Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral des routes OFROU

Manuel technique

Édition 2017 Juillet

Tracé / Environnement

ASTRA 21 001

ASTRA OFROU USTRA UVIAS

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral des routes OFROU

Division Infrastructure routière I

Manuel technique T/U
(tracé/environnement)

V1.01 01.01.2015

21 001-00000	**Table des matières**	**1**
20 001-00001	**Introduction générale**	**2**
20 001-00004	**Liste des abréviations**	**3**
2x 001-000xx	**Révision**	**4**
21 001-1xxxx	**Eléments de construction**	**5**
21 001-2xxxx	**Etude de projets**	**6**
21 001-5xxxx	**Documentation**	**7**

Remarques: Les documents avec le titre en noir sont disponibles

Les documents avec le titre en gris sont planifiés ou en cours d'élaboration

Les documents avec le titre en allemand => version allemande uniquement (traduction à venir)

2X 001-XXXXX = fiche technique nouvelle ou modifiée

Numéro du document	Titre	Version
21 001-00000	**Table des matières**	
21 001-00000	Table des matières	9.01
20 001-00001	**Introduction générale**	
20 001-00001	Introduction générale	3.01
20 001-00004	**Liste des abréviations**	
20 001-00004	Liste des abréviations	1.01
2x 001-000xx	**Révision**	
20 001-00006	Concept de révision	2.00
21 001-00001	Procès-verbal de révision T/U	5.01
21 001-1xxxx	**Eléments de construction**	
21 001-10000	Table des matières	5.01
21 001-101xx	**Introduction, Généralités**	
21 001-10101	Introduction, Généralités	1.00
21 001-102xx	**Superstructure**	
21 001-10200	Table des matières	3.02
21 001-1020x	**Structure normale d'un revêtement**	
21 001-10201	Structure normale d'un revêtement	4.02
21 001-10202	Erstprüfung, checkliste	2.00
21 001-10203	Joints	1.00
21 001-1021x	**Revêtement**	
21 001-10211	SDA 8-12 / SDA 8-16	4.01
21 001-10212	SMA	3.01
21 001-10213	PA	4.00
21 001-10214	DSK	3.00
21 001-10215	AC	3.01
21 001-10216	MA	3.01
21 001-10217	SAMI	1.01
21 001-1022x	**Couche de liaison**	
21 001-10221	AC B	3.00
21 001-10222	AC EME C1	3.00
21 001-10223	MA	3.00
21 001-1023x	**Couche de base**	
21 001-10231	AC T	3.00
21 001-10232	AC EME C2	3.00

Numéro du document	Titre	Version
21 001-1024x	**Couche de fondation**	
21 001-10241	AC F	3.00
21 001-10242	KMF	3.01
21 001-10243	Stabilisation	3.00
21 001-10244	Graves	3.00
21 001-1025x	**Couche de transition**	
21 001-10251	Géotextile	3.00
21 001-10252	Sable	3.00
21 001-103xx	**Infrastructure et terrain**	
21 001-10300	Table des matières	2.00
21 001-1031x	**Couche de forme**	
21 001-10311	Terrain compacté	3.01
21 001-10312	Stabilisation	3.00
21 001-10313	Matériaux de substitution	3.00
21 001-1032x	**Remblai**	
21 001-10321	Remblai	3.00
21 001-104xx	**Evacuation et traitement des eaux**	
21 001-10400	Table des matières	4.02
21 001-1041x	**Bouches d'égout et dépotoirs**	
21 001-10411	Dépotoirs	3.01
21 001-10412	Bouches d'égout	1.01
21 001-1042x	**Chambre de contrôle**	
21 001-10421	Chambre de contrôle	3.01
21 001-10422	Couvercles carrossables : principes constructifs	3.02
21 001-1043x	**Conduites d'évacuation des eaux**	
21 001-10431	Collecteur et conduite drainante	3.04
21 001-10432	Conduite sous pression	1.01
21 001-1044x	**Ouvrages de rétention**	
21 001-10441	Bassin de rétention	3.01
21 001-1045x	**Modes de traitement parallèles à la route**	
21 001-10451	Caniveaux	3.01
21 001-10452	Evacuation des eaux sur l'accotement	1.01
21 001-10453	Cuvettes-rigoles	1.01
21 001-1046x	**SETEC**	
21 001-10461	Bassin avec filtre en terre	1.01
21 001-10462	Bassin avec filtre en sable, végétalisé	1.01
21 001-10463	Bassin avec filtre en splitt ou gravillon/gravier	1.01
21 001-10464	Bassin de décantation	1.01
21 001-10465	Bassin de décantation des boues	1.01
21 001-10466	Ouvrages de décharge	1.01
21 001-10467	Chambre de mesures / de vannes	1.01
21 001-10468	Examen de performance des nouveaux procédés	1.00
21 001-10469	Examen du fonctionnement lors de la réception et du contrôle périodique	1.01

Numéro du document	Titre	Version
21 001-1047x	**Equipements**	
21 001-10471	Garde-corps	1.01
21 001-10472	Grille caillebotis	1.01
21 001-105xx	**Equipements d'exploitation et de sécurité**	
21 001-10500	Table des matières	2.00
21 001-106xx	**Dispositifs de retenue des véhicules**	
21 001-10600	Table des matières	2.00
21 001-1061x	**Dispositifs de retenue des véhicules**	
21 001-10611	Dispositifs de retenue des véhicules	3.01
21 001-1062x	**Atténuateurs de choc**	
21 001-10621	Atténuateurs de choc	2.00
21 001-107xx	**Bordures**	
21 001-10700	Table des matières	2.00
21 001-1071x	**Bordure en bitume et en pierre**	
21 001-10711	Bordure bitume / pierre	2.00
21 001-108xx	**Ouvrages d'art**	
21 001-10800	Table des matières	2.00
21 001-109xx	**Talus/terrain et archéologie**	
21 001-10900	Table des matières	2.00
21 001-1091x	**Talus montant**	
21 001-10911	Talus montant	2.01
21 001-1092x	**Talus descendant**	
21 001-10921	Talus descendant	2.01
21 001-1093x	**Surfaces horizontales**	
21 001-10931	Surfaces horizontales	2.01
21 001-1094x	**Haies**	
21 001-10941	Haies	2.01
21 001-1095x	**Arbres**	
21 001-10951	Arbres	2.01
21 001-1096x	**Archéologie**	
21 001-10961	Archéologie	3.00
21 001-110xx	**Clôtures et portails**	
21 001-11000	Table des matières	2.00
21 001-1101x	**Clôtures**	
21 001-11011	Hauteur 1.60 m + 2.00 m avec protection pour petits animaux	2.01
21 001-1102x	**Portails**	
21 001-11021	Portillon et portail	3.00
21 001-1103x	**Barrières**	
21 001-11031	Barrière avec double longeron	2.00
21 001-11032	Barrière avec simple longeron	2.00
21 001-111xx	**Signalisation**	
21 001-11100	Table des matières	2.00
21 001-1111x	**Signalisation**	
21 001-11111	Signalisation	3.02

Numéro du document	Titre	Version
21 001-112xx	**Marquage**	
21 001-11200	Table des matières	2.01
21 001-1121x	**Marquage**	
21 001-11211	Marquage	3.01
21 001-11212	Garantie des marquages	1.00
21 001-113xx	**Protection contre le bruit**	
21 001-11300	Inhaltsverzeichnis	2.01
21 001-1131x	**Introduction**	
21 001-11311	Généralités	3.02
21 001-1132x	**Lärmschutzwand Freifeld**	
21 001-11321	Betonrippenplatte	2.00
21 001-11322	Betonrippenplatte / Glas	2.00
21 001-11323	Betonrippenplatte auf Betonleitmauer	2.00
21 001-11324	Lärmschutzwand auf Damm	1.01
21 001-11325	Auskragung	1.01
21 001-11326	Fluchttüre / Notausgang	1.01
21 001-11327	Lärmschutzwand Holz	2.00
21 001-11328	Lärmschutzwand Holz / Glas	1.00
21 001-1133x	**Lärmschutzwand auf Kunstbauten**	
21 001-11331	Übersicht / Vorbemerkung	1.00
21 001-11332	Lärmschutzwand (Alu) senkrecht auf Konsolkopf	2.00
21 001-11333	Lärmschutzwand (Alu) senkrecht auf Leitmauer	2.00
21 001-11334	Lärmschutzwand (Glas) senkrecht auf Leitmauer	2.00
21 001-11335	Lärmschutzwand (Alu) horizontal an Konsolkopf	2.00
21 001-11336	Lärmschutzwand (Alu) auf Konsolkopf	2.00
21 001-11337	Lärmschutzwand (Alu) horizontal an Leitmauer	2.00
21 001-11338	Lärmschutzwand (Alu) horizontal auf Stützmauer	2.00
21 001-1134x	**Lärmschutzdamm**	
21 001-11341	Erddamm	1.01
21 001-1135x	**Tunnelportal**	
21 001-11351	Prinzipskizze	1.01
21 001-1136x	**Stützmauern**	
21 001-11361	Betonrippenplatte einbetoniert	2.00
21 001-11362	Betonrippenplatte	2.00
21 001-11363	Alukassette	2.00
21 001-114xx	**Giratoires**	
21 001-11400	Table des matières	1.01
21 001-11411	Aménagement de l'îlot central – Surface intérieure des giratoires	2.00
21 001-11421	Giratoire avec anneau en béton	1.01
21 001-115xx	**Equipements annexes aux RN**	
21 001-11500	Table des matières	1.00
21 001-1151x	**Aires de repos**	
21 001-11511	Aires de repos	1.00

Numéro du document	Titre	Version
21 001-2xxxx	**Etude de projets**	
21 001-20000	Table des matières	3.01
20 001-00002	Partie générale	3.01
20 001-00003	Prestations générales	2.00
20 001-00008	Dossier de synthèse (pour les phases EK et MK)	2.00
20 001-00009	Liste des bases spécifiques au projet	1.00
20 001-200xx	**Bases générales**	
20 001-20001	Prévisions de trafic	3.00
20 001-20002	Ouvrages dans la zone d'influence d'installations ferroviaires	2.02
20 001-20003	Cahier des charges suivi enviro. de la phase de réal. SER	2.00
20 001-20004	Relevé d'état bruit (ZEL)	2.01
21 001-200xx	**Modèles de documents**	
21 001-20011	Convention d'utilisation	1.00
21 001-20012	Modèle de table des matières de convention d'utilisation	1.00
21 001-20021	Base de projet	1.00
21 001-20022	Modèle base de projet	1.00
21 001-201xx	**Bases T/U**	
21 001-20101	Catalogue de critères – installations de traitement mobiles	2.00
21 001-20102	Grundsätze für lärmarme Beläge auf Nationalstrassen	1.00
21 001-20103	Détermination du bruit routier sur le réseau RN	3.06
21 001-20104	Leistungen der Projektierung MISTRA LBK Sofortlösung	3.02
21 001-20105	Evaluation acoustique globale	1.04
21 001-20106	Caractère économiquement supportable des mesures de lutte contre le bruit	1.02
21 001-20107	Programme partiel protection contre le bruit	3.02
21 001-20108	Evaluation acoustique des revêtements routiers phonoabsorbants	1.02
21 001-20109	Concept de mouvement des terres et de remise en culture	1.00
21 001-202xx	**EK : Contenu et prestations de l'étude de projets**	
21 001-20201	Contenu Dossier EK	2.02
21 001-20210	Prest. de l'étude de projet : EK Projet d'ensemble	1.00
21 001-20211	Prest. de l'étude de projet : EK Environnement	2.02
21 001-20212	Prest. de l'étude de projet : EK Gestion du trafic	1.01
21 001-20213	Prest. de l'étude de projet : EK Acquisition de terrain	1.00
21 001-20220	Prest. de l'étude de projet : EK Construction routière	1.02
21 001-20230	Prest. de l'étude de projet : EK Evacuation des eaux	1.00
21 001-20240	Prest. de l'étude de projet : EK BSA génie civil	1.00
21 001-20250	Prest. de l'étude de projet : EK Syst. de retenue des véhicules	1.00
21 001-20260	Prest. de l'étude de projet : EK Clôtures	1.00
21 001-20270	Prest. de l'étude de projet : EK Signalisation et marquages	1.00
21 001-20280	Prest. de l'étude de projet : EK Protection contre le bruit	3.05

Numéro du document	Titre	Version
21 001-203xx	**MK : Contenu et prestations de l'étude de projets**	
21 001-20301	Contenu Dossier MK	2.02
21 001-20310	Prest. de l'étude de projet : MK Projet d'ensemble	1.01
21 001-20311	Prest. de l'étude de projet : MK Environnement	2.02
21 001-20312	Prest. de l'étude de projet : MK Gestion du trafic	1.01
21 001-20313	Prest. de l'étude de projet : MK Acquisition de terrain	1.00
21 001-20320	Prest. de l'étude de projet : MK Construction routière	1.01
21 001-20330	Prest. de l'étude de projet : MK Evacuation des eaux	1.00
21 001-20340	Prest. de l'étude de projet : MK BSA génie civil	1.00
21 001-20350	Prest. de l'étude de projet : MK Syst. de retenue des véhicules	1.00
21 001-20360	Prest. de l'étude de projet : MK Clôtures	1.00
21 001-20370	Prest. de l'étude de projet : MK Signalisation et marquages	1.00
21 001-20380	Prest. de l'étude de projet : MK Protection contre le bruit	2.02
21 001-204xx	**MP : Contenu et prestations de l'étude de projets**	
21 001-20401	Contenu Dossier MP	2.02
21 001-20410	Prest. de l'étude de projet : MP Projet d'ensemble	1.02
21 001-20411	Prest. de l'étude de projet : MP Environnement	1.02
21 001-20412	Prest. de l'étude de projet : MP Gestion du trafic	1.02
21 001-20413	Prest. de l'étude de projet : MP Acquisition de terrain	1.00
21 001-20420	Prest. de l'étude de projet : MP Construction routière	1.01
21 001-20430	Prest. de l'étude de projet : MP Evacuation des eaux	1.00
21 001-20440	Prest. de l'étude de projet : MP BSA génie civil	1.00
21 001-20450	Prest. de l'étude de projet : MP Syst. de retenue des véhicules	1.00
21 001-20460	Prest. de l'étude de projet : MP Clôtures	1.00
21 001-20470	Prest. de l'étude de projet : MP Signalisation et marquages	1.00
21 001-20480	Prest. de l'étude de projet : MP Protection contre le bruit	2.02
21 001-205xx	**GP : Contenu et prestations de l'étude de projets**	
21 001-20501	Contenu Dossier GP	1.01
21 001-20510	Prest. de l'étude de projet : GP	1.02
21 001-206xx	**AP : Contenu et prestations de l'étude de projets**	
21 001-20601	Contenu Dossier AP	3.01
21 001-20610	Prest. de l'étude de projet : AP	3.02
21 001-20680	Prest. de l'étude de projet : AP Protection contre le bruit	3.02
21 001-20681	Prest. de l'étude de projet : AP Protection contre le bruit - Allègements conformément à l'OPB	3.02

Numéro du document	Titre	Version
21 001-207xx	**DP Tracé : Contenu et prest. de l'étude de projets**	
21 001-20701	Contenu Dossier DP Tracé	1.01
21 001-20710	Prest. de l'étude de projet DP Tracé Projet d'ensemble	1.01
21 001-20711	Prest. de l'étude de projet DP Tracé Environnement	1.01
21 001-20712	Prest. de l'étude de projet DP Tracé Gestion du trafic	1.01
21 001-20720	Prest. de l'étude de projet DP Tracé Construction routière	1.02
21 001-20730	Prest. de l'étude de projet DP Tracé Evacuation des eaux	1.00
21 001-20740	Prest. de l'étude de projet DP Tracé BSA génie civil	1.00
21 001-20750	Prest. de l'étude de projet DP Tracé Syst. de retenue des véh.	1.00
21 001-20760	Prest. de l'étude de projet DP Tracé Clôtures	1.00
21 001-20770	Prest. de l'étude de projet DP Tracé Signalisation et marquages	1.00
21 001-208xx	**DP SETEC : Contenu et prest. de l'étude de projet**	
21 001-20801	Contenu Dossier DP SETEC	2.01
21 001-20810	Prest. de l'étude de projet DP SETEC Projet d'ensemble	1.00
21 001-20820	Prest. de l'étude de projet DP SETEC SETEC	1.00
21 001-20830	Prest. de l'étude de projet DP SETEC Conduites	1.00
21 001-20840	Prest. de l'étude de projet DP SETEC BSA génie civil	1.00
21 001-20850	Prest. de l'étude de projet DP SETEC Syst. de retenue des véh.	1.00
21 001-20860	Prest. de l'étude de projet DP SETEC Clôtures	1.00
21 001-20890	Prest. de l'étude de projet DP SETEC Acquisition des données de projet (MISTRA SABA)	1.02
21 001-209xx	**DP Prot. contre le bruit: Contenu et prest. de l'étude**	
21 001-20901	Contenu Dossier DP Protection contre le bruit	3.02
21 001-20910	Prest. de l'étude de projet DP Prot. bruit Projet d'ensemble	2.02
21 001-20920	Prest. de l'étude de projet DP Prot. bruit Parois antibruit	1.01
21 001-20930	Prest. de l'étude de projet DP Prot. bruit Fenêtres antibruit	2.01
21 001-5xxxx	**Documentation**	
20 001-50001	Document de couverture	1.10
20 001-50002	Liste des documents à remettre pour l'ouvrage réalisé	1.00
21 001-50001	Manuel technique	1.10
21 001-50010	Datenerhebungsformular TRA	2.01

Table des matières

1 Généralités 2
1.1 Contexte 2
1.2 Objectifs 2
1.3 Hiérarchie 3
1.4 Destinataires 3
1.5 Force obligatoire 4

2 Mise en œuvre 5
2.1 Organisation 5
2.2 Lien entre les manuels techniques 5
2.3 Approbation et révision 5
2.4 État, mise en œuvre 5
2.5 Structure 6

3 Module Éléments de construction 7
3.1 Éléments de constructions - Généralités 7
3.2 Éléments de construction - Tracé/Environnement 7
3.3 Éléments de construction - Ouvrages d'art 7
3.4 Éléments de construction - Equipements d'exploitation et de sécurité 7
3.5 Éléments de construction - Tunnels/Géotechnique 8

4 Module Étude de projets 9
4.1 Étude de projets - Généralités 9
4.2 Étude de projets - Tracé/Environnement 11
4.3 Étude de projets - Ouvrages d'art 11
4.4 Étude de projets - Équipements d'exploitation et de sécurité 11
4.5 Étude de projets - Tunnels/Géotechnique 11

5 Module Documentation 11

1 Généralités

1.1 Contexte

Dans le cadre de la réorganisation que l'OFROU a subie pour répondre aux besoins de la RPT, la mise en œuvre des standards relatifs aux routes nationales a été confiée à la division Infrastructure routière et concerne plus particulièrement les domaines Soutien technique et Achèvement du réseau. Quant à la division Réseaux routiers, elle a été chargée de fixer ces standards : son domaine Standards et sécurité de l'infrastructure (SSI) a pour tâche de gérer le portefeuille technique des normes.

Il s'agit de réduire à quelques solutions et principes standards les possibilités d'exécution en respectant les instructions, les directives et les normes techniques en vigueur. À cet égard, il conviendra de rechercher un rapport coûts-utilité optimal sur l'ensemble du cycle de vie des installations tout en garantissant la sécurité nécessaire, de solliciter le moins possible l'espace routier pour l'exploitation et l'entretien et d'assurer l'uniformité du début à la fin, c'est-à-dire de l'élaboration du projet à l'exploitation et à l'entretien en passant par la phase d'acquisition.

La limitation aux solutions techniques standards sera fixée dans les « manuels techniques » (FHB).

La division Infrastructure routière a élaboré ces derniers avec le concours du domaine SSI, afin de tenir également compte des besoins supérieurs de la division Réseaux routiers.

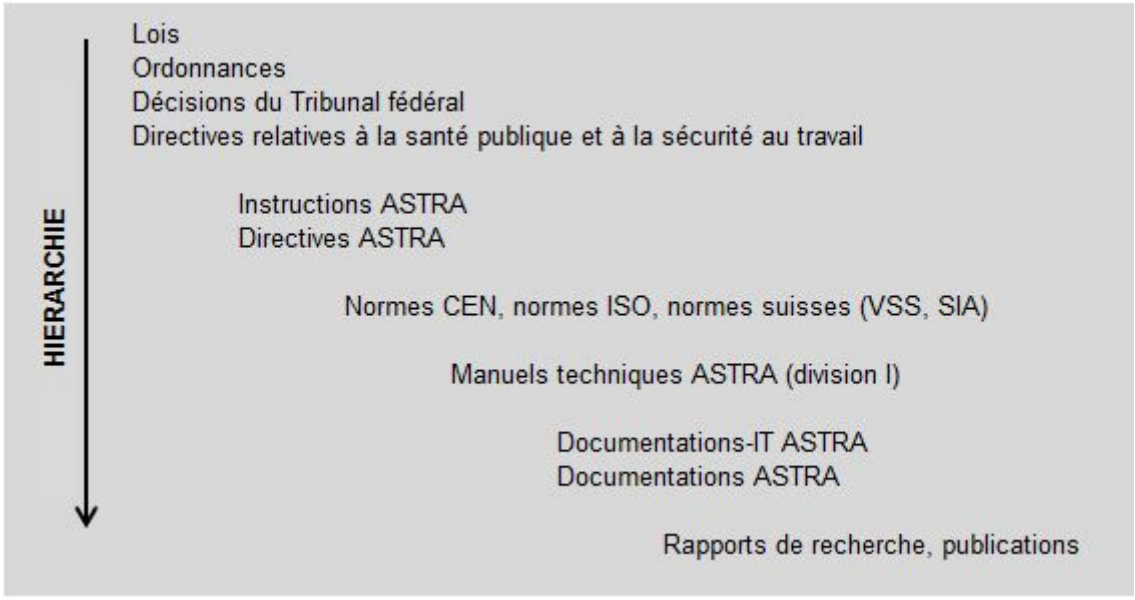
La communication doit être simple et fonctionnelle entre les partenaires. Les manuels doivent être disponibles sous forme électronique sur le site Internet de l'OFROU, en version allemande, française et italienne.

1.2 Objectifs

Les manuels techniques sont conformes aux points suivants :

- Ils définissent des normes techniques uniformes pour les besoins des routes nationales.
- Ils constituent des outils de travail axés sur la pratique et arrêtent des solutions techniques concrètes et éprouvées (croquis, tableaux, etc.).
- Ils sont techniquement à jour mais ne livrent pas de recette toute faite. Ils servent de jalons tout en laissant aux ingénieurs suffisamment de marge de manœuvre pour développer leurs projets.
- Ils fixent les critères de sélection des matériaux à utiliser.
- Ils constituent une aide pour la prise en compte et l'application des diverses réglementations (directives, instructions de service, normes, autres manuels techniques, documentations, etc.).
- Ils renvoient aux réglementations sans pour autant répéter leurs contenus.
- Si nécessaire, ils comblent les lacunes et clarifient les contradictions des directives, instructions de service, normes, etc.
- Ils ne doivent contenir aucune indication gênante ou dénigrante concernant le marché et la concurrence (aucune prescription de nom de produit).
- Ils ne doivent pas entraver inutilement la recherche et le développement de produits techniques.
- Ils sont soumis à des révisions périodiques et adaptés aux évolutions actuelles.
- Ils ne dégagent pas l'auteur du projet de sa responsabilité légale et contractuelle.
- Ils ne dispensent pas les auteurs de projet de chercher une solution réfléchie et adaptée aux circonstances.

1.3 Hiérarchie



1.4 Destinataires

Les manuels techniques doivent être utilisés par les destinataires suivants :

- division Infrastructure routière de l'OFROU (centrale et filiales)
- division Réseaux routiers de l'OFROU
- cantons (dans le cadre de l'achèvement du réseau)
- unités territoriales
- tiers mandatés par l'OFROU (auteurs de projets, bureaux d'ingénieurs, entreprises)

1.5 Force obligatoire

Les dispositions prescrites dans les manuels techniques représentent les « meilleures pratiques » des routes nationales. Les manuels techniques servent de guide et doivent permettre aux destinataires d'élaborer les meilleures variantes possibles.

Lors du contrôle de conformité aux normes qui est effectué dans le cadre d'un projet de maintenance, il convient en particulier de se fonder sur les modules Éléments de construction des manuels techniques.

Il n'est pas à exclure que selon la problématique, des contradictions apparaissent entre les fiches techniques des manuels techniques ou que leur application ne soit qu'en partie judicieuse. En de pareils cas, il convient de consulter les spécialistes de la centrale.

Lorsque l'utilisation des fiches techniques ne permet pas d'aboutir à une solution acceptable d'un point de vue économique, l'auteur de projet est tenu de concevoir une autre solution qui soit techniquement réalisable et qui tienne compte du rapport coûts-utilité. Cette solution devra être discutée avec les spécialistes du domaine Soutien technique et être validée par ces derniers.

2 Mise en œuvre

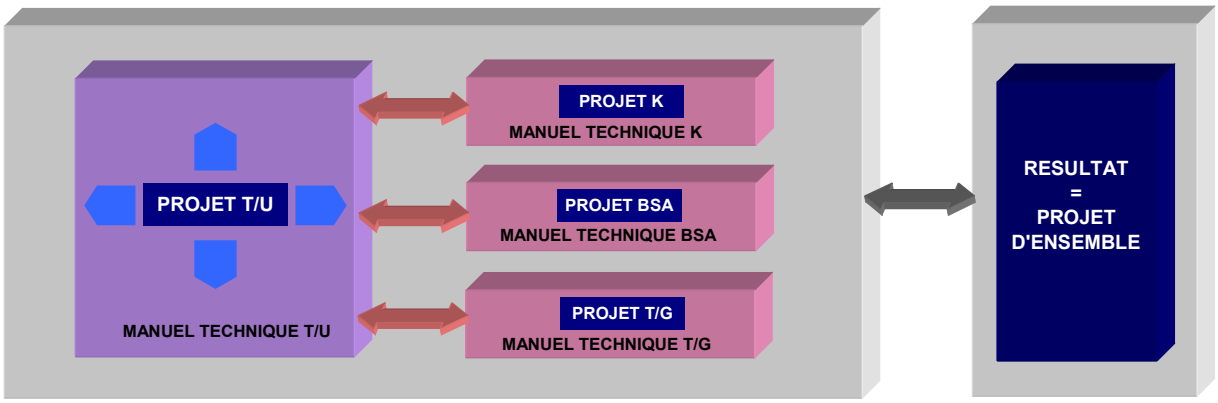
2.1 Organisation

L'élaboration des manuels techniques incombe aux groupes techniques de l'OFROU.

- Groupe technique Tracé/Environnement (T/U)
- Groupe technique Ouvrages d'art (K)
- Groupe technique Equipements d'exploitation et de sécurité (BSA)
- Groupe technique Tunnels/Géotechnique (T/G)

2.2 Lien entre les manuels techniques

Les différents manuels techniques ne doivent pas être appréhendés isolément. L'exemple ci-dessous, relatif au manuel technique Tracé/Environnement, montre la coordination avec les autres manuels techniques, qui garantit une étude intégrale des projets de routes nationales. En d'autres termes, les aspects du domaine Tracé/Environnement doivent toujours être aussi considérés sous l'angle des autres manuels techniques.



2.3 Approbation et révision

Les versions définitives seront validées par le chef de la division Infrastructure routière (AC I).
En principe, les modules ou les fiches techniques déjà approuvés sont révisés et étoffés chaque semestre. S'il y a urgence ou dans des cas particuliers, les solutions techniques nécessaires peuvent également être élaborées selon le processus interne à l'OFROU.
Toutes les approbations, révisions et dispositions complémentaires des manuels techniques sont communiquées via le site Internet de l'OFROU.

2.4 État, mise en œuvre

Les manuels techniques dans leur état actuel sont publiés sur le site Internet de l'OFROU sous « Public professionnel / Documents pour les routes nationales/Projets d'agglomération / Documents pour les routes nationales / Soutien technique / Manuels techniques ».
Les tables des matières des différents manuels indiquent les fiches techniques prévues ou en cours d'élaboration.

2.5 Structure

Les manuels techniques s'articulent en quatre modules axés sur les processus. La numérotation est conforme au système des documents techniques de l'OFROU.

FHB T/U 21	FHB K 22	FHB BSA 23	FHB T/G 24
Module INTRODUCTION	Module INTRODUCTION	Module INTRODUCTION	Module INTRODUCTION
Tables des matières	Tables des matières	Tables des matières	Tables des matières
Introduction 20 001-00001	Introduction 20 001-00001	Introduction 20 001-00001	Introduciton 20 001-00001
Liste des abrèviations 20 001-00004	Liste des abrèviations 20 001-00004	Liste des abrèviations 20 001-00004	Liste des abrèviations 20 001-00004
Concept de révision 20 001-00006	Concept de révision 20 001-00006	Concept de révision 20 001-00006	Concept de révision 20 001-00006
Protocole de révision 21 001-00001	Protocole de révision 22 001-00001	Protocole de révision 23 001-00001	Protocole de révision 24 001-00001
Module ÉLEMENTS DE CONSTRUCTION 21 001-1xxxx	Module ÉLEMENTS DE CONSTRUCTION 22 001-1xxxx	Module ÉLEMENTS DE CONSTRUCTION 23 001-1xxxx	Module ÉLEMENTS DE CONSTRUCTION 24 001-1xxxx
Module ÉTUDE DE PROJETS	Module ÉTUDE DE PROJETS	Module ÉTUDE DE PROJETS	Module ÉTUDE DE PROJETS
Partie générale 20 001-00002	Partie générale 20 001-00002	Partie générale 20 001-00002	Partie générale 20 001-00002
Prestations générales 20 001-00003	Prestations générales 20 001-00003	Prestations générales 20 001-00003	Prestations générales 20 001-00003
Dossier de synthèse 20 001-00008	Dossier de synthèse 20 001-00008	Dossier de synthèse 20 001-00008	Dossier de synthèse 20 001-00008
Liste des bases spécifque au projet 20 001-00009	Liste des bases spécifque au projet 20 001-00009	Liste des bases spécifque au projet 20 001-00009	Liste des bases spécifque au projet 20 001-00009
Bases générales 20 001-2000x	Bases générales 20 001-2000x	Bases générales 20 001-2000x	Bases générales 20 001-2000x
Modèles de documents T/U 21 001-200xx	Modèles de documents K 22 001-200xx	Modèles de documents BSA 23 001-200xx	Modèles de documents T/G 24 001-200xx
Bases T/U 21 001-201xx	Bases K 22 001-201xx	Bases BSA 23 001-201xx	Bases T/G 24 001-201xx
Contenu des dossiers 21 001-20xxx	Contenu des dossiers 22 001-20xxx	Contenu des dossiers 23 001-20xxx	Contenu des dossiers 24 001-20xxx
Module DOCUMENTATION	Module DOCUMENTATION	Module DOCUMENTATION	Module DOCUMENTATION
Partie générale 20 001-50xxx	Partie générale 20 001-50xxx	Partie générale 20 001-50xxx	Partie générale 20 001-50xxx
Partie technique T/U 21 001-5xxxx	Partie technique K 22 001-5xxxx	Partie technique BSA 23 001-5xxxx	Partie technique T/G 24 001-5xxxx

3 Module Éléments de construction

3.1 Éléments de constructions - Généralités

Le module Éléments de construction fournit une base pour les standards de l'OFROU. Les détails de construction qu'il contient correspondent aux besoins spécifiques de l'OFROU et complètent les directives, instructions, normes, etc. en vigueur. Ils sont issus de réflexions internes de l'OFROU et bien entendu aussi des riches expériences cumulées après des années de construction, d'aménagement, d'entretien et d'exploitation des routes nationales.

3.2 Éléments de construction - Tracé/Environnement

Le module Éléments de construction repose essentiellement sur les normes VSS, qui fournissent de nombreuses indications détaillées pour tous les domaines du génie civil. Les fiches techniques se fondent elles aussi en premier lieu sur les normes VSS et s'y réfèrent.

3.3 Éléments de construction - Ouvrages d'art

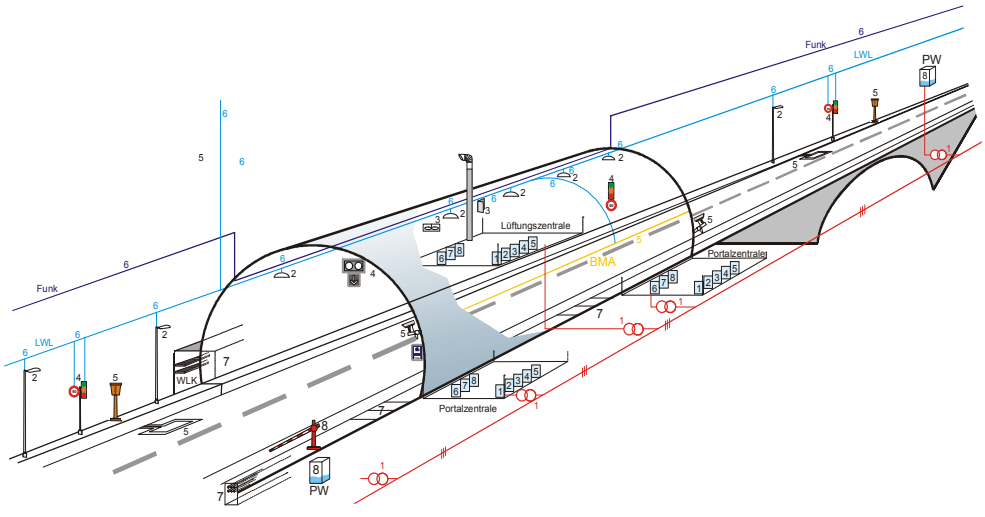
Aucune remarque

3.4 Éléments de construction - Equipements d'exploitation et de sécurité

Les fiches techniques du module Éléments de construction reposent sur les spécifications techniques générales des cantons, qui ont été uniformisées et adaptées pour l'OFROU.

Si certaines spécifications figurent déjà dans une directive, elles ne sont plus mentionnées dans les fiches techniques, par exemple l'éclairage des niches de secours dans la directive 13010 Signalisation des dispositifs de sécurité dans les tunnels routiers.

La structure EES de la directive OFROU 13013 intitulée « Système suisse de repérage et d'identification » (AKS-CH) a été appliquée dans les chapitres Distribution d'énergie (1), Éclairage (2), Ventilation (3), Signalisation (4), Installation de surveillance (5), Communication et système de gestion (6), Installations de câblage (7) et Installations auxiliaires (8).



3.5 Éléments de construction - Tunnels/Géotechnique

Pour ce module, les normes SIA 197 et SIA 197/2 constituent une base essentielle ; elles sont connues des spécialistes des tunnels et aujourd'hui éprouvées. La structure du module Éléments de constructions s'inspire largement de la norme SIA 197/2.

Afin de faciliter l'application des diverses réglementations, chaque fiche technique indique en introduction la liste des normes, directives et fiches techniques auxquelles elle est directement liée. Cette liste est une aide à caractère informatif mais ne prétend pas à l'exhaustivité. On a délibérément renoncé à y mentionner les ouvrages spécialisés. Les éventuelles références à des ouvrages de ce type sont jointes en annexe des fiches techniques.

Les différentes fiches techniques ont une structure identique et s'articulent en trois chapitres:

1. **Bases** : ce chapitre contient les normes, directives et fiches techniques qui ont un lien essentiel avec la fiche technique présentée.

2. **Généralités** : les problématiques sont décrites ici. Le but de ce chapitre est de faciliter la compréhension des exigences formulées au chapitre suivant.

3. **Exigences** : partie principale de la fiche technique contenant des prescriptions concrètes en partie expliquées par des croquis.

Il se peut qu'une fiche technique contienne presque uniquement des renvois à des normes concernant le domaine concerné, si celles-ci sont complètes et claires.
Les mesures de stabilisation pour le creusement du tunnel ne font pas partie du manuel technique Tunnels/Géotechnique.

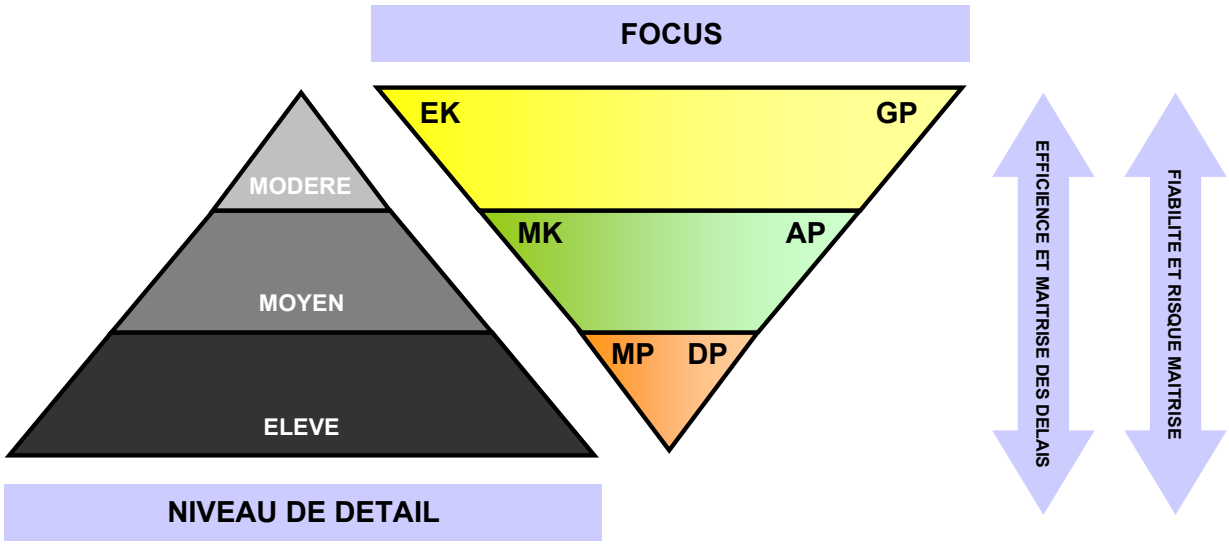
4 Module Étude de projets

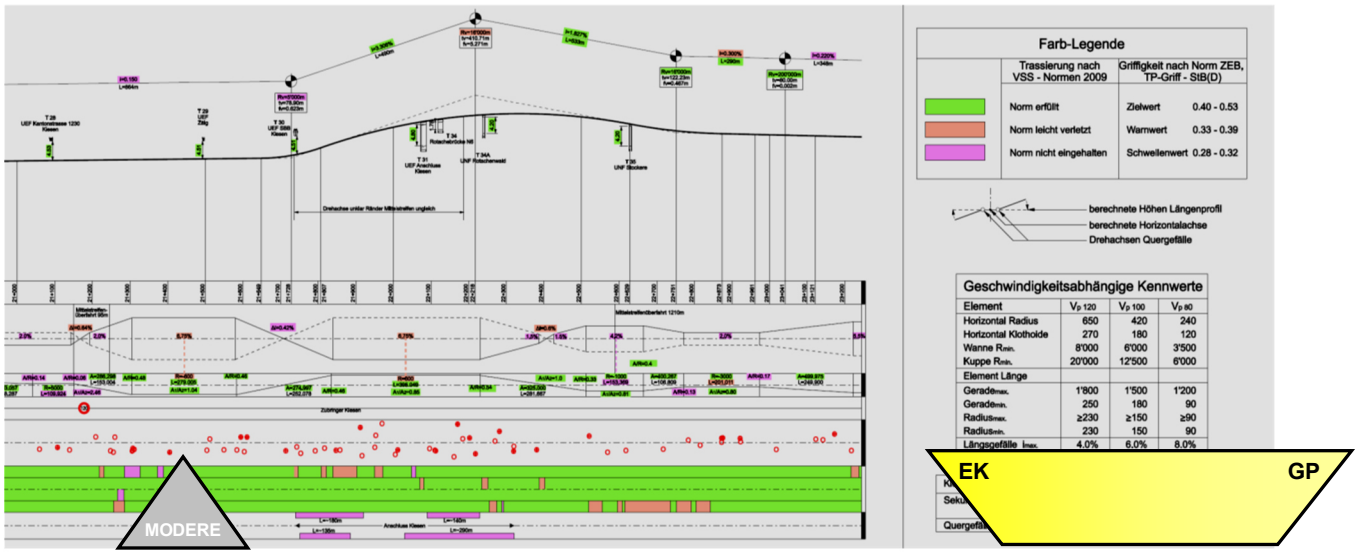
4.1 Étude de projets - Généralités

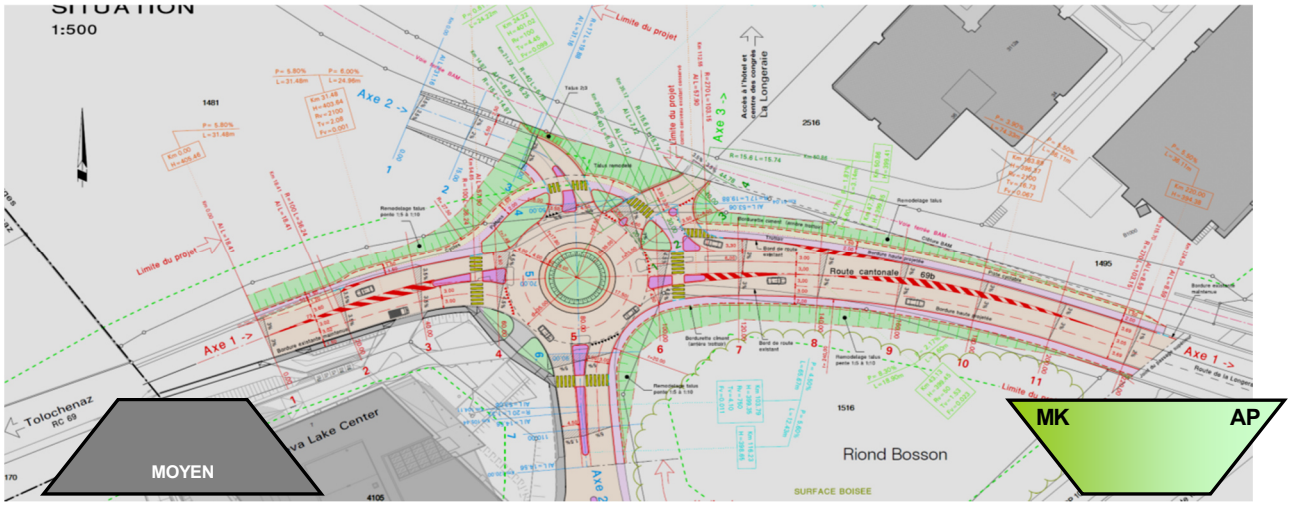
Le module Étude de projets décrit les prestations nécessaires pour les 6 phases de projet spécifiques à l'OFROU : EK, MK, MP, GP, AP et DP. Les manuels techniques ne comprennent pas les étapes préalables de génération de projet et d'étude préliminaire. Il s'agit donc en quelque sorte d'une « traduction » des prestations visées dans la norme SIA 103 applicable aux phases de projet de l'OFROU.

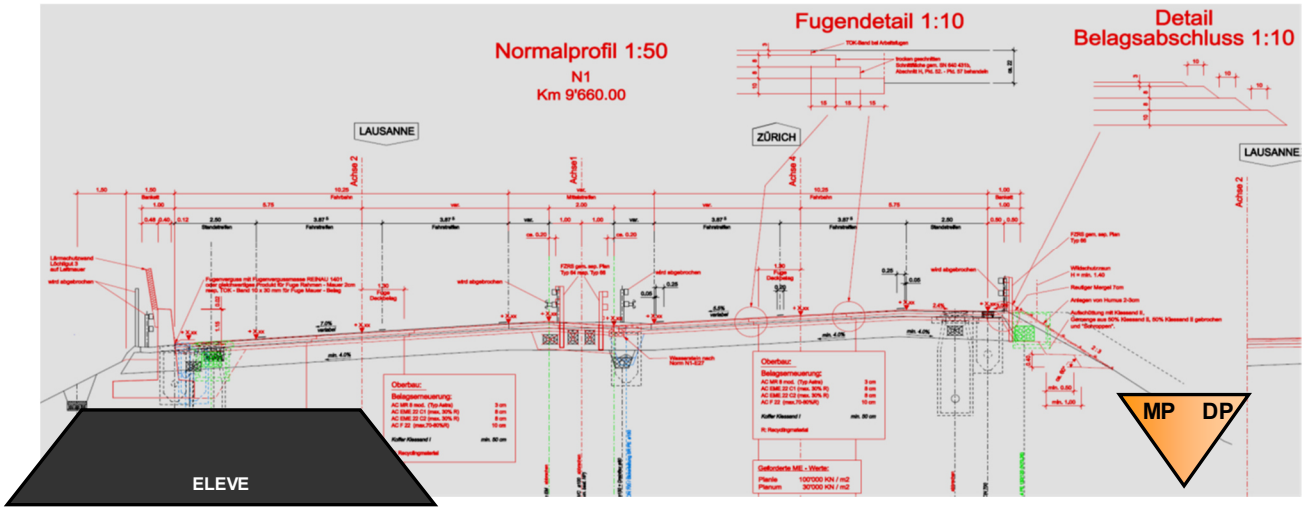
Ce module a été élaboré selon une méthodologie fondée sur l'efficience. Pour chaque phase de projet (EK, MK, MP, GP, AP et DP), il définit des contenus de dossier et fournit des explications détaillées sur les prestations de projet spécifiques. Ces contenus et ces explications sont adaptés au niveau de détail en fonction des phases de projet et sont adaptables à la complexité et à la dimension des projets.

La relation entre le focus et le niveau de détail des phases de projet peut être présentée à l'aide de l'exemple du module Étude de projets Tracé/Environnement ci-dessous :




Farb-Legende
Trassierung nach VSS - Normen 2009
Griffigkeit nach Norm ZEB, TP-Griff - StB(D)
Norm erfüllt
Norm leicht verletzt
Norm nicht eingehalten
Zielwert 0.40 - 0.53
Warnwert 0.33 - 0.39
Schwellenwert 0.28 - 0.32
berechnete Höhen Längenprofil
berechnete Horizontalachse
Drehachsen Quergefälle
Geschwindigkeitsabhängige Kennwerte
Element
Horizontal Radius
Horizontal Klothoide
Wanne Rmin.
Kuppe Rmin.
Element Länge
Geradenmax.
Geradenmin.
Radiusmax.
Radiusmin.
Längsgefälle max.
MODERE
EK
GP


SITUATION
1:500
Limite du projet
Axe 1 ->
Axe 2 ->
Axe 3 ->
Route cantonale
Riond Bosson
SURFACE BOISEE
MOYEN
MK
AP


Normalprofil 1:50
N1
Km 9'660.00
Fugendetail 1:10
Detail Belagsabschluss 1:10
LAUSANNE
ZÜRICH
ELEVE
MP
DP

4.2 Étude de projets - Tracé/Environnement

Aucune remarque

4.3 Étude de projets - Ouvrages d'art

Aucune remarque

4.4 Étude de projets - Équipements d'exploitation et de sécurité

Aucune remarque

4.5 Étude de projets - Tunnels/Géotechnique

Aucune remarque

5 Module Documentation

Aucune remarque / en cours

1 Objet et but

Des abréviations sont employées dans les quatre manuels techniques. Or, avec les abréviations, il y a toujours un risque d'utilisation immodérée. En outre, les abréviations peuvent avoir plusieurs significations et donc être équivoques.

Les abréviations utilisées dans les manuels techniques doivent être uniformisées, autrement dit être valables pour les quatre secteurs et, si possible, pour toutes les langues. Leur signification doit aussi être évidente.

La liste des abréviations ci-après doit être utilisée avec la plus grande rigueur; aucune autre abréviation que celles répertoriées ne doit être employée pour les termes indiqués. Ladite liste se fonde sur les abréviations officielles des lois fédérales et cantonales, des associations et des offices ainsi que sur celles déjà utilisées à l'OFROU.

Les phases de projet, les divisions, les services spécialisés, les groupes d'experts et les manuels techniques de l'OFROU sont désignés exclusivement avec les abréviations allemandes, dans toutes les langues et de manière systématique.

2 Étendue de la liste

La liste des abréviations couvre les domaines / les catégories suivantes :

- A = offices, divisions (Confédération, canton, etc.)
- F = fonctions
- G = lois et ordonnances
- I = inventaires, registres
- N = normes, directives et prescriptions (de l'OFROU, des comités de normalisation, etc).
- O = installations, objets
- P = phases de projet
- T = abréviations techniques (technique, matériaux, physique, chimie, etc.)
- V = associations

Les abréviations relatives aux équipements d'exploitation et de sécurité, qui figurent dans l'Annexe III (Catalogues métier « Produit ») de la directive 13013 *Structure et désignation des équipements d'exploitation et de sécurité* (AKS-CH), ne sont pas répertoriées dans la présente liste.

3 Structure

Comme dans les dictionnaires, les abréviations sont listées par ordre alphabétique (colonne de gauche).

La deuxième colonne indique le domaine ou la catégorie de référence de l'abréviation.

Dans les autres colonnes figurent la signification ainsi que l'abréviation correspondante en allemand, en français et en italien. Il est donc possible que les abréviations apparaissent jusqu'à trois fois dans la liste.

La signification principale de l'abréviation est marquée en gras et en italique.

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
AAR	*T*	***Alkali-Aggregat-Reaktion***	*AAR*	Réaction alcalis-granulats	*RAG*	Reazione alcali-aggregati	*RAA*
AC I	*F*	***Abteilungschef der Abteilung Infrastruktur***	*AC I*	***Chef de la division infrastructure routière***	*AC I*	***Capo divisione infrastruttura stradale***	*AC I*
AEAI	*V*	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen	*VKF*	***Association des établissements cantonaux d'assurance incendie***	*AEAI*	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio	*AICAA*
AICAA	*V*	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen	*VKF*	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie	*AEAI*	***Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio***	*AICAA*
AKS-CH	*N*	***Anlagenkennzeichnungssystem Schweiz***	*AKS-CH*	***Système suisse d'identification d'installations***	*AKS-CH*	***Sistema svizzero d'identificazione degli impianti***	*AKS-CH*
AltlV	*G*	***Altlastenverordnung***	*AltlV*	Ordonnance sur les sites contaminés	*OSites*	Ordinanza sui siti contaminati	*OSiti*
AP	*P*	***Ausführungsprojekt***	*AP*	***Projet définitif***	*AP*	***Progetto di esecutivo***	*AP*
ARE	*A*	***Bundesamt für Raumentwicklung***	*ARE*	***Office fédéral du développement territorial***	*ARE*	***Ufficio federale dello sviluppo territoriale***	*ARE*
ASC	*T*	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	*USV*	***Alimentation sans coupure***	*ASC*	Gruppo statico di continuità (Uninterruptible Power Supply)	*UPS*
ASE	*V*	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV); (heute: electrosuisse)	*SEV*	***Association suisse des électriciens (aujourd'hui: electrosuisse)***	*ASE*	***Associazione Svizzera degli Elettrotecnici (oggi: electrosuisse)***	*ASE*
ASTRA	*A*	***Bundesamt für Strassen***	*ASTRA*	Office fédéral des routes	*OFROU*	Ufficio federale delle strade	*USTRA*
AW	*T*	***Alarmwert***	*AW*	Valeur d'alarme	*VA*	Valore d'allarme	*VA*
BAFU	*A*	***Bundesamt für Umwelt***	*BAFU*	Office fédéral de l'environnement	*OFEV*	Ufficio federale dell'ambiente	*UFAM*
BAMO	*F*	Bauherrenunterstützung	*BHU*	***Bureau d'appui au maître d'ouvrage***	*BAMO*	Supporto al committente	*BHU*
BAU	*O*	Pannenstreifen	*PS*	***Bande d'arrêt d'urgence***	*BAU*	Corsia di emergenza	*CE*
BauAV	*G*	***Bauarbeitenverordnung***	*BauAV*	Ordonnance sur les travaux de construction	*OTConst*	Ordinanza sui lavori di costruzione	*OLCostr*
BAV	*A*	***Bundesamt für Verkehr***	*BAV*	Office fédéral des transports	*OFT*	Ufficio federale dei trasporti	*UFT*
BBK	*T*	***Bedien- und Benutzungskonzept***	*BBK*	Concept de gestion et d'utilisation	*BBK*	Piano di gestione ed utilizzo	*BBK*
BD	*T*	Datenbank	*DB*	***Bases de données***	*BD*	***Banca dati***	*BD*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
BFS	*A*	***Bundesamt für Statistik***	*BFS*	Office fédéral de la statistique	*OFS*	Ufficio federale di statistica	*UST*
BGF	*G*	***Bundesgesetz über die Fischerei***	*BGF*	Loi fédérale sur la pêche	*LFSP*	Legge federale sulla pesca	*LFSP*
BGW	*T*	***Belastungsgrenzwert***	*BGW*	Valeur limite d'exposition au bruit	*VLE*	Valore limite d'esposizione al rumore	*VLE*
BHU	*F*	***Bauherrenunterstützung***	*BHU*	Bureau d'appui au maître d'ouvrage	*BAMO*	***Supporto al committente***	*BHU*
BLN	*I*	***Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung***	*BLN*	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale	*IFP*	Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale	*IFP*
BMA	*O*	**Brandmeldeanlage**	*BMA*	Détection d'incendie	*DIN*	Impianto di rilevamento incendio	*INC*
BP	*T*	Projektbasis	*PB*	**Base du projet**	*BP*	***Base di progetto***	*BP*
BSA	*N*	***Betriebs- und Sicherheitsausrüstung***	*BSA*	***Equipements d'exploitation et de sécurité***	*BSA*	***Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza***	*BSA*
BWK	*T*	***Bauwerksklasse***	*BWK*	Classe d'ouvrage	*CO*	Classe di opera	*CO*
CAN	*N*	Normpositionen-Katalog	*NPK*	***Catalogue des articles normalisés***	*CAN*	Catalogo delle posizioni normalizzate	*CPN*
CE	*O*	Pannenstreifen	*PS*	Bande d'arrêt d'urgence	*BAU*	***Corsia di emergenza***	*CE*
CEM	*T*	Elektromagnetische Verträglichkeit	*EMV*	***Compatibilité électromagnétique***	*CEM*	***Compatibilità elettromagnetica***	*CEM*
CFF	*A*	Schweizerische Bundesbahnen	*SBB*	***Chemins de fer fédéraux suisses***	*CFF*	Ferrovie federali svizzere	*FFS*
CP	*F*	Projektleiter	*PL*	***Chef de projet***	*CP*	Responsabile di progetto	*PL*
CPN	*N*	Normpositionen-Katalog	*NPK*	Catalogue des articles normalisés	*CAN*	***Catalogo delle posizioni normalizzate***	*CPN*
CPX	*T*	***Close-Proximity-Method*** (Quellnahe Belagsmessung - Lärm)	***CPX***	***Close-Proximity-Method***	*CPX*	***Close-Proximity-Method***	*CPX*
CRC	*T*	Korrosionswiderstandsklasse	*KWK*	***Classe de résistance à la corrosion***	*CRC*	***Classe dei resistenza alla corrosione***	*CRC*
DAP	*P*	Plangenehmigungsverfügung	*PGV*	***Décision d'approbation des plans***	*DAP*	***Decisione di approvazione piani***	*DAP*
DATEC	*A*	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	*UVEK*	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication	*DETEC*	***Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni***	*DATEC*
DB	*T*	***Datenbank***	*DB*	Base de données	*BD*	Banca dati	*BD*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
DETEC	*A*	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	*UVEK*	***Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication***	*DETEC*	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni	*DATEC*
DFGP	*A*	Eidgenössisches Justiz und Polizeidepartement	*EJPD*	Département fédéral de justice et police	*DFJP*	***Dipartimento federale di giustizia e polizia***	*DFGP*
DFI	*A*	Eidgenössisches Departement des Innern	*EDI*	***Département fédéral de l'intérieur***	*DFI*	***Dipartimento federale dell'interno***	*DFI*
DFJP	*A*	Eidgenössisches Justiz und Polizeidepartement	*EJPD*	***Département fédéral de justice et police***	*DFJP*	Dipartimento federale di giustizia e polizia	*DFGP*
DIN	*O*	Brandmeldeanlage	*BMA*	***Détection d'incendie***	*DIN*	Impianto di rilevamento incendio	*INC*
DP	*P*	***Detailprojekt***	*DP*	***Projet de détail***	*DP*	***Progetto di dettaglio***	*DP*
DS	*T*	Empfindlichkeitsstufe	*ES*	***Degré de sensibilité au bruit***	*DS*	Grado di sensibilità	*GS*
DTV	*T*	***Durchschnittlicher täglicher Verkehr***	*DTV*	Trafic journalier moyen	*TJM*	Traffico giornaliero medio	*TGM*
DWV	*T*	***Durchschnittlicher Werktagsverkehr***	*DWV*	Trafic journalier moyen des jours ouvrables	*TJMO*	Traffico feriale medio	*TFM*
EBG	*G*	***Eisenbahngesetz***	*EBG*	Loi fédérale sur les chemins de fer	*LCdF*	Legge federale sulle ferrovie	*Lferr*
EBV	*G*	***Eisenbahnverordnung***	*EBV*	Ordonnance sur les chemins de fer	*OCF*	Ordinanza sulle ferrovie	*Oferr*
EDI	*A*	***Eidgenössisches Departement des Innern***	*EDI*	Département fédéral de l'intérieur	*DFI*	Dipartimento federale dell'interno	*DFI*
EIA	*P*	Umweltverträglichkeitsprüfung	*UVP*	Etude d'impact sur l'environnement	*EIE*	***Esame dell'impatto sull'ambiente***	*EIA*
EIE	*P*	Umweltverträglichkeitsprüfung	*UVP*	***Etude d'impact sur l'environnement***	*EIE*	Esame dell'impatto sull'ambiente	*EIA*
EJPD	*A*	***Eidgenössisches Justiz und Polizeidepartement***	*EJPD*	Département fédéral de justice et police	*DFJP*	Dipartimento federale di giustizia e polizia	*DFGP*
EK	*P*	***Globales Erhaltungskonzept***	*EK*	***Concept global de maintenance***	*EK*	***Piano globale di conservazione***	*EK*
EleG	*G*	***Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen***	*EleG*	Loi fédérale concernant les installations électriques à faible et fort courant	*LIE*	Legge sugli impianti elettrici	*LIE*
EM	*P*	***Einzelmassnahmen***	*EM*	Mesures individuelles	*MI*	***Misura di carattere individuale***	*EM*
EMA	*O*	***Elektromechanische Anlage***	*EMA*	Installation électromécanique	---	Impianti elettromeccanici	---

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
EMS-CH	*N*	***Management System für Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen der Schweizer Nationalstrassen (EMS-CH).***	*EMS-CH*	***Système de gestion des équipements d'exploitations et de sécurité des routes nationales suisse (EMS-CH)***	*EMS-CH*	***Sistema di gestione per gli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza delle strade nazionali svizzere (EMS-CH)***	*EMS-CH*
EMV	*T*	***Elektromagnetische Verträglichkeit***	*EMV*	Compatibilité électromagnétique	*CEM*	Compatibilità elettromagnetica	*CEM*
EP	*F*	***Erhaltungsplanung***	*EP*	***Gestion du patrimoine***	*EP*	***Pianificazione conservazione***	*EP*
EP	*P*	***Erhaltungsprojekt***	*EP*	***Projet de maintenance***	*EP*	***Progetto di conservazione***	*EP*
ES	*T*	***Empfindlichkeitsstufe***	*ES*	Degré de sensibilité au bruit	*DS*	Grado di sensibilità	*GS*
ESTI	*A*	***Eidgenössisches Starkstrominspektorat***	*ESTI*	***Inspection fédérale des installations à courant fort***	*ESTI*	***Ispettorato federale degli impianti a corrente forte***	*ESTI*
FAB	*T*	Schallschutzfenster	*SSF*	***Fenêtres antibruit***	*FAB*	Finestra fonoisolante	*FFI*
FaS	*F*	***Fachspezialist***	*FaS*	***Spécialiste technique***	*FaS*	***Specialista***	*FaS*
FAT	*T*	***File Allocation Table***	*FAT*	***File Allocation Table***	*FAT*	***File Allocation Table***	*FAT*
FBÜ	*O*	***Fahrbahnübergang***	*FBÜ*	Joints de chaussée	---	Passaggio di carreggiata	---
FFS	*A*	Schweizerische Bundesbahnen	*SBB*	Chemins de fer fédéraux suisses	*CFF*	**Ferrovie federali svizzere**	*FFS*
FHB	*N*	***Fachhandbuch***	*FHB*	***Manuel technique***	*FHB*	***Manuale tecnico***	*FHB*
FLAG	*P*	***Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget***	*FLAG*	Gestion par mandat de prestations et enveloppe budgétaire	*GMEB*	Gestione mediante mandato di prestazioni e preventivo globale	*GEMAP*
FlaMa	*P*	***Flankierende Massnahmen***	*FlaMa*	***Mesures d'accompagnement***	*FlaMa*	***Misure di accompagnamento***	*FlaMa*
FLK	*T*	***Flüssigkunststoff***	*FLK*	Etanchéité synthéthique liquide	*FLK*	Resine liquide	---
FU	*F*	***Fachunterstützung***	*FU*	***Soutien technique***	*FU*	***Sostegno tecnico***	*FU*
FZRS	*O*	***Fahrzeugrückhaltesysteme***	*FZRS*	***Dispositifs de retenue des véhicules***	*FZRS*	***Sistemi di ritenuta stradale***	*FZRS*
GAT	*O*	Werkleitungskanal	*WELK*	***Galerie technique***	*GAT*	Canale tecnico	*WELK*
GE	*A*	***Gebietseinheit***	*GE*	Unité territoriale	*UT*	Unità territoriale	*UT*
GEC	*N*	Notfallmanagement Baustelle	*NMB*	Gestion des urgences sur les chantiers	*GUC*	***Gestione emergenze cantiere***	*GEC*
GEL	*T*	Lichtraumprofil	*LRP*	**Gabarit d'espace libre**	*GEL*	Sagoma limite	---

Abréviation	*Cat.*	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
GEMAP	*P*	Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget	*FLAG*	Gestion par mandat de prestations et enveloppe budgétaire	*GMEB*	***Gestione mediante mandato di prestazioni e preventivo globale***	*GEMAP*
GENPRO	*P*	Projektgenerierung	*PROGEN*	**Génération de projet**	*GENPRO*	Sviluppo del progetto	*PROGEN*
GEP	*P*	***Genereller Entwässerungs-Plan***	*GEP*	Plan général d'évacuation des eaux	*PGEE*	Piano generale di smaltimento delle acque	*PGS*
GHK	*T*	***Gefahrenhinweiskarte***	*GHK*	Carte indicatives des dangers	---	Carte indicative dei pericoli	---
GIS	*T*	***Geoinformationssystem***	*GIS*	Système d'information géographique / du territoire	*SIG / SIT*	Sistema informativo territoriale	*GIS / SIT*
GMEB	*P*	Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget	*FLAG*	***Gestion par mandat de prestations et enveloppe budgétaire***	*GMEB*	Gestione mediante mandato di prestazioni e preventivo globale	*GEMAP*
GP	*P*	***Generelles Projekt***	*GP*	***Projet général***	*GP*	***Progetto generale***	*GP*
GS	*T*	Empfindlichkeitsstufe	*ES*	Degré de sensibilité au bruit	*DS*	***Grado di sensibilità***	*GS*
GSchG	*G*	***Gewässerschutzgesetz***	*GSchG*	Loi fédérale sur la protection des eaux	*LEaux*	Legge federale sulla protezione della acque	*LPAc*
GSchV	*G*	***Gewässerschutz-Verordnung***	*GSchV*	Ordonnance sur la protection des eaux	*OEaux*	Ordinanza sulla protezione delle acqua	*OPAc*
GUC	*N*	Notfallmanagement Baustelle	*NMB*	***Gestion des urgences sur les chantiers***	*GUC*	Gestione emergenze cantiere	*GEC*
GWR	*I*	***Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister***	*GWR*	Registre fédéral des bâtiments et des logements	*RegBL*	Registro federale degli edifici e delle abitazioni	*REA*
HAP	*T*	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	*PAK*	***Hydrocarbure aromatique polycyclique***	*HAP*	Idrocarburi policiclici aromatici	*IPA*
HDW	*T*	***Hochdruckwasser-strahlen***	*HDW*	Hydrodémolition	---	Idrodemolizione	---
IC	*A*	***Investitionscontrolling***	*IC*	***Contrôle des investissements***	*IC*	***Controlling investimenti***	*IC*
IFP	*I*	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung	*BLN*	***Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale***	*IFP*	***Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale***	*IFP*
IGW	*T*	***Immissionsgrenzwert***	*IGW*	Valeur limite d'immission	*VLI*	Valore limite di immissione	*VLI*
INC	*O*	Brandmeldeanlage	*BMA*	Détection d'incendie	*DIN*	***Impianto di rilevamento incendio***	*INC*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
IO	*T*	***Inventarobjekt***	*IO*	Objet d'inventaire	*OI*	Oggetto d'inventario	*OI*
IPA	*T*	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	*PAK*	Hydrocarbure aromatique polycyclique	*HAP*	***Idrocarburi policiclici aromatici***	*IPA*
ISO	*V*	***International Organisation for Standardisation***	*ISO*	***International Organization for Standardization***	*ISO*	***International Organization for Standardization***	*ISO*
ISOS	*I*	***Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung***	*ISOS*	***Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse***	*ISOS*	***Inventario federale degli insediamenti svizzeri da proteggere d'importanza nazionale***	*ISOS*
IVA	*G*	Mehrwertsteuer	*MWST*	Taxe sur la valeur ajoutée	*TVA*	***Imposta sul valore aggiunto***	*IVA*
IVS	*I*	***Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz***	*IVS*	***Inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse***	*IVS*	***Inventario federale delle vie di comunicazione storiche della Svizzera***	*IVS*
JSG	*G*	***Jagdgesetz***	*JSG*	Loi sur la chasse	*LChP*	Legge sulla caccia	*LCP*
K	*N*	***Kunstbauten***	*K*	***Ouvrages d'art***	*K*	***Manufatti***	*K*
KBU	*P*	***Kleiner baulicher Unterhalt***	*KBU*	***Travaux d'entretien courant***	*KBU*	***Misure di piccola manutenzione edile***	*KBU*
KDB	*T*	***Kunststoff-Dichtungsbahnen***	*KDB*	Lé d'étanchéité en matière synthétique	*KDB*	Membrane impermeabilizzanti sintetiche	*KDB*
KLZ	*A*	***Kantonale Leitzentrale (Polizei)***	*KLZ*	Centrale cantonale de gestion du trafic (police)	---	Centrale cantonale di gestione del traffico (polizia)	---
KV	*P*	***Kostenvoranschlag***	*KV*	Devis	*KV*	Stima costo	*KV*
KWK	*T*	***Korrosionswiderstandsklasse***	*KWK*	Classe de résistance à la corrosion	*CRC*	Classe dei resistenza alla corrosione	*CRC*
KZM	*T*	***Kurzzeitmessung***	*KZM*	***Mesure de courte durée***	*KZM*	***Misurazione di breve durata***	*KZM*
LAT	*G*	Raumplanungsgesetz	*RPG*	***Loi fédérale sur l'aménagement du territoire***	*LAT*	Legge sulla pianificazione del territorio	*LPT*
LBK	*I*	***Lärmbelastungskataster***	*LBK*	***Cadastre du bruit routier***	*LBK*	***Catasto delle immissioni foniche***	*LBK*
LBP	*T*	Polymerbitumen-Dichtungsbahn	*PBD*	***Lé d'étanchéité en bitume-polymère***	*LBP*	Membrana impermeabilizzante bitume-polimero	*MIBP*
LBP	*T*	***Landschafts-pflegerischer Begleitplan***	*LBP*	Plan d'aménagement paysager	*PAP*	Piano paesaggistico	---
LCdF	*G*	Eisenbahngesetz	*EBG*	***Loi fédérale sur les chemins de fer***	*LCdF*	Legge federale sulle ferrovie	*Lferr*
LChP	*G*	Jagdgesetz	*JSG*	***Loi sur la chasse***	*LChP*	Legge sulla caccia	*LCP*

Abréviation	*Cat.*	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
LCP	*G*	Jagdgesetz	*JSG*	Loi sur la chasse	*LChP*	***Legge sulla caccia***	*LCP*
LCPR	*G*	Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege	*FWG*	***Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre***	*LCPR*	Legge federale sui percorsi pedonali ed i sentieri	*LPS*
LCR	*G*	Strassenverkehrsgesetz	*SVG*	***Loi fédérale sur la circulation routière***	*LCR*	Legge federale sulla circolazione stradale	*LCStr*
LCStr	*G*	Strassenverkehrsgesetz	*SVG*	Loi fédérale sur la circulation routière	*LCR*	***Legge federale sulla circolazione stradale***	*LCStr*
LEaux	*G*	Gewässerschutzgesetz	*GSchG*	***Loi fédérale sur la protection des eaux***	*LEaux*	Legge federale sulla protezione della acque	*LPAc*
LeV	*G*	***Verordnung über elektrische Leitungen***	*LeV*	Ordonnance sur les lignes électriques	*OLEl*	Ordinanza sulle linee elettriche	*OLEl*
Lferr	*G*	Eisenbahngesetz	*EBG*	Loi fédérale sur les chemins de fer	*LCdF*	***Legge federale sulle ferrovie***	*Lferr*
LFo	*G*	Waldgesetz	*WaG*	***Loi fédérale sur les forêts***	*LFo*	***Legge federale sulle foreste***	*LFo*
LFSP	*G*	Bundesgesetz über die Fischerei	*BGF*	***Loi fédérale sur la pêche***	*LFSP*	***Legge federale sulla pesca***	*LFSP*
LIE	*G*	Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen	*EleG*	***Loi fédérale concernant les installations électriques à faible et fort courant***	*LIE*	***Legge sugli impianti elettrici***	*LIE*
LPAc	*G*	Gewässerschutzgesetz	*GSchG*	Loi fédérale sur la protection des eaux	*LEaux*	***Legge federale sulla protezione della acque***	*LPAc*
LPAmb	*G*	Umweltschutzgesetz	*USG*	Loi fédérale sur la protection de l'environnement	*LPE*	***Legge sulla protezione dell'ambiente***	*LPAmb*
LPE	*G*	Umweltschutzgesetz	*USG*	***Loi fédérale sur la protection de l'environnement***	*LPE*	Legge sulla protezione dell'ambiente	*LPAmb*
LPN	*G*	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz	*NHG*	***Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage***	*LPN*	***Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio***	*LPN*
LPS	*G*	Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege	*FWG*	Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre	*LCPR*	***Legge federale sui percorsi pedonali ed i sentieri***	*LPS*
LPT	*G*	Raumplanungsgesetz	*RPG*	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire	*LAT*	***Legge sulla pianificazione del territorio***	*LPT*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
LRN	*G*	Bundesgesetz über die Nationalstrassen	*NSG*	***Loi fédérale sur les routes nationales***	*LRN*	Legge federale sulle strade nazionali	*LSN*
LRP	*T*	***Lichtraumprofil***	*LRP*	Gabarit d'espace libre	*GEL*	Sagoma limite	---
LRV	*G*	***Luftreinhalteverordnung***	*LRV*	Ordonnance sur la protection de l'air	*OPAir*	Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico	*OIAI*
LSN	*G*	Bundesgesetz über die Nationalstrassen	*NSG*	Loi fédérale sur les routes nationales	*LRN*	***Legge federale sulle strade nazionali***	*LSN*
LSP	*P*	***Lärmschutzprojekt***	*LSP*	Projet de protection contre le bruit	*LSP*	Progetto di protezione contro il rumore	*LSP*
LSV	*G*	***Lärmschutz-Verordnung***	*LSV*	Ordonnance sur la protection contre le bruit	*OPB*	Ordinanza contro l'inquinamento fonico	*OIF*
LSW	*T*	***Lärmschutzwand***	*LSW*	Parois antibruit	*PAB*	Barriera antirumore	---
LVS	*I*	***Liegenschafts- und Vertragsmanagement-System***	*LVS*	***Gestion des biens-fonds et des contrats***	*LVS*	***Sistema di gestione degli immobili e dei contratti***	*LVS*
LZM	*T*	***Langzeitmessung***	*LZM*	Mesure de longue durée	*LZM*	Misurazione a lungo termine	*LZM*
MA	*T*	***Gussasphalt***	*MA*	***Asphalte coulé***	*MA*	***Asfalto colato***	*MA*
METAS	*A*	***Eidgenössisches Institut für Metrologie***	*METAS*	***Institut fédéral de métrologie***	*METAS*	***Istituto federale di metrologia***	*METAS*
MI	*P*	Einzelmassnahmen	*EM*	***Mesures individuelles***	*MI*	Misura di carattere individuale	*EM*
MIBP	*T*	Polymerbitumen-Dichtungsbahn	*PBD*	Lé d'étanchéité en bitume-polymère	*LBP*	***Membrana impermeabilizzante bitume-polimero***	*MIBP*
MISTRA	*I*	***Management-Infor-mationssystem Strasse und Strassenverkehr***	*MISTRA*	***Système d'information pour la gestion des routes et du trafic***	*MISTRA*	***Sistema d'informazione per la gestione delle strade e del traffico***	*MISTRA*
MK	*P*	***Massnahmenkonzept***	*MK*	***Concept d'intervention***	*MK*	***Piano di intervento***	*MK*
MMF	*T*	***Multimodefaser***	*MMF*	***Fibre multi mode***	*MMF*	***Fibra multimodale***	*MMF*
MP	*P*	***Massnahmenprojekt***	*MP*	***Projet d'intervention***	*MP*	***Progetto di intervento***	*MP*
MSÜ	*O*	***Mittelstreifenüberfahrt***	*MSÜ*	Passage du terre-plein central / Passage de déviation	*PDév*	***Cambio di carreggiata / deviazione temporanea***	*MSÜ*
MWST	*G*	***Mehrwertsteuer***	*MWST*	Taxe sur la valeur ajoutée	*TVA*	Imposta sul valore aggiunto	*IVA*
NFA	*G*	***Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung***	*NFA*	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches	*RPT*	Nuova impostazione delle perequazione finanziaria e dei compiti	*NPC*
NHG	*G*	***Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz***	*NHG*	Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage	*LPN*	Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio	*LPN*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
NHV	*G*	***Verordnung über den Natur- und Heimatschutz***	*NHV*	Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage	*OPN*	Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio	*OPN*
NIBT	*N*	Niederspannungs-Installations-Norm	*NIN*	***Norme sur les installations à basse tension***	*NIBT*	***Norma sugli impianti a bassa tensione***	*NIBT*
NIN	*N*	***Niederspannungs-Installations-Norm***	*NIN*	norme sur les installations à basse tension	*NIBT*	Norma sugli impianti a bassa tensione	*NIBT*
NIV	*G*	***Niederspannungs-Installationsverordnung***	*NIV*	Ordonnance sur les installations électriques à basse tension	*OIBT*	Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione	*OIBT*
NMB	*N*	***Notfallmanagement Baustelle***	*NMB*	Gestion des urgences sur les chantiers	*GUC*	Gestione emergenze cantiere	*GEC*
NPC	*G*	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung	*NFA*	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches	*RPT*	***Nuova impostazione delle perequazione finanziaria e dei compiti***	*NPC*
NPK	*N*	***Normpositionen-Katalog***	*NPK*	Catalogue des articles normalisés	*CAN*	Catalogo delle posizioni normalizzate	*CPN*
NS	*T*	***Nationalstrasse***	*NS*	Route nationale	*RN*	Strada nazionale	*SN*
NSG	*G*	***Bundesgesetz über die Nationalstrassen***	*NSG*	Loi fédérale sur les routes nationales	*LRN*	Legge federale sulle strade nazionali	*LSN*
NSV	*G*	***Nationalstrassenver-ordnung***	*NSV*	Ordonnance sur les routes nationales	*ORN*	Ordinanza sulle strade nazionali	*OSN*
NTZ	*T*	***Notruf-Telefon-Zentrale***	*NTZ*	Centrale téléphonique d'urgence	---	Centrale chiamate d'emergenza	---
NV	*P*	***Nutzungsvereinbarung***	*NV*	***Convention d'utilisation***	*NV*	***Convenzione d'utilizzazione***	*NV*
OACE	*G*	Wasserbauverordnung	*WBV*	***Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau***	*OACE*	Ordinanza sulle sistemazione dei corsi d'acqua	*OSCA*
OAT	*G*	Raumplanungsverordnung	*RPV*	***Ordonnance sur l'aménagement du territoire***	*OAT*	Ordinanza sulla pianificazione del territorio	*OPT*
OCEM	*G*	Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit	*VEMV*	***Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique***	*OCEM*	***Ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica***	*OCEM*
OCF	*G*	Eisenbahnverordnung	*EBV*	***Ordonnance sur les chemins de fer***	*OCF*	Ordinanza sulle ferrovie	*Oferr*
OEaux	*G*	Gewässerschutzverordnung	*GSchV*	***Ordonnance sur la protection des eaux***	*OEaux*	Ordinanza sulla protezione delle acqua	*OPAc*
OEIA	*G*	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung	*UVPV*	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement	*OEIE*	***Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente***	*OEIA*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
OEIE	*G*	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung	*UVPV*	***Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement***	*OEIE*	Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente	*OEIA*
OERB	*O*	***Ölrückhaltebecken***	*OERB*	Séparateur d'huiles	---	Bacino di disoleazione	---
Oferr	*G*	Eisenbahnverordnung	*EBV*	Ordonnance sur les chemins de fer	*OCF*	***Ordinanza sulle ferrovie***	*Oferr*
OFEV	*A*	Bundesamt für Umwelt	*BAFU*	***Office fédéral de l'environnement***	*OFEV*	Ufficio federale dell'ambiente	*UFAM*
OFo	*G*	Waldverordnung	*WaV*	***Ordonnance sur les forêts***	*OFo*	***Ordinanza sulle foreste***	*OFo*
OFROU	*A*	Bundesamt für Strassen	*ASTRA*	***Office fédéral des routes***	*OFROU*	Ufficio federale delle strade	*USTRA*
OFS	*A*	Bundesamt für Statistik	*BFS*	***Office fédéral de la statistique***	*OFS*	Ufficio federale di statistica	*UST*
OFT	*A*	Bundesamt für Verkehr	*BAV*	***Office fédéral des transports***	*OFT*	Ufficio federale dei trasporti	*UFT*
OI	*T*	Inventarobjekt	*IO*	***Objet d'inventaire***	*OI*	***Oggetto d'inventario***	*OI*
OIAl	*G*	Luftreinhalteverordnung	*LRV*	Ordonnance sur la protection de l'air	*OPAir*	***Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico***	*OIAl*
OIBT	*G*	Niederspannungs-Installationsverordnung	*NIV*	***Ordonnance sur les installations électriques à basse tension***	*OIBT*	***Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione***	*OIBT*
OIF	*G*	Lärmschutz-Verordnung	*LSV*	Ordonnance sur la protection contre le bruit	*OPB*	***Ordinanza contro l'inquinamento fonico***	*OIF*
OLConstr	*G*	Bauarbeitenverordnung	*BauAV*	Ordonnance sur les travaux de construction	*OTConst*	***Ordinanza sui lavori di costruzione***	*OLCostr*
OLEl	*G*	Verordnung über elektrische Leitungen	*LeV*	***Ordonnance sur les lignes électriques***	*OLEl*	***Ordinanza sulle linee elettriche***	*OLEl*
OPAc	*G*	Gewässerschutzverordnung	*GSchV*	Ordonnance sur la protection des eaux	*OEaux*	***Ordinanza sulla protezione delle acqua***	*OPAc*
OPAir	*G*	Luftreinhalteverordnung	*LRV*	***Ordonnance sur la protection de l'air***	*OPAir*	Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico	*OIAl*
OPAM	*G*	Störfallverordnung	*StFV*	***Ordonnance sur les accidents majeurs***	*OPAM*	Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti	*OPIR*
OPB	*G*	Lärmschutz-Verordnung	*LSV*	***Ordonnance sur la protection contre le bruit***	*OPB*	Ordinanza contro l'inquinamento fonico	*OIF*
OPIR	*G*	Störfallverordnung	*StFV*	Ordonnance sur les accidents majeurs	*OPAM*	***Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti***	*OPIR*

Abréviation	*Cat.*	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
OPN	*G*	Verordnung über den Natur- und Heimatschutz	*NHV*	***Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage***	*OPN*	***Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio***	*OPN*
OpSi	*T*	***Operative Sicherheit***	*OpSi*	Sécurité opérationnelle	*SécOp*	***Sicurezza operativa***	*OpSi*
OPT	*G*	Raumplanungsverordnung	*RPV*	Ordonnance sur l'aménagement du territoire	*OAT*	***Ordinanza sulla pianificazione del territorio***	*OPT*
ORN	*G*	Nationalstrassenver-ordnung	*NSV*	***Ordonnance sur les routes nationales***	*ORN*	Ordinanza sulle strade nazionali	*OSN*
OS	*T*	***Oberflächenschutzsystem***	*OS*	***Système de protection de surface***	*OS*	***Sistemi di protezione delle superfici***	*OS*
OS MF	*T*	***multifunktionales Oberflächenschutz***	*OS MF*	***Protection de surface multifonctionnelle***	*OS MF*	***Sistemi di protezione multifunzionale***	*OS MF*
OSCA	*G*	Wasserbauverordnung	*WBV*	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau	*OACE*	***Ordinanza sulle sistemazione dei corsi d'acqua***	*OSCA*
OSites	*G*	Altlastenverordnung	*AltlV*	***Ordonnance sur les sites contaminés***	*OSites*	Ordinanza sui siti contaminati	*OSiti*
OSiti	*G*	Altlastenverordnung	*AltlV*	Ordonnance sur les sites contaminés	*OSites*	***Ordinanza sui siti contaminati***	*OSiti*
OSLa	*G*	Schall- und Laserverordnung	*SLV*	***Ordonnance son et laser***	*OSLa*	***Ordinanza sugli stimoli sonori e i raggi laser***	*OSLa*
OSN	*G*	Nationalstrassenver-ordnung	*NSV*	Ordonnance sur les routes nationales	*ORN*	***Ordinanza sulle strade nazionali***	*OSN*
OSol	*G*	Verordnung über Belastungen des Bodens	*VBBo*	***Ordonnance sur les atteintes portées aux sols***	*OSol*	Ordinanza contro il deterioramento del suolo	*Osuolo*
OSR	*G*	Signalisationsverordnung	*SSV*	***Ordonnance sur la signalisation routière***	*OSR*	Ordinanza sulla segnaletica stradale	*OSStr*
OSStr	*G*	Signalisationsverordnung	*SSV*	Ordonnance sur la signalisation routière	*OSR*	***Ordinanza sulla segnaletica stradale***	*OSStr*
Osuolo	*G*	Verordnung über Belastungen des Bodens	*VBBo*	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols	*OSol*	***Ordinanza contro il deterioramento del suolo***	*Osuolo*
OT-Const	*G*	Bauarbeitenverordnung	*BauAV*	***Ordonnance sur les travaux de construction***	*OTConst*	Ordinanza sui lavori di costruzione	*OLCostr*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
PAB	*T*	Lärmschutzwand	*LSW*	***Parois antibruit***	*PAB*	Barriera antirumore	---
PAK	*T*	***Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe***	*PAK*	Hydrocarbure aromatique polycyclique	*HAP*	Idrocarburi policiclici aromatici	*IPA*
PAP	*P*	Plangenehmigungsverfahren	*PGV*	***Procédure d'approbation des plans***	*PAP*	Procedura d'approvazione dei piani di costruzione	*PAPC*
PAP	*P*	Landschaftspflegerischer Begleitplan	*LBP*	***Plan d'aménagement paysager***	*PAP*	Piano paesaggistico	---
PAPC	*P*	Plangenehmigungsverfahren	---	Procédure d'approbation des plans	*PAP*	***Procedura d'approvazione dei piani di costruzione***	*PAPC*
PB	*P*	***Projektbasis***	*PB*	Base du projet	*BP*	Base di progetto	*BP*
PBD	*T*	***Polymerbitumen-Dichtungsbahn***	*PBD*	Lé d'étanchéité en bitume-polymère	*LBP*	Membrana impermeabilizzante bitume-polimero	*MIBP*
PDév	*O*	Mittelstreifenüberfahrt	*MSÜ*	***Passage du terre-plein central / Passage de déviation***	*PDév*	Cambio di carreggiata / Deviazione temporanea	---
PGEE	*P*	Genereller Entwässerungs-Plan	*GEP*	***Plan général d'évacuation des eaux***	*PGEE*	Piano generale di smaltimento delle acque	*PGS*
PGS	*P*	Genereller Entwässerungs-Plan	*GEP*	Plan général d'évacuation des eaux	*PGEE*	***Piano generale di smaltimento delle acque***	*PGS*
PGV	*P*	***Plangenehmigungsverfügung***	*PGV*	Décision d'approbation des plans	*DAP*	Decisione di approvazione piani	*DAP*
PL	*F*	***Projektleiter***	*PL*	Chef de projet	*CP*	Responsabile di progetto	*PL*
PM	*F*	***Projektmanagement***	*PM*	***Gestion de projet***	*PM*	***Gestione del progetto***	*PM*
PMD	*T*	***Polarisation Mode Dispersion***	*PMD*	***Polarisation Mode Dispersion***	*PMD*	***Polarisation Mode Dispersion***	*PMD*
PQM	*P*	***Projektbezogenes Qualitätsmanagement***	*PQM*	***Gestion de la qualité du projet***	*PQM*	***Gestione della qualità del progetto***	*PQM*
PROGEN	*P*	***Projektgenerierung***	*PROGEN*	Génération de projet	*GENPRO*	***Sviluppo del progetto***	*PROGEN*
PS	*P*	***Projektstudie***	*PS*	***Etude préliminaire***	*PS*	***Studio preliminare***	*PS*
PS	*O*	***Pannenstreifen***	*PS*	Bande d'arrêt d'urgence	*BAU*	Corsia di emergenza	*CE*
PV	*F*	***Projektverfasser***	*PV*	***Auteur du projet***	*PV*	***Progettista***	*PV*
PW	*T*	***Planungswert***	*PW*	Valeur de planification	*VP*	***Valore di pianificazione***	*PW*
RAA	*T*	Alkali-Aggregat-Reaktion	*AAR*	Réaction alcalis-granulats	*RAG*	***Reazione alcali-aggregati***	*RAA*
RAG	*T*	Alkali-Aggregat-Reaktion	*AAR*	***Réaction alcalis-granulats***	*RAG*	Reazione alcali-aggregati	*RAA*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
RBBS	*I*	***Räumliches Basisbezugssystem Nationalstrassen***	*RBBS*	Système de repérage spatial de base	*SRB*	***Sistema di riferimento di base territoriale***	*RBBS*
RDL	*A*	***Rechtsdienst Landerwerb***	*RDL*	***Service juridique et acquisition de terrain***	*RDL*	***Servizio giuridico e acquisti di terreno***	*RDL*
REA	*I*	Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister	*GWR*	Registre fédéral des bâtiments et des logements	*RegBL*	***Registro federale degli edifici e delle abitazioni***	*REA*
RegBL	*I*	Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister	*GWR*	***Registre fédéral des bâtiments et des logements***	*RegBL*	Registro federale degli edifici e delle abitazioni	*REA*
RFC	*G*	Unterschriften- und Kompetenzregelung	*UKR*	Réglementation des signatures et des compétences	*RSC*	***Regolamentazione del diritto di firma e della ripartizione delle competenze***	*RFC*
RIA	*P*	Umweltverträglichkeitsbericht	*UVB*	Rapport d'impact sur l'environnement	*RIE*	***Rapporto sull'impatto ambientale***	*RIA*
RIE	*P*	Umweltverträglichkeitsbericht	*UVB*	***Rapport d'impact sur l'environnement***	*RIE*	Rapporto sull'impatto ambientale	*RIA*
RiLi	*N*	**Richtlinie**	*RiLi*	***Directive***	*RiLi*	***Direttiva***	*RiLi*
RN	*T*	Nationalstrasse	*NS*	***Route nationale***	*RN*	Strada nazionale	*SN*
RPG	*G*	***Raumplanungsgesetz***	*RPG*	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire	*LAT*	Legge sulla pianificazione del territorio	*LPT*
RPH		***Realisierungspflichtenheft***	*RPH*	Cahier des charges de la phase de réalisation	*---*	***Capitolato di realizzazione***	*RPH*
RPT	*G*	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung	*NFA*	***Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches***	*RPT*	Nuova impostazione delle perequazione finanziaria e dei compiti	*NPC*
RPV	*G*	***Raumplanungs-Verordnung***	*RPV*	Ordonnance sur l'aménagement du territoire	*OAT*	Ordinanza sulla pianificazione del territorio	*OPT*
RSC	*G*	Unterschriften- und Kompetenzregelung	*UKR*	***Réglementation des signatures et des compétences***	*RSC*	Regolamentazione del diritto di firma e della ripartizione delle competenze	*RFC*
SABA	*T*	***Strassenabwasserbehandlungsanlage***	*SABA*	Système d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée	*SETEC*	***Impianti di trattamento delle acque di reflue stradali***	*SABA*
SBB	*A*	***Schweizerische Bundesbahnen***	*SBB*	Chemins de fer fédéraux suisses	*CFF*	Ferrovie federali svizzere	*FFS*
SécOp	*T*	Operative Sicherheit	*OpSi*	***Sécurité opérationnelle***	*SécOp*	Sicurezza operativa	*OpSi*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
SER	*F*	Umweltbaubegleitung	*UBB*	***Suivi environnemental de la phase de réalisation***	*SER*	Accompagnamento ambientale durante i lavori di costruzione	*UBB*
SETEC	*T*	Strassenabwasserbehandlungsanlage	*SABA*	***Système d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée***	*SETEC*	Impianti di trattamento delle acque di reflue stradali	*SABA*
SEV	*V*	***Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV); heute: electrosuisse***	*SEV*	Association suisse des électriciens (aujourd'hui: electrosuisse)	*ASE*	Associazione Svizzera degli Elettrotecnici (oggi: electrosuisse)	*ASE*
SGA	*V*	***Schweizerische Gesellschaft für Akustik***	*SGA*	Société suisse d'Acoustique	*SSA*	Società Svizzera di Acustica	*SSA*
SGE	*T*	Übergeordnetes Leitsystem	*UeLS*	Système de gestion supérieur	*SGG*	***Sistema di gestione sovraordinato***	*SGE*
SGG	*T*	Übergeordnetes Leitsystem	*UeLS*	***Système de gestion supérieur***	*SGG*	Sistema di gestione sovraordinato	*SGE*
SGK	*V*	***Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz***	*SGK*	***Société Suisse de Protection contre la Corrosion***	*SGK*	***Società svizzera per la protezione contro la corrosione***	*SGK*
SIA	*V*	***Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein***	*SIA*	***Société suisse des ingénieurs et architectes***	*SIA*	***Società svizzera degli ingegneri e degli architetti***	*SIA*
SIG	*I*	Geoinformationssystem	*GIS*	***Système d'information géographique***	*SIG*	Sistema informativo territoriale	*GIS*
SISTO	*O*	***Sicherheitsstollen***	*SISTO*	***Galerie de sécurité***	*SISTO*	***Cunicolo di sicurezza***	*SISTO*
SIT	*I*	Geoinformationssystem	*GIS*	***Système d'information du territoire***	*SIT*	***Sistema informativo territoriale***	*SIT*
SLV	*G*	***Schall- und Laserverordnung***	*SLV*	Ordonnance son et laser	*OSLa*	Ordinanza sugli stimoli sonori e i raggi laser	*OSLa*
SMF	*T*	***Singlemodefaser***	*SMF*	***fibre monomode***	*SMF*	***Fibra monomodale***	*SMF*
SN	*N*	***Schweizer Norm***	*SN*	***Norme suisse***	*SN*	***Norma svizzera***	*SN*
SN	*O*	Nationalstrasse	*NS*	Route nationale	*RN*	***Strada nazionale***	*SN*
SN EN	*N*	***auf europäischer Ebene erarbeitete Norm, die in das Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde***	*SN EN*	***Norme élaborée au niveau européen, qui a été intégrée dans la collection suisse de normes***	*SN EN*	***Norma elaborata a livello europeo, integrata nel catalogo svizzero delle norme***	*SN EN*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
SN EN ISO	*N*	***auf Grundlage einer internationalen Norm übernommene europäische Norm, die ins Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde***	*SN EN ISO*	***Norme européenne élaborée sur la base d'une norme internationale qui a été intégrée dans la collection suisse de normes***	*SN EN ISO*	***Norma europea elaborata sulla base di una norma internazionale, integrata nel catalogo svizzero delle norme***	*SN EN ISO*
SN ISO	*N*	***auf internationaler Ebene erarbeitete Norme, die ins Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde***	*SN ISO*	***Norme élaborée au niveau international, qui a été intégrée dans la collection suisse de normes***	*SN ISO*	***Norma elaborata a livello internazionale, integrata nel catalogo svizzero delle norme***	*SN ISO*
SNV	*V*	***Schweizerische Normen-Vereinigung***	*SNV*	***Association Suisse de Normalisation***	*SNV*	***Associazione Svizzera di Normazione***	*SNV*
SoMa	*P*	***Sofortmassnahme***	*SoMa*	***Mesure d'urgence***	*SoMa*	***Misura urgenti***	*SoMa*
SRB	*I*	Räumliches Basisbezugssystem Nationalstrassen	*RBBS*	***Système de repérage spatial de base***	*SRB*	Sistema di riferimento di base territoriale	*RBBS*
SSA	*A*	Schweizerische Gesellschaft für Akustik	*SGA*	***Société suisse d'Acoustique***	*SSA*	***Società Svizzera di Acustica***	*SSA*
SSF	*T*	***Schallschutzfenster***	*SSF*	Fenêtres antibruit	*FAB*	Finestre fono isolanti	---
SSI	*A*	***Standards und Sicherheit der Infrastruktur***	*SSI*	***Standards et sécurité de l'infrastructure***	*SSI*	***Standard e sicurezza infrastrutture***	*SSI*
SSIGA	*V*	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs	*SVGW*	Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux	*SSIGE*	***Società Svizzera dell'industria del Gas e delle Acque***	*SSIGA*
SSIGE	*V*	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs	*SVGW*	***Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux***	*SSIGE*	Società Svizzera dell'industria del Gas e delle Acque	*SSIGA*
SSV	*G*	***Signalisationsverordnung***	*SSV*	Ordonnance sur la signalisation routière	*OSR*	Ordinanza sulla segnaletica stradale	*OSStr*
StFV	*G*	***Störfallverordnung***	*StFV*	Ordonnance sur les accidents majeurs	*OPAM*	Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti	*OPIR*
SVG	*G*	***Strassenverkehrsgesetz***	*SVG*	Loi fédérale sur la circulation routière	*LCR*	Legge federale sulla circolazione stradale	*LCStr*
SVGW	*V*	***Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs***	*SVGW*	Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux	*SSIGE*	Società Svizzera dell'industria del Gas e delle Acque	*SSIGA*
T/G	*N*	***Tunnel und Geotechnik***	*T/G*	***Tunnels/Géotechnique***	*T/G*	***Gallerie e geotecnica***	*T/G*
T/U	*N*	***Trassee und Umwelt***	*T/U*	***Tracé/Environnement***	*T/U*	***Tracciato e ambiente***	*T/U*
TBM	*T*	***Tunnelbohrmaschine***	*TBM*	***Tunnelier***	*TBM*	***Fresa meccanica***	*TBM*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
TDB	*T*	***Ton-Dichtungsbahnen***	*TDB*	***Lé d'étanchéité à base d'argile***	*TDB*	***Membrane impermeabilizzanti bentoniche***	*TDB*
TFM	*T*	Durchschnittlicher Werktagsverkehr	*DWV*	Trafic journalier moyen des jours ouvrables	*TJMO*	***Traffico feriale medio***	*TFM*
TGM	*T*	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	*DTV*	Trafic journalier moyen	*TJM*	***Traffico giornaliero medio***	*TGM*
TJM	*T*	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	*DTV*	***Trafic journalier moyen***	*TJM*	Traffico giornaliero medio	*TGM*
TJMO	*T*	Durchschnittlicher Werktagsverkehr	*DWV*	***Trafic journalier moyen des jours ouvrables***	*TJMO*	Traffico feriale medio	*TFM*
TMB	*N*	***Technisches Merkblatt***	*TMB*	***Fiche technique***	*TMB*	***Scheda tecnica***	*TMB*
TVA	*G*	Mehrwertsteuer	*MWST*	***Taxe sur la valeur ajoutée***	*TVA*	Imposta sul valore aggiunto	*IVA*
TVM	*T*	***Tunnelvortriebsmaschine***	*TVM*	Tunnelier	---	Fresa meccanica	*TBM*
ÜB	*P*	***Überprüfungsbericht***	*ÜB*	***Rapport de vérification***	*ÜB*	***Rapporto di verifica***	*ÜB*
UBB	*F*	***Umweltbaubegleitung***	*UBB*	Suivi environnemental de la phase de réalisation	*SER*	Accompagnamento ambientale durante i lavori di costruzione	*UBB*
UFAM	*A*	Bundesamt für Umwelt	*BAFU*	Office fédéral de l'environnement	*OFEV*	***Ufficio federale dell'ambiente***	*UFAM*
UFT	*A*	Bundesamt für Verkehr	*BAV*	Office fédéral des transports	*OFT*	***Ufficio federale dei trasporti***	*UFT*
UH-Peri	*P*	***Unterhaltsperimeter***	*UH-Peri*	***Périmètre d'entretien***	*UH-Peri*	***Perimetro di manutenzione***	*UH-Peri*
UKR	*P*	***Unterschriften- und Kompetenzregelung***	*UKR*	Réglementation des signatures et des compétences	*RSC*	Regolamentazione del diritto di firma e della ripartizione delle competenze	*RFC*
ÜLS / UeLS **ÜLS / UeLS**	*T*	***Übergeordnetes Leitsystem***	*UeLS*	Système de gestion supérieur	*SGG*	Sistema di gestione sovraordinato	*SGE*
ÜMa / UeMa	*P*	***Überbrückungsmassnahme***	*ÜMa / UeMa*	***Mesures temporaires / mesures transitoires***	*ÜMa / UeMa*	***Misura transitoria***	*ÜMa / UeMa*
UPlaNS	*P*	***Unterhaltsplanung Nationalstrassen***	*UPlaNS*	***Planification de l'entretien des routes nationales***	*UPlaNS*	***Pianificazione della conservazione delle strade nazionale***	*UPlaNS*
UPS	*T*	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	*USV*	Alimentation électrique sans coupure	*ASC*	***Gruppo statico di continuità***	*UPS*

Abréviation	Cat.	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
USG	*G*	***Umweltschutzgesetz***	*USG*	Loi fédérale sur la protection de l'environnement	*LPE*	Legge sulla protezione dell'ambiente	*LPAmb*
UST	*A*	Bundesamt für Statistik	*BFS*	Office fédéral de la statistique	*OFS*	***Ufficio federale di statistica***	*UST*
USTRA	*A*	Bundesamt für Strassen	*ASTRA*	Office fédéral des routes	*OFROU*	***Ufficio federale delle strade***	*USTRA*
USV	*T*	***Unterbrechungsfreie Stromversorgung***	*USV*	Alimentation électrique sans coupure	*ASC*	Gruppo statico di continuità	*UPS*
UT	*F*	Gebietseinheit	*GE*	***Unité territoriale***	*UT*	***Unità territoriale***	*UT*
UVB	*P*	***Umweltverträglichkeitsbericht***	*UVB*	Rapport d'impact sur l'environnement	*RIE*	Rapporto sull'impatto ambientale	*RIA*
UVEK	*A*	***Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation***	*UVEK*	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication	*DETEC*	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni	*DATEC*
UVP	*P*	***Umweltverträglichkeitsprüfung***	*UVP*	Etude d'impact sur l'environnement	*EIE*	Esame dell'impatto sull'ambiente	*EIA*
UVPV	*G*	***Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung***	*UVPV*	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement	*OEIE*	Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente	*OEIA*
VA	*T*	Alarmwert	*AW*	***Valeur d'alarme***	*VA*	***Valore d'allarme***	*VA*
VBA / VBS	*T*	***Verkehrsbeeinflussungsanlage***	*VBA*	Installation d'influence sur le trafic	*VBS*	Impianto di gestione del traffico	*VBA*
VBBo	*G*	***Verordnung über Belastungen des Bodens***	*VBBo*	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols	*OSol*	Ordinanza contro il deterioramento del suolo	*Osuolo*
VEMV	*G*	***Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit***	*VEMV*	Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique	*OCEM*	Ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica	*OCEM*
VIS	*O*	***Verkehrsinformationssystem***	*VIS*	***Système d'information routière***	*VIS*	***Sistema d'informazione sul traffico***	*VIS*
VKF	*V*	***Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen***	*VKF*	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie	*AEAI*	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio	*AICAA*
VLE	*T*	Belastungsgrenzwert	*BGW*	***Valeur limite d'exposition au bruit***	*VLE*	***Valore limite d'esposizione al rumore***	*VLE*
VLI	*T*	Immissionsgrenzwert	*IGW*	***Valeur limite d'immission***	*VLI*	***Valore limite di immissione***	*VLI*
VME	*T*	***Ventilator-Motor-Einheit***	*VME*	Unité ventilateur et moteur	---	Unità ventilatore e motore	---

Abréviation	*Cat.*	Allemand		Français		Italien	
		Bedeutung	Abk.	**Sens**	*abr.*	**Significato**	*abbr.*
VMZ-CH	*A*	***Verkehrsmanagement-zentrale Schweiz***	*VMZ-CH*	***Centrale nationale suisse de gestion du trafic***	*VMZ-CH*	***Centrale nazionale di gestione del traffico***	*VMZ-CH*
VoMa	*P*	***Vorgezogene Massnahme***	*VoMa*	***Mesures anticipées***	*VoMa*	***Misura anticipata***	*VoMa*
VP	*T*	Planungswert	*PW*	***Valeur de planification***	*VP*	Valore di pianificazione	*PW*
VSA	*V*	***Verband schweizerischer Abwasserfachleute***	*VSA*	***Association suisse des professionnels de la protection des eaux***	*VSA*	***Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque***	*VSA*
VSS	*V*	***Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute***	*VSS*	***Association suisse des professionnels de la route et des transports***	*VSS*	***Associazione svizzera dei professionisti della strade e dei trasporti***	*VSS*
WaG	*G*	***Waldgesetz***	*WaG*	Loi fédérale sur les forêts	*LFo*	Legge federale sulle foreste	*LFo*
WaV	*G*	***Waldverordnung***	*WaV*	Ordonnance sur les forêts	*OFo*	Ordinanza sulle foreste	*OFo*
WBV	*G*	***Wasserbauverordnung***	*WBV*	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau	*OACE*	Ordinanza sulle sistemazione dei corsi d'acqua	*OSCA*
WDB	*T*	***Wasserdichte Betonkonstruktion***	*WDB*	Construction en béton étanche	*WDB*	Costruzioni in calcestruzzo impermeabili	*WDB*
WELK	*O*	***Werkleitungskanal***	*WELK*	Galerie technique	*GAT*	***Canale tecnico***	*WELK*
ZE	*T*	***Zustandserfassung***	*ZE*	***Relevé d'état***	*ZE*	***Rilevamento dello stato***	*ZE*
ZEL	*T*	***Zustandserfassung Lärm***	*ZEL*	***Relevé d'état bruit***	*ZEL*	***Rilevamento dello stato di inquinamento acustico***	*ZEL*
ZMB	*P*	***Zweckmässigkeitsbeurteilung***	*ZMB*	Évaluation d'opportunité		Valutazione di opportunità	

1 Objet et but

Les manuels techniques relatifs à l'exploitation (FHB) du domaine Soutien technique (FU) constituent, avec les instructions, les directives et les normes, la principale base technique pour les projets relatifs aux routes nationales. Or, ils peuvent rapidement devenir désuets si leur contenu est incomplet ou si la situation générale change. Pour garantir, comme le prévoit l'art. 5 de la loi sur les routes nationales, que les routes nationales satisfassent aux exigences supérieures de la technique en matière de circulation et permettent en particulier un trafic sûr et économique, les manuels techniques doivent donc toujours être conformes aux normes techniques les plus récentes. C'est pourquoi ils font l'objet de révisions régulières. Le présent plan est consacré à ces dernières.

2 Principes

Les révisions des FHB doivent :

- pouvoir être proposées par tous les participants au projet, qu'ils soient internes ou externes, afin d'inciter les personnes concernées à participer au développement ultérieur des manuels techniques ;
- être établis dans les trois langues nationales, tout comme les manuels techniques eux-mêmes ;
- être documentées clairement ;
- être réalisées selon une procédure uniforme pour chacun des quatre manuels ;
- être réalisées séparément pour chacun des quatre manuels ;
- être réalisées selon des priorités ;
- être mises en ligne au plus tard le 31 janvier ou le 31 juillet pour les versions actualisées respectivement au 1er janvier ou au 1er juillet, si des modifications étaient nécessaires ;
- être communiquées chaque semestre via une newsletter ;
- suivre une procédure où tâches, compétences et responsabilités sont clairement définies.

3 Considérations formelles

- Plus aucun numéro de version n'est indiqué sur la page de garde des manuels techniques. La date d'édition (par ex. 2015) correspond à l'année de la publication, sachant qu'il n'y a au maximum que deux versions par an (en janvier et en juillet). Si aucune modification n'est apportée au manuel technique, sa page de garde ne doit pas être adaptée. Ainsi, l'« édition de janvier 2015 » restera en vigueur jusqu'à la révision suivante.
- Les nouvelles fiches techniques sont signalées par la mention « version 1.00 ».
- La version doit être adaptée en cas de modification importante de la fiche technique (par ex. nouvelles bases, innovations techniques, nouvelles désignations, révision complète des fiches techniques).

  Exemple : V1.00 => V2.00
- Cette adaptation n'est pas nécessaire en cas de modification formelle ou de faible importance (par ex. orthographe, références, etc.). Exemple : V1.00 => V1.01. Suivant ce modèle, la version 2.01 correspond à la première révision mineure de la version 2 de la fiche technique.

- Les fiches techniques doivent avoir la même date de publication (par ex. 01.01.2015) et le même numéro de version (par ex. 2.01) dans toutes les langues. Si une fiche technique subit ne serait-ce que de légères adaptations dans une langue (par ex. en français), les deux autres fiches techniques (en l'occurrence les versions allemande et italienne) doivent être brièvement contrôlées et la date de publication ainsi que le numéro de version être modifiés en conséquence.
- En principe, les fiches techniques sont révisées chaque semestre si nécessaire.
- Les modifications apportées aux fiches techniques sont commentées seulement dans les protocoles de révision et dans la newsletter du manuel technique concerné. Elles ne sont pas mentionnées dans les fiches techniques elles-mêmes.
- En cas d'urgence, le domaine FU ou le responsable de secteur peuvent prendre l'initiative d'intégrer les innovations techniques dans les projets en cours avant même que la fiche technique correspondante soit publiée.

4 Responsabilités

FHB T/U 21	FHB K 22	FHB BSA 23	FHB T/G 24
Module Introduction	Module Introduction	Module Introduction	Module Introduction
Tables des matières	Tables des matières	Tables des matières	Tables des matières
Introduction	Introduction	Introduction	Introduction
Liste des abréviations	Liste des abréviations	Liste des abréviations	Liste des abréviations
Concept de révision	Concept de révision	Concept de révision	Concept de révision
Protocole de révision	Protocole de révision	Protocole de révision	Protocole de révision
Module ÉLEMENTS DE CONSTRUCTION	Module ÉLEMENTS DE CONSTRUCTION	Module ÉLEMENTS DE CONSTRUCTION	Module ÉLEMENTS DE CONSTRUCTION
Fiches techniques	Fiches techniques	Fiches techniques	Fiches techniques
Module ÉTUDE DE PROJETS	Module ÉTUDE DE PROJETS	Module ÉTUDE DE PROJETS	Module ÉTUDE DE PROJETS
Partie générale	Partie générale	Partie générale	Partie générale
Prestations générales	Prestations générales	Prestations générales	Prestations générales
Dossier de synthèse	Dossier de synthèse	Dossier de synthèse	Dossier de synthèse
Liste des bases spécifiques au projet	Liste des bases spécifiques au projet	Liste des bases spécifiques au projet	Liste des bases spécifiques au projet
Bases générales	Bases générales	Bases générales	Bases générales
Modèle des documents T/U	Modèles de documents K	Modèle des documents BSA	Modèle des documents BSA
Bases T/U	Bases K	Bases BSA	Bases T/G
Contenu des dossiers	Contenu des dossiers	Contenu des dossiers	Contenu des dossiers
Fiches techniques	Fiches techniques	Fiches techniques	Fiches techniques
Module DOCUMENTATION	Module DOCUMENTATION	Module DOCUMENTATION	Module DOCUMENTATION
Partie générale	Partie générale	Partie générale	Partie générale
Partie technique T/U	Partie technique K	Partie technique BSA	Partie technique T/G

= responsable du domaine FU (BL FU)

= responsable des FHB du groupe spécialisé T/U (tracé, environnement, bruit)

= responsable des FHB du groupe spécialisé K

= responsable des FHB du groupe spécialisé EES

= responsable des FHB du groupe spécialisé T/G

= responsable du domaine FU (BL FU) / BL BE / EP

Modules Entretien : la partie générale s'accompagne d'une seule fiche technique, qui englobe à la fois les exigences du domaine FU et celles du domaine Exploitation/Gestion du patrimoine.

5 Processus de révision des FHB

Le processus de révision des FHB est décrit dans le système de gestion de l'OFROU.

6 Communication autour des innovations

Les innovations et les révisions des manuels techniques sont communiquées par le domaine FU via une newsletter. Celle-ci est envoyée aux abonnés dès que les versions révisées des FHB sont mises en ligne.

7 Présence sur Internet

Afin d'être communiquées de façon rapide et efficace, les informations concernant les manuels techniques sont mises en ligne. En outre, le domaine FU dispose des adresses électroniques suivantes :

fachunterstuetzung@astra.admin.ch

soutien_technique@astra.admin.ch

sostegno_tecnico@astra.admin.ch

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
X	X		-	Titelblatt Fachhandbuch / Page titre manuel technique	Versionsnummer / Numéro de version	2017 Jul	01.07.2017
X			21 001-00000	Fachhandbuch T/U - Inhaltsverzeichnis	Aktualisierung	V9.01	01.07.2017
	X		21 001-00000	Manuel technique T/U - Table des matières	Mise à jour	V9.01	01.07.2017
X			21 001-00001	Revisionsprotokoll	Aktualisierung	V5.01	01.07.2017
	X		21 001-00001	Procès-verbal de révision	Mise à jour	V5.01	01.07.2017
X			21 001-10217	Oberbau – Deckschicht – SAMI	Übersetzung auf Französisch und Aktualisierung VSS Normen	V1.01	01.07.2017
	X		21 001-10217	Superstructure – Revêtement – SAMI	Traduction en français et actualisation normes VSS	V1.01	01.07.2017
X			21 001-10469	Entwässerung und Strassenabwasserbehandlung - Funktionsprüfung bei der Abnahme und bei der periodischen Kontrolle	Ergänzung im Anhang mit der Referenzliste von Schadstoffkonzentrationen verschiedener Nationalstrassenabschnitte	V1.01	01.07.2017
	X		21 001-10469	Evacuation et traitement des eaux - Examen du fonctionnement lors de la réception et du contrôle périodique	Ajout en annexe de la liste de référence des concentrations en polluants des eaux de chaussée de divers tronçons des routes nationales	V1.01	01.07.2017
X			21 001-11021	Zäune und Tore – Manns-Tor und Tor	Anpassungen der Abbildungen gemäss entsprechenden VSS Norm	V3.00	01.07.2017
	X		21 001-11021	Clôtures et portails – Portillon et portails	Adaptations des dessins conformément à la norme VSS y relative	V3.00	01.07.2017
X			21 001-11211	Markierung	Formale Anpassung (Selbstklebende Dauermarkierung)	V3.01	01.07.2017
	X		21 001-11211	Marquage	Adaptation formelle de la version en allemand	V3.01	01.07.2017
X			21 001-11311	Lärmschutz – Einleitung – Allgemeines	§4.9 Vogelschutz : Anpassung des Links	V3.02	01.07.2017
	X		21 001-11311	Protection contre le bruit – introduction – Généralités	§4.9 Protection des oiseaux : Mise à jour du lien internet	V3.02	01.07.2017

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
X			21 001-20103	Strassenlärmermittlung im Nationalstrassennetz	Seite 9 : Aktualisierung des Dokumentes „ BAFU – Vollzugshilfe zur Lärmschutzverordnung – März 2015“	V3.06	01.07.2017
	X		21 001-20103	Détermination du bruit routier sur le réseau des routes nationales	Page 9 : mise à jour du document « OFEV – Aide à l’exécution relative à l’ordonnance sur la protection contre le bruit – Mars 2015 »	V3.06	01.07.2017
X			21 001-20201	Projektierung – Inhalt Dossier EK	Formale Anpassung Beilage 20.3	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20201	Etude de projets – Contenu Dossier EK	Adaptation formelle pièce 20.3	V2.02	01.07.2017
X			21 001-20211	Projektierung – EK Umwelt	11.1 / C : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 und Genauigkeit der Kosten +/-20% anstatt +/-30% 11.1 / G : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 11.1 / G / 12 Entwässerung : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18005 und Dokumentation ASTRA 88011 Anhang B : Aktualisierung Umweltrelevanz-Matrix	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20211	Etude de projets – EK Environnement	11.1 / C : Mise à jour directive OFROU 18002 et précision coûts +/-20% au lieu de +/-30% 11.1 / G : Mise à jour directive OFROU 18002 11.1 / G / 12 Drainage : Mise à jour directive OFROU 18005 et documentation OFROU 88011 Annexe B : Mise à jour grille de pertinence environnementale	V2.02	01.07.2017
X			21 001-20220	Projektierung – EK Strassenbau	Formale Anpassung Beilage 20.3	V1.02	01.07.2017
	X		21 001-20220	Etude de projets – EK Construction routière	Adaptation formelle pièce 20.3	V1.02	01.07.2017
X			21 001-20301	Projektierung – Inhalt Dossier MK	Bezeichnung Beilage 11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (nur für die französischen Ausgabe)	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20301	Etude de projets – Contenu Dossier MK	Dénomination pièce 11.2 Plan d’aménagement paysager	V2.02	01.07.2017

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
X			21 001-20311	Projektierung – MK Umwelt	11.1 : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 11.1 / 9 : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 11.2 : Bezeichnung Beilage 11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (nur für die französischen Ausgabe) + Aktualisierung mit der Richtlinie ASTRA 18007 11.9 / Anhang A : Aktualisierung Umweltrelevanz-Matrix	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20311	Etude de projets – MK Environnement	11.1 : Mise à jour directive OFROU 18002 11.1 / 9 : Mise à jour directive OFROU 18002 11.2 : Dénomination pièce 11.2 Plan d'aménagement paysager + actualisation avec directive OFROU 18007 11.9 / Annexe A : Mise à jour grille de pertinence environnementale	V2.02	01.07.2017
X			21 001-20401	Projektierung – Inhalt Dossier MP	Bezeichnung Beilage 11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (nur für die französische Ausgabe)	V2.02	01.07.2017
	X		21 001-20401	Etude de projets – Contenu Dossier MP	Dénomination pièce 11.2 Plan d'aménagement paysager	V2.02	01.07.2017
X			21 001-20410	Projektierung – MP Gesamtprojekt	Formale Anpassung kap. 10.6	V1.02	01.07.2017
	X		21 001-20410	Etude de projets – MP Projet d'ensemble	Adaptation formelle version allemande	V1.02	01.07.2017
X			21 001-20411	Projektierung – MP Umwelt	11.1 : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 + formale Anpassung 11.2 : Aktualisierung mit der Richtlinie ASTRA 18007	V1.02	01.07.2017

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
	X		21 001-20411	Etude de projets – MP Environnement	11.1 : Mise à jour directive OFROU 18002 + adaptation formelle 11.1 / 5 : Dénomination Plan d'aménagement paysager 11.2 : Dénomination Plan d'aménagement paysager et actualisation avec directive OFROU 18007	V1.02	01.07.2017
X			21 001-20701	Projektierung – Inhalt Dossier DP [Trassee]	Bezeichnung Beilage 11.2 Landschaftspflegerischer Begleitplan (nur für die französischen Ausgabe)	V1.01	01.07.2017
	X		21 001-20701	Etude de projets – Contenu Dossier DP [Tracé]	Dénomination pièce 11.2 Plan d'aménagement paysager	V1.01	01.07.2017
X			21 001-20711	Projektierung – DP Trassee Umwelt	11.1 : Aktualisierung Richtlinie ASTRA 18002 + formale Anpassung 11.2 : Aktualisierung mit der Richtlinie ASTRA 18007	V1.01	01.07.2017
	X		21 001-20711	Etude de projets – DP Tracé - Environnement	11.1 : Mise à jour directive OFROU 18002 + adaptation formelle 11.1 / 5 : Dénomination Plan d'aménagement paysager 11.2 : Dénomination Plan d'aménagement paysager et actualisation avec directive OFROU 18007	V1.01	01.07.2017
X			21 001-20720	Projektierung – DP Trassee Strassenbau	Formale Anpassungen (nur für die französische Ausgabe)	V1.02	01.07.2017
	X		21 001-20720	Etude de projets – DP Tracé – Construction routière	Adaptations formelles	V1.02	01.07.2017
X			21 001-20901	Projektierung – Inhalt Dossier DP Lärmschutz	Kapitel 80.1 : Anpassung Massstab	V3.02	01.07.2017
	X		21 001-20901	Etude de projets – Contenu dossier DP Protection contre le bruit	Chapitre 80.1 : adaptation des échelles	V3.02	01.07.2017
X			21 001-50010	Modul Dokumentation T/U – Datenerhebungsformular TRA	Nur formale Anpassung, weil das technische Merkblatt falsch ausgedruckt wurde (pdf)	V2.01	11.09.2014

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transport, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral des routes OFROU

Division Infrastructure routière I

Manuel technique T/U
(tracé/environnement)

21 001-10000 V5.01 01.07.2016

Table des matières

Eléments de construction

21 001-101xx	**Introduction, Généralités**	**1**
21 001-102xx	**Superstructure**	**2**
21 001-103xx	**Infrastructure et terrain**	**3**
21 001-104xx	**Evacuation et traitement des eaux**	**4**
21 001-105xx	**Equipements d'exploitation et de sécurité**	**5**
21 001-106xx	**Dispositifs de retenue des véhicules**	**6**
21 001-107xx	**Bordures**	**7**
21 001-108xx	**Ouvrages d'art**	**8**
21 001-109xx	**Talus/terrain et archéologie**	**9**
21 001-110xx	**Clôtures et portails**	**10**
21 001-111xx	**Signalisation**	**11**
21 001-112xx	**Marquage**	**12**
21 001-113xx	**Protection contre le bruit**	**13**
21 001-114xx	**Giratoires**	**14**
21 001-115xx	**Equipements annexes aux RN**	**15**

2 Superstructure

2.0 Structure normale d'un revêtement

21001-10201 Structure normale d'un revêtement
21001-10202 Erstprüfung
21001-10203 Joints

2.1 Revêtement

21001-10211 SDA 8-12 / SDA 8-16
21001-10212 SMA
21001-10213 PA
21001-10214 DSK
21001-10215 AC
21001-10216 MA
21001-10217 SAMI

2.2 Couche de liaison

21001-10221 AC B
21001-10222 AC EME C1
21001-10223 MA

2.3 Couche de base

21001-10231 AC T
21001-10232 AC EME C2

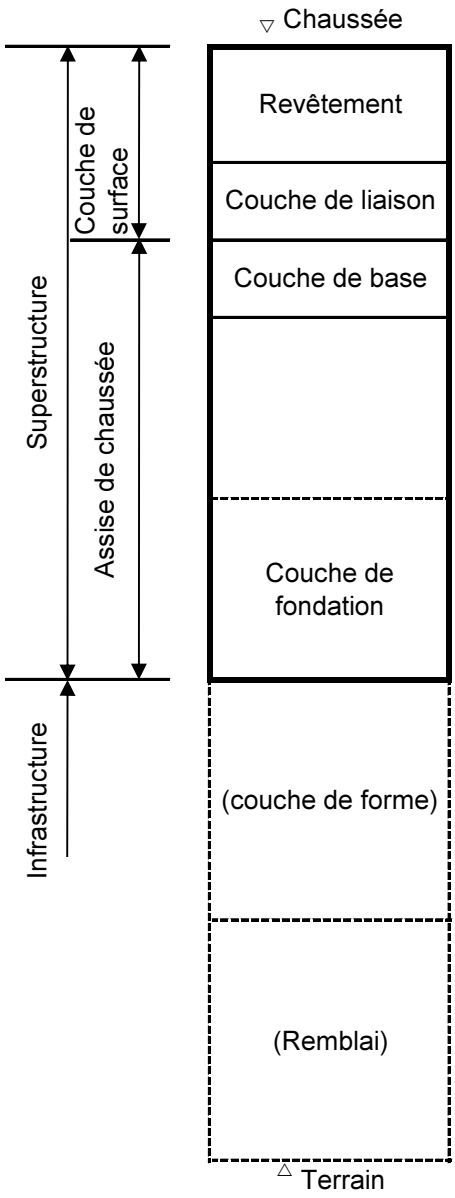
2.4 Couche de fondation

21001-10241 AC F
21001-10242 KMF
21001-10243 Stabilisation
21001-10244 Graves

2.5 Couche de transition

21001-10251 Géotextile
21001-10252 Sable

Revêtements généralement employés:



Matériau	Epaisseur (en mm)	Pourcentage de matériau de recyclage	Valeur a (portance, valeur état neuf)
SDA 8-12 (SDA 8-16)	25-40		4
AC MR 8	25-40	0%	4
PA 8 (11)	(35-50)		2.6
AC 22 EME C1	80 - 120	≤ 30 % *	4.4
AC B 22 H	65 - 100	≤ 60 % *	4
AC 22 EME C2	80 - 120	≤ 40 % *	5.6
AC T 22 H	65 - 100	≤ 60 % *	4
ACF 22	60 - 150	≤ 90 % *	3.2
KMF 22	70 - 120	≤ 85 % *	2.7
Grave	200 en fonction du dimensionnement au gel		1.25

* Un pourcentage plus important est admis à condition d'un accord entre l'entreprise et le maître d'ouvrage

1 NACHWEISE für die FREIGABE von ERSTPRÜFUNGSBERICHTEN gemäss SN 640 431-20

1.1 Allgemeines

Das vorliegende Dokument dient als Arbeitshilfe zur Beurteilung von Erstprüfungsberichten gem. SN 640 431-20 „Asphaltmischgut; Mischgutanforderungen – Teil 20: Erstprüfung“ für Mischgutsorten, welche auf Baustellen vom ASTRA verwendet werden.
Die Erstprüfung wird i.d.R. gemäss dem Ansatz der *Ergebnis-Sollzusammensetzung* nachgewiesen. Der Nachweis anhand der *Zugabe-Sollzusammensetzung* ist mit dem Bauherren vorgängig zu vereinbaren.

1.2 Zweck

Gem. SN 640 431-20 soll anhand der Erstprüfung das Ziel erreicht werden, dass die verwendeten Asphaltmischgutsorten allen Anforderungen der jeweiligen Produktenorm (SN 640 431-1, SN 640 431-5, SN 640 431-7, SNR 640 436) entsprechen.
Die vorliegende Checkliste soll zudem sicherstellen, dass alle involvierten Stellen eine einheitliche Beurteilung der Erstprüfungsberichte durchführen.

1.3 Bestandteile

Im Rahmen der Erstprüfung ist nachzuweisen, dass alle Asphaltmischgutbestandteile die für sie geltenden Anforderungen erfüllen. Für jeden dieser Bestandteile gilt die entsprechende Produktenorm - sofern vorhanden. Existiert für einen gewissen Bestandteil (z.B. Additive) keine Produktenorm, so ist zumindest die Konformitätserklärung des Herstellers vorzulegen.

In Abweichung zur SN 670 103 hat bei Deckschichten SDA und PA der Widerstand gegen Polieren der Gesteinskörnungen (PSV-Wert) min. 52 zu betragen. Die Anforderungen gelten für sämtliche verwendeten groben Gesteinskörnungen > 4mm, bestimmt an den Korngruppen 4/8mm und 8/11mm oder an der kombinierten Korngruppe 8/16mm. Bei gleicher Provenienz der Mineralstoffe und nach Rücksprache mit dem Bauherren kann der Nachweis nur bei einer Korngruppe erfolgen (i.d.R. 8/11mm).

Es können die Ergebnisse der Konformitätserklärung aus der werkseigenen Produktionskontrolle WPK (Zertifizierung) herangezogen werden. Im Zuge der Bestätigung der Konformität der Bestandteile sind zum Zeitpunkt der Überprüfung der Mischgutkennwerte (siehe Kap. Asphaltmischgut) jedoch mindestens folgende Kennwerte am verwendeten Material zu bestimmen (EN 13108-20):

- Gesteinskörnungen — Korngrössenverteilung + Rohdichte
- Bindemittel — Erweichungspunkt Ring und Kugel
- Füller — Korngrössenverteilung + Rohdichte
- Ausbauasphalt — Korngrössenverteilung + Rohdichte
Bindemittelgehalt
Penetration
Erweichungspunkt Ring und Kugel

Bei der Überprüfung der Anforderungswerte ist darauf zu achten, dass diese entsprechend der aktuellen Produktenorm ausgewiesen sind.

Exemplarisch sind - für die gängigsten *ASTRA-Asphaltbetone* - im Anhang A und B die nachzuweisenden Eigenschaften der Gesteinskörnungen sowie des Ausbauasphaltes mit den entsprechenden Anforderungswerten tabellarisch aufgeführt.

1.4 Asphaltmischgut

Im Rahmen der Beurteilung der Erstprüfung ist sicherzustellen, dass sämtliche Anforderungen gem. der jeweiligen SN 640 431-ff resp. SNR 640 436 nachgewiesen und erfüllt sind. Insbesondere ist aufzuzeigen, dass die Mischgutkennwerte an einer Probe (aus gleicher Aufbereitung) nachgewiesen wurden und bezüglich der Korngrössenverteilung und dem löslichen Bindemittelgehalt innerhalb der zulässigen Toleranzen an Mittelwerte gem. SN 640 431-21 liegen.

1.5 Mischgutfamilie

Mischgutfamilien dürfen - mit Ausnahme des verwendeten Bindemittels - nur bei gleichbleibender Zusammensetzung der Bestandteile gebildet werden.

Insbesondere dürfen in der gleichen Mischgutfamilie nicht zusammengefasst werden:

- Asphalte mit unterschiedlichen Bindemittelarten wie:
  Strassenbaubitumen, plastomermodifizierte Bitumen, elastomermodifizierte Bitumen, Hartbitumen, Spezialbindemittel (z.B. Wachsbitumen, Bitumen mit viskositätsveränderten Additiven)
- Asphalte mit oder ohne Ausbauasphalt
- Asphalte mit mehr als ± 10 Masse-% unterschiedlichen Anteilen von Ausbauasphalt

1.6 Gültigkeitsdauer

Die Erstprüfung gilt maximal 5 Jahre ab Produktionsdatum des Mischguts, welches für den Nachweis der Konformität (Mischgutkennwerte) herangezogen wurde.

Die Gültigkeit einer Erstprüfung erlischt zudem bei folgenden Änderungen:

- Grobe Gesteinskörnungen bezüglich:
  - petrographischer Typ (Provenienz)
    (2/4mm ,4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm, 16/22mm, 22/32mm, 16/32mm)
  - Kategorie der Kornform
    (4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm, 16/22mm, 22/32mm, 16/32mm)
  - Kategorie Anteil gebrochener Oberflächen
    (4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm, 16/22mm, 22/32mm, 16/32mm)
  - Kategorie Los Angeles-Koeffizient
    (4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm)
  - Rohdichte um mehr als 0.05 Mg/m^3
    (2/4mm ,4/8mm, 8/11mm, 11/16mm, 8/16mm, 16/22mm, 22/32mm, 16/32mm)
- Feine Gesteinskörnungen (0/2mm) bezüglich:
  - Bezugsquelle (Provenienz)
  - Kategorie der Korngrössenverteilung
- Gesteinskörnungsgemisch (0/4mm) bezüglich:
  - petrographischer Typ (Provenienz)
  - Kategorie der Korngrössenverteilung
  - Rohdichte um mehr als 0.05Mg/m^3
- (Fremd-)Füller bezüglich:
  - Mineralogischem Füllertyp (Provenienz)

Eine Änderung der Kategorie liegt vor:

- Kornform: Plattigkeitskennzahl ± 5
- Anteil gebrochener Oberflächen: $C_{70/10} \Leftrightarrow C_{90/1}$ $C_{95/1}$ oder $C_{100/0}$
- Los Angeles-Koeffizient: + 5 LA

1.7 Nachweis der Mischgutkennwerte / durchzuführende Prüfungen und Deklaration der Kennwerte

- Bindemittelgehalt
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Korngrössenverteilung
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Hohlraumgehalt
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Hohlraumfüllungsgrad mit Bindemittel, fiktiver Hohlraumgehalt
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Wasserempfindlichkeit
  (AC MR, PA, SDA, AC EME, AC F)
- Marshall-Eigenschaften (Stabilität, Fliessen, tangentiales Fliessen)
  (AC F)
- Beständigkeit gegen bleibende Verformung (Spurrinnentest)
  (AC MR, SDA, AC EME)
- Ablaufen von Bindemittel
  (PA, SDA)
- komplexer Modul
  (AC EME)
- Beständigkeit gegen Ermüdung
  (AC EME)

Für die gängigsten *ASTRA-Asphaltbetone* sind im Anhang C die nachzuweisenden Mischguteigenschaften mit den entsprechenden Anforderungswerten tabellarisch aufgeführt.

2 ANHANG

2.1 Anforderungen an Gesteinskörnungen

Tabelle	Mischgutsorte	
A.1	AC MR 8	SN 640 431-1
A.2	AC MR 11	SN 640 431-1
A.3	PA 8 / SDA 8	SN 640 431-7 / SNR 640 436
A.4	PA 11	SN 640 431-7
A.5	AC EME 22 C1 / C2	SN 640 431-1
A.6	AC F 22 / 32	SN 640 431-1

2.2 Anforderungen an Ausbauasphalt

Tabelle	Mischgutsorte	
B.1	AC EME 22 C1 / C2	SN 640 431-1
B.2	AC F 22	SN 640 431-1
B.3	AC F 32	SN 640 431-1

2.3 Anforderungen an Asphalte

Tabelle	Mischgutsorte	
C.1	AC MR 8	SN 640 431-1
C.2	AC MR 11	SN 640 431-1
C.3	SDA 8 – 12	SNR 640 436
C.4	SDA 8 – 16	SNR 640 436
C.5	PA 8	SN 640 431-7
C.6	PA 11	SN 640 431-7
C.7	AC EME 22 C1	SN 640 431-1
C.8	AC EME 22 C2	SN 640 431-1
C.9	AC F 22	SN 640 431-1
C.10	AC F 32	SN 640 431-1

Tabelle A.1: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Deckschicht AC MR 8 [SN 640 431-1]

Deklaration Erstprüfung														
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
												ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**LA_{25}**			
PSV	SN EN 1097-8	PSV	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**PSV_{50}**			Nachweis PSV ev. an Korngruppe 8/11[1)]
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3							X	SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X					X	SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**NR**			Nachweis Affinität an Korngruppe 8/11[2)]
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X			X	SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X					X	SN 670 115	**≤ 6 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X					X	SN 670 115	**≤ 2 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.1**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[3)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt														
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			gleiche Kategorie?
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			gleiche Kategorie?
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{25}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3	X	X	X				X	SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Der Nachweis kann stellvertretend an der GK 8/11 erfolgen, sofern die Korngruppen 4/8 und 8/11 die gleiche Provenienz aufweisen

[2)] Der Nachweis hat stellvertretend an der GK 8/11 zu erfolgen (Korngruppen 4/8 und 8/11 mit gleicher Provenienz)

[3)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.2: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Deckschicht AC MR 11 [SN 640 431-1]

Deklaration Erstprüfung														
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
												ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X				SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X				SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**LA_{25}**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**LA_{20}**			
PSV	SN EN 1097-8	PSV	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**PSV_{50}**			
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3								SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X						SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**NR**			
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X				SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X						SN 670 115	**≤ 6 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X						SN 670 115	**≤ 2 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.1**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[1)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA		X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt														
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{25}**			max. Änderung
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{20}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3	X	X	X					SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.3: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Deckschicht PA 8 [SN 640 431-7] und SDA 8 [SNR 640 436]

Deklaration Erstprüfung														
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
												ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**LA_{25}**			
PSV	SN EN 1097-8	PSV	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**PSV_{52}**			Nachweis PSV ev. an Korngruppe 8/11[1)]
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3							X	SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X					X	SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**NR**			Nachweis Affinität an Korngruppe 8/11[2)]
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X			X	SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X					X	SN 670 115	**≤ 6 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X					X	SN 670 115	**≤ 2 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.1**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[3)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt														
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{25}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3	X	X	X				X	SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Der Nachweis kann stellvertretend an der GK 8/11 erfolgen, sofern die Korngruppen 4/8 und 8/11 die gleiche Provenienz aufweisen

[2)] Der Nachweis hat stellvertretend an der GK 8/11 zu erfolgen (Korngruppen 4/8 und 8/11 mit gleicher Provenienz)

[3)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.4: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Deckschicht PA 11 [SN 640 431-7:2008]

Deklaration Erstprüfung														
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
												ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X				SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X				SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**LA_{25}**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**LA_{20}**			
PSV	SN EN 1097-8	PSV	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**PSV_{52}**			
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3								SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X						SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**NR**			
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X				SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X						SN 670 115	**≤ 6 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X						SN 670 115	**≤ 2 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.1**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[1)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt														
Bezugsquelle GK	Deklaration		X							SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X			X	SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X			SN 670 103-NA	**$C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X		X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{25}**			max. Änderung
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X	X		SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{20}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3	X	X	X					SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.5: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Tragschicht AC EME 22 C1 / C2 [SN 640 431-1]

Deklaration Erstprüfung																	
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**8/16**	**11/16**	**16/22**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
															ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X										SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X							SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X							SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**$C_{90/1}$**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X					X	SN 670 103-NA	**LA_{30}**			
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3											SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X									SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X							SN 670 115	**≥ 60 M.-%**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X									SN 670 115	**≤ 10 M.-%**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X									SN 670 115	**≤ 5 M.-%**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.5**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[1)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt																	
Bezugsquelle GK	Deklaration		X										SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X							SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}10**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X						SN 670 103-NA	**$C_{90/1}$; $C_{95/1}$; $C_{100/0}$**			zulässige Kategorien
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X					X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{30}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3											SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle A.6: Zusammenstellung Anforderungen an Gesteinskörnungen für Fundationsschichten AC F 22 und AC F 32 [SN 640 431-1]

Deklaration Erstprüfung																			
Kenngrösse	**Prüfnorm / Verfahren**	**Einheit**	**EF**	**FF**	**0/2**	**0/4**	**2/4**	**4/8**	**8/11**	**8/16**	**11/16**	**16/22**	**16/32**	**22/32**	**Norm**	**Anforderung**	**erfüllt**		**Bemerkungen**
																	ja	**nein**	
Bezugsquelle GK	Deklaration														SN 670 103-NA	**NR**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X									SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}20**			
Korngrössenverteilung Füller	SN EN 933-10	Kat.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			Luftstrahlsiebung
Feinanteile grobe GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X	X	X									SN 670 103-NA	**f1**			
Feinanteile übrige GK	SN EN 933-1	M.-%	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**f22**			Referenzverfahren: Nasssiebung
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**FI_{25}**			
Kantigkeit	SN EN 933-6	E_{cs}	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**E_{cs}angegeben**			
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**C_{NR}**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X					X	X	X	SN 670 103-NA	**LA_{30}**			
Rohdichte	SN EN 1097-7 / -6	Mg/m^3													SN 670 103-NA	**NR**			
Wasseraufnahme	SN EN 1097-6	M.-%	X	X											SN 670 103-NA	**NR**			
Affinität	SN EN 12697-11 resp. SN 670 460	%	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			
Harte Körnung	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X	X	X									SN 670 115	**NR**			
Petrographisch ung. Anteile	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X											SN 670 115	**NR**			
Schichtsilikate	Auszählung / visuelle Bestimmung	M.-%	X	X											SN 670 115	**NR**			
Grob. org. Verunreinigungen	SN EN 1744-1	M.-%	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**m_{LPC}0.5**			nur bei Korndurchmesser ≥ 4 mm
Hohlraumgehalt "Rigden"	SN EN 1097-4	Vol.-%					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**$V_{28/45}$**			
Delta-Ring und Kugel	SN EN 13179-1	°C					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**$\Delta_{R\&B}$8/25**			
Wasserempfindlichkeit	SN EN 1744-4	M.-% / Vol.-%					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			W_S [M.-%] oder Q [Vol.-%]
Schichtsilikate gesamt	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 116	**15 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Quellfähige Tonmineralien	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X		**0.5 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Glimmer	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X		**7 M.-% / 2 M.-%[1)]**			Referenzverfahren mit externen Standards
Kaolinit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Chlorit	Röntgendiffraktion und Lasergranulometrie	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X		**7 M.-%**			Referenzverfahren mit externen Standards
Wasserlöslichkeit	Röntgendiffraktion		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**	X	X	Nicht bestimmbar mit Röntgendiffraktion
Calciumkarbonatgehalt	Röntgendiffraktion	M.-%					X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**NR**			

Deklaration für Ausführungsprojekt																			
Bezugsquelle GK	Deklaration		X												SN 670 103-NA	**gleiche Bezugsquelle**			Angabe der Bezugsquelle
Korngrössenverteilung grobe GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X	X	X									SN 670 103-NA	**G_C85/15; $G_{20/15}$**			
Korngrössenverteilung übrige GK	SN EN 933-1	Kat.	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	SN 670 103-NA	**G_F85; G_{TC}20**			
Plattigkeit	SN EN 933-3	FI	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**Δ = ± 5, aber min. FI_{25}**			max. Änderung
Gebrochene Oberfläche	SN EN 933-5	C	X	X	X	X	X								SN 670 103-NA	**C_{NR}**			
Los Angeles-Koeffizient	SN EN 1097-2	LA	X	X	X	X	X					X	X	X	SN 670 103-NA	**Δ = ≤ 5, aber max. LA_{30}**			max. Änderung
Rohdichte	SN EN 1097-6	Mg/m^3													SN 670 103-NA	**Δ = ± 0.05 Mg/m^3**			max. Änderung

Bemerkung: Füllerprüfungen erforderlich, falls Feinanteile > 10 M.-%

[1)] Glimmer im Füller von sauren gebrochenen Kristallingesteinen

Legende:
GK: Gesteinskörnung
EF: (Eigen- / Rückgewinnungs-) Füller
FF: Fremdfüller
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle B.1: Zusammenstellung Anforderungen an Ausbauasphalt RA für Tragschicht AC EME 22 C1 und C2 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	Grösstkorndurchmesser D				Anforderung	erfüllt		Bemerkungen
				8	11	16	22		ja	nein	
Bezeichnung	U_{RA} d/D	SN EN 933-1 / 12697-2						**angeben**			
Korngrössenverteilung		SN EN 12697-2									
0.063	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
0.5	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
1.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
2.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
4.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
8.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
11.2	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
16.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
22.4	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
31.5	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Gebrochene Oberfläche		SN EN 933-5	C					***C*** **$_{50/30}$**			
Fremdstoffe		SN EN 12697-42									
F5			M.-%					**< 5 M.-% / < 0.1 M.-%**			
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Bindemittelart											
Strassenbaubitumen	B	Deklaration						**angeben**			
teerhaltiges Bindemittel		Deklaration						**angeben**			[1]
Bindemittelkategorie		SN EN 1427									
Einzelwert (max.)	EP R&B		°C					**S_{70} (≤ 77 °C)**			
Mittelwert	EP R&B		°C					**S_{70} (≤ 70 °C)**			Mittelwert und Streubereich

Bemerkung: Siebdurchgang 85 M.-% ≤ D ≤ M/1.4

[1] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)

Legende: M = kleinste Siebweite bei der das Material zu 100 M.-% durchgeht

Tabelle B.2: Zusammenstellung Anforderungen an Ausbauasphalt RA für AC F 22 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	Grösstkorndurchmesser D				Anforderung	erfüllt		Bemerkungen
				8	11	16	22		ja	nein	
Bezeichnung	U_{RA} d/D	SN EN 933-1 / 12697-2						**angeben**			
Korngrössenverteilung		SN EN 12697-2									
0.063	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
0.5	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
1.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
2.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
4.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
8.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
11.2	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
16.0	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
22.4	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
31.5	mm		M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Gebrochene Oberfläche		SN EN 933-5	C					C_{NR}			
Fremdstoffe		SN EN 12697-42									
F5			M.-%					**< 5 M.-% / < 0.1 M.-%**			
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%					**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Bindemittelart											
Strassenbaubitumen	B	Deklaration						**angeben**			
teerhaltiges Bindemittel		Deklaration						**angeben**			[1)]
Bindemittelkategorie		SN EN 1427									
Einzelwert (max.)	EP R&B		°C					**S_{70} (≤ 77 °C)**			
Mittelwert	EP R&B		°C					**S_{70} (≤ 70 °C)**			Mittelwert und Streubereich

Bemerkung: Siebdurchgang 85 M.-% ≤ D < M/1.4

[1)] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)

Legende: M = kleinste Siebweite bei der das Material zu 100 M.-% durchgeht

Tabelle B.3: Zusammenstellung Anforderungen an Ausbauasphalt RA für AC F 32 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	Grösstkorndurchmesser D					Anforderung	erfüllt		Bemerkungen
				8	11	16	22	32		ja	nein	
Bezeichnung	U_{RA} d/D	SN EN 933-1 / 12697-2							**angeben**			
Korngrössenverteilung		SN EN 12697-2										
0.063	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
0.5	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
1.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
2.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
4.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
8.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
11.2	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
16.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
22.4	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
31.5	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
45.0	mm		M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Gebrochene Oberfläche		SN EN 933-5	C						**C_{NR}**			
Fremdstoffe		SN EN 12697-42										
F5			M.-%						**< 5 M.-% / < 0.1 M.-%**			
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%						**angeben**			Mittelwert und Streubereich
Bindemittelart												
Strassenbaubitumen	B	Deklaration							**angeben**			
teerhaltiges Bindemittel		Deklaration							**angeben**			[1]
Bindemittelkategorie		SN EN 1427										
Einzelwert (max.)	EP R&B		°C						**S_{70} (≤ 77 °C)**			
Mittelwert	EP R&B		°C						**S_{70} (≤ 70 °C)**			Mittelwert und Streubereich

Bemerkung: Siebdurchgang 85 M.-% ≤ D < M/1.4

[1] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)

Legende: M = kleinste Siebweite bei der das Material zu 100 M.-% durchgeht

Tabelle C.1: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC MR 8 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 5.8 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
8.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0…6.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5**	**%**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
Bindemittel										
Sortenbezeichnung	PmB	[1]	PmB (CH-E)			**angeben**				i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		[1]	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**				[2]
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	[1]	°C			**angeben**				[2]
elastische Rückstellung	el. Rück.	[1]	%			**angeben**				
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.	SN EN 1426	$^1/_{10}$ mm			[3]				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	SN EN 1427	°C			[3]				
- elastische Rückstellung	el. Rück.	SN EN 13398	%			**NR**				
Zusätze										
Fasern		[1]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		[1]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
[1] Deklaration / Chargenprotokoll
[2] Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
[3] gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.2: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC MR 11 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 5.6 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0…6.0 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5 %**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.3: Anforderungen an Mischguteigenschaften SDA 8 - 12 [SNR 640 436]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 5.8 M.-% dosiert (Richtwert)
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
8.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	$\rho_{b,dim}$	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**10.0…14.0 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5 %**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
Ablaufen von Bindemittel	D	SN EN 12697-18	M.-%			**NR**			
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Kalkhydrat		1)	M.-%	1.5		**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende: NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.4: Anforderungen an Mischguteigenschaften SDA 8 - 16 [SNR 640 436]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 5.8 M.-% dosiert (Richtwert)
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
8.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	$\rho_{b,dim}$	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**14.0…18.0 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5 %**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
Ablaufen von Bindemittel	D	SN EN 12697-18	M.-%			**NR**			
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Kalkhydrat		1)	M.-%	1.5		**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.5: Anforderungen an Mischguteigenschaften PA 8 [SN 640 431-7]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 6.0 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
8.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	$\rho_{b,dim}$	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**≥ 16 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Ablaufen von Bindemittel	D	SN EN 12697-18	M.-%			**NR**			
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Kalkhydrat		1)	M.-%	1.5		**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.6: Anforderungen an Mischguteigenschaften PA 11 [SN 640 431-7]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung	erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3 M.-%**			≥ 5.5 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2							
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 1 M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3 M.-%**			
4.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4 M.-%**			
Raumdichte	$\rho_{b,dim}$	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**			
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**			
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**≥ 18 Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**			
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70 %**			
Ablaufen von Bindemittel	D	SN EN 12697-18	M.-%			**NR**			
Bindemittel									
Sortenbezeichnung	PmB	1)	PmB (CH-E)			**angeben**			i.d.R. PmB 45/80-65 (CH-E)
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**			2)
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**			2)
elastische Rückstellung	el. Rück.	1)	%			**angeben**			
Kennwerte nach Rückgewinnung									
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)			
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)			
- elastische Rückstellung	el. Rück.		%			**NR**			
Zusätze									
Kalkhydrat		1)	M.-%	1.5		**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Fasern		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10 %**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.7: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC EME 22 C1 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 4.6 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 2**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
22.4	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 5**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0...6.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 5**	**%**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
komplexer Modul	S_{min}	SN EN 12697-26	MPa			**≥ 11000**	**MPa**			bei 15 °C, 10 Hz
Beständigkeit gegen Ermüdung	ε	SN EN 12697-24	µstrain			**≥ 100**	**µstrain**			bei 10 °C, 25 Hz
Ausbauasphalt										
Anteil		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**M.-%**			
Bindemittel										2)
Sortenbezeichnung	B	1)	B	15/25		**B15/25**				
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**angeben**				
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**				
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)				
Zusätze										
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.8: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC EME 22 C2 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 5.2 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 2**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
22.4	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 5**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**1.0...4.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Proportionale Spurrinnentiefe	P	SN EN 12697-22	%			**≤ 7.5**	**%**			grosses Rad, 60 °C, 30'000 Zyklen
komplexer Modul	S_{min}	SN EN 12697-26	MPa			**≥ 14000**	**MPa**			bei 15 °C, 10 Hz
Beständigkeit gegen Ermüdung	ε	SN EN 12697-24	µstrain			**≥ 130**	**µstrain**			bei 10 °C, 25 Hz
Ausbauasphalt										
Anteil		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**M.-%**			
Bindemittel										2)
Sortenbezeichnung	B	1)	B	10/20		**B10/20**				
Penetrationsbereich		1)	$^1/_{10}$ mm			**angeben**				
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	1)	°C			**angeben**				
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			3)				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			3)				
Zusätze										
Additiv(e)		1)	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
1) Deklaration / Chargenprotokoll
2) PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)
3) gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende: NR: keine Anforderung / deklarieren

Tabelle C.9: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC F 22 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 3.8 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 2**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
11.2	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
22.4	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 5**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0...10.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**≤ 80**	**Vol.-%**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Marshall-Eigenschaften		SN EN 12697-34								
Stabilität	S		kN			**≥ 5.0**	**kN**			
Fliessen	F		mm			**1.5…3.5**	**mm**			
Tangentiales Fliessen	Ft		mm			**NR**				
Marshall-Quotient	S/F		kN/mm			**NR**				
Ausbauasphalt										
Anteil		[1)]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**M.-%**			
Bindemittel										[2)]
Sortenbezeichnung	B	[1)]	B			**angeben**				
Penetrationsbereich		[1)]	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**				[3)]
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	[1)]	°C			**angeben**				[3)]
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			[4)]				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			[4)]				
Zusätze										
Additiv(e)		[1)]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	%			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:

[1)] Deklaration / Chargenprotokoll

[2)] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)

[3)] Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen

[4)] gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende: NR: keine Anforderung / deklarieren

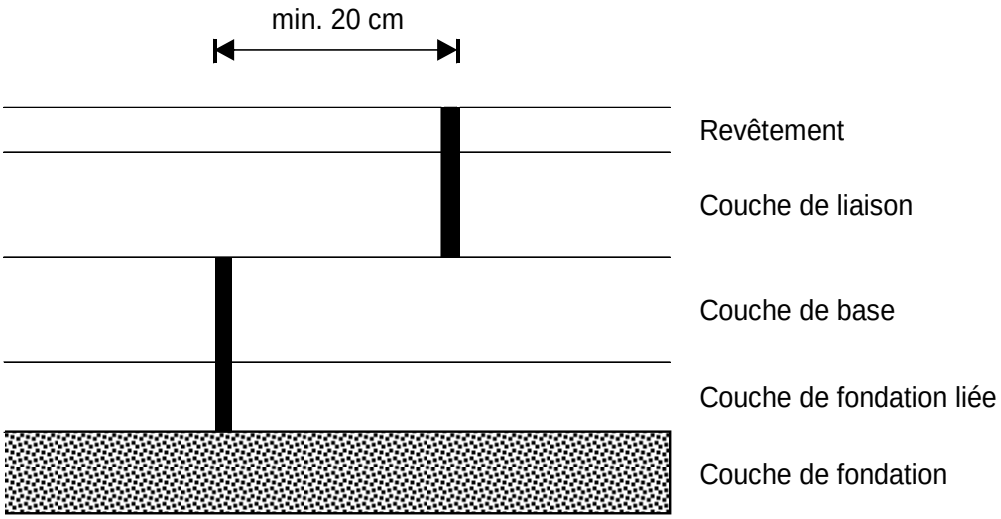
Tabelle C.10: Anforderungen an Mischguteigenschaften AC F 32 [SN 640 431-1]

Kenngrösse		Prüfnorm / Verfahren	Einheit	SOLL-Wert	IST-Wert Mischgut-Untersuchung	Anforderung		erfüllt ja	erfüllt nein	Bemerkungen
Bindemittelgehalt		SN EN 12697-1	M.-%			**SOLL-Wert ± 0.3**	**M.-%**			≥ 3.4 M.-% dosiert
Korngrössenverteilung #		SN EN 12697-2								
0.063	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 2**	**M.-%**			
2.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 3**	**M.-%**			
16.0	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 4**	**M.-%**			
31.5	mm		M.-%			**SOLL-Wert ± 5**	**M.-%**			
Raumdichte	ρ_{bssd}	SN EN 12697-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Gesteinskörnung	ρ_a	SN EN 1097-6	Mg/m^3			**NR**				
Rohdichte Mischgut	ρ_{mv}	SN EN 12697-5	Mg/m^3			**NR**				
Hohlraumgehalt	V_m	SN EN 12697-8	Vol.-%			**3.0...10.0**	**Vol.-%**			
Hohlraumfüllungsgrad	VFB	SN EN 12697-8	Vol.-%			**≤ 80**	**Vol.-%**			
Fiktiver Hohlraumgehalt	VMA	SN EN 12697-8	Vol.-%			**NR**				
Wasserempfindlichkeit	ITSR	SN EN 12697-12	%			**≥ 70**	**%**			
Marshall-Eigenschaften		SN EN 12697-34								
Stabilität	S		kN			**≥ 5.0**	**kN**			
Fliessen	F		mm			**1.5…3.5**	**mm**			
Tangentiales Fliessen	Ft		mm			**NR**				
Marshall-Quotient	S/F		kN/mm			**NR**				
Ausbauasphalt										
Anteil		[1)]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**M.-%**			
Bindemittel										[2)]
Sortenbezeichnung	B	[1)]	B			**angeben**				
Penetrationsbereich		[1)]	$^1/_{10}$ mm			**≤ SOLL-Wert-Angabe**				[3)]
Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B	[1)]	°C			**angeben**				[3)]
Kennwerte nach Rückgewinnung										
- Penetration	Pen.		$^1/_{10}$ mm			[4)]				
- Erweichungspunkt Ring&Kugel	EP R&B		°C			[4)]				
Zusätze										
Additiv(e)		[1)]	M.-%			**SOLL-Wert ± 10**	**%**			Toleranzbereich in %-absolut

Bemerkung:
[1)] Deklaration / Chargenprotokoll
[2)] PAK-Gehalt im resultierenden Bindemittel: siehe "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA)
[3)] Bei Mischgutfamilien haben die Nachweise mit dem weichsten Bindemittel zu erfolgen
[4)] gem. ASTRA-Weisung 71 005

Legende:
NR: keine Anforderung / deklarieren

En règle générale, les joints seront réalisés comme suit :



Pour le revêtement du type SDA 8-12 / SDA 8-16, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 420, Asphalte, norme de base
- SNR 640 436, Enrobés et couches de roulement semi-denses
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées
- Exigences supplémentaires :

  Bitume PmB 45/80-65 (CH-E)

  Ajout chaux hydratée 1,5% de la masse

  Valeur PSV des gravillons 4/8 et 8/11 > 52

  Les bandes couvre-joints sont à faire dépasser de 5mm afin d'obtenir un "bourrelet" à la surface du revêtement.

Pour le revêtement SMA, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 420, Asphalte, norme de base
- SN 640 430, Enrobés bitumineux compactés, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 431-5, Annexe nationale : Asphalte – Splittmastixasphalte – Exigences relatives aux enrobés Bitumineux
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées
- Exigences supplémentaires :

  Bitume PmB 45/80-65 (CH-E)

  Les bandes couvre-joints sont à faire dépasser de 5mm afin d'obtenir un "bourrelet" à la surface du revêtement.

Pour le revêtement du type PA OFROU, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Routes et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 420, Asphalte, norme de base
- SN 640 430, Enrobés bitumineux compactés, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 431-7, Annexe nationale : Mélange bitumineux – Asphalte poreux – Exigences relatives aux enrobés bitumineux
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées
- Exigences supplémentaires :

  Bitume PmB 45/80-65 (CH-E)

  Ajout chaux hydratée 1,5% de la masse

  Valeur PSV des gravillons 4/8 et 8/11 > 52

Joints longitudinaux des revêtements drainants (SoMa, UeMa, réparations)

Cette solution ne doit être utilisée que dans des cas exceptionnels. En général, la mise en œuvre doit être exécutée sans raccord, resp. sans joint, afin d'éviter que l'écoulement dans la section transversale de la couche de revêtement soit fortement réduit et ainsi que le fonctionnement du revêtement drainant soit limité.

Le TOK-Band DRAIN SK 8 de l'entreprise DENSO (ou similaire) est une solution éprouvée pour la réalisation de joints longitudinaux dans le cadre de SoMa, UeMa et de réparations pour les revêtements drainants.

Les **conditions et règles d'utilisation** suivantes sont à prendre en considération, resp. à respecter :

- Les bords doivent après fraisage, et non pas après exécution d'une saignée, être nettoyés et séchés avec de l'air comprimé.
- La couche de primaire est absolument nécessaire.
- La fixation de la bande couvre-joint au mélange chaud est à éviter.
- La bande couvre-joint doit être dotée d'un profilé saillant de 5mm de sorte que la saillie forme un "bourrelet" avec la surface du revêtement.
- La mise en place doit être effectuée par l'intermédiaire d'une entreprise expérimentée et qualifiée (sous-traitant).
- La vérification de la position correcte de la bande couvre-joint juste avant le passage du finisseur est requise.

Libellé possible de soumission :

Nettoyer les bords secs avec de l'air, recouvrir la bande couvre-joint avec le primaire prescrit par le fabricant. Après le séchage de la sous-couche, fixer la bande bitumineuse couvre-joint munie d'un treillis à l'aide d'une spatule, au moins 10mm de largeur, profil .. x .. (40x10 jusqu'à 50x15) avec une saillie de 5mm par rapport à la surface finie du revêtement.

Pour le revêtement DSK, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Routes et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 416, Matériaux bitumineux coulés à froid

Pour le revêtement AC, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 420, Asphalte, norme de base
- SN 640 430, Enrobés bitumineux compactés, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 431-1, Annexe nationale : Mélange bitumineux – Béton bitumineux – Exigences relatives aux enrobés bitumineux
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées
- Exigences supplémentaires :

  Bitume PmB 45/80-65 (CH-E)

  Les bandes couvre-joints sont à faire dépasser de 5mm afin d'obtenir un "bourrelet" à la surface du revêtement.

Pour le revêtement MA, respecter les principales réglementations suivantes :

- Le revêtement MA n'est employé le plus souvent que sur les ponts. Les directives « Détails de construction de ponts » s'appliquent dans ce cas (ASTRA 2005).
- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 440, Asphalte coulé, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 441, Annexe nationale : Asphalte – Asphalte coulé – Exigences relatives aux enrobés bitumineux
- Manuel technique « Ouvrages d'art »

Pour le **MA 8 LA** (asphalte coulé pauvre en émissions sonores), les exigences supplémentaires suivantes sont à prendre en considération :

Enrobé :	Type de liant PmB 25/55-65 (CH-E)	
	Domaine de validité de l'indentation statique	≤ 1.8 mm
	Exigences pour l'indentation dynamique	ET dyn ≤ 1.8 mm
		Δ ET dyn ≤ 0.5 mm

Gravillons :
Des gravillons en pierre naturelle et pauvres en émissions sonores doivent être produits séparément, au mieux lors du concassage des granulats 8/16 mm au moyen d'un broyeur à percussion rotatif. Les gravillons ne doivent pas, conformément à la pratique, provenir d'un mélange grossier de graviers. Ils représentent des gravillons spécifiques, hors des granulats minéraux usuels.

Exigences :

Granulométrie	2 – 4 mm (ev. 1 – 2.8 mm)
Refus	< 10 M-%
Passant	< 10 M-%
Forme des granulats	cubique, homogène
Coefficient d'aplatissement [1]	< 5

Les fines sont à éliminer au moyen d'un lavage des gravillons.

Enrobage des gravillons :
Un enrobage optimal et une propriété d'écoulement des gravillons à chaud (min. 150 °C) est à garantir avec du bitume modifié par des polymères 0.5 – 1.0 M-%.

Transport :
Dans des camions thermos.

Quantité de gravillons :
8 – 12 kg/m2

Mise en oeuvre :
Une légère pression verticale est recommandée, durant laquelle les gravillons ne doivent plus être remués.

Épaisseur de couche : domaine de validité 25 – 30 mm
Sur les surfaces fraisées, il faut toujours poser une couche de liaison en MA sous le MA 8 LA.

[1] Coefficient d'aplatissement de la classe granulométrique 1.25/4 mm selon TP Gestein-StB (Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Strassenbau) partie 4.3.3, version 2015, Tamisage avec les tamis, ouvertures 0,8 mm, 1.0 mm, 1,25 mm, 1,6 mm und 2,0 mm selon tableau 1.

Pour les SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer), les dispositions principales ci-après sont à considérer :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 415, Enduits superficiels - Spécifications
- SN 640 491, Couches traitées aux liants hydrauliques – Conception, exécution et exigences relatives aux couches en place
- SN 640 737, Entretien des chaussées, Couches en enrobés bitumineux sur chaussées en béton existantes
- Composition pour le SAMI :

  Liant : constituant de l'enduit superficiel épais, liant à viscosité élevée PmB, 2.0 - 3.0 kg/m2

  Gravillonnage : gravillons durs 4/8 év. 8/11, pré-enrobés à chaud (avec env. 0.5 % massique de bitume), 6-10 lt/m2

Pour la couche de liaison AC B, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Routes et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 420, Asphalte, norme de base
- SN 640 430, Enrobés bitumineux compactés, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 431-1, Annexe nationale : Mélange bitumineux – Béton bitumineux – Exigences relatives aux enrobés bitumineux
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées

Pour la couche de liaison AC EME C1, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Routes et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 420, Asphalte, norme de base
- SN 640 430, Enrobés bitumineux compactés, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 431-1, Annexe nationale : Mélange bitumineux – Béton bitumineux – Exigences relatives aux enrobés bitumineux
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées
- Exigences supplémentaires :

  Les joints des revêtements EME sont à munir d'une bande couvre-joint (10/40)

Pour la couche de liaison MA, respecter les principales réglementations suivantes :

- La couche de liaison n'est employée le plus souvent que sur les ponts. Les directives « Détails de construction de ponts » s'appliquent dans ce cas (ASTRA 2005).
- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 440, Asphalte coulé, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 441, Annexe nationale : Asphalte – asphalte coulé – Exigences relatives aux enrobés bitumineux

Pour la couche de base AC T, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 420, Asphalte, norme de base
- SN 640 430, Enrobés bitumineux compactés, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 431-1, Annexe nationale : Mélange bitumineux – Béton bitumineux – Exigences relatives aux enrobés bitumineux
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées

Pour la couche de base AC EME C2, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Routes et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 420, Asphalte, norme de base
- SN 640 430, Enrobés bitumineux compactés, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 431-1, Annexe nationale : Mélange bitumineux – Béton bitumineux – Exigences relatives aux enrobés bitumineux
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées
- Exigences supplémentaires :

  Les joints des revêtements EME sont à munir d'une bande couvre-joint (10/40)

Pour la couche de fondation AC F, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 420, Asphalte, norme de base
- SN 640 430, Enrobés bitumineux compactés, conception, exécution, exigences relatives aux couches en place
- SN 640 431-1, Annexe nationale : Mélange bitumineux – Béton bitumineux – Exigences relatives aux enrobés bitumineux
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées

Pour la couche de fondation KMF, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 492, Couches de fondation en enrobés bitumineux à froid – Exigences relatives au mélange, conception, exécution et exigences relatives aux couches en place
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées

Pour la couche de fondation « Stabilisation », respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 500 ff, Stabilisation
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées

Pour la couche de fondation en graves, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée, terminologie
- SN 640 324, Dimensionnement, superstructure des routes
- SN 640 580, Graves pour fondation, manutention et mise en oeuvre
- SN 640 730 ff, Entretien des chaussées
- SN 670 119 Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées
- L'exigence relative à la dimension maximale des granulats est OC_{75}

Pour la couche de transition géotextile, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée − Terminologie
- SN 670 240 ff, Géosynthétiques, exigences

Pour les couches de transition en sable, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 670 125, Matériau pour filtre, prescriptions de qualité

3 Infrastructure et terrain

3.1 Couche de forme

21001-10311 Terrain compacté

21001-10312 Stabilisation

21001-10313 Matériaux de substitution

3.2 Remblai

21001-10321 Remblai

Pour les couches de forme réalisées par compactage du terrain, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 585, Compactage et portance

La valeur M_{E1} d'une couche de forme, d'un remblai ou d'un terrain est $\geq$ 30 MN/m^2 (SN 640 585)

Pour les couches de forme réalisées par compactage du terrain, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Routes et voies ferrées – Terminologie
- SN 640 500 ff, Stabilisation

Pour les couches de forme réalisées par compactage du terrain, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 575, Terrassement, généralités
- SN 640 576, Remblais et déblais, prescriptions d'exécution

Pour le remblayage, respecter les principales réglementations suivantes :

- SN 640 302, Route et voie ferrée – Terminologie
- SN 640 575, Terrassement, généralités
- SN 640 576, Remblais et déblais, prescriptions d'exécution

4 Evacuation et traitement des eaux

4.1 Bouches d'égout et dépotoirs

21001-10411 Dépotoirs
21001-10412 Bouches d'égout

4.2 Chambre de contrôle

21001-10421 Chambre de contrôle
21001-10422 Couvercles carrossables - principes constructifs

4.3 Conduites d'évacuation des eaux

21001-10431 Collecteur et conduite drainante
21001-10432 Conduite sous pression

4.4 Ouvrages de rétention

21001-10441 Bassin de rétention

4.5 Modes de traitement parallèles à la route

21001-10451 Caniveaux
21001-10452 Evacuation des eaux sur l'accotement
21001-10453 Cuvettes-rigoles

4.6 SETEC

21001-10461 Bassin avec filtre en terre
21001-10462 Bassin avec filtre en sable, végétalisé
21001-10463 Bassin avec filtre en splitt ou gravillon/gravier
21001-10464 Bassin de décantation
21001-10465 Bassin de décantation des boues
21001-10466 Ouvrages de décharge
21001-10467 Chambre de mesures / de vannes
21001-10468 Contrôle de l'efficacité de nouveaux procédés
21001-10469 Contrôle de réception et contrôles périodiques

4.7 Equipements

21001-10471 Garde-corps

21001-10472 Grille caillebotis

1 Résumé

Après avoir été dirigées vers une bouche d'égout ou un caniveau (occasionnellement les deux combinées), les eaux de chaussée passent par un dépotoir pour se déverser dans un canal d'évacuation. Le dépotoir retient les matières en suspension ou flottantes qui risqueraient de former un dépôt dans le canal, voire de l'obstruer. Le dépotoir décrit ci-dessous sert essentiellement à alléger les travaux d'entretien et n'a que peu d'effet sur la protection des eaux.

2 Documents à appliquer

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

SN 592 000 Installations d'évacuation des eaux des biens-fonds (2012)

SN 640 353 Evacuation des eaux de chaussée – Débit

SN 640 356 Evacuation des eaux de chaussée – Cheminée d'évacuation

SN 640 357 Evacuation des eaux de chaussée – Dimensionnement des canalisations

SN 640 366 Evacuation des eaux de chaussée – Dispositifs de couronnement et de fermeture

3 Dimensionnement

Distinguer entre dépotoirs à grille et sans grille. Pour les premiers, on appliquera tout d'abord le dimensionnement de la fiche technique "Bouches d'égout". Les dépotoirs sont généralement classés par débit entrant et temps de rétention.

Les dimensions du **tableau 1** se basent sur un temps de rétention minimum de 30 s et une profondeur de rétention des boues d'au moins 0,5 m. Ces chiffres s'appliquent aux dépotoirs dont la fonction est de prévenir la formation de dépôts dans les canaux d'évacuation des eaux de chaussée et non de participer à la protection des eaux. On considère que les eaux ainsi évacuées seront traitées en aval conformément à la directive 18005 de l'OFROU "Traitement des eaux de chaussée des routes nationales".

Tableau 1: Dimensions des dépotoirs en fonction du débit entrant (SN 592 000: Installations d'évacuation des eaux des biens-fonds, 2012, chap. 7)

Débit entrant	**Dépotoir**		**Regard standard**
[l/s]	**Surface de séparation [m²]**	**Profondeur utile [m]**	**Diamètre [m]**
3.3	0.20	1.0	0.5
4.7	0.28	1.0	0.6
6.3	0.38	1.0	0.7
8.3	0.50	1.0	0.8
13.2	0.79	1.0	1.0
20.5	1.23	1.0	1.25

4 Schémas

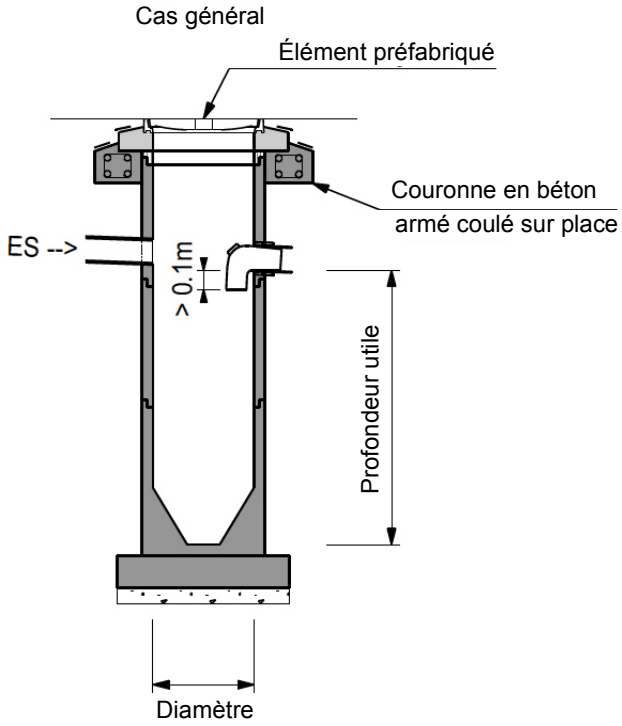


Figure 1: Coupe d'un dépotoir

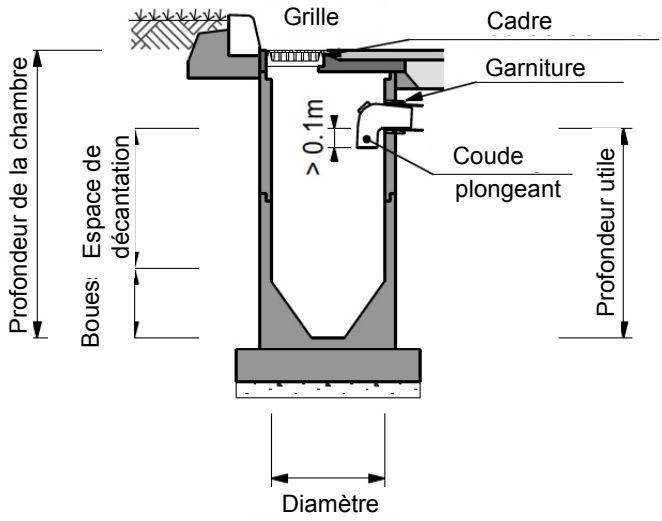


Figure 2: Coupe d'un dépotoir avec grille

5 Points importants

Etude de projets

Dépotoirs à grille

Voir également la fiche technique "Bouches d'égout".

Dépotoirs sans grille (à plusieurs entrées d'eau)

Les entrées d'eau doivent être disposées de manière à engendrer le moins de turbulences possibles. Voir également la fiche technique "Chambre de contrôle".

Réalisation

Voir la fiche technique " Bouches d'égout ".

L'excavation réalisée lors des travaux pour disposer la partie inférieure du dépotoir doit être comblée de graves compactées avant la confection du cadre, cela afin d'éviter tout tassement. Les espaces à remplir ne pouvant être compactés mécaniquement seront remplis de béton maigre.

Entretien courant

Les dépotoirs doivent être vidangés et nettoyés au moins tous les deux ans. La fréquence d'entretien doit être adaptée en fonction du TJM. Les plans de nettoyage permettent de préciser le calendrier de ces opérations.

A l'issue de la vidange, les dépotoirs doivent être à nouveau remplis d'eau propre.

Accidents majeurs

En cas d'accident majeur, les dépotoirs ne sont d'aucune utilité. Seule une faible rétention est possible en cas d'avarie.

1 Résumé

Les bouches d'égout servent au captage des eaux de chaussée. En règle générale, elles sont raccordées aux canalisations d'évacuation des eaux de chaussée via un dépotoir.

On séparera les bouches d'égout des dépotoirs lorsqu'il est possible de raccorder plusieurs bouches d'égout au même dépotoir ou lorsque, pour des raisons techniques (pont, mur, fondation, etc.), on ne peut pas donner au dépotoir la profondeur nécessaire.

2 Textes à appliquer

SN 640 353 Evacuation des eaux de chaussée – Débit

SN 640 356 Evacuation des eaux de chaussée – Cheminée d'évacuation

SN 640 357 Evacuation des eaux de chaussée – Dimensionnement des canalisations

SN 640 366 Evacuation des eaux de chaussée – Dispositifs de couronnement et de fermeture

3 Dimensionnement

Variante 1 par bouche d'égout (tronçons rectilignes, sans points bas ni points hauts)

1. Calcul de l'intensité **i** des pluies [l s^{-1} ha^{-1}] pour les temps de retour T, resp. Z^1 =1 sur 15 minutes dans la région concernée selon la SN 640 350, coefficient de ruissellement **Ψ** = 90%.

   [1] La littérature spécialisée utilise souvent la lettre Z pour le T de la SN 640 350.

2. Il ressort des SN 640 356 et SN 640 357 qu'on doit pouvoir compter sur une capacité d'absorption $\mathbf{Q_E}$ de 15 l/s.

3. Calcul de la surface maximale $F_{red\text{-}Schacht}$ [ha] à évacuer de ses eaux : $F_{red\text{-}Schacht} = Q_E / (i * \Psi)$.

4. Calcul de la distance maximale **a** [m] entre bouches d'égout.

   $a = F_{red\text{-}Schacht} / b_{st}$ b_{st} = largeur de la route [m].

Variante 2 par bassin versant (tronçons rectilignes, sans points hauts ni points bas)

1. Calcul de la surface effective de ruissellement $\mathbf{F_{red}}$ [ha]

   $F_{red} = F * \Psi$ avec **Ψ** = 90%.

2. Hypothèse: chaque bouche d'égout peut absorber au max. 600 m^2 de F_{red} (indépendamment de la région)
   Cette hypothèse s'appuie sur les quelque 240 l/s ha de la région "Tessin sud" (pluviométrie max.) et la capacité d'absorption de 25-30 l/s d'une grille normale. En prenant en compte 600 m^2 de F_{red}, une bouche d'égout peut absorber au max. 14 l/s, compte tenu d'une réserve pour encombrement de la grille.

3. Calcul du nombre **n** de bouches d'égout

   $n = F_{red} / 600$

4 Schémas

Bouche d'égout

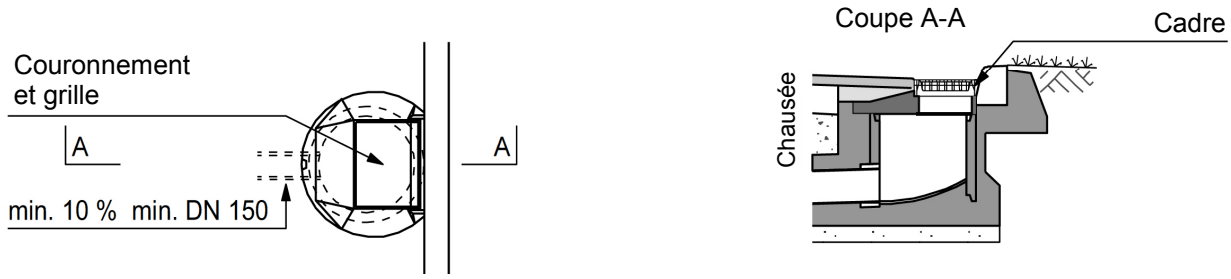


Figure 1: Plan et coupe d'une bouche d'égout

5 Points importants

Etude de projets

Les bouches d'égout sont disposées en bord de chaussée.

Le long de la chaussée, une bordure haute d'au moins 70 mm ou un caniveau plat assure l'écoulement des eaux vers les bouches d'égout.

La pente longitudinale de la chaussée ne suffit pas toujours à diriger les eaux rabattues par la pente transversale vers une bouche d'égout. Les adaptations locales de la pente longitudinale en bordure de chaussée nécessaires à garantir cet écoulement ne doivent pas se répercuter sur la chaussée. On peut au besoin prévoir des caniveaux.

Lors de la phase d'études du projet, prêter une attention particulière à la disposition des bouches d'égout lorsque la pente n'est pas constante :

- Changement de pente transversale : sur les tronçons où v ≥ 80 km/h, prévoir en règle générale 2 bouches d'égout.
- Point bas : sur les tronçons où v ≥ 80 km/h, toujours prévoir une bouche d'égout avant et une autre après le point bas.

La détermination du bassin versant de la bouche d'égout prend en compte non seulement la surface de chaussée concernée mais également les autres surfaces pouvant y déverser leurs eaux (p.ex. les talus).

Les grilles doivent pouvoir résister aux classes de charge (selon DIN EN 1433) les plus élevées du trafic (classe de charge D400).

Réalisation

Les bouches d'égout doivent être disposées de manière à ce que leur grille et leur cadre se trouvent au moins 5 mm plus bas que le revêtement compacté de la chaussée.

Leur raccordement du collecteur au dépotoir ne doit pas présenter un angle supérieur à 45° (les dépotoirs avec grille doivent être raccordés à 45°directement aux conduites d'évacuation des eaux).

Entretien courant

Les regards de curage doivent être disposés de manière à permettre le rinçage des collecteurs de l'aval vers l'amont.

Les bouches d'égout peuvent, selon leur emplacement, le trafic et la végétation environnante, se trouver obstruées. On déterminera la fréquence des nettoyages en conséquence. En général, les bouches d'égout doivent être plus fréquemment nettoyées que les dépotoirs.

Les bouches d'égout, chambres de contrôle et dépotoirs doivent être accessibles pour les travaux de nettoyage.

Accidents majeurs

En cas d'accident majeur, les bouches d'égout ne sont d'aucune utilité.

1 Résumé

Les conduites à écoulement gravitaire sont équipées à distances régulières de chambres de contrôle servant aux travaux d'inspection et d'entretien ainsi qu'à leur ventilation.

Les conduites sous pression ne nécessitent en principe pas de chambre de contrôle.

2 Textes à appliquer

SN 533 190 Canalisations (SIA 190)

SN 640 360 Evacuation des eaux – Collecteurs et drainages – Prescriptions d'exécution

SN 640 366 Evacuation des eaux de chaussée – Dispositifs de couronnement et de fermeture

SN 1610 Mise en œuvre et essais des branchements et collecteurs d'assainissement, 1997, (SIA 190.203)

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

3 Dimensionnement

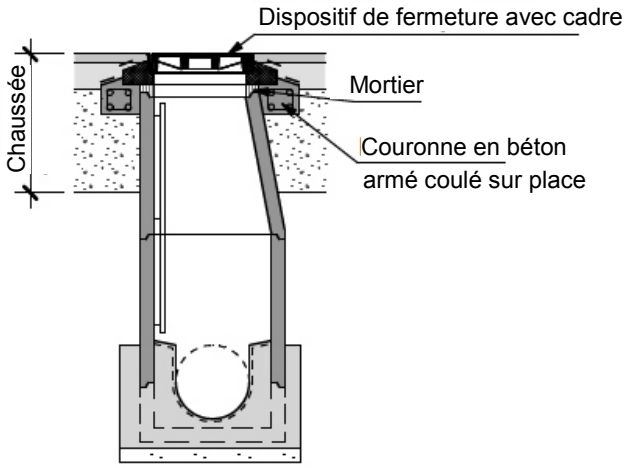
Les tronçons rectilignes sont équipés de chambres de contrôle tous les 80 à 100 m (max.). On en prévoira également là où il y a changement de pente, de direction, de diamètre de la canalisation, ou de matériaux.

Les banquettes du fond de chambre devraient être au même niveau que le sommet de la conduite. Les chambres de contrôle jusqu'à une profondeur de 1.5 m auront un diamètre d'au moins 80 cm. Si la profondeur est supérieure à 1.5m, leur diamètre sera de 100 cm ou 90/110 cm. On utilise des chambres standards en béton.

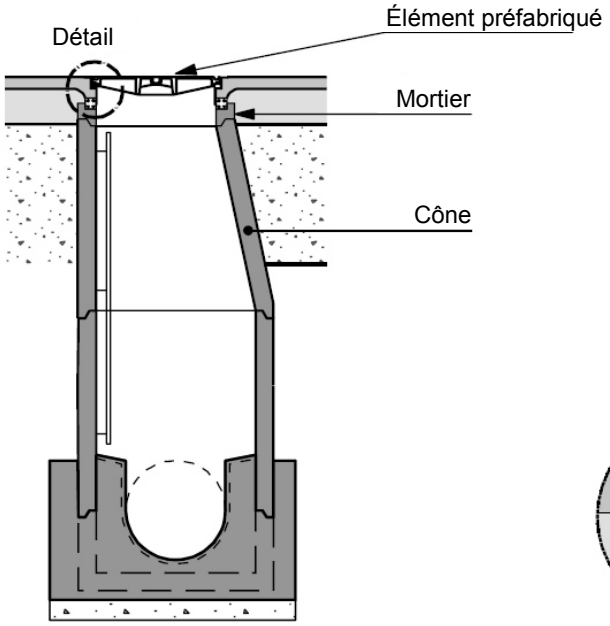
Les couvercles carrossables (chaussée et bande d'arrêt d'urgence des routes nationales) doivent respecter les classes de charge E600, voire, dans certains cas, F900.

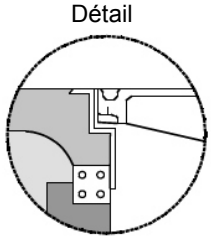
4 Schémas

Avec dispositif de fermeture standard



Avec dispositif de fermeture autonivellant





5 Points importants

Etude de projets

- Dans la mesure du possible, éviter de poser des chambres de contrôle aux endroits exposés au trafic.
- Les chambres de contrôle doivent être accessibles aux véhicules d'entretien.
- Les couvercles devraient, en règle générale, être ouvrables sans outil spécial.
- Les canalisations de sortie des dépotoirs sont toutes équipées d'une chambre de contrôle → possibilité de rinçage de bas en haut.
- Respecter les prescriptions de la SUVA relatives aux échelles fixes.
- La pente longitudinale dans la chambre de contrôle doit si possible être de 3 cm.

Réalisation

- La fondation doit être exécutée, compactée et contrôlée avec soin.
- Veiller tout particulièrement à l'exactitude du niveau et à l'étanchéité du couvercle.
- Pour les contrôles d'étanchéité, suivre la norme SIA 190.203 (essais à l'air ou à l'eau).

Entretien courant

- Le contrôle et le nettoyage des chambres de contrôle se font dans le cadre des travaux de rinçage et d'inspection de la canalisation. On vérifiera à cette occasion les couvercles et leurs cadres (dégâts dus au gel, usure due au trafic).

Accidents majeurs

En cas d'accident majeur, les chambres de contrôle ne sont d'aucune utilité.

Contexte

En s'appuyant sur les expériences faites par l'OFROU, lesquelles montrent que des problèmes surviennent toujours lors du franchissement de couvercles (enfoncement, soulèvement, voire décollement), en particulier sur les axes de circulation provisoires, les propositions de solutions énoncées ci-après mettent en évidence les moyens permettant d'appréhender au mieux ces dangers sur la base des connaissances actuelles.

Couvercles carrossables

Un couvercle carrossable se compose d'un couvercle de regard, d'un cadre de regard et d'un socle en béton.

Le terme « couvercles carrossables » désigne l'ensemble des couvercles installés sur la chaussée d'une route nationale et exposés à la charge des roues. La sécurité structurale des couvercles ne constitue pas toujours un critère de carrossabilité.

Responsabilité

Après réalisation d'un projet de maintenance (UPlaNS), les couvercles carrossables neufs ou à réparer font partie intégrante de la route nationale et doivent être mis en place suivant les recommandations du domaine Soutien technique.

Les couvercles carrossables existants, sur lesquels circulent temporairement des véhicules pendant la phase de construction d'un projet de maintenance, ne sont pas soumis à une autorisation du domaine Soutien technique. La direction des travaux doit s'assurer que l'entrepreneur sécurise/consolide tous les couvercles carrossables, de sorte à écarter tout danger. La présente fiche technique renferme à cet effet des propositions pour les projets de construction.

Normes

Les normes fixent les principes suivants à respecter dans la mesure du possible :

- Sur les voies de circulation ou les bandes d'arrêt d'urgence des autoroutes, on n'installera aucune cheminée de visite (SN 640 366, section C5, Emplacements, groupes d'installation).
- Si possible, les cheminées de visite seront disposées en dehors de voies de roulement d'une bande cyclable (SN 640 366, section C9, Dispositions constructives).

Les normes ne définissent aucune mesure à prendre dans les cas de figure où le franchissement de couvercles sur les voies de circulation et les bandes d'arrêt d'urgence est inévitable. Par ailleurs, conformément à la norme, le contrôle de la classe de résistance des couvercles (D400, E600, etc.) s'appuie sur un essai de charge statique, sans tenir compte des forces dynamiques.

Nature des regards

Dépotoirs : ils sont normalement recouverts d'une grille rectangulaire en acier (largeur = 40cm, longueur = 60cm) et placés en bordure des voies de dépassement et des bandes d'arrêt d'urgence.

Chambres de contrôle : elles sont normalement recouvertes d'un couvercle circulaire en fonte ou à bétonner (diamètre = 60cm). Dans la mesure du possible, elles sont disposées en dehors de la surface de roulement stabilisée.

Gaines électriques : elles sont généralement recouvertes d'un couvercle rectangulaire à bétonner (largeur = 1m, longueur = 1 à 3m). Dans la mesure du possible, elles sont disposées en dehors de la surface de roulement stabilisée.

Types de regards

Type 1 : nouveaux regards installés pendant la phase de travaux d'un projet de maintenance (UPlaNS) et destinés à être exploités ultérieurement. En fonction du déroulement des travaux, les véhicules pourront d'ores et déjà circuler dessus à une ou différentes étapes de construction de l'UPlaNS, et au plus tard lors de la phase d'exploitation qui s'ensuivra ou à l'occasion d'une future ouverture provisoire à la circulation. Une fois les travaux terminés, les regards font partie intégrante de la route nationale et sont par conséquent soumis à l'obtention d'une autorisation du domaine Soutien technique pour les projets d'intervention et de détail.

Type 2 : regards existants restant en service pendant la phase de travaux d'un projet de maintenance (UPlaNS) et pendant la phase d'exploitation subséquente. En fonction du déroulement des travaux, les véhicules pourront d'ores et déjà circuler dessus à une ou différentes étapes de construction de l'UPlaNS, et au plus tard lors de la phase d'exploitation qui s'ensuivra ou à l'occasion d'une future ouverture provisoire à la circulation. Une fois les travaux terminés, les regards font partie intégrante de la route nationale et sont par conséquent soumis à l'obtention d'une autorisation du domaine Soutien technique pour les projets d'intervention et de détail.

Type 3a : regards existants restant en service pendant la phase de travaux d'un projet de maintenance (UPlaNS), mais pas pendant la phase d'exploitation subséquente. En fonction du déroulement des travaux, les véhicules circuleront dessus au minimum à une étape de construction de l'UPlaNS. Une fois les travaux terminés, les regards ne font plus partie intégrante de la route nationale et ne sont donc pas soumis à l'obtention d'une autorisation du domaine Soutien technique pour les projets d'intervention et de détail.

Type 3b : regards existants pouvant être mis hors service avant que les véhicules ne circulent dessus à une étape de construction du projet de maintenance (UPlaNS). Une fois les travaux terminés, les regards ne font plus partie intégrante de la route nationale et ne sont donc pas soumis à l'obtention d'une autorisation du domaine Soutien technique pour les projets d'intervention et de détail.

Phases de projet, de réalisation et d'exploitation

Concept global de maintenance/projet général : lors de cette phase, les auteurs de projet dressent un portrait complet de la situation actuelle. Ce travail requiert un déplacement sur site, ainsi qu'une évaluation de la situation consignée dans un rapport comprenant des photos.

Concept d'intervention/projet définitif : à ce stade, les auteurs de projet déterminent si des véhicules circuleront ou non sur les regards, ainsi que les mesures qui devront être prises (mesures de sécurité ou de renforcement, ou encore déplacement de regards) en prévision de l'ouverture à la circulation lors des phases de construction, puis d'exploitation.

Projet d'intervention/projet de détail : à ce moment, les auteurs de projet spécifient les mesures nécessaires de sécurité, de renforcement ou de déplacement, afin de pouvoir élaborer un descriptif précis des travaux en vue de la constitution du dossier d'appel d'offres.

Phase de réalisation : la direction des travaux veille à ce que l'entrepreneur sécurise, renforce ou déplace les couvercles conformément aux plans d'exécution et dans le respect des règles applicables aux ouvrages d'art.

Phase d'exploitation : l'unité territoriale s'assure que les couvercles carrossables sont en parfait état. On les trouve en particulier au niveau des bretelles d'entrée et de sortie des autoroutes.

Dispositions constructives pour les couvercles carrossables

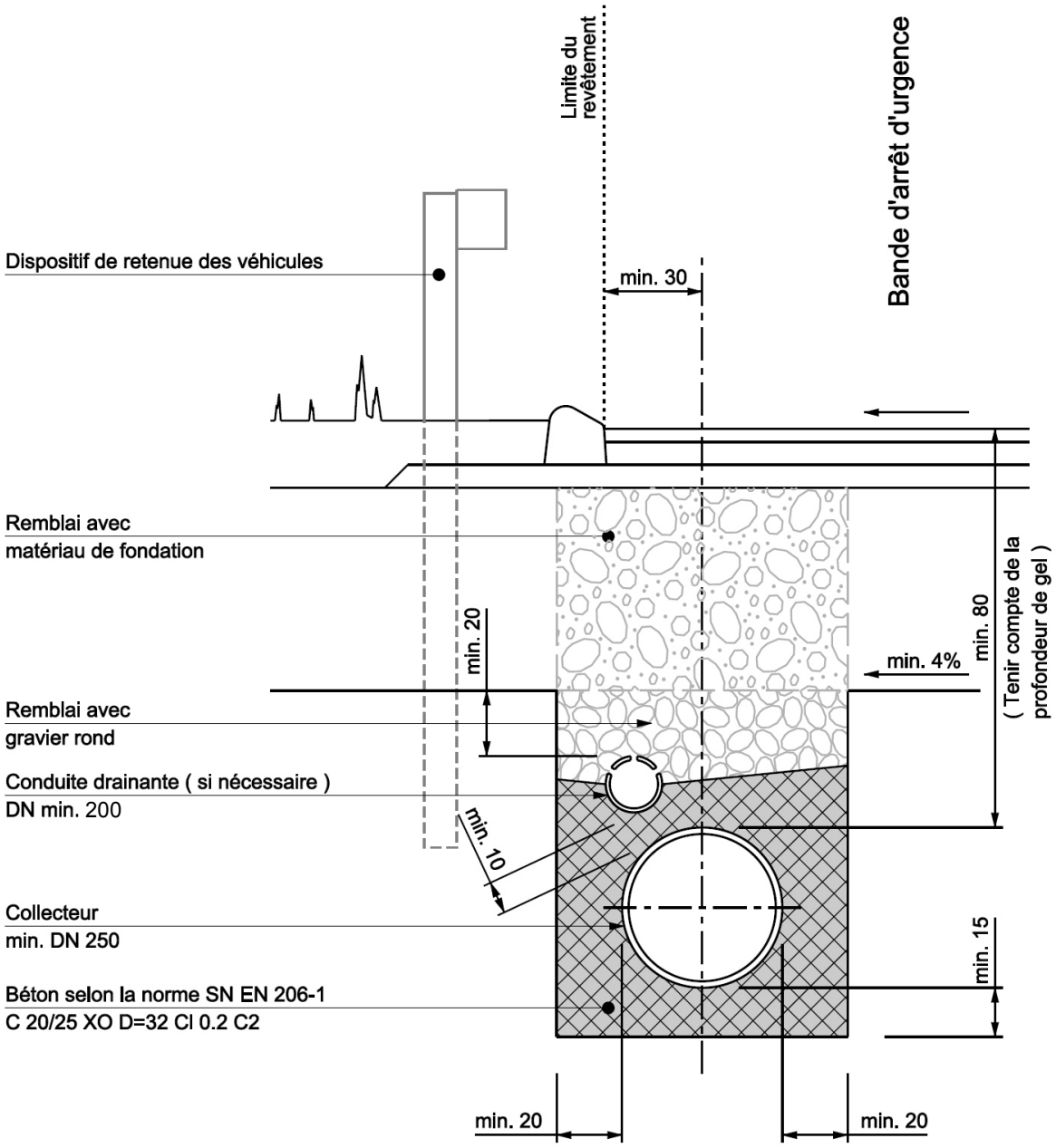
Le tableau suivant (cf. page 4) présente les dispositions constructives applicables en temps normal aux couvercles carrossables en fonction de la nature et du type de regard. Ce tableau ne dispense pas l'auteur du projet d'une vérification minutieuse de la situation spécifique au projet. Au besoin, celui-ci est également invité à recourir aux solutions alternatives ou aux propositions d'amélioration élaborées en collaboration avec le domaine Soutien technique.

Tableau

		Nature des regards			
		Dépotoirs	**Chambres de contrôle**	**Gaines électriques**	
Types de regards	**Type 1**	Exécution conformément au manuel technique T/U, fiche technique 21 001-10411 (classe de résistance des couvercles D 400).	Exécution conformément au manuel technique T/U, fiche technique 21 001-10421 (classe de résistance des couvercles E 600).	Exécution conformément au manuel technique EES, fiches techniques 23 001-14301 à 23 001-14305 (classe de résistance des couvercles E 600).	**Autorisation du domaine Soutien technique**
	Type 2	Le couvercle existant doit être démonté et réinstallé conformément au manuel technique T/U, fiche technique 21 001-10411 (classe de résistance des couvercles D 400).	Le couvercle existant doit être démonté et réinstallé conformément au manuel technique T/U, fiche technique 21 001-10421 (classe de résistance des couvercles E 600).	Le couvercle existant doit être démonté et réinstallé conformément au manuel technique EES, fiches techniques 23 001-14301 à 23 001-14305 (classe de résistance des couvercles E 600)	
	Type 3a	Les dommages subis par le couvercle doivent être réparés. Le couvercle et le cadre de regard doivent être ancrés au sol. Une fois mis hors service, le regard doit être remis en état jusqu'à la couche de fondation inférieure et remblayé avec des galets de drainage. Cette opération est suivie de la pose de la superstructure.	Le couvercle existant doit être retiré avant de mettre en place une plaque en acier et un revêtement provisoire. Une fois mis hors service, le regard doit être remis en état jusqu'à la couche de fondation inférieure et remblayé avec des galets de drainage. Cette opération est suivie de la pose de la superstructure.	Le couvercle existant doit être retiré avant de remblayer le regard avec du gravier ou du sable jusqu'aux murs supérieurs de la gaine et de mettre en place un revêtement provisoire. Une fois mis hors service, le regard doit être remis en état jusqu'à la couche de fondation inférieure. Cette opération est suivie de la pose de la superstructure.	**Propositions pour les projets de construction**
	Type 3b	Le regard doit être remis en état jusqu'à la couche de fondation inférieure et remblayé avec des galets de drainage. Cette opération est suivie de la pose de la superstructure.			

Les indications ci-dessous sont applicables aux documents suivants

- Norme SN 640 340a, Evacuation des eaux, bases
- Norme SN 640 360, Evacuation des eaux, collecteurs et drainage
- Norme SN 640 366, Evacuation des eaux, Dispositifs de couronnement et de fermeture au niveau du revêtement (bande d'arrêt d'urgence, terre-plein central)



1 Résumé

Lorsque les eaux de chaussée sont stockées dans un bassin de rétention avec pompage, elles doivent souvent être à nouveau pompées vers le système de traitement via une conduite sous pression.

2 Textes à appliquer

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

SN 533 190 Canalisations (SIA 190)

SN Prénorme 532 205 Pose de conduites et câbles souterrains (SIA 205)

SN 1610 Mise en œuvre et essais des branchements et collecteurs d'assainissement, 1997, (SIA 190.203)

SN 592 000 Installations d'évacuation des eaux des biens-fonds, 2012

SN 640 357 Evacuation des eaux de chaussée – Dimensionnement des canalisations

SN 640 360 Evacuation des eaux – Collecteurs et drainages – Prescriptions d'exécution

SSIGE, Directive W4f sur la distribution de l'eau

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

3 Dimensionnement

Le diamètre de la conduite sous pression dépend du volume d'eau de chaussée pompé (puissance de pompe). La vitesse d'écoulement devrait se situer entre 0,9 et 2,3 m/s. Le diamètre nominal minimum est de 65 mm.

La puissance de la pompe, le volume de rétention et le diamètre de la conduite sont liés. Le volume de rétention doit permettre un rendement hydraulique de 90%. La puissance de la pompe est à cet égard déterminante. Si elle est élevée, les dimensions des bassins peuvent être réduites, mais les conduites gravitaires et les conduites sous pression devront être d'un gabarit supérieur. Il s'agit donc d'optimiser le dimensionnement de manière économique tout en respectant les conditions cadres (vitesse d'écoulement, pertes hydrauliques, etc.).

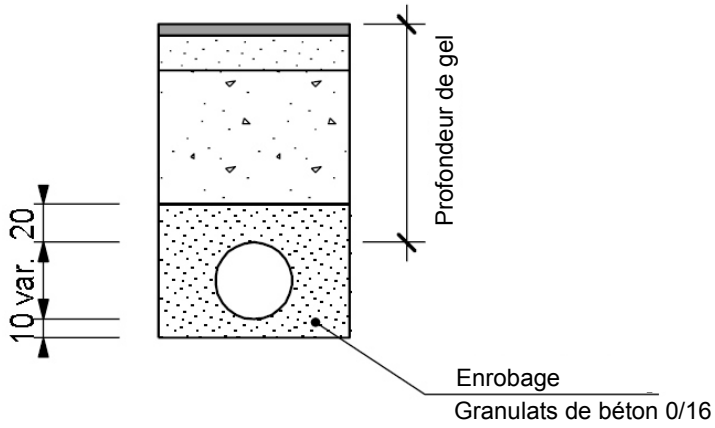
Les conduites sous pression sont en matière synthétique (PE) avec des liaisons résistant aux forces longitudinales. Le matériau, son épaisseur et son enrobage (béton / gravier-sable 0-16) sont définis selon les principes statiques des canalisations (SIA 190) et les états d'exploitation. En général, la pression peut atteindre 3.0 bar. Pour des raisons de sécurité, on fixera la pression nominale à 10 bar.

La conduite doit être enterrée d'au moins 0.80 m. La protection de la conduite et la profondeur de pénétration du gel sont déterminantes.

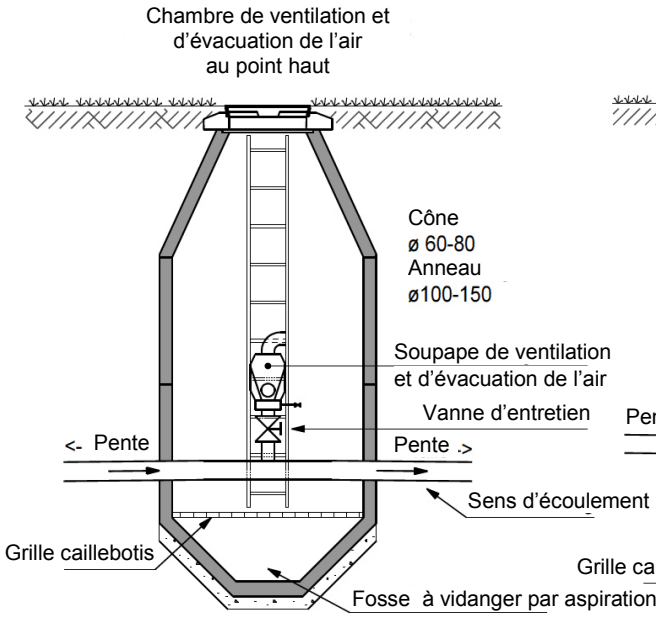
Les points hauts de la conduite seront équipés de chambres avec soupapes de ventilation et d'évacuation de l'air. Les points bas doivent disposer de possibilités de vidange. Ces dispositifs doivent être aisément accessibles.

4 Schémas

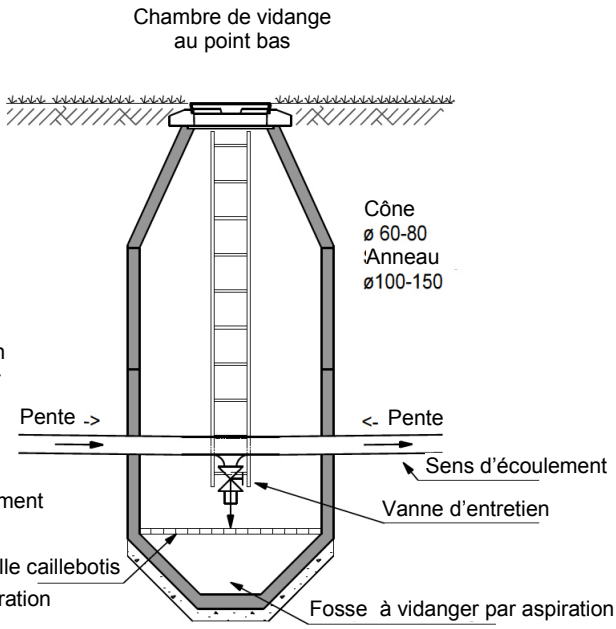
Coupe de la tranchée



Soupape de ventilation et d'évacuation de l'air dans la chambre



Vidange dans la chambre



5 Points importants

L'étude du projet et la réalisation doivent se faire en collaboration avec le fournisseur des pompes.

Etude de projets

Il faut procéder à un calcul du coup de bélier.

N'installer des clapets anti-retour que là où ils sont indispensables (risque d'engorgement, coup de bélier, frais d'entretien conséquents).

Lors de changements de direction (horizontaux ou verticaux), les conduites sous pression seront réalisées en béton.

Réalisation

Le lit de pose doit être exécuté, compacté et contrôlé avec soin.

Les contrôles de pression seront établis selon la directive W4f de la SSIGE sur la distribution de l'eau.

Entretien courant

Les conduites n'ont généralement pas besoin d'entretien. La robinetterie sera soumise à un contrôle de fonctionnement chaque année.

Accidents majeurs

En cas d'accident majeur, les conduites sous pressions ne sont d'aucune utilité.

1 Résumé

- Collecte et rétention centralisée des eaux de chaussée
- Utilisation en tant que volume de rétention en cas d'accident majeur (volume OPAM) possible (→ dispositifs de fermeture)
- Acheminement des eaux retenues vers les installations de traitement (SETEC / STEP)
- Nécessité d'un entretien régulier pour assurer le bon fonctionnement de l'ouvrage
- Types d'ouvrage : bassins de rétention selon l'axe principal d'écoulement des eaux, ouverts ou fermés

2 Textes à appliquer

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée – Intensité des pluies

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

ATV-A166 Ouvrages de traitement centralisé et de rétention des eaux pluviales (en allemand)

SUVA, Directives (sécurité au travail, garde-corps, zones EX, etc.)

OFROU, Directive 19002 Application de l'ordonnance sur les accidents majeurs sur les routes nationales

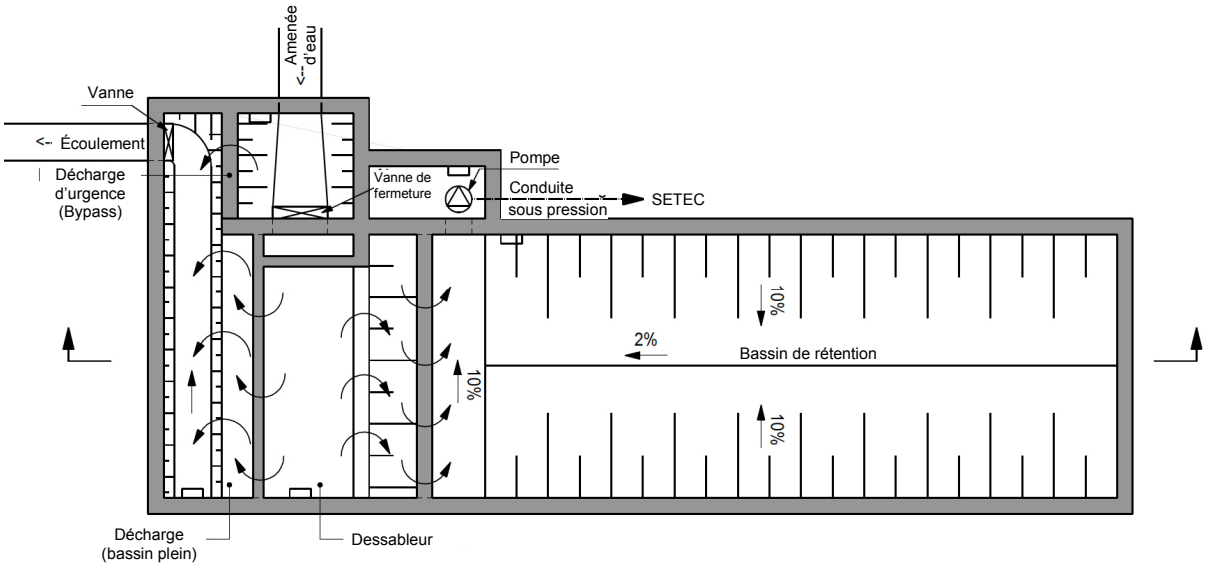
3 Dimensionnement

Hydraulique:

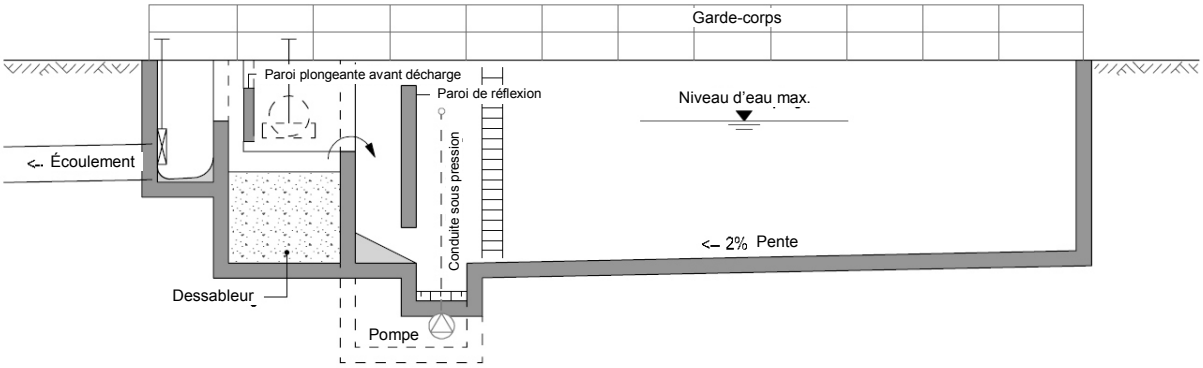
- Simulation sur le long terme pour déterminer le débit Q_{dim} et dimensionner les volumes de rétention
  - 90% des eaux de chaussée annuelles → stockage dans le bassin de rétention
  - 10% des eaux de chaussée annuelles → déversement dans les eaux de surface
- Tenir compte de la directive STORM
- Démonstration de la surcharge : intensité des pluies > Z=1 → Refoulement des eaux jusque sur la bande d'arrêt d'urgence ou évacuation des eaux par un déversoir d'urgence
- Ni la charge hydraulique, ni la géométrie des bassins ne font l'objet de prescriptions vu qu'il n'y a pas d'obligation de (pré) traitement des eaux de chaussée
- Les niveaux de refoulement disponibles sont des conditions-cadres hydrauliques importantes
- Pour le dimensionnement des pompes, prendre en compte le temps de vidange fourni par la simulation sur le long terme, ainsi que la capacité et les contraintes d'exploitation des stations de traitement en aval (SETEC / STEP)
- Pour le dimensionnement des dessableurs, prendre en compte les estimations de charriage et autres données fournies par les services d'entretien des routes

4 Schémas

Plan d'un bassin de rétention



Coupe d'un bassin de rétention



5 Points importants

En complément de la fiche technique n°7 de la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales, on tiendra compte des points suivants :

Etude de projets

- Ouvrage d'arrivée : fonction : acheminement des eaux dans le bassin de rétention, séparation des eaux claires parasites lorsque cela s'impose, dessableur.
- Déversoir d'urgence : fonction : déversement d'urgence dans les eaux de surface, (SETEC / STEP), retenue grossière et retenue des matériaux flottants.
- Vanne d'entretien : en prévoir une à l'arrivée des eaux. Généralement manuelle.
- Accès : prévoir un chemin pour les véhicules d'entretien.
- Vidange du bassin : réglage d'un débit limité ou par pompe (indications de la simulation sur le long terme; contraintes d'exploitation SETEC / STEP).
- Transformation des ouvrages existants : la transformation de séparateurs d'huiles existants est éventuellement possible.
- Infrastructure : en fonction du type de bassin, prévoir de l'électricité, des installations de mesure et de réglage, des installations de commande à distance et de surveillance; prévoir une pompe de vidange avec mesure du niveau et détection du niveau de remplissage limite.
- Gel : en tenir compte dans les bassins équipés de dispositifs électromécaniques.
- Amphibiens : prévoir une échappatoire.
- Banquettes de l'ouvrage : pente minimale de 10% pour réduire les dépôts. Dans le bassin : 2% en longitudinal et 10% en transversal. En présence d'un dispositif de rinçage, il n'est pas nécessaire de réaliser une pente transversale.
- Ouvrage fermé : prévoir les accès et les chambres de contrôle nécessaires aux endroits appropriés.
- Tenir compte des zones EX lors de l'étude du projet et lors de l'entretien.
- En règle générale, la vidange se fait par pompage. On étudiera cependant la possibilité de réaliser une conduite gravitaire que l'on privilégiera par rapport à l'exploitation d'une pompe.

Réalisation

- Tenir compte des eaux souterraines et de leur dynamique.
- Tenir compte des fouilles et des chemins d'accès nécessaires.

Entretien courant

Un *Manuel d'exploitation* et un *Manuel d'intervention* conformes à la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales doivent être établis.

Accidents majeurs

En cas d'accident majeur, le contenu des bassins de rétention est en général confiné par une vanne à la sortie du bassin.

1 Résumé

Les caniveaux, tout comme les bouches d'égout, recueillent les eaux de chaussée pour les acheminer vers une canalisation. Leur tracé est rectiligne et ils conviennent également aux tronçons de route très plats.

2 Textes à appliquer

EN 1433 Caniveaux hydrauliques pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Classification, prescriptions, principes de construction et d'essais, marquages et évaluation de la conformité

SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée – Intensité des pluies

SN 640 353 Evacuation des eaux de chaussée – Débit

SN 640 365-1 Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation – Principes de construction, essais types, marquage et contrôle de qualité

SN 640 366 Evacuation des eaux de chaussée – Dispositifs de couronnement et de fermeture

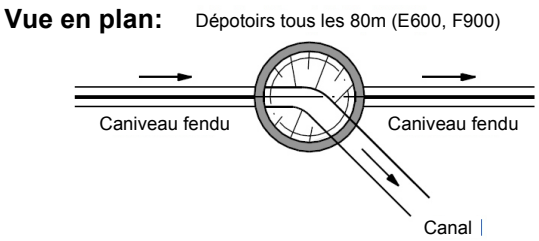
3 Dimensionnement

1. Détermination de la zone **A** [ha] dont les eaux doivent être évacuées.
2. Calcul de l'intensité des pluies **i** [l s^{-1} ha^{-1}] pour le temps de retour T, resp. Z^1 = 1 sur 15 min dans la région concernée selon la SN 640 350, coefficient de ruissellement **Ψ** = 90%.

   [1] La littérature spécialisée utilise souvent la lettre Z pour le T de la SN 640 350.
3. Calcul du débit **Q** [l/s] des eaux de chaussée

   $Q = A * \Psi * i$.
4. Choix du type de caniveau et de sa longueur.
5. La semelle du caniveau doit présenter une déclivité d'env. 5 pour mille.

4 Schémas



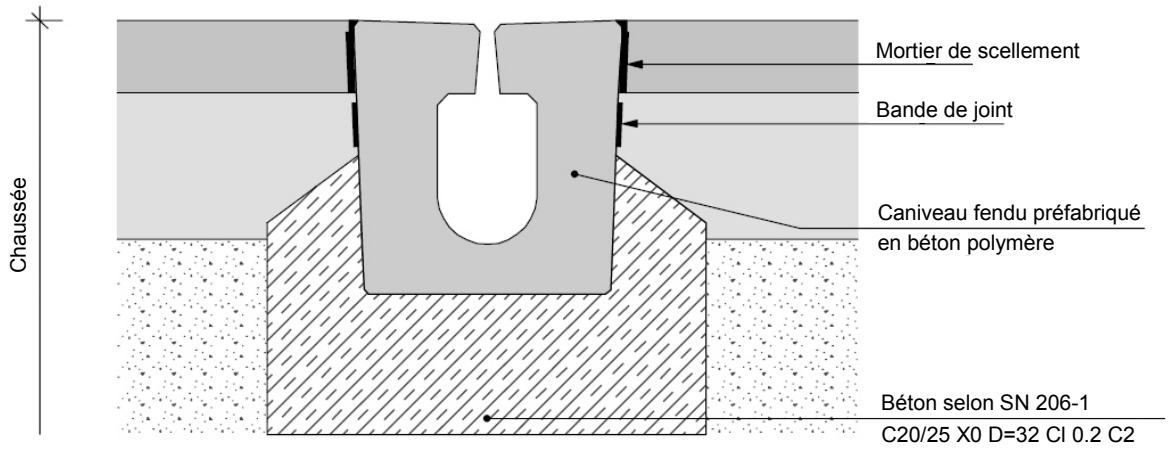


Fig. 1 : Caniveau à fente, valable de manière générale pour les autoroutes

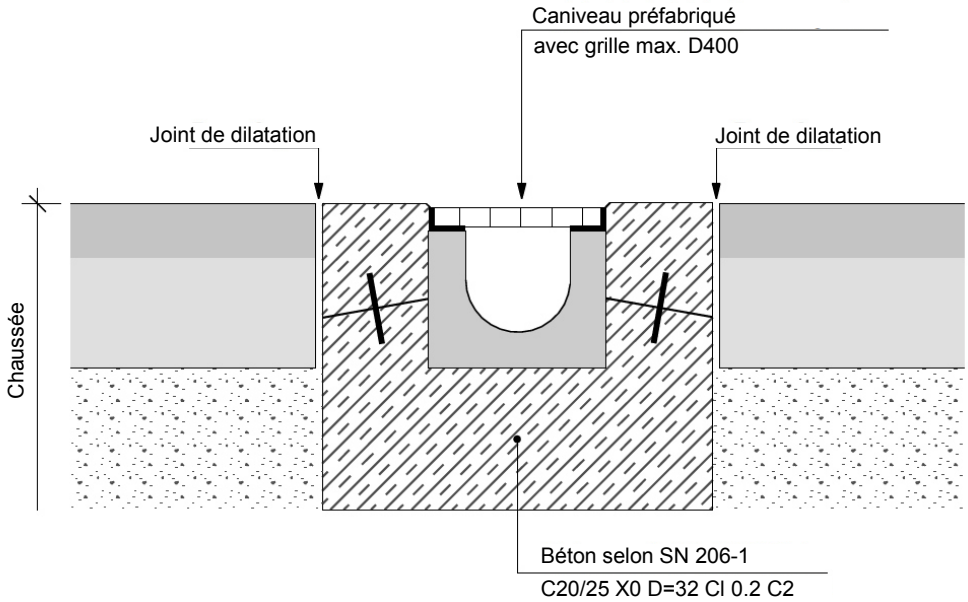


Fig. 2 : Caniveau pour trafic lourd, valable pour les routes nationales avec trafic cyclistes

5 Points importants

Etude de projets

Les caniveaux sont posés le long de la chaussée, en terre-plein central ou en bordure de chaussée.

Les caniveaux sont toujours raccordés au canal d'évacuation des eaux de chaussée via un dépotoir.

Les caniveaux doivent être choisis de manière à résister à la classe de charge maximale de trafic routier selon EN 1433.

Pour le terre-plein central, on préférera les caniveaux à fente aux caniveaux pour trafic lourd.

Réalisation

La couche de fondation du caniveau doit être adaptée à la charge de trafic. Les grilles doivent toutes être fixées de manière à résister aux sollicitations du trafic. Le revêtement des surfaces adjacentes doit, après compactage, dépasser de 1 cm la surface des grilles et du cadre. Les caniveaux doivent être consolidés latéralement par du béton armé qui absorbera les efforts horizontaux.

Entretien courant

Les caniveaux peuvent facilement s'obstruer selon l'endroit, le trafic et la végétation environnante. Par ailleurs, il s'y dépose souvent un mélange sablonneux. On fixera donc la fréquence du nettoyage en conséquence.

Les caniveaux doivent être aisément accessibles pour le nettoyage (p.ex. dispositif de retenue des véhicules routiers).

Accidents majeurs

En cas d'accident majeur, les caniveaux ne sont d'aucune utilité.

1 Résumé

La pente transversale de la route dirige les eaux de chaussée vers l'accotement. De là, elles s'infiltrent dans le sol à travers le terrain végétalisé. Le matériau des talus et des cuvettes doit donc être adapté et végétalisé.

2 Textes à appliquer

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

SN 640 354 Evacuation des eaux de chaussée – Evacuation des eaux sur l'accotement

SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée – Intensité des pluies

SN 670 125a Matériaux pour filtre – Prescriptions de qualité

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

En cas de dérogation aux normes, la présente fiche technique fait foi.

3 Dimensionnement

La largeur de la bande végétalisée nécessaire à l'infiltration des eaux de chaussée dépend de la perméabilité du filtre en terre et de la largeur de chaussée exposée à la pluie :

- Largeur du filtre en terre = largeur du talus + éventuellement largeur de la cuvette.
- Dans tous les cas, l'épaisseur totale de la couche de terre végétalisée est de minimum 40 cm (perpendiculairement à la surface).
- Détermination de la capacité d'infiltration de la couche de terre (valeur déterminée par un spécialiste des sols) : en général de 1 à 2 l/min par m^2.
- La capacité du dispositif dépend 1) de la capacité d'infiltration dans le sol et 2) de l'éventuelle rétention dans la cuvette.
- Lorsque le talus est assez large pour qu'on se passe de cuvette, il faut que sa capacité d'infiltration = le ruissellement de la route.
- Dimensionner le talus et sa cuvette en tenant compte des variations de l'intensité des pluies au fil du temps. Optimiser la surface d'infiltration et de rétention en jouant sur la largeur du filtre en terre et le volume retenu dans la cuvette → itérations.

Le calcul du ruissellement se fait sur la base de l'intensité locale des pluies au cours d'une année (temps de retour T; Z=1 an).

Exemple de calcul :

Tronçon routier long de 100 m, large de 13 m

- Terrain végétalisé long de 100 m, large de 3 m et d'une capacité d'infiltration de 1 l min^{-1} m^{-2}
- Intensité des pluies déterminante sur une période de retour T; Z=1 : 35 mm/h (itération nécessaire)

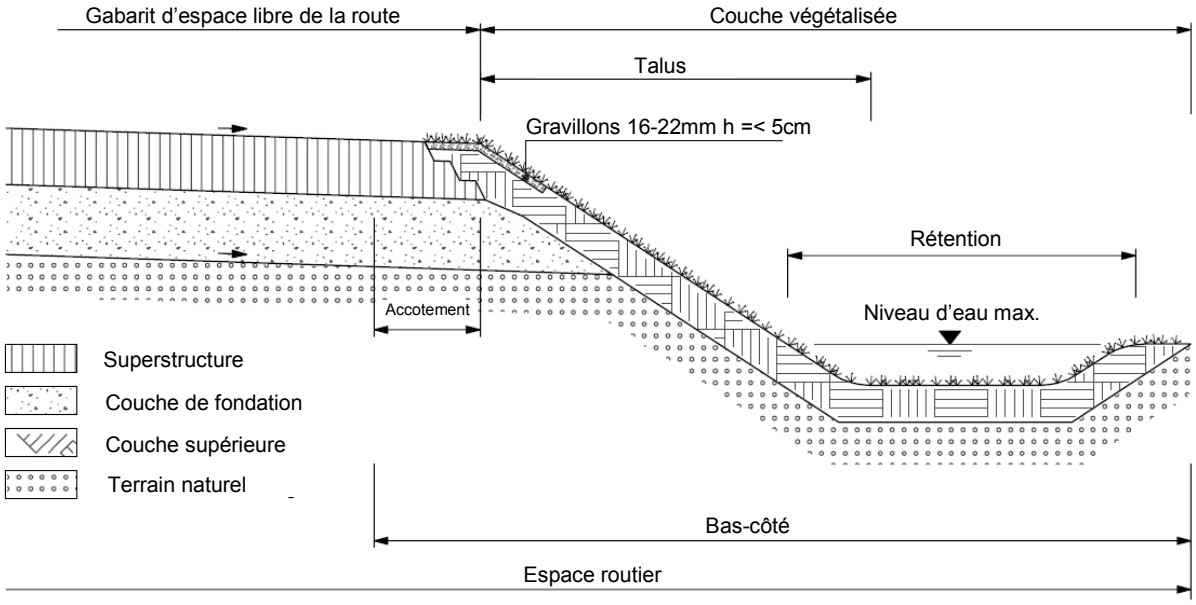
→ Volume des eaux de chaussée : 10.2m^3, infiltration : 4.5m^3, rétention nécessaire sur place : 5.7m^3.

Lorsqu'il y a une cuvette, elle doit présenter une retenue suffisante. La partie végétalisée du talus doit être élargie de manière à ce qu'aucune rétention ne soit nécessaire pour une pluie avec un temps de retour annuel.

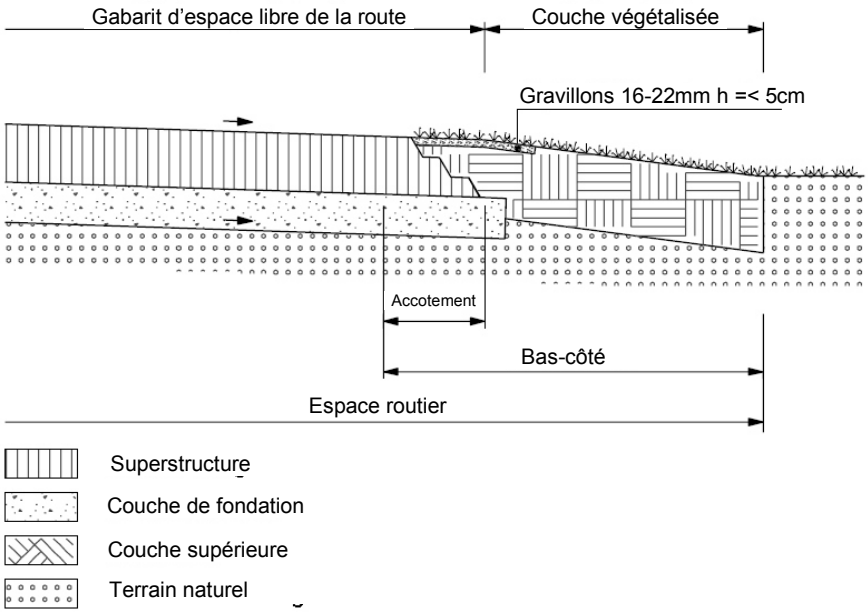
Pour des précipitations plus importantes, il faut déterminer par où les eaux de chaussée s'écouleront en cas de surcharge.

4 Schémas

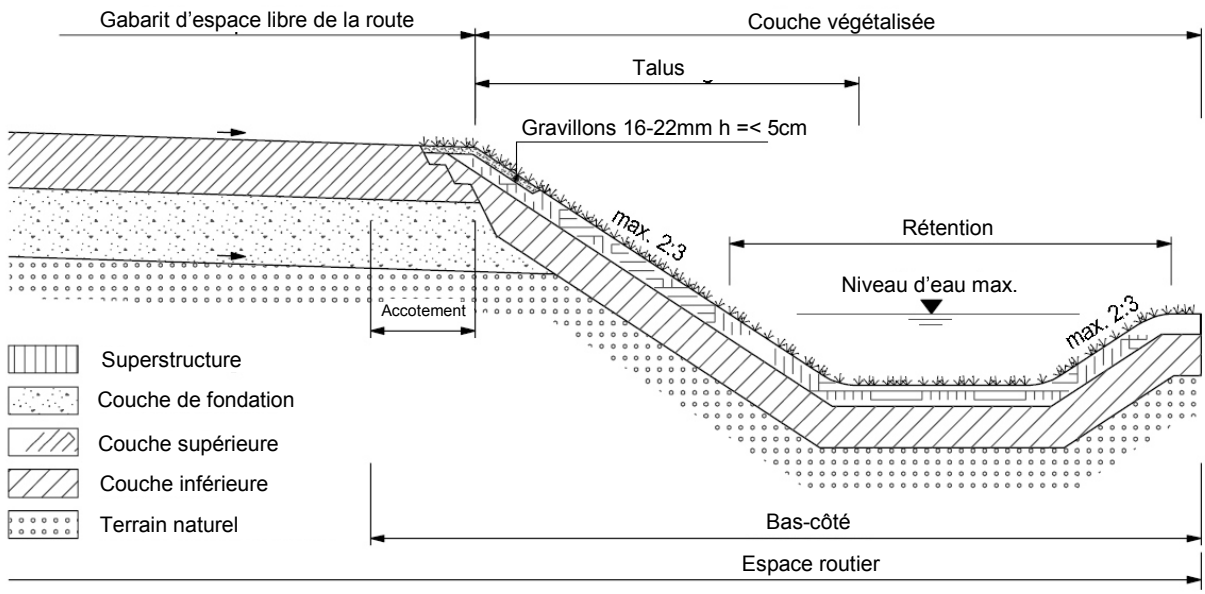
- **Profil type filtre en terre végétale (horizon A) (type talus avec cuvette)**



- **Profil type filtre en terre végétale (horizon A) (type talus sans cuvette)**



- **Profil type filtre en terre végétale avec couche supérieure et couche inférieure (horizons A et B) (type talus avec cuvette):**



Caractéristiques de la couche de terre végétale (horizon A)

- Granulométrie : argile < 25%, forte teneur en sable et limon grossier.
- pH > 7 recommandé, pH < 5 à éviter, utiliser des sols calcaires.
- Epaisseur de la couche : 15-25 cm pour une teneur en argile > 10%, et 50 cm pour une teneur en argile < 10%.
- Matière organique : teneur élevée.
- Perméabilité : la vitesse d'infiltration optimale pour une bonne épuration est ≥ 10^{-5} m/s (valeur sous les racines de la masse herbeuse) lorsque le sol est saturé. Cela correspond à un débit d'infiltration de 0,6 l min^{-1} m^{-2}. Dans l'étude du projet, prendre des valeurs des débits allant de 0,6 à 1,5 l min^{-1} m^{-2}.
- Masse volumique du remblai : 1,3 t/m^3 → porosité ≥ 50%.

Lorsque la couche de terre supérieure a moins de 40 cm, il est nécessaire de prévoir une couche inférieure. L'épaisseur cumulée des deux couches doit atteindre au moins 40 cm. Lorsque le sol n'a qu'une faible teneur en argile, on peut envisager de se satisfaire d'une couche supérieure, sans couche inférieure.

Caractéristiques de la couche inférieure (horizon B)

- Granulométrie: argile < 25%, forte teneur en sable et limon grossier.
- pH > 7 recommandé, pH < 5 à éviter, utiliser des sols calcaires.
- Matière organique : < 1%.
- Perméabilité : un peu moindre que celle de l'horizon A.
- Masse volumique du remblai : 1.3 t/m^3 → porosité ≥ 50%.

5 Points importants

Un accompagnement par un spécialiste des sols est nécessaire pour les phases projets et réalisation.

Etude de projets

Déversement réparti des eaux de chaussée sur la couche filtrante des bas-côtés. Le déversement localisé est source d'érosion.

Voir la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales, fiche technique n°1.

Réalisation

Les matériaux constitutifs de la couche filtrante ne doivent pas être compactés (aucune machine de chantier ne doit circuler sur la couche de terre).

L'ajout d'une fine couche de gravier sur la couche supérieure contribue à prévenir l'érosion.

Entretien courant

Accessibilité des véhicules d'entretien à garantir.

Après leur construction, les filtres en terre restent interdits aux machines lourdes.

Les travaux de fauchage sont identiques à ceux des champs et autres surfaces herbeuses. Laisser l'herbe coupée sur le talus → protection contre l'érosion et formation d'une litière qui améliore le nettoyage des eaux. Éviter cependant que l'herbe coupée se retrouve dans la cuvette et n'en réduise le volume de rétention.

Végétation : De préférence herbes et végétation herbacée. Des broussailles qui peuvent se former ne doivent pas être supprimées. Il suffit de les rabattre au débroussailleur.

Dans une première phase, il faut s'attendre à un léger tassement. Par la suite, l'usure de la chaussée sous l'effet du trafic (sable, particules fines) peut entraîner la formation d'un dépôt sur la bande végétalisée, ce qui en relève légèrement le niveau.

Accidents majeurs

Réduction des risques de pollution de l'environnement grâce à l'infiltration lente dans le sol. Le temps à disposition pour intervenir est ainsi supérieur à celui de l'évacuation par canal. La couche de terre contaminée devra être remplacée.

1 Résumé

La pente transversale de la chaussée dirige les eaux de chaussée vers l'accotement. De là, elles s'infiltrent à travers une couche filtrante végétalisée dont le fond est étanche (cuvette). Après filtration par le sol, l'eau est recueillie par une conduite drainante et évacuée.

2 Textes à appliquer

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

SN 640 354 Evacuation des eaux de chaussée – Evacuation des eaux sur l'accotement

SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée – Intensité des pluies

SN 670 125a Matériaux pour filtre – Prescriptions de qualité

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

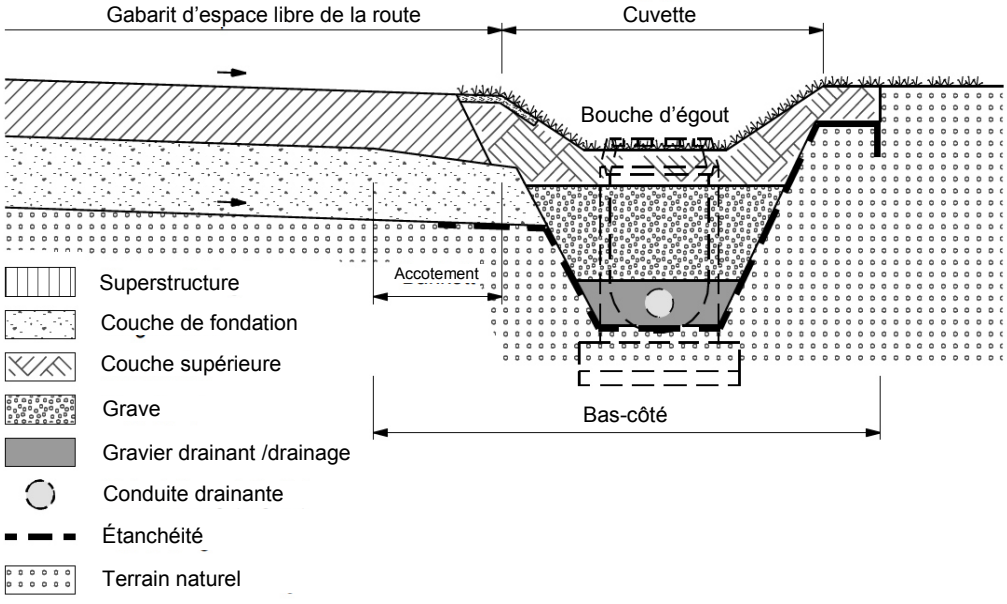
3 Dimensionnement

La largeur de la bande herbeuse avec filtre en terre végétalisée pour assurer l'infiltration des eaux de chaussée dépend de la perméabilité du filtre en terre et de la largeur de la chaussée exposée à la pluie. Le dimensionnement se fait comme pour l'infiltration sur l'accotement.

Lors de précipitations importantes, les eaux de chaussée s'accumulent dans la cuvette et s'écoulent par les bouches d'égout légèrement surélevées. Un refoulement des eaux jusqu'à la bande d'arrêt d'urgence suite à un événement pluvieux de Z=1 est admissible.

4 Schémas

- **Coupe d'une cuvette-rigole (exemple avec couche supérieure et bouche d'égout) :**



- **Cuvette-rigole avec bouche d'égout**
  - Couches de terrain supérieure et inférieure : mêmes exigences que sur la fiche technique "Evacuation sur l'accotement".
  - Grave : grave 1 (mélange non lié) - matériau naturel (non recyclé).
  - Gravier drainant : gravier rond 32/50.
  - Conduite drainante : tuyau PP ou HDPE (CR 4) ou équivalent, avec perforations ou fentes sur le haut, D_{min} = 200 mm. Le calibre dépend de la pente longitudinale et de la surface de la couche filtrante correspondante x la capacité d'infiltration (taux de remplissage : 50%).
  - Etanchéité : bande géosynthétique d'étanchéification à l'argile (nappe bentonitique ou équivalent) à coefficient k de 2-5 x 10^{-11} m/s.

5 Points importants

Un accompagnement par un spécialiste des sols est nécessaire pour les phases projets et réalisation.

Etude de projets

Déversement réparti des eaux de chaussée sur la couche filtrante des bas-côtés. Le déversement localisé est source d'érosion.

Se référer à la directive sur le traitement des eaux de chaussée.

Réalisation

Les matériaux constitutifs de la couche filtrante ne doivent pas être compactés (aucune machine de chantier ne doit circuler sur la couche de terre).

L'ajout d'une fine couche de gravier sur la couche supérieure contribue à prévenir l'érosion.

Entretien courant

Voir la fiche technique "Evacuation des eaux sur l'accotement".

Prévoir le rinçage de la rigole dont les eaux doivent être aspirées et traitées dans les règles de l'art. Le remplissage subséquent des dépotoirs se fait à l'eau propre en raison de la liaison directe avec les eaux de surface.

Accidents majeurs

Le volume de rétention OPAM est en bonne partie assurée par la couche filtrante. Lorsqu'une protection supplémentaire des eaux de surface s'avère nécessaire, on peut poser une vanne de secours en sortie du collecteur.

1 Résumé

Les eaux de chaussée collectées et évacuées sont traitées dans une installation centralisée au moyen d'un filtre en terre. Il existe 2 types d'installations avec filtre en terre :

- **Les cuvettes d'infiltration :** le filtre en terre est en contact avec le terrain naturel. Les eaux de chaussée s'infiltrent à travers le filtre en terre.
- **Les bassins de rétention-filtration :** le filtre en terre est séparé de façon étanche du terrain existant. Les eaux traitées sont récoltées et évacuées.

Les bassins avec filtre en terre nécessitent au préalable un prétraitement pour éviter un colmatage prématuré du filtre.

2 Textes à appliquer

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée – Intensité des pluies

SN 670 125a Matériaux pour filtre – Prescriptions de qualité

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

3 Dimensionnement

Hydraulique :

Les dimensions de l'installation dépendent du processus adopté et de la chaîne complète de traitement des eaux (voir la fiche technique n°3 de la directive Traitement des eaux de chaussée).

La capacité de filtration du sol est l'un des facteurs déterminants du dimensionnement (accompagnement par un spécialiste des sols). Il s'agit de trouver un optimum entre surface du filtre en terre et volume de rétention. Les volumes de rétention des ouvrages de prétraitement des simulations à long terme doivent être pris en compte pour déterminer le rendement hydraulique.

Filtre de terre :

Couche supérieure du sol (horizon A)

- Epaisseur : min. 30 cm
- Teneur en argile : 10 – 15%
- Sable et limon grossier : teneur aussi élevée que possible
- Matière organique : teneur aussi élevée que possible
- pH : jamais < 5; idéalement ≥ 7 (sol de préférence : calcaire)
- Conductivité à saturation : ≥ 10-5 m/s
- Masse volumique : ≤ 1.3 t/m^3

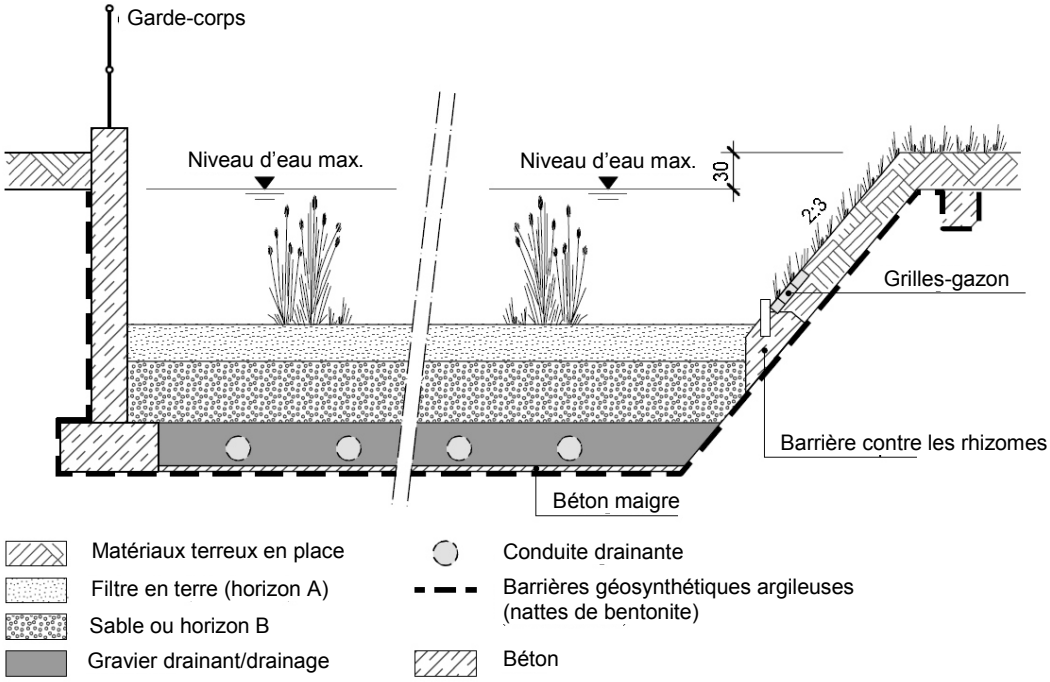
Couche inférieure du sol (horizon B)

- Epaisseur : env. 40-50 cm
- Teneur en argile : max. 15%
- Sable et limon grossier : teneur aussi élevée que possible
- Matière organique : < 1%
- pH : jamais < 5; idéalement ≥ 7
- Conductivité à saturation : un peu moindre que la couche supérieure

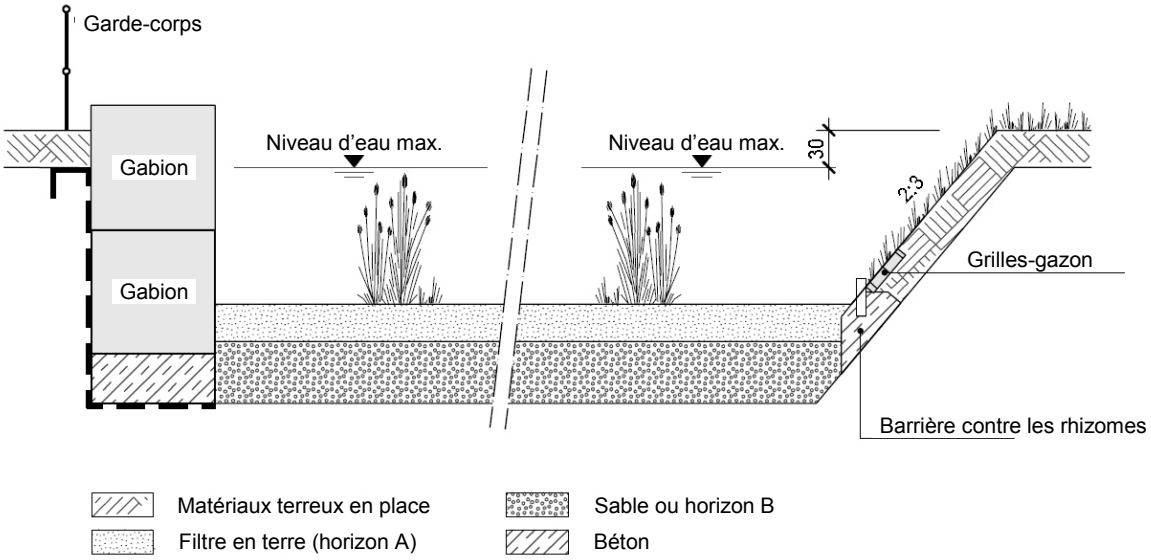
L'horizon B peut aussi consister en une couche de sable de même épaisseur lorsque, par exemple lorsqu'on ne trouve pas de matériaux adéquats dans la région.

4 Schémas

Coupe d'un bassin de rétention avec filtre en terre



Coupe d'une cuvette d'infiltration



- Grave : grave 1 (matériaux non traités) – matériau naturel (non recyclé).
- Gravier drainant env. 30-40 cm : gravier rond 32/50.
- Conduite drainante : tuyau PP, HDPE ou équivalent, DN 200 mm, avec perforations ou fentes sur le haut. Pente minimale 0,5%. Doit pouvoir être rincé des deux côtés.
- Étanchéité : Barrières géosynthétiques argileuses (nattes de bentonite) à coefficient k de 2 à 5 x 10^{-11} m/s.

5 Points importants

Un accompagnement par un spécialiste des sols est nécessaire pour les phases projets et réalisation.

Outre la fiche technique n°3 de la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales, on tiendra compte des points suivants :

Etude de projets

- Ouvrage d'entrée : les eaux de chaussée doivent être réparties sur le filtre sans provoquer d'érosion ou d'infiltration localement concentrée. Les ouvrages d'entrée et de diffusion seront hydrauliquement rugueux afin de dissiper l'énergie hydraulique. La diffusion de l'eau sur le filtre en terre sera facilitée par la mise en place de cuvettes radiales de 0.5 m de largeur réalisées par un léger compactage du filtre en terre.
- Ouvrage de sortie : tous les drains y convergent. L'ouvrage de sortie du filtre en terre doit pouvoir être fermé par une vanne. En phase de végétalisation, le filtre en terre doit être immergé. Par la suite, la vanne sera utilisée lors de l'entretien.
- Vanne d'entretien : en installer en entrée et en sortie. En générale, vannes manuelles.
- Accès : prévoir un accès et une rampe jusqu'au filtre en terre pour les véhicules d'entretien. En général, poids lourds sans remorque (pente max. 10%, largeur 3 m, matériau : grille gazon).
- Conduites drainantes : les disposer en étoile avec une chambre de sortie centralisée hors zone de filtration pour faciliter l'entretien.
- Protection contre le trop-plein : l'installation avec filtre en terre doit également être protégée en amont contre les inondations au moyen d'un ouvrage de décharge. Les conditions hydrauliques de l'ouvrage de décharge sont à déterminer en conséquence. Si la topographie ne permet pas (faible différence de hauteur) la mise en place d'un ouvrage de décharge, on posera un trop-plein dans le talus du bassin. On prévoira les surfaces inondables nécessaires.
  Dans les installations avec filtre en terre alimentées en eaux de chaussée par pompage, les ouvrages de décharge ne doivent pas être centralisés mais placés près des bassins de pompage. En outre, les installations avec filtre en terre doivent être protégées contre les inondations par deux sondes, l'une (sonde de niveau) commandant la pompe, l'autre (sonde de conductivité) commandant l'arrêt d'urgence de la pompe.
- Etudier les risques de renard hydraulique provoqués par l'accumulation d'eau dans le filtre lors de crues. Prendre les mesures appropriées (p.ex. clapet anti-retour).
- Le niveau maximum de l'eau est fixé à 30 cm sous le bord du filtre en terre.

- Plantation / mise en service : le filtre en terre est planté avec des roseaux ou des plantes indigènes (site à immersion temporaire ou permanente), si possible en pot (env. 5 unités/m^2). Cela raccourcit le délai de mise en service par rapport à un ensemencement. La mise en service doit être bien planifiée. La première année, il ne faut généralement que peu ou pas d'eau de chaussée pour assurer la croissance des plantes. La seconde année, il est recommandé de laisser passer la moitié ou l'intégralité du volume d'eau de dimensionnement selon l'avancement de la végétation.
- Talus : les talus plats sont particulièrement recommandés mais on y renonce souvent par manque de place. Un choix judicieux des matériaux (ou l'emploi de grilles-gazon) permet d'assurer des pentes de 1:2, voire 2:3. Il est possible qu'une couche glissante se forme sur les nattes de bentonite (→ assurer la même pente en décalant les nattes en escalier).
- Des grilles-gazon peuvent être utilisées dans l'installation (p. ex. pour les rampes d'accès ou les talus très escarpés).
- Protection des nattes de bentonite : pour permettre le renouvellement des couches de terre et protéger le talus contre les rongeurs, on posera une couche de béton maigre de 5-8 cm sur les nattes de bentonite (armé d'une grille → petites fissures).
- Murs de soutènement ou gabions : lorsqu'il n'est pas possible de prévoir de talus, on érigera un mur de soutènement ou on posera des gabions. Le paramètre déterminant est ici la stabilité du terrain incliné.
- Eaux souterraines : on vérifiera la perméabilité du sous-sol jusqu'à l'aquifère (test d'infiltration). Il faut déterminer la profondeur de la nappe phréatique et connaître les fluctuations des eaux souterraines (risques de renard hydraulique).

Réalisation

Les matériaux constituant le filtre en terre ne doivent pas être tassés (accès interdit aux machines de chantier).

La pose de nattes de bentonite doit être soigneusement planifiée car elles ne doivent pas rester à ciel ouvert. Il faut rapidement les recouvrir d'au moins 30 cm de matériau.

Entretien courant

Les filtres en terre ne sont pas carrossables → travaux de fauchage par motofaucheuse à roues doubles ou rouleaux à grille.

Il n'est pas nécessaire de pratiquer une des travaux de fauchage chaque année. La formation d'une litière avec l'herbe coupée est souhaitée.

Supprimer les pousses d'arbres et de buissons.

Rincer les conduites drainantes tous les 2 à 5 ans, selon les cas.

Les problèmes éventuellement mis en évidence par les tests de fonctionnement doivent être soumis à des spécialistes des sols.

Un *Manuel d'exploitation* et un *Manuel d'intervention* conformes à la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales doivent être établis.

Accidents majeurs

Le volume de rétention OPAM est assuré avant l'installation avec filtre en terre. En règle générale, en combinaison avec le prétraitement.

1 Résumé

Les eaux de chaussée collectées et évacuées sont traitées dans une installation centralisée au moyen d'un filtre en sable. Il existe 2 types d'installations avec filtre en sable :

- **Les cuvettes d'infiltration :** le filtre en sable est en contact avec le terrain naturel. Les eaux de chaussée s'infiltrent à travers le filtre en sable.
- **Les bassins de rétention-filtration :** le filtre en sable est séparé de façon étanche du terrain existant. Les eaux traitées sont récoltées et évacuées.

Les bassins avec filtre en sable nécessitent au préalable un prétraitement pour éviter un colmatage prématuré du filtre.

2 Textes à appliquer

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée – Intensité des pluies

SN 670 125a Matériaux pour filtre – Prescriptions de qualité

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

3 Dimensionnement

Hydraulique :

Les dimensions de l'installation dépendent du processus adopté et de la chaîne complète de traitement des eaux (voir la fiche technique n°4 de la directive Traitement des eaux de chaussée).

La capacité de filtration du sable est l'un des facteurs déterminants du dimensionnement. Il faut ainsi considérer qu'il se forme sur le sable une couche de limon filtrant fait d'un mélange de restes végétaux et de matières charriées par les eaux de chaussée. On peut supposer en général que la perméabilité du filtre en sable y compris la couche de limon filtrant est de 2 l min^{-1} m^{-2}.

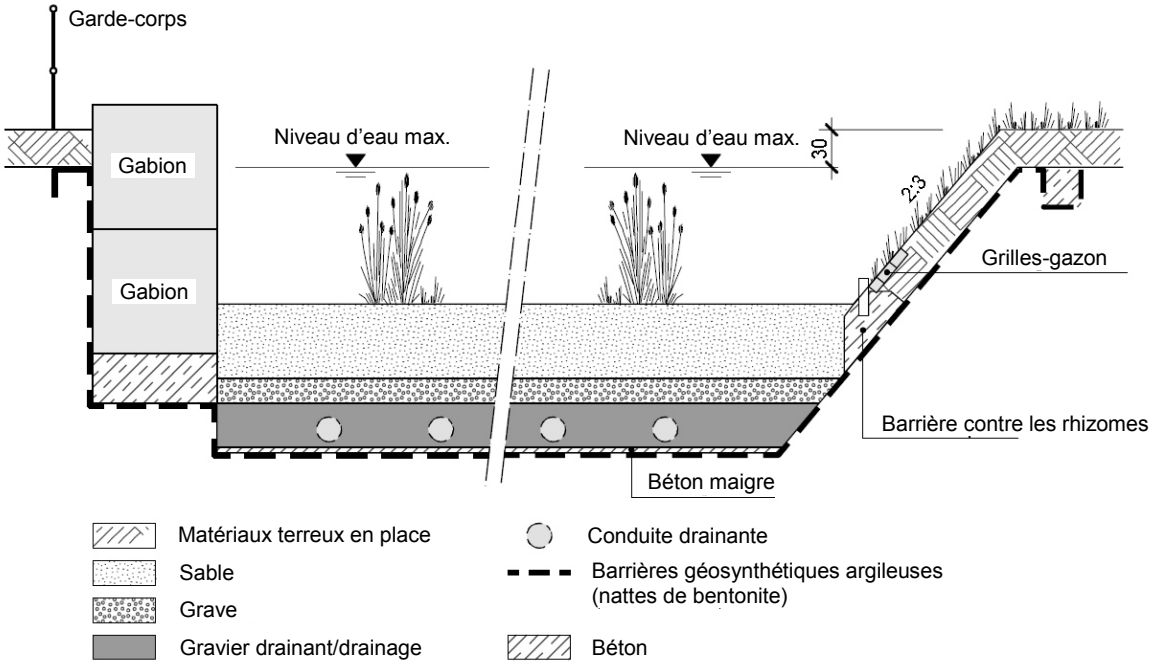
Il s'agit ici, comme pour les bassins avec filtre en terre, de trouver un optimum entre surface du filtre en sable et volume de rétention. Les volumes de rétention des ouvrages de prétraitement des simulations à long terme doivent être pris en compte pour déterminer le rendement hydraulique.

Filtre en sable :

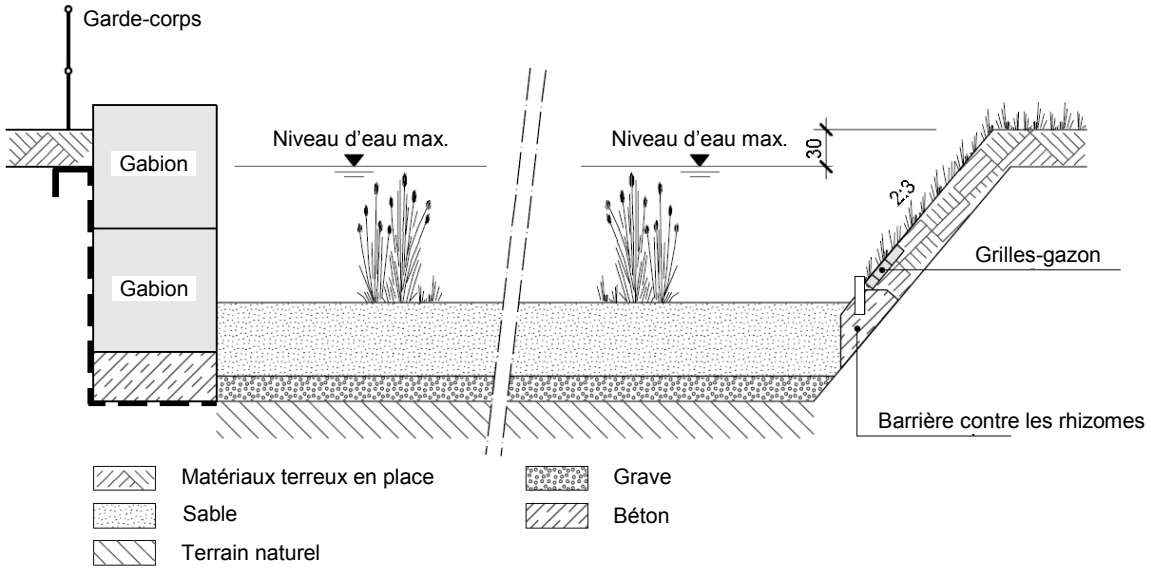
- Epaisseur : env. 70 cm
- Sable : sable rond 0/4 mm, lavé

4 Schémas

Coupe d'un bassin avec filtre en sable végétalisé avec étanchéité



Coupe d'un bassin avec filtre en sable végétalisé sans étanchéité



- Grave : grave 1 (matériaux non traités) – matériau naturel (non recyclé).

- Gravier drainant : gravier rond 32/50.
- Conduite drainante : tuyau PP ou HDPE, DN 200 mm, avec perforations ou fentes sur le haut. Pente minimale 0,5%. Doit pouvoir être rincé des deux côtés.
- Étanchéité : Barrières géosynthétiques argileuses (nattes de bentonite) à coefficient k de 2 à 5 x 10^{-11} m/s.

5 Points importants

Un accompagnement par un spécialiste des sols est nécessaire pour les phases projets et réalisation.

Outre la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales, on tiendra compte des points suivants :

Etude de projets

- Respecter les points de la fiche technique bassin avec filtre en terre.
- Plantations : à la différence des filtres en terre, les filtres en sable ne sont plantés que de roseaux[1] en pot (env. 5 pots/m^2). La croissance des roseaux y est plus lente que dans les filtres en terre parce que, au début, les nutriments y sont rares.

  [1]Bien sélectionner la sorte de roseau. On utilise en général *Phragmites australis* ou *Phragmites australis* variété *humilis*.

  Phragmites australis: h = ~4 m; forte formation de rhizomes → bonne circulation des eaux; risque de pliage.

  Phragmites australis variété *humilis*: h = ~1.2 m, formation de rhizomes moins importante; risque moins de plier.
- Pour la mise en service, suivre les indications de la fiche technique sur les bassins avec filtre en terre.

Réalisation
Les filtres en sable ne doivent pas être tassés (accès interdit aux machines de chantier).

La pose de nattes de bentonite doit être soigneusement planifiée car elles ne doivent pas rester à ciel ouvert. Il faut rapidement les recouvrir d'au moins 30 cm de matériau.

Entretien courant
Les filtres en sable ne sont pas carrossables → travaux de fauchage par motofaucheuse.

On ne fauchera qu'en cas de nécessité. La formation d'une litière de végétaux morts est indispensable au bon fonctionnement du filtre.

Supprimer les pousses d'arbres et de buissons.

Rincer les conduites drainantes tous les 2 à 5 ans, selon les cas.

On prévoira un arrosage durant la période de croissance des roseaux.

Un *Manuel d'exploitation* et un *Manuel d'intervention* conformes à la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales doivent être établis.

Accidents majeurs
Le volume de rétention OPAM est assuré avant l'installation avec filtre en sable. En règle générale, en combinaison avec le prétraitement.

1 Résumé

Les eaux de chaussée collectées et évacuées sont traitées dans une installation centralisée au moyen d'un filtre en splitt ou gravillon/gravier. Le mode de fonctionnement du filtre en splitt ou gravillon/gravier est partiellement comparable à celui d'un filtre en sable.

Les bassins avec filtre en splitt ou gravillon/gravier sont utilisés soit pour le traitement principal, soit pour le prétraitement.

2 Textes à appliquer

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée – Intensité des pluies

SN 670 125a Matériaux pour filtre – Prescriptions de qualité

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

3 Dimensionnement

Hydraulique :

Les dimensions de l'installation dépendent du processus adopté et de la chaîne complète de traitement des eaux (voir la fiche technique n°5 de la directive Traitement des eaux de chaussée).

La capacité de filtration de la couche de limon filtrant qui se forme sur la couche de gravillon/gravier est l'un des facteurs déterminants du dimensionnement. On peut supposer en général que la perméabilité du filtre en gravillon/gravier en tenant compte de la couche de limon filtrant est de 4 à 6 l min^{-1} m^{-2}.

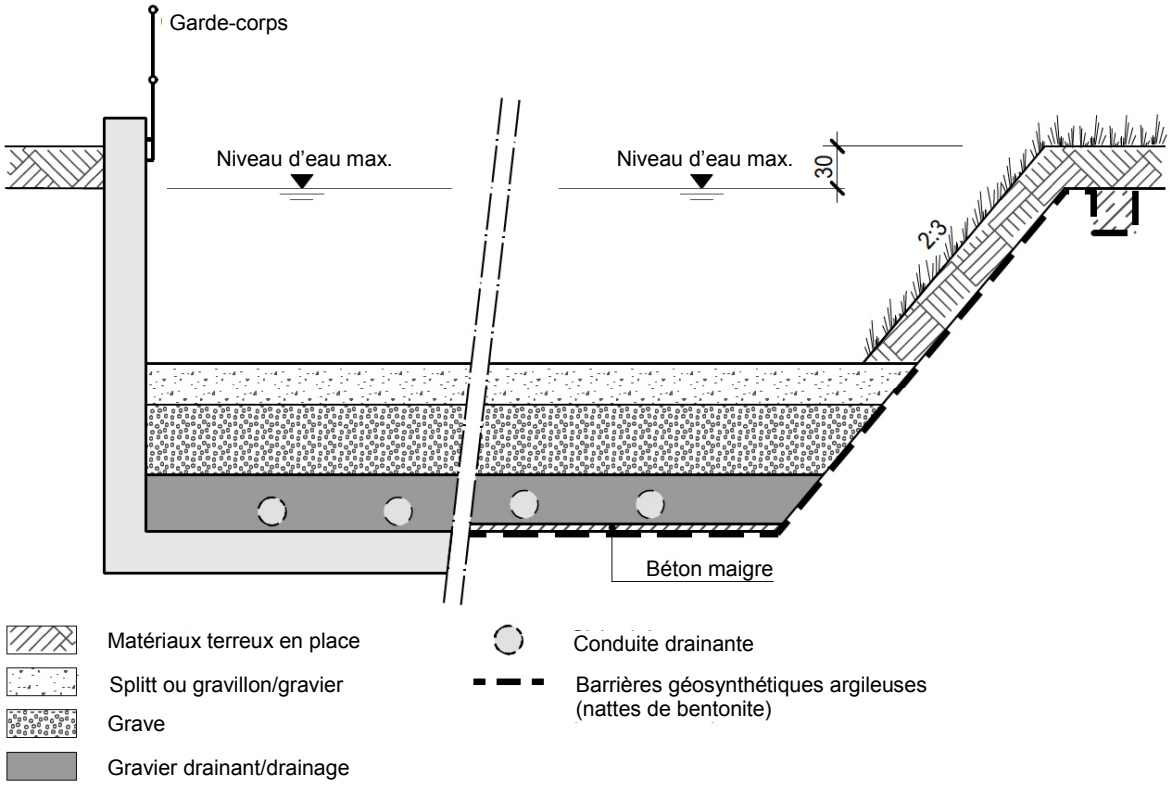
Il s'agit ici, comme pour les bassins avec filtre en terre et en sable, de trouver un optimum entre surface du filtre en gravillon/gravier et volume de rétention. Les volumes de rétention des ouvrages de prétraitement des simulations à long terme doivent être pris en compte pour déterminer le rendement hydraulique.

Filtre en splitt ou gravillon/gravier :

- Epaisseur : env. 30 cm
- Gravillon/gravier : 2 à 8 mm lavé (pas de calcaire du Jura)

4 Schémas

Coupe d'un bassin avec filtre en Splitt ou gravillon/gravier



- Grave : env. 40 cm de grave 1 (matériaux non traités) – matériau naturel (non recyclé).
- Gravier drainant : env. 30-40 cm. Gravier rond 32/50.
- Conduite drainante : tuyau PP ou HDPE, DN 200 mm, avec perforations ou fentes sur le haut. Pente minimale 0,5%. Doit pouvoir être rincé des deux côtés.
- Étanchéité : Barrières géosynthétiques argileuses (nattes de bentonite) à coefficient k de 2 à 5 x 10^{-11} m/s.

5 Points importants

Outre la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales, on tiendra compte des points suivants :

Etude de projets

- Ouvrage d'entrée : les eaux de chaussée doivent être réparties sur le filtre sans provoquer d'érosion ou d'infiltration localement concentrée (si nécessaire, montrer les détails). Les ouvrages d'entrée et de diffusion seront hydrauliquement rugueux afin de dissiper l'énergie hydraulique.
- Ouvrage de sortie : tous les drains y convergent. L'ouvrage de sortie du filtre doit pouvoir être fermé par une vanne. En phase de mise en service, limiter le volume d'eau à sa valeur de dimensionnement. Pour exploiter au mieux la hauteur hydraulique, une mise en eau continue du filtre en gravillon/gravier au moyen d'une rétention réglable (batardeaux) jusqu'à 40 cm sous la surface du gravier est possible.
- Accidents majeurs : le volume du bassin avec filtre en gravillon/gravier peut être utilisé comme volume OPAM. La vanne de de l'ouvrage de sortie doit être conçue en conséquence.
- Vanne d'entretien : en installer en entrée et en sortie. En générale, vannes manuelles.
- Accès : prévoir un accès et une rampe jusqu'au filtre en terre pour les véhicules d'entretien. En général, poids lourds sans remorque (pente max. 10%, largeur 3 m, matériau : grille gazon).
- Conduites drainantes : les disposer en étoile avec une chambre de sortie centralisée hors zone de filtration pour faciliter l'entretien.
- Protection contre le trop plein : l'installation avec filtre en gravillon/gravier doit également être protégée en amont contre les inondations au moyen d'un ouvrage de décharge. Les conditions hydrauliques de l'ouvrage de décharge sont à déterminer en conséquence. Si la topographie ne permet pas (faible différence de hauteur) la mise en place d'un ouvrage de décharge, on posera un trop-plein dans le talus du bassin. On prévoira les surfaces inondables nécessaires. Dans les installations avec filtre en gravillon/gravier alimentées en eaux de chaussée par pompage, les ouvrages de décharge ne doivent pas être centralisés mais placés près des bassins de pompage. En outre, les installations avec filtre en gravillon/gravier doivent être protégées contre les inondations par deux sondes, l'une (sonde de niveau) commandant la pompe, l'autre (sonde de conductivité) commandant l'arrêt d'urgence de la pompe. Le niveau maximum de l'eau est fixé à 30 cm sous le bord du filtre en gravillon/gravier.
- Plantation : les filtres gravillon-gravier ne sont pas végétalisés. Les mauvaises herbes n'en gênent pas beaucoup le fonctionnement. Un désherbage annuel est recommandé.
- Couche de limon filtrant : si l'installation fonctionne correctement, le filtre en gravillon/gravier se recouvre d'une couche de limon filtrant gris-noir. Cette couche doit être périodiquement asséchée pour permettre la formation des fissures qui en garantissent la perméabilité. Une couche de limon filtrant constamment mouillée colmate le filtre en gravillon/gravier.
- Talus : les talus plats sont particulièrement recommandés mais on y renonce souvent par manque de place. Un choix judicieux des matériaux (ou l'emploi de grilles-gazon) permet d'assurer des pentes de 1:2, voire 2:3. Il est possible qu'une couche glissante se forme sur les nattes de bentonite (→ assurer la même pente en décalant les nattes en escalier).

- Protection des nattes de bentonite : pour permettre le renouvellement des couches de terre et protéger le talus contre les rongeurs, on posera une couche de béton maigre de 5-8 cm sur les nattes de bentonite (armé d'une grille → petites fissures).
- Murs de soutènement : lorsqu'il n'est pas possible de prévoir de talus, on érigera un mur de soutènement. Le paramètre déterminant est ici la stabilité du terrain incliné. On vérifiera toutefois au préalable s'il n'est pas plus avantageux de réaliser un bassin en béton (« cuve blanche »).

Réalisation

Les filtres gravillon-gravier peuvent être parcourus par des engins de chantier.

La pose de nattes de bentonite doit être soigneusement planifiée car elles ne doivent pas rester à ciel ouvert. Il faut rapidement les recouvrir d'au moins 30 cm de matériau.

Entretien courant

On peut racler la couche de limon filtrant à l'aide de machines de chantier, ce qui en permet la valorisation (élimination)

Supprimer les pousses d'arbres et de buissons. Il est recommandé de procéder à un désherbage annuel.

Rincer les drains tous les 2 à 5 ans, selon les cas.

Un *Manuel d'exploitation* et un *Manuel d'intervention* conformes à la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales doivent être établis.

Accidents majeurs

Le volume de rétention OPAM est assuré généralement par le bassin avec filtre en gravillon/gravier et la vanne d'urgence disposée en sortie de bassin.

1 Résumé

Les bassins de décantation habituels utilisés pour la sédimentation des particules polluantes charriées par les eaux de chaussée sont peu satisfaisants. On peut en améliorer le rendement par la régulation et la limitation du débit et en y installant un séparateur lamellaire.

- Collecte, (pré)traitement et rétention centralisées des eaux de chaussée.
- Utilisation en tant que volume de rétention en cas d'accident majeur (volume OPAM) possible (→ dispositifs de fermeture).
- Déversement des eaux traitées dans les eaux de surface ou, à l'étape de prétraitement, vers un SETEC ou une STEP.
- Séparation des eaux claires parasites si nécessaire.
- Un entretien régulier est indispensable au bon fonctionnement de l'ouvrage.
- Types d'ouvrage : bassins de décantation selon l'axe principal d'écoulement des eaux ou en dérivation, ouverts ou fermés.

2 Textes à appliquer

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée – Intensité des pluies

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

ATV-A166 Ouvrages de traitement centralisé et de rétention des eaux pluviales (en allemand)

SUVA, Directives (sécurité au travail, garde-corps, zones EX, etc.)

OFROU, Directive 19002 Application de l'ordonnance sur les accidents majeurs sur les routes nationales

3 Dimensionnement

- Simulation sur le long terme pour déterminer le débit de dimensionnement Q_{dim} et pour le dimensionnement des volumes de rétention.
- Tenir compte de la directive STORM.
- Déterminer le débit traversant que le bassin doit assurer. Valeur limite de la charge superficielle selon la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales. Évaluer la nécessité d'installer des séparateurs lamellaires ou un dispositif équivalent. Dimensionnement selon les indications du fournisseur.
- Calcul itératif de l'optimum entre le rendement de décantation, les volumes de rétention et les éventuelles étapes supplémentaires de traitement.
- Pour la géométrie des bassins, se référer à ATV-A 66, chapitre 5.9 (en allemand).
- Estimation de la part d'eaux claires parasites Q_f → Dérivation des eaux claires parasites selon la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales, chap. 4.3.6.

- Démonstration de la surcharge : intensité des pluies > Z=1 → Refoulement des eaux jusque sur la bande d'arrêt d'urgence ou évacuation des eaux par un déversoir d'urgence.
- Les niveaux de refoulement disponibles sont des conditions-cadres hydrauliques importantes.
- Pour le dimensionnement des pompes, prendre en compte le temps de vidange fourni par la simulation sur le long terme, ainsi que la capacité et les contraintes d'exploitation des stations de traitement en aval (SETEC / STEP).
- Pour le dimensionnement des dessableurs, prendre en compte les estimations de charriage et autres données fournies par les services d'entretien des routes.

4 Schémas

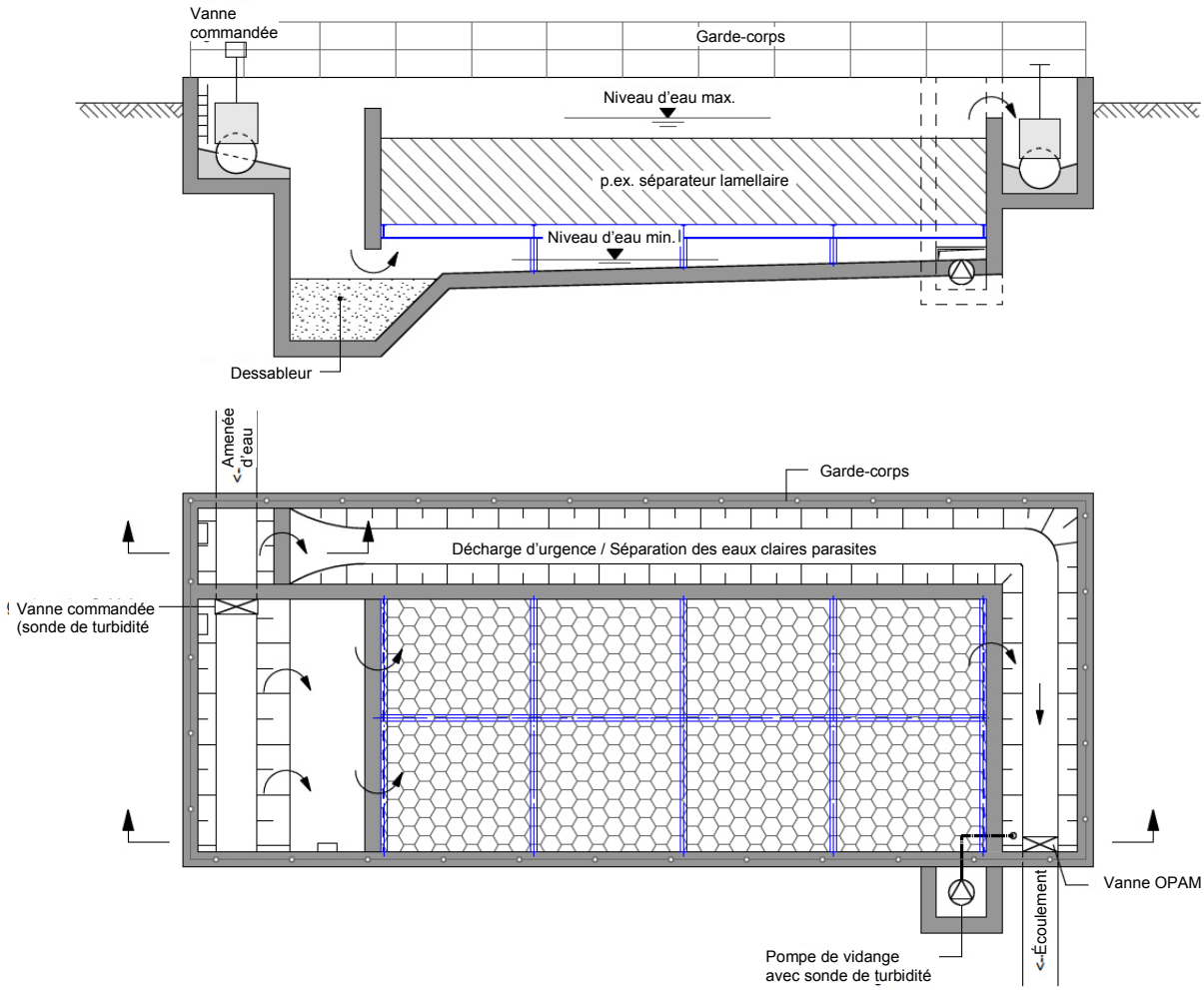


Figure 1 : Coupe et vue en plan d'un bassin de décantation

5 Points importants

Outre la fiche technique n°7 de la direction OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales, on tiendra compte des points suivants :

Etude de projets

- Ouvrage d'arrivée : fonction : acheminement des eaux dans le bassin de décantation, séparation des eaux claires parasites lorsque cela s'impose, décharge d'urgence dans les eaux de surface ou dans un SETEC ou STEP.
- Ouvrage de sortie : fonction : collecte et déversement des eaux de chaussée (pré)traitées dans les eaux de surface ou dans un SETEC ou STEP.
- Déversoir d'urgence : fonction : déversement d'urgence dans les eaux de surface, (SETEC / STEP). Prévoir la rétention des matériaux grossiers et des matières flottantes (en particulier lors de l'évacuation du trop-plein vers les eaux de surface).
- Vanne de régulation et d'entretien : à placer en entrée. Commande par sonde de turbidité/turbidimètre. Reste fermée par temps sec afin que les éventuelles eaux claires parasites transitent par le bypass. Par temps pluvieux, limitation du débit d'entrée à Q_{dim}.
- Vidange du bassin : afin que les matières fines en suspension aient le temps de se déposer, il faut différer la vidange du bassin (+env. 12h). La pompe de vidange est commandée par un turbidimètre : la vidange ne se fait que lorsque la qualité de l'eau est suffisante (permet d'éviter le rinçage des matières décantées).
- Effet séparateur : la pose de séparateurs lamellaires ou d'un dispositif équivalent améliore la capacité de sédimentation des installations à surface limitée. Le cas échéant, prévoir la possibilité de réaliser les travaux d'entretien (rinçage).
- Accès : prévoir un chemin jusqu'au bassin pour les véhicules d'entretien.
- Transformation des ouvrages existants : la transformation de séparateurs d'huiles existants est éventuellement possible.
- Infrastructure : prévoir l'installation de l'électricité, des dispositifs de mesure et de régulation, de la commande et de la surveillance à distance; pompe de vidange avec sonde de turbidité, mesure du niveau et limitation du niveau remplissage; commande des vannes par capteur de pluie et sonde de turbidité.
- Gel : les bassins de décantation devant être protégés du gel ne peuvent l'être que par un dispositif de fermeture. Prendre alors particulièrement garde aux risques d'explosion (confinement des gaz). On réalise souvent des trappes d'expansion qui permettent de dissiper l'énergie de l'explosion.
- Là où cela s'impose, prévoir des échappatoires pour les amphibiens.
- Banquettes de l'ouvrage : dans l'ouvrage d'arrivée et au fond du bassin de décantation : pente minimale 10% pour réduire les dépôts.
- Ouvrage fermé : prévoir les accès et les chambres de contrôle nécessaires aux endroits appropriés.
- Protection contre les explosions : prendre en compte une zone-EX (niveau II) lors de l'étude du projet et lors de l'entretien.

- Lorsque le bassin de décantation est utilisé pour le prétraitement des eaux de chaussée, on peut ajouter une unité de rinçage (p.ex. bac de rinçage).
- Une coordination avec les spécialistes EES est requise lors la phase de planification.

Réalisation

- Tenir compte des eaux souterraines et de leur dynamique.
- Tenir compte des fouilles et des chemins d'accès nécessaires.

Entretien courant

Un *Manuel d'exploitation* et un *Manuel d'intervention* conformes à la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales doivent être établis.

Accidents majeurs

Le volume de rétention en cas d'accident majeur (volume OPAM) est compris dans le bassin de décantation.

1 Résumé

- Collecte, stockage et épaississement des boues provenant des installations de traitement.
- Remplissage discontinu.
- Entretien régulier nécessaire pour garantir le bon fonctionnement de l'ouvrage.
- Types d'ouvrage : bassins de rétention selon l'axe principal d'écoulement des eaux, constructions ouvertes avec dispositif de fermeture.

2 Textes à appliquer

SN 640 350 Evacuation des eaux de chaussée – Intensité des pluies

OFROU, Directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

ATV-A166 Ouvrages de traitement centralisé et de rétention des eaux pluviales (en allemand)

SUVA, Directives (sécurité au travail, garde-corps, zones EX, etc.)

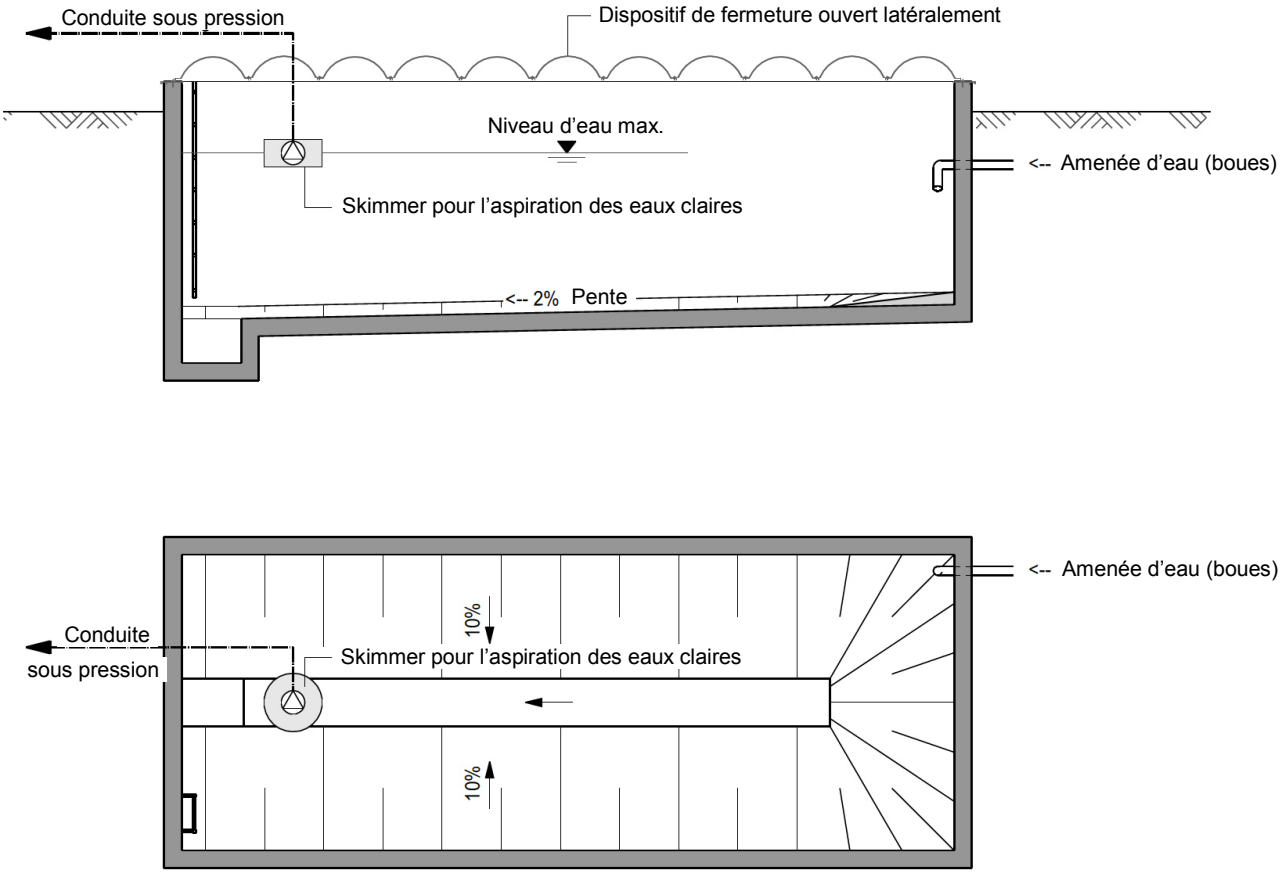
3 Dimensionnement

Hydraulique :

- Le volume des boues dépend du mode d'exploitation des installations de traitement.
- Ni le chargement par le haut, ni la géométrie des bassins ne font l'objet de directives.
- Le cas échéant, respecter le niveau maximum de refoulement disponible.

4 Schémas

Coupe et vue en plan d'un bassin de décantation des boues



5 Points importants

Outre la fiche technique n°7 de la direction OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales, on tiendra compte des points suivants :

Etude de projets

- Dispositif de fermeture : prévoir un recouvrement du bassin comme protection contre la pluie tout en permettant une ventilation suffisante (évaporation, épaississement des boues).
- Entrée des boues : à placer plus haut que le niveau max. de remplissage du bassin.
- Vidanger le puisard par camion-pompe, selon les besoins.
- Accès : prévoir un chemin jusqu'au bassin pour les véhicules d'entretien.
- Transformation des ouvrages existants : la transformation de séparateurs d'huiles existants est éventuellement possible.
- Mode d'exploitation : le cas échéant, étudier la nécessité d'une construction à deux voies permettant l'exploitation alternée.
- Infrastructure : dans le cas standard, excepté la mesure du niveau de remplissage, aucun autre équipement électromécanique n'est requis.
- Gel : tenir compte du gel dans les bassins comprenant des équipements électromécaniques.
- Banquettes de l'ouvrage : pente minimale 10%, fond du bassin de stockage : pente minimale 2% → réduction de l'entretien (rinçage au jet d'eau).
- Pour les ouvrages réalisés avec une dalle de béton, prévoir les ouvertures d'accès et de vidange nécessaires.
- La profondeur du bassin de stockage des boues ne doit pas dépasser 7 m (au-delà de quoi le pompage s'avère problématique).

Réalisation

- Tenir compte des eaux souterraines et de leur dynamique.
- Tenir compte des fouilles et des chemins d'accès nécessaires.

Entretien courant

Un *Manuel d'exploitation* et un *Manuel d'intervention* conformes à la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales doivent être établis.

Accidents majeurs

Les bassins de décantation des boues ne peuvent recevoir que des boues. En cas d'accident majeur, ils ne sont d'aucune utilité.

1 Résumé

Avant chaque SETEC, respectivement avant chaque bassin de rétention, un ouvrage de décharge permet d'évacuer à l'exutoire les eaux de chaussée dont l'afflux ferait déborder le bassin de rétention de l'installation de traitement lorsqu'il est déjà rempli. Ces ouvrages sont prévus selon l'axe principal d'écoulement des eaux comme déversement latéral.

2 Textes à appliquer

SN Norme 533 190 Canalisations (SIA 190)

OFROU, directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

3 Dimensionnement

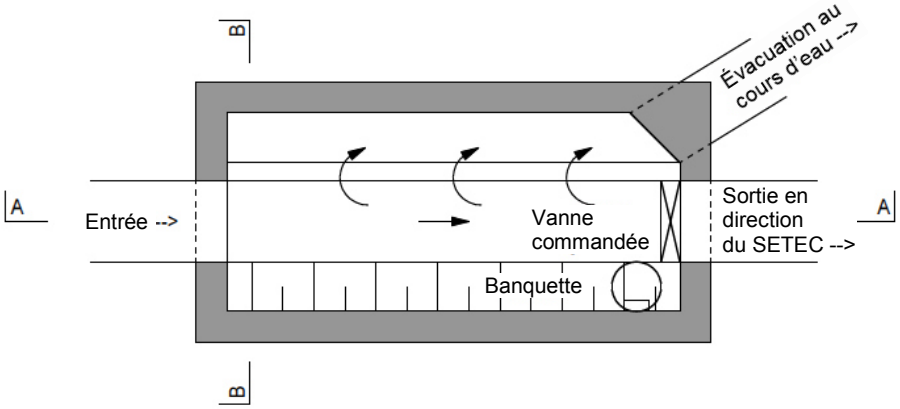
Le déversoir est dimensionné (hauteur, longueur) en fonction de la hauteur de remplissage de l'installation de traitement (refoulement). Le calcul de la hauteur et de la longueur du déversoir sont déterminés d'après une estimation hydraulique simplifiée selon Poleni (déversement complet sur l'arête fixe au sommet du déversoir). Pour fixer le débit Q_{max} de décharge, utiliser les pluies de dimensionnement avec un temps de retour T, resp. Z^1=1, comme on le fait pour le dimensionnement des canaux amont d'évacuation des eaux de chaussée.

[1] La littérature spécialisée utilise souvent la lettre Z pour le T de la SN 640 350

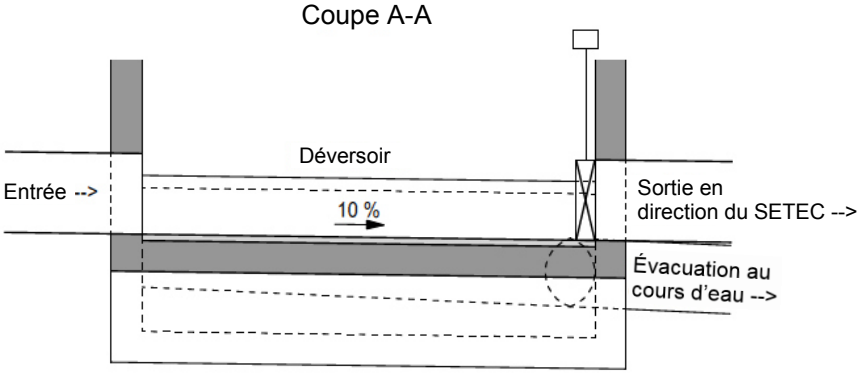
Le déversement doit être conçu de manière à ce qu'un refoulement des eaux de surface ne risque de se produire que pour des crues au temps de retour de 5 ans ou plus. Si les dégâts potentiels au SETEC sont importants, on augmentera le cas échéant, les mesures de sécurité en prenant en considération des crues à 10 ans, 30 ans, voire centennales.

4 Schémas

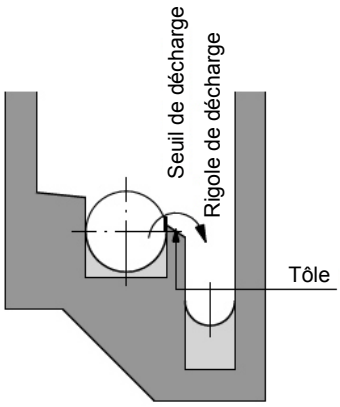
Vue en plan



Coupe A-A



Coupe B-B



5 Points importants

Etude de projets

- Observer les prescriptions de la SUVA (p.ex. concernant les échelles fixes).
- Prévoir un chemin d'accès pour les travaux d'entretien.
- La banquette de l'ouvrage de décharge devrait être au même niveau que le sommet de la conduite.
- Installer une vanne d'entretien, généralement manuelle, ou alors commandée depuis le SETEC.
- N'installer des clapets antiretour que lorsque c'est indispensable (risque d'engorgement).
- On peut au besoin prévoir des déversoirs réglables en hauteur (batardeaux).

Réalisation

Pas de remarque.

Entretien courant

L'ouvrage de déversement étant proche de l'installation de traitement, son contrôle annuel est à coordonner aux autres contrôles de l'installation de traitement.

Accidents majeurs

En cas d'accident majeur, une fois les produits issus de l'accident stockés dans le bassin prévu à cet effet, fermer la vanne. Les eaux de chaussée non polluées sont ainsi tenues à l'écart des produits issus de l'accident majeur.

1 Résumé

Les SETEC doivent être précédés et suivis de chambres de mesures et de vannes servant au contrôle régulier des installations et à la mesure de leur efficacité. Les mesures se font en général sur une durée limitée.

2 Textes à appliquer

SN Norme 533 190 et 592 000 Canalisations (SIA 190)

OFROU, directive 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

VSA, Directive sur l'évacuation des eaux pluviales, 2002, mise à jour 2008

3 Dimensionnement

On mesure le débit traversant et la qualité de l'eau. Les chambres de mesures / de vannes sont placées de la manière suivante :

- avant le déversement et le SETEC (mesure du débit total).
- après le SETEC (mesure des eaux traitées).

Le calcul de la quantité d'eaux rejetées est obtenu par la différence entre le débit total et le débit des eaux traitées.

Les chambres sont construites de manière à ce qu'on puisse aisément y installer les appareils de mesures et s'en servir le temps nécessaire. Le concept de mesures est prévu ainsi :

Avant le SETEC :

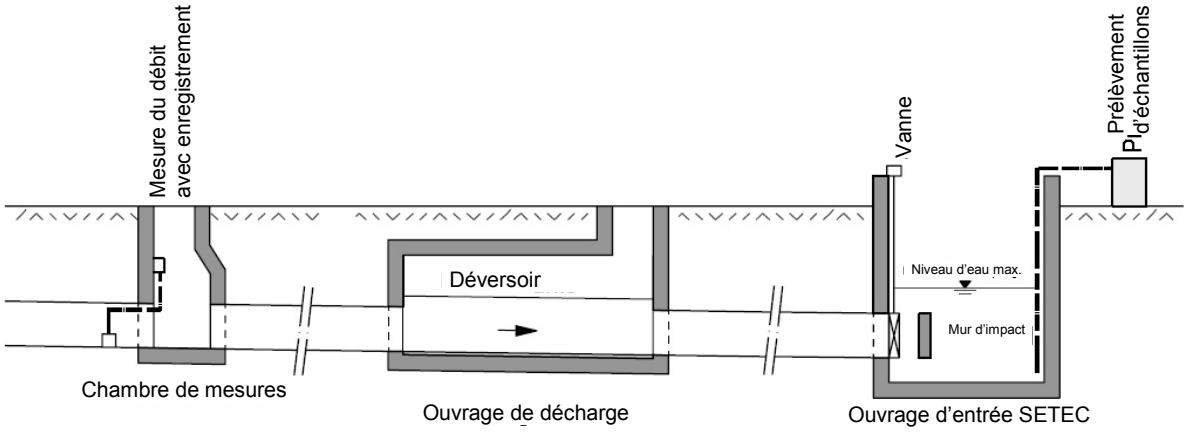
- L'appareillage de mesure temporaire du débit total est installé dans une chambre de contrôle avec banquette surélevée (voir la fiche technique chambre de contrôle). Les mesures issues des capteurs de la vitesse d'écoulement et du niveau de remplissage sont stockées sur un enregistreur de données (alimentation par batterie ou par le réseau).
- L'ouvrage d'entrée au SETEC est équipé d'une vanne d'entretien (vanne manuelle).
- Le prélèvement d'échantillons se fait à l'ouvrage d'entrée du SETEC. Prévoir les raccordements électriques et les liaisons nécessaires avec le système de commande.

Après le SETEC :

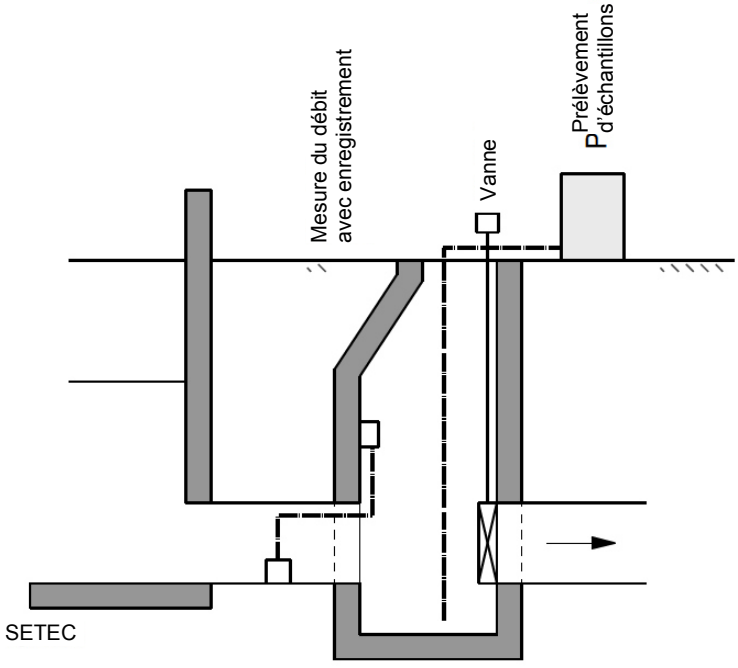
- L'appareillage de mesure temporaire du débit traité est installé dans une chambre de contrôle avec banquette surélevée et zone de décantation. Les mesures issues des capteurs de la vitesse d'écoulement et du niveau de remplissage sont stockées sur un enregistreur de données (alimentation par batterie ou par le réseau).
- Le prélèvement des échantillons se fait dans la zone de décantation. Prévoir les raccordements électriques et les liaisons nécessaires avec le système de commande.

4 Schémas

Entrée du SETEC



Sortie du SETEC



Chambre de mesures et de vannes

5 Points importants

Etude de projets

Observer les prescriptions de la SUVA (p.ex. concernant les échelles fixes).

Prévoir un tronçon de stabilisation avant la mesure du débit, en amont et en aval (sans changement de pente, de direction ou de diamètre).

Prévoir un chemin d'accès pour l'installation du matériel.

Si l'installation est alimentée en courant, prévoir également une prise pour les mesures. Sinon, les appareils de mesure sont alimentés par batterie ou panneaux solaires.

La mesure du débit peut se faire à l'aide de sondes acoustiques, MID ou sondes Doppler.

Tenir compte des zones EX lors de l'étude du projet et lors de l'entretien.

Réalisation

Pas de remarque.

Entretien courant

Un *Manuel d'exploitation* et un *Manuel d'intervention* conformes à la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales doivent être établis.

Accidents majeurs

Les chambres de mesures / de vannes peuvent être équipées de sondes spécifiques (avec commande des vannes) pour gérer un accident majeur.

1 Résumé

La directive OFROU 18005 « Traitement des eaux de chaussée des routes nationales » prescrit un examen initial de la performance des systèmes d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée (SETEC) pour les nouveaux procédés (« installations pilotes ») ainsi que pour les procédés existants modifiés. Il s'agit de déterminer, grâce à une campagne de mesure représentative, le degré d'efficacité du SETEC pour ce qui concerne les concentrations en matières en suspension (MES), en zinc (Zn_{tot}) et en cuivre (Cu_{tot}) de l'eau de sortie du système. En tenant compte du degré d'efficacité hydraulique mesuré, on calcule l'efficacité d'épuration totale du système.

La présente fiche technique décrit la procédure à suivre pour effectuer pendant un an l'examen de performance d'un SETEC. Elle définit également les résultats à consigner dans le rapport final. Une deuxième fiche traite du contrôle périodique du fonctionnement.

2 Les documents suivants s'appliquent :

Directive OFROU 18005, Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

MISTRA SETEC 68024, Manuel de saisie des données

OFROU, Fiche technique 21 001-10469, Examen du fonctionnement lors de la réception et du contrôle périodique

RS 814.201, ordonnance sur la protection des eaux (OEaux)

OFEV 2013, Méthodes d'analyse dans le domaine des déchets et des sites pollués, L'environnement pratique nº 1334

3 Situation initiale

Les procédés de traitement connus sont des procédés dont la performance a été caractérisée. Les nouveaux procédés doivent être qualifiés grâce à un examen de leur performance, et leurs caractéristiques doivent être décrites.

L'OFROU décide au cas par cas si un examen de la performance est nécessaire. Les informations disponibles sur des procédés similaires jouent un rôle essentiel.

Au moment de décider si un système s'apprête à un examen de son rendement, les caractéristiques de son environnement s'avèrent déterminantes, tout comme les configurations propres à ce système.

Ces examens de la performance devraient couvrir une certaine variété d'installations, tant du point de vue de leur taille qu'en ce qui concerne le volume de trafic du tronçon de route nationale drainé. Lorsque, pour une nouvelle installation, aucun examen de la performance n'est effectué, il est nécessaire de procéder à un examen de son fonctionnement au moment de sa réception ➔ fiche technique « Examen du fonctionnement ». Pour un système existant, un examen de la performance peut être mené *a* si le procédé utilisé est encore peu connu. La Figure 1 quand est nécessaire l'examen de la performance plutô que le contrôle du fonctionnement.

3.1 conditions cadres à la réalisation d'un examen de performance

Toutes les adaptations constructives nécessaires au suivi du SETEC doivent être intégrées au projet. Le fait d'intégrer les points de mesure dès le début évite de devoir les ajouter plus tard à grands frais. Cette planification inclut les points suivants :

- Tous les ouvrages de séparation des eaux claires, y compris les bassins situés en amont, sont aménagés de manière à pouvoir y mesurer les débits de décharge.
- Les ouvrages doivent être conçus de telle sorte qu'on puisse y mesurer de manière fiable les volumes/débits d'entrée et de sortie, et y prélever des échantillons (volume de retenue, tôle de retenue). Lorsqu'on veut procéder à l'examen de la performance d'un SETEC, il s'avère en outre judicieux d'y installer de manière fixe un équipement de mesure du volume d'entrée.
- Les matériaux initiaux intégrés des nouveaux SETEC équipés de filtres en terre, en sable ou en gravillon, doivent être qualifiés avant la mise en service afin de connaître la charge polluante de base. Un échantillon composite représentatif du substrat est nécessaire pour évaluer ultérieurement l'accumulation de substances polluantes. Les polluants accumulés dans le substrat des SETEC en service depuis longtemps peuvent être étudiés à l'aide de trois profils de profondeurs.
- Dans certains cas, l'eau de chaussée traitée s'infiltre directement dans les eaux souterraines après son traitement. Ces SETEC, qui ne disposent d'aucun ouvrage de sortie après traitement, ne s'apprêtent pas à un examen de leur performance.
- Pour qu'il soit possible de procéder à un examen du rendement, le SETEC doit disposer d'un approvisionnement électrique permanent.

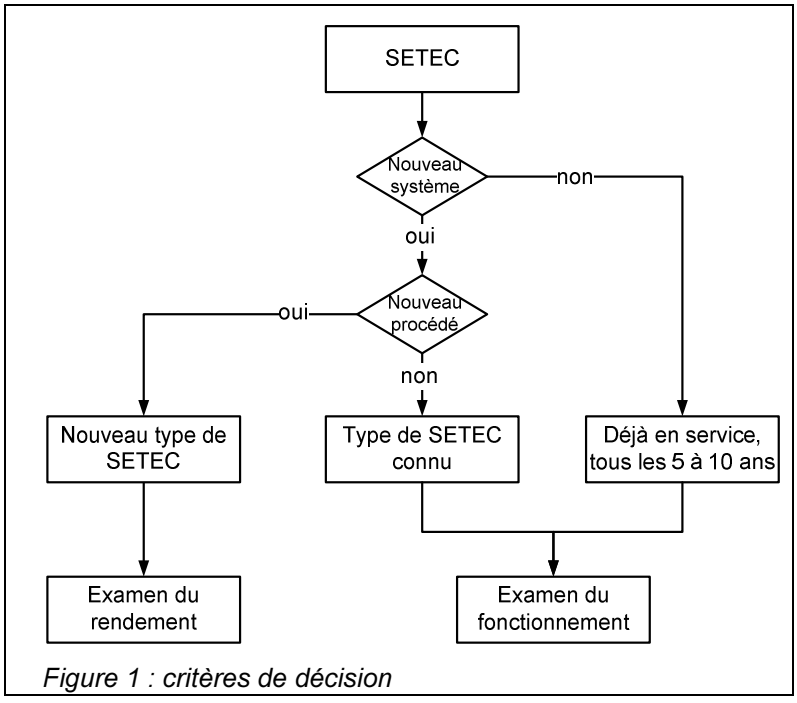


Figure 1 : critères de décision

Avant de procéder à un examen la performancet, un contrôle se fondant sur le manuel d'exploitation doit confirmer le bon état général de fonctionnement de l'installation. Si des lacunes sont constatées, des mesures appropriées doivent être planifiées en collaboration avec les filiales de l'OFROU.

4 Campagne de mesure

L'examen de performance est effectué pendant un an au moins et implique l'enregistrement ininterrompu des données de mesure hydrauliques. Des échantillons cumulés sont prélevés sur l'ensemble de la période concernée. Cela permet de prendre en compte les variations saisonnières et de les convertir en une moyenne annuelle représentative.

4.1 Équipement du SETEC avec le matériel de mesurage

Le matériel technique nécessaire au mesurage est installé sur place pour la durée de l'examen de la performance. Les équipements requis pour le relevé et l'enregistrement des données ainsi que pour le pilotage de l'appareil de prélèvement des échantillons peuvent être installés dans un conteneur mobile de mesure. Un pluviomètre peut présenter des avantages pour le calcul du coefficient d'écoulement, mais n'est pas indispensable. La disposition des sondes de mesure et des appareils de prélèvement des échantillons dans les ouvrages correspondants est représentée de manière schématique dans la figure ci-dessous.

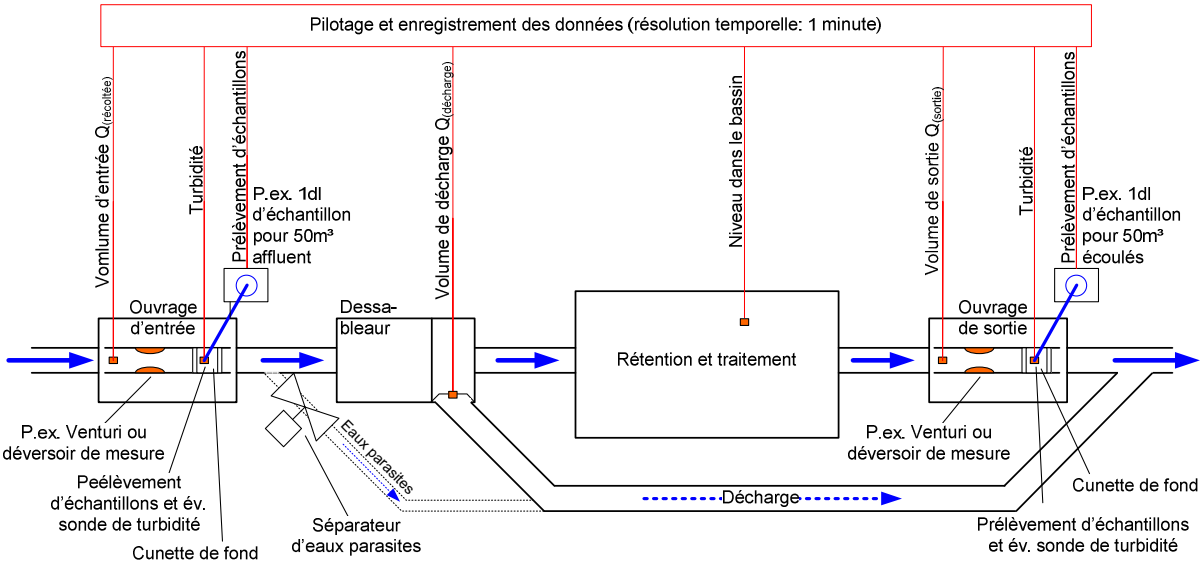


Figure 2 : représentation schématique des principaux ouvrages et du matériel de mesurage requis

4.1.1 Ouvrage d'entrée

Dans l'ouvrage d'entrée du SETEC, on saisit le volume total d'eau récolté avant décharge. Lorsqu'un SETEC est soumis à un examen de performance, la mesure du volume d'entrée devrait y être installée de manière fixe. Lorsque l'entrée se fait en écoulement libre, les débits varient fortement et ne peuvent être mesurés qu'à l'aide d'un équipement approprié. De plus, si les plages de mesure sont étendues, il est judicieux de répartir la saisie entre une plage supérieure et une plage inférieure. De manière générale, les déversoirs constituent le procédé de mesure le plus précis, mais parfois seule la mesure à l'aide d'un canal venturi est réalisable à cause des caractéristiques de l'installation.

Si une cunette de fond a été construite dans l'ouvrage d'entrée, on peut y installer le prélèvement d'échantillons ainsi qu'une éventuelle sonde de turbidité. Dans le cas contraire, le prélèvement d'échantillons sera placé dans le secteur d'entrée du séparateur primaire ou dessableur. L'échantillonneur, dans l'ouvrage d'entrée, est relié à la mesure du volume récolté. Habituellement, les échantillons sont pris dans un collecteur de dix litres dans la partie réfrigérée de l'échantillonneur. Ce collecteur doit être changé environ toutes les deux semaines, en fonction de la météorologie, afin d'éviter que les échantillons y passent trop de temps. Le volume des échantillons devrait se monter à quelque 5 litres en moyenne. Par exemple, pour un volume récolté d'environ 60 000 m^3 par an et des échantillons simples de 1 décilitre, l'intervalle de prélèvement entre échantillons est de 50 m^3. Ce réglage ne devrait pas être modifié pendant toute la durée de l'examen de la performance.

4.1.2 Séparateur primaire ou dessableur / ouvrage de décharge

Généralement, le SETEC comprend un ouvrage de décharge pour les débits dépassant le débit de dimensionnement avant le traitement. Idéalement, un dessableur ou séparateur primaire qui retire les alluvions et objets flottants éventuels est placé en amont de l'ouvrage de décharge. Le volume de la décharge peut être calculé grâce à une sonde mesurant le niveau du bassin, en tenant compte de la géométrie du trop-plein. La même méthode permet de calculer les décharges des bassins situés en amont. Déterminer le volume de décharge en calculant la différence entre le volume d'entrée et celui de sortie n'est pas judicieux en raison des erreurs de mesure éventuelles et des quantités évaporées.

La séparation des eaux claires parasites, qui permet de détourner l'eau non polluée, se fait dans l'ouvrage d'entrée du SETEC. En fonction du mécanisme de séparation appliqué, il est installée avant ou après l'ouvrage de décharge. La proportion d'eaux parasites est calculée grâce à la mesure du volume d'entrée.

4.1.3 Rétention et traitement

Les filtres en terre, en sable ou en gravillon seront équipés de préférence d'une sonde permettant de déterminer le niveau d'eau dans le bassin. Cette mesure permet de tirer des conclusions sur la capacité hydraulique du filtre. On peut ainsi détecter une baisse de cette capacité (colmatage) et définir le moment de la maintenance.

4.1.4 Ouvrage de sortie

Dans l'ouvrage de sortie du SETEC, on saisit l'ensemble du volume d'eau traitée. Une mesure du débit de sortie installée de manière fixe présente des avantages pour l'exploitation du système. De manière générale, les déversoirs constituent le procédé de mesure le plus précis, mais parfois, selon les caractéristiques de l'installation, seule la mesure à l'aide d'un canal venturi est possible.

Si une cunette de fond a été construite dans l'ouvrage de sortie, on peut y installer le prélèvement d'échantillons ainsi qu'une éventuelle sonde de turbidité. Dans le cas contraire, les échantillons peuvent être prélevés à l'aide d'une tôle de retenue montée provisoirement. L'échantillonneur, dans l'ouvrage de sortie, est relié à la mesure du volume de sortie. Habituellement, les échantillons sont pris dans un collecteur de dix litres dans la partie réfrigérée de l'échantillonneur. Ce collecteur doit être changé environ toutes les deux semaines, en fonction de la météorologie, afin d'éviter que les échantillons y passent trop de temps. Le volume des échantillons devrait se monter à quelque 5 litres en moyenne. Par exemple, pour un volume d'entrée d'environ 60 000 m^3 par an et des échantillons simples de 1 décilitre, l'intervalle de prélèvement entre échantillons est de 50 m^3. Ce réglage ne devrait pas être modifié pendant toute la durée de l'examen du rendement.

4.2 Questions d'assurance qualité

les aspects d'assurance qualité sont à prendre en compte lors de l'exécution d'un examen de la performance. L'échantillonage et l'analyse doivent être réalisés par un laboratoire accrédité.

4.2.1 Mesures hydrauliques

Le processus de mesure hydraulique utilisé doit présenter une précision élevée afin de pouvoir déterminer le degré d'efficacité hydraulique et procéder à un prélèvement d'échantillons cumulés proportionnel aux volumes effectifs. En particulier, d'éventuelles eaux parasites dans le secteur d'entrée en écoulement libre du SETEC peuvent provoquer une importante erreur de mesure. Il est donc conseillé d'adapter le principe de mesure et la plage de mesure à la situation. Les diverses mesures hydrauliques doivent être comparées aux résultats obtenus à l'aide d'un deuxième procédé, avant même de débuter l'examen de la performance. On peut par exemple comparer la mesure des eaux d'entrée avec celle de l'eau de sortie ou avec le volume du bassin.

4.2.2 Prélèvement d'échantillons

Le prélèvement d'échantillons cumulés sur une longue durée exige que soient prises des dispositions spéciales afin d'éviter l'évaporation. Les appareils de prélèvement utilisés disposeront de préférence d'un local fermé avec régulation de la température. Il faut par ailleurs veiller à ce que les volumes d'échantillon prélevés restent proportionnels aux volumes d'entrée ou de sortie.

On agitera les échantillons contenus dans les collecteurs de 10 litres en plastique, pour bien les mélanger, avant de les transférer dans des récipients en plastique de 1 ou 2 litres. Lors de ce transfert, on fera attention aux dépôts adhérant aux surfaces internes du collecteur.

4.3 Prélèvement d'échantillons de terre, de sable ou de gravillon

Avant l' examen de la performance, il convient de qualifier le substrat initial. Sans cette connaissance des matériaux initiaux, il ne sera pas possible de qualifier par la suite la rétention des polluants. Lors du prélèvement d'échantillons, il faut partir de l'idée que le substrat filtrant à disposition n'est pas homogène. Il est donc conseillé de prélever un nombre représentatif d'échantillons partiels (environ 50) par type de substrat durant la phase de construction. Ces échantillons partiels seront réunis puis bien mélangés ; on y prélèvera ensuite deux échantillons de 1 kg pour les analyses en laboratoire.

Pour les systèmes existants, on applique le même procédé que pour l'examen du fonctionnement ➔ fiche technique « Contrôle du fonctionnement », section 4.3.

4.4 Analyses de laboratoire

Les analyses doivent être effectuées par un laboratoire accrédité. Les seuils de mesure doivent être adaptés à la problématique.

4.4.1 Échantillons des eaux d'entrée et de sortie

On détermine les MES ainsi que les teneurs totales en zinc (Zn_{tot}) et en cuivre (Cu_{tot}). Lors de la préparation des échantillons, il faut faire attention aux dépôts adhérant aux récipients. La teneur en MES est déterminée par gravimétrie, après filtration à l'aide d'un filtre de 0,45 µm. Pour l'évaluation de la teneur totale en métaux, une minéralisation sous pression par micro-ondes avec 10 % d'acide nitrique (HNO_3 conc. 65 %) suffira.

4.4.2 Échantillons tirés du substrat initial

Les échantillons de substrat initial utilisé comme filtre en terre, en splitt ou en sable sont préparés pour l'analyse des métaux grâce à une minéralisation sous pression par micro-ondes dans de l'eau régale puis analysés, conformément à OFEV 2013. Les paramètres à déterminer sont les suivants : zinc, cuivre, plomb, chrome, cadmium, nickel, hydrocarbures (somme C10-C40) et HAP (16 HAP selon l'EPA ; substances individuelles et total). Un échantillon de réserve du substrat initial peut être utile pour des analyses ultérieures.

5 Interprétation

Les résultats de l'examen du rendement sont résumés dans un rapport. Les résultats requis sont inscrits dans le cadastre du SETEC.

5.1 Établissement du rendement hydraulique

Le rapport final de l'examen du rendement réunit les données hydrauliques mesurées pour l'ensemble de la période visée. Les données sont mentionnées sous forme normalisée en tant que m³, m³/an et m³/an et hectare.

5.1.1 Degré d'efficacité hydraulique

Le degré d'efficacité hydraulique d'un système d'évacuation des eaux fournit une indication sur la proportion d'eau de chaussée traitée. Pour le calculer, on doit connaître les volumes d'eau de chaussée récoltée et d'eau de chaussée traitée pour toute la période d'examen de performance.

Eau de chaussée récoltée = Total d'eau de chaussée récoltée $Q_{(récoltée)}$ pendant l'examen de performance en m³, extrapolé sur 365 jours.

Eau de chaussée traitée = Total d'eau traitée $Q_{(sortie)}$ pendant l'examen de performance en m³, extrapolé sur 365 jours.

$$\text{Degré d'efficacité hydraulique [\%]} \quad \eta_{hydr} = \frac{\text{eau de chaussée traitée [m³/an]}}{\text{eau de chaussée recoltée [m³/an]}} \cdot 100$$

5.1.2 Capacité de rétention hydraulique

Avec le degré d'efficacité hydraulique, les éventuelles erreurs de mesure et l'évaporation à l'intérieur du système ne sont pas prises en compte. La capacité de rétention du système d'évacuation des eaux ne peut être calculée qu'à l'aide du volume total d'eau de chaussée déchargée.

Eau de chaussée déchargée = Eau de chaussée déchargée dans la zone d'apport $Q_{(décharge)}$ pendant l'examen de la performance, en m³, extrapolé sur 365 jours.

$$\text{Capacité de rétention hydraulique [\%]} \quad \eta_{ret} = 100 - \left(\frac{\text{eau de chaussée déchargée [m³/an]}}{\text{eau de chaussée récoltée [m³/an]}} \right) \cdot 100$$

5.1.3 Proportion d'eaux claires parasites

Souvent, la proportion d'eaux parasites ne peut être mesurée qu'indirectement. La plupart du temps, il faut donc se contenter d'estimer le volume d'eaux parasites à l'aide d'une formule. Les valeurs empiriques montrent que la pluie, l'eau qui s'écoule après les précipitations et l'eau de fonte ne concernent pas plus de 50 % d'une période de mesure. Pendant les périodes sèches, on peut partir de l'idée que seules des eaux parasites entrent dans le système. On peut estimer un volume moyen d'eaux parasites à l'aide de la médiane du volume d'eau d'entrée.

$$\text{Proportion d'eaux parasites [\%]} \quad f_{Fw} = \frac{\text{volume moyen d'eaux parasites [l/s]} \cdot 31536000\ \text{[s/an]}}{\text{eau de chaussée récoltée [m}^3\text{/an]} \cdot 1000} \cdot 100$$

5.2 Bilan de polluants

Le degré d'efficacité en matière d'élimination des polluants peut être calculé à partir des données hydrauliques mesurées et des données d'analyse relevées pendant l'examen du rendement. Le degré d'efficacité est déterminé par la concentration de MES et les teneurs totales en zinc (Zn_{tot}) et en cuivre (Cu_{tot}).

5.2.1 Charges en polluants

Les charges en polluants se calculent à partir des volumes d'eau de chaussée par échantillon et des concentrations mesurées dans les divers échantillons composites. Les produits sont additionnés pour l'ensemble de la période de mesure du contrôle.

Pour le calcul de la charge en polluants de l'eau d'entrée $L_{(entrée)}$, on utilise les données de mesure et d'analyse des eaux d'entrée. La charge en polluant des eaux déchargées $L_{(décharge)}$ découle des concentrations des eaux d'entrée et des quantités d'eau polluée déchargées. La charge de l'eau de sortie $L_{(sortie)}$ se calcule à partir des données de mesure et d'analyse des eaux de sortie.

n = nombre de mesures durant la période d'examen

C_k = concentration de l'échantillon cumulé k [g/m³]

V_k = volume d'eau de chaussée pendant la période de l'échantillon cumulé k [m³]

k = période d'échantillonnage

$$\text{Charge en polluants [g]} \quad L = \sum_{k=1}^{n} C_k \cdot V_k$$

Dans le rapport final de l'examen du rendement, les charges en polluants sont mentionnées sous une forme normalisée. Les résultats obtenus pour les MES sont indiqués en kg pour l'ensemble de la période de mesure, en kg/an et en kg/an et hectare. Pour les paramètres « zinc » et « cuivre », les résultats sont donnés en g pour l'ensemble de la période de mesure, en g/an et en g/an et hectare.

5.2.2 Degré d'efficacité du SETEC

Le degré d'efficacité du SETEC décrit son rendement du point de vue de l'élimination des polluants. Les charges annuelles en polluants sont nécessaires pour calculer ce degré d'efficacité.

Degré d'efficacité du SETEC [%] $\eta_{SETEC} = \frac{L_{(entrée)} - L_{(décharge)} - L_{(sortie)}}{L_{(entrée)} - L_{(décharge)}} \cdot 100$

5.2.3 Degré d'efficacité total du système d'évacuation des eaux

Le degré d'efficacité total du système d'évacuation des eaux décrit le rendement de l'ensemble du système du point de vue de l'élimination des polluants. Pour calculer le degré d'efficacité total, il faut disposer des charges annuelles en polluants. Les charges en polluants retenues dans les bassins situés en amont sont prises en compte dans $L_{(entrée)}$.

Degré d'efficacité total [%] $\eta_{tot} = \frac{L_{(entrée)} - L_{(décharge)} - L_{(sortie)}}{L_{(entrée)}} \cdot 100$

5.2.4 Concentration moyenne pondérée par charge

Pour chaque paramètre, on ne peut calculer la valeur moyenne représentative de la concentration en polluants qu'à partir des charges connues. Les diverses variations météorologiques annuelles et les différentes périodes d'échantillonnage sont ainsi intégrées dans des proportions appropriées.

Concentration moyenne pondérée par charge [mg/l] $c = \frac{\text{charge en polluants [g/an]}}{\text{volume d'eau [m}^3\text{/an]}}$

5.2.5 Filtre en terre, en sable ou en gravillon

Les résultats des analyses concernant les concentrations de polluants à déterminer dans les matériaux initiaux (substrat) pour les filtres en terre, en sable et en gravillon sont mentionnés en mg/kg MS (concentration dans la matière sèche).

1 Résumé

La directive OFROU 18005 « Traitement des eaux de chaussée des routes nationales » prescrit qu'un contrôle du fonctionnement doit être intégré à la procédure de réception lors de la mise en service d'un système d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée (SETEC). Pour tous les systèmes existants ayant déjà fait l'objet d'une réception, on effectue un examen périodique tous les cinq à dix ans, en fonction du type d'installation.

Dans ce contexte, il convient de déterminer les concentrations en matières en suspension (MES), en zinc (Zn_{tot}) et en cuivre (Cu_{tot}) de l'eau à la sortie du SETEC. En tenant compte du degré d'efficacité hydraulique mesuré, il est possible d'estimer l'efficacité d'épuration du système.

La présente fiche technique décrit la procédure à suivre pour effectuer pendant un trimestre l'examen du fonctionnement d'un SETEC. Elle définit également les résultats à consigner dans le rapport final. Une deuxième fiche traite de l'examen de la performance.

2 Les documents suivants s'appliquent :

Directive OFROU 18005, Traitement des eaux de chaussée des routes nationales

MISTRA SABA 68024, Manuel de saisie des données

OFROU, Fiche technique 21 001-10468, Examen de la performance des nouveaux procédés

OFROU, Liste de référence des concentrations en polluants des eaux de chaussée de divers tronçons des routes nationales

RS 814.201, ordonnance sur la protection des eaux (OEaux)

OFEV 2013, Méthodes d'analyse dans le domaine des déchets et des sites pollués, L'environnement pratique n° 1334

3 Situation initiale

Un examen du fonctionnement doit être effectué lors de toute mise en service d'un SETEC. S'il s'agit d'un procédé nouveau ou modifié de façon significative, il convient de faire un examen plus poussé et de caractériser le rendement ➔ fiche technique « Examen de la performance ». Des contrôles périodiques sont effectuées sur tous les SETEC, tous les cinq à dix ans en fonction du type d'installation. Les examens de fonctionnement précédents servent de base aux comparaisons. La Figure 1 montre quand est nécessaire l'examen de performance plutôt que le contrôle du fonctionnement.

3.1 Conditions cadres à la réalisation d'un examen du fonctionnement

Toutes les adaptations constructives nécessaires au suivi du SETEC doivent être intégrées au projet. Le fait d'intégrer les points de mesure dès le début évite de devoir les ajouter plus tard à grands frais. Cette planification inclut les points suivants :

- Tous les ouvrages de séparation des eaux claires, y compris les bassins situés en amont, sont aménagés de manière à pouvoir y mesurer les débits de décharge.
- L'ouvrage de sortie doit permettre une mesure fiable des débits écoulées et le prélèvement d'échantillons (volume de retenue, tôle de retenue).
- Les matériaux initiaux des nouveaux SETEC équipés de filtres en terre, en sable ou en gravillon, doivent être qualifiés avant la mise en service afin de connaître la charge de polluants de base. Un échantillon composite représentatif du substrat est nécessaire pour évaluer ultérieurement l'accumulation de substances polluantes. Les polluants accumulés dans le substrat des SETEC qui sont en service depuis longtemps peuvent être étudiés à l'aide de trois profils de profondeurs. Le prélèvement d'échantillons sera effectué de préférence tous les cinq à dix ans.
- Dans certains cas, l'eau de chaussée traitée s'infiltre directement dans les eaux souterraines après son traitement. Ces SETEC, qui ne disposent d'aucun ouvrage de sortie après traitement, ne peuvent pas être contrôlés. La rétention des polluants et l'état du filtre ne peuvent être évalués qu'en examinant le substrat.

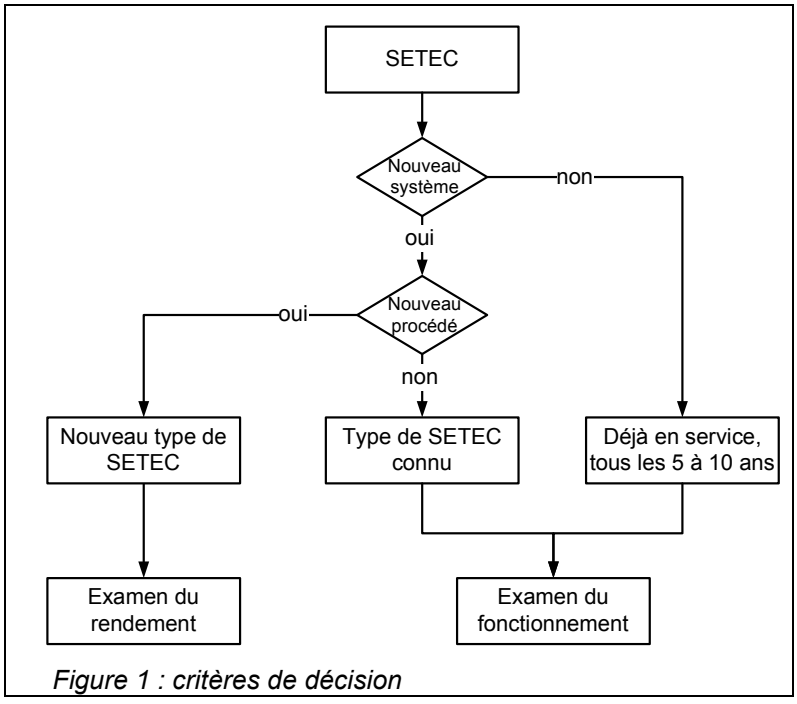


Figure 1 : critères de décision

Avant de procéder à un examen du fonctionnement, un contrôle se fondant sur le manuel d'exploitation doit confirmer le bon état général de fonctionnement de l'installation. Si des lacunes sont constatées, des mesures appropriées doivent être planifiées en collaboration avec la filiale de l'OFROU.

4 Campagne de mesure

L' examen de fonctionnement est effectué pendant trois mois au moins et implique l'enregistrement ininterrompu des données de mesure hydrauliques. D'éventuelles périodes sèches exigent d'allonger la campagne de mesure, de manière à ce qu'un nombre représentatif d'événements de précipitations moyens et forts puissent être pris en compte. Des échantillons cumulés sont prélevés sur l'ensemble de la période concernée. Afin que les variations saisonnières n'exercent pas une influence démesurée, la campagne de mesure sera menée de préférence au printemps ou en automne.

4.1 Équipement du SETEC avec le matériel de mesurage

Le matériel technique de mesurage est installé sur place pour la durée de l'examen du fonctionnement. Les équipements requis pour le relevé et l'enregistrement des données ainsi que pour le pilotage de l'appareil de prélèvement des échantillons peuvent être installés dans un conteneur mobile de mesure ou dans une armoire électrique. La disposition des sondes de mesure et de l'appareil de prélèvement des échantillons dans les ouvrages correspondants est représentée de manière schématique dans la figure ci-dessous.

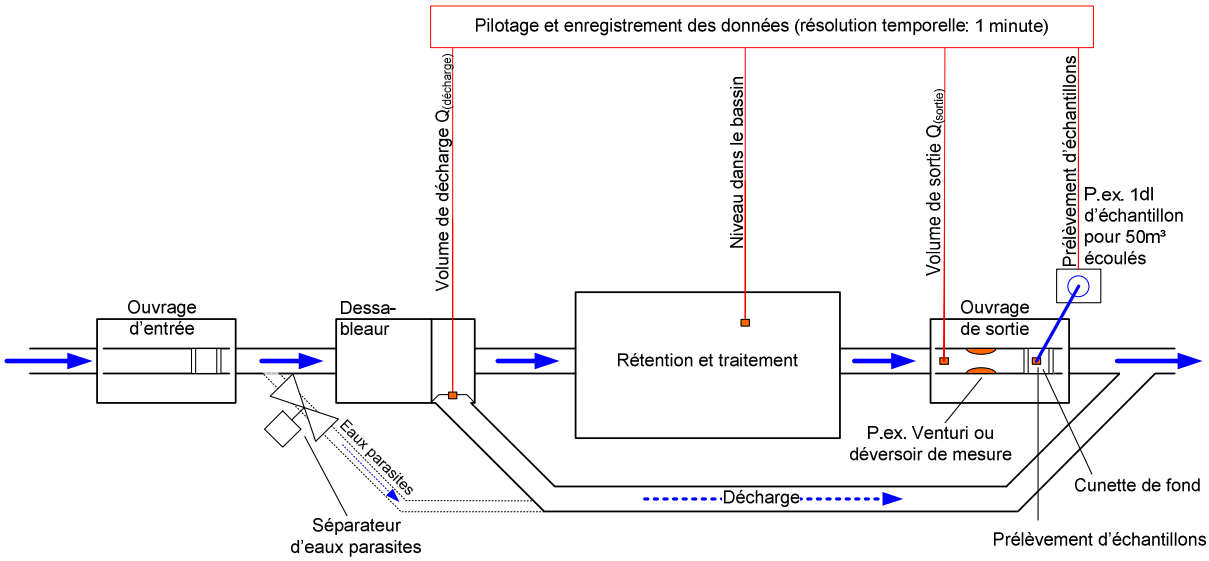


Figure 2 : représentation schématique des principaux ouvrages et du matériel de mesurage requis

4.1.1 Ouvrage d'entrée

En raison de la forte dynamique hydraulique qui caractérise l'entrée d'eau dans le SETEC, on renonce à y effectuer des mesures pour l'examen du fonctionnement. Pendant la période d'examen, en fonction des précipitations, les charges en polluants varient fortement et ne peuvent que difficilement faire l'objet d'un échantillonnage représentatif. Pour estimer l'efficacité d'épuration du système, on peut utiliser la liste de référence de l'OFROU concernant les concentrations de polluants des eaux de chaussée de tronçons routiers comparables.

4.1.2 Séparateur primaire ou dessableur / ouvrage de décharge

Généralement, le SETEC comprend un ouvrage de décharge pour les débits dépassant le débit du dimensionnement avant le traitement. Idéalement, un dessableur ou séparateur primaire qui retire les alluvions et objets flottants éventuels est placé en amont de l'ouvrage de décharge. Le volume de la décharge peut être calculé grâce à une sonde mesurant le niveau du bassin, en tenant compte de la géométrie du trop-plein. La même méthode permet de calculer les décharges des bassins situés en amont.

La séparation des eaux claires, qui permet de détourner l'eau non polluée, se fait dans l'ouvrage d'entrée du SETEC. En fonction du mécanisme de séparation appliqué, il est installée avant ou après l'ouvrage de décharge. Dans l'exemple ci-dessus, la proportion d'eaux parasites n'est pas saisie par la technique de mesure.

4.1.3 Rétention et traitement

Les filtres en terre, en sable ou en gravillon seront équipés de préférence d'une sonde permettant de déterminer le niveau d'eau dans le bassin. Cette mesure permet de tirer des conclusions sur la capacité hydraulique du filtre. On peut ainsi détecter une baisse de cette capacité (colmatage) et définir le moment de la maintenance.

4.1.4 Ouvrage de sortie

Dans l'ouvrage de sortie du SETEC, on saisit l'ensemble du volume d'eau traitée. Une mesure du débit de sortie installée de manière fixe présente des avantages pour l'exploitation du système. De manière générale, les déversoirs constituent le procédé de mesure le plus précis, mais parfois, selon les caractéristiques de l'installation, seule la mesure à l'aide d'un canal venturi est possible.

Si une cunette de fond a été construite dans l'ouvrage de sortie, on peut y installer le prélèvement d'échantillons ainsi qu'une éventuelle sonde de turbidité. Dans le cas contraire, les échantillons peuvent être prélevés à l'aide d'une tôle de retenue montée provisoirement. L'échantillonneur, dans l'ouvrage de sortie, est relié à la mesure du volume de sortie. Habituellement, les échantillons sont pris dans un collecteur de dix litres, qui doit être changé environ toutes les deux semaines, en fonction de la météorologie, afin d'éviter que les échantillons y passent trop de temps. Le volume des échantillons devrait se monter à quelque 5 litres en moyenne. Par exemple, pour un volume d'entrée d'environ 60 000 m^3 par an et des échantillons simples de 1 décilitre, l'intervalle de prélèvement entre échantillons est de 50 m^3. Ce réglage ne devrait pas être modifié pendant toute la durée du contrôle du fonctionnement.

4.2 Questions d'assurance qualité

Les aspects d'assurance qualité sont à prendre en compte lors de l'exécution d'un examen du fonctionnement. L'échantillonnage et l'analyse doivent être réalisés par un laboratoire accrédité.

4.2.1 Mesures hydrauliques

Le procédé de mesure hydraulique utilisé doit présenter une précision élevée afin de pouvoir déterminer le degré d'efficacité hydraulique et procéder à un prélèvement d'échantillons cumulés proportionnel aux volumes effectifs. Il est donc conseillé d'adapter le principe de mesure et la plage de mesure à la situation. Les diverses mesures hydrauliques doivent être comparées aux résultats obtenus à l'aide d'un deuxième procédé, avant même de débuter l'examen du fonctionnement. On peut par exemple comparer la mesure du débit de sortie avec le volume du bassin.

4.2.2 Prélèvement d'échantillons

Le prélèvement d'échantillons cumulés sur une longue durée exige que soient prises des dispositions spéciales afin d'éviter l'évaporation. L'appareil de prélèvement est généralement installé en un endroit ombragé ou dispose, dans des cas exceptionnels, d'un local fermé avec régulation de la température. Il faut par ailleurs veiller à ce que les volumes d'échantillon prélevés restent proportionnels aux volumes de sortie.

On agitera les échantillons contenus dans les collecteurs de 10 litres en plastique, pour bien les mélanger, avant de les transférer dans des récipients en plastique de 1 ou 2 litres. Lors de ce transfert, on fera attention aux dépôts adhérant aux surfaces internes du collecteur.

4.3 Prélèvement d'échantillons de terre, de sable ou de gravillon

Le prélèvement d'échantillons du substrat se fait de manière cohérente avec la problématique visée. Lors de la réception de l'ouvrage, on prélève des échantillons représentatifs de l'ensemble du substrat. Tous les cinq à dix ans, lors du contrôle périodique, on examine l'accumulation de polluants grâce à des échantillons provenant de trois points différemment exposés.

4.3.1 Lors de la réception

Pour un SETEC équipé d'un filtre en terre, en sable ou en gravillon, le substrat initial doit être qualifié. Il n'est possible d'obtenir des indications sur l'accumulation des polluants que si l'on connaît les propriétés des matériaux filtrants lors de leur installation.

Lors du prélèvement d'échantillons, il faut partir de l'idée que le substrat filtrant à disposition n'est pas homogène. Il est donc conseillé de prélever un nombre représentatif d'échantillons partiels (environ 50) par type de substrat durant la phase de construction. Ces échantillons partiels seront réunis puis bien mélangés ; on y prélèvera ensuite deux échantillons de 1 kg pour les analyses en laboratoire.

4.3.2 Lors du contrôle périodique, tous les cinq à dix ans

Lorsqu'un SETEC est en service depuis un certain temps, le substrat est examiné afin d'en déterminer l'accumulation des polluants pour trois profils de profondeur. On choisit alors, pour les échantillons, trois points présentant différentes expositions de pollution.

Prélèvement d'échantillons pour un filtre en terre :

Autour de trois points présentant des concentrations en polluants différentes, on creuse un profil d'une surface d'environ 1 m^2, pour éviter les contaminations transversales. On prélève ensuite, pour chaque couche d'une épaisseur de 10 cm, un échantillon d'environ 1 kg. Le profil de profondeur s'étend généralement de l'horizon A à l'horizon B_1. Ces quelque 3 x 6 échantillons sont ensuite analysés en laboratoire. Le substrat situé en dessous fait l'objet d'une évaluation visuelle pour repérer d'éventuels dépôts de résidus issus des eaux de chaussée. Dans ce contexte, les couches sont aussi examinées du point de vue de leur structure, de leur pénétration par les racines et de phénomènes tels que le colmatage, la cimentation ou l'apparition d'écoulements privilégiés. Les observations doivent être documentées de manière appropriée, par exemple à l'aide de photographies ou d'échantillons gardés intacts.

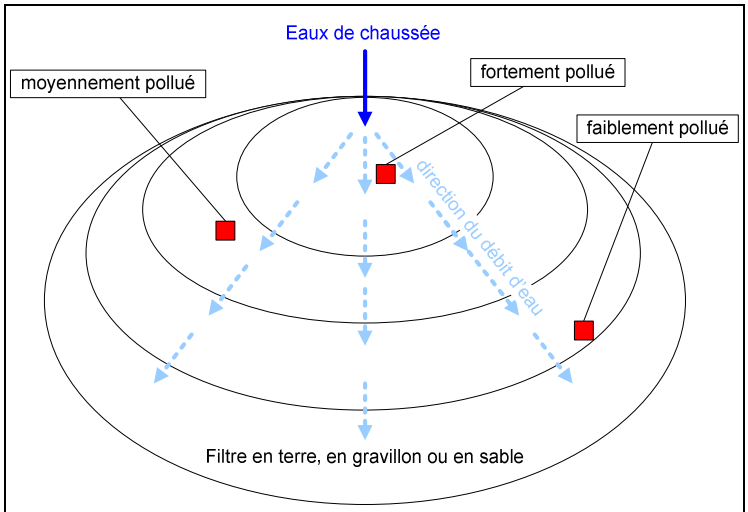


Figure 3 : représentation schématique des points d'échantillonnage pour les profils de profondeur

Prélèvement d'échantillons pour un filtre en sable :

Comme pour le filtre en terre, la sélection des points d'échantillonnage devra être représentative de la gradation de la pollution. Afin d'éviter les contaminations transversales, on creusera un profil jusqu'à environ 80 cm de profondeur. Après une évaluation visuelle du profil analogue à celle effectuée pour le filtre en terre, on établira un schéma d'échantillonnage. Il peut être judicieux de prévoir un échantillon pour le tourteau de filtration, ainsi que pour des profondeurs de 5 cm, 10 cm, 20 cm, 40 cm et 80 cm. Un échantillon d'environ 1 kg sera prélevé pour chaque couche, puis analysé en laboratoire.

Prélèvement d'échantillons pour un filtre en gravillon :

Comme pour le filtre en terre, la sélection des points d'échantillonnage devra être représentative de la gradation de la pollution. Le prélèvement des échantillons dans le substrat meuble peut être facilité par l'utilisation d'un tube (diamètre d'environ 30 cm). À l'intérieur de celui-ci, on enlève des couches d'environ 5 cm pour les soumettre aux examens de laboratoire. Le tube est enfoncé progressivement jusqu'à une profondeur d'environ 30 cm. Les quelque 3 x 6 échantillons d'environ 1 kg de substrat chacun sont analysés en laboratoire.

4.4 Analyses de laboratoire

Les analyses doivent être effectuées par un laboratoire accrédité. Les seuils de mesure seront adaptés à la problématique.

4.4.1 Échantillons de l'eau de sortie

On détermine les MES ainsi que les teneurs totales en zinc (Zn_{tot}) et en cuivre (Cu_{tot}). Lors de la préparation des échantillons, il faut faire attention aux dépôts adhérant aux récipients. La teneur en MES est déterminée par gravimétrie, après filtration à l'aide d'un filtre de 0,45 µm. Pour l'évaluation de la teneur totale en métaux, une minéralisation sous pression par micro-ondes avec 10 % d'acide nitrique (HNO_3 conc. 65 %) suffira.

4.4.2 Échantillons tirés du substrat initial lors de la réception

Les échantillons de substrat initial utilisé comme filtre en terre, en gravillon ou en sable sont préparés pour l'analyse des métaux grâce à une minéralisation sous pression par micro-ondes dans de l'eau régale puis analysés, conformément à OFEV 2013. Les paramètres à déterminer sont les suivants : zinc, cuivre, plomb, chrome, cadmium, nickel, hydrocarbures (somme C10-C40) et HAP (16 HAP selon l'EPA ; substances individuelles et total). Un échantillon de réserve du substrat initial peut être utile pour des analyses ultérieures.

4.4.3 Échantillons tirés du profil de profondeurs lors du contrôle périodique

Les échantillons homogènes du profil de profondeur (substrat) tirés du filtre de terre ou de sable sont préparés grâce à une minéralisation sous pression par micro-ondes dans de l'eau régale puis analysés, conformément à OFEV 2013. Les échantillons du profil de profondeurs tirés du filtre en splitt sont lavés en laboratoire, avant que l'eau boueuse ainsi obtenue soit liée et séchée. La boue est alors préparée et analysée conformément à l'OTD (décomposition dans l'eau régale), en comparant les résultats des analyses aux teneurs du substrat initial. Les paramètres à déterminer sont le zinc et le cuivre. Un échantillon de réserve du substrat initial peut être utile pour des analyses ultérieures.

5 Interprétation

Le contrôle du fonctionnement permet de procéder à une évaluation sommaire du SETEC du point de vue de son efficacité hydraulique et de la rétention des polluants dans l'installation. Les variations saisonnières ne peuvent toutefois pas être saisies de manière représentative. Il est donc important de mener la campagne de mesure au printemps ou en automne, de préférence, afin d'exclure les périodes de gel ou de sécheresse.

Les résultats obtenus sont extrapolés sur une année et résumés dans un rapport. Les résultats requis sont inscrits dans le cadastre du SETEC.

5.1 Établissement du rendement hydraulique

Le rapport final de l'examen du fonctionnement réunit les données de mesure hydrauliques pour l'ensemble de la période d'examen. Les données sont mentionnées sous forme extrapolée et normalisée en tant que m³, m³/an et m³/an et hectare.

5.1.1 Degré d'efficacité hydraulique

Le degré d'efficacité hydraulique d'un système d'évacuation des eaux fournit une indication sur la proportion d'eau de chaussée traitée. Pour le calculer, on doit connaître les volumes d'eau de chaussée récoltée et d'eau de chaussée traitée pour toute la période du contrôle du fonctionnement.

Eau de chaussée récoltée = Eau de chaussée récoltée de la surface drainée $Q_{(récoltée)}$ pendant le contrôle du fonctionnement, en m³.

Eau de chaussée traitée = Total d'eau traitée $Q_{(sortie)}$ pendant la période de mesure, en m³.

Degré d'efficacité hydraulique [%] $\eta_{hydr} = \frac{\text{eau de chaussée traitée [m³]}}{\text{eau de chaussée traitée + eau de chaussée déchargée [m³]}} \cdot 100$

Le volume d'eau de chaussée récoltée correspond à la somme des eaux de chaussée traitées et des eaux de chaussées déchargées. L'évaporation éventuelle n'est pas prise en compte lors de l'établissement du volume d'eau récoltée.

5.2 Bilan de polluants

Le degré d'efficacité en matière d'élimination des polluants peut être calculé à partir des données hydrauliques mesurées et des données d'analyse relevées pendant le contrôle du fonctionnement. Le degré d'efficacité est déterminé par la concentration de MES et les teneurs totales en zinc (Zn_{tot}) et en cuivre (Cu_{tot}).

5.2.1 Charges en polluants

Les charges en polluants se calculent à partir des volumes d'eau de chaussée par échantillon et des concentrations mesurées dans les divers échantillons cumulés. Les produits sont additionnés pour l'ensemble de la période de mesure du contrôle.

La charge de l'eau de sortie $L_{(sortie)}$ est calculée à partir des données issues des mesures et des analyses selon la formule suivante :

n = nombre de mesures durant la période de contrôle

C_k = concentration de l'échantillon cumulé k [g/m³]

V_k = volume d'eau de chaussée pendant la période de l'échantillon cumulé k [m³]

k = période d'échantillonnage

Charge en polluants [g] $$L = \sum_{k=1}^{n} C_k \cdot V_k$$

Dans le rapport final du contrôle de fonctionnement, les charges en polluants sont mentionnées sous une forme normalisée. Les résultats obtenus pour les MES sont indiqués en kg et en kg/ha pour l'ensemble de la période de mesure. Pour les paramètres « zinc » et « cuivre », les résultats sont donnés en g et en g/ha pour l'ensemble de la période de mesure.

5.2.2 Degré d'efficacité du SETEC

Le degré d'efficacité décrit l'efficacité d'épuration du SETEC. À l'aide de la liste de référence de l'OFROU, on peut estimer un degré d'efficacité sans connaître les concentrations de polluants dans les eaux récoltées.

5.2.3 Degré d'efficacité total du système d'évacuation des eaux

Le degré d'efficacité total décrit l'efficacité d'épuration de l'ensemble du système en tenant compte des éventuelles décharges du système d'évacuation des eaux. À l'aide de la liste de référence de l'OFROU, on peut estimer un degré d'efficacité sans connaître les concentrations spécifiques de polluants dans les eaux récoltées.

5.2.4 Concentration moyenne pondérée par charge

Pour chaque paramètre, on ne peut calculer la valeur moyenne représentative de la concentration en polluants qu'à partir des charges connues. Les diverses périodes d'échantillonnage sont ainsi intégrées dans des proportions appropriées.

Concentration moyenne pondérée par charge [mg/l] $$c = \frac{\text{charge en polluants [g]}}{\text{volume d'eau [m³]}}$$

5.2.5 Filtre en terre, en sable ou en gravillon

Les résultats des analyses concernant les concentrations de polluants à déterminer sont mentionnés en mg/kg MS (concentration dans la matière sèche) pour les filtres en terre, en sable et en gravillon.

Indications concernant les matériaux initiaux (substrat) lors de la réception :

Pour chaque type de substrat installé, la pollution de fond est indiquée en mg/kg MS.

Indications concernant les profils de profondeurs du substrat :

Les trois profils de profondeurs présentant différentes expositions aux polluants sont mentionnés séparément. Les échantillons simples sont mis en rapport avec la pollution de fond mesurée lors de la mise en service du SETEC. Afin de pouvoir localiser ultérieurement les points d'échantillonnage, un schéma de situation doit être établi.

ANNEXE OFROU, Liste de référence des concentrations en polluants des eaux de chaussée de divers tronçons des routes nationales

Poste de comptage			Mattstetten				Allmendingen		Bümpliz
Autoroute			A1				A6		A12
Trafic journalier TJM (véhicules/jour)			74'000				59'000		39'000
Surface routière drainée			2 ha				2.5 ha		4.2 ha
Longueur de route			1 km				1 km		1.6 km
Vitesse de circulation			120 km/h				120 km/h		100 km/h
Nombre de voies			4				4		4
Bandes d'arrêt d'urgence			Des deux côtés				Des deux côtés		Des deux côtés
Pente longitudinale			< 1 %				> 1 %		< 1 %
Parois antibruit			Par endroits				Aucune		Aucune
Particularités			Traverse la forêt par endroits				Talus, voies de circulation séparées		Traverse la forêt par endroits, mur de soutènement
Année			**2006 [1)]**	**2007 [1)]**	**2008 [1)]**	**2009 [1)]**	**2006 [2)]**	**2007 [2)]**	**20012/13 [3)]**
Charges annuelles (eaux de chaussée)	Matières totales en suspension (MES)	[kg/ha•a]	335	357	392	365	840	967	988
	Cuivre total	[g/ha•a]	341	399	381	345	462	407	750
	Zinc total	[g/ha•a]	1'222	1'371	1'285	1'199	999	1'371	3'933
Hauteur de précipitations annuelle		[mm/a]	1'150	1'137	961	944	1'206	1'197	1'322
Proportion d'eaux parasites (calculé)		[%]	12.6	11.9	13.2	12.4	28.8	41.4	13.8
Quantité annuelle d'eau (eaux de chaussée y c. eaux parasites)		[m³/ha•a]	7'258	6'786	4'774	4'821	8'707	11'768	11'469
Concentration moyenne pondérée par charge	Matières totales en suspension (MES)	[mg/l]	46	53	82	76	96	82	86
	Cuivre total	[mg/l]	0.047	0.059	0.080	0.072	0.053	0.035	0.065
	Zinc total	[mg/l]	0.17	0.20	0.27	0.25	0.11	0.12	0.34

[1)] Mesure des écoulements d'eau de pluie sur l'A1 à Mattstetten

[2)] Mesure des écoulements d'eau de pluie sur l'A6 à Allmendingen

[3)] Examen de performance du SETEC de Pfaffensteig (Bümpliz)

1 Résumé

Les parties ouvertes des bassins de traitement des eaux de chaussée en béton d'une certaine profondeur doivent être entourées de garde-corps pour assurer la sécurité du personnel.

2 Textes à appliquer

SUVA, publication 44006 Garde-corps

3 Dimensionnement

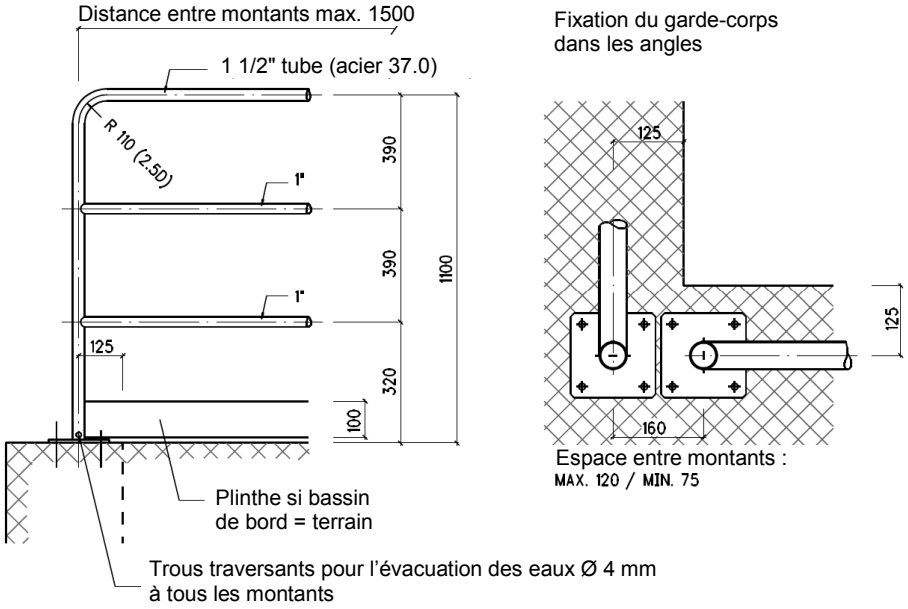
Les garde-corps ont pour unique fonction de prévenir la chute des personnes. Ils doivent donc résister à l'effort produit par les personnes s'y appuyant (voir la publication de la SUVA).

La hauteur des garde-corps est de 1.10 m.

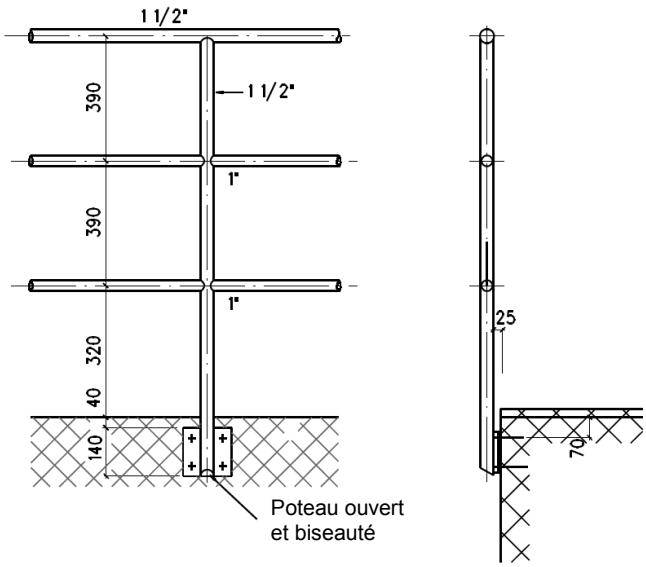
On utilisera en général des tubes standards d'acier zingués à chaud.

4 Schémas

Garde-corps fixé horizontalement



Garde-corps fixé latéralement (acier 37.0)



Dans les endroits exposés aux éclaboussures du trafic, n'utiliser que de l'acier inox V2A (compenser les potentiels).

5 Points importants

Etude de projets

Poser des garde-corps là où il faut disposer de grandes ouvertures (pour l'entretien, l'aération, pour limiter l'effet des explosions, pour des raisons d'économie dans la construction). Lorsque le bassin se trouve dans une zone accessible au public (p.ex. près d'une aire de ravitaillement), appliquer les prescriptions légales et adapter les garde-corps en conséquence (empêcher l'accès des personnes non autorisées) p.ex. en fixant du treillis pour prévenir la chute des enfants.

Les garde-corps doivent toujours être fixés sur ou contre les parois en béton des bassins. Pour des raisons de sécurité, ces parois doivent être plus hautes que le terrain les entourant.

Les bassins en béton des installations d'évacuation des eaux doivent tous être équipés d'échappatoires pour amphibiens.

Tous les bassins doivent être équipés d'échelles de secours.

Réalisation

On respectera les distances nécessaires permettant la dilatation thermique.

Entretien courant

Vérifier les garde-corps et leurs fixations lors du contrôle périodique de l'installation (état, déformations, corrosion).

Accidents majeurs

En cas d'accident majeur, les garde-corps ne sont d'aucune utilité.

1 Résumé

Les ouvertures de grandes dimensions des bassins en béton des installations d'évacuation des eaux de chaussée doivent être recouvertes par des grilles de protection contre les chutes. Ces grilles doivent pouvoir être retirées lors de l'entretien.

2 Textes à appliquer

SUVA, publication 44050 La sécurité dans les installations d'épuration des eaux usées

SIA, norme 263 Constructions métalliques

C5/05 Tables de construction

3 Dimensionnement

La charge que les grilles doivent pouvoir supporter est le facteur déterminant pour le dimensionnement. On distingue entre deux grandes classes de charge :

1. Grilles accessibles : la bordure du bassin en béton surplombe le terrain. Le bassin doit être accessible (personnes) pour les travaux d'entretien.
2. Grilles carrossables : le bassin en béton est à niveau avec le terrain et, faute de place, doit pouvoir supporter le passage de véhicules d'entretien.

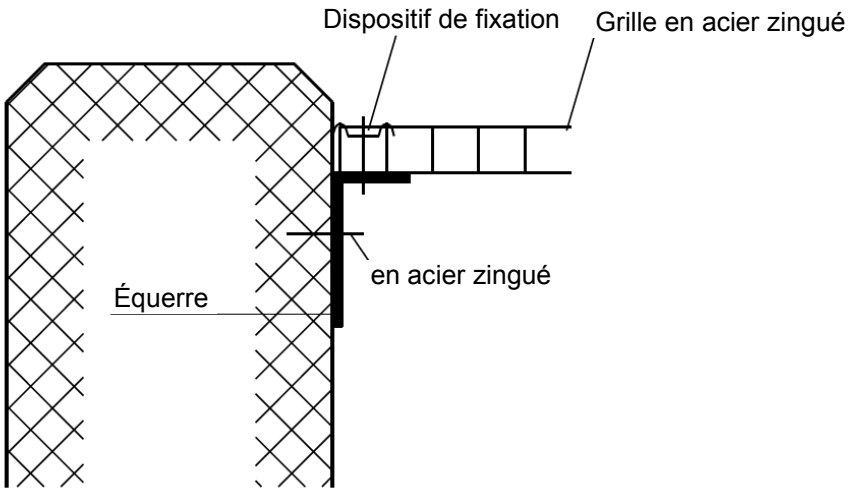
Préciser les charges à supporter et les prendre en compte dans les calculs de statique.

Les grilles doivent pouvoir être déplacées à la main. On subdivisera le bassin en conséquence par des profilés IPE.

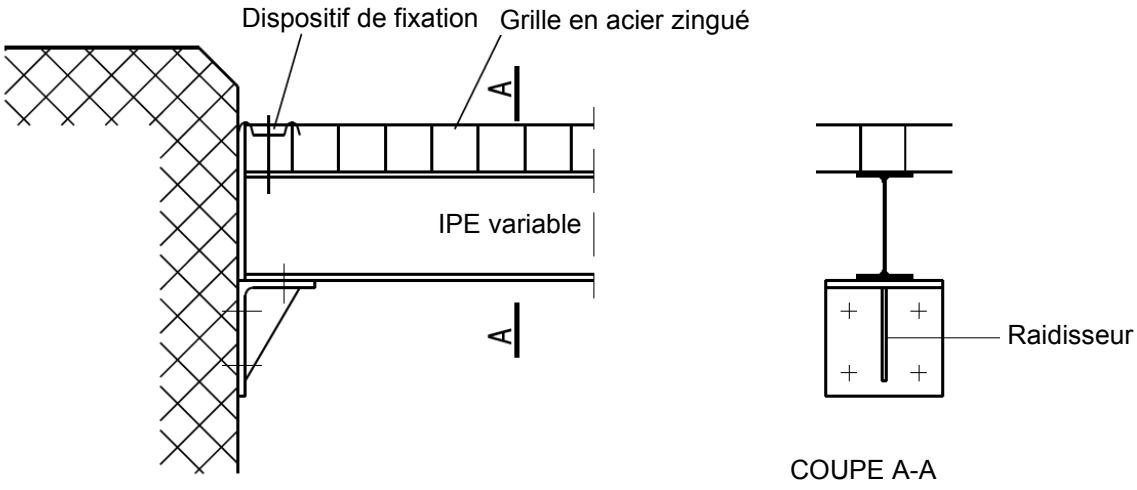
On emploie en général des grilles standard d'acier zingué à chaud.

4 Schémas

Support pour grille caillebotis



Support mural pour profilés métalliques



Dans les endroits exposés aux éclaboussures du trafic, n'utiliser que de l'acier inox V2A (compenser les potentiels).

5 Points importants

Etude de projets

On pose des grilles métalliques là où il faut disposer de grandes ouvertures (pour l'entretien, l'aération, pour limiter l'effet des explosions, pour des raisons d'économie dans la construction) et où on ne recourt pas à des garde-corps pour prévenir les chutes.

Les bassins en béton des installations d'évacuation des eaux doivent tous être équipés d'échappatoires pour amphibiens.

Pour des raisons de sécurité, les grilles caillebotis sont fixées aux consoles. Attention : lorsqu'on a retiré une grille, les suivantes risquent de tomber dans le bassin.

Réalisation

On respectera les distances nécessaires permettant la dilatation thermique.

Entretien courant

Vérifier les grilles caillebotis et leurs fixations lors du contrôle périodique de l'installation (état, déformations, corrosion).

Accidents majeurs

En cas d'accident majeur, les grilles caillebotis ne sont d'aucune utilité.

5 Equipements d'exploitation et de sécurité

Voir le manuel Equipements d'exploitation et de sécurité

6 Dispositifs de retenue des véhicules

6.1 Dispositifs de retenue des véhicules

21001-10611 Dispositifs de retenue des véhicules

6.2 Atténuateurs de choc

21001-10621 Atténuateurs de choc

Pour les dispositifs permanents de retenue des véhicules, respecter les principales réglementations suivantes :

Directives :

- Directive OFROU n°11005, dispositifs de retenue de véhicules 2013

Normes :

- SN 640 560, Sécurité passive dans l'espace routier, norme de base
- SN 640 561, Sécurité passive dans l'espace routier, dispositifs de retenue de véhicules
- SN 671 253, Rail-Route, Tracés parallèles ou rapprochés, distance et mesures de protection

Pour les atténuateurs de choc, respecter les principales réglementations suivantes :

Normes :

- SN 640 560, Sécurité passive dans l'espace routier, norme de base
- SN 640 561, Sécurité passive dans l'espace routier, dispositifs de retenue de véhicules

7 Bordures

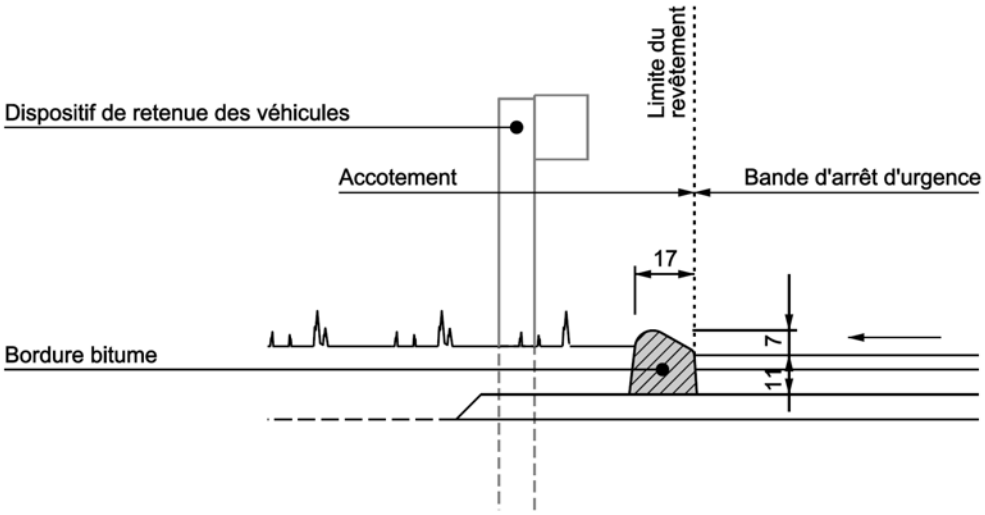
7.1 Bordure en bitume et en pierre

21001-10711 Bordure bitume / pierre

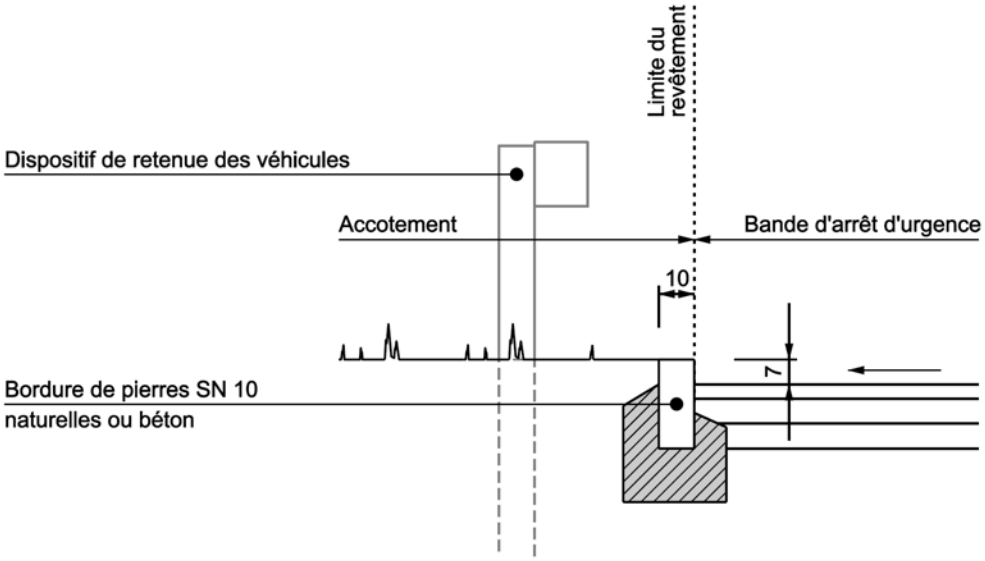
Les indications ci-dessous sont applicables aux documents suivants

- Norme SN 640 212, Conception de l'espace routier, éléments d'aménagement
- Norme SN 640 356, Evacuation des eaux de chaussée, cheminée d'évacuation

Bordure bitume, cas normal



Bordure de pierre (entrées et sorties de la route nationale)



8 Ouvrages d’art

Voir le manuel Ouvrages d‘art

9 Talus/terrain et archéologie

9.1 Talus montant

21001-10911 Talus montant

9.2 Talus descendant

21001-10921 Talus descendant

9.3 Surfaces horizontales

21001-10931 Surfaces horizontales

9.4 Haies

21001-10941 Haies

9.5 Arbres

21001-10951 Arbres

9.6 Archéologie

21001-10961 Archéologie

Un talus montant est présent dans une tranchée ou lors d'un remblai de protection. Sa pente est en général de 2:3. Ceci s'applique également en particulier dans le cas d'élargissements de tranchées ou de remblais lors d'un élargissement de la chaussée.

Respecter les principales réglementations suivantes :

Normes :

- SN 640 039-1, Projets routiers, ouvrages routiers – conception favorable à leur entretien
- SN 640 561, Sécurité passive dans l'espace routier (conception du pied de talus)
- SN 640 621, Génie biologique – Méthodes et techniques de construction, exécution
- SN 640 671c, Espaces verts – Engazonnement, semence, exigences minimales et méthodes d'exécution

Un talus descendant est présent lors d'un remblai. Sa pente est en général de 2:3. Ceci s'applique également en particulier dans le cas d'élargissement de remblais lors d'un élargissement de la chaussée.

Respecter les principales réglementations suivantes :

Normes :

- SN 640 576, Remblais et déblais, prescriptions d'exécution
- SN 640 039-1, Projets routiers, Ouvrages routiers – Conception favorable à leur entretien
- SN 640 561, Sécurité passive dans l'espace routier (hauteur de talus)
- SN 640 621, Génie biologique – Méthodes et techniques de construction, exécution
- SN 640 671c, Espaces verts – Engazonnement, semence, exigences minimales et méthodes d'exécution

Toutes les surfaces qui ne constituent pas un talus montant ou descendant sont des surfaces horizontales.

Respecter les principales réglementations suivantes :

Normes :

- SN 640 039-1, Projets routiers, Ouvrages routiers – Conception favorable à leur entretien
- SN 640 671c, Espaces verts – Engazonnement, semence, exigences minimales et méthodes d'exécution
- SN 640 673a, Plantation, gazon-gravier, grille gazon et pavés gazon

Respecter les principales réglementations suivantes :

Normes :

- SN 640 039-1, Projets routiers, Ouvrages routiers – Conception favorable à leur entretien
- SN 640 621, Génie biologique – Méthodes et techniques de construction, exécution
- SN 640 675b, Plantation, exécution – Arbres et arbustes, choix des espèces, acquisition des plantes et plantation

Respecter les principales réglementations suivantes :

Normes :

- SN 640 039-1, Projets routiers, Ouvrages routiers – Conception favorable à leur entretien
- SN 640 621, Génie biologique – Méthodes et techniques de construction, exécution
- SN 640 675b, Plantation, exécution – Arbres et arbustes, choix des espèces, acquisition des plantes et plantation

Respecter les principales réglementations suivantes :

Instruction :

- Instruction OFROU n°7A020, Procédure applicable en cas de découvertes archéologiques ou paléontologiques lors de la construction des routes nationales

10 Clôtures et portails

10.1 Clôtures

21001-11011 Hauteur 1.60 m + 2.00 m avec protection pour petits animaux

10.2 Portails

21001-11021 Portillon et portail

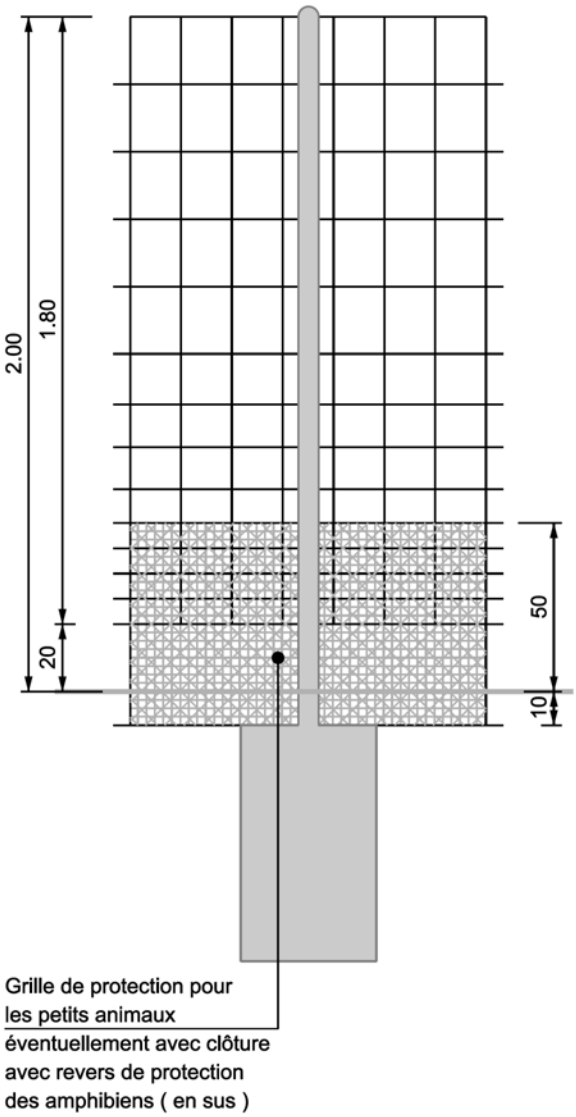
10.3 Barrières

21001-11031 Barrière avec double longeron
21001-11032 Barrière avec simple longeron

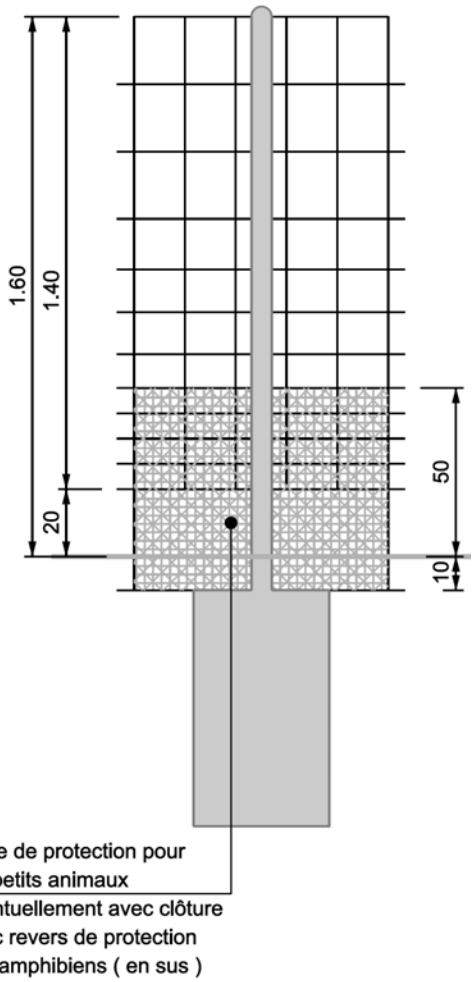
Les indications ci-dessous sont applicables aux documents suivants

- Norme SN 640 693a, Faune et trafic - Clôtures à faune
- Norme SN 640 699a, Faune et trafic – Protection des amphibiens, mesures

pour les cerfs, avec grille de protection pour petits animaux, éventuellement avec clôture avec revers de protection pour amphibiens (en sus)



pour les chevreuils, avec grille de protection pour petits animaux, éventuellement avec clôture avec revers de protection des amphibiens (en sus)

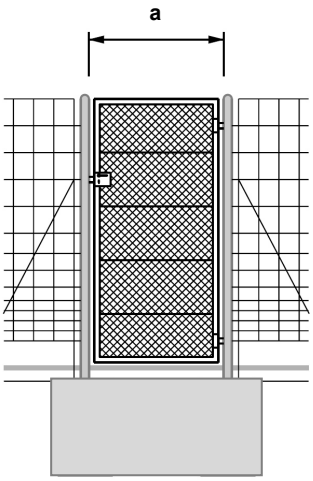


Les indications ci-dessous sont applicables en matière de portillons et portails en complément et en respectant les principales réglementations suivantes :

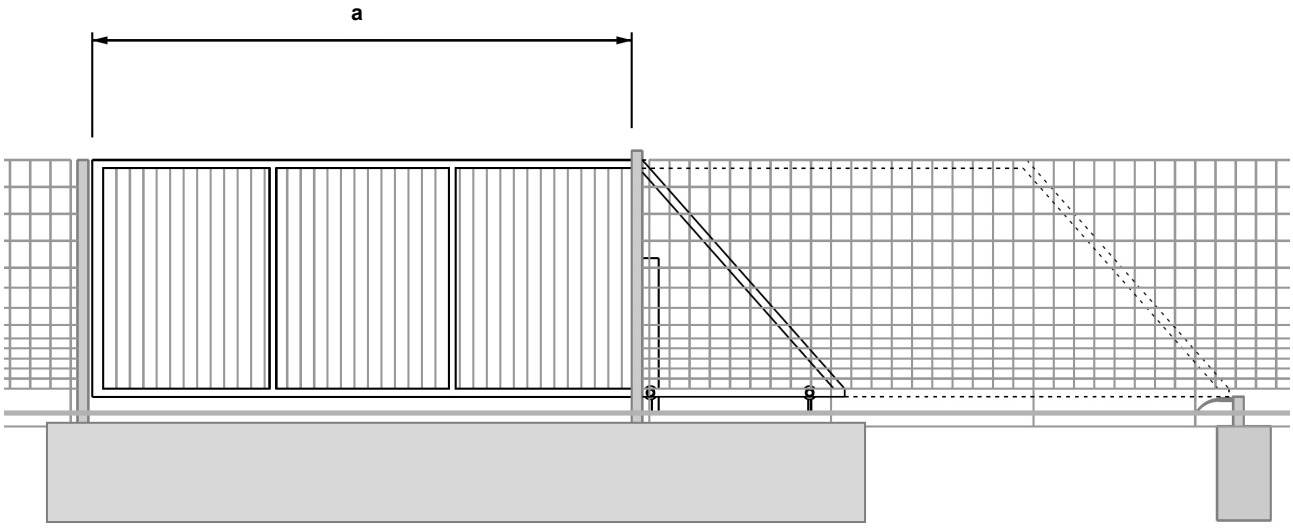
- Norme SN 640 693a, Faune et trafic; clôtures à faune.

L'ouverture des portillons « a » doit être au minimum de 100 cm, voire 150 cm, respectivement de 400 cm pour les portails. Les dimensions d'ouverture des portillons sont à convenir avec les unités territoriales (UT).

Portillon



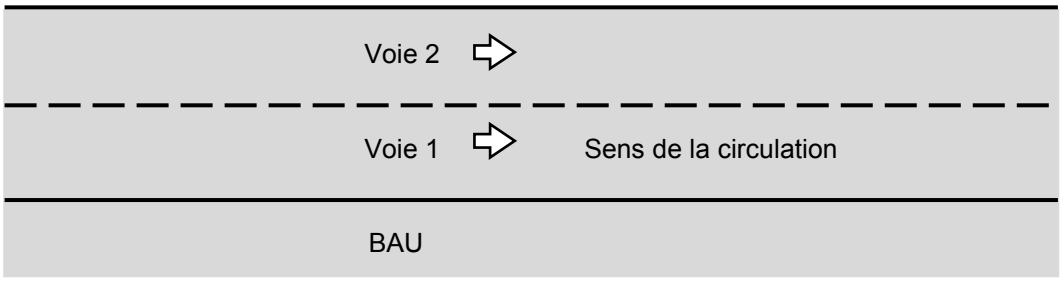
Portail

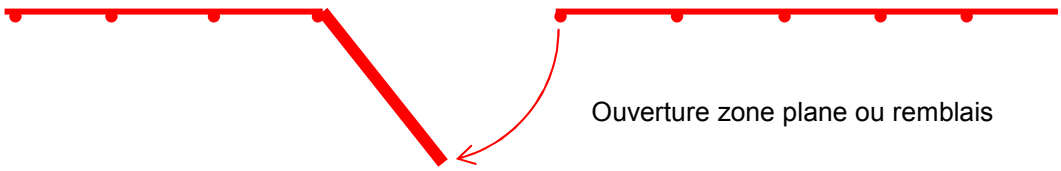


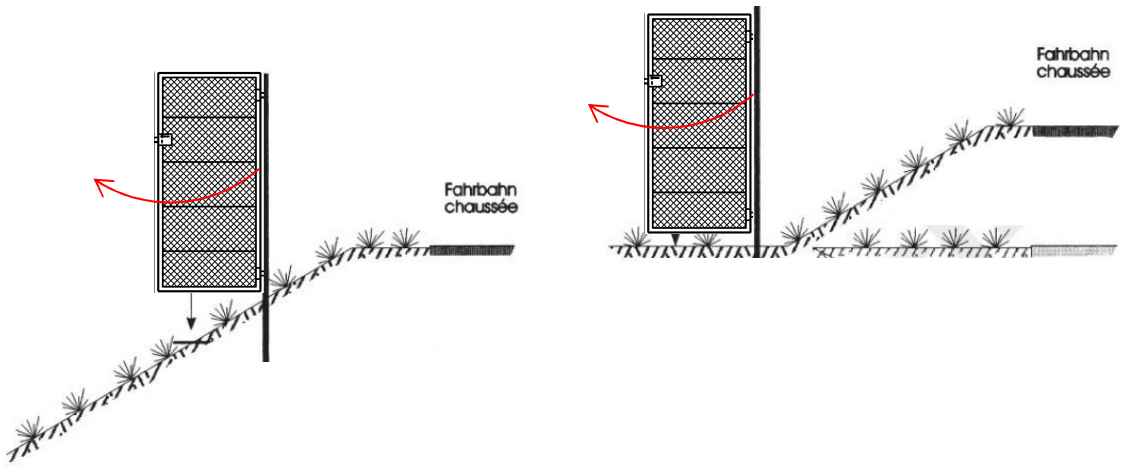
La fondation de portillon et/ou portail doit être réalisée conformément à la norme SN 640 693a et doit être constituée d'un seuil en béton continu. Cette méthode d'exécution permet d'éviter des déformations différentielles entre les fondations et montants du portillon et/ou portail.

L'emplacement (implantation) des portillons et portails doit être défini au préalable en fonction du respect du droit de voisinage et du droit d'accès sur les propriétés de tiers (possibilité de conventions ou de servitudes).

Dans les zones planes et en remblais, l'ouverture du portillon et/ou portail doit être prévue vers l'extérieur de la route nationale.

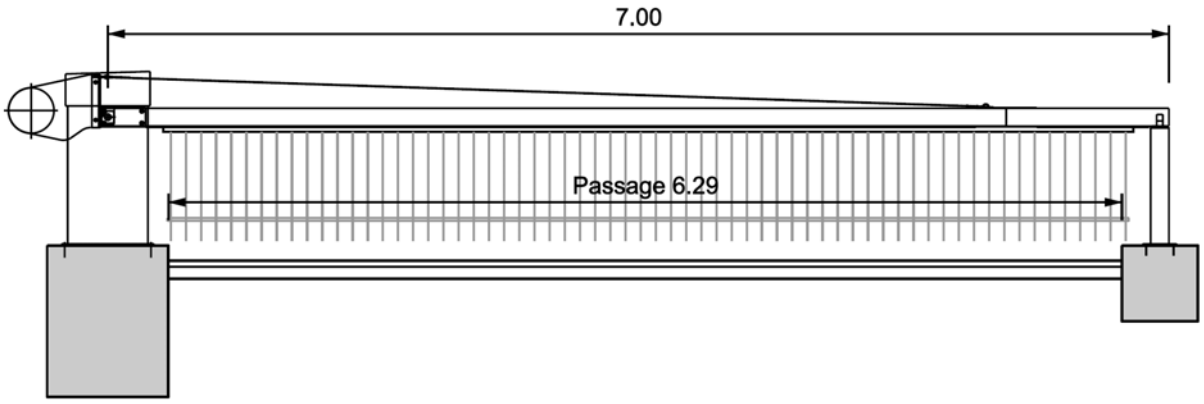


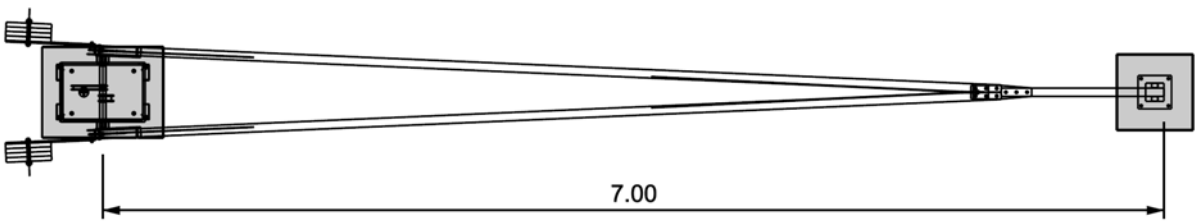




Les indications ci-dessous sont applicables aux documents suivants

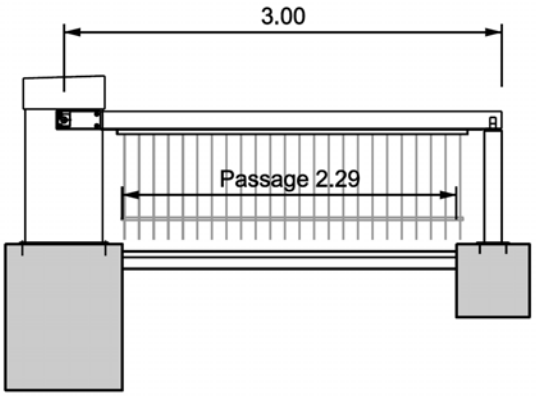
- Norme SN 640 693a, Faune et trafic - Clôtures à faune

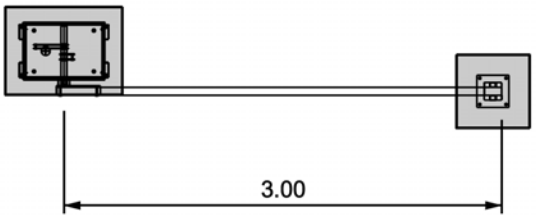




Les indications ci-dessous sont applicables aux documents suivants

- Norme SN 640 693a, Faune et trafic - Clôtures à faune





11 Signalisation

11.1 Signalisation

21001-11111 Signalisation

L'installation, le changement ou le retrait de signalisations nécessitent l'autorisation de l'office fédéral (Art. 104, alinéa 3, ordonnance sur la signalisation).

Pour la signalisation, les prescriptions du manuel technique BSA, module éléments de construction, chapitre signalisation (23 001-114xx) sont valables en tenant compte des documents suivants :

Instructions :

- Instructions sur la manière de fixer des dérogations aux limites générales de vitesse (DFJP 13.03.1990)
- Instructions concernant la signalisation touristique sur les autoroutes et les semi-autoroutes (OFROU 14.05.2012)
- Instructions sur le marquage des autoroutes et semi-autoroutes par une plaque numérotée (DFJP 11.03.1994)
- Instructions sur la signalisation des routes européennes sur le territoire suisse (DFJP 11.03.1994)
- Instructions sur l'indication de direction aux abords des jonctions et ramifications sur les autoroutes et semi-autoroutes (DFJP 29.04.1996)
- Instructions concernant la normalisation des signaux, marques et dispositifs de balisage dans la circulation routière ainsi que des réclames routières placées à proximité des stations d'essence (DETEC 29.02.2000)

Directives :

- Directive OFROU Nr. 15002, Conversion de la bande d'arrêt d'urgence (BAU) en voie de circulation
- Directive OFROU Nr. 15011, Panneaux à messages variables (PMV) – Principes régissant la configuration et le contenu des messages
- Directive OFROU Nr. 15013, Interdiction aux poids lourds de dépasser – Principes régissant l'évaluation et la signalisation des interdictions aux poids lourds de dépasser
- Directive OFROU Nr. 15016, Harmonisation des vitesses et avertissement de danger (GHGW) – Principes de planification et d'exploitation

Normes :

- SN 640 814b, 815e, 820a, 821a, 822, 823, 824a, 830c, Signaux routiers
- SN 640 845, 847, Signaux, placement
- SN 640 870 – 875, Signaux, matériel
- SN 640 800 – 807, Gestion du trafic
- SN 505 260 ff (SIA), Structure porteuse et fondation
- SN 640 569, Sécurité passive des structures porteuses des équipements routiers

12 Marquage

12.1 Marquage

21001-11211 Marquage

21001-11212 Garantie des marquages

La mise en place et l'enlèvement des signaux et des marques sur les routes nationales, y compris aux jonctions avec trajets de liaison, installations annexes et aires de repos selon l'art. 2, let. c à e, ORN sont du ressort de l'OFROU (Art. 104, alinéa 3, Ordonnance sur la signalisation routière OSR).

Les documents suivants s'appliquent :

Instructions :

- Instructions concernant la normalisation des signaux, marques et dispositifs de balisage dans la circulation routière ainsi que des réclames routières placées à proximité des stations d'essence (DETEC 29.02.2000)

Normes :

- SN 640 850a, Marquages, Aspect et domaines d'application
- SN 640 853, Marquages, Feux encastrés
- SN 640 854a, Marquages, Disposition sur les autoroutes et semi-autoroutes
- SN 640 868, Marquages, Prémarquages
- SN 640 877, Marquages, Exigences photométriques, adhérence
- SN 640 877-1 et suivantes, Produits de marquage routier

Marquage autocollant permanent

La mise en place de marquage autocollant permanent est envisageable mais doit impérativement respecter les normes SN 640 850a, SN 640 854a, SN 640 877 et suivantes, ainsi que les conditions et règles d'utilisation ci-après :

- L'entreprise adjudicatrice doit posséder un certificat du fabricant pour l'exécution de ces travaux.
- Le marquage permanent autocollant n'est pas autorisé sur les revêtements drainants (PA).
- La fiche technique 21 001-11212 Garantie des marquages doit être prise en considération.

En règle générale, l'objectif principal de la mise en place d'un marquage autocollant permanent est de permettre la restitution de la surface globale de la chaussée après travaux avec un marquage définitif et sans aucune restriction pour les usagers de la route (absence de marquage, réduction de la vitesse).

Les recommandations suivantes se basent sur les essais et les connaissances pratiques du groupe technique Marquages de la SISTRA. Il est conseillé aux donneurs d'ordre et fournisseurs d'intégrer cette recommandation, respectivement les conditions de celle-ci, sous une forme appropriée dans les documents d'appel d'offre ou les contrats.

1. Conditions

Au moment de l'exécution du marquage les conditions suivantes doivent être remplies :

- Température de l'air > 5 ° C
- Différence entre point de rosée et température du sol > 3° C
- Humidité relative < 75 %
- Respect des prescriptions du fabricant
- Support sec, exempt d'huile, de graisse, de poussière et de sel

2. Exigences

Les marquages doivent remplir les exigences suivantes :

Visibilité de jour et de nuit :
Selon la norme VSS SN 640 877

Classes d'adhérence :
Selon la norme VSS SN 640 877

Précision des mesures :
Pour les marquages longitudinaux discontinus, la longueur des traits ne doit pas être de plus de 50 mm en dessous de la longueur théorique et ne pas la dépasser de plus de 150 mm. La longueur d'un cycle trait/intervalle ne doit pas différer de plus de 150 mm de la longueur convenue. La largeur des traits ne doit pas différer de ± 5 mm au maximum de la largeur théorique. Pour les flèches, lettres, chiffres, symboles etc., la distance des points d'angle ne doit pas différer des valeurs théoriques de ± 20 mm dans le sens des largeurs et de ± 50 mm dans le sens des longueurs.
Selon le procédé d'application utilisé, le marquage doit présenter des délimitations latérales claires.

Indication : Les exigences et les délais de garantie pour les marquages sur les surfaces particulières telles que micro revêtements à froid, revêtements drainants, sols en pierres naturelles, en béton et en matières plastiques etc. doivent être conclus contractuellement.

3. Essais de contrôle

Exécution selon la norme VSS SN 507 701

Indication : Les mesures d'adhérence avec le pendule SRT ne sont pas appropriées à cause des caractéristiques de la surface des marquages structurés.

Indication complémentaire concernant les aménagements de surfaces routières colorées ASRC: Les mesures de contrôle effectuées sur des ASRC ont montré que la valeur d'adhérence SRT exigée de 65 ne peut être atteinte qu'exceptionnellement. La méthode de mesures SRT est problématique en ce qui concerne les ASCR et devrait être remplacée par des méthodes de mesures dynamiques plus appropriées. Une demande en ce sens a été déposée par la commission ad hoc CT3 de la VSS. Les conditions de garantie correspondent au point 1 et les délais de garantie au point 4 des marquages latéraux.

4. Délais de garantie

Sans accord particulier, les délais de garantie suivant du contrat d'entreprise sont valables (la largeur de chaussée est définie de manière à ce que les marquages longitudinaux ne soient pas franchis) :

	6 mois	12 mois	18 mois	24 mois	36 mois
Marquage giclé de type I (épaisseur de film humide < 0.6mm)	**X**				
Marquage permanent de type I (épaisseur de couche > 2mm)				**X**	
Marquage giclé de type II à visibilité de nuit à l'état humide élevée			**X**		
Marquage permanent de type II à visibilité de nuit à l'état humide élevée				**X**	**X***
Marquage orange temporaire	**X**				

X* = Valable pour les autoroutes, 24 mois pour les autres routes
Pour les marquages latéraux les délais de garantie sont réduits de 50%

Le délai de garantie débute au plus tard lors de la réception provisoire. Si un objet et mis en exploitation avant la réception provisoire, le délai de garantie commence le jour de la mise en service.

Indication : Les exigences et les délais de garantie pour les marquages sur les surfaces particulières telles que micro revêtements à froid, revêtements drainants, sols en pierres naturelles, en béton et en matières plastiques etc. doivent être conclus contractuellement.

Exclusion de la garantie :
Si le maître d'ouvrage exige qu'un marquage ne répondant pas à un ou plusieurs critères selon le point 1 soit apposé, toute garantie est alors annulée. Si le maître d'ouvrage exige qu'un marquage soit apposé dans les 4 semaines suivant la mise en service de la route, les garanties par rapport à l'adhérence du marquage avec le sol et par rapport aux valeurs photométriques selon la norme VSS SN 640 877 sont annulées.

Toute garantie est annulée en cas de défauts causés par des forces de cisaillement, l'emploi de chasse-neige, de pneus à clous, de chaînes à neige, de véhicules spéciaux etc. ou en cas de défauts causés sur des marquages temporaires par films dès le premier gel au sol et/ou par les premiers travaux de déneigement.

En général, toute garantie est annulée en cas de défauts directs ou indirects. La correction des défauts ne réinstaure pas la garantie.

13 Lärmschutz

13.1 Einleitung

21001-11311 Allgemeines

13.2 Lärmschutzwand Freifeld

21001-11321 Betonrippenplatte
21001-11322 Betonrippenplatte / Glas
21001-11323 Betonrippenplatte auf Betonleitmauer
21001-11324 Lärmschutzwand auf Damm
21001-11325 Auskragung
21001-11326 Fluchttüre / Notausgang
21001-11327 Lärmschutzwand Holz
21001-11328 Lärmschutzwand Holz / Glas

13.3 Lärmschutzwand auf Kunstbauten

21001-11331 Übersicht / Vorbemerkung
21001-11332 Lärmschutzwand (Alu) senkrecht auf Konsolkopf
21001-11333 Lärmschutzwand (Alu) senkrecht auf Leitmauer
21001-11334 Lärmschutzwand (Glas) senkrecht auf Leitmauer
21001-11335 Lärmschutzwand (Alu) horizontal an Konsolkopf
21001-11336 Lärmschutzwand (Alu) auf Konsolkopf
21001-11337 Lärmschutzwand (Alu) horizontal an Leitmauer
21001-11338 Lärmschutzwand (Alu) horizontal auf Stützmauer

13.4 Lärmschutzdamm

21001-11341 Erddamm

13.5 Tunnelportal

21001-11351 Prinzipskizze

13.6 Stützmauern

21001-11361 Betonrippenplatte einbetoniert
21001-11362 Betonrippenplatte
21001-11363 Alukassette

1 Bases

Les normes SN actuellement en vigueur sont à prendre en considération, de même que les prescriptions des manuels techniques de l'OFROU, notamment celui relatif aux ouvrages d'art. En particulier, on référera aux documents suivants (sans s'y limiter) :

- SN 640 570	Protection contre le bruit du trafic routier - Bases
- SN 640 571	Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier
- SN 640 572	Protection contre le bruit du trafic routier ; mesures de planification
- SN 640 573	Protection contre le bruit du trafic routier ; mesures de construction
- SN 640 574	Protection contre le bruit du trafic routier ; mesures d'exploitation
- SIA 179	Les fixations dans le béton et dans la maçonnerie
- SIA 260	Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses
- SIA 261	Actions sur les structures porteuses
- SIA 262	Construction en béton
- SIA 263	Construction en acier
- SIA 265	Construction en bois
- SIA 265/1	Construction en bois – Spécifications complémentaires
- Directive de l'OFROU	Directive 12004, Détail de construction de ponts (2011), chapitre 4, Bordure de pont et terre-plein central
- OFEV / OFROU	Manuel du bruit routier, aide à l'exécution pour l'assainissement
- Publication spécialisée, Lignum	Usages suisses du commerce de bois brut
- Publication spécialisé, Lignum	Critères de qualité dans la construction et l'aménagement intérieur - Bois et panneaux à base de bois – Usages du commerce
- Publication spécialisée, Lignum	Label de qualité LIGNUM pour le bois imprégné en autoclave Règlement relatif à la méthode d'évaluation des produits en bois imprégné en autoclave

2 Projet

Les indications suivantes figurent dans la base du projet (BP), la convention d'utilisation (CU) ou la déclaration du fabricant (DF) :

	CU	BP	DF
Dimensions principales des parois antibruit		X	
Déformation admissible des éléments porteurs principaux		X	
Déformation admissible des éléments de protection antibruit			X
Exigences pendant la réalisation des travaux	X		
Exigences (notamment acoustiques) pendant l'utilisation	X		
Durée d'utilisation	X		
Accès et issues de secours	X		
Combinaison avec des éléments de sécurité de la construction du tracé (glissières de sécurité)	X		
Chute d'éléments antibruit sur des modes de transport ou des habitations	X		
Chute d'éléments antibruit sur la chaussée et sur des véhicules	X		
Concept de structure porteuse		X	

La durée d'utilisation des éléments porteurs des parois antibruit (PAB) est de 50 ans. Pour les éléments isolants et/ou absorbants, cela dépend des matériaux et cette durée est par conséquent à déterminer au cas par cas (au minimum 30 ans). Les parois antibruit doivent conserver leurs propriétés acoustiques (garantie du respect des exigences fixées au chap. 4.10) durant 30 ans au minimum.
La hauteur des parois antibruit placées sur des ponts ne dépassera généralement pas 4 mètres à partir de la surface de la chaussée au bord de la voie normale.
Afin de réduire les risques d'accident et de blessure, la face de la paroi donnant sur la chaussée ne comportera aucun élément saillant (rebord à arête vive, vis, etc.)

3 Dimensionnement

3.1 Sécurité structurale, aptitude au service

De manière générale, outre les normes SIA, le dimensionnement de l'ancrage est soumis aux recommandations et instructions du fabricant.
Lorsqu'on ne peut mesurer le comportement statique d'un élément absorbant de manière satisfaisante, on procédera à un essai de charge. Selon le cas, la décision d'agrément tiendra compte de la durée de vie de l'élément et de son entretien.
Comme les éléments de protection antibruit ne permettent aucune déformation, les fondations seront conçues de manière à exclure tout tassement différentiel.

3.2 Fatigue

Conformément à la norme SIA 261 (2003), la pression dynamique se base sur une période de retour de 30 ans. Vu la durée d'utilisation prévue, la fatigue n'affecte normalement pas les supports ou les fixations des parois antibruit.
Une vérification de la résistance à la fatigue est requise lorsque le côté de la paroi antibruit qui ne donne pas sur la route se trouve en bordure d'une ligne de chemin de fer. On tiendra alors compte des directives techniques concernant la conception et la réalisation d'écrans antibruit à proximité de chemins de fer (norme VSS SN 671 250, paragraphe 18).

3.3 Forces dues au vent

Des forces dues au vent représentent généralement l'action prépondérante dans le cas des parois antibruit isolées.
Conformément à la directive de l'OFROU Détails de construction de ponts, les parois antibruit doivent être dimensionnées en fonction d'une force globale due au vent.

3.4 Température

On ne tiendra normalement pas compte des effets de la température lors de la vérification de la sécurité structurale. En revanche, lors de la vérification de l'aptitude au service, on tiendra compte des dilatations et des compressions de longueur consécutives à des variations de température pour déterminer les dilatations de la structure murale.

3.5 Neige et déblaiement de la neige

Un dimensionnement particulier est requis dans les zones où le déneigement sollicite horizontalement les parois antibruit.
La charge dynamique due au déblaiement de la neige est une charge horizontale perpendiculaire à l'écran antibruit. Elle est répartie uniformément sur une surface de 2 x 2 m et la force résultante se situe à 1,5 m au-dessus du niveau de la chaussée. Le calcul de la grandeur de la charge figure dans la norme SN EN 1794-1:2011 (figures E.1 et E.2).

3.6 Charges verticales (poids mouillé, neige)

Pour la charge verticale, on utilisera le poids propre mouillé (20% volume d'eau) de l'élément antibruit. On peut généralement négliger la charge verticale due à la neige, sauf quand les parois murales comportent des éléments saillants.

3.7 Séismes

On tiendra compte des conséquences d'un tremblement de terre uniquement quand :

a) les parois ou revêtements antibruit sont susceptibles de s'écraser sur des voies de communication d'importance considérable ou sur des zones habitées ;
b) les revêtements antibruit se situent sur les parois ou les plafonds de tunnels ou de passages souterrains.

La classe d'ouvrage de la paroi antibruit (cf. norme SIA 261) correspond à celle de l'ouvrage.

4 Construction

4.1 Ancrage

On choisira le plus grand bras de levier possible pour l'ancrage des poteaux.
Les vis d'ancrage et les écrous seront en acier inoxydable. Conformément à la norme SIA 179 (1998), on utilisera au moins des matériaux du groupe II (par ex. 1.4401) pour les aciers inox quand les dépôts et la saleté peuvent être lavés par la pluie, ou des matériaux du groupe IV (par ex. 1.4529) pour les tunnels et lorsqu'une concentration de chlorures est possible. On veillera à protéger les vis d'ancrage et les écrous de la corrosion de frottement en utilisant une pâte lubrifiante ou une pâte de montage (de type Molykote).
On utilisera des écrous doubles (et non des écrous borgnes).
Comme les parois antibruit installées sur les ponts ont un faible poids propre et sont exposées à de nombreuses vibrations (trafic, vent), on utilisera des écrous à frein pour tous les assemblages boulonnés.
Vu la qualité du béton utilisé pour l'ancrage et les distances au bord réduites, on n'utilisera aucun ancrage à expansion ni à friction. Dans les tunnels en revanche, on utilisera exclusivement des ancrages à expansion et à friction.
L'ancrage des structures portantes aux têtes de console ou aux parapets respectera une distance latérale minimale de 10 cm par rapport au bord extérieur du poteau (systèmes de retenue de véhicules, garde-corps, candélabres, signaux, etc.).
Les soudures sont interdites sur les ancrages chimiques.

4.2 Ancrage : essais

Dans les connexions particulièrement importantes, on procédera à des essais pour apporter la preuve des résistances obtenues sur l'ouvrage. On exercera alors le double de la force de traction autorisée sur une sélection aléatoire des vis d'ancrage utilisées.
Les essais porteront sur un pourcentage représentatif des vis d'ancrage, en règle générale au moins 5 %. Les écarts devront être justifiés, par exemple sur la base du danger (pour le moyen de transport situé en-dessous) qui résulterait d'une défaillance, sur la base du calcul des marges de sécurité ou du type de vis d'ancrage.
On ne dépassera pas la limite d'élasticité de l'acier.

4.3 Ancrage : forage

Le diamètre du trou d'ancrage doit être respecté avec précision. Les ancrages seront aménagés de manière à ce que le montage de la structure en acier soit conforme aux plans et respecte les tolérances applicables aux constructions en acier. Les trous ne seront donc percés qu'avec un appareil de forage fixé sur la construction en béton (mais démontable). L'appareil de forage et le processus de forage devront permettre le perçage d'éventuelles armatures métalliques sans interrompre le processus de forage.

4.4 Remplacement / réparation des éléments antibruit sur les ponts

Le remplacement des parois (ou éléments) antibruit défectueux doit pouvoir se faire à partir du bord le plus extérieur de la chaussée du pont. On veillera notamment à permettre le démontage des éléments de remplissage.

4.5 Dimensions minimums des éléments porteurs

Dimensions minimums des éléments porteurs :

Eléments en acier profilé et profils métalliques	t_{min} = 4 mm (épaisseur)
Soudures	s_{min} = 4 mm
Vis d'ancrage, ∅ min.	M 12

4.6 Eléments de remplissage

Tous les joints, soudures, etc. seront remplis avec le matériau approprié, durablement isolant sur le plan acoustique. Le matériau des parois antibruit doit résister aux UV, aux intempéries, au sel, aux gaz d'échappement et au vieillissement, et ne pas être éblouissant. En règle générale, on utilisera des matériaux difficilement combustibles ou incombustibles (degrés de combustibilité 5 et 6 de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie [AEAI]). Les parois antibruit en matériaux moyennement combustibles (degré de combustibilité 4 de l'AEAI) sont admises pour autant que les distances de sécurité par rapport aux constructions et aux installations prescrites dans la directive de protection incendie n°15-03 de l'AEAI, « Distances de sécurité Compartiments coupe-feu », soient respectées.
Seules les parois antibruit approuvées par le CEN (ou bénéficiant de certifications équivalentes, au moins concernant les propriétés acoustiques visées au chap. 4.10) sont autorisées.

4.7 Protection de surface

On pourra utiliser les procédés suivants pour assurer la protection de surface des structures antibruit :

- peinture pour les éléments en acier
- galvanisation et zingage par métallisation au pistolet pour les éléments en acier
- procédé duplex pour les éléments en acier (protection renforcée)
- laquage durci à chaud pour les éléments en aluminium et autres métaux
- revêtement et imprégnation pour les éléments en béton et en ciment

4.8 Protection du bois

Tous les composants en bois des éléments des parois antibruit devront être traités à l'autoclave contre les champignons et les insectes susceptibles de les attaquer.
Seuls des produits de protection du bois autorisés en Suisses (par l'OFSP / OFEV) pourront être employés.
Les paramètres d'imprégnation et les prescriptions relatives à la qualité appliquées devront être conformes au règlement de Lignum relatif à la méthode d'évaluation des produits en bois imprégnés en autoclave. Les produits devront être traités par des entreprises auxquelles le label de qualité LIGNUM « bois imprégné en autoclave » a été attribué.

4.9 Protection des oiseaux

Marquage : il doit couvrir toute la surface et contraster le plus possible avec l'environnement. Les principes et indications figurent sur le site suivant : **http://www.vogelwarte.ch/vitres**.

Exemples de protection efficace :

des bandes horizontales de 2 cm de largeur, tous les 10 cm
ou des bandes horizontales de 1 cm de largeur, tous les 5 cm.

4.10 Absorption acoustique / isolation acoustique

Absorption acoustique

Coefficient d'absorption des parois antibruit :

EN 20 354 / ISO 11 654	gamme de fréquence	**500 - 2000 Hz : $\alpha_s \geq 0.9$** **125 - 4000 Hz : $\alpha_s \geq 0.7$**
SN 640 571 / EN 1793-1	au moins	**DL_a = 8-11 dBA (groupe A3)** **DL_a >11 dBA (groupe A4)**

Isolation acoustique

La mesure en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments muraux doit être :

SN 640 571 / EN 1793-2	**$DL_R \geq 24$ dBA (groupe B3)**

Les exigences posées en matière d'isolation acoustique sont largement et aisément satisfaites par les parois antibruit en béton de lave, qui présentent un poids surfacique élevé (env. 400 kg/m^2 en général). C'est pourquoi un certificat spécifique n'est généralement pas requis. Par contre, pareil document sera obligatoirement exigé pour les parois antibruit en aluminium ou en bois.

5 Conception

5.1 Choix des matériaux phase AP

Lors de l'étude des projets dans la phase AP, mis à part l'implantation et la dimension des parois antibruit, on ne prendra en compte que les exigences acoustiques (absorption et isolation selon les fiches techniques) et l'aspect visuel (transparent, opaque ou combinaison). La décision concernant le choix définitif des matériaux dépendra du marché.

Il faut veiller à l'unité visuelle de l'ensemble et éviter les assemblages de matériaux hétéroclites. On y veillera tout particulièrement lors du remplacement de parois antibruit existantes dans le cadre de projets d'intervention. Si l'on décide de s'écarter de ce principe, on signalera explicitement le choix des matériaux dans le projet, et on s'y tiendra.

Le choix de matériaux suivant est disponible pour les PAB:

	Béton de lave	Bois	Alu	Verre*
Champ libre	x	x		(x)
Butte antibruit	x	x		(x)
Parapets	x		x	(x)
Ponts			x	(x)

*On n'utilise le verre que lorsque l'hygiène de l'habitat ou la protection du paysage l'exigent. Les arguments en défaveur du verre sont notamment la protection des oiseaux et les problèmes de réflexion.

5.2 Choix des matériaux et conséquences sur la phase MP/DP

Il y a lieu de tenir compte dans la phase MP/DP qu'en règle général le choix des matériaux n'a pas été définitivement réglé lors de la phase AP. Cela signifie concrètement que, en vue de la soumission, les études de parois antibruit dans la phase de projet MP/DP doivent porter sur tous les matériaux encore envisageables. Un dossier comprenant les différentes variantes doit être élaboré pour chaque objet de l'inventaire.

5.3 Coloration

Eléments en béton : teintes (en règle générale)

- gris naturel : foncé : NCS 5502Y
  moyen : NCS 4502Y
  clair : NCS 3502Y
- vert olive : RAL 6003
- jaune ocre : RAL 1024

Eléments en bois : teintes (en règle générale)

- Bois : - brun foncé ou gris foncé, selon la méthode d'imprégnation
  - aucun traitement ultérieur de la couleur n'est prévu
- Couche absorbante : - noire (réseau de vinyle résistant aux UV)
- Couverture en tôle : - assortie aux éléments muraux

Caissons en aluminium : teintes (en règle générale)

- gris anthracite : RAL 7016
- blanc gris : RAL 9002

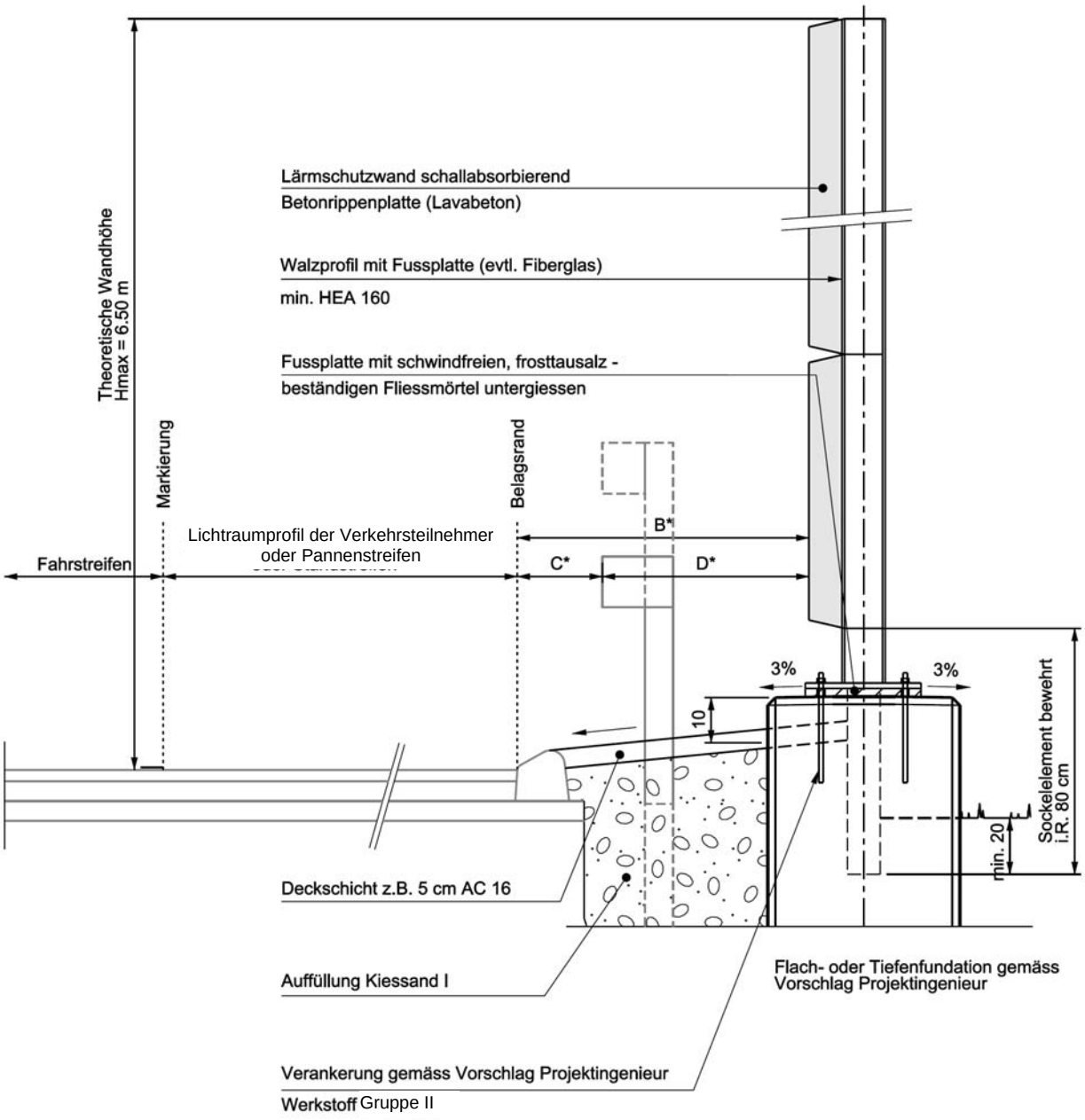
Supports : assortis aux éléments muraux. Teintes (en règle générale)

- gris anthracite : RAL 7016
- vert olive : RAL 6003

6 Entretien

Conformément aux règles applicables aux ouvrages d'art, un contrôle des parois antibruit est effectué tous les cinq ans afin de déceler suffisamment tôt les défauts, dégâts ou altérations de la structure antibruit.
Le plan d'entretien couvre tous les points de contrôle obligatoires.

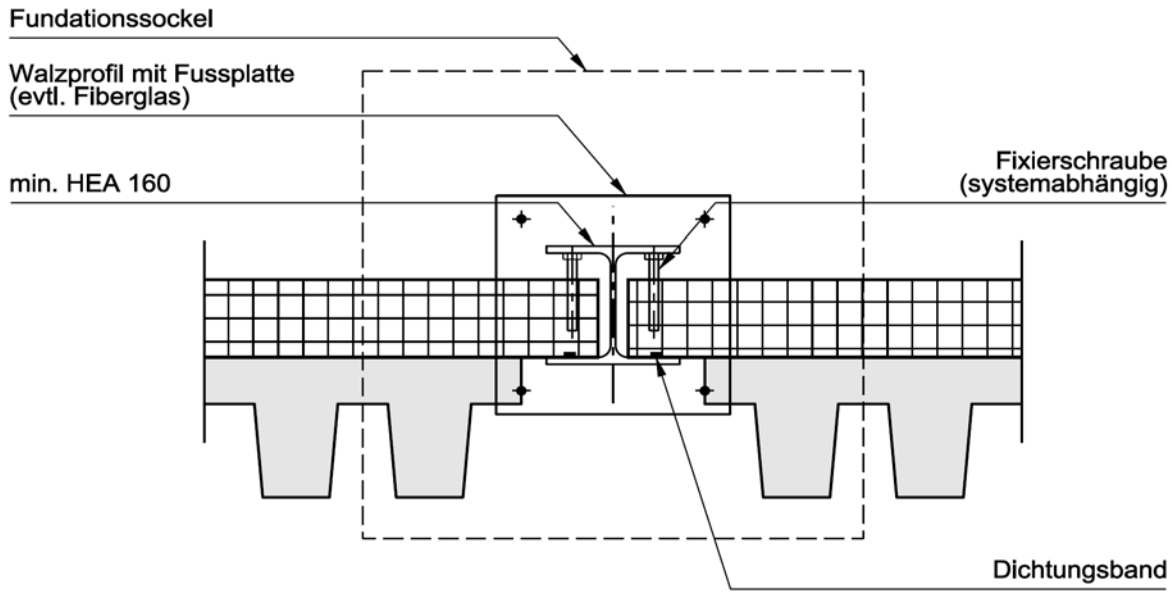
Querschnitt



* siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573

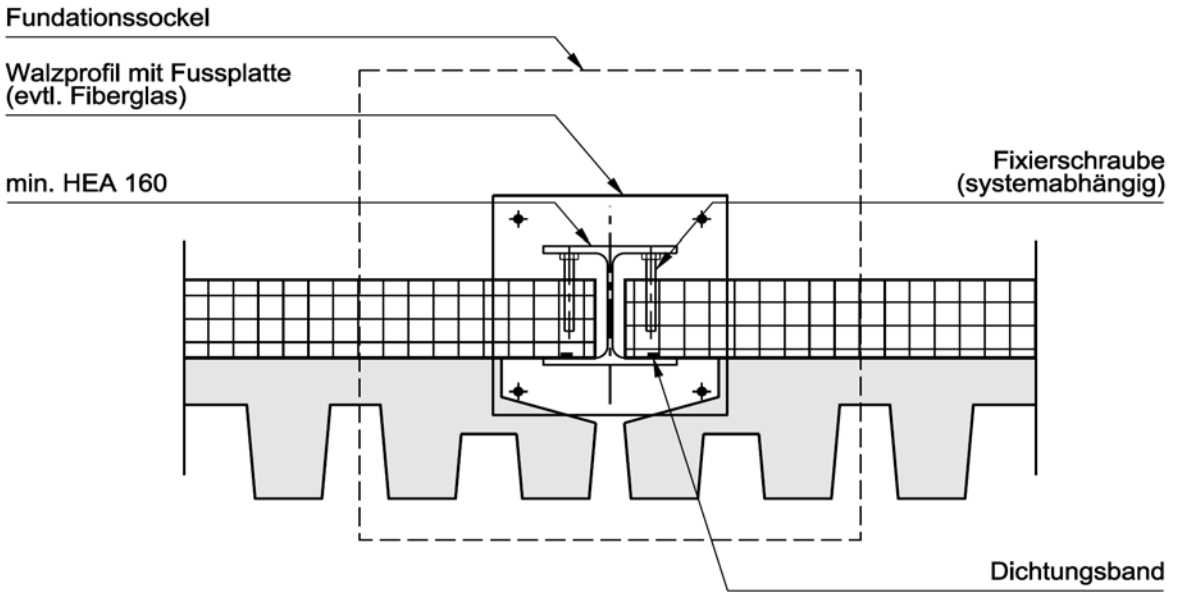
Grundriss

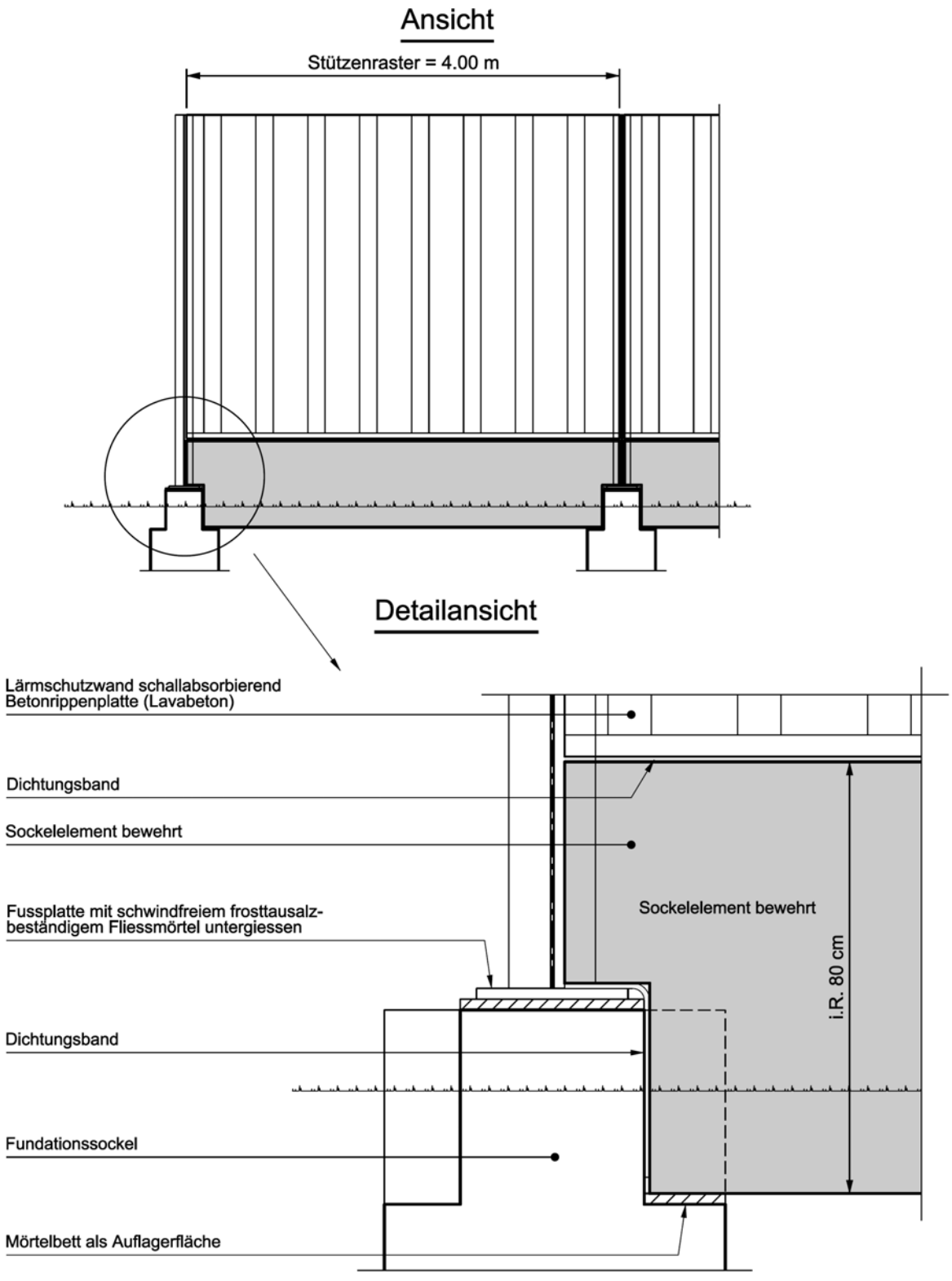
nicht stützendeckend



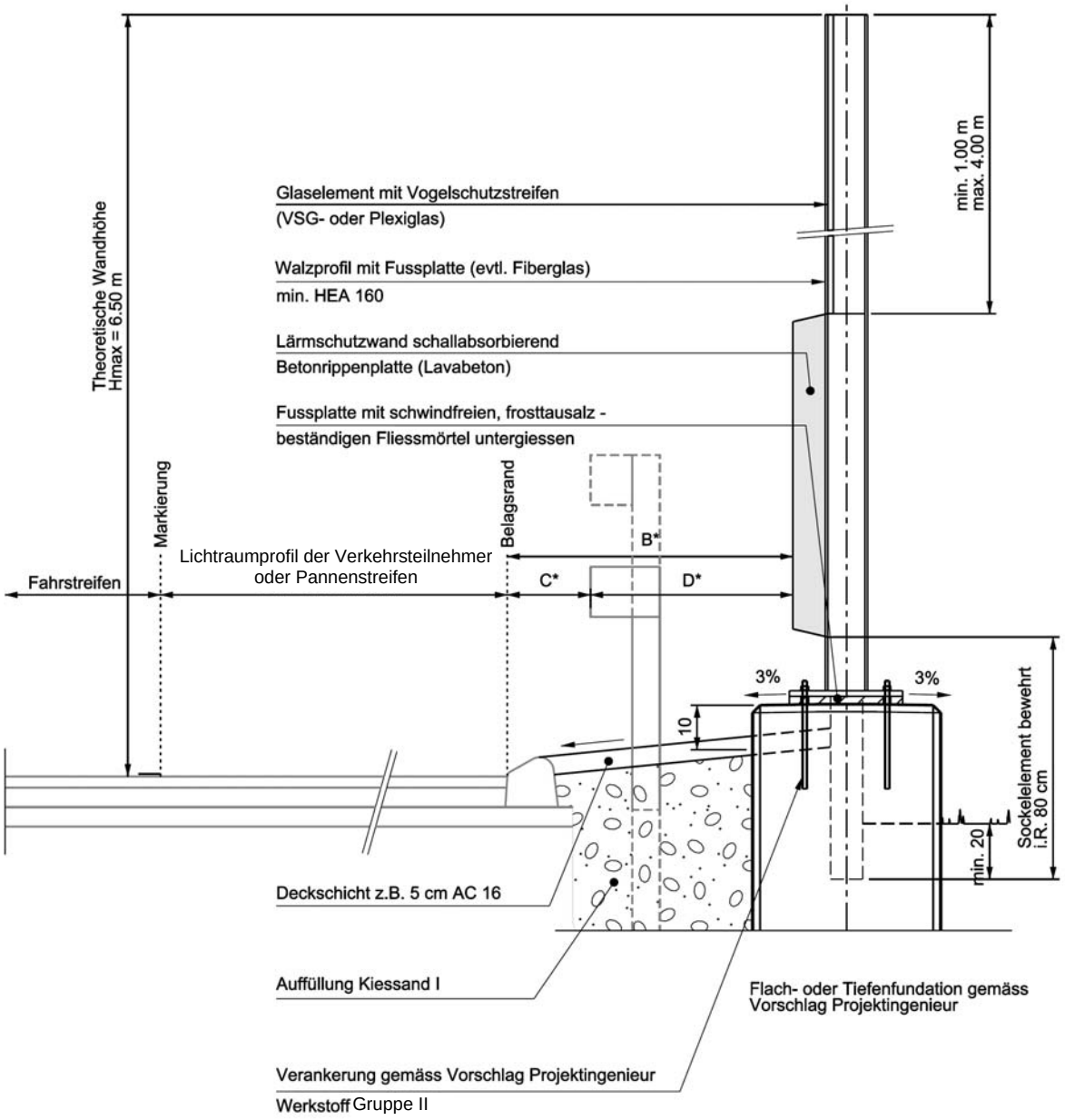
Grundriss

stützendeckend




Ansicht
Stützenraster = 4.00 m
Detailansicht
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Betonrippenplatte (Lavabeton)
Dichtungsband
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Fundationssockel
Mörtelbett als Auflagerfläche
Sockelelement bewehrt
i.R. 80 cm

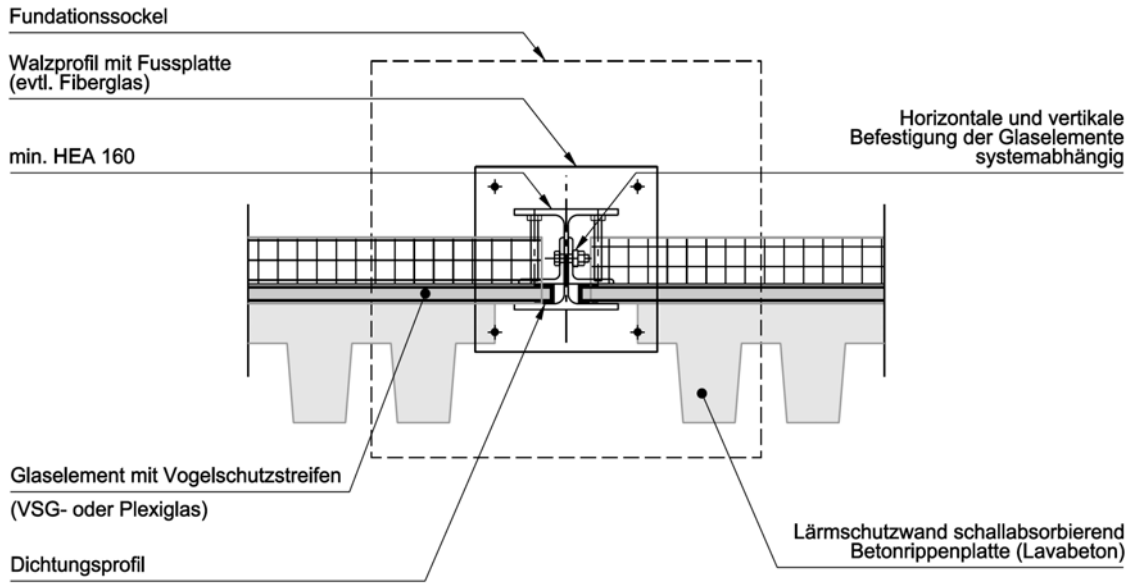
Querschnitt



* siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573

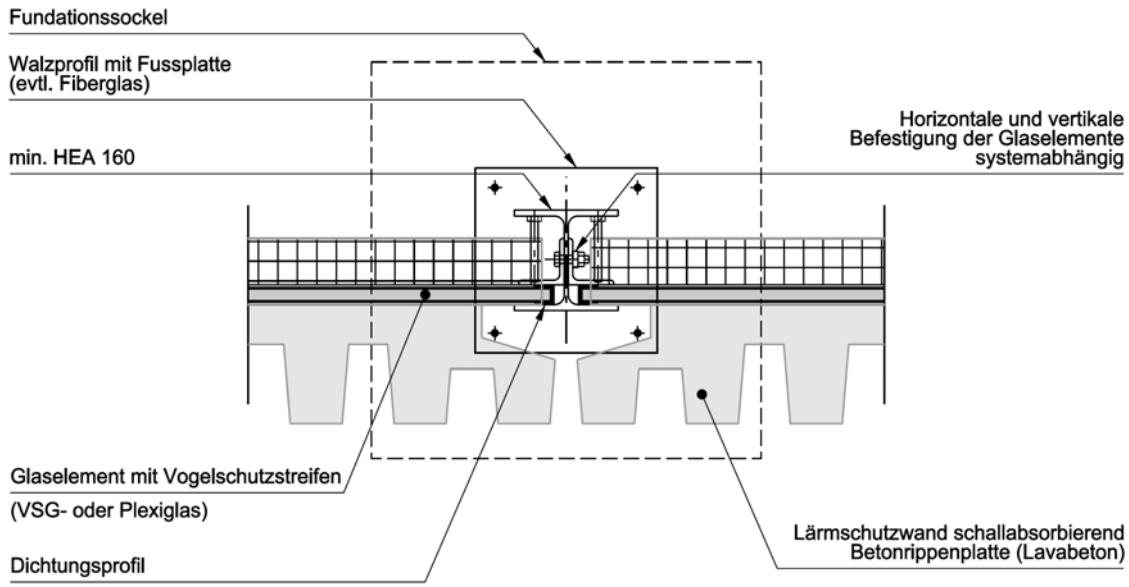
Grundriss

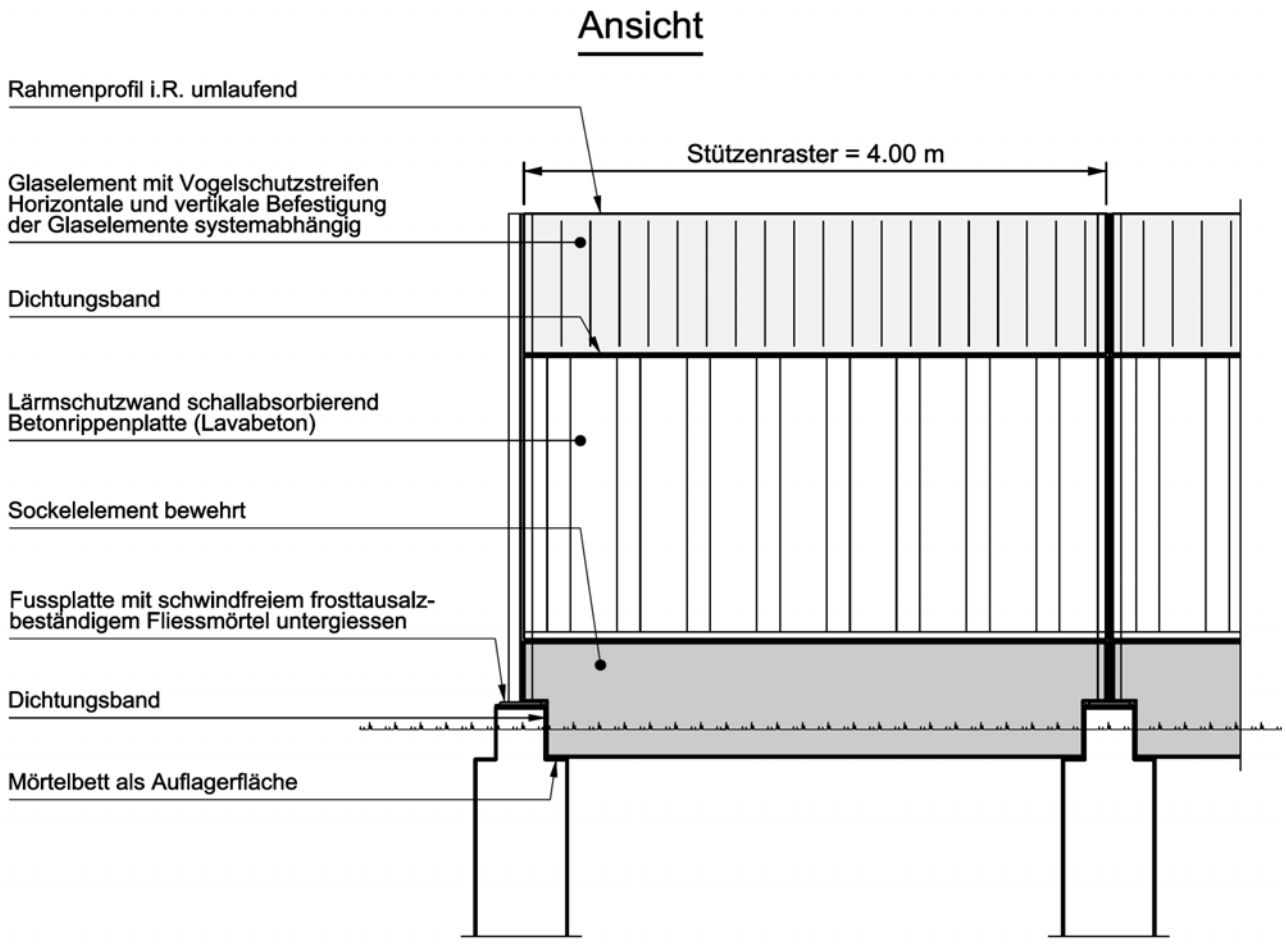
nicht stützendeckend



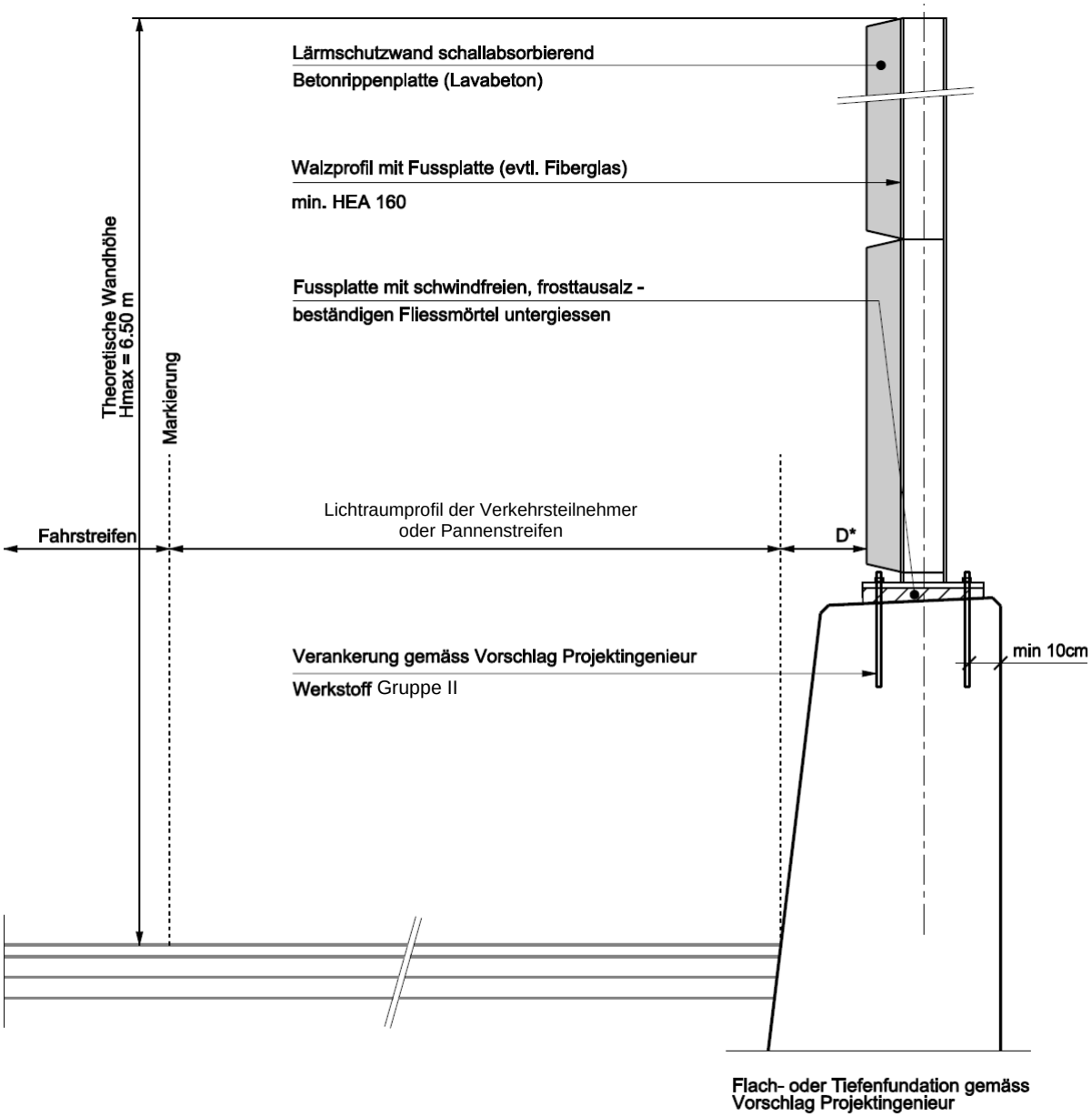
Grundriss

stützendeckend




Ansicht
Rahmenprofil i.R. umlaufend
Stützenraster = 4.00 m
Glaselement mit Vogelschutzstreifen
Horizontale und vertikale Befestigung
der Glaselemente systemabhängig
Dichtungsband
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Betonrippenplatte (Lavabeton)
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Mörtelbett als Auflagerfläche

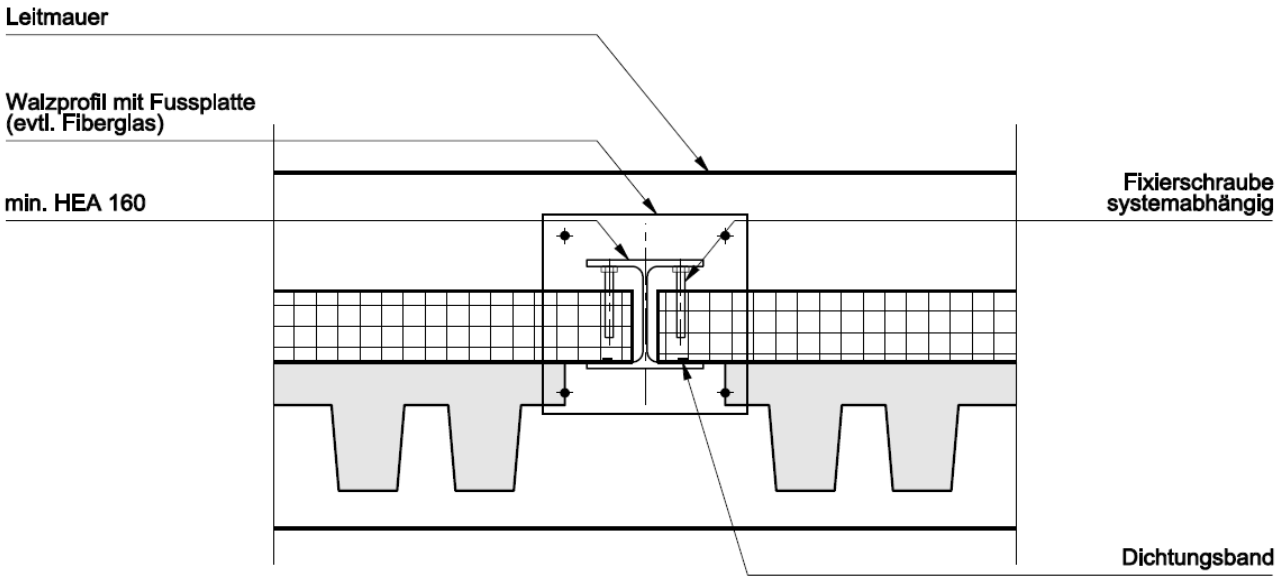
Querschnitt



*** siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573**

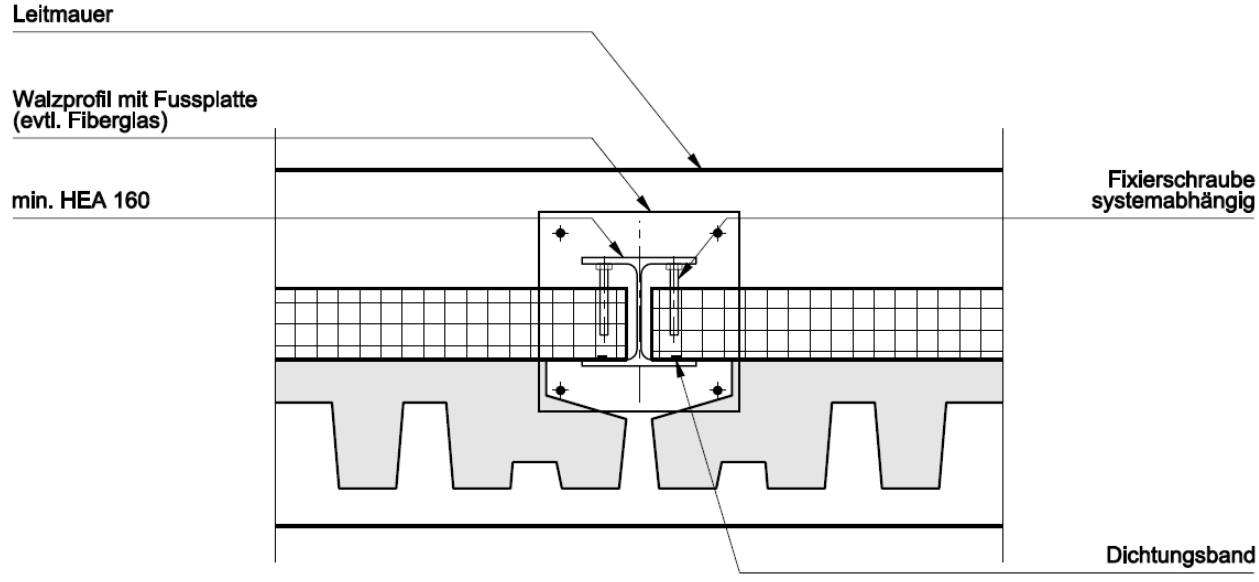
Grundriss

nicht stützendeckend

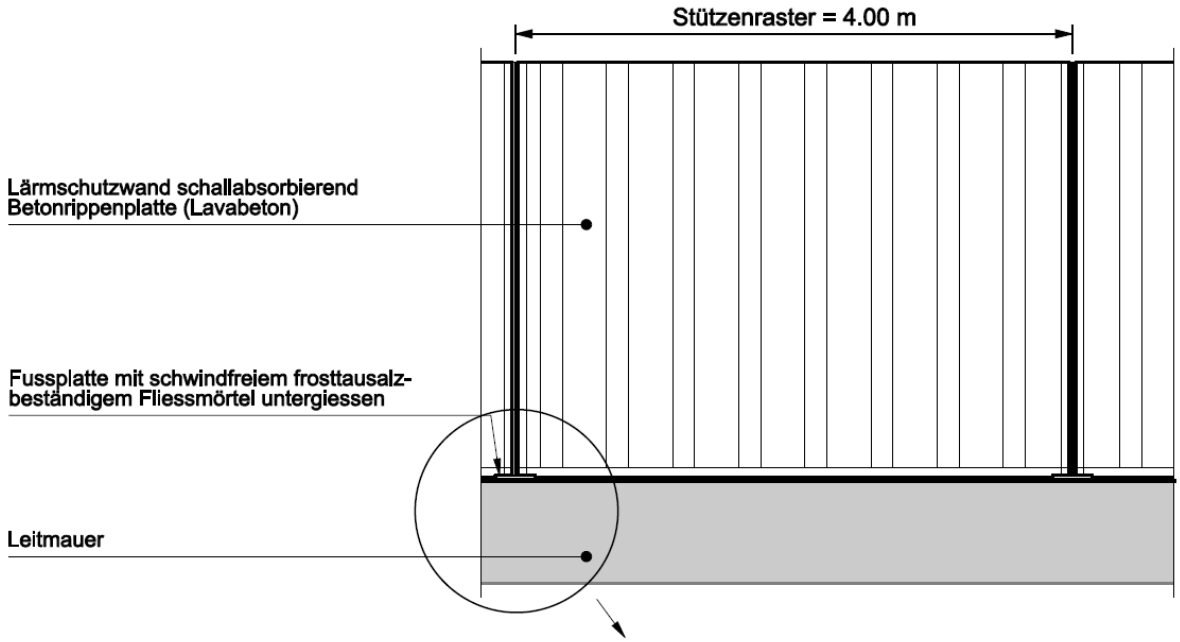


Grundriss

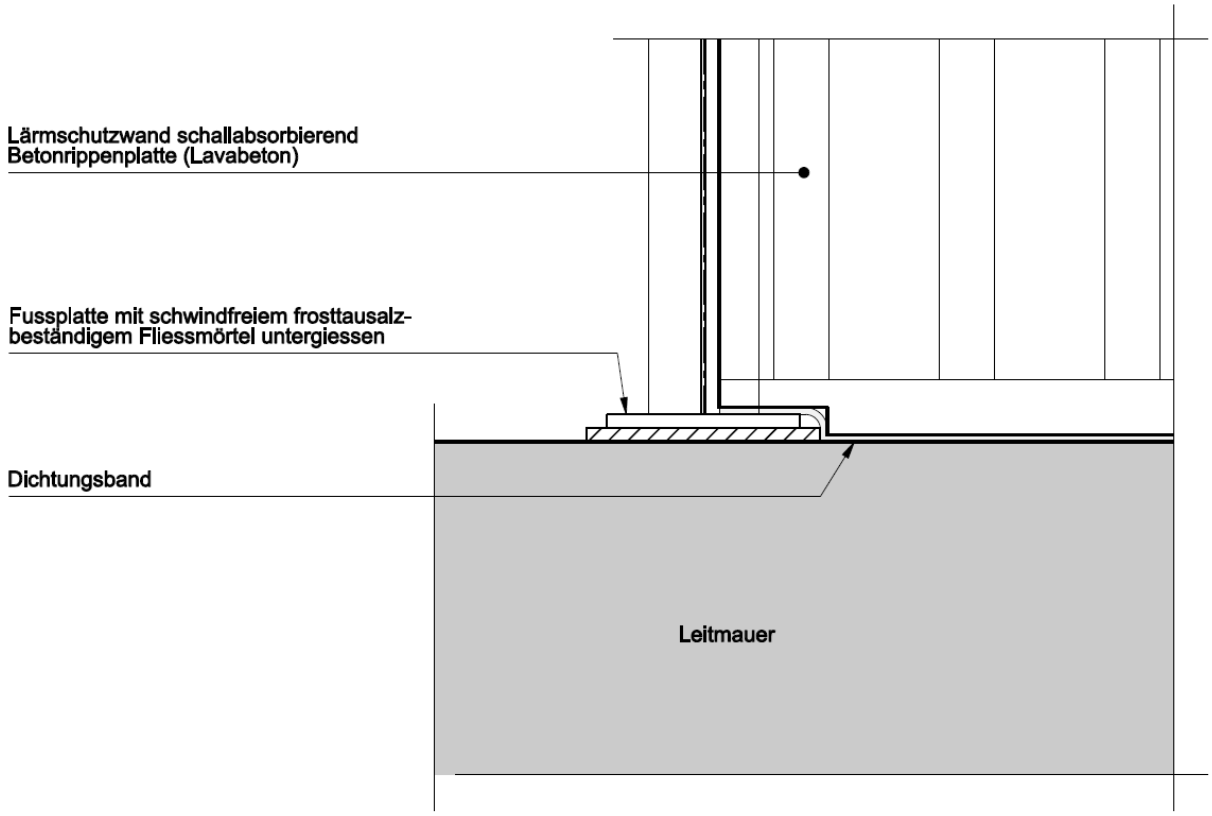
stützendeckend



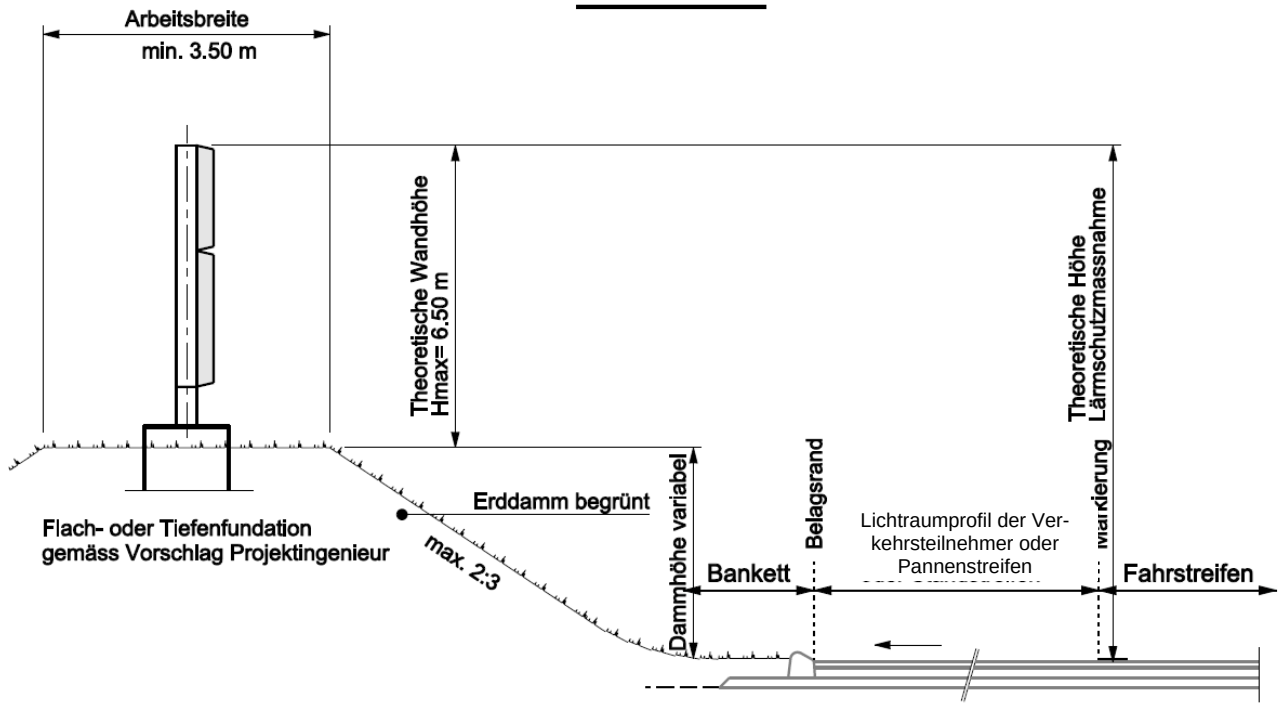
Ansicht



Detailansicht



Querschnitt

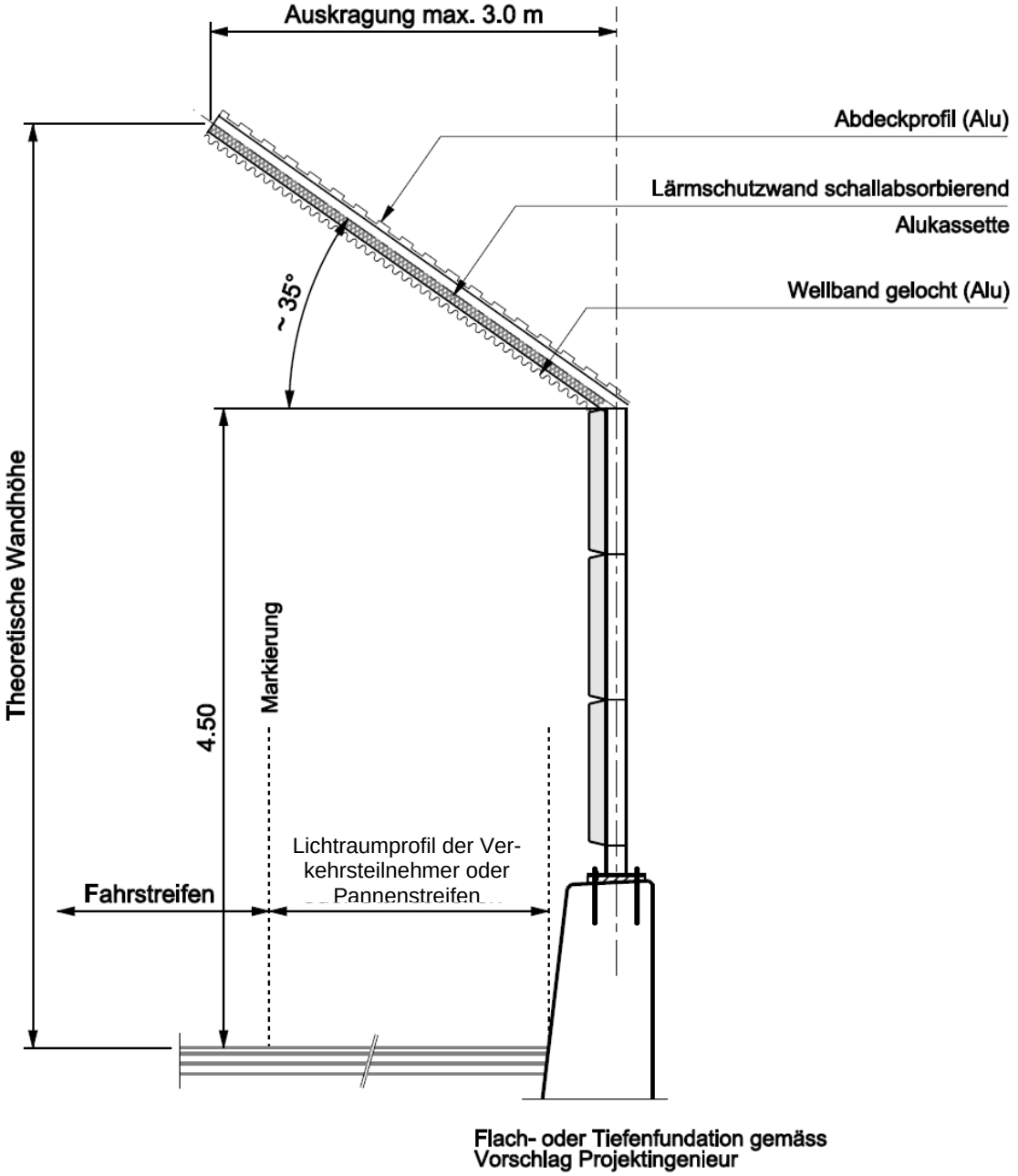


Lärmschutzwand:
Ausführung Lärmschutzwand gemäss Merkblätter 21001-11321 / 21001-111322

Bepflanzung:
Beschränkte minimale Bepflanzung hinter und vor der Wand möglich (keine Hochstämmer)

Damm:
Anforderungen gemäss ASTRA Fachhandbuch Tunnel/Geotechnik
MB 24001-15101 Stützbauwerke Allgemeines
MB 24001-15200 Böschungen und Dämme

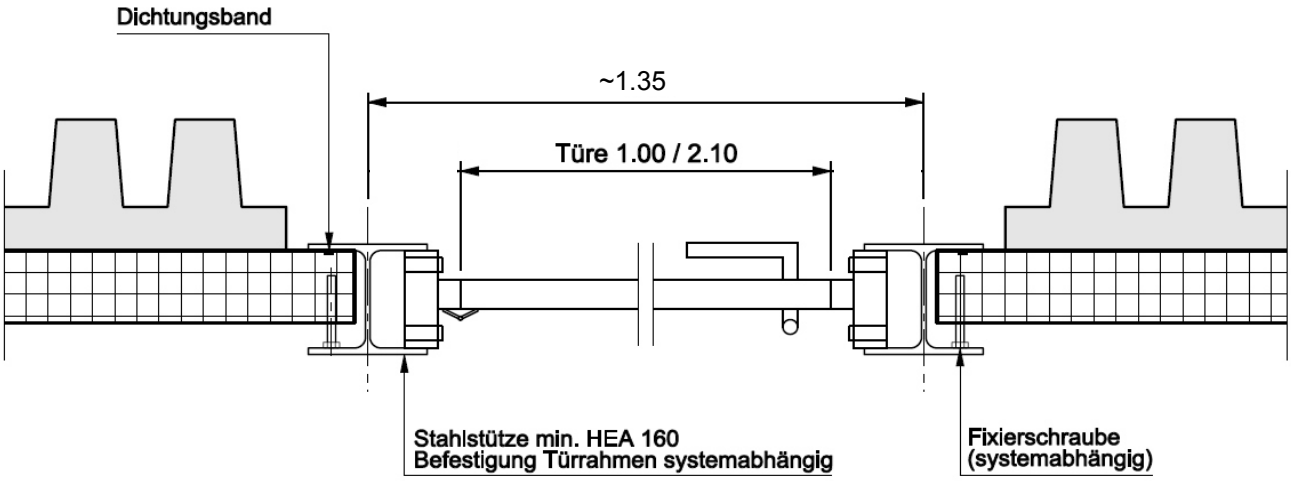
Querschnitt



Beachte:
Bei Auskragungen (Leichtbaukonstruktionen) kann die Bildung von Kondenswasser nicht ausgeschlossen werden. Es ist sicherzustellen, dass sich keine Staunässe bildet.

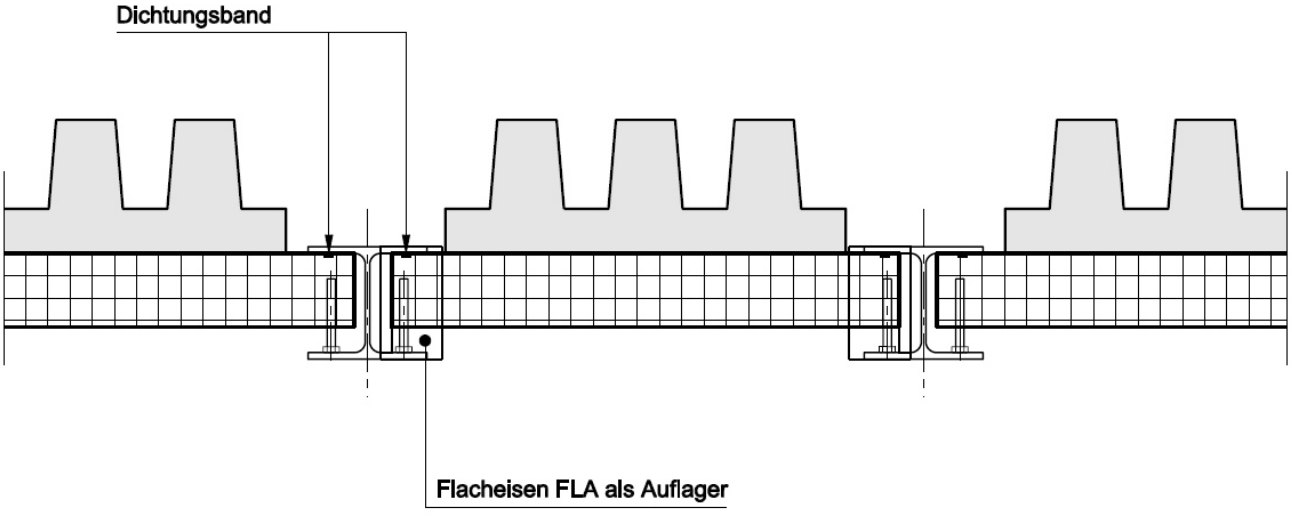
Grundriss

Türe

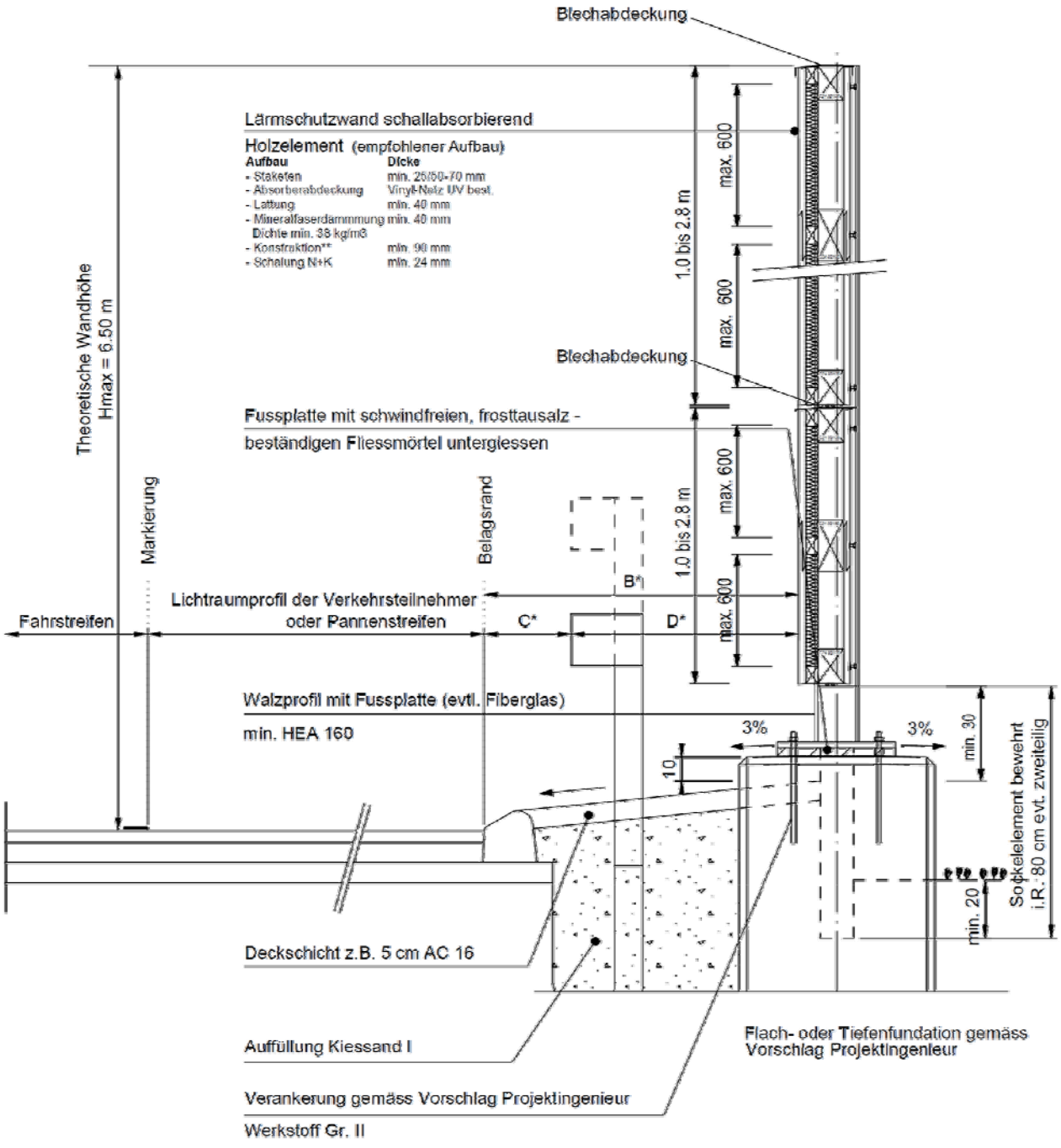


Grundriss

Grundriss Türsturz



Querschnitt

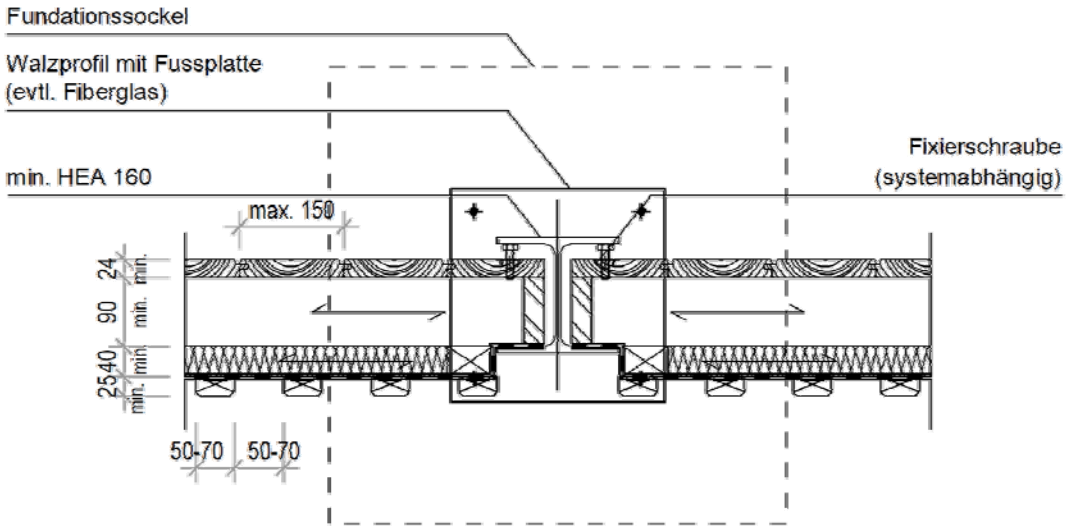


* siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573

** Dimension gemäss statischem Nachweis

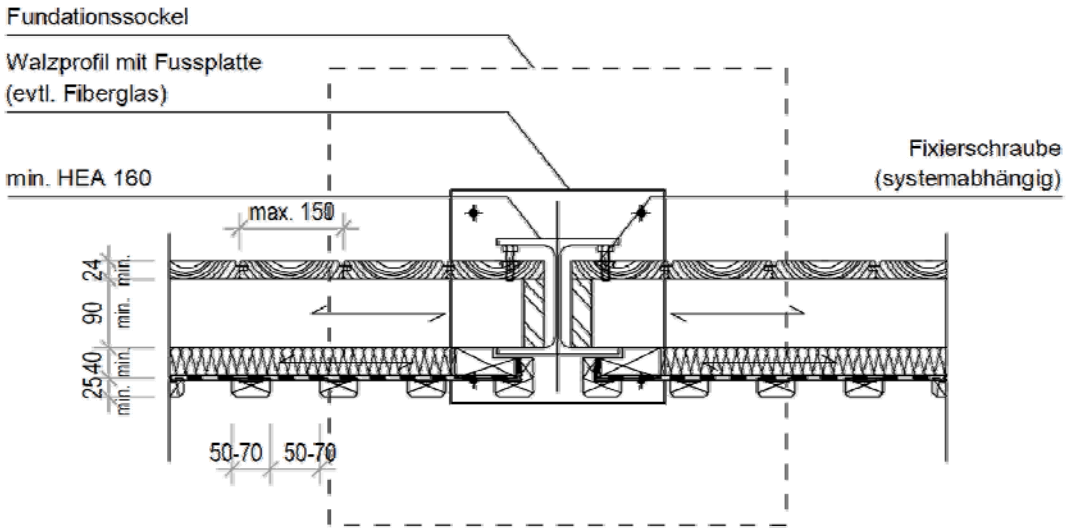
Grundriss

Stützenanschluss Bsp. mit vertikalen Staketen, nicht stützendeckend

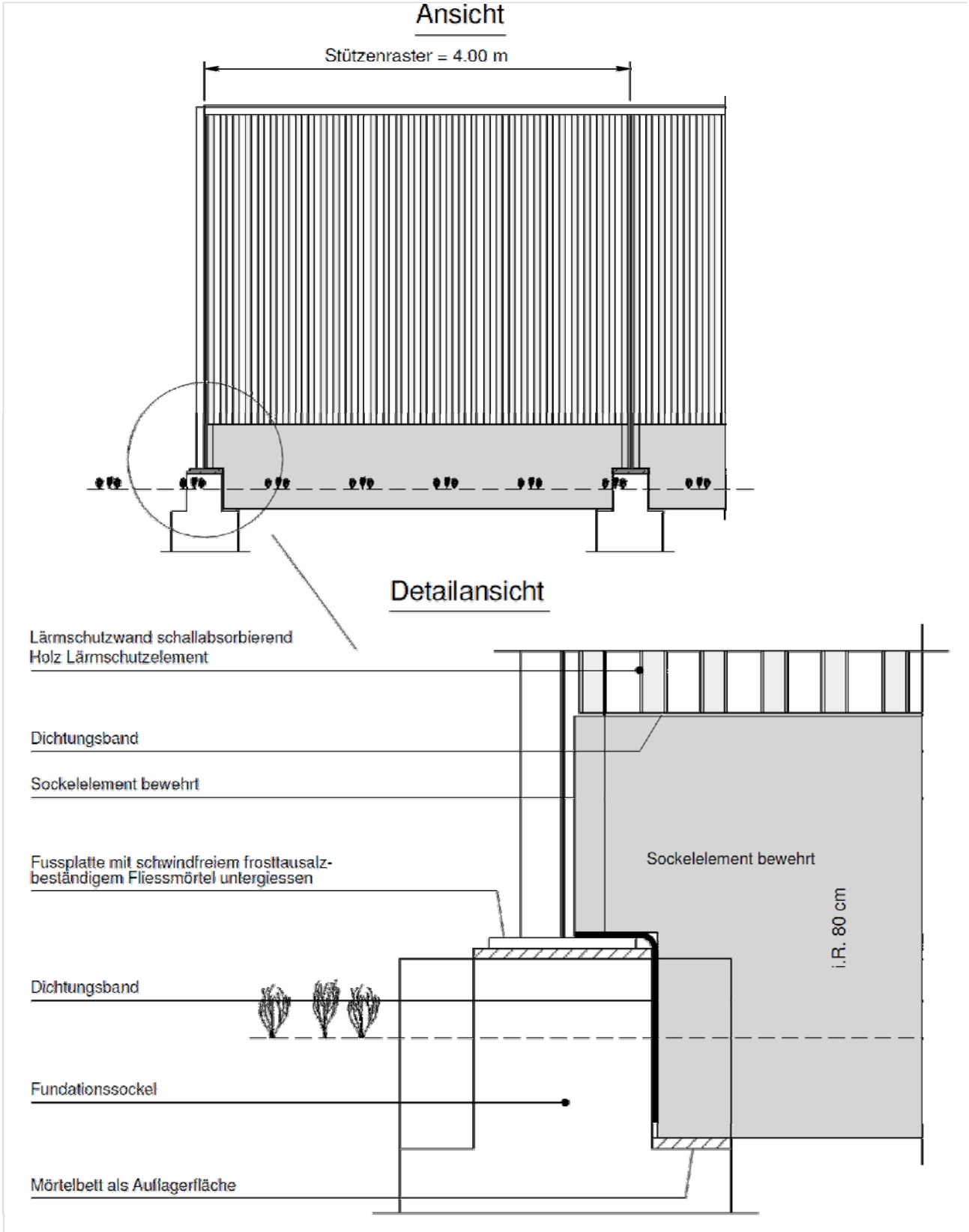


Grundriss

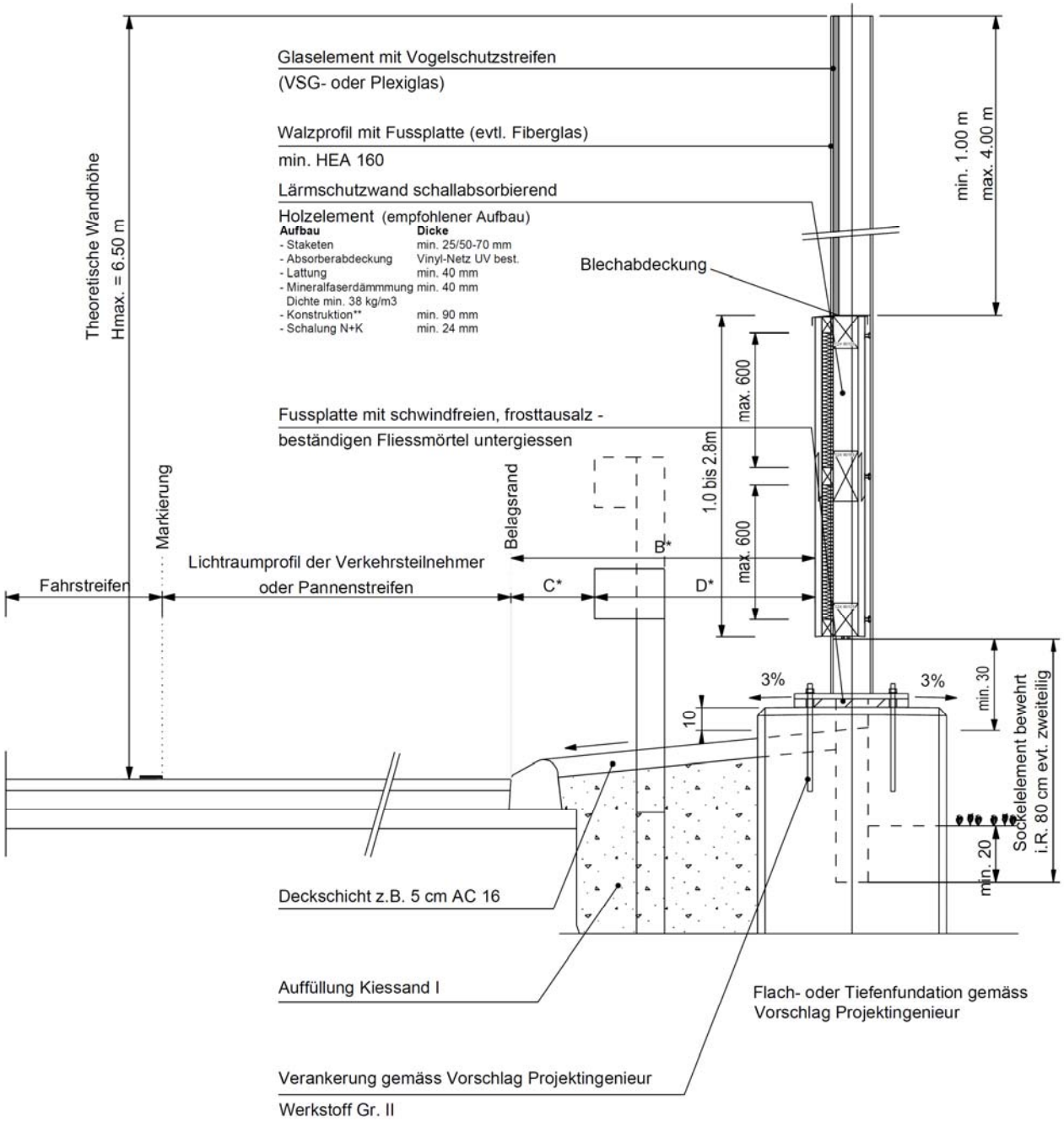
Stützenanschluss Bsp. mit vertikale Staketen, stützendeckend



Die angegebenen Masse ergeben sich aus konstruktiven und nicht aus akustischen Überlegungen. Das einzubauende Lärmschutzsystem hat die schalltechnischen Anforderungen nach TMB Nr. 21001-113.11, Kap. 4.10 zu erfüllen.


Ansicht
Stützenraster = 4.00 m
Detailansicht
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Holz Lärmschutzelement
Dichtungsband
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Fundationssockel
Mörtelbett als Auflagerfläche
Sockelelement bewehrt
i.R. 80 cm

Querschnitt

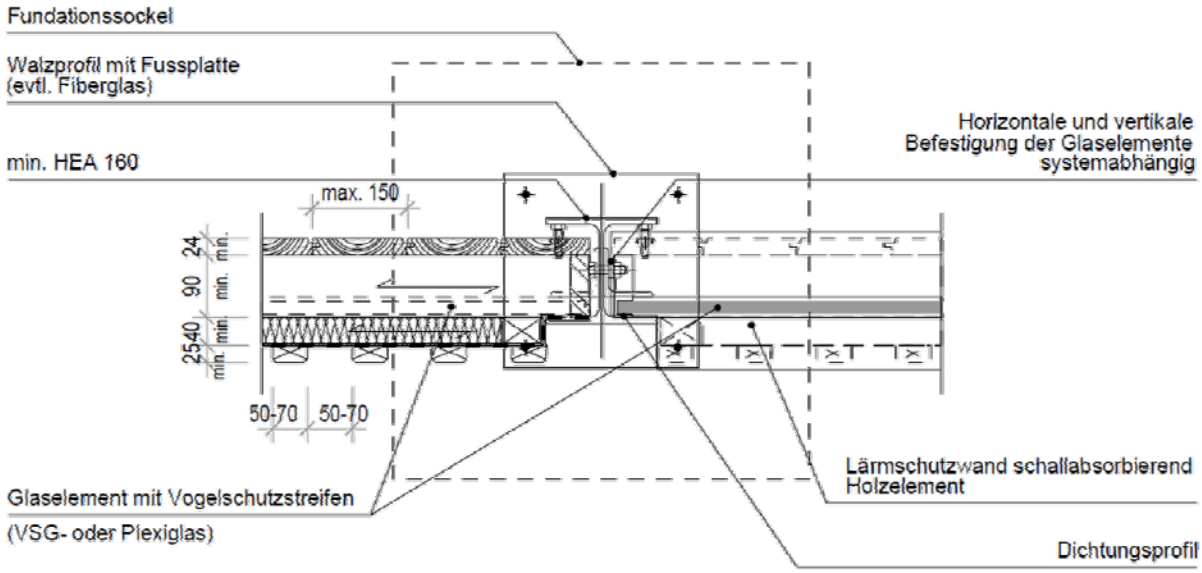


* siehe Merkblätter Projektierung resp. SN 640'573

** Dimension gemäss statischem Nachweis

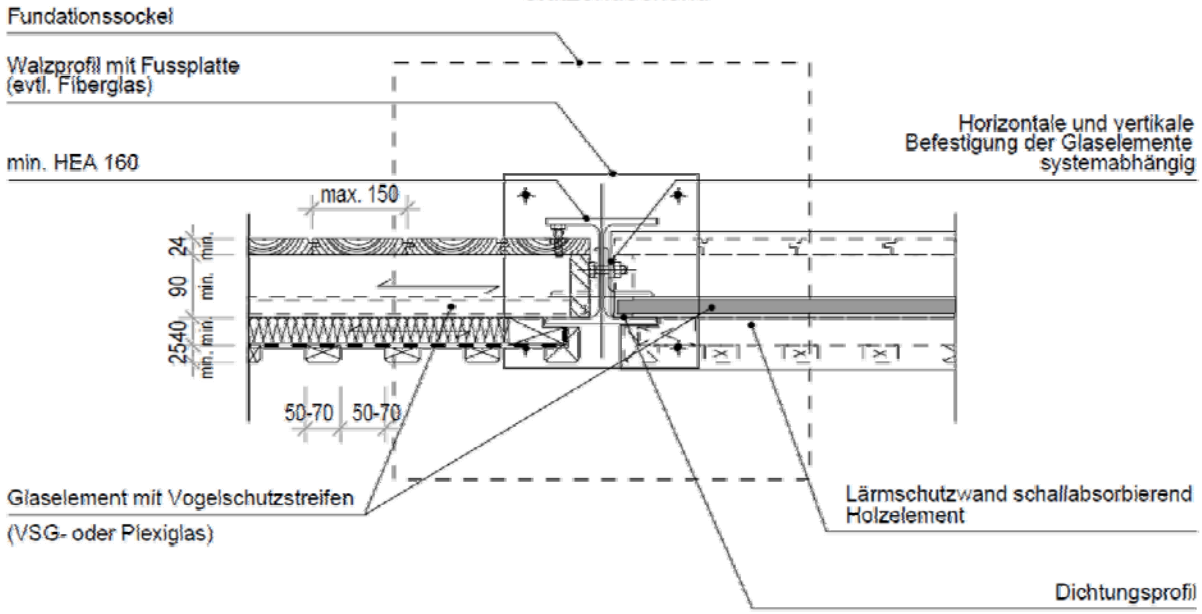
Grundriss

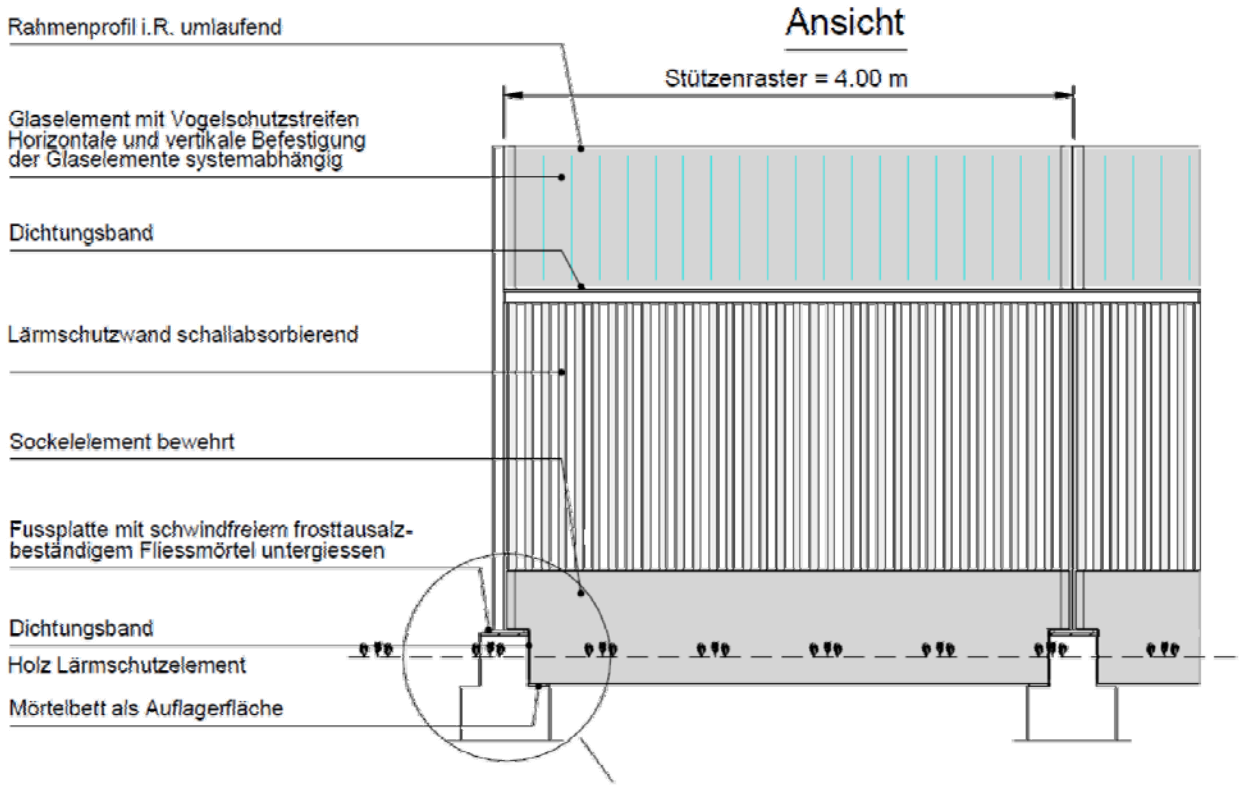
Stützenanschluss Bsp. mit vertikalen Staketen, nicht stützendeckend

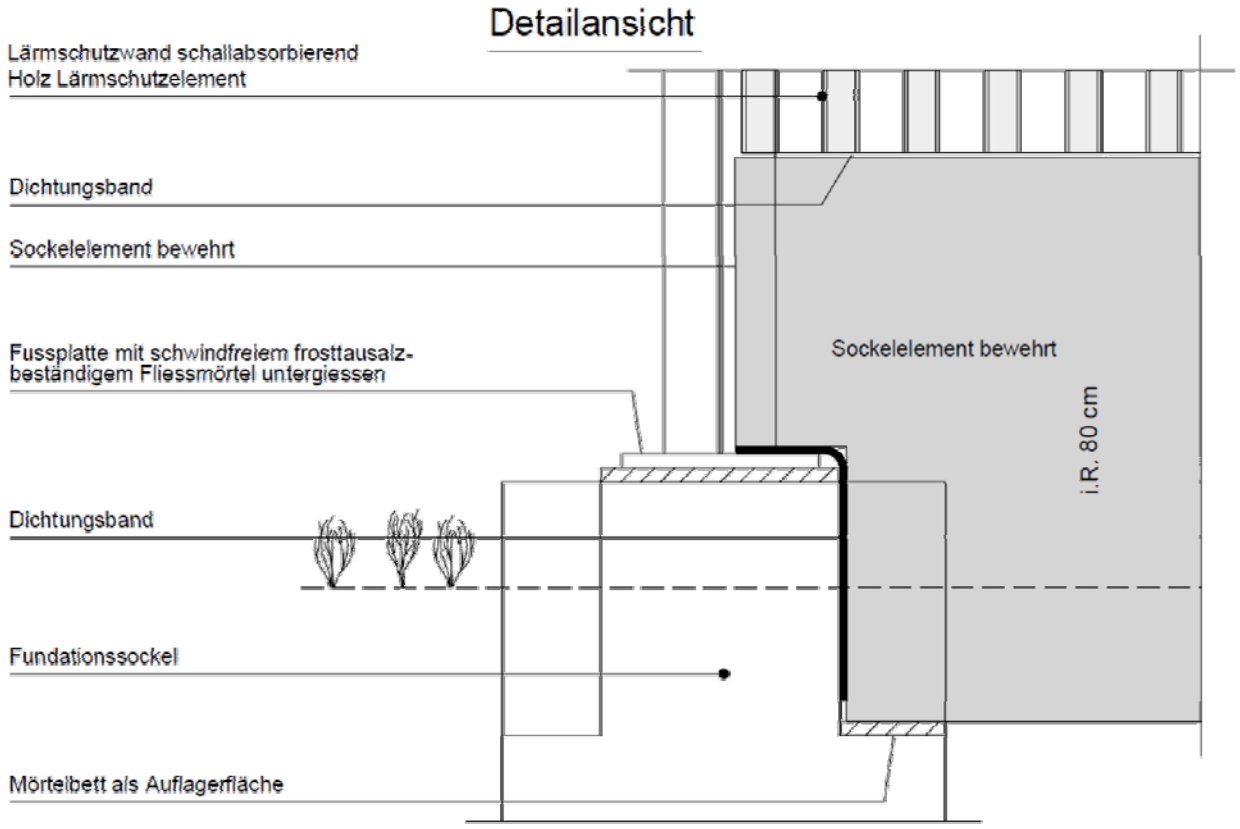


Grundriss

Stützenanschluss Bsp. mit vertikale Staketen, stützendeckend



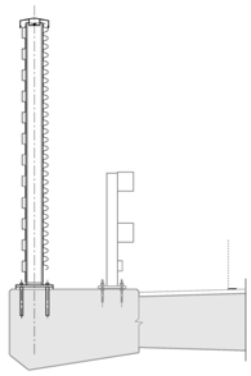

Ansicht
Stützenraster = 4.00 m
Rahmenprofil i.R. umlaufend
Glaselement mit Vogelschutzstreifen
Horizontale und vertikale Befestigung
der Glaselemente systemabhängig
Dichtungsband
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Holz Lärmschutzelement
Mörtelbett als Auflagerfläche


Detailansicht
Lärmschutzwand schallabsorbierend
Holz Lärmschutzelement
Dichtungsband
Sockelelement bewehrt
Fussplatte mit schwindfreiem frosttausalz-
beständigem Fliessmörtel untergiessen
Dichtungsband
Fundationssockel
Mörtelbett als Auflagerfläche
Sockelelement bewehrt
i.R. 80 cm

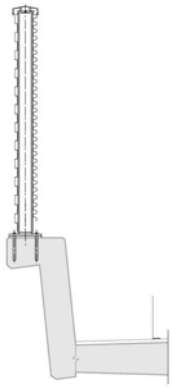
Vorbemerkung zu Befestigung von Lärmschutzwänden auf Kunstbauten

Fall A

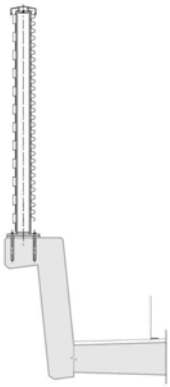
Bei Neubauten bzw. wo neue Randbordüren des Zustandes wegen nötig sind, sowie bei Kunstbauten wo keine Tragsicherheitsprobleme auftreten, sind die Befestigungen senkrecht auf die Betonkonstruktion vorzusehen.



Merkblatt 21001-11332



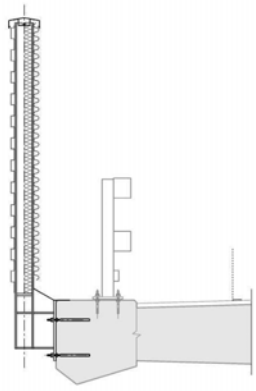
Merkblatt 21001-11333



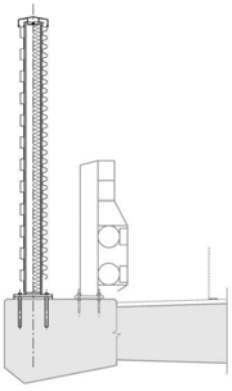
Merkblatt 21001-11334

Fall B

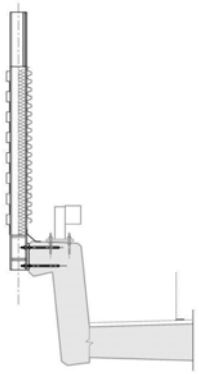
Bei bestehenden Kunstbauten wo Tragsicherheitsprobleme vorhanden sind und nicht ohne weiteres grössere und schwere Konstruktionen möglich sind, können horizontale Befestigungen angewendet werden.



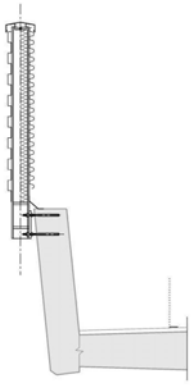
Merkblatt 21001-11335



Merkblatt 21001-11336

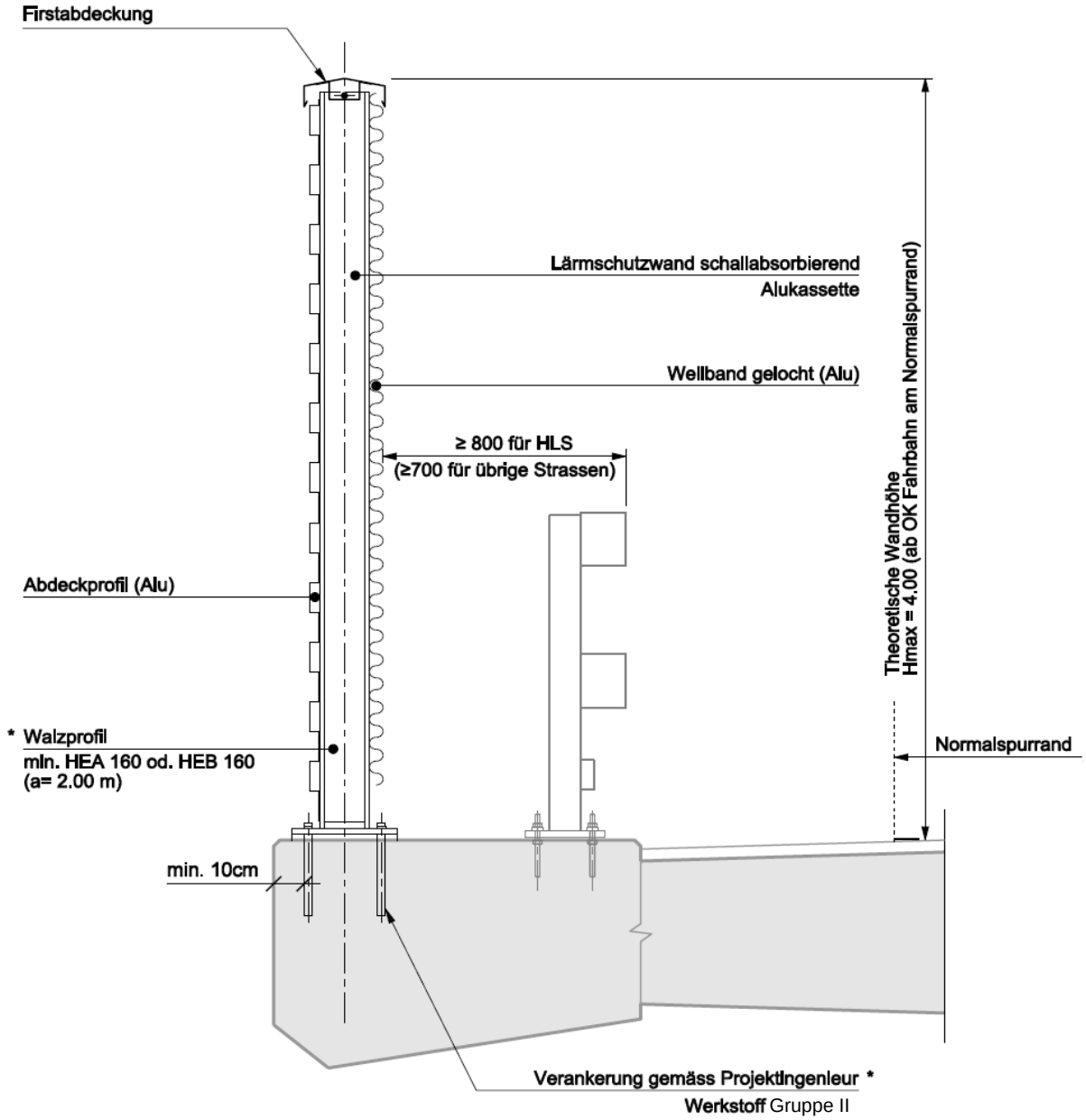


Merkblatt 21001-11337

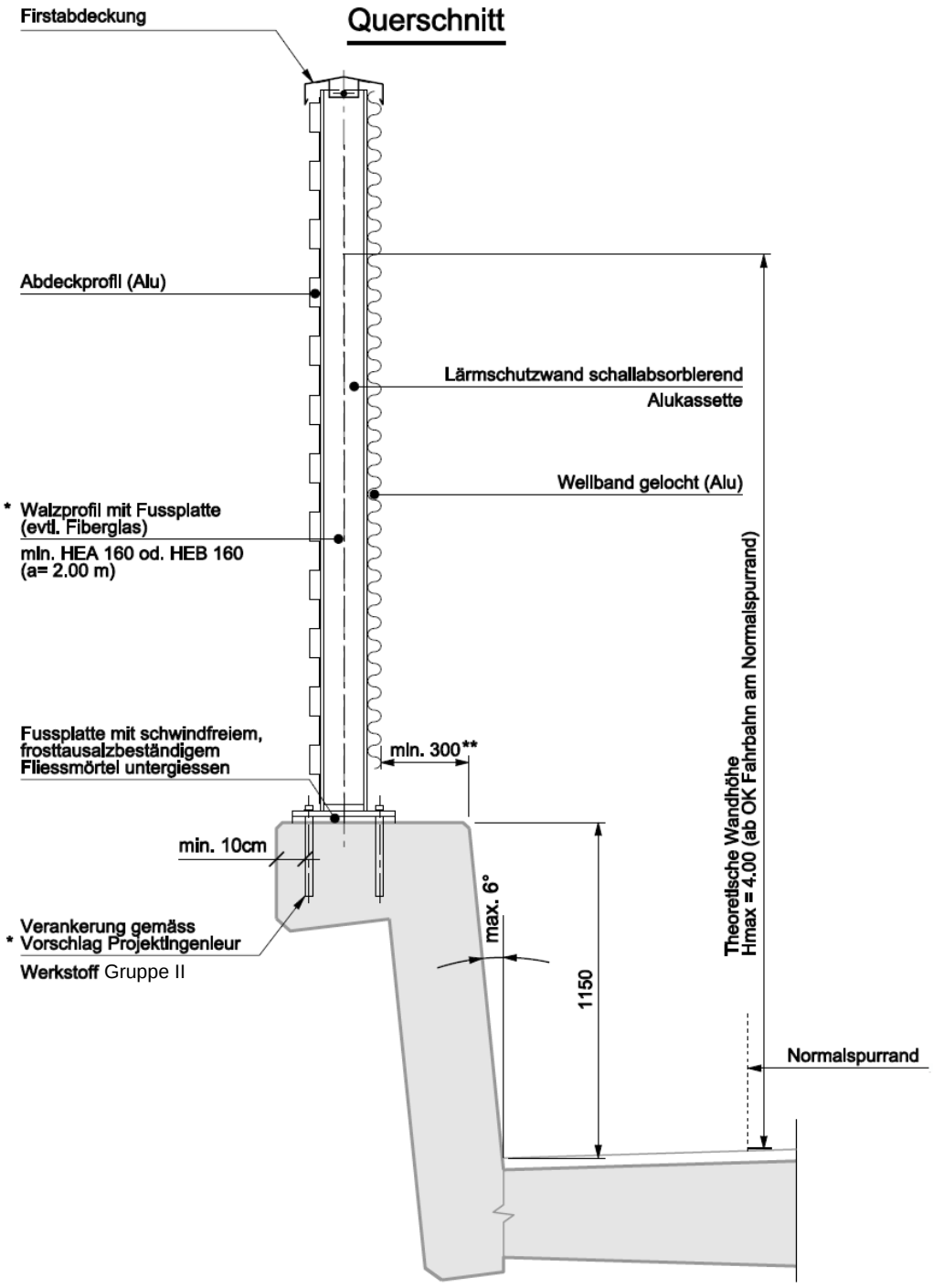


Merkblatt 21001-11338

Querschnitt



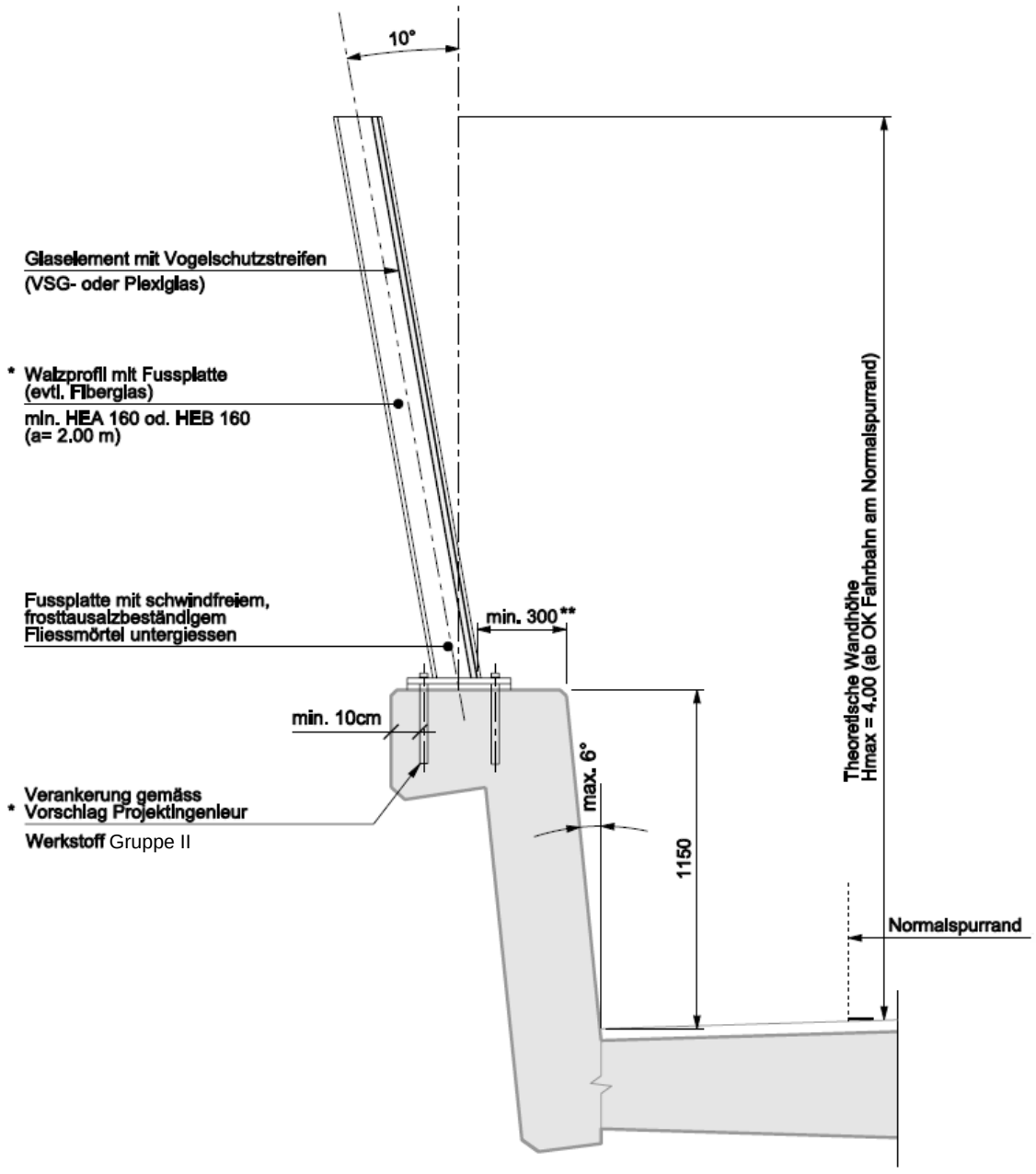
* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)



* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)

**Mit Unterlieger min. 600mm

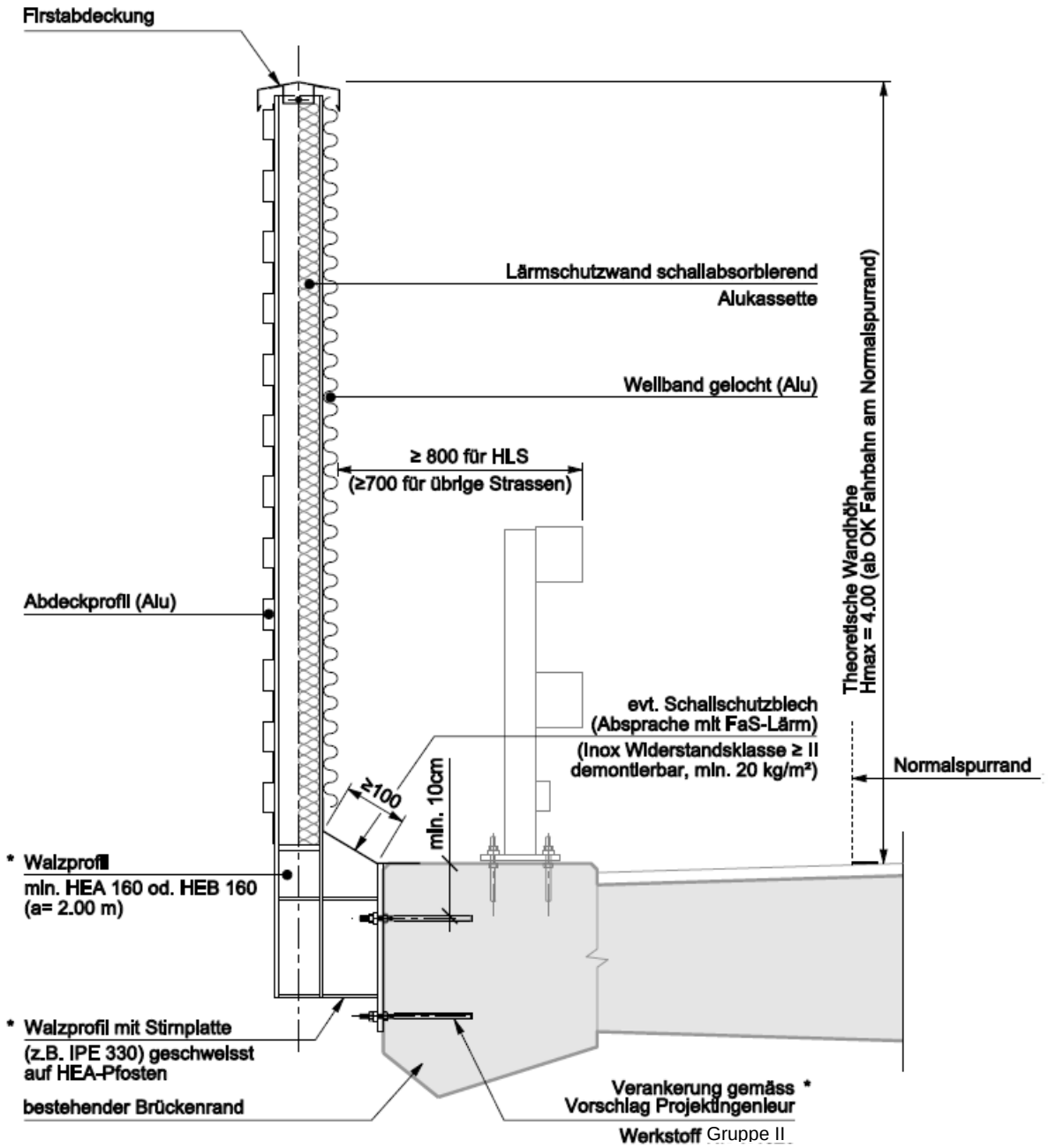
Querschnitt



* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.

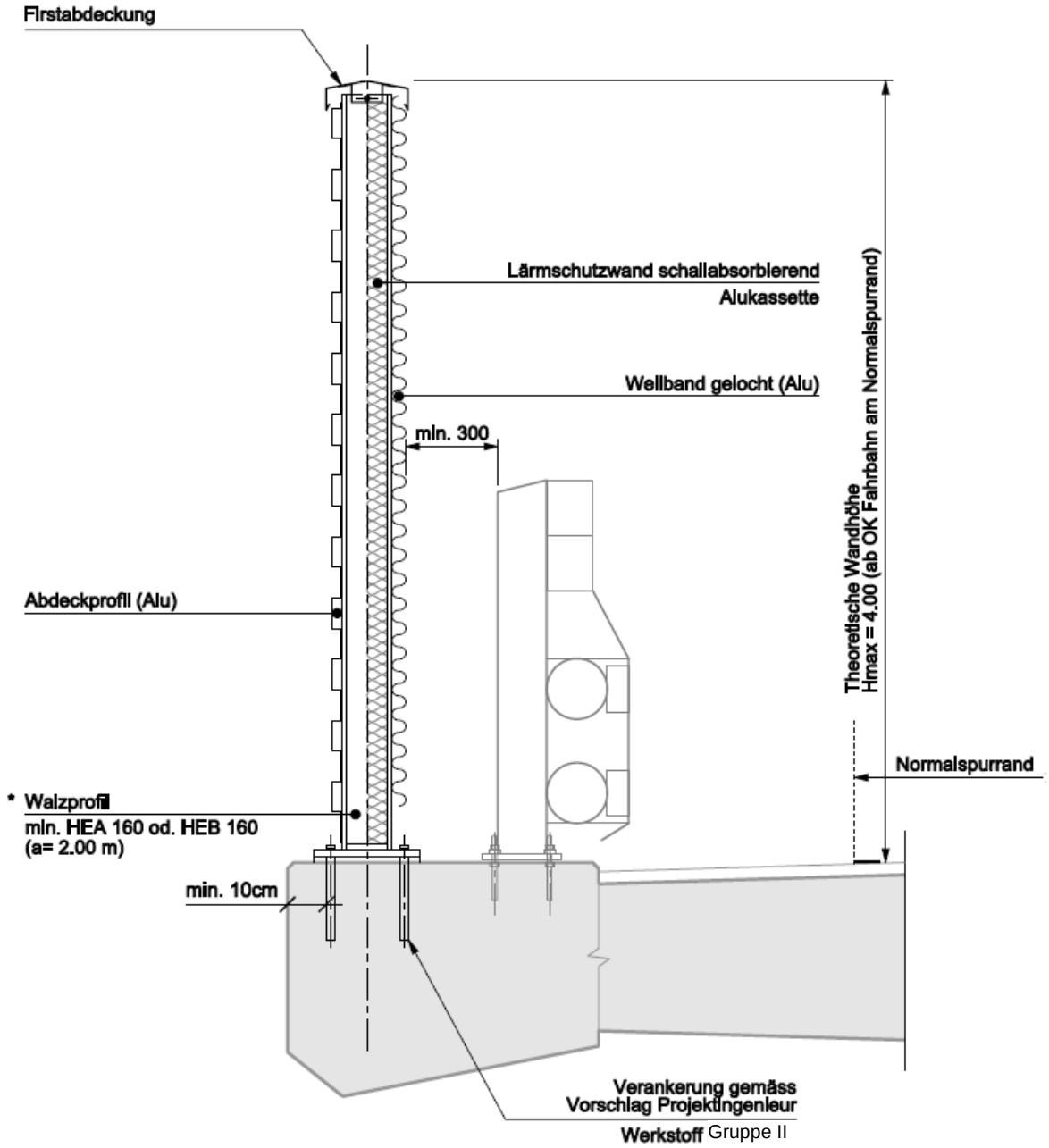
** Mit Unterlieger min. 600mm

Querschnitt



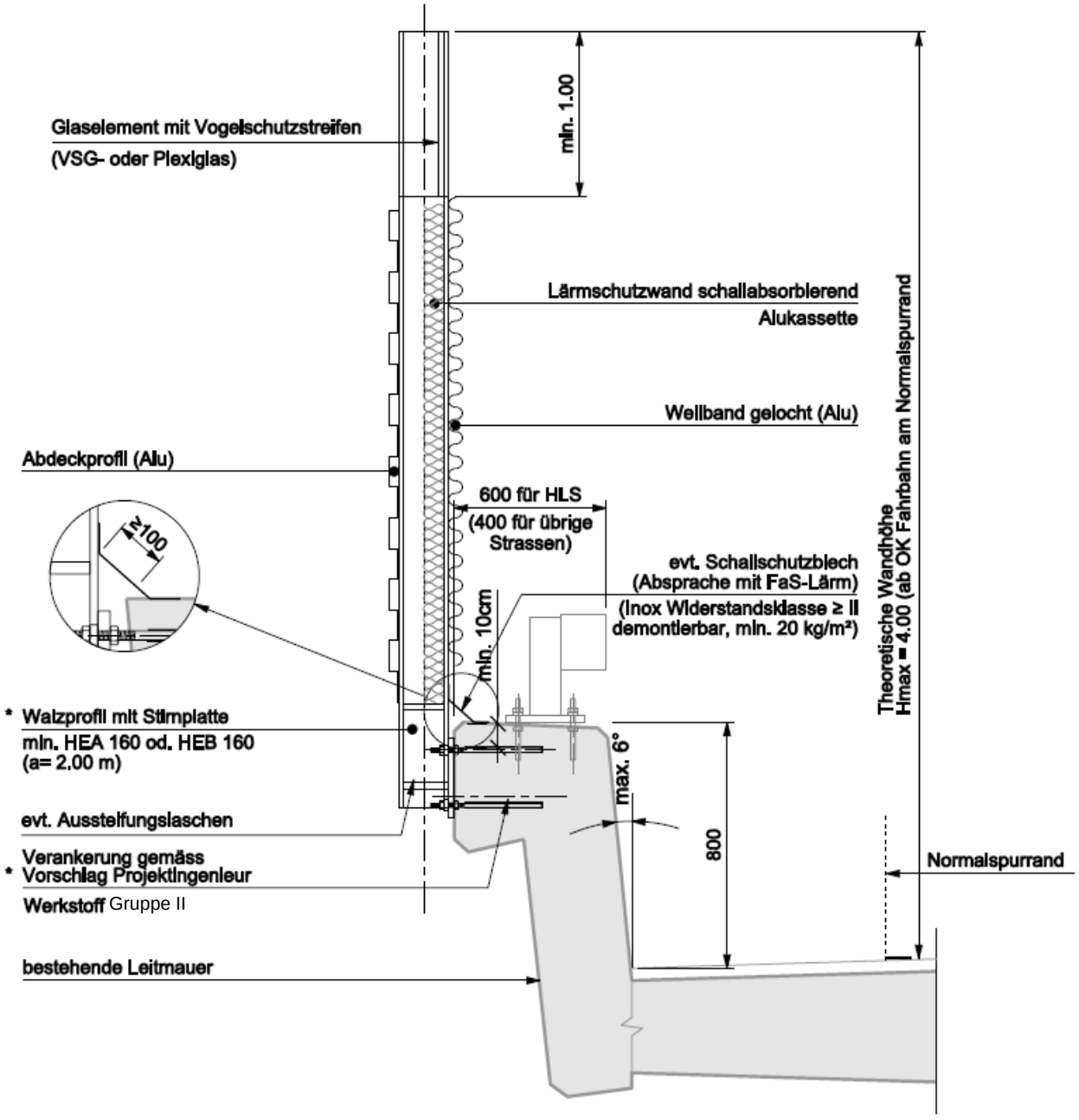
* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)

Querschnitt



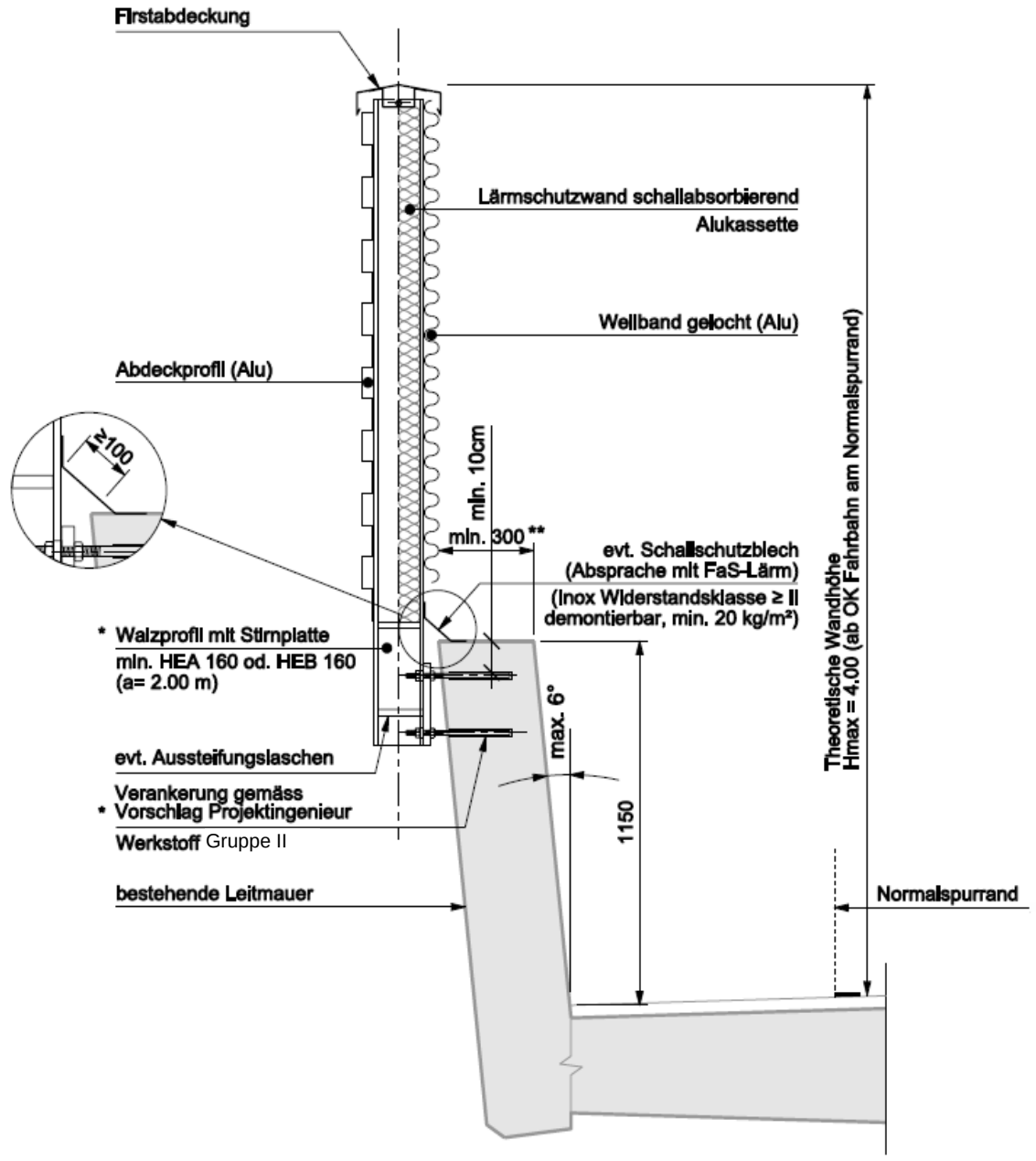
* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)

Querschnitt



* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.

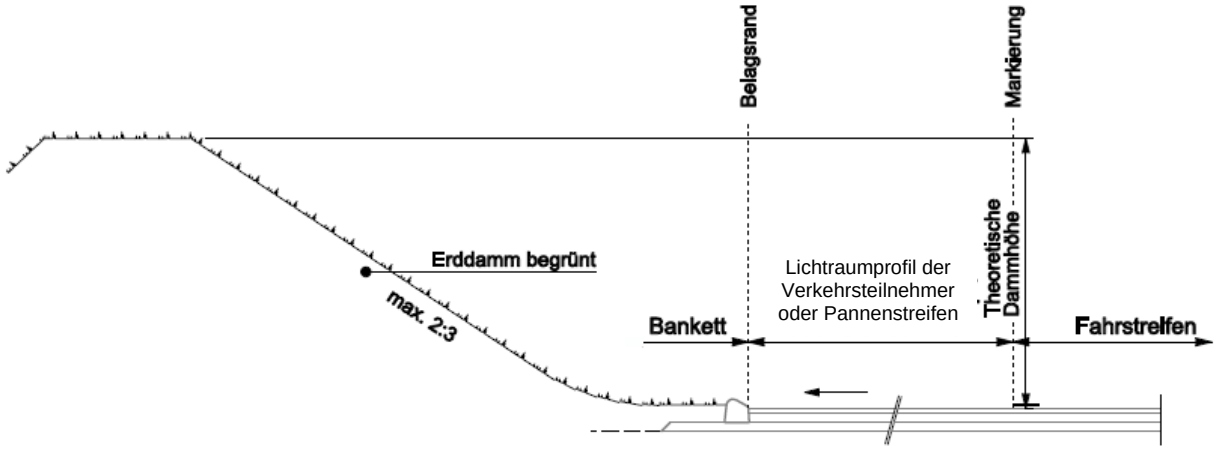
Querschnitt



* Die genauen Abmessungen und die konstruktive Gestaltung sind anhand einer statischen Bemessung festzulegen.
Teilausführung mittels Glas möglich (Prinzip dito Merkblatt 21001-11337)

** Mit Unterlieger min. 600mm

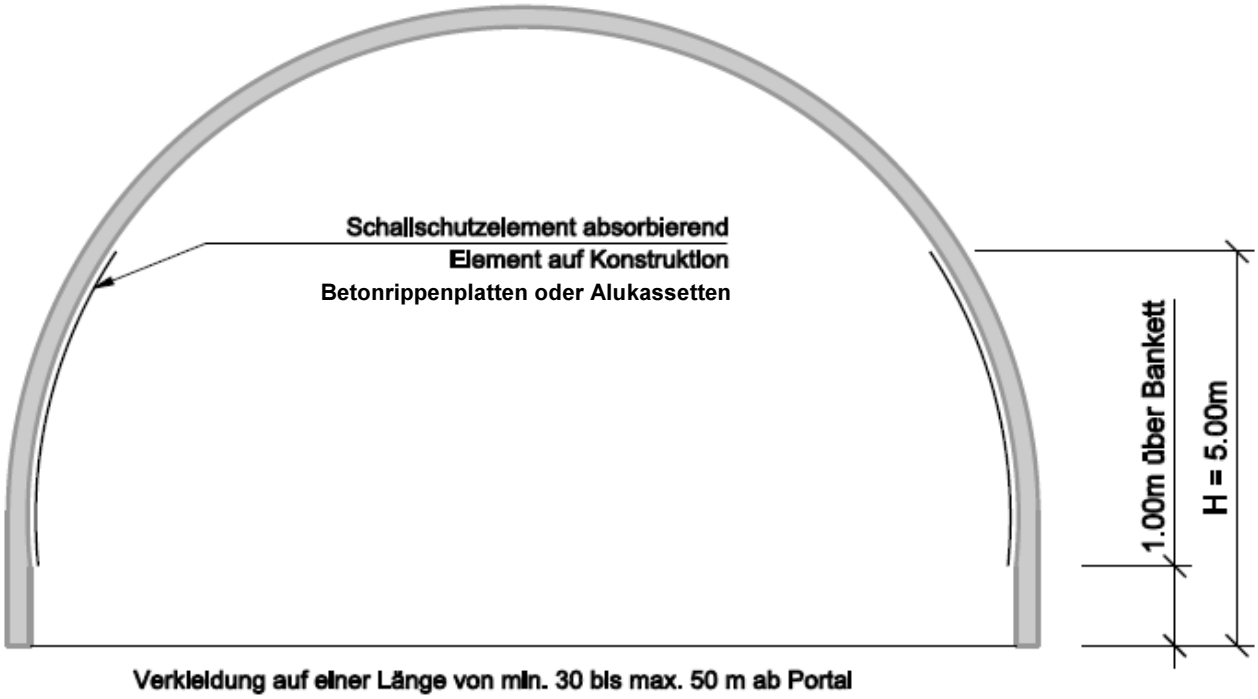
Querschnitt



Bepflanzung:
Beschränkte minimale Bepflanzung möglich (keine Hochstämmer)

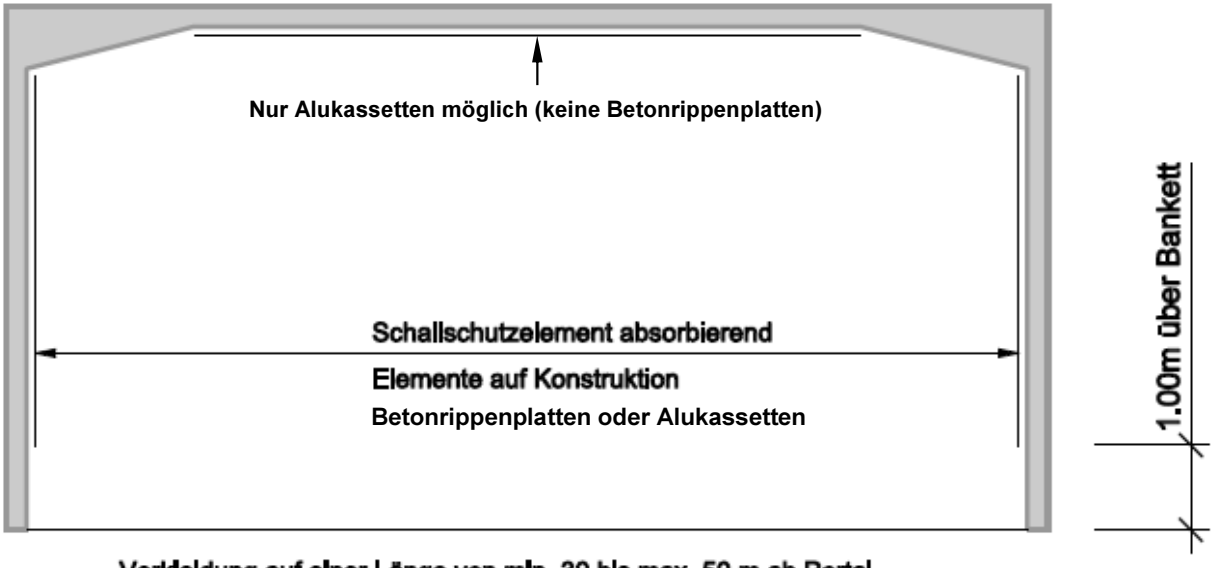
Damm:
Anforderungen gemäss ASTRA Fachhandbuch Tunnel/Geotechnik:
MB 24001-15101 Stützbauwerke Allgemeines
MB 24001-15200 Böschungen und Dämme

Prinzipskizze Kreis- und Hufeisenprofil



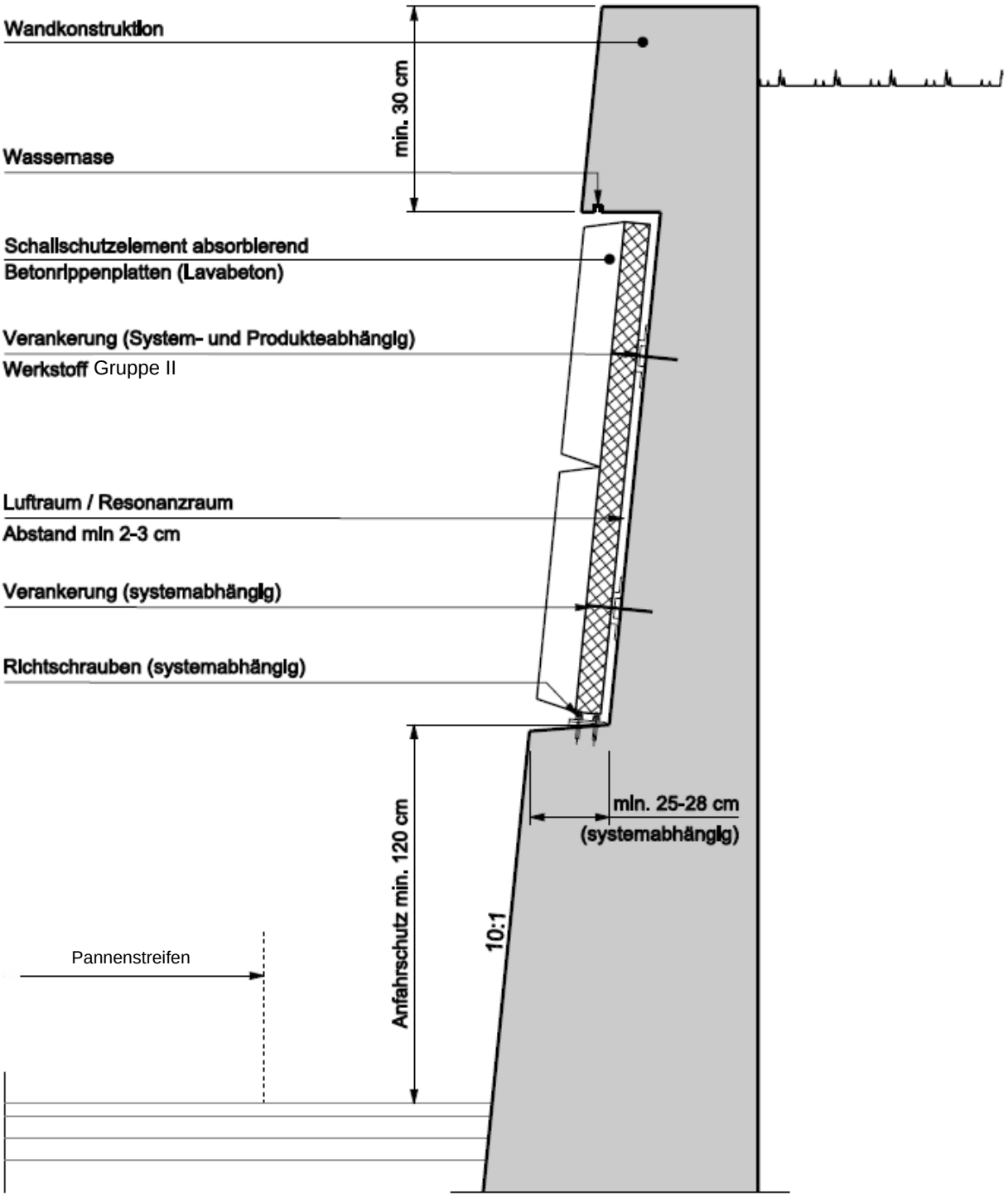
Verkleidung auf einer Länge von min. 30 bis max. 50 m ab Portal

Prinzipskizze Rechteckquerschnitt

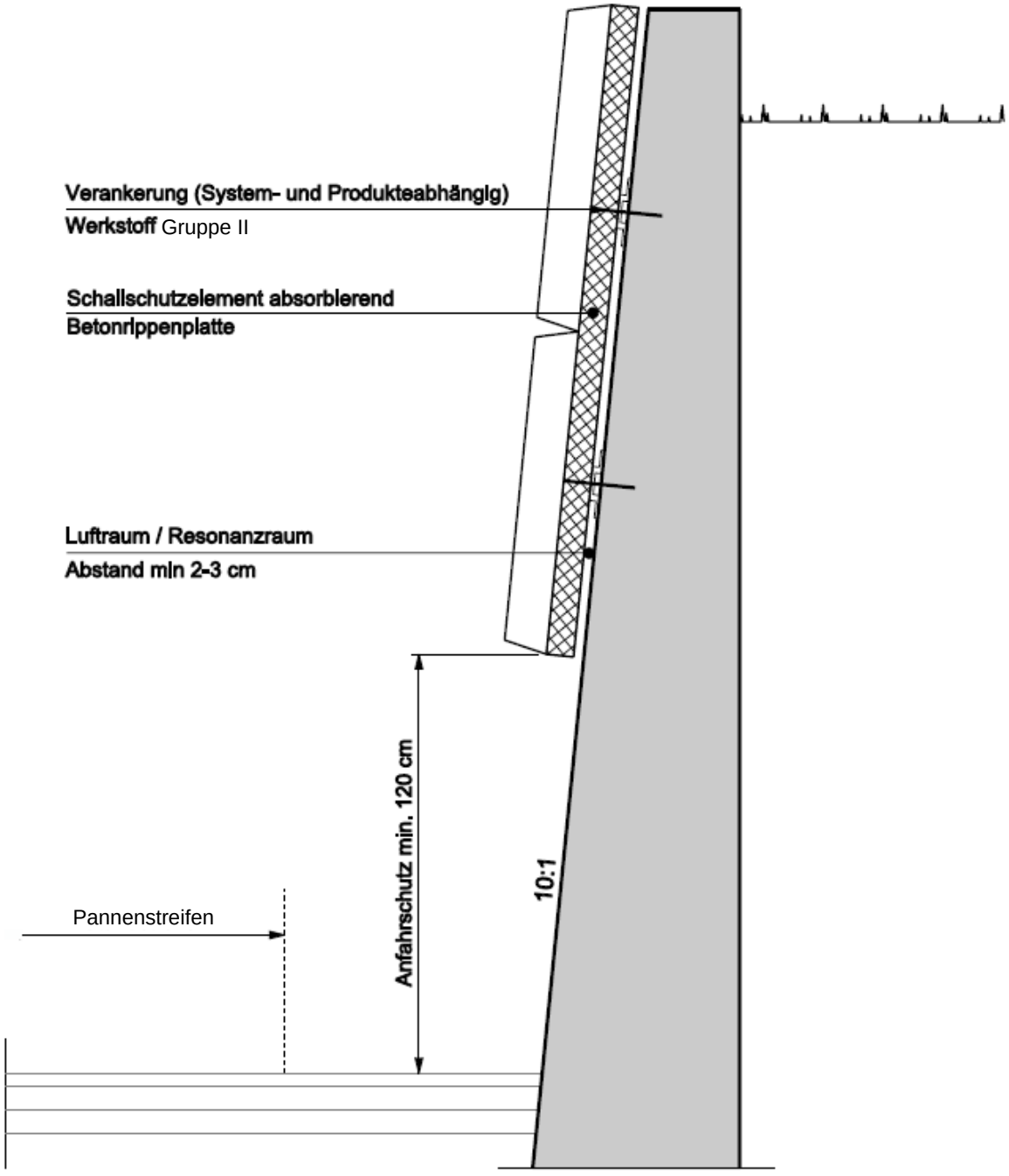


Verkleidung auf einer Länge von min. 30 bis max. 50 m ab Portal

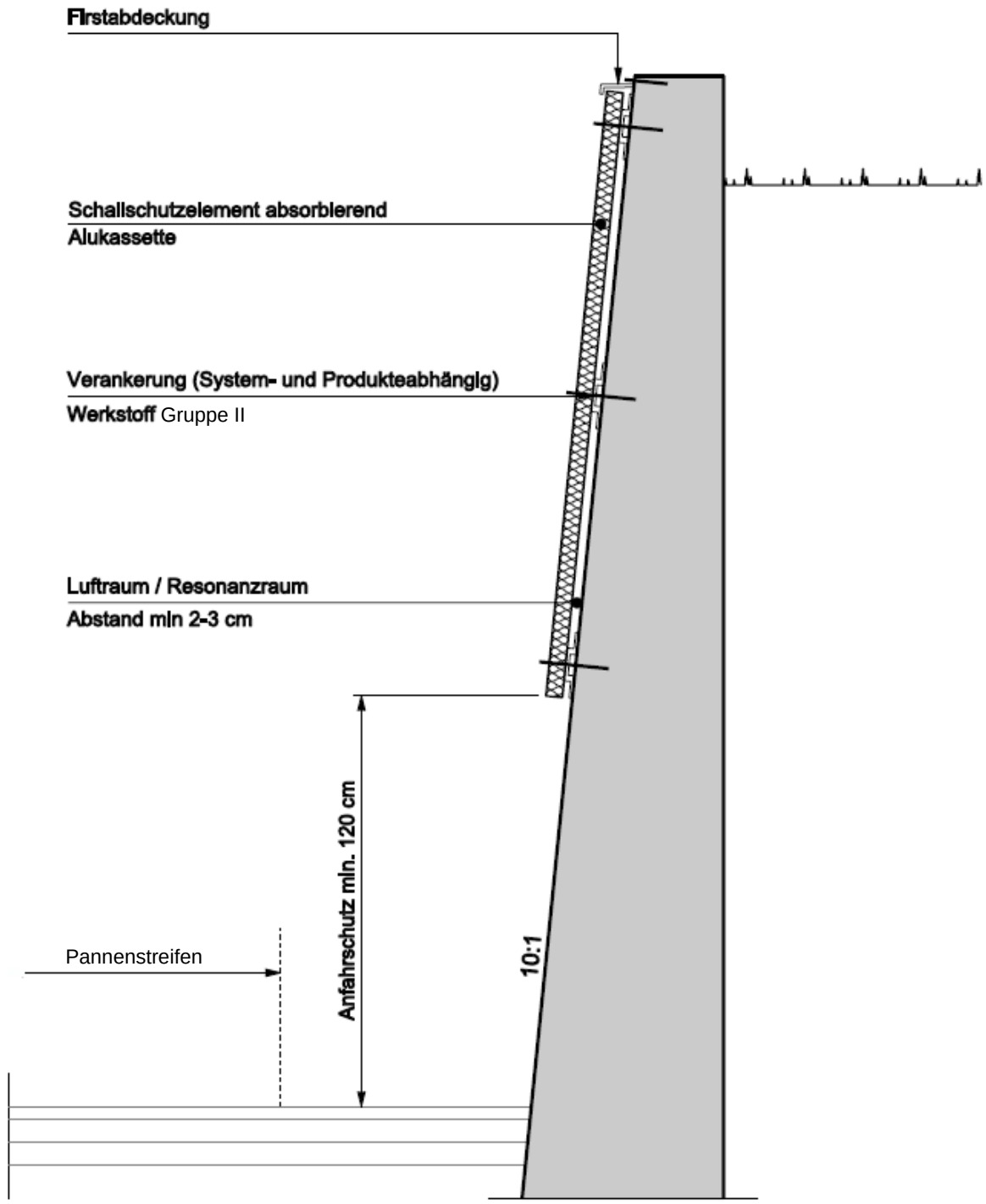
Querschnitt



Querschnitt



Querschnitt



14 Giratoires

14.1 Aménagement des giratoires

21001-11411 Aménagement de l'îlot central (surface intérieure) des giratoires

14.2 Giratoire avec anneau en béton

21001-11421 Giratoire avec anneau en béton

1 Contexte

1.1 Besoin

Aménagement des carrefours à proximité des entrées et des sorties d'autoroutes, en particulier des giratoires : les communes concernées (ou des tiers) souhaitent fréquemment que « leur » giratoire soit aménagé de façon spéciale. Cette demande peut être satisfaite si la sécurité routière ne s'en trouve pas compromise.

1.2 Objectifs

Le présent aide-mémoire décrit les conditions spécifiques posées par l'OFROU aux personnes désirant aménager des îlots centraux.

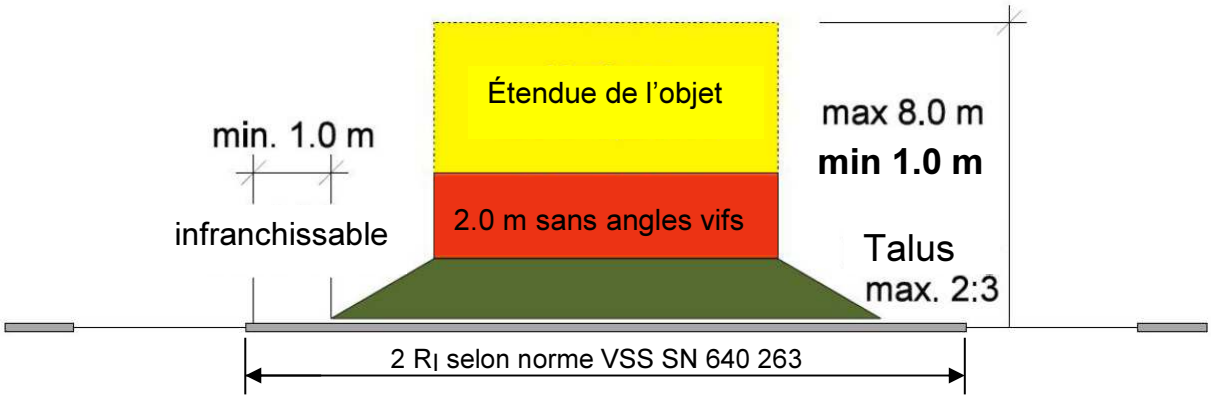
1.3 Normes

SN 640 263, Carrefours giratoires, 2000
SN 640 024a, Capacité, niveau de service, charges compatibles. Carrefours giratoires, 2006

2 Exigences relatives aux îlots centraux

2.1 Fonctions du point de vue de la circulation routière

L'îlot central d'un giratoire est la surface non carrossable située au centre de ce dernier. Il n'englobe pas les anneaux internes qui sont franchissables, mais distincts du reste de la chaussée (par ex. pavage).
L'îlot central vise d'une part à ralentir le trafic en attirant l'attention des usagers de la route, d'autre part à masquer la vue de ces derniers. En règle générale, on y aménage un remblai de terre d'une hauteur minimum de 1,0 m ou un obstacle entravant la visibilité conforme à l'illustration ci-dessous, dont l'effet sur la visibilité des usagers de la route et le comportement en cas d'accident sont similaires à celui d'un remblai de terre.
Par ailleurs, le giratoire peut remplir des fonctions du point de vue de l'aménagement.
Avant de procéder à l'aménagement, il faut déterminer si le giratoire se trouve sur un itinéraire emprunté par des convois exceptionnels ; le cas échéant, il est nécessaire d'examiner si des surfaces de l'îlot central doivent être franchissables et, partant, s'il convient de les exclure de la surface à aménager.



2.2 Fonctions du point de vue de l'aménagement

La surface intérieure des giratoires doit être conçue de manière à pouvoir être intégrée de façon harmonieuse dans la zone environnante ; les réclames et autres annonces au sens de l'ordonnance sur la signalisation routière (OSR) n'y sont pas autorisées. Il est utile qu'elle présente un rapport avec la commune ou la région concernée.

Par ailleurs, l'objet ne doit pas :

- éclairer activement, briller ni bouger (pour des exceptions, par ex. pour un objet comportant de l'eau courante, il faut prendre contact suffisamment tôt avec les autorités locales compétentes en matière d'autorisation et avec l'OFROU) ;
- présenter des angles vifs dans sa zone frontale inférieure (jusqu'à 2,0 m à partir de la hauteur maximale du remblai de terre) ;
- dépasser une hauteur maximum de 8,0 m au-dessus du niveau de la chaussée, en rapport avec l'espace routier et l'éclairage (évent. central) de la chaussée ;
- empiéter sur le talus ;
- faire de l'ombre en cas d'éclairage du giratoire au-dessus de l'îlot central ;
- rejeter de l'eau sur la chaussée ou les accotements ;
- présenter des éléments similaires à des signaux ou à des marquages, ou qui risquent d'être confondus avec ceux-ci, de compromettre leur effet ou d'être considérés comme significatifs du point de vue de la législation sur la circulation routière.

3 Financement

La totalité des frais occasionnés par la planification et la construction de l'élément aménagé ainsi que par son gros entretien et sa démolition sont à la charge du requérant. Ce dernier doit en outre assumer seul l'intégralité des éventuels coûts d'entretien courant.

La participation de l'OFROU aux coûts équivaut seulement au montant qu'il aurait dû supporter en cas d'aménagement standard (si possible un monticule de terre nécessitant peu d'entretien ; env. 100 CHF/m2 de surface de l'îlot central).

4 Procédure d'autorisation

Conformément à l'art. 29 de l'ordonnance sur les routes nationales (ORN), une telle utilisation du domaine appartenant aux routes nationales est soumise à une autorisation de l'OFROU. Cette autorisation est délivrée au requérant à sa demande si le projet satisfait les exigences fixées.

Une autorisation selon le droit cantonal est également requise puisque les objets d'aménagement ne font pas partie intégrante des routes nationales. Il incombe au requérant de la demander après l'entrée en force de l'autorisation de l'OFROU.

5 Nouveaux giratoires

Les idées d'aménagement doivent être concrétisées rapidement et présentées sous la forme d'une demande. L'OFROU fournit son approbation au stade de la phase du projet de détail. C'est également durant cette phase que l'autorisation au sens de l'art. 29 ORN est délivrée.

6 Giratoires existants

Les demandes de modification de giratoires existants doivent être présentées à l'OFROU avec des plans détaillés, sous la forme d'une demande d'autorisation au sens de l'art. 29 ORN.

02.03.09/Bb, Jul

1 Généralités

En raison de leur faible rayon, les superstructures de giratoires sont soumises à d'importantes forces de cisaillement (trafic poids lourds). Le béton, très résistant à la déformation, est donc tout indiqué pour ce type de chaussée.

2 Normes

Les principales normes s'appliquant à l'exécution des giratoires avec anneau en béton sont :

- SN 640 461b Couches de surface en béton (conception, exigences, exécution et mise en œuvre)
- SN 640 462 Couches de surface en béton (produits d'obturation et de scellement de joints)
- SN 640 463 Détermination des essais à réaliser
- SN 640 464 Essais
- SN 670 102-NA Granulats pour béton

Le tableau 1 de la SN 670 102-NA préconise une valeur PSV (résistance au polissage) de 44. Cette valeur est insuffisante. Exiger une valeur PSV d'au moins 50.

3 Dimensionnement

L'épaisseur de la chaussée en béton des giratoires doit être de 24 à 26 cm. Il en va de même pour les voies d'entrée et de sortie. Pour prévenir le phénomène de battement, la couche de béton doit être posée sur une couche de matériaux bitumineux de 8 cm (AC T 22 N ou AC F 22). L'essai de plaque doit montrer que le module de déformation ME1 est d'au moins 100 MN/m2 et que le rapport ME2/ME1 doit être ≤ 2,5.

4 Géométrie des dalles

Deux conditions sont à satisfaire :

1. Longueur max. des dalles: 25 x leur épaisseur (dalles non armées).
   Lorsque la longueur des dalles (longueur effective de la chaussée circulaire) est supérieure à 25 x leur épaisseur, le béton doit être armé.
2. Longueur max. des dalles = 1,5 x leur largeur.

La largeur minimale des dalles est de 30 cm. Eviter de faire se rencontrer les joints sous un angle trop aigu. Lorsqu'on prévoit de coller les bordures à la chaussée en béton, les dalles doivent être élargies en conséquence.

Les voies d'entrée et de sortie doivent également être réalisées en béton. Elles auront au minimum de 10 à 15 m (2-3 dalles) et doivent être réalisées jusqu'à la limite de l'îlot séparateur de trafic. Les voies de sortie, également en béton, doivent se présenter de manière symétrique aux voies d'entrée.

5 Caractéristiques du béton

Chaussée :

Classe de résistance à la compression :	C 30/37
Classe d'exposition :	XC4, XD3, XF4
Classe de teneur en chlorure :	Cl 0,20
Dimension max. des grains :	Dmax. 32 mm
Granulat :	Résistance au polissage PSV 50
Classe de consistance :	Mise en œuvre manuelle : C2 Mise en œuvre par machine: C1
Autres exigences :	Résistance à la traction par flexion ≥ 5,5 N/mm2
Béton des seuils sous joints de dilatation en entrée et en sortie :	C25/30, non armé.

Anneau intérieur, voies d'entrée et de sortie : pour améliorer les propriétés optiques du giratoire, on peut en teindre les surfaces de béton en noir.

Les propriétés du béton doivent être confirmées par des essais initiaux!

6 Ouverture au trafic

Il faut renoncer à l'ouverture prématurée du giratoire au trafic. La résistance à la traction par flexion doit d'abord avoir atteint 3,9 N/mm2 (70% de la valeur à 28 jours). Cela prend généralement 7 jours (le résultat du contrôle de la valeur à 7 jours est déterminant). Lorsque l'ouvrage doit être rapidement ouvert au trafic, opter pour un béton à prise rapide.

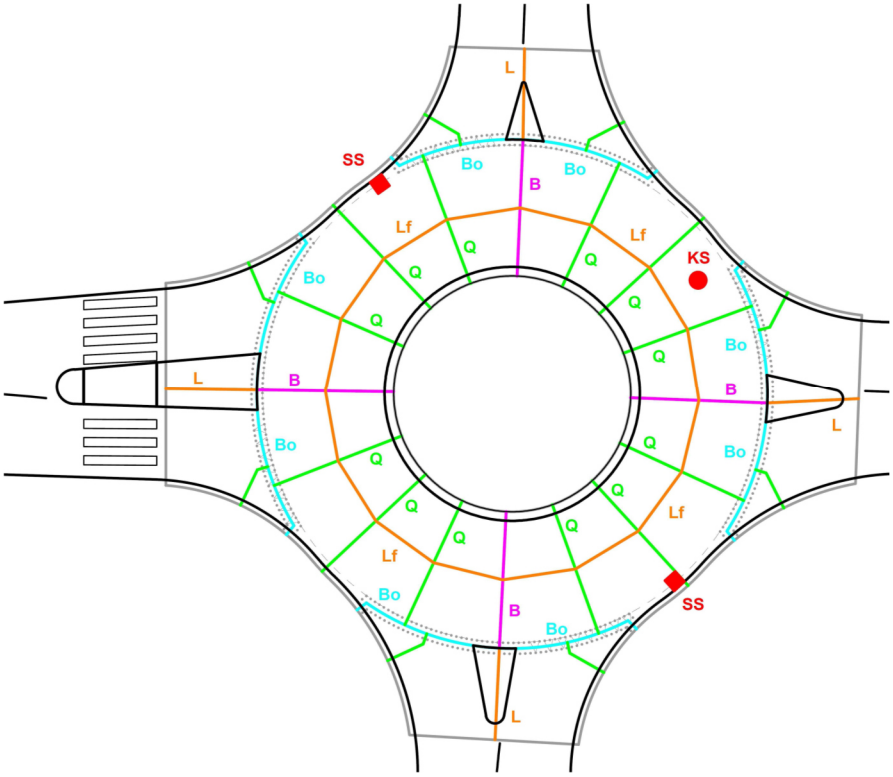
7 Armature

Lorsqu'il est nécessaire d'armer le béton de la chaussée (voir chiffre 4.1/treillis arm. type K335, 5 cm sous la surface du béton), on peut remplacer le treillis par des fibres métalliques ou des fibres synthétiques à hautes performances.
Lorsqu'on renonce à armer la dalle (largeur chaussée circulaire ≥ 25 x l'épaisseur), on y ménagera un joint longitudinal axial.
Les dalles de la zone de transition entre chaussée circulaire et voies d'entrée/sortie sont toujours armées d'un treillis.
La couche de surface en béton doit être armée à proximité des regards de visite ménagés dans la dalle (armature autour du regard).

8 Joints et goujons

La chaussée circulaire doit compter quatre joints de dilatation. Par souci de simplicité, on les fera correspondre aux joints de reprise des étapes de travail. Les joints entre chaussée circulaire et voies d'entrée/sortie ne seront pas goujonnés.

Plan des joints



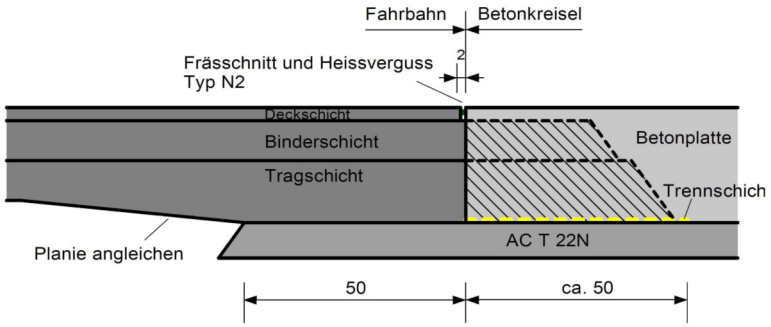
Q, L_f Joints transversaux et longitudinaux goujonnés
B Joints de dilatation goujonnés
B_0 Joints de dilatation non goujonnés

9 Déroulement des travaux

Lorsque le guidage du trafic le permet, les couches bitumineuses (à l'exception de la couche de roulement) des voies d'entrée/sortie seront posées avant les travaux de bétonnage (et jusqu'à environ 1m sous la future voie bétonnée). On assure ainsi la qualité du compactage de la zone de transition enrobé-béton.

Transition béton/enrobé

- Béton après le revêtement



10 Chambres de contrôle dans la dalle

Les chambres de contrôle doivent être éloignées d'un mètre au moins du joint le plus proche. Lorsque cela n'est pas possible, on installera des regards rectangulaires en plaçant l'un des bords oblongs de leur cadre sur le joint.
La structure de la chambre ne doit pas dépasser de la couche de béton. Elle sera séparée horizontalement de la chaussée en béton par une feuille de plastique.

11 Centre du giratoire

Si le centre du giratoire est franchissable, il est judicieux d'également le bétonner. Pour ne pas devoir modifier la longueur des dalles de la voie circulaire, séparer centre et chaussée par un joint. Lorsqu'on entoure le centre d'une bordure de granit, poser la bordure sur un socle préalablement bétonné et vibré.

12 Inclinaison

Le giratoire doit former une surface plane inclinée d’au moins de 3%.

13 Surface de béton

La surface du béton doit être égalisée avec des outils qui en garantissent la planéité. L'usage à cette fin d'une talocheuse "hélicoptère" est proscrit. Maintenir les qualités antidérapantes du béton en traitant la surface encore fraiche avec un durcisseur. Strier les voies de circulation au râteau.

15 Equipements annexes aux RN

15.1 Aires de repos

21001-11511 Aires de repos

1. Références

Pour les aires de repos, les principales réglementations utiles à la conception et à la réalisation sont :

Lois et Ordonnances
- ORN 725.111 Ordonnance sur les routes nationales

Instructions et Directives OFROU
- OFROU 1B001 Objets de l'inventaire
- OFROU 11001 Profils types, aires de repos et de ravitaillement des routes nationales
- OFROU 15014 Aires de stationnement et aires d'attente pour le trafic lourd
- OFROU 71001 Possibilités de ravitaillement et de restauration sur les aires de repos

Normes
- SN 640 291 Stationnement ; disposition et géométrie des installations de stationnement
- SN 640 292 Stationnement ; conception et équipements des installations de stationnement
- SN 640 324 Dimensionnement de la structure des chaussées, sol de fondation et chaussée
- SN 640 650 Aires de repos ; conception, équipement et entretien
- SIA 500 Constructions sans obstacles

Manuels techniques
- OFROU 21001 Manuel technique tracé/environnement (T/U)
- OFROU 23001 Manuel technique équipements d'exploitation et de sécurité (EES)

Documentations
- OFROU 86063 Exploitation RN – liste des activités

2. Généralités

Cette fiche technique précise certains éléments décrits dans les normes et directives et permet une conception uniforme de l'ensemble des aires de repos des routes nationales. Cette fiche technique est destinée à préciser les éléments constitutifs des aires de repos. Pour les aires d'un autre type telles que les aires de ravitaillement, de stationnement, d'attente, centre de contrôle du trafic lourd, il y a lieu de se référer aux documents en relation au type d'aire mentionnée.

Les principes d'exploitation et d'entretien courant ne sont pas développés dans la présente fiche. La présente fiche ne fixe que les principes de conception, de construction et d'assainissement.

3. Définitions

Sous l'appellation « aires », on peut différencier divers aménagements servant aux usagers de la route pour des arrêts de courte durée, à savoir :

3.1. Définition aires de repos

- **Aires de repos** : ce sont des aires aménagées de places de stationnement pour tous les types d'usagers des routes nationales, de WC publics et d'espaces de détente. Les aires de repos appartiennent à l'infrastructure autoroutière. Leur construction et leur entretien sont financés par le compte des routes nationales.

3.2. Autres définitions (non traitées dans cette fiche technique)

- **Aires de ravitaillement** : ce sont des aires aménagées et équipées afin de fournir des prestations de restauration, station-service, points de vente etc. Une aire de ravitaillement est assimilée à une installation annexe (art. 6 ORN) et non à un équipement annexe. Cette installation n'est pas financée par le compte de routes nationales. Les aires de ravitaillement n'appartiennent pas aux routes nationales, mais aux cantons. Les aires de ravitaillement figurent à l'inventaire des routes nationales, mais ne bénéficient d'aucune contribution financière. Elles ne sont pas traitées dans la présente fiche technique.

- **Aires de stationnement** : ce sont des aires mises à disposition des chauffeurs des véhicules lourds et sont destinées au respect des temps de repos. Ces aires sont définies dans la directive OFROU 15014.

- **Aires d'attente** : ce sont des aires destinées à la régulation du trafic poids lourds, elles permettent de disposer les véhicules selon l'heure d'arrivée et de les libérer de manière régulée. Ces aires sont définies dans la directive OFROU 15014.

- **Centre de contrôle du trafic lourd (CCTL)** : c'est un aménagement spécifique au contrôle du trafic poids lourds. Ces centres de contrôle ne sont pas liés à des besoins spécifiques des routes nationales et sont des équipements de tiers (police, douane). Leur financement est pris en charge par le demandeur (tiers) et par conséquent ces équipements ne sont pas considérés dans la présente fiche technique.

4. Dispositions constructives des aires de repos

Les aires de repos seront conçues conformément aux indications de la norme SN 640 650, de la directive OFROU 11001 et dans une moindre mesure des normes SN 640 291 et SN 640 292. Ces deux dernières normes étant principalement dédiées aux véhicules légers, elles ne fournissent que peu d'éléments concernant les véhicules poids lourds. Pour les dispositions relatives aux véhicules poids lourds, on peut se référer par analogie à la directive OFROU 15014.

Tous les bâtiments et aménagements doivent être conçus de manière à ce que les frais d'entretien soient économiques, qu'ils soient peu gourmands en énergie et respectueux de l'environnement. Une conception ouverte et offrant une bonne vue d'ensemble est nécessaire.

Sont considérés, au sens de la norme SN 640 650, comme faisant partie intégrante des équipements standards des aires de repos, les éléments suivants :

- Les places de stationnement
- Les WC publics, y compris les locaux d'entretien éventuels
- Les espaces de détente avec tables et bancs
- Les éclairages de l'espace bâtiment et de l'espace stationnement
- L'installation de téléphonie de secours (voir chapitre 4.7)
- Les poubelles
- Les points d'eau potable à l'air libre

Ne sont pas considérés comme des équipements standards des aires de repos, les éléments suivants :

- Panneaux d'information
- Places de jeux enfants, engins de jeux, fitness, biotopes, etc.
- Aires spécifiques (stand mobile, places pour chien, etc.)
- Caméras de surveillance
- Antennes wifi
- Bornes euro-relais, sanistation pour camping-car
- Equipements de déneigement des poids lourds
- Aménagements paysagers tels que buissons, arbustes, arbres, mares, étangs, etc.
- Cabines téléphoniques
- Etc.

4.1. Aires de repos nouvelles

Lors de la construction de nouvelles aires de repos, sauf exception dûment justifiée, seuls les équipements standards sont à prévoir et à réaliser.

Les éléments non standards peuvent être réalisés à condition qu'ils soient justifiés et nécessaires à la sécurité des usagers et à l'exploitation des routes nationnales.

Les aires de repos peuvent être conçues et prévues sur l'ensemble du réseau des routes nationales, à titre d'équipements annexes aux routes de 1ère, 2ème et 3ème classes.

En matière d'exploitation et d'entretien, la directive OFROU 86063, peut être utilisée comme base de réflexion à la conception des aires de repos.

4.2. Aires de repos existantes

Lors d'entretiens lourds des aires de repos, les éléments non standards existants, sauf exception dûment justifiée, seront supprimés. Les surfaces résultantes devront être intégrées aux espaces de détente.

Les prescriptions concernant la mise en place d'une installation de ravitaillement et de restauration sur une aire de repos, sont indiquées dans la directive OFROU 71001.

4.3. Places de stationnement

Les places de stationnement seront différenciées en fonction du type de véhicules; poids lourds, autocars, véhicules légers et motocycles. Des places de stationnement pour personnes handicapées sont également à prévoir.

La composition du trafic (véhicules légers, poids lourds, autocars, etc.) et le volume de trafic sont déterminants pour évaluer le genre et le nombre de possibilités de stationnement à réaliser.

En matière de dimensionnement, les places pour poids lourds seront définies selon la directive OFROU 15014. Pour ces places, une structure avec revêtement en béton est recommandée. Ce principe est également valable pour les autocars.

Pour la superstructure des autres places de stationnement, elles sont à dimensionner conformément à la norme SN 640 324.

4.4. WC publics et locaux d'entretien

Les WC dans les locaux seront divisés en WC hommes, WC dames et WC handicapés, ceci conformément aux prescriptions de la norme SN 640 650 et de la norme SIA 500. Un espace à langer doit être prévu et accessible indépendamment de la division hommes, dames et handicapés. Les WC accessibles directement depuis l'extérieur seront de type bloc inox WC unisexe. Les locaux d'entretien seront également conçus selon les prescriptions des normes précédemment citées.

4.5. Espaces de détente

Les espaces de détente seront des espaces verts avec des emplacements pourvus de tables et bancs. Les accès à ces emplacements et les emplacements eux-mêmes seront revêtus en enrobés bitumineux. Ces espaces doivent être conçus de façon à ce qu'ils puissent être aisément accessibles aux personnes handicapées. Une partie de l'espace de détente, au droit des tables et bancs, doit être abritée pour permettre son utilisation par temps de pluie.

4.6. Eclairages

Seuls les espaces bâtiment et de stationnement ainsi que les cheminements reliant ces deux espaces seront éclairés. Le choix des équipements sera défini de façon à obtenir des équipements durables, facilement accessibles et pratiques à l'entretien. La conception de l'éclairage tiendra compte de la limitation des nuisances lumineuses et des impacts sur la faune nocturne. Ces équipements sont à coordonner avec le domaine EES (équipements d'exploitation et de sécurité).

4.7. Installation de téléphonie de secours

Conformément à la fiche technique 23 001-11650 du manuel technique équipements d'exploitation et de sécurité OFROU 23001, aucune borne SOS ne sera installée sur les aires de repos. Les bornes SOS existantes sur celles-ci seront supprimées lors des réfections.

4.8. Poubelles

Les poubelles seront choisies et définies afin d'obtenir des équipements durables, facilement accessibles et pratiques à l'entretien. Elles seront installées à des points fixes et seront verrouillables. Dans la mesure du possible ces équipements doivent permettre le tri des déchets. Elles seront conçues et disposées de façon à ce qu'elles puissent être aisément accessibles aux personnes handicapées.

4.9. Points d'eau potable à l'air libre

Les points d'eau potable à l'air libre sont à concevoir conjointement aux locaux publics. Ils doivent être conçus de façon à permettre leur mise hors service en hiver. Pour ce faire, ces points d'eau doivent pouvoir être vidangés et fermés par vannage. Ils seront conçus et disposés de façon à ce qu'ils puissent être aisément accessibles aux personnes handicapées.

4.10. Perception de l'aire de repos depuis la RN

Les aires de repos doivent être perceptibles depuis la route nationale. Il faut donc renoncer à une protection visuelle entre l'aire de repos et la chaussée de la route nationale. Les éléments de séparations physiques telles que les dispositifs de retenue des véhicules routiers et les clôtures sont à prévoir.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral des routes OFROU

Division Infrastructure routière I

Manuel technique T/U
(tracé/environnement)

21 001-20000 V3.01 01.01.2015

Table des matières

Etude de projets

20 001-00002	**Partie générale**	**1**
20 001-00003	**Prestations générales**	**2**
20 001-00008	**Dossier de synthèse (pour les phases EK et MK)**	**3**
20 001-00009	**Liste des bases spécifiques au projet**	**4**
20 001-200xx	**Bases générales**	**5**
21 001-200xx	**Modèles de documents**	**6**
21 001-201xx	**Bases T/U**	**7**
21 001-20201 **21 001-202xx**	**Contenu Dossier EK** **Prestations de l'étude de projets EK**	**8**
21 001-20301 **21 001-203xx**	**Contenu Dossier MK** **Prestations de l'étude de projets MK**	**9**
21 001-20401 **21 001-204xx**	**Contenu Dossier MP** **Prestations de l'étude de projets MP**	**10**
21 001-20501 **21 001-205xx**	**Contenu Dossier GP** **Prestations de l'étude de projets GP**	**11**
21 001-20601 **21 001-206xx**	**Contenu Dossier AP** **Prestations de l'étude de projets AP**	**12**
21 001-20701 **21 001-207xx**	**Contenu Dossier DP Tracé** **Prestations de l'étude de projets DP Tracé**	**13**
21 001-20801 **21 001-208xx**	**Contenu Dossier DP SETEC** **Prestations de l'étude de projets DP SETEC**	**14**
21 001-20901 **21 001-209xx**	**Contenu Dossier DP Protection contre le bruit** **Prestations de l'étude de projets DP Protection contre le bruit**	**15**

Table des matières

1 Introduction 1
1.1 Généralités 1
1.2 Contenu et délimitation 2
2 Projet de maintenance 2
2.1 Définition 2
2.2 Objectifs 3
3 Projet d'aménagement 4
3.1 Définitions 4
3.2 Phases de projet 4
4 Structure des projets 5
4.1 Prestations de base par phase de projet 5
4.2 Parties générale et technique avec fiches techniques 6
5 Devis par phase de projet 8
6 Structure des dossiers : vue d'ensemble 9
7 UPlaNS : processus de réflexion et de représentation 10

1 Introduction

1.1 Généralités

Contexte

Depuis le 1er janvier 2008, l'OFROU est responsable de la construction des nouvelles routes nationales et de l'aménagement des routes nationales existantes. L'achèvement du réseau des routes nationales tel qu'il a été décidé incombe aux cantons (art. 40a LRN). L'entretien et l'exploitation relèvent de la compétence de l'OFROU (art. 49a LRN).

Les phases d'étude de projets de construction et d'entretien, définies dans la LRN et par l'OFROU, se différencient des normes SIA sur des points importants. Le module « Étude de projets » a été élaboré dans le cadre des manuels techniques (FHB) afin d'adapter la description des prestations par phase d'étude de projets aux besoins des routes nationales.

Objectif

Le module « Étude de projets » présente une description des prestations de mandataires en matière d'étude de projets (jusqu'à la fin des phases de projets de détail (DP)/d'intervention (MP)). Il définit en outre le contenu des dossiers et contient des fiches techniques explicatives spécifiques.

Manuel technique
Les objectifs du manuel technique servent de base à la définition d'une solution standard conforme aux lois, aux instructions, aux directives et aux normes en vigueur. A cet effet, des manuels techniques (FHB) sont élaborés pour les quatre domaines de spécialisation. Tout en garantissant la sécurité et la durabilité, il faut cependant prendre en compte les points suivants : obtenir le meilleur rapport coûts/utilité sur tout le cycle de vie des installations, solliciter le moins possible l'espace routier pour l'exploitation et l'entretien, uniformiser les procédures, depuis l'étude du projet jusqu'à l'exploitation et l'entretien en passant par l'appel d'offres. Le présent document constitue ainsi un guide pour l'étude de projets.

La structure hiérarchique des manuels techniques (FHB) et les documents de base qui s'y rapportent sont présentés dans l'introduction générale 20 001-00001 de l'OFROU, au chap. 2 « Domaine d'application ».

Force obligatoire
Le respect des directives et instructions de l'OFROU ainsi que l'application des normes sont obligatoires pour toutes les tâches liées aux routes nationales. Les manuels techniques représentent les « meilleures pratiques » des routes nationales et servent de base de réflexion et de guide. Sont concernés la construction, l'aménagement, l'entretien et l'exploitation. La communication entre les intervenants doit être simple et efficace. Les manuels techniques sont mis à disposition sous forme électronique sur le site internet de l'OFROU.

1.2 Contenu et délimitation

Le module « Étude de projets » du présent manuel technique se rapporte aux prestations d'étude de projets liées à toutes les phases de ces derniers (voir chap. 3). Les prestations liées à l'exécution des travaux sont, quant à elles, celles décrites dans les normes SIA. Ce module prend en compte les quatre domaines techniques : Tracé/Environnement T/U (21), Ouvrages d'art K (22), Equipements d'exploitation et de sécurité BSA (23) et Tunnel/Géotechnique T/G (24).

Les prestations liées à l'appel d'offres ne sont en général pas décrites dans le manuel qui ne traite donc pas les éléments purement contractuels.

Prestations générales de l'étude de projets
Par prestations générales, on entend les prestations de base au sens des règlements SIA 103, 108 et 112 concernant les prestations et honoraires. Il s'agit des principales prestations d'étude de projets que l'OFROU attend normalement de ses mandataires. Dans ce sens, ce document peut servir de base pour la description des prestations de mandataires. Il faut toutefois impérativement vérifier la pertinence et l'intégralité de cette description pour chaque projet et le cas échéant la compléter.

Dans ce document, on renonce largement aux explications et aux références relatives aux lois, instructions, directives et normes.

2 Projet de maintenance

2.1 Définition

Définition : projet de maintenance
La maintenance des routes nationales est réalisée par projets. Les projets ont un point de départ et un point d'arrivée clairement définis, un périmètre bien délimité, ils sont uniques et ont une organisation spécifique. Les éléments déterminants lors de l'étude de projets sont d'une part les coûts, la qualité et les délais, et d'autre part le déroulement des travaux et l'impact sur l'environnement au sens large. Les facteurs clés sont souvent le guidage du trafic et une méthode de construction optimisée (voir philosophie UPlaNS).

Périmètre
Les projets de maintenance des routes nationales concernent des tronçons d'environ 5 à 15 km et portent normalement sur toutes les infrastructures routières. Ils peuvent contenir des projets d'entretien et d'aménagement, qui doivent être étroitement coordonnés et réalisés simultanément. Il convient également de coordonner les autorisations nécessaires au projet.

Mesures individuelles (EM)
Les projets concernant uniquement certaines parties des infrastructures routières sont considérés comme des mesures individuelles. Dans la mesure du possible, celles-ci ne doivent pas perturber le trafic sur les axes principaux des routes nationales.

Mesures d'urgence (SoMa)
Les raisons qui peuvent entraîner des mesures d'urgence (SoMa) ne sont pas prévisibles. Il peut s'agir d'un évènement naturel (par ex. chute de pierres, inondation, etc.), d'un accident ou du résultat d'une activité de surveillance, d'un relevé d'état ou d'un contrôle. Les SoMa doivent permettre de protéger les personnes ou l'environnement lors d'un danger immédiat ou d'éviter des dégâts importants, l'objectif étant d'assurer la sécurité routière, de rétablir la fonctionnalité de l'infrastructure et de garantir la sécurité des tiers (maintien de l'état).
Les SoMa doivent être mises en œuvre immédiatement par les filiales de l'OFROU. Aucune approbation de la part de la centrale n'est nécessaire. Le soutien technique (FU) doit être informé immédiatement et peut être consulté en cas de besoin.

Mesures anticipées (VoMa)
Les VoMa font partie du projet de maintenance (EP) et doivent être réalisées avant le début des travaux principaux. Elles sont approuvées dans le cadre du EP.

Mesures temporaires (ÜMa / UeMa)
Les ÜMa doivent être exécutées avant la réalisation des mesures proprement dites du EP afin d'assurer la fonctionnalité du tronçon jusqu'à la réalisation de l'EP.

Travaux mineurs du gros entretien (KBU)
Ces mesures de gros entretien ne font pas l'objet d'un projet, autrement dit il n'est pas nécessaire de lancer un projet. Elles concernent les domaines techniques Tracé (chaussée et superstructure), Ouvrages d'art et tunnels et Equipements d'exploitation et de sécurité (BSA). Elles sont définies dans la directive de l'OFROU « Entretien relatif à la construction et à l'exploitation (classification des activités) ».

2.2 Objectifs

Objectifs
Les objectifs du projet de maintenance sont :
- Conservation de l'état de l'ouvrage
- Garantie d'une sécurité suffisante, y compris la sécurité d'exploitation jusqu'à la réalisation du EP
- Préservation ou rétablissement de la fonctionnalité
- Optimisation des mesures d'entretien du point de vue économique
- Identification des nouveaux risques potentiels (par ex. dangers naturels tels que chutes de pierres)
- Minimiser le nombre des mesures d'urgence
- Adaptation de l'ouvrage aux nouvelles normes et directives
- Réduction de l'impact sur l'environnement

Sécurité
La notion de « sécurité suffisante » correspond au niveau de risque admissible pour les personnes, les objets et l'environnement sous les aspects suivants :
- Sécurité structurale
- Sécurité du trafic (concerne les usagers de la route et le personnel d'entretien et de chantiers)
- Sécurité d'exploitation (par ex. dispositifs de retenue, joints de chaussée, évacuation des eaux, équipement électromécanique, etc.)
- Impact sur l'environnement (bruits, accidents majeurs, traitement des eaux de chaussée, etc.)

Optimisation économique
L'optimisation économique des mesures de maintenance doit tenir compte des coûts d'exploitation et d'utilisation à long terme (par ex. regroupement et minimisation des interventions sur l'espace routier).

Coordination des mesures
Il faut veiller à uniformiser autant que possible les solutions techniques pour les infrastructures d'un même tronçon d'entretien. A cet effet, l'étude de projets doit être coordonnée pour les différentes infrastructures d'un tel tronçon.

3 Projet d'aménagement
Par projet d'aménagement, on entend autant la construction que l'aménagement proprement dit d'une route nationale.

3.1 Définitions
Construction
La construction est la réalisation d'une route nationale :
- où il n'en n'existe pas encore,
- où des éléments essentiels, tels que des contournements de localité et des améliorations du tracé, doivent encore être réalisés sur une route principale qui a été reclassée route nationale.

Les projets de constructions ne comprennent pas de mesures de maintenance importantes.

Aménagement
L'aménagement englobe tous les projets de modification et d'extension du réseau des routes nationales nécessitant une mise à l'enquête publique. Il peut s'agir des mesures suivantes :
- Mise aux normes les plus récentes
- Augmentations de la capacité
- Modifications du tracé

Les projets d'aménagement peuvent contenir des mesures de maintenance.

3.2 Phases de projet
Les phases de projet de constructions et d'aménagement sont identiques et sont structurées de la manière suivante :

Étude de projet PS
L'avant-projet est élaboré par la div. N de l'OFROU. Des études de projet sont réalisées lorsqu'un projet prévoit de modifier la capacité ou le fonctionnement d'une route nationale.

Projet général GP
Voir la loi fédérale sur les routes nationales (RS 725.11, art. 9 à 20, LRN) et l'ordonnance sur les routes nationales (RS 725.111, art. 10 et 11, ORN).

Projet définitif AP
Voir la loi fédérale sur les routes nationales (RS 725.11, art. 21 à 29, LRN) et l'ordonnance sur les routes nationales (RS 725.111, art. 12 ORN).

Projet de détail DP
Voir la directive de l'OFROU « Construction des routes nationales – Développement des projets » et l'ordonnance sur les routes nationales (RS 725.111, art. 18 ORN).

Pour les projets de construction qui relèvent de l'achèvement du réseau, il faut en outre tenir compte des art. 35 à 37 de la LRN.

4 Structure des projets

Dans le présent manuel, les prestations de base à fournir sont d'une part décrites par phase de projet, et d'autre part divisées en une partie générale et une partie technique comprenant des fiches techniques.

4.1 Prestations de base par phase de projet

Les prestations de base sont décrites pour chaque phase de projet (voir le graphique ci-après). Les documents de base nécessaires et les objectifs à atteindre sont toujours indiqués en début de phase. Le cas échéant, ils doivent être complétés ou adaptés en fonction des besoins.
Lors des phases de projet Concept global de maintenance (EK) et Concept d'intervention (MK), respectivement Projet général (GP) et Projet définitif (AP), la première étape importante et obligatoire du processus est la « planification de la planification ».
Etant donné que les documents de base (existants et à acquérir) pour les EK et MK sont d'une importance capitale pour l'identification des problèmes et leur résolution, ils ont été mis en évidence dans une deuxième étape.

Partie Étude de projets / durée : 5 à 7 ans / notions selon la LRN

Génération de projet (PROGEN)
(n'est pas traitée dans ce document)

Étude préliminaire PS
(n'est pas traitée dans ce document)

Concept global de maintenance EK***

Planification EK
Documents de base EK
Étude de projets EK

Projet général GP***

Planification GP
Étude de projets GP

Concept d'intervention MK***

Planification MK
Documents de base MK
Étude de projets MK

Projet définitif AP***

Planification AP
Étude de projets AP

Projet d'intervention MP***

Projet de détail DP***

*****Ces étapes sont abordées dans le présent document**

Partie Réalisation / durée : 1 à 5 ans / notions et détail des prestations selon SIA

Appel d'offres et projet d'exécution selon SIA

Réalisation des mesures ou exécution des travaux

Appliquer les normes SIA

4.2 Parties générale et technique avec fiches techniques

Le détail des prestations est structuré de manière relativement similaire aux règlements SIA 103 et 112 concernant les prestations et honoraires.

Le module « Étude de projets » est divisé en cinq parties :

Partie générale

Cette partie comprend quatre fiches techniques. La présente fiche technique donne des explications d'ordre général sur l'étude de projets avec une présentation de la structure des dossiers ainsi qu'une définition des

différentes phases de projet. Elle comprend également le processus de réflexion et de représentation de même qu'une vue d'ensemble du risque résiduel des projets UPlaNS.
Les prestations générales relatives à l'étude de projets doivent être comprises au sens des règlements SIA 103, 108 et 112 concernant les prestations et les honoraires. Les principales prestations d'étude de projets que l'OFROU attend de ses prestataires figurent dans cette partie.
La fiche technique « Dossier de synthèse » fournit des indications sur la structure du dossier pour les phases de projet EK et MK.
La liste des bases spécifiques au projet sert de document de travail; elle doit être complétée par le domaine EP au moment de la génération du projet et par le chef de projet avant le début de chaque phase de projet.

Bases générales pour l'étude de projets

Les fiches de base renseignent sur les bases générales pour l'étude de projets qui doivent être observées pour tous les projets, telles que les prévisions de trafic, les ouvrages situés dans la zone d'influence des installations ferroviaires, le cahier des charges pour le suivi environnemental de la phase de réalisation (SER) et le relevé d'état acoustique (ZEL).

Modèles de documents

Ils regroupent des modèles de documents spécifiques, tels que la convention d'utilisation et la base de projet, lorsque ceux-ci sont utilisés.

Bases spécifiques pour l'étude de projets

Ces fiches techniques répondent aux questions et clarifient les bases spécifiques à un secteur.

Phases de projet

Les différentes phases de projet sont présentées dans la dernière partie du module « Étude de projets » ; elles doivent être gérées par un concepteur de projet. Les phases d'étude de projets sont généralement traitées dans deux fiches techniques.
La fiche technique « Contenu du dossier » (phase de projet) définit la structure du dossier pour la phase de projet concernée.
La deuxième fiche technique, qui est souvent plus volumineuse, traite des prestations d'étude de projets spécifiques que doit fournir le concepteur du projet pour la phase concernée dans les quatre domaines suivants : Tracé/Environnement T/U, Ouvrages d'art K, Équipements d'exploitation et de sécurité BSA et Tunnels/géotechnique T/G.

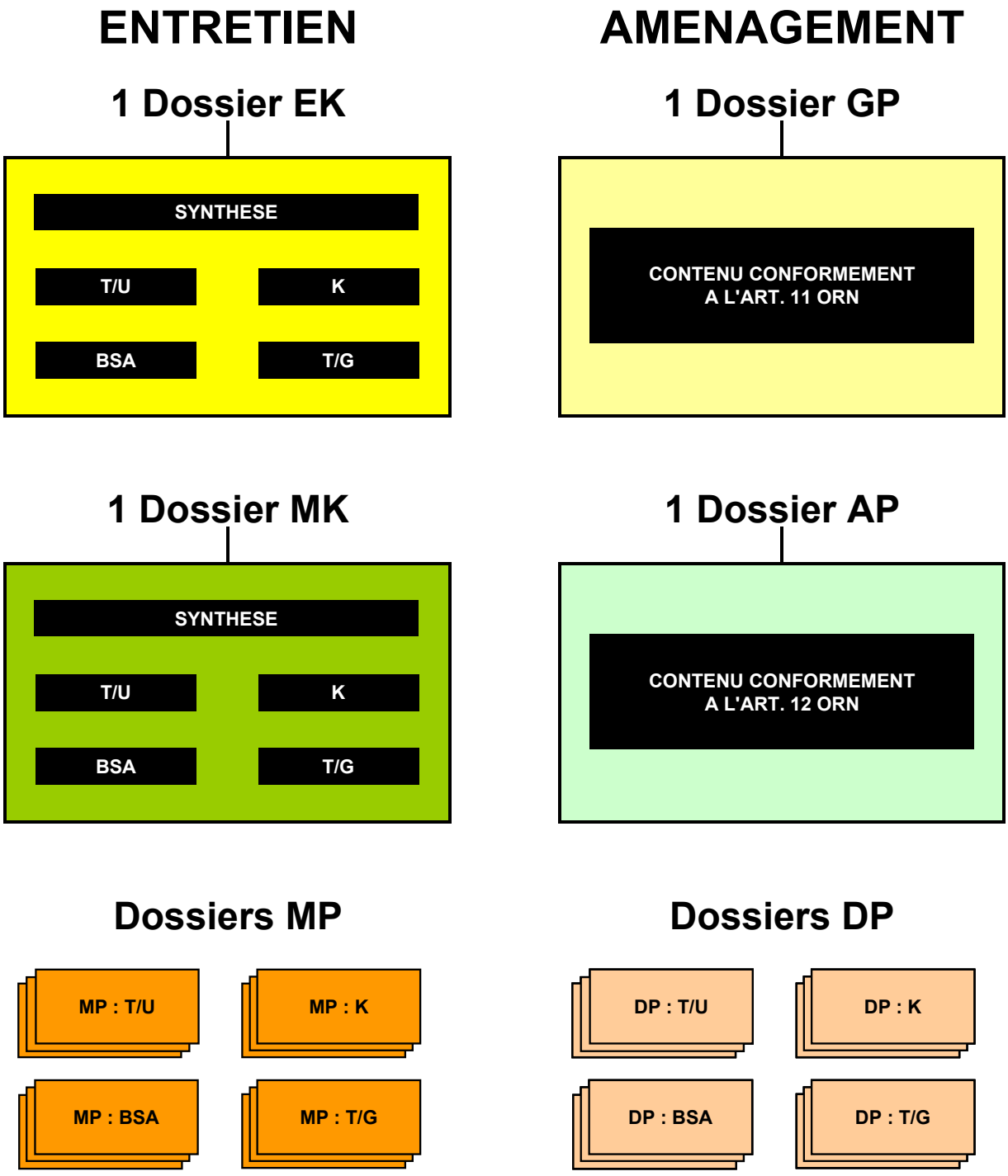
5 Devis par phase de projet

Le tableau récapitulatif ci-dessous indique le niveau de détail nécessaire pour l'approbation du devis par phase de projet. Les projets d'achèvement du réseau (NV) requièrent un autre degré de précision.

	Phase	Devis approuvé	Précision du devis	Précision pour projets NV
ENTRETIEN	EK	Coûts du projet, y compris honoraires et coûts d'acquisition de terrains + imprévus (10 %) TVA	+/- 20 %	
	MK	Coûts du projet, y compris honoraires et coûts d'acquisition de terrains + imprévus (10 %) TVA [devis MK ≤ devis EK +10 %]	+/- 15 %	
	MP	Coûts du projet, y compris honoraires et coûts d'acquisition de terrains + imprévus (10 %) TVA	+/- 10 %	
AMENAGEMENT	GP	Coûts du projet, y compris honoraires et coûts d'acquisition de terrains + imprévus (10 %) TVA [tenir compte de l'art. 11 ORN]	+/- 20 %	+/- 20 %
	AP	Coûts du projet, y compris honoraires et coûts d'acquisition de terrains + imprévus (10 %) TVA [tenir compte de l'art. 11 ORN]	+/- 15 %	+/- 10 %
	DP	Coûts du projet, y compris honoraires et coûts d'acquisition de terrains + imprévus (10 %) TVA	+/- 10 %	+/- 5 %

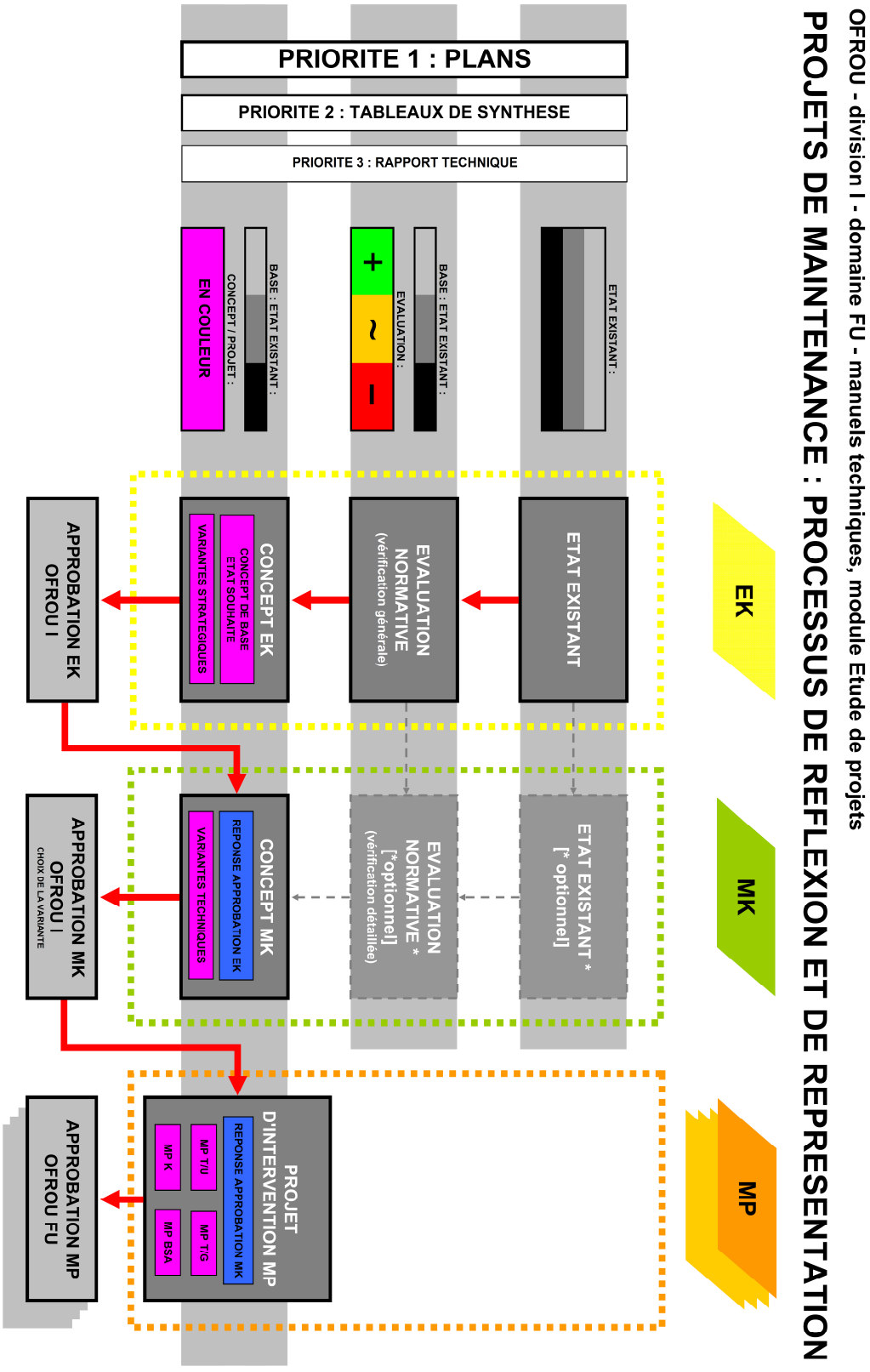
Ce tableau est basé sur l'annexe 13 des instructions CI de l'OFROU du 18 août 2010 relatives au traitement des devis dans les différentes phases de projet (document en allemand, «Kostenvoranschlag - Umgang mit den Kostenvoranschlägen in den verschiedenen Projektphasen»).

6 Structure des dossiers : vue d'ensemble



Le dossier « SYNTHÈSE » est un résumé des quatre dossiers T/U, K, BSA et T/G et doit démontrer que la coordination entre ces quatre domaines techniques a bien été réalisée.

7 UPlaNS : processus de réflexion et de représentation



Concept global de maintenance (EK)

Planification EK

Documents de base :
- Fondements du projet (analyse de l'état par la Gestion du patrimoine, problématique du bruit, surcharges de trafic, points noirs en matière d'accidents, projets de tiers, dangers naturels, écarts par rapport aux directives et aux normes en vigueur, problèmes lors de l'entretien courant...)
- Données issues des applications MISTRA concernant l'état existant des infrastructures

Objectifs :
- Justification du besoin
- Analyse du mandat
- Analyse des risques
- Analyse des ressources
- Décision sur la marche à suivre

Domaines de prestations	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Organisation du projet	- Nomination du chef de projet - Proposition d'une organisation de projet - Saisie des données de base dans le système de gestion des documents et dans TD-Cost	

Description et visualisation	- Procédure :
	  - Justification du besoin
	  - Conditions cadres
	  - Analyse sommaire des principaux problèmes et obstacles
	  - Procédure prévue
	  - Evaluation des risques
	- Liste des documents de base liés au projet
		- Elaboration du document « Procédure »
		- Décisions sur les SoMa
		- Définition du périmètre du projet
		- Définition de la structure du projet
		- Compilation des documents existants (conformément à la liste des documents de base liés au projet)
		- Coordination éventuelle avec le GP	

Coûts / financement	- Estimation globale des coûts	- Définition de la rubrique : aménagement, entretien ou élimination des goulets d'étranglement	
Echéances	- Planification globale des délais pour toutes les phases	- Estimation ou définition des étapes clés	
Clôture de l'étape		- Approbation de la « Planification EK » conformément à la RSC (évent. en même temps que le GP)	

Documents de base EK

Documents de base :
- Procédures
- Liste des documents de base liés au projet
- Données issues des applications MISTRA concernant l'état existant des infrastructures

Objectifs :
- Acquérir, préparer et mettre à disposition tous les documents nécessaires à l'étude de projets EK

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Cahier des charges : élaboration des documents de base	- Adjudication des relevés ou des études nécessaires	- Cahier des charges pour les relevés ou les études nécessaires - Elaboration des documents de soumission
Description et visualisation	- Liste des documents de base liés au projet - Plan synoptique - Rapports d'état ou procès-verbaux	- Mise à disposition de toutes les données et documents (cf. liste des documents de base liés au projet) - Listes des mesures réalisées - Décisions sur les SoMa	- Compilation des documents fournis par le MO (voir liste des document de base liés au projet) - Demande des documents manquants à la Confédération, au canton, aux tiers - Analyse des documents issus des relevés et études sur site - Si nécessaire, préparation des documents pour les joindre à l'étude de projets EK - Elaboration d'un plan synoptique - Constitution d'un dossier des documents de base existants
Coûts / Financement		- Définition des coûts	
Echéances		- Etablissement d'un calendrier	
Clôture de l'étape		- Aucune approbation nécessaire	

Etude de projets EK

Documents de base :
- Procédure conformément à la planification EK
- Documents de base EK

Objectifs :
- Vue d'ensemble du projet de maintenance
- Contrôle du fondement du projet
- Définition des objectifs, du périmètre et des délais du projet
- Identification des interdépendances avec d'autres projets
- Définition de l'organisation du projet
- Définition des principes d'action
- Evaluation de la faisabilité, évaluation des risques liés au projet
- Définition des variantes stratégiques
- Evaluation de l'opportunité et de la justification économique des variantes stratégiques
- Définition des projets définitifs (AP) nécessaires
- Indication des ÜMa
- Identification et mise en œuvre des SoMa
- Indication des écarts par rapport aux normes et directives
- Application de la loi fédérale sur la protection de l'environnement

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Manuel sur les projets	- Direction générale (DG) du EP - Définition des structures du EP en accord avec le contrôle des investissements - Event. recours à des experts - Direction du PQM - Tenue d'un journal de projet - Elaboration ou actualisation du manuel sur les projets - Organisation des séances	- Contrôle et actualisation de l'organisation du projet, des cahiers des charges... - Elaboration et suivi du PQM - Coordination technique et collaboration avec la DG - Proposition d'impliquer des spécialistes - Implication d'offices fédéraux, de services cantonaux, de communes ou de tiers
Description et visualisation	**Plan des objets d'inventaire** - Plan d'ensemble de tous les objets d'inventaire numérotés et classés selon T/U, K, T/G, BSA et aménagement ou entretien - Plan d'approbation - Indication du périmètre du projet	- Définition du périmètre du projet, des objets et des tronçons partiels - Validation de la répartition des objets pour l'entretien ou l'aménagement	- Contrôle du périmètre du projet et évaluation des objets d'inventaire concernés - Proposition d'une division du périmètre en tronçons partiels/lots - Liste des objets à assainir (MK) - Liste des objets à aménager (AP) - Proposition du plan d'approbation
	Documents de base - Demande de relevés ou d'études supplémentaires sur site - Résultats des relevés ou études supplémentaires	- Décision concernant les études supplémentaires nécessaires	- Evaluation des documents et contrôle de leur exhaustivité, demande de relevés ou d'études supplémentaires (relevés d'état, acquisition de données, etc.) - Analyse des documents issus des relevés et des études - Récapitulatif des recherches supplémentaires à effectuer pour l'élaboration du MK
	Convention d'utilisation - Projet de convention d'utilisation	- Contrôle et complément du projet de convention d'utilisation - Approbation et signature du document	- Elaboration d'un projet de convention d'utilisation - Listes des durées d'utilisation ou d'utilisation restante des différents objets ou parties d'objets - Approbation et signature du document

	Etude de projets / analyse - Dossier de synthèse - Analyse du problème - Synthèse des coûts, options stratégiques - Gestion et développement du trafic pour l'avenir (UPlaNS actuels et suivants) - Comparaison des variantes - Demande de choix des variantes et suite de la procédure	- Encadrement technique lors de l'élaboration du EK - Exigences en matière de gestion du trafic - Décision sur la gestion du trafic - Encadrement technique pour le choix des variantes - Décisions sur les critères d'évaluation et leur pondération - Décision sur les variantes stratégiques	- Indication des écarts par rapport aux normes et aux directives - Propositions de guidage du trafic pendant les travaux (4/0, 3/1, etc., déviations, mesures d'accompagnement, etc.) - Elaboration des concepts relatifs à la construction, aux matériaux, aux équipements et à l'environnement - Coordination des concepts des différents domaines techniques - Etablissement d'un rapport d'analyse - Applications des exigences sur l'environnement et les accidents majeurs (OPAM) - Coordination temporelle / géographique avec les autres EP et projets de tiers - Compilation des documents, résultats et décisions - Récapitulatif des autres étapes et points en suspens - Définition de variantes stratégiques pour le projet de maintenance - Liste des options stratégiques - Evaluation des variantes avec les indicateurs économiques, écologiques, d'opportunité et de faisabilité (= évaluation des options stratégiques) - Evaluation des risques et des opportunités
	SoMa et ÜMa - Demande de SoMa - Demande de ÜMa	- Décision sur les SoMa et ÜMa	- Indication des SoMa - Indication des ÜMa nécessaires pour garantir la fonctionnalité jusqu'à la réalisation des mesures
	Dossier du projet EK - Voir FHB : Contenu Dossier EK	- Définition de la table des matières et contrôle du dossier du projet EK	- Elaboration du dossier de projet en tenant compte des documents déterminants - Récapitulatif des autres étapes et des questions en suspens
Coûts / Financement	- Estimation des coûts conformément au contrôle des investissements - Répartition en rubriques - Clé de répartition	- Etablissement des coûts - Détermination des coûts d'acquisition de terrain - Négociation de la clé de répartition - Contrôle des coûts selon TD-Cost	- Détermination des coûts selon la directive du contrôle des investissements - Répartition dans les rubriques aménagement/entretien/élimination des goulets d'étranglement - Définition de la clé de répartition
Echéances	- Plan du déroulement et des délais (étude de projets – approbation – réalisation)	- Définition des délais	- Etablissement du calendrier - Etablissement du plan d'approbation avec toutes les étapes du processus
Clôture de l'étape	- Approbation du EK par le chef de la division I de l'OFROU	- Approbation du EK	

Concept d'intervention (MK)

Planification MK

Documents de base :
- EK approuvé, documents de base inclus

Objectifs :
- Analyse du mandat
- Analyse des risques
- Analyse des ressources
- Décision sur la marche à suivre

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Organisation du projet	- Nomination du chef de projet - Contrôle/adaptation de l'organisation du projet - Saisie des données de base dans le système de gestion des documents et dans TD-Cost	

Description et visualisation	- Procédure :
	  - Justification du besoin
	  - Conditions cadres
	  - Analyse sommaire des principaux problèmes et obstacles
	  - Procédure prévue
	  - Evaluation des risques
	- Liste des documents de base liés au projet
		- Elaboration du document « Procédure »
		- Décisions sur les SoMa
		- Définition du périmètre du projet
		- Définition de la structure du projet
		- Compilation des documents existants (voir liste des documents de base liés au projet)	

Coûts / Financement	- Estimation globale des coûts	- Définition de la rubrique : aménagement, entretien ou élimination des goulets d'étranglement	
Echéances	- Planification globale des délais de toutes les phases	- Estimation ou définition des étapes clés	
Clôture de l'étape		- Approbation de la « Planification MK »	

Documents de base MK

Documents de base :
- Procédure de la planification MK
- Liste des documents de base liés au projet
- Données issues des applications MISTRA concernant l'état existant des infrastructures

Objectifs :
- Acquérir, préparer et mettre à disposition tous les documents nécessaires à l'étude de projets MK

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Documents de soumission - Cahier des charges : élaboration des documents de base	- Adjudication des relevés ou des études nécessaires	- Cahier des charges pour les relevés ou les études nécessaires - Elaboration des documents de soumission
Description et visualisation	- Liste des documents de base liés au projet - Plan synoptique - Rapports d'état ou procès verbaux	- Mise à disposition de toutes les données et documents (voir liste des documents de base liés au projet) - Listes des mesures réalisées - Décisions sur les SoMa	- Compilation des documents fournis par le MO (voir liste des documents de base liés au projet) - Demande des documents manquants à la Confédération, au canton, aux tiers - Analyse des documents issus des relevés et études sur site - Si nécessaire, préparer les documents pour les joindre à l'étude du projet MK - Elaboration d'un plan synoptique - Constitution d'un dossier des documents de base existants
Coûts / Financement		- Approbation des coûts	
Echéances		- Etablissement d'un calendrier	
Clôture de l'étape		- Aucune approbation nécessaire	

Etude de projets MK

Documents de base :
- EK approuvé conformément à l'étude de projets EK
- Event. GP approuvé conformément à l'étude de projets GP
- Procédure conformément à la planification MK
- Documents de base MK

Objectifs :
- Contrôle des objectifs, du périmètre et des délais du projet
- Contrôle des interdépendances avec d'autres projets
- Contrôle de l'organisation du projet
- Contrôle des principes d'action
- Elaboration de solutions conceptuelles pour chaque objet d'inventaire
- Indication des écarts par rapport aux normes et aux directives
- Evaluation de la faisabilité et des risques
- Définition des éventuelles variantes techniques
- Evaluation de l'opportunité et de le justification économique des variantes techniques
- Indication des ÜMa
- Identification et mise en œuvre des SoMa
- Application de la loi fédérale sur la protection de l'environnement

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Manuel sur les projets	- Direction générale (DG) du MK - Définition des structures du MK en accord avec le contrôle des investissements - Direction du PQM - Event. recours à des experts / ingénieurs de contrôle - Tenue d'un journal de projet - Actualisation du manuel sur les projets - Organisation des séances	- Contrôle et actualisation de l'organisation du projet, des cahiers des charges, etc. - Suivi du PQM - Coordination technique et collaboration avec la DG
Description et visualisation	**Plan des objets d'inventaire** - Plan d'ensemble de tous les objets d'inventaire numérotés et classés selon T/U, K, T/G, BSA et aménagement ou entretien - Plan d'approbation - Indication du périmètre du projet	- Définition du périmètre du projet, des objets et des tronçons partiels - Validation de la répartition des objets pour l'entretien ou l'aménagement	- Contrôle du périmètre du projet et évaluation des objets d'inventaire concernés - Liste des objets à assainir (MP) - Liste des objets à aménager (DP) - Adaptation du plan d'approbation
	Documents de base - Demande de relevés ou d'études supplémentaires sur site - Résultats des relevés ou études supplémentaires	- Décision concernant les études supplémentaires nécessaires	- Evaluation des documents et contrôle de leur exhaustivité, demande de relevés ou d'études supplémentaires (relevés d'état, acquisition de données, etc.) - Analyse des relevés ou études supplémentaires - Récapitulatif des recherches supplémentaires à effectuer pour l'élaboration des MP
	Convention d'utilisation et base du projet - Convention d'utilisation - Base du projet	- Contrôle et complément de la convention d'utilisation - Signature de la convention d'utilisation - Lecture et validation de la base du projet	- Contrôle et actualisation de la convention d'utilisation - Définition de la durée d'utilisation ou d'utilisation restante des différents objets et parties d'objets - Elaboration de la base du projet

	Etude de projets / Analyse - Dossier de synthèse - Analyse détaillée du problème - Présentation du guidage du trafic pendant la réfection - Si nécessaire, analyse de la faisabilité des mesures proposées - Si nécessaire, rapport d'expert - En cas de variantes, présentation des solutions possibles, des documents utiles pour la prise de décision, y c. critères d'évaluation	- Encadrement technique lors de l'élaboration du MK - Exigences en matière de gestion du trafic - Décision relative à la gestion du trafic - Prise de décision suite à la lecture des rapports d'expert - Encadrement technique pour le choix des variantes - Choix des critères d'évaluation et leur pondération - Approbation des solutions techniques	- Coordination du MK avec les AP - Indication des écarts par rapport aux normes et aux directives - Examen de la faisabilité de tâches complexes - Contrôle de la faisabilité des prescriptions en matière de guidage du trafic, conséquences sur la place requise et les coûts - Présentation du guidage du trafic pendant les travaux (4/0, 3/1, etc., déviations, mesures d'accompagnement, etc.) - Récapitulatif des variantes techniques avec proposition du choix de variante (par ex. analyse coûts/utilité) - Application des exigences sur l'environnement et les accidents majeurs (OPAM) - Elaboration des concepts relatifs à la construction, aux matériaux, aux équipements et à la protection de l'environnement - Coordination des concepts des différents domaines techniques - Etablissement d'un rapport d'analyse - Récapitulatif des documents, des résultats et des décisions - Récapitulatif des autres étapes et points en suspens
	SoMa et ÜMa - Demande de SoMa - Demande de ÜMa	- Décision sur les SoMa et ÜMa	- Indication des SoMa - Indication des ÜMa nécessaires pour garantir la fonctionnalité jusqu'à la réalisation des mesures
	Dossier du projet MK - Voir FHB : Contenu Dossier MK	- Définition de la table des matières et contrôle du dossier de projet MK	- Elaboration du dossier de projet
Coûts / Financement	- Devis - Comparaison des coûts EK / MK	- Etablissement des coûts - Contrôle des coûts selon TD-Cost	- Détermination des coûts selon la directive du contrôle des investissements - Comparaison des coûts entre EK et MK - Justification des écarts par rapport au EK - Répartition des coûts dans les rubriques aménagement / entretien / élimination des goulets d'étranglement - Indication de la clé de répartition
Echéances	- Plan du déroulement et des délais (étude de projet – approbation – réalisation)	- Définition des délais	- Etablissement du calendrier - Etablissement du plan d'approbation avec toutes les étapes du processus
Clôture de l'étape	- Approbation du MK par le chef de la division I de l'OFROU	- Approbation du MK	

Projet d'intervention (MP)

Documents de base :
- Documents de base MK
- MK approuvé conformément à l'étude de projets MK

Objectifs :
- Planification des mesures (détails techniques compris) destinées à éliminer les dommages, des dangers et des défauts. En particulier, indication détaillée des mesures de protection destinées à éviter de nouveaux dommages
- Elaboration des documents de base (rapport technique, plans, détails) pour l'appel d'offres
- Indication des écarts par rapport aux normes et aux directives
- Garantie de la qualité et de la justification économique
- Etablissement du programme de construction détaillé
- Application de la législation sur la protection de l'environnement et la prévention des accidents majeurs, etc.
- Identification et mise en œuvre des SoMa

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Manuel sur les projets	- Direction générale (DG) du MP - Direction du PQM - Event. recours à ingénieurs de contrôle - Tenue d'un journal de projet - Organisation des séances - Elaboration ou actualisation du manuel sur les projets	- Contrôle et actualisation de l'organisation du projet, des cahiers des charges et des délimitations prévues dans le MK - Coordination technique et collaboration avec la DG
Description et visualisation	**Documents de base** - Demande de relevés ou d'études supplémentaires sur site - Résultats des relevés ou études supplémentaires	- Décision concernant les études supplémentaires nécessaires	- Evaluation des documents et contrôle de leur exhaustivité, demande de relevés ou études supplémentaires (relevés d'état, acquisition de données, etc.) - Analyse des relevés ou études supplémentaires
	Convention d'utilisation et base du projet - Convention d'utilisation - Base du projet	- Signature de la convention d'utilisation actualisée - Lecture de la base du projet actualisée	- Contrôle et actualisation de la convention d'utilisation et de la base du projet
	Etude de projets / Analyse - Event. rapport d'expert	- Encadrement technique lors de l'élaboration du MP - Prise de décision suite à la lecture des rapports d'expert	- Indication des écarts par rapport aux normes et directives - Application des exigences sur l'environnement et les accidents majeurs (OPAM) - Réajustement et application des concepts suite aux décisions du MO - Examen de la faisabilité de tâches complexes avec les spécialistes (par ex. entrepreneur en construction) - Coordination des projets des différents domaines techniques - Etablissement de tous les plans, justificatifs et rapports nécessaires pour la variante choisie - Planification de tous les travaux sur l'espace routier entravant le trafic pendant la période fixée dans le cadre du concept de gestion du trafic
	SoMa - Demande de SoMa	- Décision sur les SoMa	- Indication des SoMa
	Dossier du projet MP - Voir FHB : Contenu Dossier MP	- Définition de la table des matières et contrôle du dossier MP	- Elaboration du dossier de projet
Coûts / Financement	- Devis conformément au contrôle des investissements - Comparaison des coûts entre MK et MP	- Etablissement des coûts	- Etablissement des avant-métrés - Etablissement du devis par objet d'inventaire conformément au contrôle des investissements - Comparaison des coûts MK / MP - Justification des écarts par rapport à l'estimation de l'étape de projet précédente - Justification de l'évolution des coûts
Echéances	- Programme de construction détaillé	- Définition des délais	- Elaboration du programme de construction
Clôture de l'étape	- Approbation du MP par l'OFROU conformément à la RSC	- Approbation du MP	

Projet général (GP)

Planification GP

Documents de base :
- Mandat écrit de la direction de l'office
- Etude préliminaire (étude d'opportunité)
- Prescriptions de la division Réseaux routiers
- Eventuellement concept global de maintenance (EK)

Objectifs :
- Eventuellement coordination avec planification EK conformément à la « planification EK »
- Analyse du mandat
- Analyse des risques
- Analyse des ressources
- Décision sur la marche à suivre

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Organisation du projet	- Nomination du chef de projet - Proposition d'une organisation de projet - Saisie des données de base dans le système de gestion des documents et dans TD-Cost	

Description et visualisation	- Procédure :
	  - Justification du besoin
	  - Conditions cadres
	  - Analyse sommaire des principaux problèmes et obstacles
	  - Procédure prévue
	  - Evaluation des risques
	- Liste des documents de base liés au projet
		- Elaboration du document « Procédure »
		- Définition du périmètre du projet
		- Définition de la structure du projet
		- Compilation des documents existants (conformément à la liste des documents de base liés au projet)
		- Coordination éventuelle avec le EK	

Coûts / Financement	- Estimation globale des coûts	- Définition de la rubrique aménagement ou élimination des goulets d'étranglement	
Echéances	- Planification globale des délais de toutes les phases	- Estimation ou définition des étapes clés	
Clôture de l'étape		- Approbation de la « Planification GP » conformément à la RCS (éventuellement en même temps que le EK)	

Etude de projets GP

Documents de base :
- Procédure conformément à la planification GP
- Documents de base conformément à la planification GP

Objectifs :
- Mise en œuvre du mandat de la direction de l'office
- Projet général conformément à la LRN
- Garantie de la faisabilité

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Manuel sur les projets	- Direction générale (DG) du GP - Définition des structures du GP en accord avec le contrôle des investissements - Coordination avec les offices et autres services - Event. recours à des experts - Direction du PQM - Tenue d'un journal de projet - Elaboration ou actualisation du manuel sur les projets - Organisation des séances	- Contrôle et actualisation de l'organisation du projet, des cahiers des charges et des délimitations prévues dans la phase d'étude EK (si disponibles) - Elaboration et suivi du PQM - Coordination technique et collaboration avec la DG - Proposition d'impliquer des spécialistes - Event. implication d'offices fédéraux, de services cantonaux, de communes ou de tiers

Description et visualisation	**Documents de base** - Demande de relevés ou d'études supplémentaires sur site - Résultats des relevés ou études supplémentaires	- Décision concernant les études supplémentaires nécessaires	- Evaluation des documents et contrôle de leur exhaustivité, demande de relevés ou études supplémentaires (études géologiques/ géotechniques, acquisition de données, etc.) - Analyse des documents issus des relevés et des études - Récapitulatif des mises au point supplémentaires à effectuer pour l'élaboration du AP
	Convention d'utilisation - Projet de la convention d'utilisation	- Contrôle et complément de la convention d'utilisation	- Elaboration du projet de convention d'utilisation
	Etude de projet / Analyse - Analyse du problème - Synthèse des coûts, options stratégiques - Gestion et développement du trafic pour l'avenir (évent. UPlaNS actuels et futurs) - Comparaison des variantes - Demande de choix des variantes et suite de la procédure	- Encadrement technique lors de l'élaboration du GP - Exigences en matière de gestion du trafic - Décision sur la gestion du trafic - Encadrement technique pour le choix des variantes - Décisions sur les critères d'évaluation et leur pondération - Approbation des solutions techniques - Choix de la variante	- Propositions relatives à la gestion et au développement du trafic pour l'avenir (évent. UPlaNS actuels et futurs) - Coordination des projets des différents domaines techniques - Elaboration d'un rapport d'analyse - Elaboration d'un RIE, 2e étape, indiquant les mesures nécessaires et complémentaires et leur influence sur les coûts - Compilation des documents, résultats et décisions - Contrôle de tous les éléments importants du GP, notamment le tracé de la route, y c. les tronçons souterrains et à ciel ouvert, les jonctions, y c. leurs entrées et leurs sorties, les ouvrages de croisement et le nombre de voies, conformément aux prescriptions et à l'étude préliminaire - Contrôle de la conformité aux directives et aux normes - Contrôle de la faisabilité
	Dossier du projet GP - Voir FHB : Contenu Dossier GP	- Contrôle du dossier GP	- Elaboration du dossier de projet en tenant compte des documents déterminants
Coûts / Financement	- Estimation des coûts conformément au contrôle des investissements - Répartition en rubriques - Clé de répartition	- Etablissement des coûts - Définition de la clé de répartition - Contrôle des coûts selon TD-COST	- Détermination des coûts de construction, d'entretien et d'exploitation conformément à la directive du contrôle des investissements - Répartition dans les rubriques aménagement/élimination des goulets d'étranglement - Définition de la clé de répartition
Echéances	- Plan de déroulement et des délais (étude de projets – approbation – réalisation)	- Définition des délais	- Définition d'un calendrier réaliste tenant compte de toutes les étapes du processus
Clôture de l'étape	- Approbation du GP par le Conseil fédéral	- Validation du GP et préparation de l'arrêté fédéral	

Projet définitif (AP)

Planification AP

Documents de base :
- Eventuellement GP approuvé conformément à l'étude de projets GP
- Eventuellement concept global de maintenance (EK) conformément à l'étude de projets EK

Objectifs :
- Coordination avec la planification MK conformément à la « planification MK »
- Analyse du mandat
- Analyse des risques
- Analyse des ressources
- Décision sur la marche à suivre

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et Administration	- Organisation du projet	- Nomination du chef de projet - Proposition d'une organisation de projet - Saisie des données de base dans le système de gestion des documents et dans TD-Cost	

Description et visualisation	- Procédure :
	  - Justification du besoin
	  - Conditions cadres
	  - Analyse sommaire des principaux problèmes et obstacles
	  - Procédure prévue
	  - Evaluation des risques
	- Liste des documents de base liés aux projets
		- Elaboration du document « Procédure »
		- Définition du périmètre du projet
		- Définition de la structure du projet
		- Compilation des documents existants (conformément à la liste des documents de base liés au projet)
		- Coordination avec le EK	

Coûts / Financement	- Estimation globale des coûts	- Définition de la rubrique : aménagement ou élimination des goulets d'étranglement	
Echéances	- Planification globale des délais de toutes les phases	- Estimation ou définition des étapes clés	
Clôture de l'étape		- Approbation de la « Planification AP » conformément à la RSC (éventuellement en même temps que le MK)	

Etude de projets AP

Documents de base :
- Procédure conformément à la planification AP
- Documents de base conformément à la planification AP

Objectifs :
- Projet définitif conformément à la LRN (plan contraignant pour les propriétaires fonciers)

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Manuel sur les projets	- Direction générale (DG) du AP - Définition des structures du AP en accord avec le contrôle des investissements - Coordination avec les différents offices et autres services - Direction du PQM - Tenue d'un journal de projet - Etablissement ou actualisation du manuel sur les projets - Organisation des séances - Information du chef de projet au mandataire sur le déroulement du AP (selon classeur bleu de l'OFROU)	- Contrôle et actualisation de l'organisation du projet, des cahiers des charges et des délimitations prévues dans la phase d'étude MK (si disponibles) - Elaboration et suivi du PQM - Coordination technique et collaboration avec la DG - Proposition d'impliquer des spécialistes - Event. implication d'offices fédéraux, de services cantonaux, de communes ou de tiers
Description et visualisation	**Documents de base** - Demande de relevés ou d'études supplémentaires sur site - Résultats des relevés ou études supplémentaires	- Décision concernant les études supplémentaires nécessaires	- Evaluation des documents et contrôle de leur exhaustivité, demande de relevés ou études supplémentaires (études géologiques/géotechniques, acquisition de données, etc.) - Analyse des documents issus des relevés et des études - Récapitulatif des mises au point supplémentaires à effectuer pour l'élaboration du DP.
	Convention d'utilisation et base du projet - Convention d'utilisation - Base du projet	- Contrôle et complément de la convention d'utilisation - Signature de la convention d'utilisation - Lecture et validation de la base du projet	- Contrôle et actualisation de la convention d'utilisation - Elaboration de la base du projet
	Etude de projet / Analyse - Analyse du problème - Plan d'approbation / Liste des DP	- Encadrement technique lors de l'élaboration du AP - Encadrement technique pour le choix des variantes	- Coordination des projets des différents domaines techniques - Elaboration d'un rapport d'analyse - Contrôle de la conformité aux direc-

		- Approbation des solutions techniques (choix de la variante) - Validation du dossier AP - Elaboration de la liste des DP	tives et normes - Récapitulatif des principales variantes et justification de la solution choisie - Résumé des prises de position et décisions de représentants de tous les services officiels régulièrement impliqués dans le journal du projet - Liste des ouvrages requérant une approbation du DP, en annexe au dossier d'approbation - Etude de variantes et de solutions envisageables pour tous les objets d'inventaire - Proposition de choix de variante - Elaboration des mesures prévues par la loi et de toutes les mesures d'accompagnement nécessaires - Elaboration d'un RIE, 3e étape, (indiquant les mesures nécessaires et complémentaires et leur influence sur les coûts, le cahier des charges relatif à l'encadrement du projet/au suivi des travaux sur les plans de l'écologie et de l'aménagement) en vue d'un éventuel contrôle des résultats - Elaboration d'une notice d'impact pour les projets non soumis à l'EIE
	Mise à l'enquête publique	- Encadrement de la procédure - Mise à l'enquête publique en collaboration avec le canton - Prise de position sur les oppositions - Décision relative aux modifications du projet suite aux oppositions	- Soutien technique et administratif du MO lors de l'exécution de la procédure - Prise de position sur les oppositions ou sur les avis des autres services officiels - Séances d'information et documentation - Participation aux séances et aux manifestations
	Dossier du projet AP - Voir FHB : Contenu Dossier AP	- Contrôle du dossier AP	- Elaboration du dossier de projet
	Autres documents - Dossier de synthèse / Plan d'approbation (en cas d'un EP) - Périmètre RN : Plan d'acquisition de terrain, y compris anciens et nouveaux périmètre et alignements, rapport succinct, prise de position de la Gestion du patrimoine - Convention d'utilisation - Base du projet - Comparaison des variantes - Calculs statiques / Prédimensionnement	- Approbation de la liste des DP - Approbation du périmètre RN	- Elaboration d'autres documents pour confirmer la faisabilité technique des solutions proposées et pour la justification des décisions prises - Procès-verbaux des séances importantes - Comparaison des variantes stratégiques (si pas fait dans la phase EK) - Utilisation des objets comparables - Calculs statiques / Prédimensionnement
Coûts / Financement	- Devis conformément au contrôle des investissements - Répartition des coûts dans les différentes rubriques - Clé de répartition	- Etablissement des coûts - Définitions de la clé de répartition - Contrôle des coûts selon le contrôle des investissements - TD-Cost	- Détermination des coûts de construction, d'entretien et d'exploitation conformément à la directive du contrôle des investissements - Répartition dans les rubriques aménagement / élimination des goulets d'étranglement - Proposition de la clé de répartition - Justification des écarts par rapport au GP
Echéances	- Plan de déroulement et des délais (étude de projets – approbation – réalisation)	- Définition des délais	- Définition d'un calendrier réaliste tenant compte de toutes les étapes du processus
Clôture de l'étape	- Procédure d'approbation des plans exécutoire		

Projet de détail (DP)

Documents de base :
- AP exécutoire conformément à l'étude de projets AP
- Liste des DP conformément à l'étude de projets AP
- Convention d'utilisation conformément à l'étude de projets AP
- Base de projet conformément à l'étude de projets AP

Objectifs :
- Elaborer les documents de base pour l'appel d'offres (rapport technique, plans, détails)
- Description des détails de réalisation et des détails techniques
- Indication des risques et des mesures à prendre
- Garantie de la qualité et de la justification économique
- Elaboration d'un programme de construction détaillé
- Application de la législation sur la protection de l'environnement et la prévention des accidents majeurs

Domaines de prestation	Résultats attendus / documents	Prestations et décisions du maître d'ouvrage et du BAMO	Prestations générales du mandataire
Organisation et administration	- Manuel sur les projets	- Direction générale (DG) du DP - Direction du PQM - Event. recours à des ingénieurs de contrôle - Tenue d'un journal de projet - Elaboration ou actualisation du manuel sur les projets - Organisation des séances	- Contrôle et actualisation de l'organisation du projet - Coordination technique et collaboration avec la DG
Description et visualisation	**Documents de base** - Demande de relevés ou d'études supplémentaires sur site - Résultats des relevés ou études supplémentaires	- Décision concernant les études supplémentaires nécessaires	- Evaluation des documents de base et contrôle de leur exhaustivité, demande de relevés ou études supplémentaires (études géologiques/géotechniques, acquisition de données, etc.) - Analyse des documents de base à partir des relevés et des études
	Convention d'utilisation et base du projet - Convention d'utilisation - Base du projet	- Signature de la convention d'utilisation actualisée - Lecture et validation de la base de projet actualisée	- Contrôle et actualisation de la convention d'utilisation et de la base du projet
	Etude de projet / Analyse - Bases décisionnelles relatives aux variantes techniques	- Encadrement technique lors de l'élaboration du DP - Vérification de la mise en œuvre des conditions prévues dans la procédure d'approbation des plans - Lecture des éventuels rapports d'expert et décisions en résultant	- Elaboration des DP tenant compte des conditions posées par l'autorité d'approbation et d'un éventuel cahier des charges relatif à l'encadrement du projet sur le plan de l'écologie et de l'aménagement - Indication des écarts par rapport aux normes et directives - Application des exigences sur l'environnement et les accidents majeurs (OPAM) - Examen de la faisabilité des tâches complexes avec les spécialistes (p. ex. entrepreneur en construction) - Coordination des projets des différents domaines techniques - Elaboration de tous les plans, justificatifs et rapports nécessaires pour la variante choisie - Planification de tous les travaux sur l'espace routier entravant le trafic pendant la période fixée dans le cadre du concept de gestion du trafic
	Dossier du projet DP - Voir FHB : Contenu Dossier DP	- Définition de la table des matières et contrôle du dossier DP	- Elaboration du dossier de projet
Coûts / Financement	- Devis conformément au contrôle des investissements - Comparaison des coûts entre AP et DP - Clé de répartition - Répartition en rubriques	- Etablissement des coûts	- Elaboration des avant-métrés - Etablissement du devis par objet d'inventaire conformément au contrôle des investissements - Comparaison des coûts entre AP et DP - Justification des écarts par rapport au AP - Proposition de la clé de répartition - Répartition des coûts dans les rubriques aménagement / élimination des goulets d'étranglement - Justification de l'évolution des coûts
Echéances	- Programme de construction détaillé	- Définition des délais	- Elaboration du programme de construction
Clôture de l'étape	- Approbation du DP par l'OFROU conformément à la RSC	- Approbation du DP	

1 Description

1.1 Généralités

Le dossier de synthèse est une partie intégrante des dossiers des projets d'entretien pour les phases EK et MK (cf. fiche technique 20 001-00002, chap. 6). Le domaine T/U pilote en règle générale son élaboration.

1.2 Buts

L'objectif du dossier de synthèse est de permettre au lecteur d'avoir une vue d'ensemble du projet, resp. des projets partiels, d'en saisir rapidement l'ampleur, les buts à atteindre, les enjeux ainsi que sa planification temporelle.

Le dossier de synthèse est un outil d'aide à la décision dans la phase d'approbation des projets, en particulier pour la ligne hiérarchique.
Ce dossier permet non seulement d'avoir une vision globale du projet complet, mais il donne aussi l'opportunité de cibler efficacement une analyse plus approfondie d'un thème ou d'une partie du projet.
Ce dossier assure enfin que la coordination entre les 4 domaines techniques a été traitée de façon complète et correcte. Ce dossier doit démontrer la cohérence technique et financière du projet ainsi que sa pertinence.

Le contenu des documents qui composent le dossier de synthèse doit être ciblé et focalisé sur les éléments qui ont une importance déterminante sur le projet. Il doit faire état de toutes les données et informations nécessaires à une compréhension aisée.

Le principe de représentation doit respecter les exigences de contenu décrites ci-après et être adaptée aux besoins du projet (dimension, étendue, complexité, interfaces).

1.3 Composition

Le dossier de synthèse est composé de trois parties, soit un **rapport de synthèse, une carte d'identité du projet de maintenance** et des **plans de synthèse** :

1.3.1 Liste des pièces du dossier de synthèse

La liste des pièces du dossier de synthèse est définie ainsi :

Pièce N°S1 : Rapport de synthèse
Pièce N°S2 : Carte d'identité du projet de maintenance
Pièce N°S3 : Plan d'ensemble / Plan synoptique
Pièce N°S4 : Plan des enjeux du concept
Pièce N°S5 : Plan d'approbation des procédures (N.B. en allemand "Genehmigungsplan")

Le chapitre suivant décrit en détail les trois parties composant le dossier de synthèse.

2 Contenu du dossier de synthèse

2.1 Rapport de synthèse (pièce N°S1)

2.1.1 Phase EK

La table des matières se présente ainsi :

1. Introduction et justification du projet de maintenance — Max. 2xA4
2. Hypothèses de base et conditions-cadres y compris références (p.ex. décision COPIL N°XX du XX.XX.2012) — Max. 2xA4
3. Synthèse globale et enjeux du concept — Max. 5xA4
4. Démonstration de la coordination des 4 domaines (T/U, K, BSA, T/G) (cf. exemple matrice de coordination interdomaines au chap. 2.1.3) — Max. 1xA4
5. Analyse de la cohérence technique et financière du concept (proportionnalité) — Max. 2xA4
6. Planification globale — Max. 1xA4
7. Synthèses T/U, K, BSA, T/G
   - 7.1 Synthèse T/U (état existant, évaluation normative, concept) — Max. 1xA4
   - 7.2 Synthèse K (état existant, évaluation normative, concept) — Max. 1xA4
   - 7.3 Synthèse BSA (état existant, évaluation normative, concept) — Max. 1xA4
   - 7.4 Synthèse T/G (état existant, évaluation normative, concept) — Max. 1xA4
8. Synthèse globale des coûts EK (cf. exemple au chap. 2.1.3) — Max. 2xA4
9. Analyse des risques et opportunités (cf. Documentation OFROU 89008) — variable
10. Liste des projets définitifs AP envisagés au stade EK — Max. 2xA4
11. Contrôle et justification du respect des objectifs de la GMEB — Max. 1xA4
    (www.flag.admin.ch --> Services --> Mandats de prestations --> Mandats de prestations actuels --> DETEC --> OFROU --> Groupe de produits :Infrastructure routière)
12. Points importants à traiter lors des phases d'études suivantes — Max. 2xA4

A1 Annexe 1 selon besoins — variable

2.1.2 Phase MK

La table des matières est quasiment identique à celle décrite au chapitre précédent, soit :

1. Introduction et justification du projet de maintenance — Max. 2xA4
2. Hypothèses de base et conditions-cadres y compris références (p.ex. décision COPIL N°XX du XX.XX.2012) — Max. 2xA4
3. Synthèse globale et enjeux du concept — Max. 5xA4
4. Démonstration de la coordination des 4 domaines (T/U, K, BSA, T/G) (cf. matrice de coordination interdomaines au chap. 2.1.3) — Max. 1xA4
5. Analyse de la cohérence technique et financière du concept (proportionnalité) — Max. 2xA4
6. Planification globale — Max. 1xA4
7. Synthèses T/U, K, BSA, T/G
   - 7.1 Synthèse T/U y compris comparaison des interventions prévues avec le EK (état existant si nécessaire, évaluation normative si nécessaire, concept) — Max. 1xA4
   - 7.2 Synthèse K y compris comparaison des interventions prévues avec le EK (état existant si nécessaire, évaluation normative si nécessaire, concept) — Max. 1xA4
   - 7.3 Synthèse BSA y compris comparaison des interventions prévues avec le EK (état existant si nécessaire, évaluation normative si nécessaire, concept) — Max. 1xA4
   - 7.4 Synthèse T/G y compris comparaison des interventions prévues avec le EK (état existant si nécessaire, évaluation normative si nécessaire, concept) — Max. 1xA4
8. Synthèse globale des coûts MK et comparaison avec le EK y compris justification éventuelle des écarts (cf. exemple au chap. 2.1.3) — Max. 2xA4
9. Analyse des risques et opportunités (cf. Documentation OFROU 89008) — variable
10. Synthèse de l'état d'avancement des projets définitifs AP — Max. 2xA4
11. Contrôle et justification du respect des objectifs de la GMEB — Max. 1xA4
    (www.flag.admin.ch --> Services --> Mandats de prestations --> Mandats de prestations actuels --> DETEC --> OFROU --> Groupe de produits :Infrastructure routière)
12. Points importants à traiter lors des phases d'études suivantes — Max. 2xA4

A1 Annexe 1 selon besoins — variable

2.1.3 Précisions relatives au contenu du rapport de synthèse

§1 Introduction et justification du projet de maintenance

Au minimum, il s'agit de mentionner les éléments clés du projet qui permettent de justifier la nécessité d'intervention (p.ex. accidentologie, non-conformités influençant la sécurité, état physique du tronçon considéré, etc.). Les caractéristiques du tronçon sont définies dans la pièce N°S2.

§4 Démonstration de la coordination des 4 domaines - Matrice de coordination interdomaines

Dès le début du projet, la matrice de coordination interdomaines sert d'outil de travail afin d'assurer une coordination optimale et évolutive jusqu'à la finalisation de la phase considérée du projet de maintenance.
Dans sa version finale figurant dans le rapport de synthèse, elle résume tous les points significatifs qui ont été coordonnées entre les différents domaines techniques lors de l'élaboration du projet.
Selon les projets, il est également envisageable de préciser les points de coordination particuliers induits par un ou des projet(s) de tiers.

Domaine OFROU	K	BSA	T/G	Projets tiers
T/U	• Uniformisation des profils types • Profil type piste cyclable (encorbellements) • Portiques de signalisation (emplacement et gabarit) • Reprise des dévers • SETEC (assainissement structure, adaptation) • Systèmes de retenue des véhicules • Batteries de tubes (position) • Conduites d'évacuation des eaux de chaussée (position) • Conduites défense incendie (position) • Types de revêtement • Dalles de transition	• Batteries de tubes (position) • Chambres (position) • Eclairage • Centrales (emplacement, emprise, approvisionnement) • Portiques de signalisation (signalisation dynamique) • Niveau d'équipement • SETEC (alimentation des installations) • Défense incendie	• Uniformisation des profils types • Systèmes de retenue des véhicules • Types de revêtement • Profil en long (points durs) • Places de stationnement aux portails • Bassins de rétention eaux de lavage • Conduite défense incendie (position) • Batteries de tubes (position) • Centrales (emplacement, emprise, approvisionnement)	• XXXXXXXXXX • XXXXXXXXXX
K		• Batteries de tubes (position) • Chambres (position) • Portiques de signalisation (signalisation dynamique) • Niveau d'équipement	• Uniformisation des profils types • Systèmes de retenue des véhicules • Profil en long (points durs) • Conduite défense incendie (position) • Batteries de tubes (position) • Murs antirecirculation	• XXXXXXXXXX • XXXXXXXXXX
BSA			• Batteries de tubes (position) • Galeries de fuite y.c. portes • Ventilation • Eclairage • Signalisation • Centrales (emplacement, emprise, approvisionnement) • Communication et contrôle-commande • Câblages • Hydrantes, niches SOS • Alimentation des équipements	• XXXXXXXXXX • XXXXXXXXXX
T/G				• XXXXXXXXXX • XXXXXXXXXX

§7 Synthèses T/U, K, BSA, T/G

Les écarts par rapport aux différentes normes, directives, manuels techniques et autres sont précisés dans les dossiers par domaine OFROU respectifs (T/U, K, BSA, T/G).

§8 Synthèse globale des coûts

Ce chapitre doit, sur la base de l'instruction IC, impérativement mentionner au minimum les éléments suivants :

- Coûts projet (P)
- Coûts réalisation (R)
- Coûts acquisition de terrain (L)
- Distinction entre les coûts d'aménagement (A) et d'entretien (U)
- Base de prix (mois, année)
- Précision du devis selon la phase considérée (cf. fiche technique 20 001-00002, chap. 5)
- Répartition des coûts par domaine technique (T/U, K, BSA, T/G) et pourcentage y relatif

Les divers et imprévus (10%) sont ajoutés à la somme des coûts P+L+R. La TVA est ensuite ajoutée.

Ci-dessous un exemple possible de représentation des coûts :

Domaines OFROU		Coûts HT P	R	L	A	U	Total par domaine CHF HT	%
T/U	Précisions par domaine	1'000'000	2'000'000	0	300'000	2'700'000		
		1'000'000	2'000'000	0	600'000	2'400'000		
		1'000'000	2'000'000	100'000	930'000	2'170'000	15'100'000	22%
		1'000'000	2'000'000	0	1'200'000	1'800'000		
		1'000'000	2'000'000	0	1'500'000	1'500'000		
K	Précisions par domaine	500'000	5'000'000	10'000	551'000	4'959'000		
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000	27'510'000	40%
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
BSA	Précisions par domaine	200'000	600'000	0	400'000	400'000		
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
		200'000	600'000	0	400'000	400'000	4'000'000	6%
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
T/G	Précisions par domaine	300'000	4'000'000	0	0	4'300'000		
		300'000	4'000'000	0	0	4'300'000		
		300'000	4'000'000	0	0	4'300'000	21'570'000	32%
		300'000	4'000'000	0	0	4'300'000		
		300'000	4'000'000	70'000	3'933'000	437'000		
TOTAL HT		10'000'000	58'000'000	180'000	11'014'000	57'166'000		
		68'180'000			16%	84%		
Divers et imprévus 10%		1'000'000	5'800'000	18'000				
Total intermédiaire		11'000'000	63'800'000	198'000				
TVA 8%		880'000	5'104'000	15'840				
TOTAL TTC		11'880'000	68'904'000	213'840	13'084'632	67'913'208		
		80'997'840			16%	84%		

P : Projet
R : Réalisation
L : Acquisition de terrain

A : Aménagement
U: Entretien

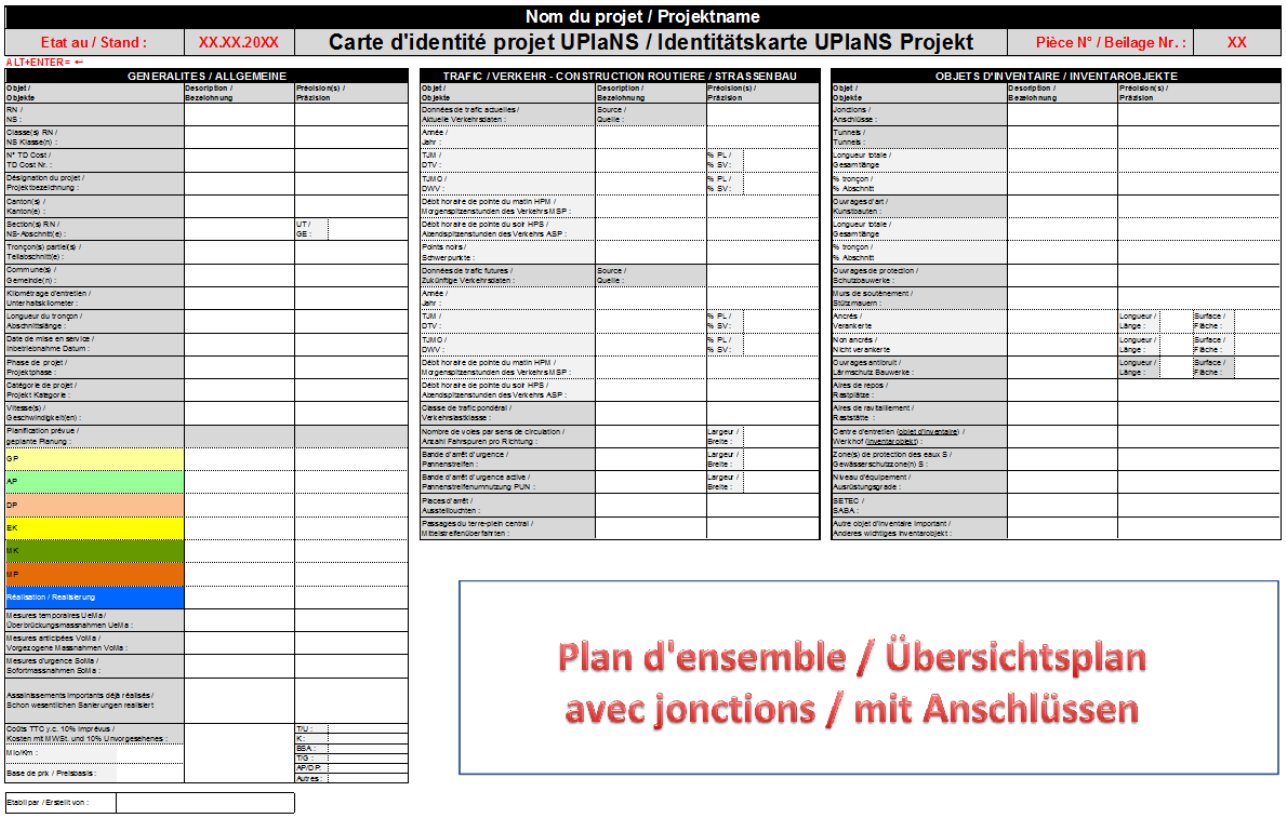
Base de prix mars 2012
Précision du devis +/- 20% sur le montant global

Ci-dessous un exemple de tableau de comparaison entre la phase EK et la phase MK/AP :

Phases / Coûts	EK	MK	Σ AP	Σ MK+AP	Δ MK / EK
	1	2	3	4 = 2+3	5 = 4-1
Projet (P)					
Réalisation (R)					
Acquisition de terrain (L)					
TOTAL HT					
Divers et imprévus 10%					
Total intermédiaire					
TVA 8%					
TOTAL TTC					

2.2 Carte d'identité du projet de maintenance (pièce N°S2)

L'objectif de ce document est de regrouper de manière synthétique (feuille A3) les éléments clés du projet de maintenance. Il ne s'agit donc pas de mentionner tous les éléments du projet mais uniquement ceux qui ont une influence prépondérante sur l'ensemble du projet de maintenance.
Les éléments de moindre importance qui ne relèvent pas du dossier de synthèse sont de toute façon mentionnés dans les dossiers par domaine considéré (T/U, K, BSA ou T/G).



Nom du projet / Projektname

Etat au / Stand :	XX.XX.20XX	Carte d'identité projet UPlaNS / Identitätskarte UPlaNS Projekt	Pièce N° / Beilage Nr. :	XX

ALT+ENTER= ←

GENERALITES / ALLGEMEINE

Objet / Objekte	Description / Bezeichnung	Précision(s) / Präzision
RN / NS :		
Classe(s) RN / NS Klasse(n) :		
N° TD Cost / TD Cost Nr. :		
Désignation du projet / Projektbezeichnung :		
Canton(s) / Kanton(e) :		
Section(s) RN / NS-Abschnitt(e) :		UT / GE :
Tronçon(s) partiel(s) / Teilabschnitt(e) :		
Commune(s) / Gemeinde(n) :		
Kilométrage d'entretien / Unterhaltskilometer :		
Longueur du tronçon / Abschnittslänge :		
Date de mise en service / Inbetriebnahme Datum :		
Phase de projet / Projektphase :		
Catégorie de projet / Projekt Kategorie :		
Vitesse(s) / Geschwindigkeit(en) :		
Planification prévue / geplante Planung :		
GP		
AP		
DP		
EK		
EK		
MP		
Réalisation / Realisierung		
Mesures temporaires UeMa / Überbrückungsmassnahmen UeMa :		
Mesures anticipées VoMa / Vorgezogene Massnahmen VoMa :		
Mesures d'urgence SoMa / Sofortmassnahmen SoMa :		
Assainissements importants déjà réalisés / Schon wesentlichen Sanierungen realisiert		
Coûts TTC y.c. 10% Imprévus / Kosten mit MWSt. und 10% Unvorgesehenes :		TU :
Mio/Km :		K :
		BSA :
		T/G :
Base de prix / Preisbasis :		AP/DP :
		Autres :

Etabli par / Erstellt von :

TRAFIC / VERKEHR - CONSTRUCTION ROUTIERE / STRASSENBAU

Objet / Objekte	Description / Bezeichnung	Précision(s) / Präzision
Données de trafic actuelles / Aktuelle Verkehrsdaten :	Source / Quelle :	
Année / Jahr		
TJM / DTV :		% PL / % SV :
TJM O / DWV :		% PL / % SV :
Débit horaire de pointe du matin HPM / Morgenspitzenstunden des Verkehrs MSP :		
Débit horaire de pointe du soir HPS / Abendspitzenstunden des Verkehrs ASP :		
Points noirs / Schwerpunkte :		
Données de trafic futures / Zukünftige Verkehrsdaten :	Source / Quelle :	
Année / Jahr		
TJM / DTV :		% PL / % SV :
TJM O / DWV :		% PL / % SV :
Débit horaire de pointe du matin HPM / Morgenspitzenstunden des Verkehrs MSP :		
Débit horaire de pointe du soir HPS / Abendspitzenstunden des Verkehrs ASP :		
Classe de trafic pondéral / Verkehrsklasse :		
Nombre de voies par sens de circulation / Anzahl Fahrspuren pro Richtung :		Largeur / Breite :
Bande d'arrêt d'urgence / Pannenstreifen :		Largeur / Breite :
Bande d'arrêt d'urgence active / Pannenstreifenumnutzung PUN :		Largeur / Breite :
Places d'arrêt / Ausstellbuchten :		
Passages du terre-plein central / Mittelstreifenüberfahrten :		

OBJETS D'INVENTAIRE / INVENTAROBJEKTE

Objet / Objekte	Description / Bezeichnung	Précision(s) / Präzision		
Jonctions / Anschlüsse :				
Tunnels / Tunnels :				
Longueur totale / Gesamtlänge				
% tronçon / % Abschnitt				
Ouvrages d'art / Kunstbauten :				
Longueur totale / Gesamtlänge				
% tronçon / % Abschnitt				
Ouvrages de protection / Schutzbauwerke :				
Murs de soutènement / Stützmauern :				
Ancrés / Verankerte		Longueur / Länge :	Surface / Fläche :	
Non ancrés / Nicht verankerte		Longueur / Länge :	Surface / Fläche :	
Ouvrages antibruit / Lärmschutz Bauwerke :		Longueur / Länge :	Surface / Fläche :	
Aires de repos / Raststätte :				
Aires de ravitaillement / Raststätte :				
Centre d'entretien (objet d'inventaire) / Werkhof (Inventarobjekt) :				
Zone(s) de protection des eaux S / Gewässerschutzzone(n) S :				
Niveau d'équipement / Ausrüstungsgrade :				
BETEC / SABA :				
Autre objet d'inventaire important / Anderes wichtiges Inventarprojekt :				

Plan d'ensemble / Übersichtsplan avec jonctions / mit Anschlüssen

Le document en format Excel est disponible sous www.astra.admin.ch - Services - Documents pour les routes nationales - Soutien technique - 21001 Manuel technique Tracé/Environnement.

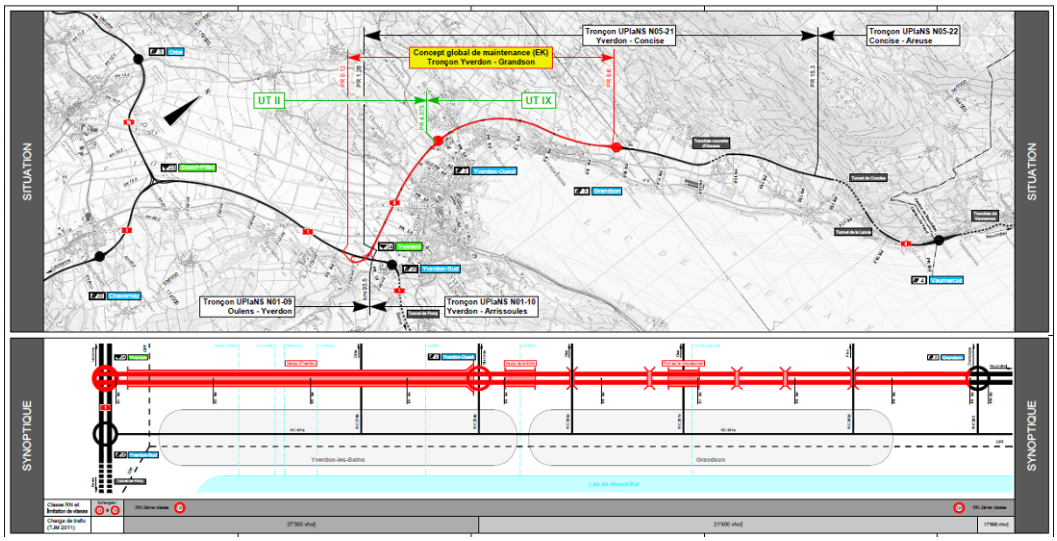
La carte d'identité du projet de maintenance est un document technique validé par le domaine Soutien technique et non pas un outil de management de projet tel que le cockpit de projet par exemple.

2.3 Plans de synthèse (pièces N°S3-S4-S5)

2.3.1 Plan d'ensemble / Plan synoptique (pièce N°S3)

Ce plan contient les éléments suivants :

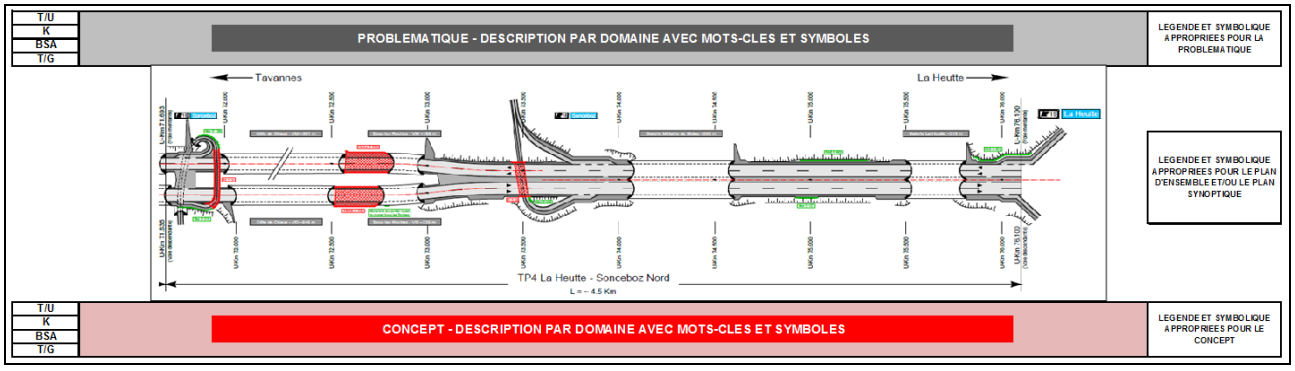
- Plan d'ensemble du projet (1:10'000 - 1:25'000 ou échelle adaptée)
- Indications générales du projet avec légende
- Plan synoptique du projet sur un axe tendu



2.3.2 Plan des enjeux du concept (pièce N°S4)

Ce plan contient les éléments suivants :

- En haut : tableau synoptique pour chaque domaine (T/U, K, BSA, T/G) avec représentation de la problématique (légende et symbolique appropriées).
- Au milieu : plan d'ensemble et/ou plan synoptique du tronçon RN concerné avec représentation globale du concept envisagé (légende appropriée).
- En bas : tableau synoptique pour chaque domaine (T/U, K, BSA, T/G) avec représentation du concept (légende et symbolique appropriées).
- Les 2 tableaux synoptiques doivent être établis dans le même graphisme.

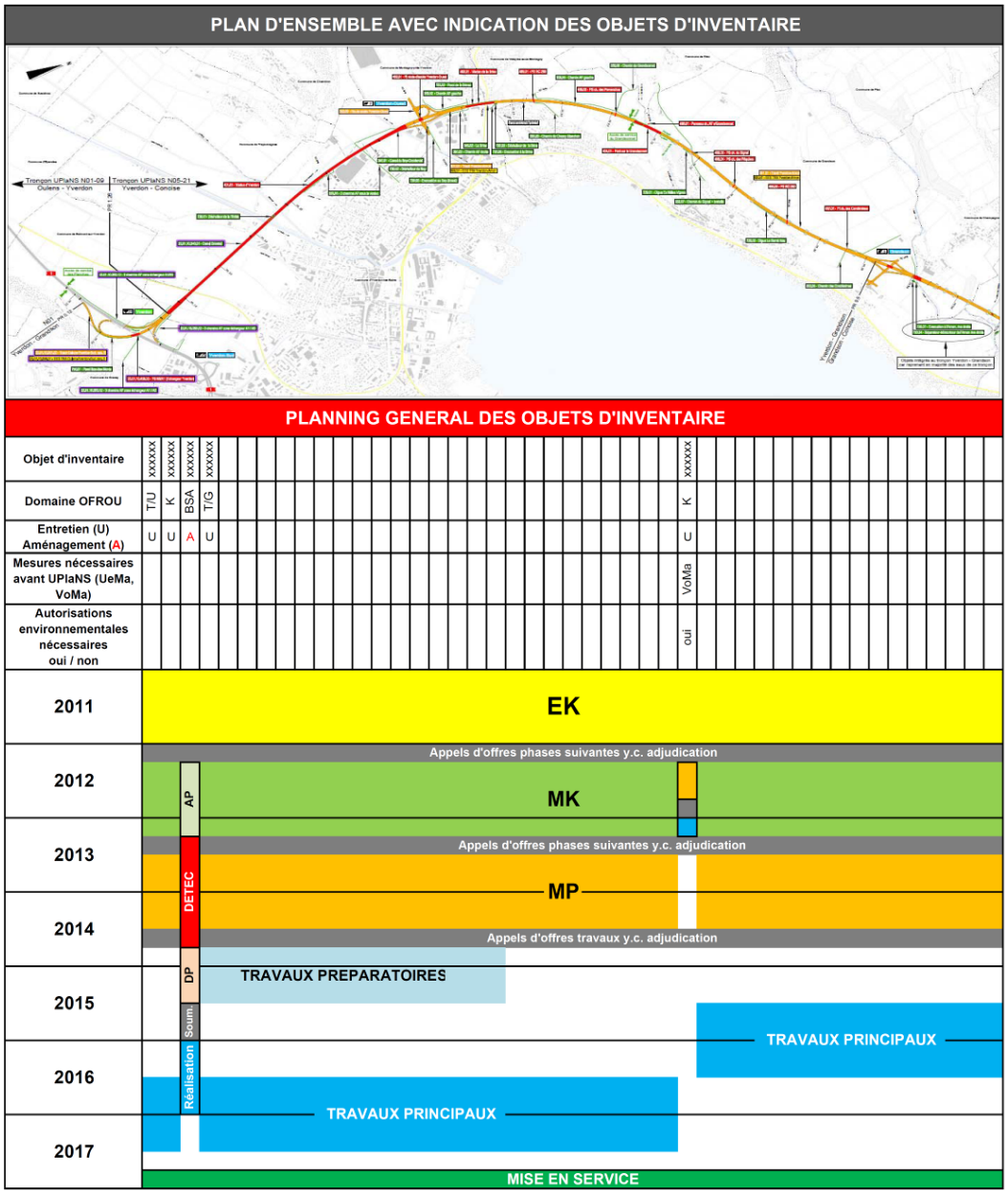


Il est possible d'établir plusieurs plans S4 (S4.1, S4.2, etc.) en fonction des projets partiels envisagés.

2.3.3 Plan d'approbation des procédures (pièce N°S5)

Ce plan contient les éléments suivants :

- Moitié supérieure : situation du projet avec indication des objets d'inventaire (légende appropriée selon directive OFROU 1B001).
- Moitié inférieure : tableau de planning global des objets d'inventaire avec les indications des phases d'études, de procédures (procédure DETEC ou autre) et de réalisation envisagées pour le projet (graphisme approprié).



LEGENDE APPROPRIEE POUR LE PLAN D'ENSEMBLE SELON DIRECTIVE OFROU 1B001

LEGENDE APPROPRIEE POUR LE PLANNING GENERAL

2.4 Exemples

Des exemples sont à disposition sur Fabasoft dans le dossier FU 20 001-00008 Synthesedossier (2007-01654/10/08). Ce dernier est disponible pour les chefs de projets des filiales.

Remarque

La présente liste donne une vue d'ensemble des bases sur lesquelles un projet peut se fonder. La liste des bases est à adapter et, si nécessaire, à compléter en fonction des projets.

La liste doit être remplie par le domaine Gestion du patrimoine (EP) pour la PSS 0 « Génération de projet » et par le domaine Gestion des projets (PM) au début des phases de projet ci-après ; elle sert de base pour la description des prestations.

	N°	**Bases** (liste non exhaustive)	Nécessaire(s)	Disponible(s)		Remarques
				Oui	Non	
T/U – K – BSA – T/G	1	Rapports d'inspection (état des routes, état d'exploitation, BSA, état de l'ensemble des objets)				
	2	Rapports d'examen				
	3	Rapport d'exploitation (dysfonctionnements, etc.)				
	4	Alignements				
	5	Dossiers d'archive des infrastructures des RN (AP et autres)				
	6	Études géologiques, hydrogéologiques et géotechniques				
	7	Enregistrements vidéo et relevés géodésiques (canalisations, gabarits d'espace libre, etc.)				
	8	Statistiques des accidents				
	9	Dossier d'exploitation relatif aux BSA				
	10	Rapports sur le trafic y c. comptage et évolution du trafic				
	11	Plans de signalisation + rapport				
	12	Mesures de contrôle (ancrages, bruit, déformations, etc.)				
	13	Calculs de toutes sortes (statique, hydraulique, portance)				
	14	Bases du plan directeur (trafic, plan d'aménagement, paysage, eaux, etc.)				
	15	Règlement sur les constructions et l'aménagement, degrés de sensibilité				
	16	Plans de zones à bâtir et cadastre				
	17	Projets de tiers (cantons, communes, CFF, particuliers, etc.)				
	18	Conduites de tiers (gaz, électricité, eau, eaux usées, communication)				
	19	Contrats de servitude, contrats d'entretien, autres contrats et conventions (droits de tiers)				
	20	MISTRA: TRA – KUBA – UH Peri – EMS CH – LBK, etc.				
	21	Corridors faunistiques (notamment les passages à faune d'importance suprarégionale devant faire l'objet d'une réfection)				
	22	Constatations de la nature forestière, cartographies et limites forestières				

	N°	Bases (liste non exhaustive)	Nécessaire(s)	Disponible(s)		Remarques
				Oui	Non	
T/U – K – BSA – T/G	23	Cartes de protection des eaux, cartes des gisements d'eau souterraine, mesures du niveau des nappes phréatiques				
	24	Règlements des zones de protection (eaux souterraines)				
	25	Rapports succincts conformément à l'OPAM				
	26	Part/structure du transport de marchandises dangereuses				
	27	Cadastre des sites pollués				
	28	Études des sites contaminés				
	29	Études du revêtement (teneur en HAP)				
	30	Cartes pédologiques, utilisation du sol, surfaces d'assolement				
	31	Pollution des sols (par ex. périmètre de contrôle du mouvement des terres)				
	32	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP)				
	33	Inventaire des voies de communication historiques de la Suisse (IVS)				
	34	Inventaire des sites construits à protéger en Suisse (ISOS), monuments historiques, archéologie				
	35	Inventaires fédéraux pour la protection de la nature : hauts-marais et marais de transition, bas-marais, zones alluviales, sites de reproduction des batraciens, prairies et pâturages secs				
	36	Sites classés au patrimoine mondial de l'UNESCO				
	37	Inventaires cantonaux et communaux				
	38	Signalisation restrictive existante (annonce de danger, etc.)				
	39	Cadastre du bruit, données sur les émissions, ZEL, allègements				
	40	Description des principes de fonctionnement et d'entretien des SETEC, séparateurs d'huiles				
	41	Plans d'intervention en cas d'accident majeur				
	42	Expériences en matière d'organisation de l'entretien des systèmes d'évacuation des eaux existants				
	43	Dangers naturels : cartes synoptiques des dangers, cartes des dangers et rapports correspondants, cadastre, documentation et analyses des événements ; méthodologie de l'OFROU en cas de dangers naturels				
	44	Indications hydrologiques et analyses du milieu récepteur				
	45	Plan général d'évacuation des eaux des communes (PGEE)				
	46	Données électroniques sur la topographie et les constructions				

1 Prévisions de trafic

1.1 Introduction

1.1.1 Principes de base

- Pour les projets concernant les routes nationales, il est impératif d'utiliser des prévisions de trafic définies uniformément pour un horizon de planification commun à l'ensemble du réseau. De telles valeurs de trafic existent et sont mises à la disposition des filiales dans le cadastre du bruit (cf. fiche technique 21 001-20104 MISTRA LBK Solution transitoire) sous la forme d'un plan des émissions de base 2030.
- L'horizon de planification valable pour les prévisions de trafic est actualisé périodiquement et en tenant compte de la planification de l'entretien selon le principe suivant :
  - Horizon de planification = état actuel + 15 ans (cycle d'entretien) + 5 ans (réserve) = 20 ans.
  - Définition par pas de 10 ans.
- L'horizon de planification défini selon ce principe correspond à l'horizon «d'évaluation» ou «d'assainissement» déterminant pour l'évaluation du bruit selon la définition du manuel du bruit routier (UV-0637, OFEV/OFROU).
- L'horizon de planification est actuellement fixé à l'année **2030.**

1.1.2 Domaine d'application

- Les prévisions de trafic décrites dans la présente fiche technique s'appliquent fondamentalement :
  - à la planification et aux études de projets sur l'ensemble du réseau des routes nationales.
  - à toutes les phases de projets.
  - à tous les domaines de projets, pour lesquels des prévisions de trafic sont utilisées comme base de calcul, d'optimisation, de dimensionnement ou d'évaluation.

1.1.3 Buts

- L'utilisation de prévisions de trafic homogènes et harmonisées sur l'ensemble du réseau, pour les études de projets, doit permettre de remplir les objectifs suivants :
  - Exactitude et reproductibilité des valeurs de trafic futures.
  - Guidage du trafic autour des sites de construction pour l'horizon de planification, conformément aux principes de la planification de l'entretien (UPlaNS).
  - Dimensionnement approprié des éléments technique de projets, comme p.ex. la classe de trafic pour le dimensionnement de la superstructure, mais aussi pour le traitement des eaux, la signalisation, les études de bruit, etc.).
  - Valeurs de trafic sûres et stables pour la communication vers l'intérieur et l'extérieur, p.ex. dans le cadre de projets définitifs ou de communiqués.
  - Comparabilité et traçabilité des données de trafic, en particulier lorsque plusieurs projets sont soumis simultanément à l'enquête publique.

1.1.4 Compétences

- Les filiales sont en charge de la gestion des prévisions de trafic disponibles dans la base de données centrale MISTRA LBK Solution transitoire (cf. fiche technique 21 001-20104).
- Les bureaux d'ingénieurs mandatés fournissent toutes les prestations liées à la préparation de nouvelles prévisions de trafic (cf. chap.1.2) et à leur saisie dans la base de données centrale.

1.1.5 Explications

- Les prévisions de trafic utilisées comme base de calcul pour les projets antibruit nécessaires selon la loi sont elles aussi rendues publiques et peuvent par conséquent faire l'objet d'une opposition.
- Etant donné que plusieurs projets peuvent être soumis simultanément à l'enquête publique, il est indispensable d'utiliser des scénarios de trafic harmonisés sur l'ensemble du réseau. Par conséquent, il ne faut pas fixer d'horizon de planification spécifiquement pour chaque projet, mais utiliser un seul et même horizon de planification commun.

1.2 Manipulation et traitement des prévisions de trafic

1.2.1 Acquisition des données de trafic existantes

- Les prévisions de trafic disponibles pour l'horizon de planification, à utiliser pour les projets, sont centralisées avec d'autres scénarios de trafic (p.ex. état actuel, variantes spécifiques de projets) dans le cadastre du bruit (cf. fiche technique 21 001-20104 MISTRA LBK Solution transitoire). Dans les filiales, les données de trafic contenues dans MISTRA LBK Sol. s'obtiennent par l'intermédiaire de la gestion du patrimoine.

1.2.2 Données de base pour les prévisions de trafic

- Le "modèle de trafic du DETEC" de l'Office fédéral du développement territorial (ARE) constitue la base essentielle des prévisions de trafic pour les projets sur le réseau des routes nationales destinés à être rendus publics. Considérées isolément, ces données ne sont néanmoins pas suffisantes. Elles sont par conséquent complétées à l'aide d'autres modèles de trafic (WEN, modèles cantonaux et régionaux, etc.), de séries temporelles de comptage du trafic ainsi que d'autres données analysées et évaluées à la lumière des conditions et du cadre légal applicables aux routes nationales:
  - Modèle national pour le trafic voyageurs ("Modèle DETEC") de l'ARE (modèle de base et état de référence) pour l'OFROU et l'OFT.
  - Evolution future des routes nationales (WEN).
  - Etudes de trafic des cantons, régions, villes ou communes en vue d'une comparaison avec les données citées ci-dessus.
  - Séries temporelles des données fournies par les compteurs automatiques du trafic.
- Pour l'élaboration de nouvelles prévisions de trafic, les données de base mentionnées ci-dessus sont à prendre en compte dans l'ordre indiqué.

1.2.3 Vérification et actualisation des prévisions de trafic

- La plausibilité, l'actualité et l'utilité des prévisions de trafic disponibles dans MISTRA LBK Solution transitoire doivent être vérifiées au début de chaque projet ou phase de projet. Tout écart pris vis-à-vis de ces données est à justifier, en particulier dans le cadre des études de bruit. Toutes les prévisions de trafic complémentaires ou supplémentaires aux scénarios de base sont à enregistrer dans MISTRA LBK Sol.

1.2.4 Etudes de trafic spécifiques de projets

- Pour l'élaboration d'études de trafic spécifiques à un projet, la marche à suivre est la suivante:
  1) Acquisition des prévisions de trafic disponibles dans MISTRA LBK Solution transitoire (observer la date de la dernière actualisation).
  2) Prise en compte d'études de trafic plus récentes ou détaillées et de nouvelles séries temporelles.
  3) Harmonisation avec des projets voisins, avec des sections d'entretien adjacentes.
  4) Prise en compte des études ou des données de l'ingénieur du trafic selon les besoins (en cas de données lacunaires ou insuffisantes).
  5) Après ajustement des données et validation par l'OFROU (PM/EP), les nouvelles valeurs de trafic doivent être introduites dans MISTRA LBK Solution transitoire (cf. 21001-20104) par l'ingénieur en charge du projet. Les écarts par rapport aux données de base du cadastre du bruit doivent être justifiés.
- Pour les projets à plus long terme (ayant par ex. un horizon de planification en 2040), il n'est guère judicieux de se fonder sur les valeurs établies à ce jour pour 2030. C'est pourquoi il convient en règle générale de se baser sur l'horizon de planification défini pour l'ensemble du réseau (2030).

Généralités

L'aménagement et l'entretien des routes nationales dans la zone d'influence d'installations ferroviaires nécessitent une coordination avec l'exploitant des installations ferroviaires sous l'angle des études, du financement et de la réalisation. La présente fiche technique a été élaborée en collaboration avec des représentants de l'OFT ainsi qu'avec le service juridique de l'OFROU. Elle décrit la coordination nécessaire découlant en particuliers des situations de risques dues aux ouvrages de croisement avec des installations ferroviaires.

Les bases légales suivantes de la loi sur les routes nationales LRN art. 45 à 47 et de l'ordonnance sur les chemins de fer OCF art. 25 à 27 doivent être prises en considération.

Etude de projets

Lors de l'élaboration des projets, les normes et directives en vigueurs ainsi que les manuels techniques de l'OFROU sont applicables.

L'art. 27 al. 1 et 4 OCF doit également être pris en considération. Une analyse de risque devra éventuellement être élaborée conformément aux instructions de l'office fédéral des transports OFT. Des mesures appropriées peuvent en découler.

Dans le cadre de l'étude de projet, le chef de projet de la filiale coordonne les aspects techniques avec le responsable de l'exploitation ferroviaire, d'entente avec le spécialiste du soutien technique FU.

La prise de position de l'exploitation ferroviaire doit être jointe au dossier de projet OFROU.

Les mesures de mise à terre pour la protection des personnes, des moyens d'exploitation et des ouvrages sont à traiter selon les spécificités liées à chaque projet.

Financement

Aménagement

Nouvelles installations

Dans le cas de nouvelles installations, leur propriétaire supporte l'ensemble des frais, y compris ceux liés aux mesures de protection durant la construction, ceux pour l'entretien constructif et d'exploitation ultérieur, ainsi que ceux pour le remplacement et la démolition éventuelle de l'ouvrage de croisement (LRN art. 45 / LCdF art. 25).

Une convention ou un contrat de croisement sera établi avant la réalisation de l'installation entre l'exploitant des routes nationales et celui des chemins de fer. Ce document règlera les aspects liés à l'entretien constructif et d'exploitation de l'installation, à son remplacement et sa démolition éventuelle.

Modification d'une installation ferroviaire existante

Si le risque de choc augmente suite à la modification d'une installation ferroviaire (p.ex. voie supplémentaire, augmentation de la vitesse, etc.) l'art. 27 al. 2 OCF est applicable pour le financement des mesures de protection.

Modification d'une installation existante des routes nationales

Si le risque pour le chemin de fer augmente suite à la modification d'une installation des routes nationales (p.ex. voie de circulation supplémentaire, etc.) l'art. 27 al. 3 OCF est applicable pour le financement des mesures de protection, conformément à l'art. 46 al. 2 LRN.

Entretien

Installation existante (p.ex. passage supérieur) avec convention ou contrat de croisement existants

Les éventuelles mesures de protection au sens de l'OCF art. 27 al. 1 et 4 (observer les indications des dispositions d'exécution) sont financées selon les dispositions de la convention existante.

Installation existante sans convention ou contrat de croisement

Pour le financement des éventuelles mesures de protection à mettre en place au sens de l'OCF art. 27 al. 1 et 4 (observer les indications des dispositions d'exécution), un accord entre les intéressés doit être négocié. Le principe des avantages retirés de la mesure de protection doit y être appliqué, conformément à l'art. 27 LCdF (p.ex. chacun 50% → comme aussi bien l'utilisateur du chemin de fer que celui de la route en retirent un avantage commun). Une convention resp. un contrat de croisement doit être établi avant le début des travaux.

Approbation de projet

Dans le cadre de projets définitifs (AP), le secrétariat général du DETEC consulte l'OFT.

Dans le cadre de projets d'entretien, l'OFROU (son soutien technique FU) consulte l'OFT.

Extraits de lois

Extrait LRN art. 45 à 47 (Etat le 1er janvier 2016)

Art. 45
[1] Si une route nationale porte atteinte à des voies de communication, conduites ou autres installations analogues, ou si elle subit une atteinte par le fait de l'établissement de tels ouvrages, les frais de toutes les mesures nécessaires pour supprimer l'atteinte sont à la charge de celui qui exécute les nouveaux travaux. Les dispositions de la législation sur les télécommunications sont réservées.[73]
[2] Si une nouvelle route publique est reliée à une route nationale existante, les intéressés doivent convenir de la répartition des frais.

Art. 46
[1] Si des croisements de routes nationales avec d'autres voies publiques doivent être améliorés par des ouvrages nouveaux, tous ceux qui assument la charge de la construction de la route doivent contribuer aux frais de construction et d'entretien de ces ouvrages dans la mesure où ils sont exigés par le développement du trafic.
[2] Les frais des transformations de croisements entre des routes nationales et des voies ferrées se répartissent selon les dispositions de la loi fédérale du 20 décembre 1957[75] sur les chemins de fer.

Art. 47
[1] Les art. 45, al. 1, et 46, al. 1, ne sont pas applicables dans la mesure où des accords divergents concernant les frais ont été ou seront conclus entre les intéressés.
[2] L'office statue sur les contestations relatives à la répartition des frais.[77] Est réservée l'action de droit administratif prévue à l'art. 116, let. a ou b, de la loi fédérale d'organisation judiciaire du 16 décembre 1943[78] pour les contestations opposant la Confédération et des cantons, ou des cantons entre eux.[79]

Extrait LCdF art. 25 à 27 (Etat le 1er janvier 2016)

***Art. 25** Frais[136]*
[1] Lorsqu'un croisement doit être établi entre une nouvelle voie de chemin de fer servant au trafic public et une route publique ou entre une nouvelle route publique et le chemin de fer, le propriétaire de la nouvelle voie de communication supportera les frais de toute l'installation au lieu du croisement.
[2] L'usage du domaine routier ou ferroviaire au point de croisement doit être cédé gratuitement.

***Art. 26** Modifications aux croisements existants[137]*
[1] Lorsqu'un passage à niveau doit être remplacé par un passage inférieur ou supérieur ou supprimé par suite du déplacement de la route, les frais de toutes les modifications des installations ferroviaires et routières seront supportés par:
- *a. l'entreprise ferroviaire, si la modification est provoquée surtout par les besoins du trafic ferroviaire ;*
- *b. le propriétaire de la route, si la modification est provoquée surtout par les besoins du trafic routier.[138]*

[2] Dans tous les autres cas de changements apportés à un croisement, y compris l'adaptation et le perfectionnement des installations de sécurité, l'entreprise de chemin de fer et le propriétaire de la route se répartiront les frais découlant de l'ensemble des modifications aux installations ferroviaires ou routières dans la mesure où elles sont dues au développement du trafic empruntant l'un ou l'autre des moyens de communication.
[3] L'art. 25, al. 2, est applicable.

***Art. 27** Participation à raison des avantages*
[1] Dans tous les cas, chacune des parties devra participer aux frais dans la mesure où elle retire des avantages de la modification des installations.
[2] Si l'une des parties présente des exigences spéciales dans l'intérêt de l'amélioration durable de ses propres installations ou de leur aménagement ultérieur, elle devra supporter seule les frais qui en découlent au point de croisement.

Extrait OCF art. 27 (Etat le 1er janvier 2016)

***Art. 27**[97] Ouvrages à proximité, au-dessus et au-dessous du chemin de fer*
[1] Les ouvrages à proximité, au-dessus et au-dessous du chemin de fer doivent être construits et protégés de manière à garantir une protection appropriée des passagers ainsi que des utilisateurs de l'ouvrage contre les dangers provoqués par des véhicules ferroviaires qui ont déraillé et quittent la voie.
[2] Dans les cas où, pour un ouvrage existant, le risque de choc est augmenté de manière significative par des modifications de l'infrastructure ou de l'exploitation ferroviaires, une protection appropriée doit être assurée par l'entreprise de chemin de fer.
[3] Dans les cas où, pour un ouvrage existant, le risque de choc est augmenté de manière significative par des modifications apportées à l'ouvrage lui-même ou à son utilisation, une protection appropriée doit être assurée par le propriétaire.
[4] Là où il y a danger que des véhicules routiers ou leur chargement puissent échouer sur la voie ferrée, des dispositifs de protection adéquats doivent être mis en place par le propriétaire de la route ou de la voie ferrée qui est source du danger.

[5] *Les installations de transport par conduites à proximité, au-dessus et au-dessous du chemin de fer doivent être réalisées de manière à ce que les actions statiques, dynamiques, électriques ou électrochimiques n'affectent pas la sécurité du chemin de fer.*

Disposition d'exécution de l'OCF (DE-OCF)
(Etat le 1er juillet 2016):

https://www.bav.admin.ch/bav/fr/home/droit/bases-legales-prescriptions/de-ocf.html

→ Voir Dispositions d'exécution ad art. 27 OCF, p° 161-162

Guide Evaluation des risques de chocs de véhicules ferroviaires dans le cas d'ouvrages existants
(Etat le 3 décembre 2012, en allemand):

https://www.bav.admin.ch/bav/fr/home/themes/liste-alphabetique-des-sujets/auxiliaires-d-execution/guide/leitfaden-anprallrisiken-eisenbahnfahrzeuge.html

Remarques préliminaires

Le cahier des charges type du suivi environnemental de la phase de réalisation (SER) répond aux principales prescriptions s'appliquant aux projets de construction de routes nationales. Il s'agit en particulier des textes suivants (liste non exhaustive):

- Exécution de la loi sur la protection de l'environnement dans les projets de routes nationales, la conception étape par étape, OFROU
- Manuel technique tracé/environnement de l'OFROU
  http://www.astra.admin.ch/dienstleistungen/00129/05678/05688/index.html?lang=fr
- Manuel EIE, module 6: Suivi environnemental de la phase de réalisation et contrôle des résultats, OFEV 2009
- Suivi environnemental de la phase de réalisation avec contrôle intégré des résultats, OFEV 2007
- SN 640 610b, Suivi environnemental de la phase de réalisation avec réception environnementale des travaux, 2010

Le cahier des charges type SER s'applique à tous les projets de construction de routes nationales (aménagement et entretien), qu'ils aient été ordonnés par une approbation ou qu'ils aient été mandatés par d'autres voies.

Les passages en italiques et en BLEU suggèrent comment compléter le cahier type SER. On adaptera et développera ces compléments en fonction des particularités du projet.

1. Exposé de la situation et projet de construction

On précise dans ce chapitre l'ampleur du projet, sa durée, son contenu et son articulation:

Quel est l'objet prévu, combien de temps dureront les travaux, se décomposent-ils en sous-projets, etc. Description succincte des travaux, organigramme, plan des délais.
……..
Objectifs généraux du projet (améliorer l'exploitation, la capacité, la protection de..., etc.):
Le projet sert prioritairement à faciliter le trafic, à résoudre des problèmes de protection des eaux, à atténuer le niveau sonore, etc.
……..
Eventuelles problématiques particulières, éventuels aspects critiques:
Guidage spécial du trafic avec répercussions sur l'environnement; ex.: zone écologiquement sensible à proximité, zone habitée très exposée, etc.
……..
……..

2. Objectifs

Le suivi environnemental SER garantit, sous mandat du gestion de projets de la filiale de l'OFROU (filiale de la division Infrastructure routière) que les projets de construction de route nationale soient réalisés dans le respect des mesures fédérales de protection de l'environnement (lois, ordonnances, instructions, directives, aides et manuels techniques), en particulier celles de l'OFEV et de l'OFROU. Le SER garanti en outre que les exigences environnementales spécifiques mentionnées dans les autorisations et les approbations soient respectées de manière professionnelle, dans les délais et de manière économique.

3. Documents de base

Les principaux documents de base du SER du projet XXX sont:

- *Notice environnementale (ou rapport d'impact sur l'environnement) du JJ.MM.AAAA*
- *Rapport technique XX du JJ.MM.AAAA*
- *Approbation des plans du Pdéf / approbation CI/PI du JJ.MM.AAAA*
- *……*
- *……*

4. Organisation du SER

4.1. Position et compétences du SER

Au service du maître de l'ouvrage
Le SER est l'état-major environnemental du maître de l'ouvrage et, à ce titre, est intégré à la direction générale du projet et à la direction générale des travaux. Le SER intervient à chaque phase de réalisation du projet comme guichet central et organe de coordination des questions environnementales pour le maître de l'ouvrage, la direction des travaux et les entreprises engagées dans le projet. *Le détail de son organisation doit être précisé dans un organigramme de la phase de réalisation.*

Contrôle de l'exécution et pouvoir d'instruction
Le SER contrôle l'exécution des mesures environnementales des projets, sous mandat du gestion de projets de la filiale de l'OFROU. Lorsque les travaux s'écartent des objectifs visés, il peut donner des instructions à la direction locale des travaux et exiger des mesures correctives. Les mesures seront ordonnées par la direction des travaux. Le SER ne peut pas donner d'instructions directes aux entreprises ou sous-traitants, sauf en cas de danger imminent.

Contact avec les services cantonaux de protection de l'environnement
Le SER remplit également la fonction d'interlocuteur avec les services cantonaux de protection de l'environnement. Il recueille auprès du canton l'information nécessaire à son travail et, de son côté, informe régulièrement le canton de l'avancement des mesures environnementales. Les questions touchant à l'environnement doivent être, en accord avec la direction du projet, clarifiées directement avec les services concernés.

Modifications du projet
Lorsque, en phase de réalisation, on décide de modifier le projet et que cela aura des répercussions sur l'environnement, le SER en informe à temps le gestion de projets de la filiale de l'OFROU et procède à toutes les investigations nécessaires. La filiale de l'OFROU peut demander que les travaux soient soumis à des approbations environnementales complémentaires de la centrale de l'OFROU (domaine de la division Infrastructure routières) ou du DETEC.

4.2. Limites du cahier des charges quant aux tiers

Le SER peut confier d'autres mandats dans divers domaines. Ces mandats (voir exemples ci-dessous) tracent les limites du cahier des charges. Le SER se charge de la coordination générale et de la documentation de ces mandats.

- *L'information des habitants et la communication avec eux sont prises en charge par le service XXX de la direction du projet. Ce service fait appel au SER pour les questions environnementales.*
- *La surveillance des eaux souterraines pendant les travaux de réalisation fait l'objet d'un mandat spécial d'hydrogéologie. L'hydrogéologue remet les résultats de ses mesures au SER à fin d'intégration au dossier (rapports de situation, rapport final).*
- *La gestion du sol déplacé pour les travaux fait l'objet d'un mandat spécialisé de suivi pédologique du chantier (plans d'enlèvement de la couverture végétale, travaux associés, installation et utilisation du tensiomètre, liste des machines nécessaires avec leurs limites d'engagement, etc.)*
- *Le désamiantage a été confié aux experts xy...*
- *etc.*

4.3. Règlement des conflits

En règle générale, la direction locale des travaux et le SER veillent en étroite collaboration à l'application professionnelle des mesures environnementales adoptées. En cas de dissensions, la direction des travaux et le SER cherchent ensemble une solution garantissant le respect des prescriptions environnementales.

D'autres mesures sont consignées dans le chapitre 5.3 "Règlement des conflits" de l'aide à la conception OFROU " Application de la loi sur la protection de l'environnement dans les projets de routes nationales".

4.4. Aspect économique

Lors de la réalisation des mesures environnementales, le SER veille à ce que les solutions choisies soient les moins dispendieuses.

5. Tâches du SER

Le SER aide le maître de l'ouvrage à réaliser son projet de construction de manière à respecter les prescriptions légales et les contraintes économiques. Il garantit l'application dans les règles de l'art des obligations environnementales prévues par la procédure d'approbation et œuvre au respect des lois, ordonnances, directives et manuels portant sur le respect de l'environnement.

Le SER se charge entre autres des tâches suivantes:
Lorsque, en raison des obligations environnementales ou des mesures environnementales prévues, de nouvelles tâches apparaissent ou certaines ne sont plus nécessaires, on mettra à jour la liste ci-dessous des tâches du SER.

5.1. Préparation de l'appel d'offres

a) Le SER vérifie la liste des mesures (voir exemple 6.1) et les fiches de mesures (voir exemple 6.2). Au besoin, il les complète. (Base : décision d'approbation des plans, respectivement notice d'impacte du concept d'intervention approuvé).

b) Il explique et précise pour la documentation d'appel d'offres les prescriptions environnementales s'appliquant à la situation (p. ex. sous le titre "Prescriptions particulières").

c) Il évalue les propositions des soumissionnaires concernant l'application des mesures environnementales. Il contrôle les études détaillées des entreprises sur ces questions.

5.2. Avant le début des travaux / avant le début des travaux environnementaux

d) Le SER accompagne l'étude, la préparation et la mise en place des installations du chantier ainsi que l'emplacement du stockage intermédiaire des matériaux de démolition et d'excavation.

e) Il établit le plan de contrôle environnemental de chaque phase de réalisation du projet, comprenant un calendrier et la liste des responsabilités.

f) Avant le début des travaux, il marque dûment les zones et objets sensibles.

g) Il sensibilise la direction des travaux aux questions environnementales et l'informe des mesures de protection nécessaires. En cas de besoin, il prend contact avec les services cantonaux de protection de la nature.

h) Il aide la direction des travaux à sensibiliser les entreprises de construction et à leur donner les instructions nécessaires.

5.3. Durant la phase de réalisation

i) Le SER vérifie que, tout au long des travaux, les entreprises de construction respectent la législation environnementale et les mesures de protection de l'environnement. A cette fin, il participe si besoin aux réunions de chantier.

j) Il informe la direction des travaux des difficultés environnementales qui peuvent survenir sur le chantier et l'aide à les résoudre.

k) Il maintient le contact avec les services de protection de l'environnement du canton concerné. *Lorsque l'OFROU et le canton ont conclu un accord de collaboration du canton à l'application du droit environnemental, le SER travaille avec les services cantonaux comme précisé dans l'accord.*

l) Lorsque, en cours de réalisation, les conditions d'exécution du projet changent ou lorsque le projet doit être modifié, le SER veille, via la direction du projet, à identifier rapidement les mesures nécessaires et demande promptement à la centrale de l'OFROU les approbations environnementale correspondantes.

m) Le SER consigne ses activités dans un journal de chantier. Il établit périodiquement des rapports d'activité *(semestriels ou trimestriels)* sur l'avancement des mesures environnementales, les événements particuliers et l'ensemble de ses travaux.

5.4. A la conclusion de travaux

n) Le SER vérifie que les plans d'entretien nécessaires aux mesures de protection, de rétablissement ou de remplacement sont bien disponibles.

o) Il seconde le maître de l'ouvrage dans la réception environnementale du projet *ou, lorsque cela a été prévu, s'en charge lui même.*

p) Il vérifie que toutes les mesures environnementales ont été conduites à bien et fournit à l'OFROU les documents qui le confirment. On y trouvera les pièces nécessaires sur la réception environnementale, le contrôle des résultats, ainsi qu'une réflexion destinée à l'OFROU (filiale et centrale) sur les possibilités et la manière d'améliorer les mesures environnementales dans les projets de construction.

6. Liste de mesures, fiches de mesures

La liste de mesures offre une vue synoptique des mesures environnementales devant être prises conformément aux décisions et approbations accordées, comme de l'EIE et de la notice environnementale qui en découlent. Outre les mesures environnementales, elle présente également les tâches incombant au SER, étape par étape. On en trouvera un exemple en 6.1.

La liste de mesures doit être complétée de fiches de mesures lorsque la description détaillée des étapes de concrétisation des mesures environnementales et un suivi général par le SER s'avèrent nécessaires. On en trouvera un exemple en 6.2.

En l'absence de liste de mesures et de fiche de mesures, ou lorsqu'elles ne fournissent pas tous les renseignements souhaitables sur le projet d'intervention ou le projet détaillé, la première tâche du SER sera de les rédiger ou de les compléter (voir 5.1).

6.1. Liste de mesures

Nr.	Mesure	Préparation de l'appel d'offres	Appel d'offres	Avant le début des travaux	Durant la réalisation	A la conclusion des travaux
All-1	**Préparation des appels d'offres**	Collaboration	Collaboration sur les "mesures spéciales"	–	–	–
All-2	**Rédaction des fiches de mesures**	Eventuellement, pour les mesures exigeant un suivi complet	Mise à jour	Mise à jour	Mise à jour	Vérification de l'exécution
All-3	**Information aux parties concernées**	–	–	Assistance au maître de l'ouvrage	Assistance au maître de l'ouvrage	–
****						
Lu-1	**Limitation des émissions des machines et appareils conformément aux directives sur la protection de l'air sur les chantiers**	–	Collaboration	Contrôle de la liste des machines	Le cas échéant, surveillance du contrôle des émissions	–
Lu-2	**Limitation des émissions de poussières**	–	Collaboration	–	Surveillance	–
Lu-3	**Limitation des émissions dans les travaux de revêtement et d'étanchéifiation**	–	Collaboration	–	Surveillance	–
***						
Lä-1	**Bruit des chantiers**	Collaboration évent.	Conseil	–	Surveillance, mesurage	–
Lä-2	**Planification des travaux, heures de chantier**	Conseil à la direction du projet	Collaboration	Conseil à la direction du projet	Conseil à la direction du projet	–
***						
Bo-1	**Protection des sols du chantier**	Collaboration, planification	–	–	Surveillance	–
Bo-2	**Etude détaillée des surfaces d'installation**	Eventuellement analyse des polluants	Collaboration	–	Mesures de contrôle	Accompagnement de l'installation
***				–		
Altl-1	**Etudes techniques**	Collaboration au concept d'étude	–	Assurer l'exécution	–	Documentation
Altl-2	**Prévenir la pollution ultérieure des lieus.**	Conseil à la direction du projet (projet détaillé)	Collaboration	–	Accompagnement	Documentation
***						

6.2. Fiche de mesures

Fiche de mesures de protection du sol	
No	Sol 1 (Bo-1)
Nom	Végétalisation préalable
Emplacement	Le long de l'actuelle voie sud, à l'emplacement de la future voie nord
But	Préparation de la surface agricole à l'enlèvement de la couche de sol
Propriétaire du terrain	Terrain privé? / amélioration partielle du périmètre ?
But du contrôle des résultats	
Objectif	Préparation de l'enlèvement de la couche de sol par sa végétalisation avec des herbes vivaces
Contrôle de la mise en œuvre	
Effet visé	Grâce à sa préparation, le sol présente une texture (tissu de racines) qui le protège lors de son enlèvement
Contrôle du résultat	
Raisons	
Mise en œuvre	
Explication	Coordination avec les exploitants pour la végétalisation préalable des surfaces à enlever: Ensemencement avec un mélange de graines caractéristique de l'endroit (p. ex. luzerne-trèfle) Ne plus engraisser après la dernière fauche
Effets annexes	Eventuelle perte d'une récolte lorsque la végétalisation préalable doit être effectuée à un moment peu favorable, entre les derniers semis et la récolte
Compétences	Appel d'offres: maître de l'ouvrage, assistance du SER Planification (détaillée): exploitant, en collaboration avec SPC Mise en œuvre: exploitant Contrôle: SER (SPC)
Dates butoirs	Projet détaillé, appel d'offres, saison précédant l'enlèvement de la couche de sol
Prise en compte des risques	
Coût	

80. Relevé d'état bruit (ZEL)

Introduction

- Le ZEL décrit le regroupement et la mise en valeur d'informations importantes concernant le bruit sur le réseau des routes nationales. Le ZEL a pour fonction de montrer si les mesures de protection contre le bruit existantes remplissent les exigences légales en vigueur, respectivement de montrer si des mesures supplémentaires sont nécessaires pour remplir lesdites exigences.
- Hormis la détermination du bruit routier, l'élément le plus important du ZEL consiste en l'évaluation de divers aspects significatifs sur le plan acoustique à l'aide d'un système simple et intuitif constitué de critères d'appréciation, de notes et de couleurs correspondantes (cf. 80.2 à 80.6). Cette évaluation acoustique fournit une rapide vue d'ensemble sur les actions encore nécessaires en matière de protection contre le bruit ainsi que sur leurs priorités respectives, et permet dans un même temps de rendre compte de l'état d'avancement de la lutte contre le bruit sur le réseau des routes nationales.
- Les résultats du ZEL sont à remettre à l'EP sous la forme d'un dossier indépendant.
- La détermination du bruit routier sur les routes nationales s'effectue fondamentalement d'après le manuel du bruit routier (OFEV/OFROU, UV 06/37) et la fiche technique T/U 21001-20103. Les exigences spécifiques au dossier ZEL (p.ex. évaluation acoustique, plans) sont décrites dans la présente fiche.

Objectifs

- Le ZEL s'adresse principalement à la gestion du patrimoine. Il est utile avant tout pour l'accomplissement de la protection contre le bruit ainsi que pour les tâches suivantes:
  - Tenue annuelle du cadastre du bruit (cf. fiche technique T/U 21 001-20104).
  - Constat des actions et des projets de protection contre le bruit encore nécessaires (EP→PM).
  - Moyen de communication et d'information du public au sens de l'art. 37 OPB.
- Les prestations du ZEL et le contenu du dossier correspondant fournissent une documentation de base pour les rapports techniques bruit de diverses phases de projet et s'adressent par conséquent également aux gestionnaires de projet (PM).

ZEL dans le cycle de planification de l'entretien

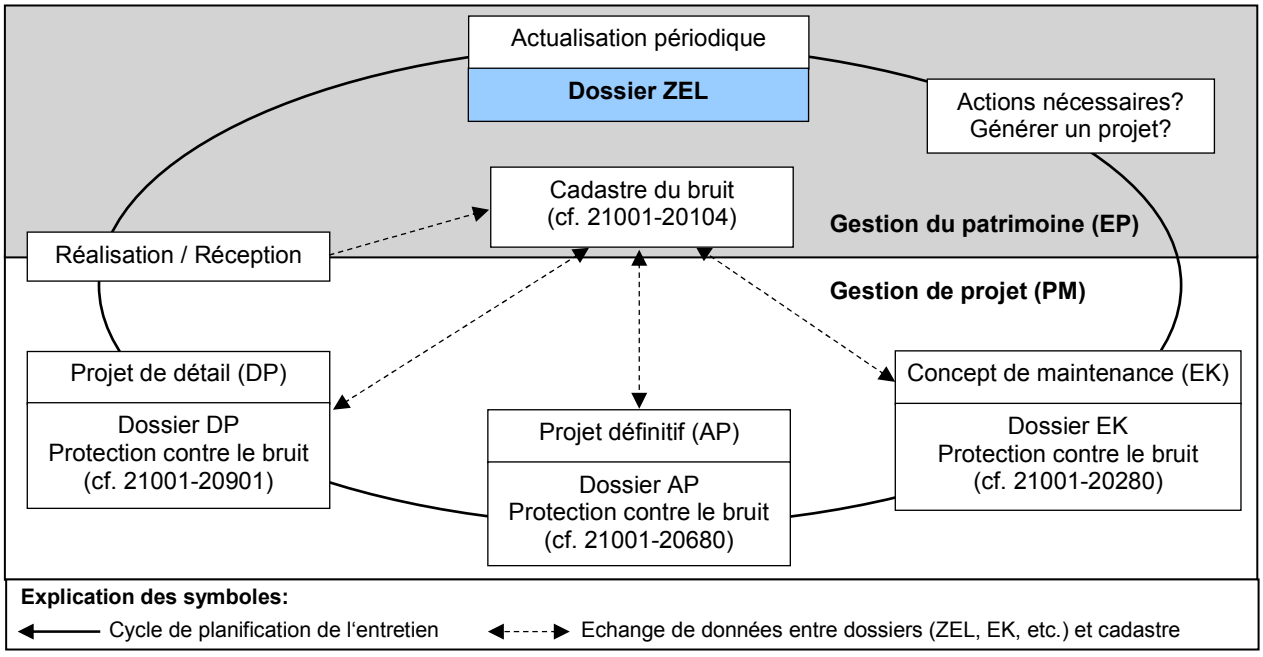


Abb.1: ZEL dans le cycle de planification de l'entretien.

- Pour la vérification de conformité aux normes, le ZEL tient compte de l'élévation des émissions résultant de l'augmentation attendue du trafic jusqu'à un horizon de planification défini pour l'ensemble du réseau (cf. fiche technique 20001-20001). Par conséquent, il est admis que les pronostics d'un ZEL conservent leur validité durant une décennie.
- Similairement au relevé d'état des ouvrages d'art, le ZEL doit être répété dans un intervalle de temps approprié à la thématique traitée. Compte tenu de la philosophie et des objectifs de la planification de l'entretien (UPlaNS), le rythme suivant doit être respecté pour que l'OFROU puisse remplir ses tâches :
  - Au début d'un cycle d'entretien (actualisation périodique par l'EP tous les 10-15 ans).
  - Dans le cadre de l'étude de projets (p.ex. EK) si aucun dossier n'est disponible, si le dernier ZEL a plus de 5 ans, ou si en comparaison du dernier ZEL, il y a lieu de croire que les immissions de bruit ont augmenté de manière notable (voir définition du manuel du bruit routier, chap. 3.2).
  - Après la réalisation de nouvelles mesures de protection contre le bruit ("ZEL à la réception").

Prestations du ZEL:

- Rapport technique ZEL selon chapitre 80.1.
- Rassemblement / élaboration de la documentation de base pour les calculs de bruit
  - Elaboration / actualisation du modèle de calcul (3D)
  - Détermination des émissions / segments d'émission pour tous les états d'évaluation
  - Concept et mise en oeuvre des mesurages acoustiques (étape clé: validation EP)
  - Calibration du modèle de calcul à l'aide des mesurages acoustiques et de corrections du modèle
  - Rapport préliminaire "Mesurages acoustiques et corrections du modèle" (étape clé: validation EP)
- Rassemblement / élaboration de la documentation de base pour l'évaluation acoustique
  - Rassemblement et évaluation de la validité de la documentation disponible (LBK, rapports bruit, etc.)
  - Détermination du périmètre d'étude (bâtiments / parcelles non bâties jusqu'à VLI - 5dBA)
  - Acquisition et saisie des données de l'aménagement du territoire (affectation, année de construction, degrés de sensibilité, etc.)
- Charges acoustiques
  - Calculer et documenter les immissions de bruit (tableaux/ plans d'ensemble)
- Evaluation acoustique
  - Evaluation acoustique globale
  - Evaluation acoustique des bâtiments / parcelles non bâties, des revêtements de route et des ouvrages d'art significatifs sur le plan acoustique
- Besoins en matière de protection contre le bruit
  - Exposé et justification de l'obligation d'assainir, aperçu des dépassements des valeurs limites.
  - Examen grossier de mesures, liste des mesures nécessaires pour le respect des valeurs limites, estimation de la faisabilité des mesures de protection contre le bruit.
  - Calcul du coût des mesures de protection contre le bruit sur la base des coûts unifiés de l'annexe 5d du manuel du bruit routier.
- Plans d'ensemble
  - Elaboration des plans d'ensemble conformément aux indications des chapitres 80.2 à 80.6 pour l'illustration des données de l'aménagement du territoire, de l'évaluation acoustique globale, ainsi que de l'évaluation acoustique des bâtiments, des revêtements de route et des ouvrages d'art significatifs sur le plan acoustique.

    Remarque: Les informations ne doivent pas nécessairement être documentées séparément. Selon les possibilités, elles peuvent être combinées sur un plan d'ensemble unique.

- Archive électronique avec les données du modèle
  - Enregistrement et mise à disposition des données électroniques (dossier ZEL, modèle de calcul etc.) sur CD, DVD ou autre support selon les indications du chapitre 80.7.
- Formulaire MISTRA LBK (cadastre du bruit)
  - Saisie des données acoustiques dans le cadastre du bruit, puis confirmation de la saisie à l'aide du formulaire prévu à cet effet selon les indications du chapitre 80.8 et de la fiche technique T/U 21 001-20104.

Résultat:

- Dossier ZEL à l'intention de la gestion du patrimoine (EP).
- Modèle de calcul 3D actualisé de la zone d'étude (cf. fiche technique T/U 21001-20103).
- Evaluation acoustique globale actualisée (cf. fiche technique T/U 21001-20105).
- Cadastre du bruit actualisé (cf. fiche technique T/U 21001-20104).
- Pronostics de trafic et d'émission vérifiés, évent. actualisés (cf. fiche technique 20001-20001).

Dossier:

- Documents témoins à télécharger: www.astra.admin.ch (rubrique Public professionnel / Documents pour les routes nationales / Soutien technique / Aide à la conception de projets).

	ZEL Relevé d'état bruit				
	Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle (indicative)	Fiche techn. (n° référence)
T/U TRACE / ENVIRONNEMENT	**80**	**Protection contre le bruit**			
		80.1	Rapport technique ZEL		20 001-20004
		80.2	Evaluation acoustique globale	1:25'000	21 001-20105
		80.3	Données de base de l'aménagement du territoire	1:2'500	20 001-20004
		80.4	Evaluation acoustique bâtiments - Etat actuel	1:2'500	
		80.5	Evaluation acoustique bâtiments - Vérification des normes	1:2'500	
		80.6	Evaluation acoustique ouvrages d'art et revêtements	1:2'500	
		80.7	Archive électronique avec les données du modèle		
		80.8	Formulaire MISTRA LBK		21 001-20104
Processus d'approbation ZEL (seulement interne à l'OFROU, 1 dossier à l'EP)					

80.1 Rapport technique ZEL

Rapport technique ZEL – Table des matières

1 Introduction
- 1.1 Mandat
- 1.2 Objectifs
- 1.3 Exigences légales

2 Documentation de base
- 2.1 Périmètre de projet et d'étude
- 2.2 Valeurs limites
- 2.3 Données de l'aménagement du territoire
- 2.4 Bases de calcul
  - 2.4.1 Méthode de détermination
  - 2.4.2 Modèle de calcul
  - 2.4.3 Charges de trafic
  - 2.4.4 Vitesse
  - 2.4.5 Revêtements de route
  - 2.4.6 Ouvrages d'art significatifs
- 2.5 Mesurages acoustiques *(fait partie du rapport préliminaire)*
  - 2.5.1 Mesurages acoustiques de courte durée (KZM)
  - 2.5.2 Mesurages acoustiques de longue durée (LZM)
  - 2.5.3 Mesurages acoustiques des revêtements
- 2.6 Corrections du modèle *(fait partie du rapport préliminaire)*
  - 2.6.1 Aperçu des mesurages, comparaison avec calculs
  - 2.6.2 Correction pour la pente
  - 2.6.3 Correction pour les revêtements
  - 2.6.4 Correction pour les charges acoustiques nocturnes
  - 2.6.5 Correction pour les joints de ponts
  - 2.6.6 Correction générale du modèle
  - 2.6.7 Synthèse des corrections du modèle
- 2.7 Emissions
- 2.8 Mesures antibruit existantes

3 Charges acoustiques
- 3.1 Etats d'évaluation étudiés
- 3.2 Charges acoustiques état actuel / vérification des normes
- 3.3 Efficacité des mesures antibruit existantes

4 Evaluation acoustique
- 4.1 Critères d'évaluation
- 4.2 Evaluation acoustique globale
- 4.3 Evaluation acoustique des mesures antibruit existantes
- 4.4 Evaluation acoustique des joints de ponts
- 4.5 Evaluation acoustique des revêtements de route
- 4.6 Evaluation acoustique des portails de tunnels
- 4.7 Evaluation acoustique d'autres ouvrages d'art significatifs

5 Besoins démontrés en matière de protection contre le bruit
- 5.1 Aperçu des besoins restants
- 5.2 Extension du dispositif antibruit (examen grossier)
- 5.3 Allègements
- 5.4 Mesures de compensation aux bâtiments (fenêtre antibruit)
- 5.5 Coûts des mesures d'assainissement nécessaires
- 5.6 Recommandations finales

6 Décisions du maître d'ouvrage et signatures

Rapport technique ZEL - Annexes

1. Périmètre du projet (vue d'ensemble)

2. Emissions
   - 2.1 Trafic / émissions état actuel
   - 2.2 Trafic / émissions état vérification conformité aux normes

3. Mesurages acoustiques
   - 3.1 Plan d'ensemble mesurages et corrections du modèle
   - 3.2 Normalisation mesurages de courte durée (KZM)
   - 3.3 Normalisation mesurages de longue durée (LZM)
   - 3.4 Protocoles mesurages de courte durée (KZM)
   - 3.5 Protocoles mesurages de longue durée (LZM)
   - 3.6 Protocoles mesurages des revêtements

4. Charges acoustiques
   - 4.1 Charges acoustiques état actuel / vérif. des normes*,
   - 4.2 Dépassements valeurs limites état actuel / vérif. normes *

5. Evaluation acoustique
   - 5.1 Evaluation du bruit / allègements / fenêtres antibruit
   - 5.2 Evaluation acoustique globale

6. Ouvrages d'art - Evaluation acoustique
   - 6.1 Parois et remblais antibruit
   - 6.2 Ponts / joints de ponts
   - 6.3 Revêtements de route
   - 6.4 Portails de tunnels
   - 6.5 Autres ouvrages d'art significatifs

7. Ouvrages d'art - Documentation (situation, coupes, etc.)
   - 7.1 Parois et remblais antibruit
   - 7.2 Ponts / joints de ponts
   - 7.3 Revêtements de route
   - 7.4 Portails de tunnels
   - 7.5 Autres ouvrages d'art significatifs
   - 7.6 Liste des fenêtres antibruit existantes

Pièces jointes

Evaluation acoustique globale	**80.2**
Données de base de l'aménagement du territoire	**80.3**
Evaluation acoustique bâtiments - Etat actuel	**80.4**
Evaluation acoustique bâtiments – Vérif. des normes	**80.5**
Evaluation acoustique ouvrages d'art et revêtements	**80.6**
Archive électronique avec les données du modèle	**80.7**
Formulaire MISTRA LBK	**80.8**

* calculer l'état fictif sans dispositif antibruit et le documenter ici (efficacité acoustique)

80.2 Evaluation acoustique globale

Prestations:

- Prestations de l'évaluation acoustique globale selon fiche technique 21001-20105.

Résultat:

- Tableau récapitulatif et plan d'ensemble de l'évaluation acoustique globale pour tous les segments d'évaluation dans le périmètre d'étude, nombre de dépassements des valeurs limites, etc.

Explications:

- Exemple évaluation acoustique globale dans les plans d'ensembles et les tableaux.
- Critères pour la détermination des notes globales, voir fiche technique 21001-20105.

Plan d'ensemble de l'évaluation acoustique globale

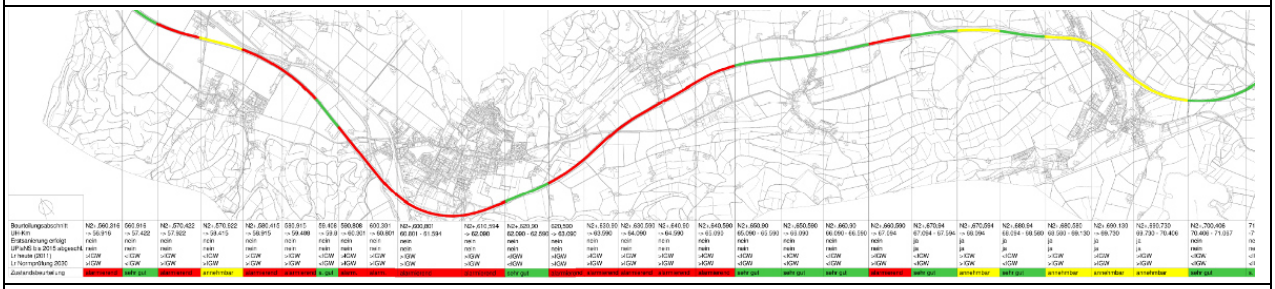


Tableau récapitulatif de l'évaluation acoustique globale

Segments d'évaluation			1er assainiss.	Etat actuel (2011)				Etat de vérification normes (2030)				Actions nécessaires			Soumission AP	Note globale
ID MISTRA LBK	Km	Km	1er assainiss.	Bâtiments		Parcelles		Bâtiments		Parcelles		Allègements		FAB	AP soumis au SG-DETEC pour approbation?	
(système RBBS)	Début	Fin	nécessaire d'ici 2015?	Lr>VLI	dont Lr>VA	Lr>VLI	dont Lr>VA	Lr>VLI	dont Lr>VA	Lr>VLI	dont Lr>VA	Bâtiments	Parcelles	> VA		
N2+,640,590	64.590	65.090	oui	23	-	-	-	26	-	2	-	26	2	-	non	5
N2+,650,90	65.090	65.590	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,650,590	65.590	66.090	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,660,90	66.090	66.590	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,660,590	66.590	67.094	oui	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	non	5
N2+,670,94	67.094	67.594	non	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,670,594	67.594	68.094	non	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3

Légende / Explications

Note globale	Evaluation globale
1	Très bon Délai d'assainissement selon l'OPB déjà respecté ou ne s'applique pas Pas de mesures de protection contre le bruit (supplémentaires) nécessaires
2	Bon Délai d'assainissement selon l'OPB déjà respecté ou ne s'applique pas Mesures de protection contre le bruit (supplémentaires) nécessaires à partir de 2030
3	Acceptable Délai d'assainissement selon l'OPB est applicable et déjà respecté Mesures de protection contre le bruit (supplémentaires) nécessaires
4	Mauvais Obligation d'assainir jusqu'en 2015 Mesures de protection contre le bruit nécessaires et réalisables dans un avenir proche (AP pour les mesures de protection contre le bruit déjà soumis au SG-DETEC pour approbation)
5	Très mauvais Obligation d'assainir jusqu'en 2015 Mesures de protection contre le bruit nécessaires et non réalisables dans un avenir proche (AP pour les mesures de protection contre le bruit pas encore soumis au SG-DETEC pour approbation)

80.3 Données de base de l'aménagement du territoire

Prestations:

- Les données de l'aménagement du territoire suivantes sont à rassembler, à introduire dans le modèle de calcul et à représenter sur des plans d'ensemble pour la totalité du périmètre d'étude:
  - Degrés de sensibilité au bruit DS
  - Zones à bâtir équipées avant / après le 01.01.1985
  - Bâtiments avec permis de construire antérieur / postérieur au 01.01.1985
  - Distinction et mise en évidence des objets à usage sensible au bruit (habitations, exploitations, écoles/foyers) par bâtiment, étage et éventuellement façade.

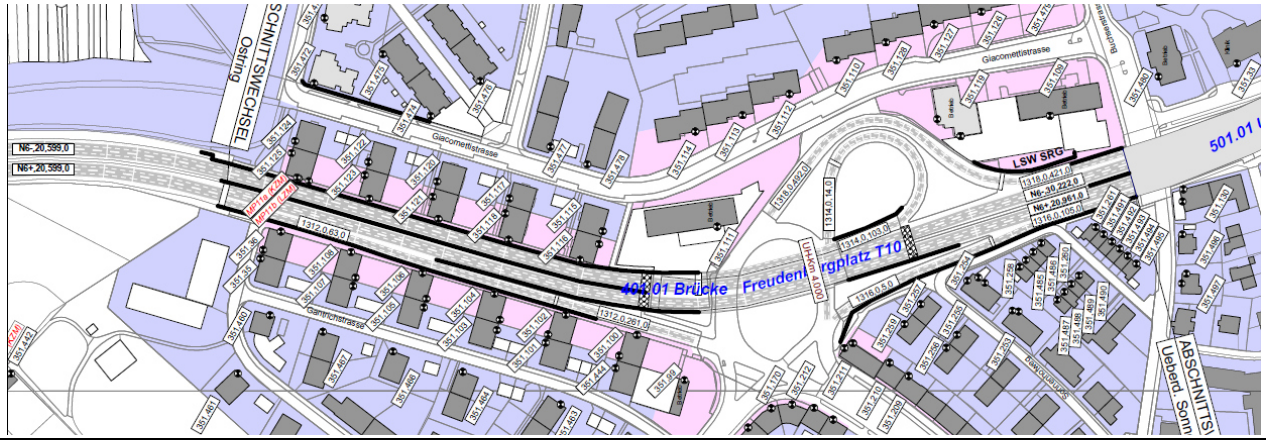
Résultat:

- Plan d'ensemble contenant les données de base de l'aménagement du territoire

Explications:

- Le périmètre d'étude, et ainsi le périmètre minimal de la collecte de données, comprend tous les bâtiments et parcelles non bâties situés dans la zone d'influence de la route nationale et exposés à un niveau de bruit supérieur à la limite „VLI-5 dBA".
- Spécifications pour les plans et l'illustration: voir exemples et légende ci-après.

Plan d'ensemble données de base de l'aménagement du territoire



Légende				Couleur RGB
Zones à bâtir et degrés de sensibilité au bruit	Zones à bâtir équipées avant le 1.1.1985		Degré de sensibilité (DS) II	210/210/255
			Degré de sensibilité (DS) III	255/215/255
			Degré de sensibilité (DS) IV	226/197/197
	Zones à bâtir équipées après le 1.1.1985		Degré de sensibilité (DS) II	210/210/255
			Degré de sensibilité (DS) III	255/215/255
			Degré de sensibilité (DS) IV	226/197/197
	Régions à l'extérieur de la zone à bâtir	Transp.	Pour les bâtiments à l'extérieur de la zone à bâtir, DS III	-
Bâtiments	Avec usage sensible au bruit Permis de construire avant le 1.1.1985		Permis de construire avant le 01.01.1985	150/150/150
	Avec usage sensible au bruit Permis de construire après le 1.1.1985		Permis de construire après le 01.01.1985	221/221/221
	Sans usage sensible au bruit, indépendamment de la date de construction	Blanc	(Permis de construire sans importance)	255/255/255

Points d'évaluation	Utiliser une couleur / un motif pour tous les points, indépendamment du niveau de bruit

Valeurs limites					
DS	Valeurs limites d'immission (VLI) Lr en dBA		Valeur d'alarme (VA) Lr en dBA		Selon l'art 42 OPB, pour les locaux d'exploitations qui se situent en des secteurs où l'on a attribué les degrés de sensibilité I, II ou III, les valeurs limites d'immission sont de 5 dB (A) plus élevées. Selon l'art 41 OPB, pour les secteurs et bâtiments dans lesquels des personnes ne séjournent généralement que de jour où de nuit, aucune valeur ne limite d'exposition ne s'appliquera pour la nuit ou le jour respectivement.
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	
DS II	60	50	70	65	
DS III	65	55	70	65	
DS IV	70	60	75	70	

80.4 Evaluation acoustique bâtiments – Etat actuel

Prestations:

- Elaboration d'un plan d'ensemble de l'évaluation du bruit pour l'état actuel avec les mesures de protection contre le bruit existantes:
  - Evaluation du bruit à l'aide des critères définis
  - Dépassements des VLI, respectivement des immissions de bruit maximales admissibles selon l'art. 37a OPB (en cas d'allègements octroyés)
  - Points d'évaluation (lieux de détermination)

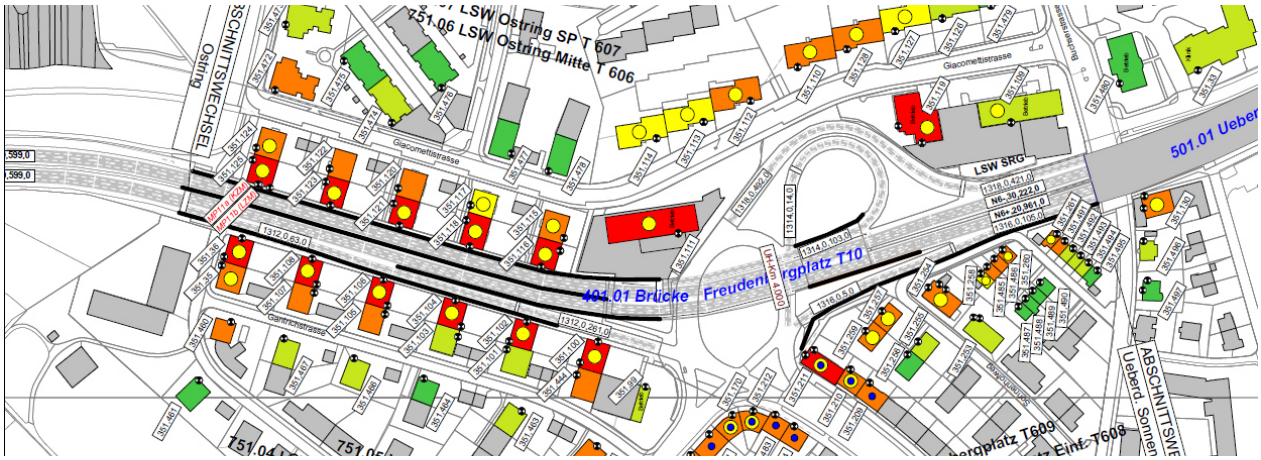
Résultat:

- Plan d'ensemble de l'évaluation du bruit pour l'état actuel avec les mesures antibruit existantes.

Explications*:*

- Spécifications pour l'illustration : voir exemples et légende ci-après.
- L'efficacité acoustique du dispositif antibruit actuel s'obtient par la comparaison avec un état fictif sans les mesures antibruit en place. Pour cet état fictif, aucun plan d'ensemble n'est nécessaire.
- L'évaluation ne doit être effectuée que pour les objets (bâtiments et parcelles non bâties) envers lesquels il existe une *obligation d'assainir* selon la définition du manuel du bruit routier.

Plan d'ensemble évaluation acoustique bâtiments – Etat actuel



Légende / Critères d'évaluation

Evaluation		Code couleur	Max.Bel. définies	Critères	Explications
1	très bon	rgb 70/200/70	non	Lr ≤ (VLI-5) dBA	Pas d'allègement nécessaire
			oui	*Lr ≤ Max.Bel. et (VLI-5) dBA	Allègement superflu
2	bon	rgb 200/230/30	non	Lr ≤ VLI	Pas d'allègement nécessaire
			oui	*Lr ≤ Max.Bel. et VLI	Allègement superflu
3	acceptable	rgb 255/255/0	non	-	-
			oui	Lr ≤ Max.Bel. et Lr > VLI	Allègement valable
4	mauvais	rgb 255/125/0	non	Lr > VLI	Soumettre une demande d'allègement
			oui	Lr > Max.Bel. et Lr > VLI	Soumettre une nouvelle demande d'allègement
5	très mauvais	rgb 255/0/0	non	Lr > VA	Soumettre une demande d'allègement
			oui	Lr > Max.Bel. et Lr > VA	Soumettre une nouvelle demande d'allègement
9	pas d'évaluation	rgb 192/192/192	sans importance	Bâtiment / parcelle en dehors du périmètre d'étude ou bâtiment / parcelle dans le périmètre d'étude, mais envers lequel / laquelle la route nationale n'est pas soumise à l'obligation d'assainir.	

	Lr	Niveau d'évaluation du bruit
	VLI / VA	Valeurs limites d'immission / d'alarme selon l'annexe 3 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB)
○	Max.Bel.	De l'allemand „Maximale Belastungen": Objet pour lequel des valeurs d'immission de bruit maximales admissibles au sens de l'art. 37 a OPB ont été définies, respectivement pour lequel des allègements ont été octroyés dans le cadre d'un assainissement. * Les valeurs d'immission maximales admissibles (Max. Bel.) sont fondamentalement toujours définies en dessus de la VLI. En raison de l'évolution des méthodes de détermination ou de changements survenus sur le chemin de propagation du bruit depuis 1985, il est cependant possible que le niveau de bruit déterminé pour certains objets se situe largement en dessous de la VLI, alors qu'un dépassement a été pronostiqué dans le passé. Dans de tels cas, les décisions d'allègements existantes sont superflues.
●	FA	Objets avec des fenêtres antibruit issues d'un assainissement antérieur.

80.5 Evaluation acoustique bâtiments – Vérification des normes

Prestations:

- Elaboration d'un plan d'ensemble de l'évaluation du bruit pour l'horizon de planification (état pour la vérification des normes) avec les mesures de protection contre le bruit existantes. L'horizon de planification est défini pour l'ensemble du réseau des routes nationales (cf. 20001-20001).
- Contenu des plans, voir sous point 80.4.

Résultat:

- Plan d'ensemble de l'évaluation du bruit pour l'horizon de planification (état pour la vérification des normes) avec les mesures antibruit existantes.

Explications:

- Voir sous point 80.4.

80.6 Evaluation acoustique ouvrages d'art et revêtements

Prestations:

- Elaboration de plans d'ensemble pour l'évaluation acoustique des revêtements de route et des ouvrages d'art significatifs sur le plan acoustique, à l'aide des critères définis:
  - Revêtements (bases: valeur caractéristique Kb pour l'état actuel et l'horizon de planification)
  - Parois / remblais antibruit (bases: relevé d'état technique, dégâts significatifs pour le bruit)
  - Joints de ponts (bases: distance joints - récepteurs, audibilité)
  - Portails de tunnels (bases: élévation des immissions, réflexions sur les murs)
  - Autres ouvrages d'art comme p.ex. murs de soutènement, dans des cas justifiés.

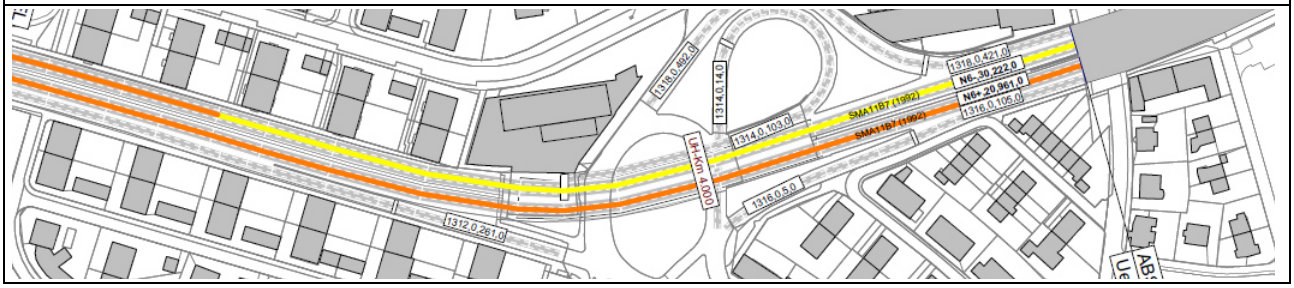
Résultat:

- Plan d'ensemble de l'évaluation acoustique des revêtements de route et des ouvrages d'art.

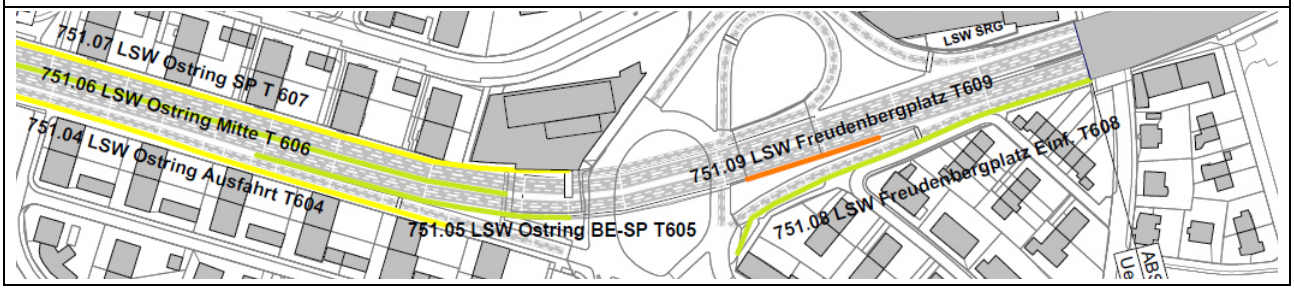
Explications:

- Cette évaluation permet de souligner les priorités d'action et de simplifier la coordination avec d'autres aspects en relation avec la maintenance des routes.
- Spécifications pour l'illustration: voir exemples et légendes ci-après.

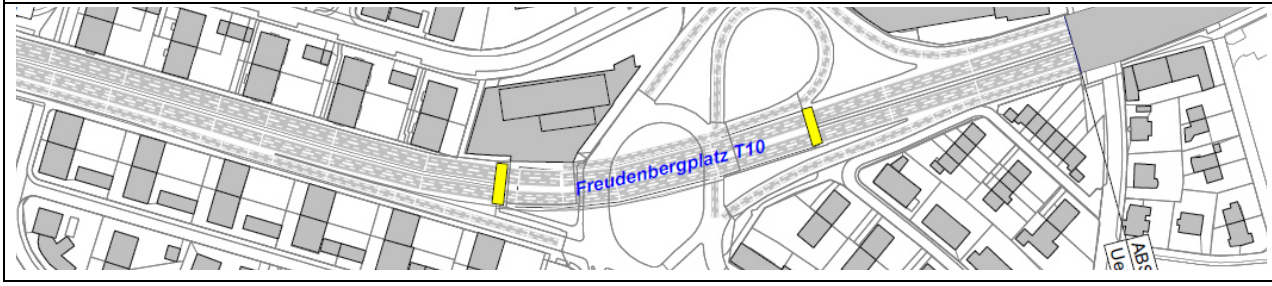
Plan d'ensemble évaluation acoustique des revêtements de route (différencier l'état actuel et l'horizon de planification)



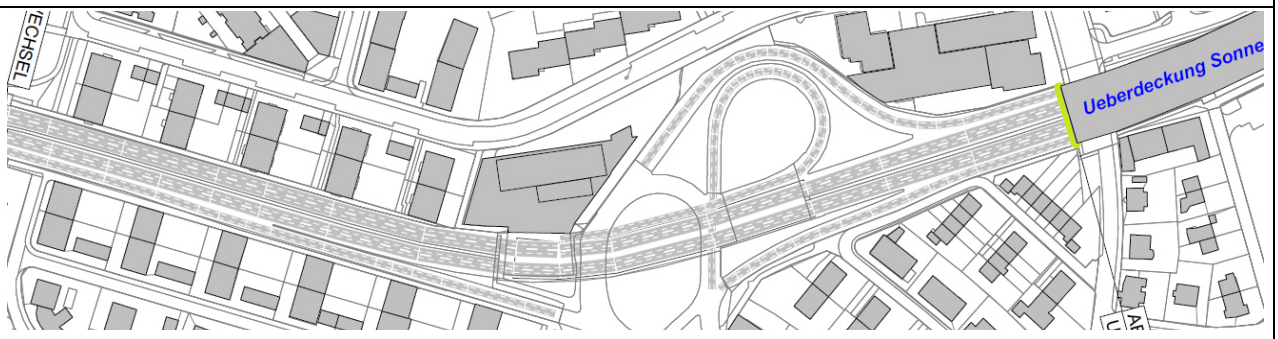
Plan d'ensemble évaluation acoustique des parois / remblais antibruit



Plan d'ensemble évaluation acoustique des joints de ponts



Plan d'ensemble évaluation acoustique des portails de tunnels



Légende / Critères d'évaluation

Evaluation acoustique		Critères pour les parois antibruit	Critères pour les revêtements	Critères pour les joints de ponts	Critères pour les portails de tunnels
1	très bon	Pas de dégâts avec des répercussions possibles sur la protection contre le bruit	Kb vérifié par mesurages acoustiques; Kb ≤ -1.5 dBA	Fondamentalement impossible	Pas d'influence sur les immissions de bruit
2	bon	Faibles dégâts avec des répercussions possibles sur la protection contre le bruit	Kb vérifié par mesurages acoustiques; -1.5 < Kb ≤ 0 dBA	Pas de bruits impulsifs	Provoque une élévation peu importante du bruit
3	acceptable	Dégâts importants avec des répercussions vraisemblables sur la protection contre le bruit	Kb vérifié par mesurages acoustiques; 0 < Kb ≤ 1.5 dBA	Bruits impulsifs audibles sans défaut technique du joint de pont	Provoque une élévation notable du bruit, mais Lr < VLI / Max.Bel.
4	mauvais	Efficacité acoustique empirée en raison de dégâts techniques (prouvé)	Kb vérifié par mesurages acoustiques; 1.5 < Kb ≤ 3 dBA	Bruits impulsifs audibles en raison d'un défaut technique du joint de pont	Provoque une élévation notable du bruit, et Lr > VLI / Max.Bel.
5	très mauvais	Efficacité acoustique très mauvaise voire inexistante en raison de dégâts techniques (prouvé)	Kb vérifié par mesurages acoustiques; Kb > 3 dBA	Bruits impulsifs très nettement audibles en raison d'un défaut technique du joint de pont	Provoque une élévation notable du bruit, et Lr > VA
9	pas d'évaluation	Pas de données disponibles concernant l'état technique et acoustique	Kb inconnue, valeur Kb = 0 est admise	Pas de données disponibles concernant l'état technique et acoustique	Pas de données disponibles concernant l'état technique et acoustique

Informations de base	Inspection visuelle Calculs Mesurages acoustiques Relevé d'état technique	Mesurages acoustiques (CPX entre autres)	Inspection visuelle Calculs Mesurages acoustiques Relevé d'état technique	Calculs Mesurages acoustiques

Abréviations:

VLI / VA	Valeurs limites d'immission / d'alarme
Lr	Niveau d'évaluation du bruit
Kb	Valeur caractéristique du revêtement (c.à.d. correction pour la prise en compte des propriétés acoustiques du revêtement dans le modèle de calcul)
Max.Bel.	De l'allemand „Maximale Belastungen": Valeurs d'immission de bruit maximales admissibles au sens de l'art. 37a OPB, en cas d'allègements octroyés.

80.7 Archive électronique avec les données du modèle

Prestations:

- Enregistrement des données du modèle de calcul (3D), telles qu'utilisées pour la détermination du bruit.
- Documenter les données du modèle de telle sorte qu'elles puissent être réutilisées par des tiers dans la même version du programme.
- Joindre le rapport technique (PDF) ainsi que tous les plans décrits sous les points 80.2 à 80.6.
- Joindre la documentation photographique disponible.
- Joindre tous les autres documents réutilisables du projet.

Résultat:

- Archive électronique avec les données du modèle.

Explications:

- Différents supports peuvent être utilisés pour l'enregistrement (CD, DVD, stick USB, disque dur externe, etc.).

80.8 Formulaire MISTRA LBK

Prestations:

- Saisie des données acoustiques (objets, charges acoustiques, mesures antibruit, etc.) dans le cadastre du bruit conformément aux instructions du *Manuel de saisie des données MISTRA LBK Solution transitoire* (documentation IT 68014).
- Remplissage du formulaire MISTRA LBK Solution transitoire pour confirmer la saisie des données.

Résultat:

- Cadastre du bruit actualisé.
- Confirmation par la gestion du patrimoine de l'intégration des données dans le cadastre du bruit, à l'aide du formulaire MISTRA LBK complété.

Explications:

- Pour les détails relatifs aux prestations, aux résultats et aux échéances, voir la fiche technique T/U 21001-20104.

1 Introduction

Dans le cadre de projets d'entretien (UPlaNS notamment), l'OFROU s'interroge sur l'opportunité de disposer, pour les revêtements en asphalte, d'installations de traitement mobiles, de leurs équipements secondaires (concasseurs, installations de criblage, etc.) et des surfaces de stockage nécessaires pour les matériaux primaires et les matériaux de démolition (bitume, béton). Le présent document décrit les avantages et les désavantages des installations mobiles par rapport aux dispositifs fixes ainsi que les critères favorisant le choix de la meilleure installation, du point de vue non seulement des coûts, mais aussi de la procédure.

2 Avantages et désavantages des installations mobiles

Les installations mobiles ont les avantages suivants :

- elles sont simples (au max. 7 types de revêtement)
- elles sont efficacités et mobiles
- elles permettent une diminution des distances de transport
- elles favorisent une réduction des coûts (marché)

Elles présentent toutefois aussi des désavantages, en lien avec les éléments ci-après :

- les normes en matière de qualité
- le rodage des installations
- les difficultés de remplir les conditions du contrôle de la production en usine
- la procédure d'EIE

3 Procédure

Les unités de fabrication de revêtement d'une capacité de production supérieure à 20 000 t par an sont soumises à l'EIE conformément à l'annexe 70.10a de l'OEIE, et ce quelle que soit leur nature (installation fixe ou mobile). Cette capacité de production inscrite dans la loi n'est pas déterminante, dans la mesure où seules les installations dont la quantité de production dépasse largement 20 000 t sont rentables. Ainsi, le choix d'une installation mobile implique nécessairement l'obligation de se soumettre à une EIE.

Cas A : Si l'OFROU juge que des installations mobiles sont opportunes sur la base des critères ci-dessous, il s'acquitte en temps utile de l'obligation de procéder à une d'EIE dans le cadre du projet définitif relatif à l'emplacement des installations. L'approbation des installations mobiles ainsi obtenue par l'OFROU est jointe au dossier d'appel d'offres, si bien que les soumissionnaires peuvent proposer une installation mobile à l'emplacement prévu. Ils peuvent toutefois préférer une installation fixe.

Cas B : Si l'OFROU estime que des installations mobiles ne sont pas opportunes sur la base des critères ci-dessous, le soumissionnaire doit disposer d'une installation approuvée au moment où il présente son offre ou pouvoir démontrer que l'installation mobile prévue sera exploitée en dehors du territoire des RN au moment de la livraison.

4 Critères

4.1 Critères relatifs au projet

Quantité : Il ressort d'une enquête menée auprès d'entreprises que la quantité de revêtement à produire par l'installation mobile doit être d'au moins 120 000 t, toute production inférieure étant économiquement inintéressante.

Installation : L'installation doit se trouver à proximité immédiate du chantier, si possible près d'une entrée ou d'une sortie de RN.

Environnement : En raison de ses émissions attendues (bruit, poussière, odeurs), l'installation ne doit pas être placée à proximité de zones résidentielles.

4.2 Critères relatifs au marché

Offre : L'offre en installations fixes doit être évaluée (dans un périmètre de 50 km) : la quantité et l'emplacement des installations ainsi que la question de leur propriété doivent être considérées. Une carte synoptique des installations fixes est élaborée à cette fin par le domaine Soutien technique (FU), qui la met à jour chaque année.

La densité des installations fixes étant très élevée sur le Plateau, le marché y joue son rôle normalement dans la plupart des cas. Dans les autres régions (Suisse centrale, GR, TI, VS, JU, voire VD et GE), il est judicieux de procéder à un examen minutieux de l'offre.

Demande : La demande est définie exclusivement sur la base des besoins des RN. Les livraisons à des tiers sont strictement interdites pour des raisons sociales et politiques. Le besoin total des RN peut résulter de plusieurs projets.

5 Décision

L'opportunité d'installations mobiles doit être évaluée sur la base des critères ci-dessus, en collaboration avec le domaine FU. Cet examen doit être effectué dans le concept global de maintenance déjà, pour que le projet définitif soumis à l'EIE puisse être élaboré dans les délais.

Le domaine FU dresse la liste des types d'installations (A ou B) retenues pour les projets relatifs à des grandes quantités de revêtement. Chaque année, il examine les critères du présent document ainsi que la carte synoptique des installations fixes, afin de les mettre à jour si nécessaire.

Division Infrastructure routière

Sign. Roe, 09.11.2009

Jürg Röthlisberger
Vice-directeur OFROU, chef de division

1 Détermination du bruit routier sur le réseau des RN

1.1 But de la fiche technique

- La présente fiche technique concrétise certaines questions relatives à la détermination du bruit routier sur le réseau des routes nationales.
- Fondamentalement, la détermination du bruit le long des routes nationales s'effectue selon les instructions de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) et du Manuel du bruit routier (publication OFEV/OFROU UV-0637). La présente fiche technique fournit des précisions complémentaires à ces instructions de base.

1.2 Bases essentielles pour la détermination du bruit routier

- Les documents de base essentiels pour la détermination du bruit routier sont énumérés ci-dessous:
  - Loi fédérale du 7.10.1983 sur la protection de l'environnement (LPE), RS 814.01.
  - Ordonnance du 15.12.1986 sur la protection contre le bruit (OPB), RS 814.41.
  - Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (LAT), RS 700.
  - Ordonnance du 28 juin 2000 sur l'aménagement du territoire (OAT), RS 700.1.
  - Ordonnance du DFJP du 24 septembre 2010 sur les instruments de mesure des émissions sonores, RS 941.210.1.
  - Manuel du bruit routier, aide à l'exécution pour l'assainissement. L'environnement pratique, publication UV-0637, OFEV-OFROU, 2006.
  - Annexe 1 du Manuel du bruit routier: Valeurs caractéristiques des revêtements - Mode d'emploi pour l'application à l'acoustique des revêtements et Notice technique concernant le mesurage des qualités acoustiques des revêtements de route.
  - Modèle de calcul de bruit du trafic routier pour ordinateur. 1ère partie: Manuel d'utilisation du logiciel StL-86. Cahier de l'environnement, SRU-60, OFEV, 1987.
  - Communication concernant l'OPB n° 6: Bruit du trafic routier: Correction applicable au modèle de calcul du trafic routier. Publication MLSV-6, OFEV, 1995.
  - Communication concernant l'OPB n° 7: Méthode pour la détermination des valeurs extérieures des immissions avec des fenêtres fermées. Publication MLSV-7, OFEV, 1995.

1.3 Domaine d'application, compétences

- La présente fiche technique s'applique à toutes les études de bruit concernant les routes nationales.
- La détermination du bruit routier, au sens de cette fiche technique, inclut l'élaboration d'un modèle de calcul tridimensionnel, l'accomplissement de mesurages acoustiques pour la vérification / calibration du modèle, la définition des éventuelles corrections du modèle ainsi que le calcul des charges de bruit et leur évaluation à l'aide des valeurs limites en vigueur. Les prestations et étapes de travail correspondantes sont à mettre en application lors de chaque pronostic de bruit. D'autres prestations en relation avec le traitement de la problématique du bruit sur le réseau des routes nationales, notamment celles spécifiques à certaines phases de projets, sont décrites dans des fiches techniques du manuel technique tracé / environnement séparées.
- Les prestations en relation avec la détermination du bruit routier ne doivent être fournies que par des spécialistes reconnus (p.ex. dipl. acousticien SSA).

1.4 Principes fondamentaux

- Les charges de bruit sont exprimées sous la forme du niveau d'évaluation Lr et déterminées par calcul à l'aide d'un modèle de terrain tridimensionnel (cf. chap. 2), en appliquant les algorithmes du modèle de calcul StL-86+ sur la base de données de trafic uniformisées (cf. fiche technique 20001-20001).
- La plausibilité des pronostics de bruit doit être vérifiée à l'aide de mesurages acoustiques (cf. chap. 3). En cas de divergence entre les pronostics du modèle et les mesurages acoustiques, le modèle doit être calibré à l'aide de corrections spécifiques (cf. chap. 4). Les corrections du modèle permettent de prendre en compte des facteurs d'influence locaux dépendant de la situation en présence.
- Les charges de bruit calculées, ainsi que d'autres données significatives, sont consignées et gérées dans un cadastre du bruit central (LBK) valable pour l'ensemble du réseau des routes nationales (cf. fiche technique FHB T/U 21001-20104). Le cadastre du bruit est actualisé systématiquement dans le cadre des études de bruit en cours.

1.5 Prestations pour la détermination du bruit routier

- Elaboration d'un modèle tridimensionnel pour le calcul du bruit (chap. 2).
- Mise en oeuvre de mesurages acoustiques pour la calibration du modèle de calcul (chap.3).
- Fixation des corrections du modèles pour la prise en compte des facteurs d'influence spécifiques à la situation en présence, puis synthèse des résultats des mesurages et des corrections du modèle dans un rapport préliminaire (chap.4).
- Calcul des immissions de bruit et évaluation à l'aide des valeurs limites en vigueur (chap.5).

1.6 Résultat

- Modèle de calcul calibré contenant un modèle de terrain, les obstacles et ouvrages d'art significatifs pour le bruit, les sources de bruit routier, les points d'évaluation et les données de base de l'aménagement du territoire.
- Rapport préliminaire Mesurages acoustiques et corrections du modèle (exemple de rapport prochainement sous: www.astra.admin.ch)
- Niveaux d'évaluation du bruit Lr (corrections du modèle incluses) séparés pour les périodes de jour et de nuit, au minimum pour chaque étage et pour tous les bâtiments et parcelles non bâties à l'intérieur du périmètre de l'étude.

2 Elaboration du modèle de calcul 3D

2.1 Principes fondamentaux

2.1.1 Etendue du modèle de calcul

- L'une des conditions primordiales pour le calcul du bruit routier est l'élaboration d'un modèle de calcul tridimensionnel contenant les éléments suivants:
  - Modèle d'altitude (surface du terrain)
  - Obstacles significatifs et surfaces réfléchissantes (mesures de protection contre le bruit, etc.)
  - Sources de bruit routier directes (segments d'émission) et indirectes (portails de tunnels, galeries)
  - Points d'évaluation
  - Données de l'aménagement du territoire (DS, année de construction / équipement, etc.)

- Ces éléments sont à collecter et à saisir dans la totalité du périmètre d'étude. Le périmètre d'étude inclut toutes les portions de territoire dans lesquelles les charges de bruit sont supérieures ou égales à la limite „VLI-5 dBA“.

2.1.2 Programme de calcul du bruit

- Selon l'annexe 2 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB), l'office fédéral de l'environnement (OFEV) détermine les procédés d'expertise, de mesure et de calcul pour les études de bruit. En Suisse, les algorithmes du modèle StL-86+ s'appliquent de manière standard.
- Le programme de calcul utilisé pour les pronostics de bruit doit impérativement contenir le modèle StL-86+ et remplir les tâches test définies par la Société Suisse d'Acoustique (SSA) pour la déclaration de conformité (bruit routier, version 1.0, août 2003). Entre autres, les programmes CadnaA (Datakustik GmbH) et SLIP (Grolimund & Partner AG) sont reconnus.

2.1.3 Configuration pour les calculs

- Chaque programme dispose d'options de calcul librement modifiables et qui, selon l'utilisateur et la situation en présence, peuvent conduire à des résultats différents et ainsi altérer aussi bien la fiabilité que la reproductibilité des pronostics. Pour des situations standard, il est par conséquent recommandé d'utiliser les options de configuration uniformisées suivantes:

Paramètres		**Configuration**
Général:	Prise en compte de la topographie du terrain	Triangulation
	Modèle (algorythmes)	Conforme à STL-86+
	Distance min. source - récepteur	0 m
	Rayon de recherche max. autour des sources	5000 m
	Absorption du sol (majoritairement absorbant)	1.0
Réflexions:	Ordre de réflexion max.	1 fois
	Réflecteurs: Rayon de recherche autour des sources	100 m
	Réflecteurs: Rayon de recherche autour des récepteurs	500 m
	Distance max. source - récepteur	5000 m
	Distance min. récepteur - réflecteur	1 m
	Distance min. source - réflecteur	0.1 m

Tableau 1: Configuration pour les calculs de bruit à l'aide de programmes informatiques

2.1.4 Compatibilité avec le cadastre du bruit

- Lors de la création d'un modèle de calcul 3D, les données / éléments du cadastre du bruit déjà disponibles et encore utilisables (p.ex. points d'évaluation, attributs des bâtiments, segments d'émissions, etc.) doivent être intégrés et au besoin actualisés.
- Pour assurer l'échange de données entre les programmes informatiques et le cadastre du bruit, il est indispensable de respecter certaines conventions d'écriture et en particulier, des exigences strictes vis-à-vis de l'identification des éléments. Des explications plus détaillées à ce sujet sont disponibles dans la fiche technique FHB T/U 21001-20104 et dans la documentation *IT 68014 MISTRA LBK Solution transitoire, Manuel de saisie des données*.

2.2 Modèle d'altitude

2.2.1 Prestations

- Création d'un modèle d'altitude digital (surface du terrain).

2.2.2 Données de base

- Pour le modèle d'altitude, des données de Swisstopo sont disponibles. Les courbes de niveau doivent être commandées spécifiquement pour chaque projet auprès de Swisstopo, par l'intermédiaire de MISTRA Gestion opérationnelle (mistrauser@astra.admin.ch), à l'aide du formulaire prévu à cet effet. Les données sont ensuite livrées par Swisstopo directement aux bureaux d'ingénieurs.
- En général, les données suivantes sont nécessaires pour le modèle d'altitude:
  - Swisstopo MNS (BRUT, GRID 2m).

2.2.3 Explications

- L'interpolation / la modification des courbes de niveau dans un programme de calcul ou dans une application SIG est sous la responsabilité du mandataire. A proximité de l'autoroute, une résolution verticale de 0.5 m est nécessaire. Pour ne pas entraver trop fortement la capacité de calcul du programme, il est recommandé de choisir une résolution plus faible (1.0 m) pour les zones situées à plus grande distance de la route (distance supérieure à 300m).
- La plausibilité du modèle d'altitude doit être vérifiée soigneusement (moyens de contrôle: relevés de terrain, plans détaillés).

2.3 Obstacles significatifs et surfaces réfléchissantes

2.3.1 Prestations

- Introduction dans le modèle de calcul de tous les obstacles et de toutes les surfaces réfléchissantes sur le chemin de propagation, notamment:
  - Bâtiments
  - Mesures de protection antibruit (parois, remblais, couvertures, habillages absorbants)
  - Ouvrages d'art ou éléments du tracé avec effet de protection acoustique (p.ex. murs de soutènement, déblais)

2.3.2 Données de base

- Pour les bâtiments:
  - Swisstopo, données swissBUILDINGS3D (commande selon chap. 2.2.2)
  - Relevés de terrain
- Pour tous les autres ouvrages d'art et obstacles significatifs sur le plan acoustique:
  - Plans de l'ouvrage d'art (plans détaillés, coupes)
  - Relevés de terrain
  - Données acquises par différents systèmes de Mobile Mapping

2.3.3 Explications

- Les réflexions aux bâtiments, parois antibruit et autres ouvrages d'art significatifs sur le plan acoustique sont à prendre en compte dans le modèle de calcul en tenant compte de leurs propriétés acoustiques respectives (réfléchissant, absorbant, etc.). Sur les tronçons à ciel ouvert, le calcul des réflexions de premier ordre est en général suffisant.
- La différenciation entre remblai antibruit et élément du tracé (p.ex. déblai) est souvent difficile. Les remblais et talus antibruit sont à considérer comme des mesures de protection contre le bruit seulement lorsqu'ils sont déclarés comme tels et avec une efficacité acoustique „consciente“ dans la décision d'approbation des plans (DAP) ou dans le projet définitif correspondant. Dans le cas contraire, ces éléments sont à considérer comme des éléments du tracé.
- Les mesures de protection contre le bruit, les ponts et les tunnels doivent être étiquetés dans le modèle de calcul, au mieux à l'aide du numéro d'identification de l'objet et d'une description appropriée.

2.4 Sources de bruit routier

2.4.1 Prestations

- Définition des sources de bruit routier significatives, division en segments d'émission aux propriétés acoustiques homogènes, calcul des valeurs d'émission correspondantes. Modélisation sous forme d'éléments routiers dans le modèle de calcul (sources linéaires).
- Définition d'autres sources de bruit liées au trafic et possédant des propriétés acoustiques complexes telles que les portails de tunnels et les ouvertures de galeries. Modélisation à l'aide de méthodes reconnues.
- Représentation des joints de chaussée significatifs sur le plan acoustique (pas de modélisation nécessaire).

2.4.2 Données de base

- Segments d'émission déjà disponibles dans le cadastre du bruit (cf. fiche technique 21001-21004).
- Pour la définition / actualisation des segments d'émission et le calcul des valeurs d'émission correspondantes, les données suivantes sont requises:

  - **Trafic**

    Les valeurs de trafic détaillées et uniformisées (TJM, Nt, Nn, Nt2, Nn2) du plan des émissions de base pour l'état actuel et l'horizon d'évaluation (cf. fiche technique 20001-20001) constituent la base la plus importante pour le calcul des niveaux d'émission Lr,e à l'aide du modèle StL-86+.

  - **Vitesse**

    La vitesse signalisée est utilisée indifféremment pour toutes les catégories de véhicules dans le modèle StL-86+. Cette hypothèse constitue une condition de base pour l'utilisation du modèle StL-86+. Ceci vaut également lorsque la vitesse est limitée à 100 ou 120 km/h, bien que cette marque ne soit généralement pas atteinte par les poids-lourds.

  - **Pente**

    La pente d'un segment d'émission peut être déterminée au mieux dans le modèle de calcul 3D. Selon l'OPB, seules les pentes supérieures à 3% sont significatives sur le plan acoustique.

  - **Revêtements de route**

    Pour la détermination du bruit, il est nécessaire de recueillir des informations sur le type, la granulométrie et l'année de pose des couches de roulement situées sur la voie normale et sur la/les voie(s) de dépassement. Par exemple: SMA11 (1999). Lorsque les couches de roulement varient fortement, il est recommandé, avant d'entamer la définition des segments d'émission, de simplifier les sections de revêtements en fonction de leur importance sur le plan acoustique.

  - **Corrections des valeurs d'émission**

    Prise en compte des corrections pour les valeurs d'émission selon le chapitre 4.

2.4.3 Explications

- Fondamentalement, les sources de bruit routier déterminantes pour les calculs sont les tronçons de routes inscrits dans le réseau des routes nationales, ce qui inclut les axes principaux, les entrées, les sorties ainsi que les routes de raccordement. Selon la situation en présence ou la problématique à traiter, il peut devenir nécessaire d'inclure d'autres axes routiers, par exemple lorsqu'une région à évaluer se situe dans la zone d'influence d'une autoroute et d'une route cantonale simultanément.
- Les axes principaux doivent être modélisés à l'aide de sources séparées pour chaque direction.
- Lors de la définition de nouveaux segments d'émission, il est nécessaire de constituer des unités aux propriétés acoustiques homogènes en tenant compte parallèlement des quantités de trafic, de la vitesse, de la pente, des revêtements et des corrections appliquées aux émissions. Les limites entre

deux segments d'émission adjacents sont ainsi marquées par la variation d'au moins un de ces paramètres. Par exemple:

- Entre deux jonctions, et à l'intérieur de celles-ci, entre les entrées et sorties de l'autoroute.
- Lors d'une variation significative du revêtement, de la vitesse, de la pente ou d'une correction.
- Aux portails des tunnels et couvertures (valeur d'émission dans les tunnels = 0) ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des galeries et des semi-couvertures (valeur d'émission et propagation à modéliser à l'aide de méthodes spéciales).

- Pour les illustrations, il est recommandé de recourir à une dénomination facilement compréhensible en complément des identificateurs définis dans le cadastre du bruit (LBK). Par exemple:
  - *N06-28-TH-1a_Ostring - Couverture Sonnenhof* (numéro de la route et du tronçon, direction, numéro de segment attribué librement, description des limites du segment en mots).
- Le modèle StL-86+ ne propose aucune méthode spécifique pour le traitement du bruit aux alentours de portails de tunnels routiers. Pour ceci, il est nécessaire de se référer à la publication suivante:
  - *Die Lärmabstrahlung von Strassentunnelportalen*. Mandats de recherche 25/77 et 16/82 de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). EMPA Dübendorf, Balzari & Schudel Bern, déc. 1983.
- Le traitement de certaines constructions antibruit particulières telles que les galeries, confinements munis d'ouvertures pour l'aération etc. nécessite d'avoir recours à des méthodes d'étude spéciales, comme par exemple l'utilisation de sources de remplacement, de modèles réduits ou de procédés de calcul basés sur la théorie ondulatoire. Les pronostics du modèle pour des situations aussi compliquées doivent impérativement être validés à l'aide de mesurages acoustiques.
- Les joints de chaussée ne doivent pas être modélisés, mais pris en compte sous la forme d'une correction de niveau sur les valeurs d'immissions.

2.5 Points d'évaluation

2.5.1 Prestations

- Introduction d'au moins 1 point d'évaluation par étage et sur la façade la plus exposée de chaque bâtiment à usage sensible au bruit contenu dans le périmètre d'étude. Selon la situation, il peut s'avérer nécessaire d'introduire des points supplémentaires.

2.5.2 Données de base

- Points d'évaluation déjà définis dans le cadastre du bruit (cf. fiche technique 21 001-21004).
- Relevés de terrain pour la saisie des points d'évaluation dans le modèle.

2.5.3 Explications

- Pour les bâtiments, les points d'évaluation sont à placer au milieu de la fenêtre ouverte des locaux à usage sensible au bruit. Dans les zones à bâtir non construites, les points d'évaluation sont à placer là où, conformément au droit sur l'aménagement du territoire et des constructions, pourront être érigés des bâtiments comprenant des locaux à usage sensible au bruit.

2.6 Données de l'aménagement du territoire

2.6.1 Prestations

- Introduction des zones à bâtir avec leurs degrés de sensibilité (DS) respectifs dans le modèle.
- Vérification de l'affectation et de la „sensibilité au bruit" de tous les bâtiments et de toutes les parcelles non construites dans le périmètre d'étude.
- Clarification de l'année de construction des bâtiments sensibles au bruit et de l'année d'équipement (viabilisation) des zones à bâtir dans le périmètre d'étude.

- Détermination des valeurs limites à appliquer pour chaque point d'évaluation introduit.
- Illustration de toutes les données de base de l'aménagement du territoire dans le modèle de calcul, en respectant les conventions fixées et décrites dans la fiche technique 20001-20004.

2.6.2 Données de base

- Données de l'aménagement du territoire déjà contenues dans le cadastre du bruit (cf. 21001-20104).
- Les données de l'aménagement du territoire suivantes sont nécessaires pour l'ensemble du périmètre étudié:

  - **Zones à bâtir, degrés de sensibilité au bruit**

    Les informations concernant les zones à bâtir et les degrés de sensibilité peuvent être collectées sur les portails Internet SIG des cantons ainsi que dans les règlements de construction et d'aménagement communaux.

  - **Utilisation et sensibilité au bruit**

    L'utilisation des bâtiments doit être vérifiée sur place et au minimum pour chaque étage lors des relevés de terrain. Dans certains cas, une différenciation de l'utilisation par façade peut être judicieuse. Les utilisations réputées "sensibles au bruit" sont énumérées dans le manuel du bruit routier (fig. 6).

  - **Date du permis de construire, date d'équipement**

    Les informations concernant l'année de construction des bâtiments sont contenues dans le registre fédéral des bâtiments et des logements (RegBL) de l'office fédéral de la statistique. Des données manquantes ou supplémentaires peuvent être obtenues auprès des communes.

    Les informations concernant l'année d'équipement des zones à bâtir (et des parcelles qu'elles contiennent) sont à demander auprès des communes.

  - **Valeurs limites**

    L'évaluation du bruit routier s'effectue à l'aide des valeurs limites selon l'annexe 3 de l'OPB.

2.6.3 Explications

- Les indications concernant l'année de construction des bâtiments et la date d'équipement des zones à bâtir sont nécessaires à la vérification de l'obligation d'assainir conformément au tableau 2 du manuel du bruit routier, c'est-à-dire concrètement pour la vérification du droit à des mesures antibruit dans le cas de bâtiments sensibles au bruit existants (cf. art. 1 §. d,e, art. 10, art. 15 OPB) et de parcelles non construites (cf. art. 30 OPB) avec un dépassement des valeurs limites. La question primordiale est de savoir si les bâtiments et les parcelles ont été construits, respectivement équipées, avant ou après le 1.1.1985.
- Certaines informations du registre fédéral des bâtiments et des logements (RegBL), géré par l'office fédéral de la statistique, sont en général disponibles sous forme de couche d'information dans le cadastre du bruit (cf. 21001-20104), où elles sont régulièrement actualisées. Les données RegBL contiennent l'adresse, l'affectation, le nombre d'unités d'habitation, le nombre d'étages ainsi que le numéro EGID de tous les bâtiments. D'autres informations utiles, comme p. ex. l'année de construction, peuvent manquer dans le cadastre. La commande de données RegBL supplémentaires ou nouvelles est possible en tout temps.
- La marche à suivre pour la commande de données RegBL est la suivante:
  - Demande écrite de l'OFROU à l'OFS (décrire les données voulues et l'utilisation prévue). Département fédéral de l'intérieur DFI, Office fédéral de la statistique OFS, Division REG, Section GEWO.

3 Accomplissement de mesurages acoustiques

3.1 Principes fondamentaux

3.1.1 Exigences relatives aux appareils de mesure

- Les exigences minimales relatives aux appareils de mesure admis pour les mesurages acoustiques sont définies dans l'ordonnance du DFJP du 24 septembre 2010 sur les instruments de mesure des émissions sonores (RS 941.210.1). Fondamentalement, seuls les appareils de la classe de précision 1 munis d'un certificat valable de l'office fédéral de métrologie (METAS) peuvent être utilisés pour les mesurages du bruit routier.
- Les dosimètres de la classe de précision 2, adaptés aux mesurages dans le cadre de l'ordonnance son et laser (OSLa, RS 814.49), ne sont pas admis pour les mesurages selon l'OPB.

3.1.2 Exigences relatives à l'emplacement des mesures

- Les pronostics de bruit obtenus avec le modèle 3D doivent toujours être validés et calibrés à l'aide de mesurages acoustiques. Les emplacements des mesurages explicitement sélectionnés dans ce but doivent pouvoir être reproduits de manière réaliste dans le modèle, c'est à dire représenter des situations de propagation du bruit simples et compréhensibles. L'objectif principal des mesurages est la mise en évidence de tous les paramètres variables que constituent l'état du revêtement, la composition du parc de véhicules et les conditions de propagation locales (influence nocturne, stratification thermique, vent, situation à flanc de coteau etc.).
- Les mesurages destinés à la calibration du modèle de calcul doivent toujours être reproductibles. Ils sont ainsi accomplis sous des conditions normales, par temps sec et en l'absence de vent.
- En fonction de la problématique et des objectifs, il est possible d'effectuer des mesurages à une fenêtre ouverte ou fermée, voire même en champ libre. Chaque dispositif comporte des avantages et des inconvénients. Il incombe au mandataire en charge de l'élaboration du concept de la campagne de mesurage de choisir le type d'emplacement adéquat en fonction des objectifs fixés.

3.1.3 Normalisation des valeurs mesurées

- Afin de permettre une comparaison des valeurs mesurées avec les pronostics du modèle StL-86+, le trafic est toujours compté manuellement ou automatiquement pendant les mesurages. Le bruit mesuré peut ainsi être converti en moyenne annuelle sur la base du "trafic mesuré" (normalisation).
- Les quantités de trafic enregistrées par les postes de comptage automatiques de l'OFROU sont à utiliser lorsque cela est possible. L'utilisation de ces données nécessite en premier lieu une redistribution des classes de véhicules (SWISS10) en 2 catégories (N1, N2) conformément à l'OPB:

Postes de comptage automatiques OFROU	Ord. protection contre le bruit	
Classes de véhicules d'après SWISS10	**N1**	**N2**
01: Car / Bus		100%
02: Motocycle		100%
03: Voiture de tourisme	100%	
04: Voiture de tourisme avec remorque	100%	
05: Voiture de livraison	50%	50%
06: Voiture de livraison avec remorque	50%	50%
07: Voiture de livraison avec galerie	50%	50%
08: Camion		100%
09: Train routier		100%
10: Véhicule articulé		100%

Tableau 2: Redistribution des catégories de véhicules selon SWISS 10 dans les catégories de l'OPB.

3.2 Prestations

- Elaboration d'un concept pour la campagne de mesurage (étape clé dans le cadre des études du bruit sur les routes nationales) en respectant la marche à suivre suivante:
  - Définition provisoire des segments d'émission d'après le chap. 2.4.
  - Définition et exposé des objectifs poursuivis avec les mesurages prévus (p.ex. calibration du modèle de calcul, vérification de la correction pour le revêtement, définition d'une correction nocturne, s'attirer la confiance des riverains, etc.). L'accent est à mettre sur l'un ou l'autre des objectifs en fonction de la situation concrète du projet.
  - Fixation du nombre de mesurages acoustiques nécessaires, avec à titre indicatif:
    Par agglomération: env. 2-3 mesurages de courte durée (KZM) et éventuellement 1 mesurage de longue durée (LZM).
    Par segment de route principal (entre 2 jonctions): min. 3 mesurages de courte durée et 1 LZM.
  - Tenue de réunions techniques/de projet en fonction des besoins.
- Accomplissement des mesurages à l'aide de diverses méthodes selon les explications du chap. 3.4.
- Documentation des résultats des mesurages dans des protocoles et dans le *Rapport préliminaire Mesurages acoustiques et corrections du modèle* (cf. chap. 4).

3.3 Résultat

- Protocoles de tous les mesurages acoustiques effectués avec les informations suivantes: Lieu et conditions du mesurage, description de l'emplacement exact et du dispositif, emplacement des comptages de trafic, graphique de l'évolution du niveau de bruit, résultats des mesurages (sans/avec normalisation) et écart par rapport au modèle StL-86+.

3.4 Explication des méthodes de mesurage

3.4.1 Mesurages de courte durée (KZM)

- Des mesurages de courte durée sont à mettre en oeuvre systématiquement lors de chaque étude de bruit (cf. chap. 3.2).
- Durée: Les KZM sont des mesurages du bruit routier global, généralement pendant 60 minutes au moins. En cas de trafic élevé, la durée peut être réduite à 45 voire 30 minutes.
- Trafic mesuré: Les volumes de trafic partiels N1 et N2 (selon l'OPB) sont comptés à la main simultanément aux KZM et redistribués comme suit: 100% des voitures dans N1, 100% des poids-lourds et motocycles dans N2, 50% des véhicules de livraison respectivement dans N1 et N2.
- But: Calibration du modèle de calcul (fixation des corrections du modèle), vérification du respect des valeurs limites dans des situations difficilement modélisables.
- Emplacement des mesurages: En champ libre (seulement si reproductible), à une fenêtre ouverte (mesurage strictement d'après l'OPB), éventuellement devant (à 5 mm) la fenêtre fermée ou contre une façade sous certaines conditions[1].

3.4.2 Mesurages de longue durée (LZM)

- Des mesurages de longue durée sont à mettre en oeuvre systématiquement lors de chaque étude de bruit (cf. chap. 3.2).

[1] Lorsqu'un mesurage est effectué devant une fenêtre fermée, les spécifications de l'aide à l'exécution relative à l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) de mars 2015 sont à respecter en appliquant une correction de -5 dBA au niveau de bruit mesuré (correction de dispositif).

- Durée: Les LZM sont des mesurages du bruit routier global durant 36 heures au moins (dont 2 nuits), dans l'idéal de 7 jours (dont 5 jours de semaine + 2 jours de week-end).
- Trafic mesuré: Dans l'idéal, le trafic écoulé durant les LZM est obtenu à partir de postes de comptage de l'OFROU situés à proximité (données disponibles avec une résolution temporelle d'½ heure). Le recours à un radar mobile latéral n'est pas recommandé pour le comptage du trafic.
- But: Calibration du modèle de calcul (fixation des corrections du modèle, en particulier de la correction nocturne selon le chap. 4).
- Emplacement des mesurages: Dans un lieu quelconque protégé des intempéries (dans ce cas, la correction de dispositif correspondante doit être déterminée sur place), éventuellement devant (à 5 mm) la fenêtre fermée ou contre une façade sous certaines conditions[1]. Lors de la sélection des emplacements pour les LZM, il est judicieux de vérifier si un poste de comptage automatique de l'OFROU (poste de comptage SWISS10) est présent à proximité pour le tronçon de route mesuré.

3.4.3 Mesurages acoustiques des revêtements

- Les mesurages de revêtements ne doivent pas être mis en oeuvre systématiquement lors de chaque étude de bruit (cf. chapitre 3.2).
- But: Les mesurages de revêtements permettent de connaître les qualités acoustiques des différentes surfaces routières et en particulier, de contrôler si les revêtements peu bruyants nouvellement posés remplissent les objectifs fixés en matière d'efficacité acoustique (cf. chap. 3.4.4). Ces mesurages servent ainsi simultanément à la calibration du modèle ainsi qu'à la détermination et la vérification de la correction de niveau acoustique pour les revêtements.
- Les méthodes de mesurage valables en Suisse pour la détermination des propriétés acoustiques des revêtements de route sont décrites dans l'annexe 1 du manuel du bruit routier. .
- S'il s'avère que le mesurage de revêtements est exceptionnellement nécessaires dans le cadre d'un relevé d'état bruit (ZEL) ou d'un projet de protection contre le bruit (LSP), les méthodes SEM et SEM peuvent être mises en oeuvre, mais pas la méthode CPX.
- En 2009, les propriétés acoustiques des revêtements en place ont été mesurées de manière généralisée sur l'ensemble du réseau des routes nationales à l'aide de la méthode CPX (Close-Proximity-Method). Comme il n'existe à l'heure actuelle encore aucune solution claire et simple pour l'utilisation de ces données dans le cadre des études de bruit, les résultats de cette campagne sont à utiliser selon les indications du chapitre 4.4.2.

3.4.4 Mesurages après la réalisation de mesures antibruit (mesurages de réception)

- La réalisation de mesures de protection contre le bruit nouvelles ou supplémentaires entraine une modification de la situation acoustique et rend ainsi nécessaire la mise en oeuvre d'une nouvelle étude de bruit ainsi que de nouveaux mesurages acoustiques.
- But: Calibration du modèle de calcul adapté à la nouvelle situation à l'aide de mesurages acoustiques. Exceptionnellement, les mesurages permettent de contrôler directement l'efficacité acoustique des mesures de protection contre le bruit.
- Les revêtements peu bruyants posés en vue d'une réduction du bruit (p.ex. ACMR8) doivent être observés au moyen d'un monitoring complet étalé sur 5 ans conformément à l'annexe 1 du manuel du bruit routier (voir plus haut).

4 Fixation des corrections du modèle

4.1 Principes fondamentaux

- La fixation des corrections du modèle constitue une étape clé dans la détermination du bruit des routes nationales. Les corrections par rapport au modèle StL-86+ doivent être justifiées sur la base

des résultats de mesurages normalisés (cf. chap. 3). Les corrections et les résultats des mesurages doivent être documentés ensemble sous la forme du *Rapport préliminaire Mesurages acoustiques et corrections du modèle* (exemple prochainement sous www.astra.admin.ch). Des séances techniques sont à prévoir si nécessaire, par exemple en cas d'incertitude concernant la fixation des corrections.

4.2 Prestations

- Comparaison des pronostics du modèle avec les niveaux de bruit mesurés et normalisés.
- Fixation des corrections du modèle en tenant compte des règles fondamentales suivantes:
  - Fixation des corrections du modèle en procédant de manière itérative. Le champ d'application d'une correction donnée doit être apprécié en tenant compte simultanément de la situation globale (milieu bâti, position par rapport à la route, météorologie, protection par des obstacles) et des résultats (différences par rapport à StL86+) des mesurages acoustiques voisins.
  - Parmi les corrections du modèle StL-86+ et du modèle de calcul 3D, il faut distinguer les corrections au niveau des émissions et celles au niveau des immissions. Les premières sont prises en compte à la source, c'est-à-dire dans le niveau d'émission des segments concernés. Les secondes s'appliquent aux récepteurs, c'est-à-dire au niveau de bruit des points d'évaluation.
  - Une correction donnée est à prendre en compte partout là où la justification proposée s'applique.
- Elaboration du *Rapport préliminaire Mesurages acoustiques et corrections du modèle* contenant:
  - Commentaires sur les résultats des mesurages ainsi que sur les différences entre les mesurages et les pronostics du modèle, en distinguant clairement les mesurages utilisés pour la définition des corrections de ceux utilisés pour l'estimation de conditions de propagation particulières.
  - Plan d'ensemble des mesurages et des corrections avec leurs champs d'application respectifs.
  - Tableau synoptique de la normalisation des mesurages acoustiques (moyen de vérification).
  - Protocoles des mesurages acoustiques.

4.3 Résultat

- Rapport préliminaire *Mesurages acoustiques et corrections du modèle* avec les annexes correspondantes (voir exemple ci-après).
- Modèle de calcul 3D calibré pour la détermination définitive des niveaux de bruit

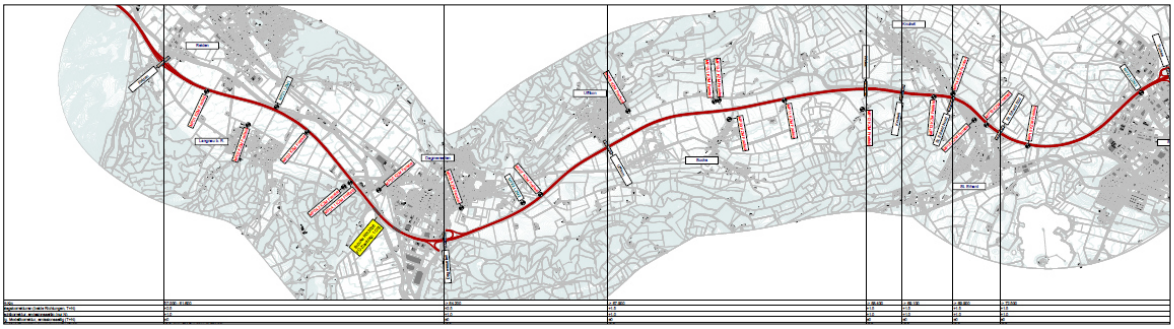


Figure 1: Exemple de plan d'ensemble des mesurages et des corrections du modèle avec champs d'application respectifs.

4.4 Explication des corrections du modèle

4.4.1 Correction pour la pente

- Validité: Au niveau des émissions, jour et nuit.
- Selon l'annexe 3 de l'OPB, cette correction s'applique à partir d'une pente supérieure à 3%.

- Bien que les deux directions des routes nationales soient modélisées séparément, il n'y a pas de distinction faite entre les voies montantes et descendantes lors de la détermination de la correction pour la pente (seule la valeur absolue est décisive).

4.4.2 Correction pour les revêtements

- Validité: Au niveau des émissions, jour et nuit.
- Les corrections pour les revêtements sont fixées sur la base des résultats des mesurages acoustiques selon le chapitre 3.4.3, et notamment, sur les valeurs acquises pour l'ensemble du réseau des routes nationales à l'aide de la méthode CPX (Close-Proximity-Method).
- Les résultats de mesurages CPX sont disponibles sous la forme de cartes représentant la valeur caractéristique Kb du revêtement sur chaque voie pour des tronçons de 100m, séparément pour chaque catégorie de véhicules (N1 et N2 selon l'OPB). Les résultats sont divisés et colorés en 5 classes sur la base de la valeur caractéristique Kb mesurée (voir fig. 2).

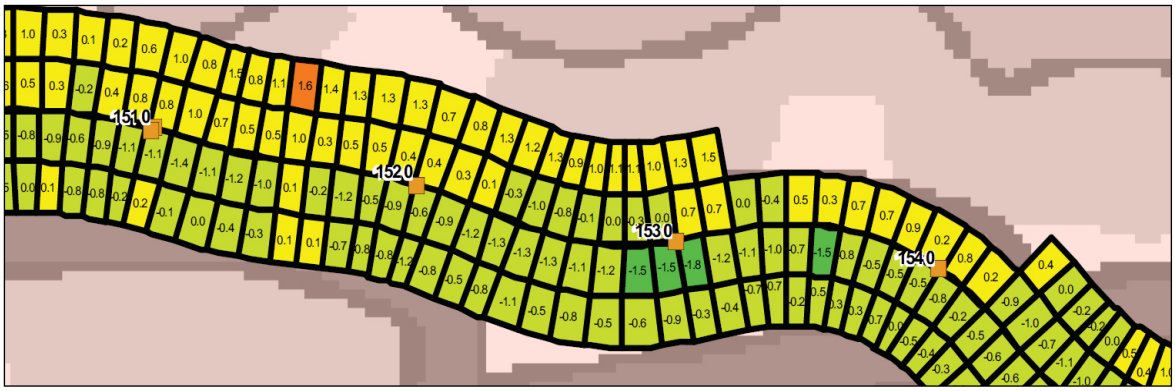


Figure 2: Valeurs caractéristiques Kb acquises à l'aide de mesurages CPX, divisées et colorées en 5 classes (Kb < -1.5 dBA, -1.5 jusqu'à 0.0 dBA, 0.0 jusqu'à +1.5 dBA, +1.5 jusqu'à +3.0 dBA, > 3.0 dBA). Source des données: MISTRA Trassee.

- Lors de la fixation de corrections pour les revêtements sur la base des valeurs CPX détaillées, les règles suivantes sont à observer:
  - Ignorer les tunnels (ne pas assigner de correction pour les revêtements)
  - Délimiter des portions de route homogènes, séparément pour chaque direction, en ne considérant provisoirement que les valeurs de la catégorie des voitures de tourisme (N1). Ensuite, définir une valeur caractéristique sous la forme d'une moyenne arithmétique avec une précision de +/- 0.5 dBA (Kb entre -3.0 dBA et +3.0 dBA pour les revêtements bitumineux, éventuellement au-delà de +3.0 dBA seulement pour les surfaces en béton). En général, cette approche aboutit à des segments étendus sur plusieurs centaines de mètres à plusieurs kilomètres.
  - En cas de grosses variations entre les différentes voies, il peut s'avérer nécessaire d'effectuer l'étape précédente individuellement pour chaque voie. Lorsque les valeurs CPX de la voie de dépassement sont significativement plus mauvaises que celles de la voie normale sur de longues distances, une vérification des données est indispensable (une erreur d'illustration pourrait p.ex. en être la cause).
  - Si nécessaire, entreprendre une division plus fine aux abords des zones avec des habitations densément regroupées et proches de la route.
  - Définir une valeur caractéristique Kb pour le trafic mixte, c'est-à-dire pour les véhicules des catégories N1 et N2 ensemble, en tenant compte de la proportion de N2 dans le trafic total.

- Les valeurs caractéristiques des revêtements déterminées provisoirement selon ce principe doivent ensuite être vérifiées à l'aide de mesurages KZM et LZM, et si nécessaire, adaptées à nouveau.
- Les valeurs caractéristiques déterminées sont à utiliser pour tous les états d'émission. S'il est avéré au moment de l'étude de bruit qu'un revêtement existant sera assaini dans le futur, il convient d'utiliser, pour le nouveau revêtement et pour l'horizon de planification avec les nouvelles mesures antibruit, la valeur caractéristique Kb correspondante spécifiée dans l'annexe 1 du manuel du bruit routier.

4.4.3 Correction nocturne

- Validité: Au niveau des émissions ou des immissions, la nuit uniquement.
- Des différences peu compréhensibles de l'ordre de 2-3 dBA entre les mesurages et les calculs se remarquent en particulier pendant la nuit. Etant donné que la période de nuit est généralement la plus critique le long des routes nationales (en raison de valeurs limites plus basses), il est nécessaire d'y porter une attention toute particulière.
- L'origine supposée des différences nocturnes entre les valeurs calculées et mesurées se situe au niveau des émissions, d'une part, et pourrait par exemple résulter d'un parc de véhicules différent ou de vitesses plus élevées pendant la nuit. D'autre part, il est possible que certains facteurs influencent la propagation du bruit pendant la nuit, comme par exemple des températures ou des stratifications thermiques différentes de celles régnant pendant la journée.
- La fixation d'une correction nocturne se base essentiellement sur les résultats des mesurages de longue durée, dans l'idéal une combinaison de mesurages proches de la source et de mesurages au point d'immission, en tous les cas sur ces derniers.
- Une première approximation de la correction nocturne est obtenue en observant l'écart entre la différence J/N calculée et la différence J/N effectivement mesurée. Au final, la correction se détermine cependant sur la base de l'écart entre le niveau de bruit nocturne calculé et mesuré.
- En cas de correction nocturne élevée, il est nécessaire d'estimer les parts respectives des facteurs climatiques et des facteurs liés à la dynamique du trafic.

4.4.4 Correction K1 pour le volume de trafic

- Validité: Au niveau des émissions, en principe jour et nuit.
- La correction pour le volume de trafic K1 selon l'annexe 3 de l'OPB 3 ne s'applique pas lorsque le lieu des immissions est soumis à l'influence de plusieurs sources de bruit routier (intersection, échangeur, etc.) dont le trafic total exclut toute correction.
- Cette situation étant valable pour la plupart des tronçons d'autoroute, la correction pour le volume de trafic K1 ne devrait être prise en compte que dans des cas isolés.

4.4.5 Joints de chaussée

- Validité: Au niveau des immissions, jour et nuit.
- Pour les joints de chaussée produisant un important bruit impulsif, une correction du niveau de bruit peut être appliquée aux points d'immission sous la forme d'une majoration pour la gêne occasionnée, à condition seulement que les sons impulsionnels y soient audibles. Si les conditions sont remplies, la majoration s'élève à +2 dB dans un rayon de 25 m, respectivement +1 dB dans un rayon de 50 m autour du joint de chaussée le plus proche. La majoration ne s'applique qu'une seule fois même lorsque plusieurs joints de chaussée sont présents.

4.4.6 Correction générale du modèle

- Validité: Au niveau des émissions et/ou des immissions, le jour et/ou la nuit.
- Les méthodes de mesure et de calcul utilisées permettent d'obtenir une précision de l'ordre de ±1-2 dB(A). Une correction générale du modèle appliquée au niveau des émissions et/ou des immissions

se justifie lorsque l'écart entre les valeurs normalisées des mesurages et les pronostics du modèle se situe en dehors de ce domaine de tolérance, toutefois sous les conditions suivantes:

- L'observation simultanée des écarts de plusieurs points de mesurage voisins indique une tendance convergente (p.ex. modèle systématiquement "plus bruyant" que les mesurages).
- Les écarts ne sont pas déjà égalisés par d'autres corrections.

- Des raisons typiques pour la prise en compte d'une correction générale du modèle sont par exemple: Facteurs liés à la dynamique du trafic, influences thermiques et climatiques, absorption au niveau du sol sur des surfaces particulières non modélisables (p.ex. prairie).

5 Calcul du bruit

- Les charges de bruit doivent être calculées pour tous les états d'évaluation requis à l'aide du modèle de calcul complet et calibré, en utilisant la configuration définie dans le chapitre 2.1.3. Les niveaux de bruit doivent être déterminés et présentés séparément pour la période de jour (de 6h00 à 22h00) et la période de nuit (de 22h00 à 6h00), puis évalués sur la base des valeurs limites en vigueur.

1 MISTRA LBK Sofortlösung

1.1 Einführung

Definition:

- *MISTRA LBK Sofortlösung* ist eine Access-basierte Fachapplikation mit dazugehöriger SQL-Datenbank zur Verwaltung und Abfrage von akustisch relevanten Daten, darunter Lärmbelastungen, Massnahmen und Verkehrsbelastungen.
- MISTRA LBK Sofortlösung gilt für das gesamte Nationalstrassennetz als *Lärmbelastungskataster (LBK)* im Sinne von Art. 37 Lärmschutzverordnung (LSV).

Zweck:

- Erfüllung der Vollzugsaufgaben des ASTRA hinsichtlich des Lärmschutzes gemäss Anforderungen der Lärmschutzverordnung, insbesondere:
  - Pflicht zur Lärmermittlung, Nachführung des Lärmbelastungskatasters und Auskunftspflicht gemäss Art. 36 und 37 LSV.
  - Festhaltung der verfügten Erleichterungen und zulässigen Belastungen gemäss Art. 37a LSV.
  - Erhebung zum Stand der Lärmsanierung an Nationalstrassen NS gemäss Art. 20 LSV (Basis für FLAG Reporting des ASTRA).
- Strukturierte, einheitliche Erfassung und Ablage von Daten für den Lärmschutz an NS mittels:
  - *Stammdatenbank*: Informations- und Abfrage-Instrument für ASTRA Mitarbeitende.
  - *Ablegerdatenbanken*: Instrument für die Datenerfassung durch beauftragte Firmen.
- Instrument für die Unterhaltsplanung:
  - Überblick über den Handlungsbedarf hinsichtlich des Lärmschutzes.
  - Überblick über die Priorisierung der anstehenden Lärmschutzprojekte.

Anwendungsbereich:

- Grundsätzlich für sämtliche Aufgaben der Erhaltungsplanung und Projekte des ASTRA, bei welchen lärmbezogene Daten oder Verkehrsbelastungen für den Ist-Zustand und für den Planungshorizont benötigt bzw. produziert werden.
- In Zusammenhang mit allen Projektphasen (GP, AP, DP, EK, MK, MP) inkl. Zustandserfassung Lärm (ZEL) anzuwenden.

Adressaten und Zuständigkeiten:

- Die Fachapplikation und Datenbank MISTRA LBK Sofortlösung richtet sich an ASTRA-Mitarbeitende (Erhaltungsplanung, Projektmanagement) und Ingenieurbüros.
- Die Zuständigkeit für den Betrieb und Unterhalt liegt bei SFS, Abteilung Strassennetze.
- Die Zuständigkeit für die Haltung, die Zustellung (siehe Kap. 1.5), die Rücknahme sowie die Qualitäts- und Vollständigkeitsprüfung der Daten, liegt beim Erhaltungsmanagement.
- Die Zuständigkeit für die Datenaktualisierung und -erfassung liegt:
  - In Zusammenhang mit einem Projekt: beim Projektmanagement und beim Auftragnehmer.
  - Ohne Projekt (z.B. Zustandserfassung): beim Erhaltungsmanagement und beim Auftragnehmer.
- Personen oder Ingenieurbüros, die für die Eingabe von Daten in MISTRA LBK beauftragt werden, müssen mit der Datenbank vertraut sein (Schulung MISTRA LBK wird vom ASTRA angeboten).

Leistungen:

- Gemäss Kapitel 1.3.

Grundlagen:

- Anwendungshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68011).
- Datenerfassungshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68014).

- Betriebshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68012).
- Technisches Merkblatt FHB T/U 21001-20107 Teilprogramm Lärmschutz.

1.2 Grundsätze zur Applikation- und Datenbanknutzung

Aufbau

- Der Aufbau und die Funktionsweise der Fachapplikation MISTRA LBK Sofortlösung sind im entsprechenden Anwendungshandbuch beschrieben (IT-Dokumentation 68011). Grundsätzlich besteht MISTRA LBK Sofortlösung aus 4 miteinander verknüpften Elementen:
  - Anwendung/Frontend (*.mde) = Benutzeroberfläche
  - Backend-Datenbank (*.mdb) = Gespeicherte / editierbare lärmbezogene Daten
  - Geodatenbank (*mdb) = Gespeicherte (GWR-Adressen/RBBS-System) geographische Daten
  - Projektdatei (*.lae) = Gespeicherte / editierbare Einstellungen

Nutzung durch ASTRA-Mitarbeiter:

- Die Fachapplikation und Datenbank MISTRA LBK Sofortlösung mit sämtlichen Daten und Projekten über das gesamte Nationalstrassennetz wird für ASTRA-Mitarbeiter auf einem Server des BIT betrieben. Es ist zu beachten, dass die Fachapplikation über einen rollenbasierten Zugriffschutz verfügt. Um die Fachapplikation mit sämtlichen Daten und Projekten auf dem BIT-Server nutzen zu können, muss ein Benutzerantrag an MISTRA gestellt werden.

Nutzung durch Auftragnehmer:

- Die Fachapplikation und Datenbank MISTRA LBK Sofortlösung (für externe Anwendung) wird mit der dazugehörigen Dokumentation den Auftragnehmern zu Beginn eines Projektes vom ASTRA zur Verfügung gestellt.

Datenverkehr:

- Die Daten werden via "Ablegerdatenbanken" (Auszüge) in die "Stammdatenbank" (BIT, zentral) geschrieben.
- Ablegerdatenbanken werden in der zentralen Fachapplikation MISTRA LBK Sofo mittels einer speziellen Funktion erstellt und dann entweder direkt oder via Projektmanagement an die Auftragnehmer weitergeleitet.
- Beim Start eines Projektes muss das Projektmanagement eine Ablegerdatenbank für den gewünschten UPlaNS-Abschnitt beim Erhaltungsmanagement beantragen.
- In Ablegerdatenbanken können Auftragnehmer die Daten bearbeiten, diese via Excel-, Shapefile- oder QSI-Formate in Lärmberechnungsprogramme exportieren und die berechneten Immissionen wieder zurücknehmen.
- Damit die Daten (Verkehrszahlen, Belastungen, Emissionen, Massnahmen, Kosten, etc.) netzweit einheitlich erfasst werden, sind die Definitionen, Datenformate, Dateninhalte und Konventionen des Datenerfassungshandbuches (IT-Dokumentation 68014) zwingend zu berücksichtigen.
- Die Ablegerdatenbanken müssen periodisch vom Projektleiter zurückgeholt und zusammen mit dem ausgefüllten Formular MISTRA LBK Sofo an das Erhaltungsmanagement für die Aktualisierung des Lärmkatasters und die Durchführung der jährlichen Umfrage nach Art. 20 LSV weitergeleitet werden:
  - Sämtliche Ableger mindestens einmal jährlich für die Erstellung des Teilprogramms Lärmschutz (vgl. technisches Merkblatt FHB 21 001-20107).
  - Einzelne Ableger sobald ein wichtiger Zwischenstand in der Bearbeitung erreicht ist.

- Einzelne Ableger nach Abschluss einer Projektphase (GP, AP, DP, EK, MK, MP) bzw. Zustandserfassung.

1.3 Leistungsumfang und Termine für die Abgabe von Lärmdaten

Leistungen:

Die Leistungen sind insbesondere durchzuführen:

- gemäss Datenerfassungshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68014).
- gemäss Anwendungshandbuch MISTRA LBK Sofortlösung (IT-Dokumentation 68011).
- gemäss technisches Merkblatt FHB T/U 21001-20107 Teilprogramm Lärmschutz.
- gemäss technisches Merkblatt FHB T/U 21001-20105 Akustische Globalbeurteilung.
- gemäss technisches Merkblatt 20001-20004 Zustandserfassung Lärm ZEL
- anhand der Fachapplikation MISTRA LBK Sofortlösung (Version für Auftragnehmer).
- in jeder Projektphase (GP, AP, DP, EK, MK, MP) sowie bei Zustandserfassungen Lärm (ZEL)
- mindestens einmal jährlich (zum 30.05) und am Ende jeder Projektphase
- durch den Projektverfasser Lärmschutz (Auftragnehmer).

Die Leistungen umfassen:

- die vollständige Integration aller aktualisierten oder neu ermittelten lärmrelevanten Daten sowie
- die vollständige Integration aller aktualisierten und neu ermittelten Verkehrsdaten im entsprechenden Datenbankauszug („Ableger“) der MISTRA LBK Sofortlösung.

Für die Vollständigkeit der Datenintegration gelten folgende Minimalanforderungen:

I. Alle notwendigen Daten zur jährlichen Erhebung zum Stand der Sanierung nach Art. 20 LSV (Teilprogramm Lärmschutz gemäss Merkblatt 21001-20107)
II. Alle notwendigen Daten zur Nachführung des Lärmbelastungskatasters nach Art. 37 und 37a LSV.
III. Alle notwendigen Daten zur Festlegung des Sanierungsbedarfes und der Sanierungsprioritäten inkl. akustische Beurteilung (vgl. Merkblatt FHB T/U 21001-20105 Akustische Globalbeurteilung).
IV. Alle aktualisierten und neuen Verkehrsdaten für den Ist-Zustand und für den Planungshorizont (vgl. Merkblatt FHB T/U 20001-20001 Verkehrsprognosen).

Resultate:

Die Leistungen gelten als erbracht, wenn das Vorliegen einer vollständig ausgefüllten Ablegerdatenbank durch die Erhaltungsplanung bei der Filiale mittels Formular MISTRA LBK Sofo bestätigt ist.

- Vollständig ausgefüllte Ablegerdatenbank MISTRA LBK Sofo
- Ausgefülltes Formular MISTRA LBK Sofo (Fabasoftvorlage „038 F Formular MISTRA LBK Sofo“)

Abgabetermine:

- Für I. und III. jährlich jeweils bis zum 30. Mai mit Stand bis Ende Juni desselben Jahres.
- Für II. und IV. jeweils am Ende einer Projektphase und / oder nach Auftragsabschluss, d.h. jeweils bei der Abgabe eines Projektdossiers.
- Ausserordentliche Ablegerrücknahmen können aus technischen Gründen (Releases) notwendig werden. Solche Rücknahmen werden durch das ASTRA mindestens 6 Wochen vorher angekündigt.

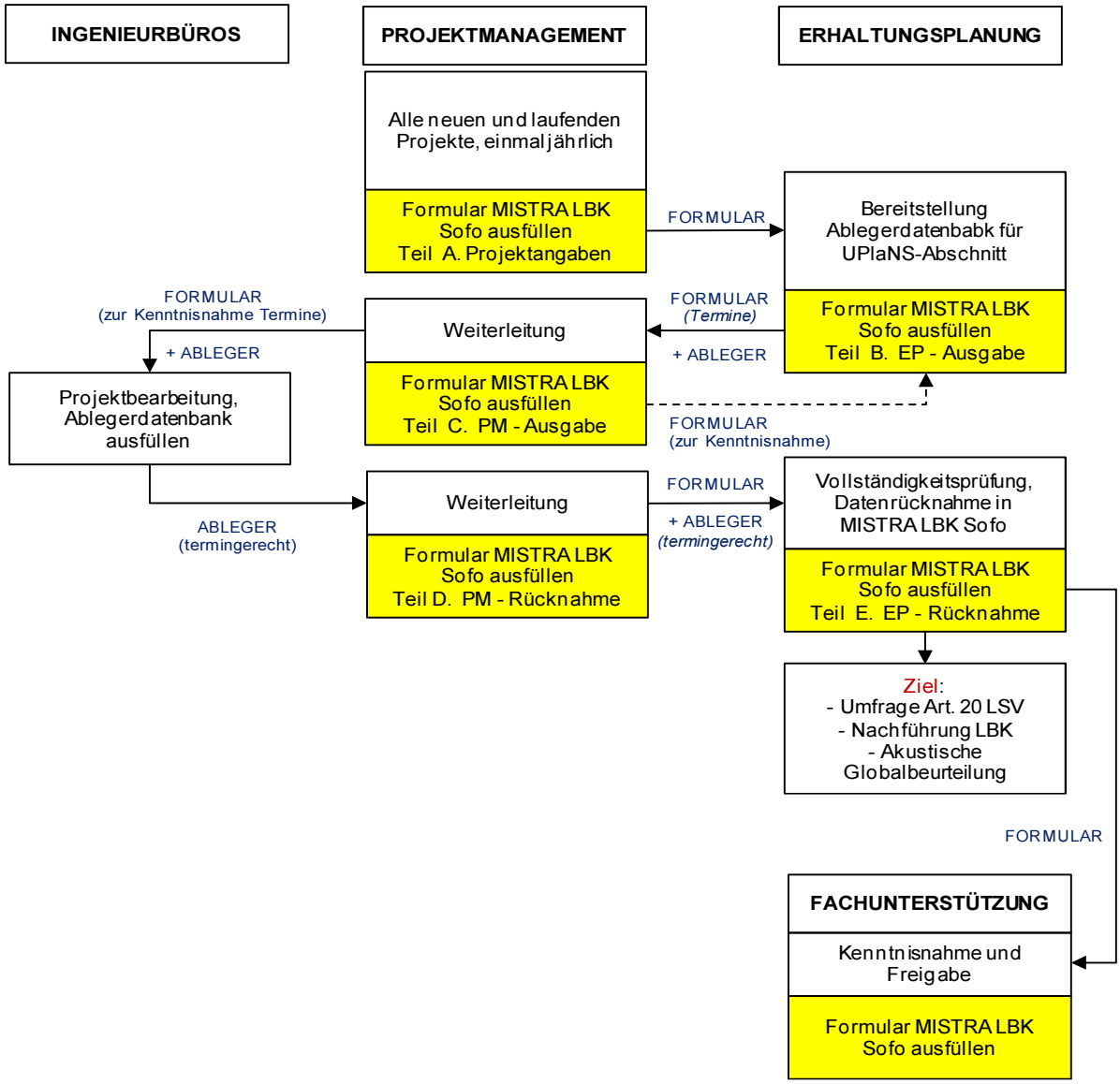
1.4 Formular MISTRA LBK Sofortlösung

Prinzip:

- Ziel des Formulars ist die Rückverfolgbarkeit und die Vollständigkeitsprüfung der aus MISTRA LBK Sofortlösung erstellten Ablegerdatenbanken.
- Das Formular soll den Datenaustausch und die Koordination zwischen den vorhandenen Akteuren (insbesondere Projektmanagement resp. Projektverfasser als Leistungserbringer sowie Erhaltungsplanung als Datenhalter) vereinfachen.
- Die Nachführung der Datenbank MISTRA LBK Sofortlösung ist eine Voraussetzung für die Erfüllung der Vollzugsaufgaben des ASTRA hinsichtlich des Lärmschutzes (u.a. Reporting zur Lärmsanierung nach Art. 20 LSV) und für die Genehmigungsfreigabe einer Projektphase.
- Ein Formular "MISTRA LBK Sofortlösung" ist beim Start jeder Projektphase in einem Unterhaltsabschnitt mit Lärmschutzbedarf / Lärmschutzprojekt auszufüllen.

Ablauf:

- Laufweg bei der Datenausgabe: PM → EP → PM → Ing.-Büros / EP (zur Kenntnisnahme).
- Laufweg bei der Datenrücknahme: Ing.-Büros → PM → EP → FU.



1.5 Datenübermittlung (Auskunftspflicht nach Art. 36 und 37 LSV)

Grundsatz:

- Gemäss Art. 36 und 37 LSV ist das ASTRA verpflichtet, ein Lärmbelastungskataster für das Nationalstrassennetz nachzuführen und dessen Inhalt bei Anfragen nach aussen zu kommunizieren.
- Datenanfragen kommen von insbesondere von Vollzugsbehörden der Kantone oder Privatpersonen und betreffen sowohl einzelne Objekte als auch ganze Filialgebiete.

Zeitpunkt der Datenübermittlung:

- Die Datenübermittlung erfolgt:
  - für Kantone, einmal jährlich jeweils nach Erstellung des Teilprogramms Lärmschutz, d.h. jeweils im Herbst mit Stand 30.06.
  - für alle anderen Empfänger, auf Anfrage.

Datenqualität und empfindliche Daten:

Die Datenbank wird periodisch aktualisiert und enthält, neben den Belastungen für feste, einheitliche und für die Öffentlichkeit nachvollziehbare Zustände (Heute, Normprüfung) auch provisorische Daten, die lediglich der Erhaltungsplanung oder der Projektentwicklung dienen (z.B. Massnahmenvarianten, nicht genehmigte Lösungsvorschläge). Zudem enthält die Datenbank Informationen über die Sanierungspflicht des ASTRA gegenüber den Liegenschaften mit Grenzwertüberschreitung. Die Genauigkeit dieser Angaben ist je nach Objekt und Projektphase unterschiedlich. Aus diesen Gründen werden vor der Datenlieferung die empfindlichen Daten entfernt.

Begleitschreiben mit rechtlichen Grundlagen, Wirkung des LBK und mit Haftungsausschluss:

- Den zugestellten Daten sind zwingend die rechtlichen Grundlagen beizulegen, als da sind LSV Art.1, 36, 37. Zudem ist die Wirkung des Lärmbelastungskatasters darzulegen:
  - Beim LBK handelt es sich um eine Momentaufnahme des Zustandes zum Zeitpunkt der Ermittlung. Aufgrund seines Inventarcharakters und angesichts des fehlenden Auflage- und Rechtsschutzverfahrens kann der LBK keine grundeigentümerverbindliche Wirkung entfalten. Bei Bauvorhaben oder Zonenplanänderungen im Bereich von lärmbelasteten Gebieten ist die Aktualität der im LBK gemachten Aussagen einzelfallweise zu überprüfen.
- Den zugestellten elektronischen Daten ist weiter zwingend die folgende Haftungsausschlüsse beizulegen.
  - Das ASTRA besitzt die Datenherrschaft. Diese Daten sind ausschliesslich für den internen Gebrauch der Verwaltung bestimmt und dürfen nicht an Dritte übermittelt werden.
  - Das ASTRA lehnt jede Verantwortung für allfällige Schäden ab, die durch die Übermittlung oder Verwendung dieser Daten entstehen.

Art und Umfang der Datenübermittlung:

Die Daten werden in den vorhandenen Formaten gemäss der vorhandenen Datenstruktur geliefert. Eine kostenlose Umwandlung / Überarbeitung der Daten durch das ASTRA für die Bedürfnisse der Datenempfänger ist ausgeschlossen.

Daten aus MISTRA LBK dürfen nur mit Begleitschreiben übermittelt werden.

- **Für Kantone, ASTRA-externe Projekte, etc.**

  Die Lieferung der Daten erfolgt nach Entfernung der empfindlichen Daten durch die Wartungsleitung LBK Sofo (Zentrale).

  Folgende Shapefiles-Exporte werden für die ganze Schweiz hergestellt:

  - Beurteilungsabschnitte
  - Emissionssegmente
  - Gebäude
  - Lärmschutzwände (bestehende)

  Die Shapefiles werden durch die Wartungsleitung an die vom Cercle Bruit angegebenen kantonalen Adressen versandt. Die Kantone können dann die Daten mit einer beliebigen GIS-Software lesen. Rechtliche Grundlagen, Wirkung des LBK (vgl. oben) sowie Haftungsausschluss werden mit dem Versand mitgeliefert.

- **Für Grundeigentümer/Anwohner, Einzelanfragen**

  Die Lieferung der Daten erfolgt durch die Filialen.

  Mit den Emissions- und Gebäudedatenblätter, die aus der Fachapplikation erstellbar sind (Siehe die vereinfachte Grafik am Ende dieses Dokuments). Rechtliche Grundlagen sowie Wirkung des LBK werden als Beilage mitgeliefert.

Entfernung der empfindlichen Daten bei Lieferung mittels Emissions- und Gebäudedatenblatt:

- Da die Datenbank über das rechtlich Vorgeschriebene hinaus weitere zum Teil sehr empfindliche Informationen enthält (vgl. oben), sind bei der Zustellung von Daten für Einzelobjekte (z.B. Grundeigentümer) mittels Gebäude- und Emissionsdatenblatt nachfolgende Angaben von Hand zu entfernen:
  - Spekulative Angaben jeder Art (z.B. Zeitpunkt Bauprojekt, nicht genehmigte Massnahmen).
  - Belastungen von fallspezifischen, für die Öffentlichkeit wenig nachvollziehbare Berechnungsvarianten (in der Regel BZ1, BZ2) und Belastungen unter Berücksichtigung nicht genehmigter Massnahmenvorschläge (SHmM).
- Bis die in der Fachapplikation integrierten Vorlagen entsprechend angepasst werden, sind die auf der nachfolgenden Grafik dargestellten Angaben von Hand zu löschen.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

MISTRA LBK Sofortlösung

Emissionsdatenblatt
nur für internen Gebrauch

MISTRA
26. August 2013
ASTRA/Piy
ID: N2-,330,674,0
Seite 1 von 1

Strassenname:	**Nationalstrasse N2**	*Filiale:*	
Achse:	**N2-**	*Klasse:*	*Bund 1.Klasse*
von Punkt:	330 + 674 m	*bis Punkt:*	330 + 955 m
Länge Segment:	*280.43m*	*Spur::*	*0*
Steigung:	1.9%	*Sig. Geschw.:*	*Tag:* 100 *Nacht:* 100
Berechnungsmodell:	STL86+	*Modellkorrektur.:*	*Tag:* 0 *Nacht:* 1.2
Belagstyp:	SMA11P5	*Einbaujahr Belag:*	2003
K1 aktiv	Falsch		

Verkehr / Emissionswerte

Jahr	*Prog-nose?*	*DTV [Fz/Tag]*	*N [Fz/h]*		*Anteil N2 [%]*		*K1*		*Belags-korr.*	*Emission Lr,e [dBA]*	
			Tag	*Nacht*	*Tag*	*Nacht*	*Tag*	*Nacht*	*[dBA]*	*Tag*	*Nacht*
2009	Falsch	26681	1515	304	21	17	0	0	SMA11P5	88.1	81.9
2030	Wahr	25544	1451	291	21	17	0	0	SMA11P5	88.1	81.9

UPlaNs	*Bauprojekt von*	*Bauprojekt bis*
N2/12 Sissach-Eptingen	2013	2017

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Strassen ASTRA

MISTRA LBK Sofortlösung

Gebäudedatenblatt
nur für internen Gebrauch

MISTRA
6. Juni 2013
ASTRA/Piy
ID: 2701 / 483
Seite 1 von 2

Adresse:	**Adlerstrasse 23**	*PLZ, Ort:*	**4052 Basel**
Empfindlichkeitsstufe:	III	*EGID:*	443845
Bauzone:	vor 1985 erschlossen	*Parzellen Nr.:*	1528
Baubewilligung:	vor 1985 erteilt	*GebV-Nr.:*	
Sanierungspflicht:	LSW: Ja, SSF: Ja	*Koordinaten:*	266257 / 612951
Anz. Stockwerke:	5	*Anz. Pers. Wohnräume:*	30
Anz. Wohneinheiten:	10	*Anz. Pers. Betriebsr.:*	

***Lärmbelastung** (Beurteilungspegel Lr in Dezibel, A-bewertet [dBA]):*

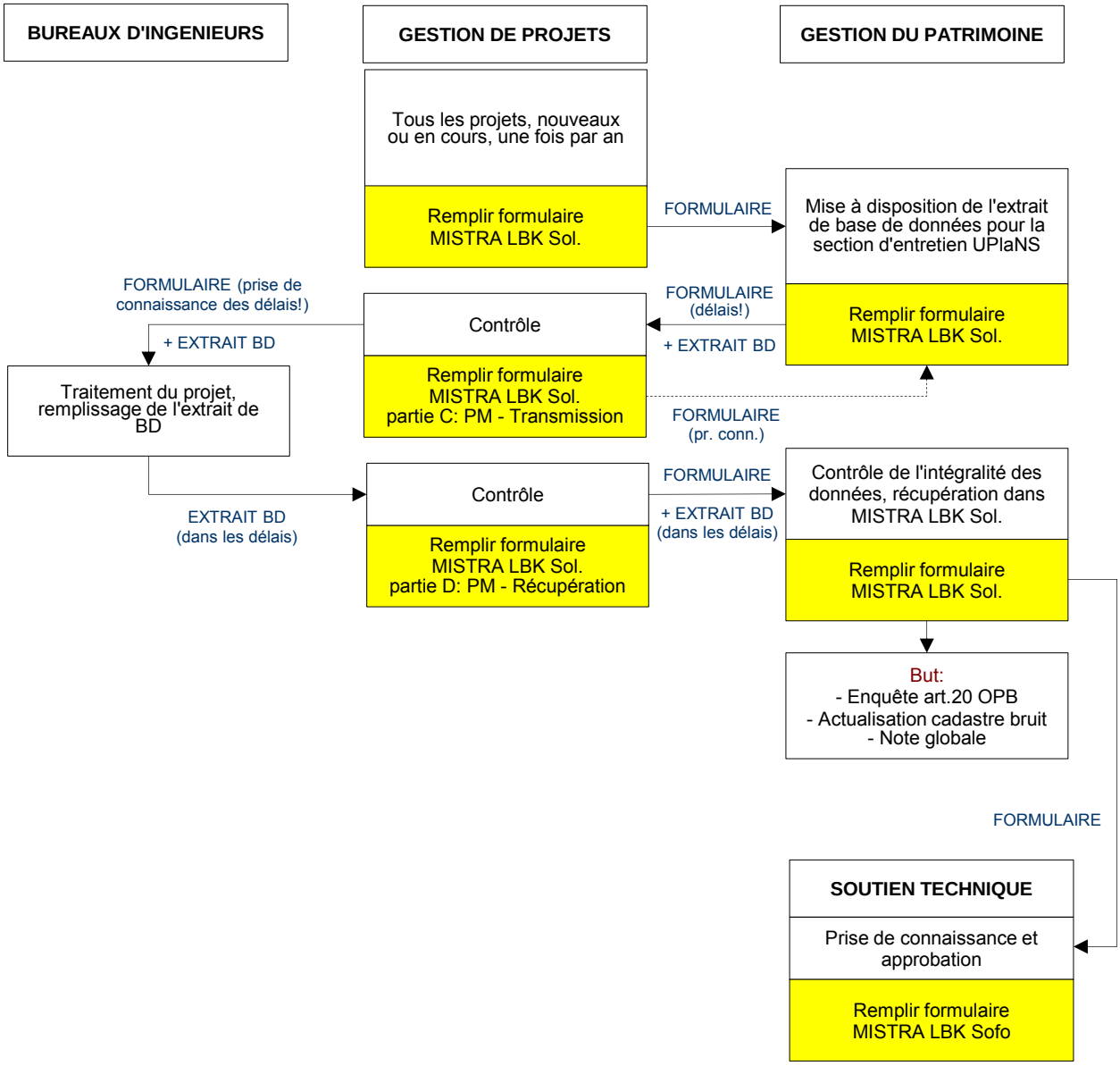
Immissionsgrenzwert:	65 / 55 dBA	*Alarmwert*	70 / 65 dBA tags/nachts

IST-Zustand 2009		*BZ1*		*BZ2*		*SH Normpr. 2030*		*SH Lösung 2030*	
tags	*nachts*	*tags*	*nachts*	*tags*	*nachts*	*tags*	*nachts*	*tags*	*nachts*
52	45					52	45	50	43
< IGW						< IGW		< IGW	

UPlaNs	*Massnahmen*	*bestehend?*
N2/9 Grenze CH/D-Hagnau *Filiale: F3* *nächstes Bauprojekt geplant von:* 2020 *bis:* 2025		

Formulaire MISTRA LBK Solution transitoire

DEROULEMENT



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral des routes OFROU

Formulaire MISTRA LBK Solution transitoire

A DONNEES DU PROJET — PM ► EP

Projet

Titre	
TD-Cost	
Phase	
Problème de bruit?	

Chef/-fe de projet

Nom	
Prénom	
Division	
Visa / Date	

Section d'entretien UPlaNS (n°)

Route	
Numéro(s) de tronçon	
Description	
Kilomètre	

Type de projet *(cocher)*

Nouvelle installation routière	
Aménagement / Extension	
Entretien	
...	

B GESTION DU PATRIMOINE - Distribution des données — EP ► PM

Matériel créé / distribué *(cocher)*

Application MISTRA LBK Solution transitoire	
Extrait base de données tronçon UPlaNS (.mdb)	
Base de données géographiques (.mdb)	
Fichier de projet / paramètres (.lae)	
.....	

Traité par:

Nom:	
Prénom:	
Fonction:	
Date:	

Etat, actualité / Remarques:

Délai souhaité pour la récupération de l'extrait de base de données:

C GESTION DE PROJETS - Transmission des données — PM ► Ing./EP (connaiss.)

Matériel (selon partie B) transmis à: Visa / Date:

Bureau d'ing.		Nom:
BAMO		Nom:
Autre(s)		Nom:

Remarques

Délai souhaité pour la récupération de l'extrait de base de données:

D GESTION DE PROJETS - Récupération des données — PM ► EP + copie à PM

Confirmation de la réception de l'extrait de BD complété: Visa / Date:

Confirmation de la transmission de l'extrait de BD à l'EP: Visa / Date:

Remarques

E GESTION DU PATRIMOINE - Récupération des données — EP ► FU (connaiss.)

Confirmation de la réception de l'extrait de BD complété: Visa / Date:

Confirmation de la réimportation dans MISTRA LBK Sol. Visa / Date:

F SOUTIEN TECHNIQUE - Contrôle — FU ► EP (dossier)

Prise de connaissance et approbation du formulaire par:

Nom:
Prénom:
Fonction:
Visa / Date:

1 Evaluation acoustique globale

1.1 But

- La présente fiche technique traîte la question de la priorisation des mesures de protection contre le bruit nécessaires sur les routes nationales. Pour cette question, hormis la connaissance des dépassements des valeurs limites dans l'état actuel et dans l'état pour la vérification de conformité aux normes (horizon d'évaluation), il est nécessaire de savoir en premier lieu si le tronçon de route nationale est concerné par le délai fixé (31.03.2015) pour l'assainissement phonique des routes dans l'art. 17 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) et si oui, de savoir si ledit délai peut être respecté. Cette vérification n'étant pas toujours aisée, la présente fiche technique fournit les bases de décision nécessaires pour clarifier la situation ainsi que les conventions à appliquer.
- Les besoins en matière de protection contre le bruit sur un tronçon d'autoroute et la priorisation des mesures nécessaires sont mis en évidence lors de *l'évaluation acoustique globale* au moyen de *la note globale*. Il s'agit en essence d'un système d'évaluation simple et intuitif reposant sur une liste de critères d'appréciation, de notes et de couleurs. *L'évaluation acoustique globale*:
  - Est utile à l'OFROU comme instrument de planification et fournit, au travers d'une échelle de couleur définie, un aperçu rapide concernant les besoins restants en matière de protection contre le bruit sur le réseau des routes nationales.
  - Indique si l'OFROU peut remplir les exigences de l'OPB concernant l'assainissement phonique dans le cadre du programme normal d'entretien et d'aménagement.
  - Permet une priorisation des projets de protection contre le bruit à venir.

1.2 Principe de base

- *L'évaluation acoustique globale* s'effectue en deux étapes:
  - Etape 1: Division du réseau des routes nationales en *segments d'évaluation* d'après les explications du chapitre 2.
  - Etape 2: Assignation d'une *note globale bruit* à tous les segments d'évaluation selon les explications du chapitre 3.

1.3 Bases légales

- Le but de l'art. 74 de la Constitution (RS 101) et de la loi sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983 (RS 814.01) est la protection de la population contre les atteintes nuisibles ou incommodantes. La loi sur la protection contre le bruit du 15 décembre 1986 (OPB; RS 814.41) règle, sur cette base, la protection contre le bruit nuisible ou incommodant.
- Concernant la protection contre le bruit sur les tronçons de routes nationales existants, la LPE et l'OPB définissent les spécifications essentielles suivantes:
  - Les installations fixes existantes qui contribuent de manière notable à un dépassement des valeurs limites d'immission doivent être assainies (selon art. 16 LPE et art. 13 OPB).
  - L'autorité d'exécution fixe les délais pour l'assainissement et les mesures d'isolation acoustique en fonction de l'urgence de chaque cas (art. 17 al. 1 OPB). Pour l'ensemble du réseau des routes nationales, l'assainissement doit être réalisé au plus tard jusqu'au 31 mars 2015.

1.4 Domaine d'application

- L'évaluation acoustique globale doit être effectuée sur l'ensemble du réseau des routes nationales en service (tronçons existants) et être actualisée périodiquement. Ainsi, l'évaluation acoustique globale fournit une information de base au début d'une étude de bruit et a valeur de produit final à la fin ou après actualisation d'une étude.

- Comme certains tronçons de route nationale n'ont pas pu être assainis jusqu'au délai légal du 31.03.2015, un programme de réalisation 2015-2018 a été élaboré. Ce programme se base sur l'évaluation acoustique globale. Le présent document est valable jusqu'à la fin du programme de réalisation, soit jusqu'au 31.12.2018 (délai d'assainissement, voir chap. 3.3). La fiche technique sera partiellement modifiée après cette date.

1.5 Compétences

- L'évaluation acoustique globale et la note globale bruit sont des éléments du cadastre du bruit. Ces informations sont gérées et contrôlées périodiquement par les gestionnaires du patrimoine (filiales) dans l'application MISTRA correspondante [cf. fiche technique 21001-20104].
- Fondamentalement, les prestations concernant l'actualisation de l'évaluation acoustique globale et la vérification des critères nécessaires à sa mise en oeuvre sont à fournir par les bureaux d'ingénieurs dans le cadre de mandats de projets.

1.6 Prestations

- Déterminer les critères décisifs pour l'évaluation acoustique globale (cf. chap. 2 et 3).
- Actualiser des segments d'évaluation existants, si nécessaire définir de nouveaux segments d'évaluation (cf. chap. 2).
- Déterminer la note globale bruit (cf. chap. 3).
- Documenter l'évaluation acoustique globale dans le rapport technique [cf. fiche technique 20001-20004] et l'actualiser annuellement dans le cadastre du bruit [cf. fiche technique 21001-20104].

1.7 Résultat

- Illustration de l'évaluation acoustique globale dans les rapports techniques et les plans d'ensemble associés avec explications correspondantes concernant les besoins en matière de protection contre le bruit.
- Evaluation acoustique globale actualisée dans le cadastre du bruit.
- Représentation cartographique de l'évaluation acoustique globale pour l'ensemble du réseau RN.

Plan d'ensemble de l'évaluation acoustique globale

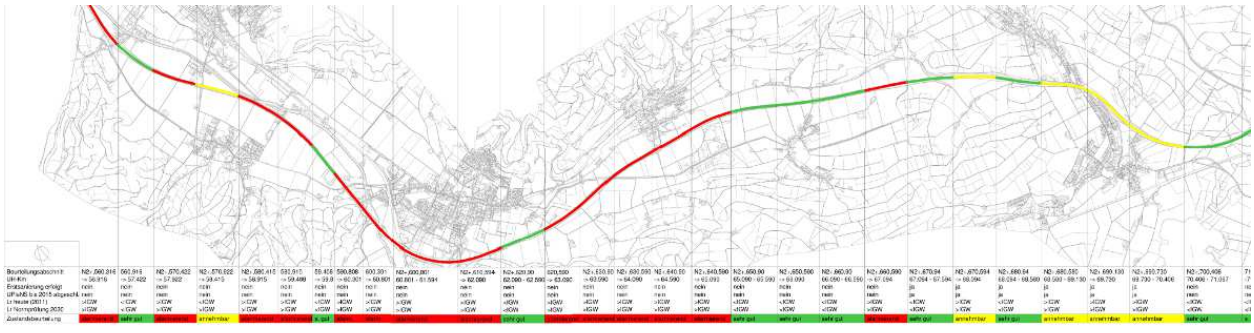
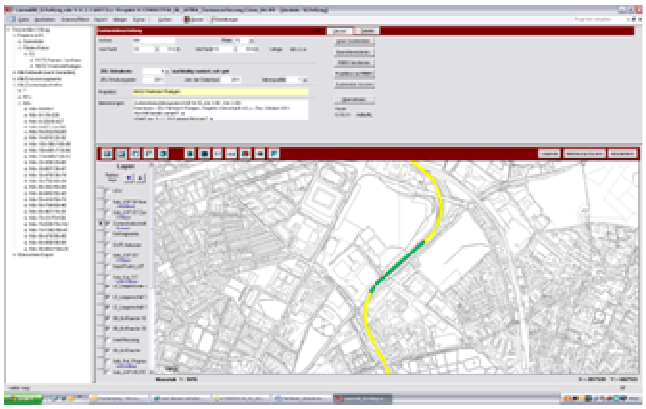
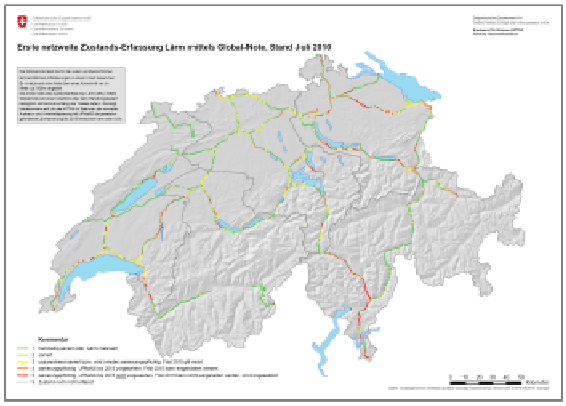


Tableau récapitulatif de l'évaluation acoustique globale

Segments d'évaluation			1er assainiss.	Etat actuel (2011)				Etat de vérification normes (2030)				Actions nécessaires			Soumission AP	Note globale
ID MISTRA LBK (système RBBS)	Km Début	Km Fin	1er assainiss. nécessaire d'ici 2015?	Bâtiments Lr>VLI	Bâtiments dont Lr>VA	Parcelles Lr>VLI	Parcelles dont Lr>VA	Bâtiments Lr>VLI	Bâtiments dont Lr>VA	Parcelles Lr>VLI	Parcelles dont Lr>VA	Allègements Bâtiments	Allègements Parcelles	FAB > VA	AP soumis au SG-DETEC pour approbation?	
N2+,640,590	64.590	65.090	oui	23	-	-	-	26	-	2	-	26	2	-	non	5
N2+,650,90	65.090	65.590	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,650,590	65.590	66.090	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,660,90	66.090	66.590	oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,660,590	66.590	67.094	oui	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	non	5
N2+,670,94	67.094	67.594	non	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
N2+,670,594	67.594	68.094	non	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3

Evaluation globale dans le cadastre et sous forme de représentation cartographique pour l'ensemble du réseau des RN





Légende / Explications

Note globale	Evaluation globale
1	Très bon Délai d'assainissement selon l'OPB déjà respecté ou ne s'applique pas Pas de mesures de protection contre le bruit (supplémentaires) nécessaires
2	Bon Délai d'assainissement selon l'OPB déjà respecté ou ne s'applique pas Mesures de protection contre le bruit (supplémentaires) nécessaires à partir de 2030
3	Acceptable Délai d'assainissement selon l'OPB est applicable et déjà respecté Mesures de protection contre le bruit (supplémentaires) nécessaires
4	Mauvais Obligation d'assainir jusqu'en 2015 Mesures de protection contre le bruit nécessaires et réalisables dans un avenir proche (AP pour les mesures de protection contre le bruit déjà soumis au SG-DETEC pour approbation)
5	Très mauvais Obligation d'assainir jusqu'en 2015 Mesures de protection contre le bruit nécessaires et non réalisables dans un avenir proche (AP pour les mesures de protection contre le bruit pas encore soumis au SG-DETEC pour approbation)

2 Segments d'évaluation

2.1 Principes de base

- Les *segments d'évaluation* constituent les unités de base de l'évaluation acoustique globale. Concrètement, il s'agit d'une division thématique du réseau des routes nationales en plus petits segments, permettant de présenter et d'illustrer l'évaluation acoustique globale.
- **Le cadastre du bruit [cf. 21001-20104] contient les segments d'évaluation déjà définis pour l'ensemble du réseau des routes nationales en service. Ces segments sont à considérer comme stables. Pour des raisons de traçabilité, la modification de segments d'évaluation existants n'est possible qu'en accord avec le soutien technique et dans des cas justifiés**.
- Pour la définition de nouveaux segments d'évaluation (géometrie, limites, propriétés) les critères suivants s'appliquent:

Longueur:	Favoriser des segments d'évaluation d'une longueur de 500m.
Projet UPlaNS (LBK):	La limite entre deux tronçons UPlaNS marque obligatoirement une limite entre deux segments d'évaluation.
Législation bruit:	Distinction entre les installations fixes existantes (autorisation de construire avant le 1.1.1985) et nouvelles (autorisation de construire après le 1.1.1985) d'après la définition de l'ordonnance sur la protection contre le bruit.
1er assainissement:	Pour les installations fixes existantes, distinction entre les tronçons déjà assainis et les tronçons pas encore assainis (voir chap. 3.3).
Jonctions:	Chaque jonction marque la limite entre deux segments d'évaluation.
Tunnels:	Les tunnels de longueur supérieure à 300m sont à définir comme segment d'évaluation indépendant.
Canton/commune:	Les limites de cantons et de communes sont à prendre en compte pour définir le début / la fin des segments d'évaluation (ces frontières correspondent à des limites de juridiction et donc souvent aux périmètres de projets antérieurs).
Structure milieu bâti:	Selon la situation et si nécessaire, subdiviser les segments d'évaluation sur la base du milieu bâti environnant (urbain, habitations isolées, etc.)

2.2 Résultat

- Subdivision du réseau des routes nationales en segments d'évaluation à la fois cohérents et pertinents du point de vue acoustique, selon l'exemple ci-dessous:

Segments d'évaluation						
ID MISTRA LBK (système RBBS)	Km		1er assainiss. nécessaire d'ici 2015?	AP soumis au SG-DETEC pour approbation?	Description	Critères utilisés
	Début	Fin				
N2+,560,316	56.316	56.916	oui	non	Limite cantons AG/LU - Jonction Reiden sud	Limite canton, jonction
N2+,560,916	56.916	57.422	oui	non	Jonction Reiden sud	Jonction
N2+,570,422	57.422	57.922	oui	non	Jonction Reiden sud - Bruggmatte	Jonction, segment 500m
N2+,570,922	57.922	58.415	oui	non	Bruggmatte - Wigger	Segment 500m
N2+,580,415	58.415	58.915	oui	non	Wigger - ARA	Segment 500m
N2+,580,915	58.915	59.408	oui	non	ARA - Limite commune Dagmersellen	Segment 500m, lim. commune

3 Note globale bruit

3.1 Principes de base

- De manière analogue à l'évaluation de l'état des ouvrages d'art, la note globale bruit est définie à l'aide d'une échelle d'évaluation graduée de 1 à 5: La note 1 indique une faible nécessité d'action en matière de protection contre le bruit, la note 5 au contraire une forte nécessité.

- Une note globale bruit est à déterminer spécifiquement pour chaque segment d'évaluation défini selon le chapitre 2. La détermination de la note globale bruit s'effectue pour le réseau des routes nationales en service à l'aide du tableau 1.

- Les critères suivants s'appliquent:

  1er assainiss.: En cas de dépassement des valeurs limites dans le segment d'évaluation concerné, serait-il fondamentalement nécessaire de réaliser le premier assainissement ou la protection contre le bruit initiale au sens de l'OPB obligatoirement d'ici 2015?

  Si la réponse à cette question n'est pas connue, la situation doit être clarifiée au préalable à l'aide des critères d'aide à la décision du chapitre 3.3.

  Evaluation bruit: Les valeurs limites sont-elles dépassées dans l'état actuel et/ou dans l'état pour la vérification de conformité aux normes (actuellement horizon de planification 2030)?

  La valeur limite est à considérer comme dépassée dans le segment d'évaluation concerné dès le moment où au moins 1 propriété (bâtiment ou parcelle non bâtie) justifiant une obligation d'assainir (selon la définition du manuel du bruit routier, UV-0637, OFEV/OFROU, chap. 3.4) est exposée en dessus de la valeur limite en vigueur. Le nombre d'objets soumis à des dépassements des valeurs limites n'a pas d'importance.

  Les valeurs limites déterminantes pour l'utilisation du tableau 1 sont:

  - Les valeurs limites d'immission (VLI) pour les installations fixes existantes.
  - Les valeurs limites d'immission (VLI) et en plus (si elles existent) les immissions maximales admissibles (Max. Bel.) selon l'art. 37a OPB dans le cas d'installations existantes déjà assainies.

  Approbation AP: Si encore nécessaire, la demande d'approbation des plans pour le premier assainissement ou pour les mesures de protection initiales contre le bruit a-t'elle déjà été soumise au SG DETEC?

- Tous les tunnels définis comme segment d'évaluation indépendant, selon les instructions du chapitre 2.1, reçoivent la note globale 1.

- L'ordonnance sur la protection contre le bruit impose des contrôles périodiques (art. 20, 36, 37, 37a OPB). Pour répondre à cette obligation, il est nécessaire d'actualiser annuellement la note globale de tous les segments d'évaluation dans le cadastre du bruit [cf. fiche technique 21001-20104]. L'actualisation de la note globale bruit fournit une bonne vision d'ensemble des besoins restants et des priorités en matière de protection contre le bruit. Elle permet également de rendre compte de l'état d'avancement des travaux en matière de lutte contre le bruit.

3.2 Détermination de la note globale bruit

1er assainiss. **[v. tabl.2]**	Evaluation du bruit		Approb. AP	Note globale bruit	Remarques relatives aux délais en vigueur pour la protection contre le bruit	Remarques relatives aux actions nécessaires en matière de protection contre le bruit (indépendamment des délais)	Contrôles périodiques et actualisations
En cas de dépassement des valeurs limites, un 1er assainissement ou mesures de protection contre le bruit initiales auraient-elles été obligatoires jusqu'en 2015?	Evaluation du bruit (Lr) pour l'état actuel (pour l'instant env. 2015)	Evaluation du bruit (Lr) pour l'état de vérification de conformité aux normes (horizon de planification)	Demande d'approbation des plans pour 1er assainissement / mesures antibruit soumise au SG DETEC?				
Non	Valeurs limites respectées	Valeurs limites respectées	-	1	Le délai est déjà respecté	Protection contre le bruit durable Pas de mesures supplémentaires nécessaires.	Actualisation des immissions de bruit dans le cadre du ZEL selon fiche technique 20 001-20004 Actualisation annuelle de la note globale dans le cadastre du bruit selon fiche techn. 21 001-20104
		Valeurs limites dépassées	-	2	Le délai est déjà respecté	Protection contre le bruit insuffisante à long terme. Mesures supplémentaires nécessaires dans un avenir proche.	
	Valeurs limites dépassées	Valeurs limites respectées	-	3	Le délai est déjà respecté	Protection contre le bruit insuffisante. Mesures supplémentaires nécessaires.	
		Valeurs limites dépassées	-	3	Le délai est déjà respecté	Protection contre le bruit insuffisante. Mesures supplémentaires nécessaires.	
Oui	Valeurs limites respectées	Valeurs limites respectées	-	1	Le délai ne s'applique pas	Pas de protection contre le bruit nécessaire dans un avenir proche.	
		Valeurs limites dépassées	-	2	Le délai ne s'applique pas	Protection contre le bruit nécessaire dans un avenir proche.	
	Valeurs limites dépassées	Valeurs limites respectées	Oui	4	Obligation d'assainir d'ici 2015	Protection contre le bruit nécessaire et réalisable dans un avenir proche.	
			Non	5	Obligation d'assainir d'ici 2015	Protection contre le bruit nécessaire mais non réalisable dans un avenir proche.	
		Valeurs limites dépassées	Oui	4	Obligation d'assainir d'ici 2015	Protection contre le bruit nécessaire et réalisable dans un avenir proche.	
			Non	5	Obligation d'assainir d'ici 2015	Protection contre le bruit nécessaire mais non réalisable dans un avenir proche.	

Tableau 1: Détermination de la note globale bruit.

3.3 Clarification 1er assainissement et délai d'assainissement 2015

3.3.1 But

- Pour la détermination de la note globale bruit à l'aide du tableau 1, il est tout d'abord nécessaire de clarifier dans le segment d'évaluation concerné si un 1er assainissement ou une protection contre le bruit initiale a eu lieu, si le délai pour l'assainissement inscrit dans l'art. 17 OPB s'applique (31.03.2015), et si oui, si celui-ci est éventuellement déjà respecté.
- Le délai d'assainissement au 31.03.2015 ne s'applique qu'au installations fixes existantes (autorisation de construire antérieure au 1.1.1985) sans projet de modification (entretien uniquement).
- Les assainissements n'incluent pas que des mesures architecturales constatables sur place, mais aussi des mesures de planification et des procédures juridiques (p.ex. allègements). Dans la pratique et pour des raisons diverses, les preuves évidentes d'une procédure d'assainissement achevée conformément à la loi sont souvent introuvables. Dans de tels cas, la distinction entre les installations existantes assainies et pas encore assainies s'effectue **individuellement pour chaque segment d'évaluation** à l'aide des critères d'aide à la décision du chapitre 3.3.3 (cf. tabl. 2, critères A, B, C). Les documents de base et les critères utilisés pour la décision doivent être documentés (rapport, cadastre du bruit).

3.3.2 Terminologie, définitions d'après l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB)

- *Limitation des émissions de bruit selon art. 2 et 7 OPB (-> "Protection contre le bruit initiale"):*

  Selon l'OPB, les limitations d'émissions sont des mesures techniques, de construction, d'exploitation, de répartition, de restriction ou de modération du trafic appliquées aux installations ou des mesures de construction prises sur le chemin de propagation des émissions, destinées à empêcher ou à réduire la formation ou la propagation du bruit. Dans le cas d'installations nouvelles ou modifiées de manière notable, la limitation des émissions a lieu lors de la construction, respectivement de la modification du tronçon. En ce sens, la limitation des émissions équivaut à une "protection contre le bruit initiale".

- *Assainissement selon art. 2 et 13 OPB (-> "1er assainissement"):*

  Les assainissements sont des limitations d'émissions pour les installations fixes existantes. Selon l'OPB, une obligation d'assainir ne s'applique qu'aux installations fixes existantes qui contribuent de manière notable à un dépassement des valeurs limites d'immission (VLI). Une obligation d'assainir n'existe qu'à partir du moment où les valeurs limites sont dépassées. La mise en évidence des tronçons à assainir se base sur les immissions de bruit déterminées d'après l'art.36 et 37 OPB pour l'etat actuel (actuellement, intervalle de temps compris entre 2008 et 2015).

- *Délai pour l'assainissement selon l'art. 17 OPB (-> "Délai 2015 pour le 1er assainissement"):*

  Le délai pour l'assainissement, fixé au 31 mars 2015 dans l'art.17 al. 4 de l'OPB, ne s'applique qu'aux installations fixes existantes soumises à l'art. 13 OPB. Lorsqu'un tronçon de route a déjà été assaini conformément à la loi dans le passé, le délai au 31.03.2015 est d'ores et déjà respecté.

  Le délai pour l'assainissement selon l'art.17 OPB ne s'applique ni à la construction, ni à la modification de nouvelles routes nationales au sens de l'OPB.

- *Assainissement ultérieur (Art. 37a):*

  En raison de modifications de conditions cadre survenues ultérieurement à l'entrée en vigueur de l'OPB (p.ex. augmentation du trafic, méthodes de calcul), il se peut que des tronçons déjà "premièrement assainis" nécessitent des mesures de protection supplémentaires. Pour distinguer les cas de figure en présence et dans un souçi de simplification, les termes "premier assainissement" et "assainissement ultérieur" sont souvent utilisés. Ces termes n'ont aucune valeur juridique. Les "assainis-

sements ultérieurs" ne sont dus ou prévus ni dans la LPE, ni dans l'OPB. La réalisation de telles mesures s'effectue dans un laps de temps approprié et en coordination avec les cycles d'entretien des routes nationales (UPlaNS) ainsi que d'autres conditions de l'OFROU.

3.3.3 Clarification 1er assainissement et délai d'assainissement 2015; critères d'aide à la décision

Classification selon LRN / ORN	Autorisation de construire de la RN	Classification selon la législation en matière de bruit	Protection contre le bruit initiale ou 1er assainissement selon l'OPB...				Procédure et délai en cas de nécessité avérée pour des mesures de protection contre le bruit, c'est-à-dire en cas de dépassement des valeurs limites
			(A) prévu(e), en cours de planification?	**(B)** mis(e) en oeuvre?	**(C)** achevé(e) selon la loi?	En cas de dépassement des valeurs limites, nécessaire d'ici 2015? **(► vers tabl. 1)**	
Entretien	avant 1.1.1985	Assainissement d'installations fixes existantes (art. 13-20 OPB)	oui	non	non	**oui**	"Premier assainissement" d'ici le 31.03.2015 (1ère priorité)
			oui	oui	oui	**non**	"Assainissement ultérieur" (2e priorité)
			oui	oui	non		
			oui	non	oui		
			non	oui	oui		
			non	oui	non		
			non	non	oui		
			non	non	non		
	après 1.1.1985	-	oui			**non**	Pas de mesures supplémentaires dues selon LPE, OPB.
Aménagement	avant 1.1.1985	Modification „notable" d'installations fixes existantes (art. 8ff OPB)	sans importance			**non**	Protection contre le bruit: - planifier avec projet - réaliser avec projet de construction
		Modification „marginale" d'installations fixes existantes (art. 8.1 OPB)	sans importance			**non**	Planifier et réaliser des mesures préventives et proportionnées avec le projet.
	après 1.1.1985	Modification de nouvelles installations fixes (art. 8 al. 4, art. 7, art. 9-12 OPB)	oui			**non**	Protection contre le bruit: - planifier avec projet - réaliser avec projet de construction
Constr	pas encore réalisée	Constructio n de nouvelles installations (art. 7, art. 9-12 OPB)	-			**-**	Protection contre le bruit: - planifier et réaliser avec le projet de nouvelle contruction

Critères A, B, C individuellement remplis (►oui), si au moins un des sous-critères correspondants est rempli.

A: Oui, si:	**A1**	Obligation d'assainir déjà reconnue et documentée (p.ex. dans : cadastre du bruit, enquêtes selon l'art. 20 OPB, ZEL).
	A2	Des documents de planification et d'étude de projets sont disponibles (p.ex. LSP, AP, etc.).
B: Oui, si:	**B1**	Parois / remblais antibruit constatables sur place. Exception: Non, si les parois / remblais antibruit ont été construits avant le 1.1.1985 et que le segment d'évaluation concerné à été ultérieurement déclaré comme soumis à l'obligation d'assainir (moyen de contrôle: Enquêtes selon art. 20 OPB).
	B2	Fenêtres antibruit en place et montées avec certitude aux frais du propriétaire de la route, ultérieurement au 1.1.1985.
	B3	Tronçon déclaré comme "terminé" ou "assaini" dans des enquêtes selon l'art. 20 OPB antérieures.
	B4	Il est prouvé que l'assainissement a été mis en oeuvre dans les deux segments d'évaluation adjacents selon définition du chapitre 2 , et qu'il existe de bonnes raisons de penser que le segment à évaluer a lui aussi été assaini en même temps.

C: Oui, si:	**C1** Des documents juridiquement contraignants sont disponibles: (p.ex. décision d'allègements selon l'art. 14 OPB, accords et conventions entre propriétaires et canton/confédération pour le montage de fenêtres antibruit, décision d'approbation des plans, etc.).

Tableau 2: Vérification du premier assainissement et de l'applicabilité du délai d'assainissement 2015.

3.3.4 Explications complémentaires

- *Nouvelles installations fixes / Construction de nouvelles installations fixes*:

  Les routes nationales autorisées à la construction après le 1.1.1985 sont considérées d'après la LPE, l'OPB et la jurisprudence du tribunal fédéral comme des installations fixes nouvelles, pour lesquelles les exigences selon l'art. 7ff OPB (Chapitre 3: Installations fixes nouvelles et modifiées) sont applicables en particulier. Lors de leur construction, ces installations doivent respecter les valeurs limites de planification (VP), plus sévères que les valeurs limites d'immission (VLI).

- *Modification notable de nouvelles installations fixes:*

  Selon l'art. 8 al. 4 OPB, les nouvelles routes nationales notablement modifiées sont soumises aux mêmes exigences que les nouvelles installations fixes. Les mesures de protection contre le bruit nécessaires sont à réaliser dans le cadre du projet de nouvelle construction ou d'aménagement.

- *Entretien de nouvelles installations fixes*:

  Lorsqu'un tronçon de route correspondant n'est pas modifié (p.ex. projet de maintenance), aucun assainissement n'est dû selon l'OPB.

- *Installations fixes existantes:*

  Les routes nationales autorisées à la construction avant le 1.1.1985 sont considérées d'après la LPE, l'OPB et la jurisprudence du tribunal fédéral comme des installations fixes existantes, pour lesquelles les exigences selon l'art. 13ff et 17 ff OPB (Chapitre 4: Installations fixes existantes, Section 1: Assainissement et mesures d'isolation acoustique) sont applicables en particulier.

- *Modification notable d'installations fixes existantes*:

  Lorsqu'une route nationale doit être modifiée de manière notable au sens de la loi, les exigences contenues dans les art. 8-12 de l'OPB s'appliquent (Chapitre 3: Installations fixes nouvelles et modifiées). L'existence d'un projet d'aménagement, et par concéquent la classification juridique d'un segment d'évaluation en tant que modification „notable", est effective lorsque le projet général correspondant est approuvé. Les mesures de protection contre le bruit éventuellement nécessaires sont à réaliser en même temps que le projet d'aménagement. Le délai de l'art. 17 OPB ne s'applique pas à la modification notable de routes nationales existantes.

  Du point de vue juridique, une modification notable est avérée si le projet est à l'origine d'une augmentation des immissions de bruit (dans la plupart des cas, une considération des émissions est suffisante pour ce constat):

  - De 1 dBA à 2 dBA, si en raison du projet, le trafic augmente d'au moins 25%.
  - Supérieure à 2 dBA: toujours

- *Entretien d'installations fixes existantes*:

  Si une route nationale existante ne subit que des modifications marginales, des mesures de protection contre le bruit ne sont dues que dans les limites de la proportionnalité (OPB art. 8, al.1). L'assainissement peut être effectué dans le cadre d'un projet séparé, pour lequel les exigences selon l'art. 13ff et 17 ff OPB (Chapitre 4: Installations fixes existantes, Section 1: Assainissement et mesures d'isolation acoustique) sont alors applicables en particulier.

1 But de la fiche technique

L'évaluation d'une mesure d'assainissement s'effectue au moyen d'un examen de sa proportionnalité et de son rapport coût-efficacité (calcul WTI). Le manuel du bruit routier définit la méthode et les principes à appliquer pour réaliser cet examen. Dans le but d'assurer une égalité de traitement à tous les riverains des routes nationales, l'OFROU donne dans cette fiche technique des indications qui précisent la méthodologie spécifique à appliquer aux routes nationales. Certains points sont plus détaillés que ce qui est décrit dans les annexes 4a, 4b et 4c du manuel du bruit. Dans ce cas, la présente fiche technique fait foi.

2 Documents de base

- Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE)
- Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (OPB)
- SRU-301: Cahier de l'environnement, Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit no 301- Office fédéral de l'environnement OFEV Berne, 1998
- UV-0609: Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit - Optimisation de la pesée des intérêts - Complément au Cahier de l'environnement n° 301 de l'OFEV - Office fédéral de l'environnement OFEV Berne, 2006
- UV-0637-F: Manuel du bruit routier - Aide à l'exécution pour l'assainissement. État: décembre 2006 - Office fédéral de l'environnement OFEV et Office fédéral des routes OFROU Berne, 2006.

Les calculs doivent être réalisés avec le module de calcul Excel UV-0637(annexe 4 du manuel du bruit routier, version 1.1 ou plus récente).

3 Domaine d'application

Un calcul WTI est effectué individuellement pour chaque mesure de protection proposée.
Dans le cas d'un système de murs complexe dans lequel il n'est pas judicieux d'évaluer individuellement l'effet de chaque mur, une exception peut être définie avec l'OFROU.

Il n'y a pas de limitation en fonction du coût de la mesure. Les mesures dont le coût est inférieur à CHF 500'000.- sont également évaluées avec un calcul WTI dans le but d'assurer une égalité de traitement de tous les riverains.

Dans les cas suivants, la réalisation d'un calcul WTI n'est pas nécessaire. La mesure est mise en place si elle a un effet – c'est-à-dire apporte une réduction du bruit - sur les objets (parcelles/bâtiments) dont le niveau sonore dépasse la valeur limite d'exposition (VLE) déterminante[1]:

- Pose d'un matériau absorbant sur un nouveau mur anti-recirculation
- Pose d'un matériau absorbant sur un nouveau mur de soutènement
- Pose d'un matériau absorbant dans un nouveau portail de tunnel
- Remplacement d'un matériau absorbant sur un mur anti-recirculation, un mur de soutènement ou un portail de tunnel
- Remplacement d'un revêtement routier qui n'a plus une durée de vie suffisante[2] par un revêtement de type SDA présentant une réduction des émissions sonores supérieure ou égale à 1 dB.

[1] Les VLE déterminantes sont les valeurs limites d'immission (VLI) dans le cas d'une installation existante (OPB art. 8 ou 13) ou les valeurs de planification (VP) pour une installation nouvelle (OPB art. 7). La notation VLE-5 est donc à lire VLI-5 ou VP-5 selon les cas.
[2] La durée de vie d'un élément est considérée comme suffisante si elle permet de ne pas le remplacer avant le prochain projet UPlaNS projeté dans le secteur.

4 Eléments méthodologiques principaux

4.1 Principes

L'efficacité d'une mesure de protection contre le bruit est le pourcentage de surface de plancher, pondérée par le niveau sonore, qu'elle permet de protéger, c'est-à-dire où le niveau sonore est abaissé en-dessous des VLE déterminantes. Seules les surfaces au-delà des VLE déterminantes sans mesure interviennent.

L'efficience est le rapport coût/utilité d'une mesure. Ces deux paramètres sont exprimés en francs/an et standardisés au niveau suisse afin de garantir l'unité de traitement de tous les riverains des routes nationales. Les variations régionales des loyers et des coûts de construction, ainsi que les conditions locales de construction ne doivent pas influencer le résultat. La méthode ne permet pas de prendre en compte les coûts de construction réels ni les loyers réels. Le résultat en serait faussé.
L'utilité est la différence entre le préjudice économique dû au bruit avec et sans la mesure. Toutes les surfaces au-delà de VLE-5 ont une utilité si le bruit y est réduit.

4.2 Résultats et optimisation des mesures

C'est le résultat WTI pour la densité de construction actuelle qui est déterminant. Le résultat avec l'utilité supplémentaire (réserves de construction) n'est qu'indicatif, il peut éventuellement être pris en compte dans les cas limites.

Lors du dimensionnement d'une mesure de protection, on cherche à optimiser son efficacité et son efficience. Si plusieurs variantes sont envisagées pour la protection d'un quartier, leurs indices, s'ils sont supérieurs ou égaux à 1, peuvent permettre de les comparer de la manière suivante:

1. Si les variantes ont un WTI semblable, c'est la variante avec l'efficacité la plus haute qui est recommandée
2. Si les variantes ont une efficacité semblable, c'est la variante avec l'efficience la plus haute qui est recommandée
3. Si les indices WTI et les efficacités des variantes diffèrent significativement, on détermine si l'utilité supplémentaire de la variante la plus efficace est économiquement supportable. Pour cela on calcule p.ex. le WTI en considérant les coûts supplémentaires et l'effet supplémentaire (cf. exemple 3 §6.2).

5 Précisions pour la détermination des paramètres RN

5.1 Périmètre

Selon le type d'installation en présence, le périmètre d'étude varie:

- Installations existantes (art. 13 OPB) ainsi qu'installations notablement modifiées (art. 8 OPB): Valeur inférieure du coût du bruit fixée à VLI - 5
- Nouvelles installations (art. 7 OPB): Valeur inférieure du coût du bruit fixée à VP – 5.

Le périmètre est continu (pas de trou) et ses frontières peu sinueuses, tenant compte de l'organisation des quartiers. Il doit être validé par l'OFROU.

Lors du calcul WTI d'une mesure de protection, seuls les objets situés dans la **zone d'influence** de la mesure sont pris en compte, selon les règles suivantes:

- La zone d'influence d'une mesure de protection se limite aux objets que l'on veut protéger avec cette mesure, sur lesquels elle a un effet d'au moins 1 dBA.
- Comme le périmètre, la zone d'influence est continue et ses frontières peu sinueuses.
- Sauf cas particulier défini avec l'OFROU, il n'y a pas de limitation verticale de la zone d'influence, par exemple en y excluant les étages du haut.

- La zone d'influence d'une mesure ne contient pas les objets situés en face, sur lesquels le mur pourrait avoir un effet négatif par réflexions.

A l'intérieur de la zone d'influence définie comme ci-dessus, les objets suivants sont pris en considération:

- Pour les installations existantes: tous les bâtiments et toutes les parcelles non bâties pour lesquels il existe une obligation d'assainir
- Pour les nouvelles installations: tous les bâtiments autorisés avant la date d'approbation des plans de la RN et toutes les parcelles non bâties équipées avant cette même date
- En cas de modification notable: tous les bâtiments autorisés avant la date d'approbation des plans de la modification et toutes les parcelles non bâties équipées avant cette même date.

5.2 Surfaces de plancher et charges acoustiques

Bâtiments:

- La surface de plancher est déterminée sur la base des plans de la mensuration officielle (pourtour extérieur du bâtiment)
- Seules les surfaces avec un usage sensible au bruit sont considérées. Les projets de construction qui ont obtenu une autorisation de construire doivent être pris en compte dans le calcul WTI. Ces nouvelles surfaces de plancher sont à considérer comme des bâtiments existants et non plus comme des réserves de construction (grands bâtiments, cf ci-dessous).

Parcelles non bâties:

- Les réserves de construction (et l'utilité supplémentaire) ne sont considérées que pour les parcelles non bâties. La densification des habitations sur les parcelles déjà bâties est considérée comme négligeable
- Pour connaître la surface constructible d'une parcelle non bâtie, il faut multiplier la surface de la parcelle par l'indice d'utilisation du sol fixé pour la zone d'affectation et tenir compte du nombre d'étages autorisé (grandes parcelles, cf ci-dessous).

La **charge acoustique** d'une surface de plancher doit être évaluée en son point le plus exposé. En général, les règles suivantes s'appliquent:

- Placer les points d'évaluation sur les façades les plus exposées au bruit de la RN
- Les éléments ayant un niveau sonore comparable peuvent être traités ensemble
- On définit au minimum un point d'évaluation par étage sensible au bruit
- Suivant les cas, il est nécessaire de différencier les surfaces en fonction de l'exposition au bruit, afin que la charge acoustique calculée soit représentative de l'ensemble de la surface attribuée:
    - Pour de l'habitat, si le bâtiment a une surface au sol importante il est nécessaire de vérifier si plusieurs points d'évaluation sont nécessaires. Si une unité d'habitation a une surface supérieure à environ 150 m^2, plusieurs points peuvent être nécessaires
    - Pour des grandes surfaces de bureaux, seules les surfaces effectivement soumises au bruit calculé doivent être prises en compte. Au-delà d'une profondeur d'environ 4.5m, vérifier si une différenciation est nécessaire
    - Les surfaces d'une parcelle non bâtie doivent également être différenciées en fonction de l'exposition au bruit: sur une grande parcelle, on vérifie si plusieurs points d'évaluation sont nécessaires, voire s'il faut tenir compte de bâtiments futurs fictifs (p.ex. charge sonore sur la 2^e rangée de constructions).

5.3 Coûts et utilité

Les coûts standards doivent toujours être pris en compte (voir tableau ci-dessous).

Le schéma ci-dessous montre les coûts standardisés à prendre en compte pour les différents types de mesures. Dans le cas d'un mur incurvé, sa surface totale réelle doit être considérée:

Description	Mesures prévues (coûts d'investissement)	Mesures existantes (valeur de remplacement)
Mur anti-bruit	Fr. 1'700.-- / m^2	Fr. 1'400.-- / m^2
Butte anti-bruit	Fr. 1'000.-- / m^2	Fr. 700.-- / m^2
Revêtement routier PA	Fr. 36.-- / m^2	Fr. 36.-- / m^2
Revêtement routier SDA8 classe A	Fr. 31.-- / m^2	Fr. 31.-- / m^2
Couverture, situation normale	Fr. 5'000.-- / m^2	Fr. 5'000.-- / m^2
Matériau absorbant sur mur ou portail	Fr. 500.-- / m^2	Fr.500.-- / m^2
Autres mesures	Evaluation plausible d'après le type de mesure	

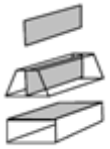


Tableau 1: coûts standards des mesures

En ce qui concerne les revêtements routiers peu bruyants, seul le surcoût par rapport à un revêtement conventionnel (Fr. 30.--/ m^2) sera pris en compte si le remplacement est prévu dans le cadre d'un projet UPlaNS.

Pour le calcul du surcoût, les différentes durées de vie des revêtements doivent être considérées selon les indications figurant dans l'onglet "coûts" du module de calcul Excel UV-0637.

Le loyer annuel moyen (fixé à 150 CHF/m^2, état 2005), ainsi que les coefficients de loyer sont constants et ne doivent pas être modifiés.

6 Cas spéciaux

6.1 Combinaison de plusieurs mesures de protection

Chaque mesure de protection doit d'abord faire l'objet d'un calcul WTI individuellement au sens du chapitre 3. Dans le cas limite où une mesure a un WTI individuel légèrement insuffisant et qu'elle est couplée à d'autres mesures, on évalue l'indice WTI de la combinaison de mesures. Pour ce calcul, la zone d'influence se limite aux objets sur lesquels chaque mesure a un effet d'au moins 1 dBA.

Remarque: Dans le cas particulier du remplacement d'un revêtement routier de type PA par un autre typ de revêtement, contacter l'OFROU pour valider la marche à suivre.

Exemple 1: Dans le cadre d'un projet UPlaNS dans lequel il est prévu de changer le revêtement routier actuel de type SMA, parvenu en fin de vie, par un SDA8 A, un nouveau mur anti-bruit a été dimensionné pour protéger un quartier

- *Le SDA8 A ne fait pas l'objet d'un calcul WTI, selon le chapitre 3*
- *On calcule l'indice WTI du mur pris individuellement (seul l'effet du mur est pris en compte)*
- *A) Le WTI est de 1.2: le mur est recommandé – l'analyse WTI est terminée*
- *B) Le WTI est de 0.9: on recalcule le WTI combiné du mur et du SDA8 A (pour cela, les paramètres suivants sont pris en compte: état sans mesures: revêtement actuel, sans mur; état avec mesures: SDA8 A avec mur; zone d'influence du mur; surcoût du revêtement calculé seulement sur le tronçon ayant un effet sur la zone d'influence du mur).*

6.2 Rehaussement/prolongation d'une mesure existante

Lorsqu'on étudie le rehaussement ou la prolongation d'un mur (ou d'une butte) dans un secteur à assainir, on définit tout d'abord si le mur existant peut être prolongé et/ou rehaussé:

- Si le mur doit être remplacé (cas 1 et 2), on compare l'indice WTI du nouveau mur projeté à celui de l'existant selon le principe décrit au chapitre 4.2. Les coûts tiennent compte de la valeur de remplacement du mur existant si celui-ci a encore une durée de vie suffisante (cas 2b)
- Si le mur existant peut être prolongé et/ou rehaussé (cas 3), on analyse l'utilité supplémentaire des nouvelles parties de mur.

Le tableau ci-dessous résume les coûts et les états à prendre en compte pour le calcul de l'indice WTI du mur existant (cas 1) et du mur projeté, selon si le mur existant doit être remplacé (cas 2a et 2b) ou non (cas 3):

Cas	Situation	Etats à comparer	Type d'adaptation prévue	Coûts à prendre en compte
Cas 1	Remplacement de la mesure de protection existante (lorsque sa **durée de vie est insuffisante**) par la même mesure, de mêmes dimensions	Etat **sans** paroi existante - Etat avec nouvelle paroi	Remplacement	Valeur de remplacement de la paroi existante CHF 1'400/m^2
Cas 2a	Remplacement de la mesure de protection existante (lorsque sa **durée de vie est insuffisante**) et en même temps rehaussement et/ou prolongation.	Etat **sans** paroi existante - Etat avec nouvelle paroi	Remplacement d'une "mauvaise" paroi avec rehaussement ou prolongation et rehaussement	Coût de reconstruction de la nouvelle paroi CHF 1'700/m^2
Cas 2b	Remplacement de la mesure de protection existante (lorsque sa **durée de vie est suffisante**) et en même temps rehaussement et/ou prolongation.	Etat **sans** paroi existante - Etat avec nouvelle paroi	Remplacement d'une "bonne" paroi avec rehaussement ou prolongation et rehaussement	Valeur de remplacement de la paroi existante CHF 1'400/m^2 + Coût de reconstruction de la nouvelle paroi CHF 1'700/m^2
Cas 3	Modification des mesures de protection existantes (**pour autant que ce soit techniquement possible**)	Etats **avec** parois existantes - Etat avec nouvelles parois	Prolongation	Coût prolongation CHF 1'700.-/m^2
			Rehaussement	Coût rehaussement CHF 1'400.-/m^2

Tableau 2: états et coûts à prendre en compte en cas de rehaussement/prolongation d'une mesure existante

Exemple 2 (cas 2a): Un quartier le long d'un tronçon RN à assainir est protégé par un mur existant (longueur 400m, hauteur 3m), derrière lequel il y a de nombreux dépassements des VLI. Ce mur est en fin de vie. Le dimensionnement d'une nouvelle mesure de protection pour ce quartier montre qu'un mur de 4m de haut prolongé de 100m à l'est du mur existant est optimal (cf schéma ci-dessous)

- *On calcule l'indice WTI du mur existant selon le cas 1 du tableau 2 (coûts: 400*3*1400 = 1.68 mio). $WTI_{cas\ 1}$ = 1.4 (efficacité: 60%, efficience: 0.60)*
- *On calcule l'indice WTI du nouveau mur projeté selon le cas 2a du tableau 2 - durée de vie insuffisante (coûts: 500*4*1700 = 3.4 mio). $WTI_{cas\ 2a}$ = 1.3 (efficacité: 70%, efficience: 0.45)*
- *Les 2 indices WTI sont semblables, le mur de 500m de long et 4m de haut est recommandé, selon le chapitre 4.2 (variante la plus efficace).*

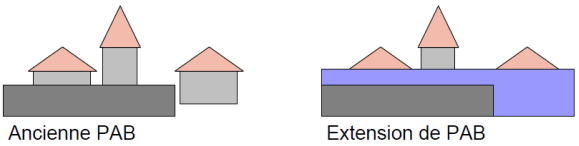


Figure 1: schéma de rehaussement/prolongation d'une mesure existante

Exemple 3 (cas 2b): Un quartier le long d'un tronçon RN à assainir est protégé par un mur existant (longueur 550m, hauteur 2m), derrière lequel il y a des dépassements des VLI résiduels sur 2 bâtiments et une parcelle non-bâtie. Ce mur a une durée de vie encore suffisante. Le dimensionnement d'une nouvelle mesure de protection pour ce quartier montre qu'un mur de 4m de haut prolongé de 50m est nécessaire au respect des VLI sur les objets restant. Il n'est techniquement pas possible de rehausser le mur existant.

- *On calcule l'indice WTI du mur existant selon le cas 1 du tableau 2 (coûts: 550*2*1400 = 1.54 mio). $WTI_{cas\ 1}$ = 3.4 (efficacité: 80%, efficience: 1.06)*
- *On calcule l'indice WTI du nouveau mur de 4m selon le cas 2b du tableau 2 - durée de vie suffisante (coûts: 550*2*1400 + 600*4*1700 = 5.62 mio). $WTI_{cas\ 2b}$ = 1.2 (efficacité: 97%, efficience: 0.32)*
- *Les 2 indices WTI sont différents et l'efficience est significativement plus basse. Selon le chapitre 4.2, on détermine si l'utilité supplémentaire de la variante "cas 2b" est économiquement supportable. Pour cela, on calcule le WTI en considérant le coût supplémentaire (5.62 mio: sans agrandissement du mur, aucun coût n'est généré) et l'utilité supplémentaire (220'000.-, différence entre mur existant et extension du mur). Dans ce cas le WTI pour le coût supplémentaire et l'utilité supplémentaire est de 0.16. Un tel investissement pour protéger 2 bâtiments n'est pas économiquement supportable, le mur existant est conservé tel quel.*

Remarque: si le rehaussement pénalise l'efficience de la mesure, la prolongation peut être considérée comme mesure individuelle et faire l'objet d'un calcul WTI séparé.

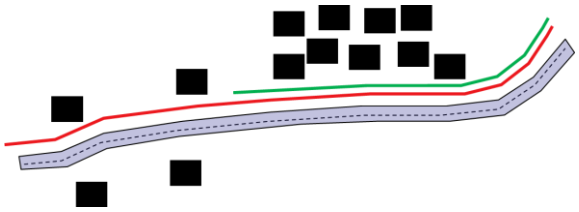
6.3 Revêtement routier existant avec une durée de vie encore suffisante

En principe, un revêtement routier dont la durée de vie est encore suffisante n'est pas remplacé dans le seul but de réduire le bruit. Néanmoins si tel est le cas, les coûts à considérer sont les suivants (coût total):

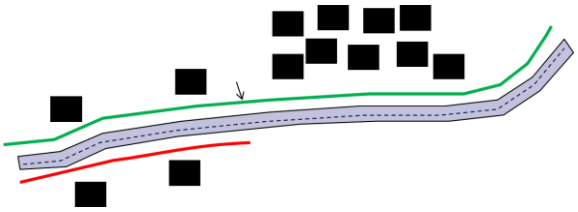
- SDA8 A: coûts d'investissement: 31.-/m^2
- PA: coûts d'investissement: 36.-/m^2

6.4 Bâti inhomogène

Ce cas se présente si un long mur est prévu pour protéger une zone dont la densité du bâti ou les caractéristiques des bâtiments sont inhomogènes. Il convient d'identifier les quartiers à caractère homogène et de séparer la mesure prévue en plusieurs. Les cas de figure sont présentés ci-dessous:



Le mur rouge protège deux quartiers mais n'a pas un indice WTI suffisant. Le mur vert ne protège qu'un quartier et a un WTI suffisant. Dans ce cas, avec la prise en compte de l'homogénéité des quartiers on arrive à protéger un nombre plus important de personnes en réalisant le mur vert.



Si le mur vert a un WTI >1 et va être réalisé mais pas le rouge (WTI<1), s'assurer qu'il ne s'agit pas d'une inégalité de traitement entre les deux bâtiments au nord-ouest et ceux au sud-ouest si ceux-ci se trouvent dans une situation comparable. Pour ceci séparer le mur vert en deux parties à la hauteur de la flèche et les vérifier individuellement.

Figure 2: schéma de bâti inhomogène

Lorsqu'on protège plusieurs quartiers, il faut s'assurer que chaque partie du mur peut être réalisée avec un WTI>1.

6.5 Combinaison de plusieurs routes

Les mesures doivent être dimensionnées et évaluées dans le but d'assainir les routes nationales. Se référer à la fiche technique 21 001-20681 pour la définition de l'obligation d'assainir et la prise en compte des autres routes. En cas de bruit supplémentaire significatif d'une autre route il peut être nécessaire d'effectuer des études complémentaires. Les remarques suivantes doivent alors être prises en compte:

- Il est en principe nécessaire d'effectuer un calcul WTI pour le bruit de la RN et un calcul WTI pour le bruit global.
- Le périmètre, la zone d'influence et les points récepteurs sont définis en fonction du seul bruit de la RN et ne varient pas.
- Le but de l'évaluation est d'éviter de construire un mur qui n'aurait pas d'effet perceptible. Lorsque l'utilité de la paroi antibruit est incontestable, il peut être renoncé aux examens complémentaires.

Exemple 4: Un nouveau mur anti-bruit envisagé le long de la RN a été dimensionné pour protéger un quartier des nuisances de la route nationale. A l'arrière de ce quartier se trouve une route cantonale (RC) qui génère des nuisances sonores sur une partie de la zone d'influence du mur

- *On calcule l'indice WTI du mur avec uniquement le bruit de la RN: WTI_{RN} (pour cela la limite VLI-5 et la zone d'influence du mur ne tiennent compte que du bruit de la RN, et les points d'évaluation sont placés en fonction du bruit de la RN seule)*
- *Le WTI_{RN} du mur est de 1.2*
- *On s'assure qu'il y a dans la zone d'influence du mur des bâtiments pour lesquels le bruit global est plus grand que le bruit de la RN seule (aucun bâtiment hors périmètre n'est considéré)*
- *On calcule l'indice WTI du mur en tenant compte de la RN et de la RC: WTI_{global} (pour cela la zone d'influence et les points d'évaluation restent les mêmes)*
- *Le WTI_{global} du mur est de 0.7*
- *Cas a: on analyse l'effet du mur la nuit: La RN génère un bruit dont la différence jour/nuit est d'environ 7 dBA. Le bruit de la RC a une différence jour/nuit d'environ 10 dBA. Sans le mur, le bruit de la RN domine. Avec le mur, le bruit nocturne global est significativement réduit. La mesure se justifie.*

- *Cas b: le mur n'a presque pas d'effet le jour et la nuit, la mesure ne se justifie pas.*

6.6 Cas limites

Dans les cas limites d'un indice WTI légèrement insuffisant, on peut prendre en compte les éléments suivants dans le calcul de l'indice WTI. Si le résultat ainsi obtenu est supérieur ou égal à 1, la mesure peut être jugée économiquement supportable:

- Indice WTI avec utilité supplémentaire
- Objets situés dans la zone d'influence de la mesure pour lesquels il n'existe pas d'obligation d'assainir
- Exclusion des étages non protégés sur des bâtiments hauts
- Effet combiné des mesures exclues au chapitre 3 (pose d'un matériau absorbant, changement de revêtement), pris en compte selon la méthode décrite au chapitre 6.3.

1 Introduction

1.1 But de cette fiche technique

Cette fiche technique explique le programme partiel *Protection contre le bruit*, et fournit les directives et recommandations à suivre lors du relevé et de l'actualisation des données. Son objectif est d'assurer la consolidation de l'ensemble des données nécessaires à l'évaluation de la protection contre le bruit sur l'ensemble du réseau des routes nationales.

1.2 Bases légales

La base légale de la protection contre le bruit du trafic routier est la loi sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983. Le Conseil fédéral a édicté en conséquence l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) entrée en vigueur le 15 décembre 1986. Pour ce qui concerne la problématique abordée ici, ces deux textes prévoient les dispositions suivantes :

- Les installations qui contribuent de manière notable au dépassement des valeurs limites d'immission doivent être assainies (art. 16 LPE, art. 13 OPB).
- Pour les routes nationales, le premier assainissement doit être effectué jusqu'au 31 mars 2015 (prolongation du délai par la révision de la LPE du 01.10.2004).
- Obligation de procéder à une enquête annuelle sur l'état des assainissements et des mesures d'isolation acoustiques (art. 20 OPB). Les résultats de cette enquête servent également l'information du public.

1.3 En quoi consiste le programme partiel *Protection contre le bruit* ?

Depuis 2008, l'Office fédéral des routes (OFROU) est propriétaire des routes nationales. A ce titre, il est responsable de l'application des prescriptions de droit fédéral sur la protection de l'environnement dans ce domaine. Les prescriptions de droit fédéral obligent l'OFROU – qui est l'autorité d'exécution pour ce qui touche aux routes nationales – à documenter l'avancement de la protection contre le bruit aux abords des routes nationales afin d'établir qu'il respecte son obligation d'assainissement d'ici à la fin mars 2015.

Jusqu'à présent, l'OFROU a relevé et publié l'état d'avancement de l'assainissement acoustique dans le cadre des enquêtes prévues par l'art. 20 OPB et conformément aux tableaux du *Manuel du bruit routier* de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), en 2009, 2010 et 2012, avec, pour unité de base, les tronçons d'entretien. L'expérience a montré, entre autres, que cette méthode permettait mal d'étudier, de projeter et de suivre la réalisation des mesures de protection nécessaires sur l'ensemble du réseau des routes nationales. En particulier, la dimension des tronçons d'entretien, de l'ordre de plusieurs kilomètres, était trop importante pour accommoder l'ensemble des données nécessaires à la mise en œuvre des mesures de protection contre le bruit.

Le programme partiel *Protection contre le bruit* nouvellement élaboré en 2012 complète et précise les mesures à prendre sur les routes nationales dans le domaine environnemental du bruit. La méthode d'évaluation adoptée a été mise au point par l'OFROU sous le nom d'*évaluation acoustique globale* (voir la fiche technique 21 001-20105). Le programme partiel *Protection contre le bruit* doit permettre à l'OFROU, maître de l'ouvrage et exploitant des routes nationales, d'apprécier d'un regard l'état de la protection contre le bruit sur l'ensemble du réseau grâce à la note globale associée à chaque "pixel", ainsi qu'à l'ensemble des données acoustiques nécessaires à la planification, à l'étude, à la réalisation et à la documentation des mesures de protection prévues par la loi.

L'enquête prescrite par le programme partiel *Protection contre le bruit* a été conduite pour la première fois en 2012 et devra dorénavant être renouvelée une fois l'an, à la fin juin. Les résultats sont publiés dans une forme appropriée.

1.4 De quoi le programme partiel *Protection contre le bruit est-il composé*?

Tableaux

Le programme partiel Protection contre le bruit est composé d'un dossier de travail Excel pour chacune des cinq filiale Infrastructure de l'OFROU. Les fichiers Excel contiennent un tableau (feuille Excel) pour chaque tronçon répertorié dans *MISTRA LBK solution transitoire*, couvrant ainsi l'ensemble du réseau des routes nationales dépendantes de chaque filiale. Les tableaux sont tous réalisés sur le même modèle et complétés de la même manière.

La première partie du tableau Excel contient les données relatives au site étudié, aux segments ("pixels") considérés, à l'évaluation acoustique indiquée par une note globale, aux mesures de protection déjà prises ainsi qu'au nombre de bâtiments pour qui les VLI sont dépassées sans/avec prise mesures: cette partie est complétée ou actualisée sous la responsabilité de la Gestion du patrimoine (EP) des filiales et se fonde généralement sur le relevé d'état bruit (ZEL) ainsi que sur les données des projets en cours (gestion des projets (PM). La seconde partie contient essentiellement les données fournies par la Gestion des projets (PM) sur les projets en cours (désignation, phase du projet et mesures de protection contre le bruit prévues). Lorsqu'aucun projet n'est encore lancé mais que la nécessité de mesures de protection a été démontrée par les relevés d'état (ZEL), ces mesures sont également indiquées.

Rapport

Le rapport présente le bilan intermédiaire de la protection contre le bruit aux abords des routes nationales à la fin juin de la période considérée. Il fournit la réponse aux principales questions que peuvent se poser les autorités responsables de l'application aux routes nationales de l'ordonnance sur la protection contre le bruit.

Ce rapport est établi par le domaine Soutien Technique sur la base des tableaux livrés par les filiales. Il s'adresse en interne aux personnes concernées par la mise en œuvre de l'OPB, en particulier au sein de la division Infrastructure routière. Il s'adresse également aux autorités intéressées de la Confédération et des cantons ainsi qu'aux citoyens concernés. C'est dans ce but que le rapport est publié sur Internet depuis 2013.

Le rapport se compose essentiellement de:

- textes généraux d'introduction, de description des procédures, etc.
- diagrammes de présentation de résultats
- rapports d'interprétation et d'évaluation
- plans d'attribution des notes globales au niveau national et par filiale (annexe)
- données brutes / base de données pour l'évaluation (annexe).

2 Compléter les tableaux

2.1 Compétences

Au sein des divisions Infrastructure routière Est et Ouest de l'OFROU, le domaine de la protection contre le bruit est traité par les services suivants :

- Gestion du patrimoine (EP) des cinq filiales ;
- Gestion de projet (PM) des cinq filiales ;
- Soutien technique (FU) de la centrale.

Les services Gestion du patrimoine des filiales sont responsables de l'élaboration et de l'actualisation des relevés d'état de bruit (ZEL), de la gestion des données de *MISTRA LBK solutions transitoires*, ainsi que de la saisie des données de l'enquête annuelle.

Les services Gestion de projet veillent au respect de la protection contre le bruit dans les projets en cours et à ce que les mesures soient étudiées et prises à temps (possibilité de confier des mandats à des bureaux d'acoustique extérieurs).

Le domaine Soutien technique (FU) des divisions Infrastructure routière Est et Ouest aide les filiales lors des relevés d'état de bruit (ZEL) et dans l'élaboration des projets. Il élabore également, en collaboration avec le domaine Standards et sécurité de l'infrastructure (SSI) de la division Réseaux routiers et avec les filiales, les fiches techniques du *Manuel technique Tracé/Environnement*, lequel doit assurer l'harmonisation des procédures de protection contre le bruit au niveau national (tant dans les relevés d'état que dans les projets). En outre, il se procure les données nécessaires aux enquêtes annuelles auprès des filiales, les évalue et rend compte de l'état de protection contre le bruit des routes nationales.

Le programme partiel *Protection contre le bruit* répartit les responsabilités comme suit:

- Gestion du patrimoine (EP) des filiales: coordination au sein de la filiale, intégration dans les tableaux des nouveaux tronçons de routes nationales entrant en service respectivement de toutes les extensions du réseau, gestion des données de *MISTRA LBK solution transitoire* (fourniture d'extraits de la base de données centrale et réintroduction des extraits mis à jour), vérification de l'attribution des notes globales, relevé/saisie des mesures réalisées, contrôle des données avant remise des tableaux au domaine Soutien technique (FU).
- Gestion de projet (PM) des filiales: relevé/saisie des données des projets en cours: désignation, phase d'avancement, mesures de protection prévues, etc.
- Soutien technique (FU): information des filiales, avant la fin de la procédure, sur le programme partiel *Protection contre le bruit*, contrôle de l'exhaustivité et de la plausibilité des données fournies par les filiales, évaluation des données, établissement des bilans intermédiaires et poursuite du développement du programme partiel.

2.2 Prestations

L'enquête du programme partiel protection contre le bruit s'effectue par tronçon LBK dans MISTRA LBK Sofo. Les données sont directement saisies dans un tableau maître dans MISTRA LBK Sofo (voir chap. 2.4 et annexe). Les données sont exportées en fichiers Excel pour le traitement et la publication. Elles sont réunies dans cinq

dossiers de travail, un pour chacune des cinq filiales Infrastructure de l'OFROU. L'enquête périodique du programme partiel *Protection contre le bruit* est conduite une fois l'an; elle actualise les données pour la fin juin. Les opérations suivantes font partie intégrante de l'enquête:

- Vérification de la prise en considération de tous les tronçons du réseau national, respectivement de tous les segments d'évaluation, de leur désignation et de leur ordre (→ les classer autant que possible dans leur ordre géographique) ;
- Vérification de la désignation des tronçons LBK (coordonnées SRB du début et de la fin des axes de base) ;
- Vérification / mise à jour de la note globale (voir chap. 2.5 Remarques spécifiques) ;
- En cas de modification de la note globale: mise à jour de la carte concernée ;
- Vérification / mise à jour de la nécessité d'un projet de protection contre le bruit (LSP) au niveau du segment LBK (en fonction de la note globale des segments d'évaluation) ;
- Vérification / mise à jour des mesures réalisées au 30.06.20XX ;
- Vérification / mise à jour des mesures prévues au 30.06.20XX, y c. les indications sur la phase du projet ;
- Actualisation du programme partiel protection contre le bruit dans la base de données centrale de MISTRA LBK Sofo ;
- Remise par les filiales au Soutien technique (FU) des tableaux actualisés et entièrement complétés (les segments LBK, respectivement les feuilles de travail Excel avec des modifications par rapport à l'année précédente sont à marquer en rouge);
- Remise par les filiales au FU d'un fichier Shape avec la note globale de chaque tronçon.

2.3 Echéances

Il est recommandé de procéder au relevé annuel ou à l'actualisation des données de la manière suivante:

- Mise en forme / actualisation par les bureaux d'acoustique mandatés des extraits de la base de données (Ableger-DB's);
- Récolte de tous les extraits actualisés de la base de données ;
- Traitement/actualisation de la base de données centrale y compris les tableaux Excel du programme partiel (→ organisation par EP) ;
- Remise des tableaux Excel au FU (y compris indications en rouge des segments LBK avec modifications) ;
- Contrôle de plausibilité par le FU et retour aux filiales ;
- Au besoin: mise au net des tableaux par les filiales et livraison des nouvelles données au FU ;
- Remise au FU par la filiale d'un fichier Shape contenant les notes globales de l'ensemble de la filiale.

Les échéances suivantes sont fixées de manière définitive:

- Remise des tableaux par les filiales au FU: 06.06.20XX
- Contrôle de plausibilité par le FU et retour aux filiales : 20.06.20XX
- Remise des tableaux + fichiers shape définitifs au FU: 30.06.20XX.

2.4 Notions de base

Tableau témoin et légendes avec explications (voir annexe)

Cette fiche technique comprend un "tableau témoin" (voir annexe) qui est d'une part un modèle pour comprendre comment compléter les tableaux et qui constitue d'autre part un exemple de tronçon LBK.

Le tableau témoin est constitué de deux éléments :

- un modèle respectivement un exemple (feuille Excel n°1)
- une légende et des explications concernant la façon de compléter le tableau (feuille Excel n°2). Cette légende précise en détail ce qui doit est complété dans chaque colonne.

Fiches techniques / Manuel de saisie des données

Pour compléter les tableaux Excel, on se basera sur les documents suivants.

- Manuel technique T/E, fiche technique étude de projet N° 21 001-20105 "Evaluation acoustique globale" → Légende et attribution des notes globales ;
- MISTRA LBK Solution transitoire, Manuel d'utilisateur IT-68011→ Fonctionnalités de MISTRA LBK Sofo concernant le programme partiel protection contre le bruit ;
- MISTRA LBK Solution transitoire, Manuel de saisie des données IT-68014 → Saisie des mesures, respectivement façon de déterminer les dimensions ;
- Fiche technique étude de projet N° 21 001-20104 "Prestations de l'étude du projet MISTRA LBK Solution transitoire → Mise à jour de la base de données centrale.

Calcul des coûts

Pour le calcul des coûts, il faut se baser sur les prix et tarifs de référence ci-dessous. La principale différence entre mesures de protection contre le bruit réalisées et mesures prévues est que, pour les premières, on prend en compte la valeur de remplacement et, pour les secondes, les coûts d'investissement; ces derniers se réfèrent à la construction à neuf de mesures de protection contre le bruit, alors que la valeur de remplacement correspond aux coûts que représenterait aujourd'hui le remplacement (aux mêmes dimensions) des mesures déjà prises.

Description	Mesures de protection prévues (coûts d'investissement)	Mesures de protection réalisées (valeur de remplacement)
Paroi antibruit	Fr. 1'700.-- / m²	Fr. 1'400.-- / m²
Remblai antibruit	Fr. 1'000.-- / m²	Fr. 700.-- / m²
Revêtement cat. III (par ex. PA)	Fr. 6.-- / m²	Fr. 6.-- / m²
Revêtement cat. I (par ex. SDA 8 - 12)	Fr. 1.-- / m²	Fr. 1.-- / m²
Autres mesures :		
Couverture - Coûts standards	Fr.150'000.-- / m¹	Fr.150'000.-- / m¹
Couverture - Coûts réduits	Fr. 30'000.-- / m¹	Fr. 30'000.-- / m¹
Habillage absorbant sur mur ou portail	Fr. 500.-- / m²	Fr. 500.-- / m²
Autres	Evaluation plausible d'après le type de mesure	

- Le coût du revêtement routier peu bruyant indiqué ci-dessus ne vaut que lorsque sa pose se fait dans le cadre du remplacement normal du revêtement / UPlaNS. Si le remplacement intervient avant la fin de la durée de vie normale et uniquement pour des raisons de protection contre le bruit, le coût total doit être considéré. N'étant en règle générale pas économiquement supportable, une telle mesure ne sera pas mise en œuvre, la détermination de son coût est donc inutile.
- Le coût des mesures de protection contre le bruit à prendre sur les bâtiments (fenêtres antibruit / aérateurs insonorisés) n'est à dessein pas inclus dans le programme partiel *Protection contre le bruit* (et ne fait donc pas partie des "Autres mesures")!
- Les coûts pour les parois et digues antibruit ainsi que pour les revêtements de cat. I et de cat. III sont déjà intégrés dans les formules de MISTRA LBK Sofo. Les filiales doivent par contre calculer elles-mêmes la valeur respectivement les coûts des couvertures et des galeries en se basant sur les informations qui suivent.
- Dans la majorité des cas, les couvertures et les galeries ne servent pas exclusivement au respect des valeurs limites d'immission fixées par l'Ordonnance sur la protection contre le bruit, c'est-à-dire « purement » à la protection contre le bruit. Souvent, ces projets sont motivés par des volontés politiques. Elles peuvent également servir partiellement ou parfois totalement d'autres intérêts tels que la protection du paysage ou des projets de développement urbain. Pour ces raisons, la partie des coûts s'appliquant directement et uniquement à la protection contre le bruit ne peut être calculée que de manière approximative. Les coûts à prendre en compte dans le programme partiel *Protection contre le bruit* ne représentent, par conséquent en aucun cas la totalité des frais de la mise en œuvre de telles mesures. Le procédé concernant la détermination des coûts de protection contre le bruit des couvertures, galeries et tunnels expliqué dans la partie suivante a été appliqué, la première fois, dans le cadre du programme partiel *Protection contre le bruit* 2013.
    - En ce qui concerne les couvertures et galeries, il s'agit dans un premier temps de déterminer si les travaux ont été entrepris pour des raisons de protection contre le bruit et de respect des valeurs limites d'immission uniquement ou s'ils servent principalement d'autres intérêts.
    - Le coût standard de 150'000.--/m[1] (ce qui équivaut à environ 5'000.--/m^2, conformément au manuel du bruit routier BAFU/ASTRA, 2006,) est à appliquer pour les travaux qui ont été ou qui seront entrepris uniquement/principalement pour le respect des valeurs limites d'immission. Pour les travaux prévus, le WTI calculé à l'aide de l'outil Excel UV-0609 (d'après l'annexe 4a du guide du bruit routier) doit être >1. Si le WTI est <1, il faut tenir compte dans le programme partiel *Protection contre le bruit* d'un coût réduit déterminé selon le paragraphe suivant.
    - Les travaux qui seront ou ont été réalisés principalement pour d'autres raisons (protection du paysage, désenclavement, etc.), mais qui ont quand même un impact sur la situation en matière de bruit (→ protection contre le bruit seulement secondaire) sont à considérer avec un coût réduit de 30'000.--/m[1]. Ce coût réduit correspond approximativement aux coûts de protection qui seraient engendrés par la construction de trois parois antibruit (des deux côtés et au milieu, chacune d'une hauteur d'environ 6 m) ainsi que par la pose d'un revêtement peu bruyant. Pour ces ouvrages, le WTI est <1.
    - De manière générale, les tunnels ne sont pas construits pour des raisons de protection contre le bruit. Pour cette raison, le programme partiel *Protection contre le bruit* ne considère aucun coût de protection contre le bruit pour les tunnels. D'éventuelles exceptions sont possibles si elles sont justifiées. Elles exigent la décision/approbation du FU (par exemple une prise en

compte des coûts pour les tunnels est envisageable en zone urbaine). Dans ces cas exceptionnels, les tunnels sont considérés comme les couvertures et les galeries.

- Le procédé à suivre est fondamentalement le même dans le cas de semi-couverture, si ce n'est que le coût appliqué par mètre linéaire est divisé par deux: en pratique, cela représente un montant de 75'000.--/m[1] par construction qui a été/sera construite uniquement ou principalement dans le but du respect des valeurs limites d'immission. Le montant de 15'000.--/m1 est à prendre en compte pour les constructions servant principalement d'autres intérêts (protection du paysage, désenclavement, etc.).

2.5 Remarques spécifiques

Les indications suivantes sont à prendre en compte en plus de la légende du tableau témoin et des explications qui l'accompagnent :

Réseau des routes nationales (colonnes 7-9)
L'ensemble du réseau des routes nationales en service au 30.06.20XX est à représenter dans les tables du programme partiel *Protection contre le bruit*. Le contrôle de l'exhaustivité du réseau est du ressort des filiales. Les éventuels tronçons qui ne sont pas encore en service et qui sont déjà intégrés dans MISTRA LBK Sofo ne doivent pas être pris en compte dans le programme partiel. Dans ce cas, le tronçon d'évaluation doit être soit supprimé du tableau Excel (et dans le Shape-File à rendre) soit il faut ajouter dans la ligne correspondante de la colonne 34 un commentaire le mentionnant et enlever la longueur du tronçon d'évaluation de la colonne 9.

Attribution de notes globales (colonne 10)

Le procédé d'attribution des notes globales est décrit dans la fiche technique étude de projet no. 21 001-20105 « Evaluation acoustique globale ». Il est déterminant pour l'attribution de la note globale 4 (orange) qu'un AP ait été transmis au SG DETEC jusqu'à la date de référence du 30.06.20XX ; pour les tronçons soumis au délai du 31 mars 2015, si aucun AP n'est parvenu au SG DETEC avant le 30.06.20XX, la note globale 5 (rouge) doit être attribuée.

Lorsqu'un ajustement de la note globale est rendu nécessaire par la réalisation de mesures de protection contre le bruit, l'adaptation est à prendre en compte dans le programme partiel dès que l'ensemble des mesures (à la source ou sur le chemin de propagation) est réalisé avec comme résultat un effet, respectivement une diminution des niveaux d'évaluation. Il n'est pas nécessaire d'attendre, qu'un contrôle des résultats soit effectué et documenté pour adapter la note globale. Pour les tronçons non assainis une première fois, la note globale peut tout de même être ajustée même si des mesures d'isolation acoustiques sur les bâtiments (= fenêtre antibruit / aérateur insonorisé) sont encore à réaliser après la date de référence mentionnée plus haut.

Mesures réalisées (colonnes 11-15)

Toutes les mesures de protection contre le bruit réellement existantes au 30.06.20XX sont à considérer ceci indépendamment de la procédure dans laquelle elles ont été réalisées.

Couche de surface phono absorbante de cat. I et III (colonnes 13, 14 et 26, 27)
La norme VSS SNR 640 425 décrit les couches de surface phono absorbantes et leurs catégories : elle définit les catégories I – III en fonction du gain acoustique. La couche de surface phono absorbante de catégorie I, comme par exemple l'enrobé bitumineux semi-dense SDA 8 -12[1], atteint en fin de durée de vie acoustique un gain de -1 dB(A) par rapport à la valeur acoustique neutre du modèle de référence STL-86+. Une couche de surface de catégorie III, comme par exemple un enrobé drainant PA, atteint un gain acoustique de -3 dB(A) en fin de durée de vie acoustique.

[1] Il s'agit du revêtement phono absorbant posé de façon standard par l'OFROU. Les revêtements phono absorbants posés précédemment par l'OFROU étaient le SDA 8 classe A et le AC MR 8 type ASTRA.

Nombre de bâtiments avec Lr > VLI (colonnes 17, 18 et 33)

Dans le cadre du programme partiel *Protection contre le bruit*, seuls les bâtiments avec Lr > VLI sont à identifier dans les colonnes 17, 18 et 33 (remarque : MISTRA LBK Sofo ne fait pas de distinction claire entre les bâtiments et les parcelles non bâties, mais répertorie les objets).

Les informations dans les colonnes 17, 18 et 33 ne sont exigées qu'au niveau du tronçon LBK pour le programme partiel *Protection contre le bruit*. Aucune saisie au niveau du pixel n'est exigée explicitement dans la colonne 17, elle est cependant possible. Il est par contre recommandé, de renseigner les colonnes 18 et 33 à l'échelle du segment d'évaluation (pixel), ce qui permet de caractériser précisément les effets du projet.

Pour le programme partiel, des indications exactes (basées sur le modèle de calcul du bruit) sont à inscrire dans les colonnes 18 et 33.

Le nombre de bâtiment avec Lr > VLI est également à indiquer dans la colonne 17 pour l'état en 2030 en l'absence de mesures (état fictif), une estimation est dans ce cas suffisante.

Pour cet état fictif, les effets de toutes les mesures de protection contre le bruit (déjà) réalisées sont à « annuler ». Cela vaut pour toutes les mesures telles que les couvertures, galeries, parois et digues antibruit, etc., mais également pour les revêtements phono absorbants (comme le PA et le SDA 8 - 12). Le but est d'obtenir pour cet état une estimation la plus plausible possible du nombre de bâtiments ayant un Lr > VLI sans les mesures déjà réalisées mais avec la charge de trafic 2030. Si, dans le cadre de cette estimation, le type et les caractéristiques de l'ancien revêtement ne sont pas connus, on considérera pour l'état fictif 2030 sans mesures, un revêtement standard type SMA 11 avec une correction caractéristique de +2 dB(A) par rapport au modèle de calcul STL-86+.

Sélection de la phase du projet (colonne 20)

Comme il est question ici du programme partiel *Protection contre le bruit*, il n'est pas nécessaire de marquer d'une croix la colonne "Phase du projet" lorsque le projet est sans rapport avec la protection contre le bruit (par exemple construction de paravalanches, rénovation d'ouvrage d'art, etc.).

Lorsque plusieurs mesures de protection contre le bruit sont prévues sur un même tronçon d'évaluation, il se peut que chacune d'entre elles se trouve dans une phase de projet différente (par exemple, remplacement du revêtement déjà en cours de réalisation, paroi antibruit en phase AP). Il faut dans ces cas-là, ne cocher qu'une phase de projet par Pixel. La phase déterminante est celle qui concerne la mesure prévue la plus coûteuse. Le même principe s'applique pour déterminer le début des travaux prévus.

Les segments d'évaluation avec une note globale de 1, 2 ou 3 doivent également être classés dans une phase de projet s'ils font partie d'un projet d'assainissement du bruit respectivement s'ils sont dans le périmètre d'un projet. En conséquence, les indications concernant par exemple la date de transmission du projet, doivent également être complétées pour ces segments.

Date de dépôt du AP au SG DETEC (colonne 21)

Comme auparavant, la date de transmission doit être mentionnée dans tous les projets respectivement tronçons d'évaluation pour lesquels un AP a déjà été transmis.

De plus, pour les tronçons d'évaluation rouges, il est nécessaire d'indiquer la date à laquelle il est prévu de transmettre le AP au SG DETEC. Pour rappel et selon la définition de la note globale, ces tronçons sont soumis au délai d'assainissement de 2015 et aucun dossier AP n'a encore été transmis au SG DETEC.

Afin de différencier les AP qui n'ont pas encore été transmis de ceux qui ont déjà été transmis au SG DETEC, il faut toujours inscrire le premier jour du mois de transmission prévu ainsi qu'annoter « transmission prévue » dans le champ « description du projet » de la colonne 21 (voir exemple dans le tableau témoin)

Mesures de protection contre le bruit prévues (colonnes 25-32)

En plus des mesures réalisées, il faut tenir compte des mesures de protection dont la réalisation est prévue après la date de référence du 30.06.20XX.

Les mesures suivantes sont en particulier à considérer en plus des mesures spécifiées dans le projet :

- Mesures mentionnées dans un rapport ZEL et caractérisées soit d'un « + » (-> mise en œuvre probable) soit d'un « ? » (->encore incertain si la mesure sera mise en œuvre ou si des allègements seront demandés) ;
- Pause d'un revêtement phonoabsorbant (indépendant de la note globale (-> SDA 8 -12 à spécifier également même s'il n'est prévu qu'à titre de précaution (par ex. avec une note globale de 1)).

Les mesures caractérisées d'un « - » (-> mesure ne sera probablement pas mise en œuvre ; demandes d'allègements nécessaires) dans le rapport ZEL ne doivent pas être considérées.

Il ne faut pas considérer le remplacement équivalent de mesures existantes (parois antibruit, revêtement phonoabsorbant, etc.) comme faisant partie des mesures prévues. Les surfaces et les données liées aux coûts ne doivent pas être complétées (-> entretien). Lorsqu'une mesure existante est agrandie (par ex. prolongement ou rehaussement), seule la surface supplémentaire respectivement les coûts supplémentaires sont à considérer. La colonne 34 doit alors être complétée avec une remarque correspondante.

Pour les segments d'évaluation avec une note globale de 4 ou 5 (orange ou rouge), il faut dans tous les cas qu'au minimum une mesure de protection (par ex. revêtement phonoabsorbant) et/ou un allègement soit indiqué.

Annexe:

tableau témoin avec un exemple F4 y c. légende / explications sur la manière de compléter le tableau

Filiale F4 **N01/40 Letten - Verzweigung ZH Ost** ← Désignation du tronçon selon MISTRA LBK Sol.
Etat/date: 5 juin 2015 SIN/Wem **71** ← Désignation ID du tronçon selon MISTRA LBK Sol.

Tableau témoin avec exemple F4

| Gestion du patrimoine (EP) | | |

Assainissement phonique des routes nationales, programme partiel Protection contre le bruit, bilan intermédiaire juin 2013

Légende / Explications sur la manière de compléter le tableau (voir également la fiche technique projet 21 001-20107)		Annexe
1	Titre: Désignation du tronçon LBK selon MISTRA LBK Solution transitoire (tronçons prédéfinis). Le document Excel doit être complété pour la totalité du réseau de la filiale par la création d'une feuille Excel par tronçon (ancienne désignation: tronçon UPlaNS)	
2	Indiquer les coordonnées SRB du tronçon (route, point SRB, distance au point), toujours relativement à l'axe de base! "De" correspond au premier point de la colonne 8, p.ex. N2+,430,130 "Jusqu'à" correspond au dernier point de la colonne 8 plus la longueur correspondante indiquée en colonne 9, p.ex. N2+530, 950	
3	Si la note globale **la plus élevée (la plus mauvaise**) du tronçon est égale à **1 ou 2**, aucun projet de protection contre le bruit (LSP) n'est nécessaire. Voir la fiche technique projet 21 001-20105. Marquer la case d'une croix, la case se colore automatiquement (formatage conditionnel).	
4	Un projet de protection contre le bruit (LSP) est-il nécessaire d'ici 2015? Si le délai d'assainissement 2015 est déjà tenu, l'OPB ne demande pas de nouvelle protection contre le bruit jusqu'au 31.03.2015. Lorsque la note globale **la plus élevée** (**la plus mauvaise**) du tronçon est égale à 3, la réponse est **Non** (voir manuel T/U, fiche technique frojet 21 001-20105). Marquer la case d'une croix, la case se colore automatiquement (formatage conditionnel).	
5	Un projet de protection contre le bruit (LSP) est-il nécessaire d'ici 2015? L'un des segments du tronçon doit-il être assaini d'ici au 31.03.2015? Lorsque la note globale **la plus élevée (la plus mauvaise)** du tronçon est égale à **4 ou 5**, la réponse est **Oui** (voir manuel T/U, fiche technique projet 21 001-20105). Marquer la case d'une croix, la case se colore automatiquement (formatage conditionnel).	
6	Dernière actualisation de MISTRA-LBK Sol.: date et visa	
	A partir de la colonne 8, toutes les indications sont à fournir séparément pour chaque segment d'évaluation	
7	Désignation selon MISTRA LBK Sol. des segments d'évaluation inclus dans le tronçon LBK (titre 1). Indiquer les coordonnées SRB (route, point, distance du point). Exemple N2+,430,130s	
8	Réservé pour un identifiant unique du segment d'évaluation (Pixel-ID); ne doit pas être complété par la filiale.	
9	Longueur du segment d'évaluation en m.	
10	Note globale du segment d'évaluation actualisée selon la fiche technique N° 21 001-20105 "Evaluation acoustique globale" Indiquer simplement la note globale, la case se colore automatiquement (formatage conditionnel)	1
11	Mesures de protection réalisées, paroi de protection contre le bruit: Indiquer les dimensions en m2 (selon le manuel de saisie des données MISTRA LBK, IT-68014)	2
12	Mesures de protection réalisées, remblai de protection contre le bruit: Indiquer les dimensions en m2 (selon le manuel de saisie des données MISTRA LBK, IT-68014)	2
13	Mesures de protection réalisées, revêtement de cat. III selon la norme VSS SNR 640 425 (par ex.enrobé drainant PA) Indiquer les dimensions en m2 (selon le manuel de saisie des données MISTRA LBK, IT-68014)	2
14	Mesures de protection réalisées, revêtement de cat. I la norme VSS SNR 640 425 (par ex.enrobé bitumineux semi-dense SDA 8 - 12) Indiquer les dimensions en m2 (selon le manuel de saisie des données MISTRA LBK, IT-68014)	2
15	Mesures de protection réalisées: autres (couverture, galerie, habillage etc.; ne pas inclure les mesures de protection contre le bruit prises sur les bâtiments !):	
16	Valeur de l'ensemble des mesures de protection réalisées, selon la fiche technique projet 21 001-20107 (→ est calculé en valeurs standard (formules))	3
17	Nombre de bâtiments dépassant les VLI, dans leur état 2030 en l'absence de mesures (à la date fixée par le programme partiel, c. à d. au 30.06.20XX): données nécessaires uniquement pour le tronçon LBK (voir les indications du chap. 2.5, fiche technique projet N° 21 001-20107)	
18	Nombre de bâtiments dépassant les VLI, dans leur état 2030 avec des mesures (à la date fixée par le programme partiel, c. à d. au 30.06.20XX): données nécessaires uniquement pour le tronçon LBK (voir les indications du chap. 2.5, fiche technique projet N° 21 001-20107).	
19	Désignation du projet et numéro selon TdCost. La classification du projet peut être faite de manière plus ou moins fine selon le tronçon LBK	
20	Phase actuelle du projet par tronçon d'évaluation (voir indication du chap. 2.5, fiche technique projet N° 21 001-20107). Marquer d'une croix (formatage conditionnel).	
21	Soumission du AP au SG DETEC: date d'envoi OFROU / désignation du AP respectivement pour les segments avec une note de 5, indication des dates prévues de soumission (voir les indications du chap. 2.5, fiche technique projet N° 21 001-20107).	
22	Date d'approbation des plans par le SG DETEC	
23	Préciser si la DAP est en vigueur ou non (→recours engagé ou non?). Marquer d'une croix (formatage conditionnel).	
24	Date de l'approbation du DP	
25	Date prévue de réalisation (année): On indiquera le début des mesures concrètes de protection contre le bruit (s'il n'y a que des allègements ou si ce sont des mesures sans effet, il n'est pas nécessaire d'indiquer une date). Si plusieurs mesures sont prévues pour le même pixel, c'est la mesure la plus coûteuse qui est déterminante. Lorsque le délai de réalisation n'est pas connu, on indiquera le début des travaux de l'ensemble du UPlaNS. En règle générale, il s'agit d'une date future. Lorsque les mesures ne sont pas encore achevées, le début de leur réalisation peut être fixé à l'année de saisie des données ou à l'année la précédant.	
26	Mesures de protection prévues: paroi antibruit: Indiquer les dimensions en m2 selon le manuel de saisie des données MISTRA LBK Sol. IT-68014); selon le projet ou le ZEL	2
27	Mesures de protection prévues: remblai antibruit: Indiquer les dimensions en m2 selon le manuel de saisie des données MISTRA LBK Sol. IT-68014); selon le projet ou le ZEL	2
28	Mesures de protection réalisées, revêtement de cat. III selon la norme VSS SNR 640 425 (par ex.enrobé drainant PA) Indiquer les dimensions en m2 (selon le manuel de saisie des données MISTRA LBK, IT-68014), selon le projet ou le ZEL	2
29	Mesures de protection réalisées, revêtement de cat. I la norme VSS SNR 640 425 (par ex.enrobé bitumineux semi-dense SDA 8 - 12) Indiquer les dimensions en m2 (selon le manuel de saisie des données MISTRA LBK, IT-68014); selon le projet ou le ZEL	2
30	Mesures de protection prévues: autres (couverture, galerie, habillage, etc.; ne pas inclure les mesures de protection contre le bruit prises sur les bâtiments !): Indiquer la valeur en CHF selon les indications de la fiche technique projet 21 001-20107. Inscrire en ligne 34 le type de mesure, les dimensions et les	
31	Mesures de protection prévues: allègements prévisibles: Nombre global de bâtiments en phase d'évaluation; lorsque ce nombre n'est pas connu ou ne peut être connu à peu de frais, on peut se contenter de marquer la case d'une croix.	
32	Coût de l'ensemble des mesures de protection: →formule dans Excel, ne pas écrire par-dessus, ne pas modifier.	3
33	Nombre des bâtiments dépassant les VLI, dans leur état 2030 avec les mesures réalisées (à la date fixée par le programme partiel, c. à d. au 30.06.20XX) et (en plus) les mesures prévues: données nécessaires uniquement au niveau du tronçon LBK (voir les indications du chap. 2.5, fiche technique projet N° 21 001-20107).	
34	Commentaires / explications complémentaires de la filiale (p. ex. description des "autres" mesures)	

Annexe 1

Explications sur la note globale:

cf. Fiche technique Projet 21 001-20105

1	Très bon Délai d'assainissement selon l'OPB déjà respecté ou ne s'applique pas Pas de mesures de protection contre le bruit (supplémentaires) nécessaires
2	Bon Délai d'assainissement selon l'OPB déjà respecté ou ne s'applique pas Mesures de protection contre le bruit (supplémentaires) nécessaires à partir de 2030
3	Acceptable Délai d'assainissement selon l'OPB est applicable et déjà respecté Mesures de protection contre le bruit (supplémentaires) nécessaires
4	Mauvais Obligation d'assainir jusqu'en 2015 Mesures de protection contre le bruit nécessaires et réalisables dans un avenir proche (AP pour les mesures de protection contre le bruit déjà soumis au SG-DETEC pour approbation)
5	Très mauvais Obligation d'assainir jusqu'en 2015 Mesures de protection contre le bruit nécessaires et non réalisables dans un avenir proche (AP pour les mesures de protection contre le bruit pas encore soumis au SG-DETEC pour approbation)

Annexe 2

Fig. 7.8 Rubrique Paroi antibruit

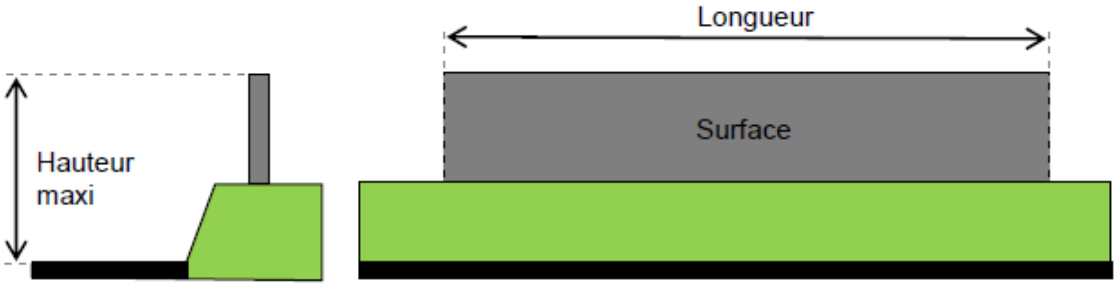
État	Évaluation acoustique de l'état (si elle existe)	Byte (liste de sélection)	1
Fläche (m^2)	Surface du mur/de la paroi antibruit (art. 20, champ 55)	Double	3000
Länge (m)	Longueur de la paroi antibruit	Double	300

Fig. 7.10 Définition de la hauteur maxi, de la longueur et de la surface d'une paroi antibruit

Le champ de données **Surface** décrit la surface technique de la PAB mise en place. Pour les buttes antibruit, la surface en coupe longitudinale est saisie. La surface constitue la base des indications de coûts et de l'enquête selon l'art. 20.

Le champ de données **Longueur** décrit la longueur de la paroi.

Le champ de données **Hauteur maxi** décrit la hauteur entre le sommet de la paroi et le bord de la voie normale. Il ne s'agit donc pas de hauteur d'exécution technique des PAB, mais de hauteur acoustique nécessaire, c'est-à-dire de la hauteur de l'obstacle.



Paroi antibruit avec casquette:
ce n'est pas la hauteur totale qui est déterminante mais la somme des différentes sufaces (exécution technique).

Fig. 7.5 Rubrique Assainissement du revêtement

Champ de données	Description du champ	Types de données	Exemple
PrID	ID UPlaNS	Long	16
MnID.	ID de mesure	Long	4
Code	Code de mesure interne à l'administration	Texte	243-16-4
Titre de la mesure	Propre désignation de la mesure Règle : revêtement [année] [type de revêtement]	Texte	Revêtement SDA 8 - 12
Type de mesure	De quelle mesure s'agit-il ?	Long (liste de sélection)	Assainissement du revêtement
Surface (m^2)	Surface de l'assainissement du revêtement : longueur x largeur (y compris les bandes d'arrêt) (art. 20, champ 47)	Double	3000

1 Introduction

1.1 But de cette fiche technique

L'Office fédéral des routes (OFROU) est depuis 2008 propriétaire des routes nationales et, à ce titre, responsable de la mise en œuvre des prescriptions de la législation sur la protection contre le bruit, qui fixe comme principe la priorité aux mesures à la source, évitant la formation du bruit. L'utilisation de revêtements phonoabsorbants en tant que mesure de lutte contre le bruit est ainsi une mesure efficace, de première priorité, réduisant le bruit à large échelle.

Dans le cadre de l'assainissement des routes nationales comme de leur entretien (UPlaNS), l'OFROU met en place deux types de revêtements phonoabsorbants:

- Les enrobés semi-denses SDA selon les règles suisses SNR 640 436 et SNR 640 425 (dont le SDA8-12, anciennement nommé SDA8A ou ACMR8 type OFROU)
- Les enrobés drainants PA selon les normes SN 640 431-7-NA et SN EN 13108-7 avec l'annexe nationale y relative.

Le manuel du bruit routier définit les valeurs acoustiques caractéristiques des revêtements (K_b) à prendre en compte dans les projets de protection contre le bruit pour la modélisation des émissions sonores. Elles doivent assurer que les valeurs pronostiquées sont fiables à long terme (15 ans). La mise à jour de ces valeurs en fonction de l'état des connaissances se base sur les nouveaux mesurages disponibles chaque année.

Afin de collecter les expériences, les revêtements existants doivent être suivis sur le long terme et ceux nouvellement posés systématiquement mesurés. Le suivi acoustique doit être complété par les données techniques des revêtements mesurées à la pose, afin de déterminer les paramètres influents sur l'acoustique.

Cette fiche technique donne les indications nécessaires sur la façon de procéder à la collecte des données en relation avec les caractéristiques acoustiques des revêtements. Elle explique de quelle manière les données issues des mesurages acoustiques SPB (méthode Statistical Pass-By) et CPX (close proximity) doivent être traitées afin de pouvoir ensuite être exploitées et intégrées au rapport du programme partiel *"Evaluation acoustique des revêtements routiers phonoabsorbants"*.

L'objectif est de valoriser l'ensemble des mesurages effectués chaque année grâce au monitoring des revêtements phonoabsorbants, dans le but d'une évaluation annuelle à l'échelle nationale de l'état des propriétés acoustiques des revêtements de type SDA et PA.

1.2 Bases légales

L'utilisation sur les routes nationales de revêtements routiers phonoabsobants en tant que mesure de protection contre le bruit routier repose notamment sur les bases légales suivantes:

- Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE)
- Loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales (LRN)
- Loi fédérale du 22 mars 1985 concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire (LUMin)
- Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (OPB)
- Ordonnance du 18 décembre 1995 sur les routes nationales (ORN)
- Manuel du bruit routier. L'environnement pratique n° 0637. Office fédéral de l'environnement, Berne. Disponible sous www.bafu.admin.ch/bruit.

Conformément au Manuel du bruit routier, l'efficacité des revêtements peu bruyants pris en compte dans les projets d'assainissements doit faire l'objet d'un suivi acoustique. Pour ce faire, les notices techniques 1b et 1c en annexe du manuel donnent les instructions nécessaires au suivi acoustique.

L'analyse et la mise en valeur des mesurages effectués dans le cadre des suivis acoustiques permettent de mettre à jour les valeurs caractéristiques des revêtements (K_b) et d'adapter les standards en fonction de l'évolution de l'état de la technique. Ces valeurs caractéristiques sont par la suite les valeurs à appliquer dans le cadre des projets d'assainissement contre le bruit des routes nationales.

1.3 En quoi consiste le programme partiel *Evaluation acoustiques des revêtements routiers phonoabsorbants*?

Parmi les prescriptions fédérales en matière de protection de l'environnement figure notamment le devoir d'assainissement des tronçons routiers provoquant auprès des habitations riveraines des niveaux sonores supérieurs aux valeurs limites d'immissions de l'OPB.

Afin de procéder à l'assainissement de ces tronçons de routes, des mesures de protection contre le bruit sont mises en place, dont fait partie la pose de revêtements peu bruyants. Durant ces dernières années, un suivi acoustique a été effectué non seulement pour les deux types de revêtements phonoabsorbants utilisés par l'OFROU (SDA et PA), mais également pour d'autres types (AC, MR, SMA, béton).

Le programme partiel *"Evaluation acoustique des revêtements routiers phonoabsorbants"* reprend les données récoltées et les évalue sous divers angles (efficacité acoustique liée au type de revêtement, relation entre le vieillissement du revêtement et son efficacité, entre le volume de trafic et l'efficacité du revêtement, etc.).

L'enquête prescrite par le programme partiel *"Evaluation acoustique des revêtements routiers phonoabsorbants"* a été conduite pour la première fois en 2013 et est renouvelée une fois l'an. Les données des mesurages sont transmises à l'OFROU pour fin décembre et le rapport du programme partiel "bilan intermédiaire juin 20XX" est livré fin juin avec un état à fin décembre.

1.4 De quoi se compose le rapport du programme partiel *Evaluation acoustique des revêtements routiers phonoabsorbants*?

Les objectifs du rapport annuel sont les suivants:

- Evaluation de la qualité acoustique des revêtements SDA et PA posés par l'OFROU.
- Evolution de la qualité acoustique en fonction de l'âge et des charges de trafic
- Représentation des résultats à l'échelle suisse
- Représentation des résultats par type de revêtements
- Mise à jour des valeurs caractéristiques K_b au sens de l'annexe 1a du manuel du bruit routier.

Son contenu est standardisé de manière à pouvoir être actualisé chaque année:

1. Introduction (bases légales, but, destinataires, contexte, types de revêtements)
2. Démarche (source des données, méthodes de mesurage et d'analyse)
3. Résultats (état du monitoring, influence de l'âge et du trafic)
4. Conclusions (tendances, valeurs caractéristiques, perspectives).

La méthode d'analyse doit être conforme à celle utilisée dans le manuel du bruit routier. Les éléments suivants seront en particulier décrits en détails:

- Une vérification de la qualité des données SPB et CPX et une sélection des mesurages adéquats
- Une analyse permettant de définir des valeurs de revêtement comparables d'un revêtement à l'autre ainsi qu'au modèle de référence StL-86+
- Une analyse du comportement des revêtements au vieillissement, incluant une description du modèle de vieillissement
- Une analyse de l'influence du trafic cumulé sur les qualités acoustiques des revêtements
- Une démarche aboutissant à une mise à jour des valeurs acoustiques caractéristiques pour les revêtements OFROU SDA et PA.

2 Comment se passe la récolte des données ?

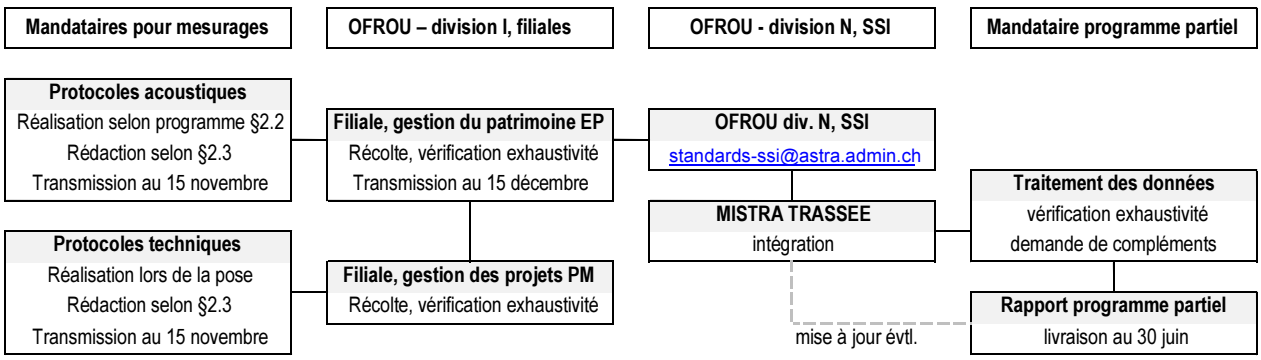
2.1 Compétences et tâches

La récolte des données de mesurages a lieu chaque année:

- Revêtements phonoabsorbants posés l'année en cours: données acoustiques SPB ou CPX et données techniques issues des carottages: type de revêtement, teneur en vides Marshall, degré de compacité Marshall, épaisseur de la couche au sens des règles suisses SNR-640436 et SNR-640425
- Revêtements phonoabsorbants posés avant l'année en cours: données acoustiques SPB ou CPX.

Les filiales de l'OFROU sont responsables de l'exécution du monitoring des revêtements phonoabsorbants et de la collecte des résultats des mesurages acoustiques et techniques auprès des mandataires. Elles transmettent à la division N l'ensemble des résultats des mesurages effectués sur les revêtements de types SDA et PA pour le 15 décembre de chaque année. La transmission des données peut se faire en une seule fois ou de manière échelonnée durant l'année, par e-mail à l'adresse standards-ssi@astra.admin.ch.

Le domaine SSI (standards et sécurité de l'infrastructure) de la division N est responsable de la saisie des données dans MISTRA-TRASSEE et de leur transmission au mandataire en charge du rapport du programme partiel *"Evaluation acoustique des revêtements routiers phonoabsorbants"*.



Toutes les données doivent être géoréférencées (§2.3)

Les mesurages SPB ou CPX doivent avoir lieu selon la "Technisches Merkblatt für akustische Belagsgütemessungen an Strassen", annexe 1c du manuel du bruit routier, au minimum selon le planning suivant:

- À la pose (avant le premier hiver, entre 3 semaines et 6 mois après la pose)
- Après 1hiver
- Après 5, puis 10 ans

Les données techniques doivent être mesurées et consignées à la pose.

2.2 Echéances

- 15 novembre: dernier délai pour les bureaux et entreprises mandataires pour transmettre l'ensemble des données à la filiale de l'OFROU
- 15 décembre: dernier délai pour les filiales de l'OFROU pour la transmission des données à la division N, SSI, qui les fournit au mandataire pour contrôle et localisation
- 30 juin: rendu du rapport actualisé à l'OFROU div. N, SSI.

2.3 Protocoles

Les données tant techniques qu'acoustiques doivent être géoréférencées (coordonnées nationales ou selon le système de repérage de base des routes nationales SRB de l'OFROU) afin de pouvoir les affilier à un tronçon routier.

Mesurages acoustiques: les protocoles de mesurages SPB et CPX doivent être conformes à l'annexe 1c du manuel du bruit routier. Les protocoles SPB doivent en outre préciser le nombre de véhicules N1 et N2 mesurés. Chaque donnée acoustique doit être complétée par le type et l'âge du revêtement ainsi que la charge de trafic (TJM) avec la part des véhicules bruyants N2.

Données techniques: à la pose, l'entreprise doit livrer les protocoles des carottages (type de revêtement, teneur en vides Marshall, degré de compacité Marshall et épaisseur de la couche) à la filiale de l'OFROU (management de projets PM). Le mandataire en charge de l'évaluation acoustique des revêtements routiers phonoabsorbants doit localiser, vérifier et affilier les données aux mesurages acoustiques. Dans le cas de données manquantes, un contact est nécessaire entre l'entreprise et le mandataire.

Contenu

Le contenu a été élaboré comme checklist, autant pour les chefs de projet de l'OFROU que pour les bureaux mandataires externes. Cette fiche précise le contenu du « Concept de mouvement des terres et de remise en culture » demandé dans les prestations Environnement du Manuel T/U (phases MK et MP). Les principales mesures de protection des sols sont rappelées. Ce sera ensuite de la tâche du spécialiste sols d'adapter cette checklist pour le projet concerné et de préciser les mesures en fonction du type de projet. Cette checklist permet aussi de préciser le cahier des charges du spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (abréviation utilisée dans cette fiche technique : SPSC).

Les thèmes suivants sont à traiter dans le concept de mouvement des terres et de remise en culture :

1. Caractérisation de l'état initial et formulation de l'objectif de remise en état resp. de remise en culture
2. Calendrier et la planification des travaux liés au sol, avec les aspects contractuels à préciser
3. Choix des machines et des procédés de décapage
4. L'accès, les pistes et les places d'installations provisoires de chantier
5. L'entreposage provisoire des matériaux terreux
6. Le bilan des matériaux terreux
7. La remise en état des sols en fin des travaux et la remise en culture

Pour la caractérisation de l'état initial, on se référera en particulier à la norme VSS SN 640 582[1]. Pour toutes les autre étapes, c'est la norme VSS SN 640 583[2] qui fait référence.

1 Caractérisation de l'état initial et objectif de remise en culture

Les caractéristiques des sols qui se situent dans les emprises provisoires et définitives du projet de construction sont à décrire. Les éléments suivants sont à relever (par unité pédologique) :

- Epaisseurs de la couche supérieure du sol et du sous-sol
- Pierrosité
- Texture
- Teneur en matière organique
- Profondeur utile
- Topographie
- Teneur en polluants en cas de suspicion de pollution chimique
- Analyses chimiques supplémentaires si nécessaire pour décrire la fertilité des sols (teneur en azote par exemple)

Ces caractéristiques seront ensuite représentées sur une carte des sols à une échelle adaptée à la phase du projet (au minimum 1 :5000). Sur la base du relevé de l'état initial, les objectifs de remise en état et les étapes de remise en culture pourront être formulés.

Sur la base de ces analyses et relevés, on décrira les contenus suivants dans ce chapitre :

- Description de l'état initial des sols ainsi que de la station (climat, classes d'aptitude agronomique) ainsi que l'utilisation actuelle des sols
- Présence d'éventuels vestiges archéologiques à décrire et à documenter
- Formulation de l'objectif de remise en culture
- Procédure de remise en culture (déroulement technique, origine des matériaux terreux, volume des terres, etc.)

[1] SN 640 582. Terrassement, sol. Inventaire de l'état initial, tri des matériaux terreux manipulés.
[2] SN 640 583. Terrassement, sol. Emprises et terrassements, entreposage, mesures de protection, remise en place et restitution.

- Déroulement et périodes prévues pour les réceptions des sols reconstitués et la réception finale des sols
- Formulation des principes pour la phase transitoire de remise en culture
- Personnes impliquées et responsabilités

L'objectif de remise en culture décrit les caractéristiques pédologiques à atteindre après la phase de reconstitution des sols et la phase transitoire de remise en culture. Pour rappel, le principe de base de la protection des sols est le maintien de la qualité et de la fertilité initiale des sols, c'est-à-dire les caractéristiques pédologiques relevées à l'état initial doivent être identiques après la remise en culture des sols (pierrosité, texture, teneur en matière organique, profondeur utile en cm et pente).

2 Calendrier et planification des travaux liés au sol

- Délimiter clairement la période à privilégier pour les travaux de décapage. Les statistiques climatiques de MétéoSuisse permettent d'évaluer la fréquence des aléas.
- Prévoir des délais suffisants pour des interruptions des travaux en cas de fortes précipitations.
- Prévoir une mise en herbe des terres labourées avant leur décapage (permet aux terrains de sécher plus rapidement).
- La réception des sols remis en état (ou reconstitués) et la réception finale (après la phase transitoire de remise en culture) sont à planifier dans le temps et la durée du mandat pour le SPSC à adapter en fonction du projet (voir schéma situé à la fin du document).
- Parallèlement à l'élaboration du concept de mouvements des terres et de remise en culture, un contact avec les propriétaires et les exploitants devra être pris par le maître d'ouvrage, en concertation avec les responsables à l'OFROU des acquisitions de terrains et des contrats avec les exploitants.

3 Choix des machines et des procédés de décapage

- Définir un procédé de décapage (avec cahier des charges pour les machines), afin de disposer d'une base suffisamment détaillée pour l'appel d'offre, avec si possible un schéma illustrant la situation.
- Définir les exigences en matière de protection des sols pour les machines de chantier (poids, pression au sol, …). Pour les décapages, le maître d'ouvrage veillera à exiger des pelles hydrauliques légères à chenilles en minimisant le poids total et la pressions au sol.
- En cas de pollution chimique et/ou biologique des matériaux terreux, préciser les emplacements, les procédés de décapage, leur mise en dépôt provisoire et leur élimination. L'élimination de ces matériaux pouvant s'avérer coûteuse, il faudra prévoir ces coûts au plus tôt dans le projet.

4 Accès, pistes et places d'installations provisoires de chantier

- Délimiter les sols qui ne sont pas touchés par le chantier, en empêchant leur accès avec des barrières et en les marquants, afin de prévenir toute circulation sur des sols non protégés et toute pollution directe. Les zones situées à proximité du projet de construction, en particulier les surfaces agricoles, non préalablement réclamées par l'entrepreneur ne peuvent être utilisées comme zone d'installations de chantier, de stockage de matériaux et d'équipement ou d'entretien de machines.
- Définir les mesures de protection des sols pour les pistes de chantier et les installations de chantier, en particulier pour les caractéristiques du coffre de grave (type, épaisseur, largeur).

5 Entreposage provisoire des matériaux terreux

- Emplacement et accès aux dépôts à préciser sur un plan, ainsi que les modalités de mise en place (forme, hauteur).
- Les modalités d'entretien des dépôts devront être fixées (type de mélange, rythme de la fauche d'entretien, machines agricoles adaptées). Le coût de ces tâches devra être évalué.
- Prévoir des surfaces de dépôt de réserve. Il arrive en effet très souvent que les surfaces prévues ne suffisent pas, et que l'on ne puisse pas par conséquent respecter les hauteurs prescrites.

6 Bilan des matériaux terreux

En fonction des épaisseurs des couches supérieures et du sous-sol (horizon B), le spécialiste sols mandaté calculera les volumes de matériaux terreux qu'il faudra mettre en dépôt ou directement évacuer.
Ce dernier calculera la surface requise pour les dépôts intermédiaires en tenant compte du facteur de foisonnement et de la forme des dépôts.

7 Remise en état des sols après travaux

La reconstitution des sols devra inclure les étapes suivantes, jusqu'à la phase transitoire de remise en culture, décrite ci-après dans le chapitre 8 :

7.1 Remblai nivelé
7.2 Réception du remblai nivelé
7.3 Reconstitution des couches du sol
7.4 Réception des sols reconstitués
7.5 Mesures de remise en état pour les sols non décapés
7.6 Préparation du lit de semences et ensemencement
7.7 Elimination des mauvaises herbes

Pour la remise en état des emprises provisoires (sols non décapés), on veillera à préciser dans ce chapitre les mesures nécessaires de remise en état, en fonction des atteintes sur les sols et de la présence de vestiges archéologiques. Des mesures de décompaction (profondeur à définir) ou une mise en herbage de fauche extensive sont par exemple à prévoir.

8 Phase transitoire de remise en culture

Durant cette phase, il faudra fixer les mesures de remise en culture en fonction des types d'emprise et des caractéristiques pédologiques des sols concernés.
Afin de stabiliser les sols reconstitués après décapage, l'exploitation devra se limiter au minimum pendant les trois premières années à du fourrage sec et se faire de manière extensive, avec des machines agricoles limitant aux maximum le risque de compaction des sols (exigences à préciser dans le concept et à faire accompagner par le SPSC). La pâture et l'ensilage sont interdits la première année. A partir de la deuxième et troisième année, en fonction de l'état des sols, une pâture extensive avec des moutons et des chèvres peut être envisagées.

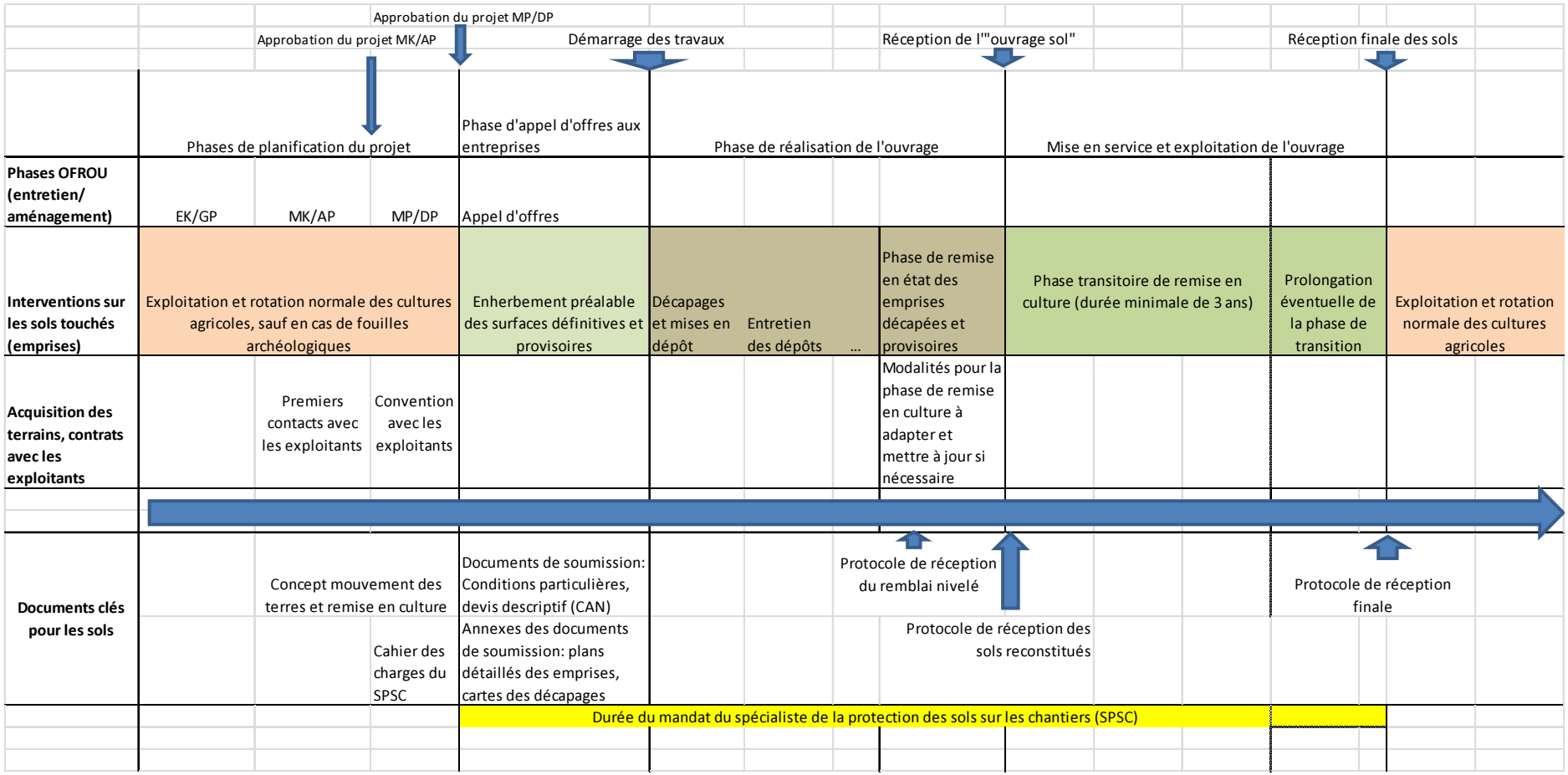
→ La durée, les mesures et les responsabilités durant la phase transitoire de remise en culture sont à intégrer dans la convention passée avec les exploitants (modèle de convention existant à demander aux responsables OFROU des acquisitions de terrains).

9 Réception finale et exploitation des sols normale

Après la phase transitoire de remise en culture, on pourra procéder à la réception finale des sols à l'exploitant. L'état pédologique final des sols sera contrôlé et documenté dans un procès-verbal de restitution finale des sols. A l'aide de sondages de sol, on vérifiera si l'objectif de remise en culture est atteint ou si des défauts sont encore à remédier, avant le passage à une exploitation normale des sols. Par exemple, en cas de présence de zones de mouilles ou d'inégalités de la surface, il faudra convenir d'une prolongation de la période transitoire de remise en culture et ou des mesures d'élimination des défauts.

→ La durée, les mesures et les responsabilités après la réception finale des sols sont à convenir dans le procès-verbal de restitution finale des sols.

Le schéma ci-dessous illustre et résume les étapes importantes pour la gestion des sols sur les chantiers.


Approbation du projet MP/DP
Approbation du projet MK/AP
Démarrage des travaux
Réception de l'"ouvrage sol"
Réception finale des sols
Phases de planification du projet
Phase d'appel d'offres aux entreprises
Phase de réalisation de l'ouvrage
Mise en service et exploitation de l'ouvrage
Phases OFROU (entretien/ aménagement)
EK/GP
MK/AP
MP/DP
Appel d'offres
Interventions sur les sols touchés (emprises)
Exploitation et rotation normale des cultures agricoles, sauf en cas de fouilles archéologiques
Enherbement préalable des surfaces définitives et provisoires
Décapages et mises en dépôt
Entretien des dépôts
...
Phase de remise en état des emprises décapées et provisoires
Phase transitoire de remise en culture (durée minimale de 3 ans)
Prolongation éventuelle de la phase de transition
Exploitation et rotation normale des cultures agricoles
Acquisition des terrains, contrats avec les exploitants
Premiers contacts avec les exploitants
Convention avec les exploitants
Modalités pour la phase de remise en culture à adapter et mettre à jour si nécessaire
Documents clés pour les sols
Concept mouvement des terres et remise en culture
Documents de soumission: Conditions particulières, devis descriptif (CAN)
Protocole de réception du remblai nivelé
Protocole de réception finale
Cahier des charges du SPSC
Annexes des documents de soumission: plans détaillés des emprises, cartes des décapages
Protocole de réception des sols reconstitués
Durée du mandat du spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC)

EK Concept global de maintenance

	Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
T/U TRACE / ENVIRONNEMENT	**10**	**Projet d'ensemble**			21 001-20210
		10.1	Mandat de projet		
		10.2	Organisation et structure du projet		
		10.3	Rapport technique		
		10.4	Convention d'utilisation		
		10.5	Planification globale des délais		
		10.6	Estimation des coûts		
		10.7	Vues d'ensemble : .1 Plan d'ensemble	1:25'000	
			.2 Objets d'inventaire	1:10'000/1:5'000	
			.3 Périmètre d'entretien (UH Peri)	1:10'000/1:5'000	
			.4 ÜMa, mesures temporaires	1:10'000/1:5'000	
			.5 VoMa, mesures anticipées	1:10'000/1:5'000	
			.6 SoMa, mesures d'urgence	1:10'000/1:5'000	
			.7 Installations et accès au chantier	1:10'000/1:5'000	
		10.8	Ouvrages d'art/tunnels: .1 Liste des objets		
		10.9	Approbations : .1 Approbations		
			.2 Prise position patrimoine et UT sur EK		
			.3 Autres autorisations requises		
	11	**Environnement**			21 001-20211
		11.1	Notice d'impact sur l'environnement		
		11.2	Plan des conflits environnementaux	1:10'000/1:5'000	
	12	**Gestion du trafic**			21 001-20212
		12.1	Gestion du trafic	1:10'000/1:5'000	
		12.2	Gestion des évènements et concept de sécurité		
		12.3	Accidents – points noirs – rapports d'accident	1:10'000/1:5'000	
		12.4	Expertise sur le trafic		
	13	**Acquisition de terrain**			21 001-20213
		13.1	Liste des contrats – conventions – servitudes		
		13.2	Installations et accès aux chantiers / décharge	1:10'000/1:5'000	
	20	**Construction routière**			21 001-20220
		20.1	Situations	1:10'000/1:5'000	
		20.2	Profils en long	1:10'000/1:1'000	
		20.3	Profils types	1:100	
		20.4	Profils en travers	1:200/1:100	

EK Concept global de maintenance

	Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
T/U TRACE / ENVIRONNEMENT	**30**	**Evacuation des eaux**			21 001-20230
		30.1	Système d'évacuation des eaux	1:10'000/1:5'000	
		30.2	Situations	1:10'000/1:5'000	
		30.3	Profils types – profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:200/1:100	
		30.4	Situation : plan des dégradations – étendue	1:10'000/1:5'000	
	40	**BSA génie civil**			21 001-20240
		40.1	Situations	1:10'000/1:5'000	
		40.2	Profils types - profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:200/1:100	
	50	**Systèmes de retenue des véhicules**			21 001-20250
		50.1	Situations	1:10'000/1:5'000	
		50.2	Profils types - profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:200/1:100	
	60	**Clôtures**			21 001-20260
		60.1	Situations	1:10'000/1:5'000	
		60.2	Profils types - profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:200/1:100	
	70	**Signalisation et marquages**			21 001-20270
		70.1	Situations	1:10'000/1:5'000	
		70.2	Profils types - profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:200/1:100	
	80	**Protection contre le bruit**			21 001-20280
		80.1	Rapport technique EK bruit		
		80.2	Evaluation acoustique globale	1:25'000	
		80.3	Données de base de l'aménagement du territoire	1:2'500	
		80.4	Evaluation acoustique bâtiments – Etat actuel	1:2'500	
		80.5	Evaluation acoustique bâtiments – Vérification des normes	1:2'500	
		80.6	Evaluation acoustique bâtiments – Solution proposée	1:2'500	
		80.7	Evaluation acoustique ouvrages d'art et revêtements	1:2'500	
		80.8	Plan des conflits autour de la protection contre le bruit	1:25'000 / 2'500	
		80.9	Archive électronique avec les données du modèle		
		80.10	Formulaire MISTRA LBK		

K - BSA - T/G : parties du EK traitées en parallèle

Processus d'approbation EK (1 Dossier : SYNTHESE + T/U + K + BSA + T/G)

10 Projet d'ensemble

10.1 Mandat de projet

Le mandat doit être actualisé, précisé et défini avec le maître d'ouvrage sur la base des objectifs fixés dans la planification du concept global de maintenance (EK) et dans les documents de base correspondants.

Prestations :
Définition du mandat avec mots clés tels que

- Remise en état de l'installation
- Eventuelles adaptations nécessaires aux conditions, normes et standards actuels, notamment :
  - terre-plein central vert/noir
  - valeur minimale du dévers
- Adaptations éventuelles aux objectifs principaux
  - les modifications du mode d'exploitation prévues nécessitent-elles un projet général (GP) ?
  - les modifications d'utilisation prévues nécessitent-elles un projet définitif (AP) ?
- Indication des solutions possibles relatives aux différents thèmes, études des options et choix des meilleures variantes.
- Définition des mesures d'urgence (SoMa), des mesures temporaires (ÜMa), et des mesures anticipées (VoMa) :
  - les SoMa doivent immédiatement être mises en œuvre ;
  - les ÜMa et les VoMa doivent être intégrées dans les travaux généraux du projet.
- Indication des étapes de planification avec mention particulière des adaptations nécessitant un projet général (GP) ou un projet définitif (AP).

Résultat :

- Mandat de projet

Commentaires :

- Aucun

10.2 Organisation et structure du projet

Prestations :

- Elaboration de l'organisation du projet, de l'organigramme, des cahiers des charges et définition des délimitations.
- Définition éventuelle de mandats pour les spécialistes.
- Coordination technique et collaboration avec la direction générale du projet.

Résultat :

- Organisation et structure du projet

Commentaires :

- Aucun

10.3 Rapport technique

Prestations :

- Elaboration d'un rapport technique traitant les thèmes du domaine T/U. Ce rapport est une description récapitulative du projet (état existant, évaluation normative, concept EK).
- Description et explication des variantes stratégique du concept (avec analyse coûts / utilité).

- Le rapport technique doit être structuré conformément au document 21 001-20201 « Contenu Dossier EK ».
- Thèmes T/U à traiter :
  - Projet d'ensemble
  - Environnement
  - Gestion du trafic
  - Acquisition de terrain
  - Construction routière
  - Evacuation des eaux
  - BSA génie civil
  - Systèmes de retenue des véhicules
  - Clôtures
  - Signalisation et marquages
  - Protection contre le bruit

Résultat :
- Rapport technique

Commentaires :
- Aucun

10.4 Convention d'utilisation

Prestations :
- Elaboration de la convention d'utilisation niveau EK avec les horizons de planification (durée de vie).

Résultat :
- Convention d'utilisation

Commentaires :
- Aucun

10.5 Planification globale des délais

Prestations :
- Etablissement d'un calendrier global comprenant toutes les étapes du processus du projet, éventuellement les mises à l'enquête publique et toutes les dates clés.
- Intégration des données issues des autres dossiers.

Résultat :
- Planification globale des délais

Commentaires :
- Aucun

10.6 Estimation des coûts

Prestations :

- Etablissement d'une estimation des coûts conformément à la structure décrite dans le document 21 001-20201 « Contenu Dossier EK ».
- Elaboration de l'estimation des coûts (cf. 20 001-00002 « Etude de projets », partie générale, chap. 5).
- Indication des conséquences financières en fonction des variantes.
- Définition des clés de répartition.
- Indication de l'ensemble des coûts du EK pour le domaine technique T/U.

Résultat :

- Estimation des coûts

Commentaires :

- L'estimation des coûts doit être présentée, dans la mesure du possible, conformément à la structure du CAN.

10.7 Vues d'ensemble

Prestations :

- Etablissement des plans.
- Intégration des données issues des thèmes T/U.

Résultat :

- Vues d'ensemble (cf. 21 001-20201 « Contenu Dossier EK »)

Commentaires :

- Aucun

10.8 Ouvrages d'art - Tunnels

Les ouvrages d'art et les tunnels sont traités dans les domaines K et T/G.

Prestations :

- Etablir une liste de tous les ouvrages d'art et tunnels pour le projet d'ensemble.

Résultat :

- Liste des objets

Commentaires :

- Les données sont fournies par les ingénieurs mandatés pour les ouvrages d'art et les tunnels.

10.9 Approbations

Prestations :

- Indication du déroulement du processus comprenant les différentes phases de planification nécessaires, les approbations requises et les instances compétentes.

Résultat :

- Approbations
- Prise de position de la gestion du patrimoine et de l'unité territoriale sur le concept global de maintenance (EK)
- Autres autorisations requises

Commentaires :

- Le concept global de maintenance (EK) est approuvé par l'OFROU. Cette approbation déclenche la phase de planification suivante, à savoir la préparation des prestations relatives au concept d'intervention (MK) ou aux projets définitifs (AP), etc.

11 Environnement

11.1 Notice d'impact sur l'environnement

Prestations :

- Analyse et vérification des documents de base et, le cas échéant, compléments ou actualisation.
- Définition des limites géographiques et temporelles des études.
- Analyse de l'état existant et détermination du besoin d'agir.
- Détermination et description globales de l'impact sur l'environnement.
- Evaluation de la faisabilité, des risques du projet, et le cas échéant, analyse de solutions de remplacement.
- Détermination de l'obligation d'EIE, de la procédure d'approbation et de la nécessité d'obtenir des autorisations fondées sur le droit de l'environnement.
- Elaboration de la notice d'impact spécifique au projet conformément à la procédure indiquée dans les commentaires, incluant le cahier des charges pour les phases suivantes AP ou MK.

Résultat :

- Notice d'impact sur l'environnement

Commentaires :

Notions :

Etat existant :	état actuel, non encore modifié par le projet
Etat initial :	état non encore modifié par le projet, juste avant le début des travaux ou la mise en service (uniquement dans le cas de période de planification ou de travaux très longue [> 2 ans])
Phase de construction :	activités en cours sur le chantier, incluant la construction et l'exploitation des équipements de chantier (installations et entreposage, centrales à béton, ateliers, pistes de chantier, etc.) ainsi que les transports à partir de et vers le chantier
Phase d'exploitation :	activités ou état à l'issue de la réalisation du projet

Les prestations mentionnées ci-dessus et l'élaboration de la notice d'impact nécessitent la réalisation des étapes A à H suivantes (cf. diagramme de déroulement en annexe A) :

1. Analyse de l'état / première évaluation de l'impact sur l'environnement
2. Détermination de l'obligation d'EIE / procédure d'approbation
3. Elaboration de la notice d'impact

A **Etablissement de la grille de pertinence environnementale**

La grille de pertinence environnementale permet de disposer d'une meilleure vue d'ensemble de l'intégralité et de la traçabilité des recherches sur l'environnement (voir modèle en annexe B). Elle est reprise dans la notice d'impact.

B **Contrôle de l'état existant quant à sa conformité légale**

Il convient de vérifier si l'état existant est conforme aux exigences légales dans chaque domaine environnemental. Il est ainsi possible d'en déduire le besoin d'agir en tenant compte du principe de proportionnalité. Le résultat est intégré au EK ou aux variantes à définir.

C Evaluation de l'impact du projet au niveau EK

Il convient d'évaluer l'impact éventuel du projet de maintenance sur les différents domaines environnementaux. L'ampleur des investigations doit se limiter au minimum nécessaire pour cette étape. La directive OFROU 18002 « Liste de contrôle environnement pour les projets de routes nationales non soumis à l'EIE » (SG DETEC/OFROU/OFEV, 2017) peut être utilisée comme outil permettant surtout de contrôler l'intégralité, sans tenir compte du niveau de détail.
Si les investigations révèlent la possibilité d'importantes répercussions dans un ou plusieurs domaines, il y a lieu d'examiner les mesures susceptibles de résoudre le conflit. Dans le cas où ni les mesures standards, ni des mesures spécifiques ne permettent de limiter l'impact, il convient d'étudier des solutions alternatives et, le cas échéant, d'adapter le EK. S'il existe des mesures permettant de limiter l'impact, elles doivent être consignées dans la notice d'impact avec une estimation approximative de leur coût (+/- 20%).

D Modification considérable de la route nationale

Il convient de vérifier si le projet ou certaines de ses parties représentent une modification considérable d'une route nationale. Toute modification est soumise à l'EIE dès lors qu'elle consiste en une transformation ou un agrandissement considérables, ou si elle change notablement son mode d'exploitation (art. 2, al. 1, OEIE). L'entretien et la réfection d'une route nationale n'ont en général pas d'impact considérable sur l'environnement et ne sont donc pas soumis à l'EIE. La classification est fonction essentiellement de l'accroissement de la capacité dans la phase d'exploitation et/ou des atteintes à l'environnement engendrées par les travaux.
Pour les projets ci-après en particulier, le projet définitif doit être soumis au DETEC pour approbation avec un RIE/une EIE :

- construction d'une nouvelle jonction
- agrandissement d'une jonction existante avec construction d'au moins une entrée ou une sortie supplémentaire
- déplacement d'une jonction existante
- nouveaux ponts, aménagements souterrains et mises en tunnel
- élargissement d'un tronçon excédant 1000 m par l'adjonction d'une ou plusieurs voies de circulation
- construction d'une galerie de sécurité pour un tunnel routier
- aménagement d'une aire de ravitaillement ou d'un centre de contrôle du trafic lourd

Dans le cas des projets ci-après, l'approbation du projet définitif par le DETEC ne nécessite pas de RIE/d'EIE, mais une étude d'impact sur l'environnement :

- agrandissement d'un point d'accès par l'adjonction de voies de circulation aux entrées ou sorties existantes, pour des raisons de sécurité et sans accroissement de la capacité
- construction d'un bassin de rétention
- modification du concept d'évacuation des eaux d'un tronçon ou aménagements (par ex. nouveau SETEC)
- élargissement de tronçons n'excédant pas 1000 m par l'adjonction d'une voie de circulation

E Autres parties de projet soumises à l'EIE

En l'absence de modifications importantes de la route nationale ou d'une partie de celle-ci, il convient de vérifier si un autre élément du projet lié par son emplacement et sa fonction est soumis à l'EIE. Il peut s'agir des types d'installations suivants :

- mesures d'aménagement hydraulique telles que : endiguements, corrections, construction d'installations de rétention des matériaux charriés ou des crues, lorsque le devis excède 10 millions de francs (annexe OEIE, ch. 30.2)
- déchargements de plus de 10 000 m^3 de matériaux dans des lacs (annexe OEIE, ch. 30.3)
- installations destinées au tri ou au traitement physique de plus de 10 000 t de déchets par an (annexe OEIE, ch. 40.7)

- unités de fabrication de revêtement d'une capacité de production supérieure à 20 000 t par an (annexe OEIE, ch. 70.10a). Sur le plan juridique, aucune différence n'est faite entre les unités de fabrication de revêtement fixes et celles qui sont mobiles.

F Définition de la procédure d'approbation

Il convient de définir si un projet non soumis à l'EIE doit être approuvé par le DETEC dans le cadre d'une procédure d'approbation des plans (PAP) ou directement par l'OFROU. S'il faut élaborer un projet définitif avec approbation des plans (par ex. SETEC), les autorisations fédérales nécessaires seront alors intégrées à la décision d'approbation des plans (DAP).

Une autorisation spéciale est requise en particulier dans les cas suivants (liste non exhaustive) :

- suppression de la végétation existant sur les rives (art. 22 LPN)
- atteintes aux espèces protégées (art. 20 OPN)
- atteintes aux biotopes dignes de protection (art. 18, al. 1ter, LPN)
- défrichements (art. 5 et 6 LFo)
- installations et activités dans les secteurs particulièrement menacés (art. 19, al. 2, LEaux et art. 32 OEaux)
- utilisation de l'espace réservé aux eaux (art. 41c OEaux)
- évacuation et infiltration des eaux de voies de communication (art. 7 LEaux et art. 6 à 8 OEaux)
- interventions techniques sur les eaux (art. 8 LFSP)
- accord d'allègements pour toutes les parties du projet pour lesquelles les valeurs limites d'exposition au bruit ne peuvent pas être respectées (art. 7, al. 2, et art. 8, al. 2, OPB)
- élimination des matériaux goudronneux de démolition des routes, dont le liant a une teneur en HAP supérieure à 20 000 mg/kg (directive de l'OFEV pour la valorisation des déchets de chantier minéraux)

Les projets non soumis à l'EIE et qui ne nécessitent pas d'autorisation du DETEC sont approuvés par l'OFROU.

G Elaboration de la notice d'impact

Les résultats des recherches sur l'environnement sont consignés dans la notice d'impact pour le EK. Cette notice est basée sur la directive OFROU 18002 « Liste de contrôle environnement pour les projets de routes nationales non soumis à l'EIE » (SG DETEC/OFROU/OFEV, 2017). Les explications fournies ci-dessous en décrivent l'application correcte au niveau du EK. La notice d'impact doit englober les points présentés ci-après. La structure et la présentation du rapport doivent être conformes aux prescriptions de la liste de contrôle.

1. Résumé

La notice d'impact comprend un résumé succinct et compréhensible de l'impact sur l'environnement ainsi que des mesures prévues.

2. Introduction / obligation d'EIE / procédure d'approbation

L'introduction explique la genèse du projet et fait référence à son initialisation. Elle résume les investigations sur l'obligation d'EIE et sur la procédure d'approbation.

3. Description du projet

La notice d'impact comprend une description succincte du projet, dans la mesure où elle est nécessaire à l'évaluation de l'impact sur l'environnement et à la compréhension de la notice correspondante. Celle-ci comprend les parties essentielles du projet, des informations sur la densité du trafic (TJM, part de trafic lourd) ainsi que sur la phase de construction avec indication de la planification globale des délais, du déroulement des travaux, des flux de matériaux, des

équipements de chantiers et de l'organisation logistique (si elle est connue). Pour les aspects techniques (y c. les coûts), consulter le rapport technique.

4. Délimitation temporelle

Dans la notice d'impact, on différencie logiquement (comme dans la méthode EIE) les états suivants :

- état existant : par ex. 2012
- phase de construction : par ex. 2015 – 2017
- phase d'exploitation : par ex. 2018

5. Délimitation spatiale

La définition du périmètre d'étude et sa représentation spatiale doivent être suffisamment détaillées pour décrire toutes les parties du projet (y c. les lieux d'installation et les pistes de chantier, les SETEC, etc.) et leur éventuel impact sur l'environnement. L'étendue du périmètre peut différer en fonction du domaine environnemental ; elle est en principe déterminée par la portée de l'impact ou par les émissions.

6. Grille de pertinence environnementale

La grille de pertinence environnementale permet de disposer d'une meilleure vue d'ensemble de l'intégralité et de la traçabilité des recherches environnementales (voir modèle en annexe B).

7. Commentaires sur les domaines environnementaux non affectés par le projet

Si un impact nul ou peu pertinent est escompté, il convient de le justifier brièvement dans la notice d'impact (aucune mesure nécessaire).

8. Description des répercussions pertinentes et des mesures selon les domaines environnementaux

Si des répercussions pertinentes sont escomptées, elles sont décrites par domaines, dans l'ordre de la grille de pertinence. Les différents domaines peuvent faire l'objet d'un chapitre entier ou d'un sous-chapitre en fonction des thèmes ou des contenus qui doivent y être traités. Pour chaque domaine, il convient d'indiquer les mesures nécessaires au respect des prescriptions en matière de protection de l'environnement. Les répercussions pendant la phase de construction peuvent être traitées sous les différents domaines environnementaux ou dans un chapitre séparé.

9. Nature et paysage (y c. corridors faunistiques)

La notice d'impact fournit une vue d'ensemble des zones de protection du paysage, des biotopes inventoriés, des espèces protégées et/ou des biotopes à protéger, des végétations de rives, des corridors faunistiques ainsi que des réseaux écologiques et de leurs liaisons (réseau écologique national, REN) concernés par le projet. Il convient par exemple de déterminer si le projet affectera l'un des 40 corridors faunistiques d'importance suprarégionale des RN qui feront l'objet d'une réfection dans le cadre de travaux d'entretien ou de projets d'aménagement. En outre, il faut fournir un extrait de la banque de données KUBA relatif à la pertinence des ouvrages d'art pour la faune (possible fonction dans les réseaux écologiques) afin de permettre une comparaison des informations ainsi obtenues avec les données cantonales sur les réseaux écologiques. Si des ouvrages d'art ou des ponceaux se révèlent pertinents pour le réseau écologique régional, les mesures devront être examinées en détail dans le MK. Les relevés sur le terrain ne font pas partie de cette phase et seront effectués au besoin lors de la phase suivante (AP ou MK), tout comme le plan d'aménagement paysager, une éventuelle demande de suppression de la végétation des rives et le bilan des valeurs naturelles avant et après la réalisation du projet.

10. Forêts

Il convient de déterminer s'il est nécessaire de défricher la forêt au sens de l'art. 2 LFo. Si c'est le cas, l'inféodation du projet doit être justifiée : un projet ne peut être réalisé qu'à l'endroit prévu si des raisons objectives, devant être considérées comme supérieures par comparaison avec d'autres sites, priment l'intérêt à la conservation de la forêt. D'une manière générale, la question de la compensation du défrichement peut déjà être examinée sur le principe (remplacement en nature/reboisement, et éventuellement mesures en faveur de la protection de la nature et du paysage). La demande de défrichement ainsi que l'établissement de la limite de la forêt font partie de la phase suivante.

11. Eaux souterraines, distribution d'eau

Le rapport doit indiquer si le projet affecte des secteurs de protection des eaux, des zones de protection des eaux souterraines ou des périmètres de protection des eaux souterraines. Le projet doit être représenté sous forme de carte représentant les secteurs, les zones et les périmètres concernés. L'utilisation de matériaux de construction recyclés est étudiée dans les phases suivantes.

12. Drainage

Le concept élaboré par l'ingénieur de projet pour le système d'évacuation des eaux est résumé dans la notice d'impact (cf. fiche technique EK 21 001-20230). Il faut démontrer que le système d'évacuation des eaux prévu est conforme à la directive OFROU 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales. Il convient de privilégier si possible une infiltration par l'accotement en prenant en considération la documentation OFROU 88011 Cartographie du potentiel d'infiltration des eaux par les bas-côtés des routes nationales. Les installations de traitement requises (par ex. SETEC) sur les tronçons où cela est impossible doivent être présentées, en tenant compte des interactions avec les autres domaines environnementaux (accidents majeurs, sites contaminés, sol, etc.). Les informations sur la phase de construction seront fournies dans les phases ultérieures.

13. Eaux de surface, pêche

Il faut indiquer si les eaux piscicoles sont affectées et si des espèces menacées y vivent, et fournir des informations sur l'état écomorphologique du cours d'eau concerné (résultats d'études et d'évaluations déjà effectuées, informations sur les endiguements, les corrections, les mises en tuyau, les passages, etc.). Il convient en outre de documenter les possibilités de passage offertes aux organismes aquatiques et terrestres. Une éventuelle demande d'intervention technique sur les eaux (autorisation en matière de pêche) fait partie de la phase suivante.

14. Prévention des accidents majeurs

Le rapport fera référence aux rapports succincts rédigés conformément à l'OPAM. Il convient de déterminer si une modification sensible au sens de l'OPAM a été apportée, c'est-à-dire si, depuis le dernier rapport succinct, la part ou la structure du transport de marchandises dangereuses a changé de façon notable et/ou si des modifications ont été apportées à l'installation et aux mesures de sécurité (en particulier : évacuation des eaux, voies de fuite), ou encore si les techniques de sécurité ont été développées ou si de nouvelles connaissances ont été acquises. Il convient de suivre les recommandations faites dans le rapport succinct et d'en tenir compte lors de l'élaboration du projet subséquent. Le rapport succinct sera mis au point ou complété (si nécessaire) au cours de la phase suivante.

15. Sites contaminés

Il convient de déterminer si le projet touche des sites pollués et, si tel est le cas, d'indiquer la classification de tels sites au niveau de la législation sur les sites contaminés. Il faut aussi indiquer si d'autres investigations (par ex. investigations préalables) conformément à l'Osites sont nécessaires. Une éventuelle investigation de site pollué ne sera effectuée que dans la phase suivante.

16. Déchets et gestion des matériaux

Pour le EK, en particulier pour la planification des installations et de l'entreposage et des installations de traitement, ainsi que pour les investigations qui en découlent pour déterminer l'obligation d'EIE, il convient de connaître les types et la quantité approximative des déchets, ainsi que de prévoir la manière dont ces derniers et les matériaux seront gérés (comme partie du projet ou dans des installations externes). Les résultats sont présentés dans la notice d'impact. Un concept de gestion des déchets et des matériaux précisant les voies d'élimination prévues ne sera élaboré que dans les phases suivantes.

17. Sol

La notice d'impact doit indiquer si le projet porte atteinte au sol au sens de l'art. 7, al. 4^{bis}, LPE. Si c'est le cas, il convient de fournir des informations globales sur les sols touchés et sur leur utilisation actuelle et future. Tout doute relatif à la pollution est indiqué (par ex. périmètre de contrôle du mouvement des terres). Les analyses de sol seront effectuées ultérieurement. Les références aux résultats d'études déjà effectuées seront indiquées. Un concept de mouvement des terres et de remise en culture ne sera élaboré que dans les phases suivantes.

18. Air

Pour un projet sans augmentation de la capacité de trafic, c'est-à-dire en règle générale non-soumis à l'EIE, il n'est pas nécessaire de fournir des indications sur la pollution atmosphérique durant la phase d'exploitation. S'il s'agit d'un projet soumis à l'EIE, la pollution actuelle et future doit faire l'objet d'une brève description (émissions de NOx, PM10 ; immissions de NO_2, PM10). Aucun calcul ne doit être effectué. Un bilan des émissions (uniquement pour les projets soumis à l'EIE) ne sera établi que dans la phase suivante.

En ce qui concerne la phase de construction, il faut étudier les possibilités d'optimisation du transport, y compris l'utilisation des chemins de fer (réalisation ou utilisation de voies de raccordement, ferroutage avec des lieux de transbordement, etc.). D'autres informations sur la phase de construction seront fournies dans les phases ultérieures.

19. Bruit

Les recherches sur la protection contre le bruit sont résumées dans la notice d'impact (cf. fiche technique EK 21 001-20280). Les informations sur le bruit des chantiers seront fournies dans les phases ultérieures.

20. Vibrations

Les vibrations émises durant la phase d'exploitation sont généralement peu importantes. Des investigations relatives à la phase de construction seront effectuées dans les phases ultérieures.

21. Randonnée pédestre, chemins pour piétons et cyclistes, voies de communication historiques

Le rapport doit indiquer si le projet interrompt ou affecte des chemins de randonnées, des chemins pour piétons ou des pistes cyclables et s'il touche des voies de communication historiques (IVS). La suite de la planification devra tenir compte d'éventuelles mesures de remplacement.

22. Protection du patrimoine et des sites construits, archéologie

Le rapport fournit des informations sur les sites construits à protéger (ISOS), sur les monuments inventoriés, sur les objets archéologiques ainsi que sur les zones cantonales ou communales de protection spéciale de sites construits, dans la mesure où le projet les concerne.
Lors de cette phase, il est déjà possible de sonder les sites archéologiques connus ou présumés en vue de les étudier plus en détail et d'en préciser la localisation. Il convient d'élaborer un plan de protection et de fouille pour ces sites. En cas de nécessité, les modalités d'intervention seront coordonnées avec un spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC) et le service

cantonal d'archéologie (période d'intervention, caractéristiques des machines, protection et mouvement des matériaux terreux, séparation des matériaux d'excavation, conditions pour la remise en état).

Si le projet concerne des sols restés intacts ou qui se sont développés naturellement, ou des dépôts naturels, autrement dit des sous-sols où pourraient être faites à l'avenir de nouvelles découvertes archéologiques, un plan de prospection devra être élaboré pour la phase de projet suivante (cf. Instructions de l'OFROU concernant la procédure applicable en cas de découvertes archéologiques ou paléontologiques lors de la construction de routes nationales, art. 9, valable pour le EK de la même manière que pour le projet général).

23. Dangers naturels

Il faut déterminer si le projet est situé dans une zone dangereuse : crues, mouvements de terrain, avalanches ou zone de danger sismique selon la norme SIA 261. Il est recommandé de définir et de prendre en compte la situation relative aux dangers naturels et sismiques dès la phase EK.

24. Cahier des charges relatif à d'autres études

Dans un dernier chapitre, la notice d'impact doit comprendre une liste des investigations supplémentaires qui seront nécessaires dans la phase suivante (MK ou AP), afin de démontrer l'impact du projet sur l'environnement.

H Encadrement OFROU

Le domaine Soutien technique de l'OFROU (FU) encadre le projet. Il doit prendre part aux décisions importantes intervenant dans le cadre de l'élaboration du projet, en particulier lorsqu'elles se rapportent au principe de proportionnalité ou à l'obligation d'EIE. Le FU décide si et, le cas échéant, sous quelle forme l'OFEV doit être consulté.
Les éléments du RIE / de la notice d'impact liés au thème de l'archéologie sont traités par le service de l'OFROU spécialisé en archéologie / paléontologie, qui collabore à cette fin avec les services cantonaux compétents.

11.2 Plan des conflits environnementaux

Prestations :

- Représentation sur plan des conflits environnementaux avec les zones de protection du paysage, les objets d'inventaire, les réseaux écologiques, les secteurs de protection des eaux, les forêts, les zones de protection archéologique et les zones archéologiques, (les zones désignées pour des prospections archéologiques), etc.

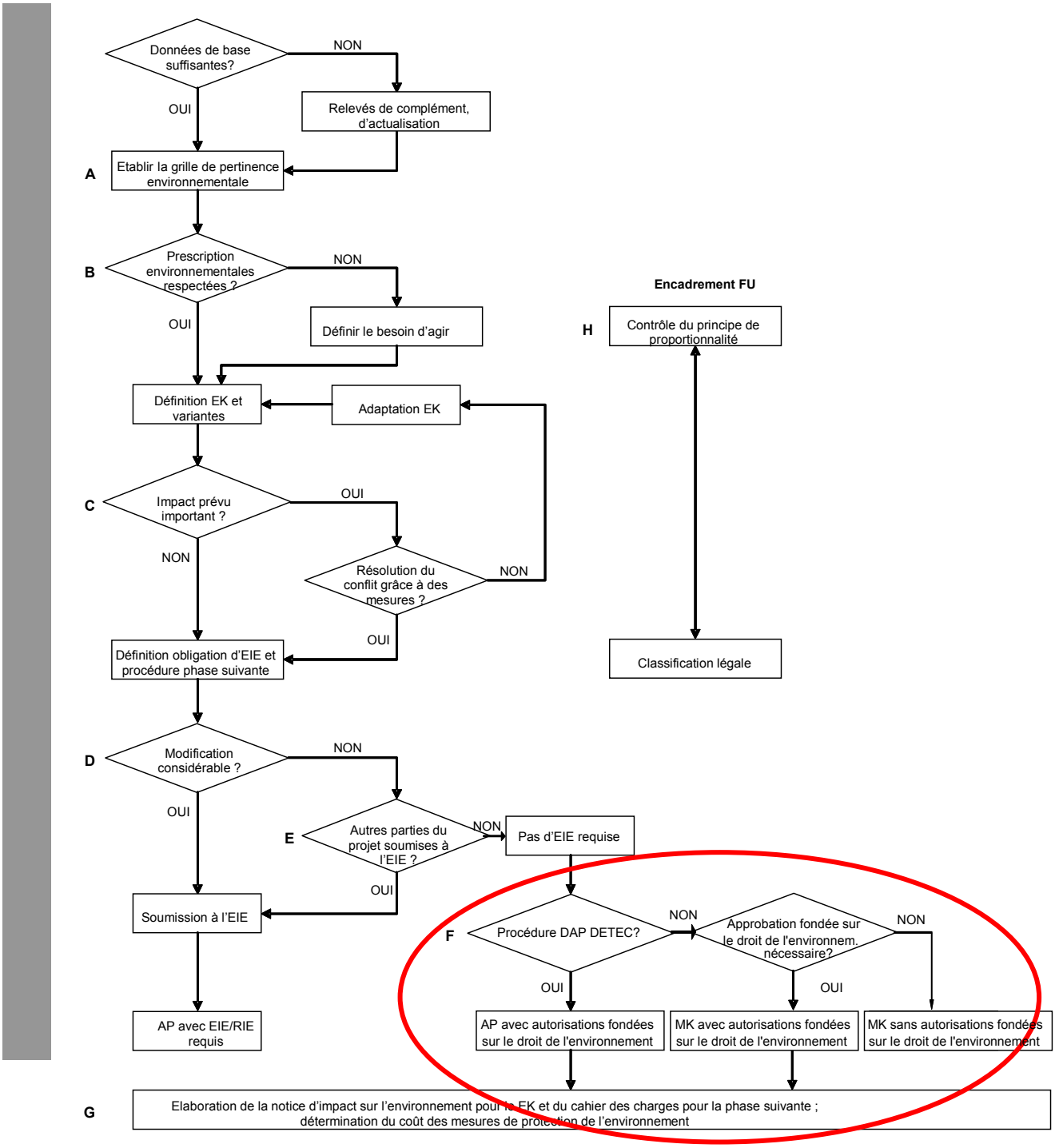
Résultat :

- Plan des conflits environnementaux

Commentaires :

- Pour avoir une meilleure vue d'ensemble, il est possible d'établir des plans séparés par thèmes en fonction du nombre et du volume des objets concernés (par ex. pour la protection de la nature et du paysage, pour la protection des eaux).

Annexe A : diagramme de déroulement EK



Annexe B : grille de pertinence environnementale EK (exemple)

Domaine	Nature et paysage	Emissions lumineuses	Forêts	Eaux souterraines, distribution d'eau	Drainage	Eaux de surface, pêche	Prévention des accidents majeurs	Sites contaminés	Déchets et gestion des matériaux	Sol	Air	Bruit	Vibrations	Protection du patrimoine et des sites construits	Archéologie, paléontologie	Voies de communication historiques	Randonnée pédestre, chemins pour piétons et cyclistes	Dangers naturels	Suivi environnemental de la phase de réalisation
Phase de construction	■	o	-	■	o	-	-	o	o	o	o	o	o	■	■	o	o	-	non
Phase d'exploitation	■	-	-	-	■	-	■	-	-	o	-	o	-	o	-	o	o	■	
Mesures standard (spécifier le n°))	N+P 1 et 3			ES 6						Sol1, 3 et 4		B 1			Arch 3	IVS 2			

Légende :
- *aucune répercussion sur l'environnement (sans mesure)*
- o *répercussions sur l'environnement limitées par des mesures standard*
- ■ *répercussions sur l'environnement limitées par des mesures spécifiques*

12 Gestion du trafic

Vu leur impact sur l'ensemble du projet (construction routière, évacuation des eaux, environnement, bruit), il est important de prendre les décisions sur la gestion du trafic aussi tôt que possible. La gestion globale du trafic, en particulier, doit être élaborée de manière détaillée. Les phases de planification suivantes permettent d'apporter des précisions.

12.1 Gestion du trafic

Prestations :

- Analyse et évaluation des données sur le trafic issues des documents de base.

Gestion globale du trafic :

- Classification du tronçon dans le système général des transports.
- Définition de la capacité du tronçon et des jonctions.
- Evaluation du déroulement et de la sécurité du trafic.
- Elaboration du EK conformément au processus (état existant – évaluation normative – concept).
- Attribution des mesures d'entretien au MK et des mesures d'aménagement au AP.

Gestion du trafic pour le chantier :

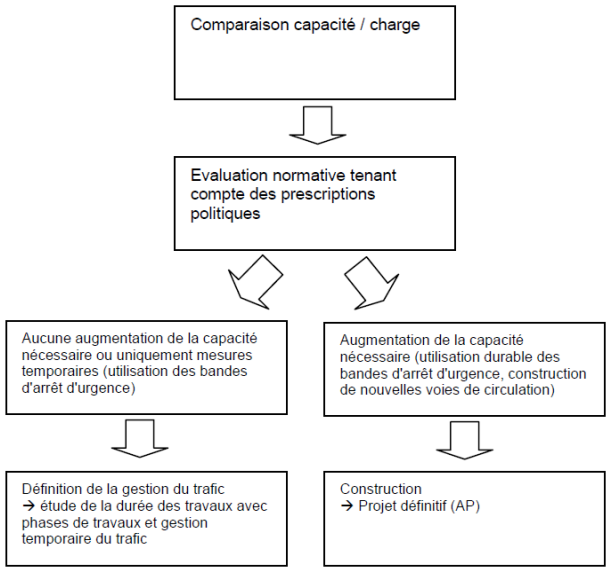
- Elaboration de variantes d'affectation des voies.
- Coordination avec tous les autres thèmes T/U.
- Coordination avec les phases de construction des ouvrages d'art ou des tunnels.
- Coordination avec les projets de construction de tiers (p. ex. : protection contre les crues, etc.).
- Affectation des variantes de gestion du trafic aux différentes phases de construction.
- Evaluation des variantes et choix de la meilleure d'entre elles.
- Elaboration du concept de gestion du trafic comprenant la gestion globale, les phases de construction et la coordination.

Résultat :

- Gestion du trafic

Commentaires :

- Le concept de gestion du trafic indique les mesures à prendre pendant les travaux et la gestion du trafic en phase d'exploitation.
- Les analyses permettant de définir l'état d'exploitation se déroulent de la même manière pour tous les domaines techniques → état existant – évaluation normative – concept. La charge de trafic de l'état existant sert de base pour définir la capacité nécessaire à l'horizon adéquat. Cette décision a également une influence sur le processus de planification. La représentation suivante montre le processus de prise de décision pour l'entretien et l'aménagement :



La gestion du trafic pendant les travaux est une mesure temporaire et ne concerne pas l'état final. Les travaux qui s'y rapportent ne dépendent pas du déroulement du EK mais des conditions cadres du déroulement des travaux.

12.2 Gestion des évènements et concept de sécurité

Prestations :
La gestion des évènements et le concept de sécurité traitent de situtations uniques.

- Analyse des évènements possibles tels que :
  - accidents
  - restrictions de courtes durées dues aux travaux
  - phénomènes naturels (p. ex. : crues)
- Indication des concepts et des mesures dans le cas d'un évènement.

Résultat :

- Gestion des évènements et concept de sécurité

Commentaires :

- La gestion des évènements et le concept de sécurité doivent être coordonnés et formulés en accord avec le maître d'ouvrage et les organes de sécurité (police et organes d'entretien).
- Se référer à la documentation OFROU 86022 Gestion des urgences sur les chantiers (GUC).

12.3 Accidents – points noirs – rapports d'accident

Prestations :

- Analyse des points noirs en matière d'accidents.
- Documentation des points noirs.

Résultat :

- Accidents – points noirs – rapports d'accident

Commentaires :

- Aucun

12.4 Expertise sur le trafic

Prestations :

- Documentation des résultats de l'analyse du trafic.
- Appel à l'avis d'experts.

Résultat :

- Expertise sur le trafic

Commentaires :

- Aucun

13 Acquisition de terrain

13.1 Liste des contrats – conventions – servitudes

Prestations :

- Vérification des documents mis à disposition.
- Vérification du périmètre par rapport à d'autres dossiers.
- Acquisition des documents supplémentaires conformément au cahier des charges.
- Acquisition et intégration des données issues d'autres dossiers.
- Définition de la procédure relative à l'acquisition de terrain
  - une expropriation nécessite une mise à l'enquête publique → projet définitif
  - une acquisition de gré à gré doit être initiée en temps utile.
- Préparation de la liste des négociations réalisées et en cours sur les acquisitions de terrain.
- Elaboration de l'estimation des coûts d'acquisition de terrain.

Résultat :

- Liste des contrats – conventions – servitudes

Commentaires :

- Les surfaces définies concernent les terrains utilisés de manière définitive et provisoire (temporaire). En alternative à l'acquisition de terrain, il est possible de négocier des droits de conduite (p. ex. : passage de conduites, accès d'entretien, etc.)

13.2 Installations et accès aux chantiers / décharges

Prestations :

- Réflexions coordonnées et représentation des emprises pour les installations et les accès au chantier ainsi que pour les décharges de l'ensemble du EK.

Résultat :

- Installations et accès aux chantiers / décharges

Commentaires :

- Aucun

20 Construction routière

20.1 Situations

Prestations :

- Traitement de la géométrie horizontale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (état existant – évaluation normative – concept).
- Traitement de la géométrie verticale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (état existant – évaluation normative – concept).
- Transfert des relevés des mensurations.
- Vérifications des plans avec les relevés des mensurations.
- Elaboration des plans des équipements existants sur la base des documents disponibles.
- Evaluation normative de l'équipement existant avec indication des écarts et des zones requérant une évaluation approfondie.
- Intégration des données issues d'autres dossiers.
- Définition des horizons de planification (durée de vie).
- Elaboration du concept global tenant compte de l'équipement existant, des données issues des documents supplémentaires, des normes, directives actuelles etc., et des données issues des autres domaines techniques.
- Concept global des adaptations sur les surfaces de circulation (largeur des voies, longueur des voies d'entrée et de sortie), passages de déviation sur le terre-plein central.
- Définition des surfaces de circulation provisoires nécessaires.
- Adaptations à la situation des projets de maintenance des ouvrages d'art, des tunnels et, le cas échéant, transmission de données à ces derniers.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.2 Profils en long

Prestations :

- Etude de la géométrie verticale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (état existant – évaluation normative – concept) avec indications de la sinuosité et des dévers. Représentation éventuelle de l'adhérence et des accidents.
- Contrôle du gabarit d'espace libre sous les ouvrages d'art.
- Vérification des plans avec le relevé des mensurations.
- Etablissement des profils en long de la route.
- Evaluation normative et indication des écarts et des zones requérant une évaluation approfondie.
- Elaboration du concept global des profils en long tenant compte des prescriptions, des normes, des directives actuelles, etc., ainsi que d'autres dossiers.
- Adaptations éventuelles des profils en long au concept du dévers (sous les ouvrages, au niveau des passages de déviation sur le terre-plein central, etc.).

Résultat :

- Profils en long

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.3 Profils types

Prestations :

- Elaboration des profils types (état existant – évaluation normative – concept).
- Evaluation normative, indication des écarts et des zones requérant une évaluation approfondie.
- Détermination du profil géométrique normal pour le EK
  - largeurs des voies, bandes d'arrêt d'urgence, accotements, terre-plein central
  - dévers et axe de rotation de dévers
- Compilation des documents techniques de base pour le profil type constructif
  - infrastructure, superstructure et revêtements
  - relevés de l'état
  - exigences relatives à la charge de trafic
  - horizon de planification (durée de vie)
  - phases de construction
- Elaboration du concept global du profil type constructif
  - prédimensionnement de l'infrastructure, de la superstructure et des revêtements
- Détermination des profils types compte tenu des autres thèmes T/U
  - évacuation des eaux
  - BSA génie civil
  - systèmes de retenue des véhicules
  - clôtures
  - signalisation et marquages

Résultat :

- Profils types

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.4 Profils en travers

Prestations :

- Elaboration des profils en travers (état existant – évaluation normative – concept).
- Elaboration des profils en travers types aux endroits déterminants
  - revêtements, bordure de route, accotements, talus
  - évacuation des eaux
  - BSA génie civil
  - systèmes de retenue des véhicules
  - clôtures
- Elaboration des profils en travers aux endroits déterminants (p. ex. : murs de soutènement, portiques de signalisation, accès d'entretien, etc.)
  - talus, clôtures
  - chambres de visite, fondations, ouvrages de soutènement, parois antibruit
  - mâts, signalisation, boîtiers électriques

Résultat :

- Profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30 Evacuation des eaux

30.1 Système d'évacuation des eaux

Prestations :

- Traitement du système d'évacuation des eaux selon les thèmes suivants (état existant – évaluation normative – concept) :
  - système d'écoulement (dépotoirs, gueulards, caniveaux à fente, etc.)
  - réseau de canalisations (canalisations et chambres de visite correspondantes)
  - SETEC (système d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée)
  - ouvrages spéciaux
- Contrôle des calculs hydrauliques pour le système d'évacuation des eaux.
  - bassins versants, coefficients d'écoulement, temps de retour, débits, eaux parasites
  - volumes à traiter, charge polluante, exutoires et milieux récepteurs, SETEC
  - infiltration
  - application de l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM)
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et directives OFROU, OFEV, VSA, VSS et SIA.

Résultat :

- Système d'évacuation des eaux

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.2 Situations

Prestations :

- Elaboration des plans de situation de la route nationale avec le système d'évacuation des eaux.
- Emplacement des SETEC, des conduites d'amenée et d'évacuation et de leurs exutoires.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.3 Profils types – profils en travers (cf. 20 construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et chap. 20.04 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20220.
- Système d'écoulement et canalisations d'évacuation des eaux

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.4 Situation : plan des dégradations – étendue

Prestations :

- Evaluation et représentation des types de dégradation et propositions de mesures.

Résultat :

- Situation : plan des dégradations – étendue

Commentaires :

- Aucun

40 BSA génie civil

40.1 Situations

Prestations :

- Traitement du BSA génie civil (état existant – évaluation normative – concept) :
  - batteries de tubes
  - chambres de contrôle
- Coordination des éléments de génie civil du projet BSA avec le projet T/U.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40.2 Profils types - profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20220.
- BSA génie civil (batteries de tubes, chambres de contrôle, etc.).

Résultat :

- Profils types - profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50 Systèmes de retenue des véhicules

50.1 Situations

Prestations :

- Traitement des systèmes de retenue des véhicules (état existant – évaluation normative – concept) :
  - sur les côtés des chaussées
  - au niveau du terre-plein central
  - au niveau des ouvrages
  - au niveau des séparations de voies
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50.2 Profils types - profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20220.
- Systèmes de retenue des véhicules.

Résultat :

- Profils types - profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60 Clôtures

60.1 Situations

Prestations :

- Traitement des clôtures (état existant – évaluation normative – concept) :
  - hauteur
  - type
  - portails
- Adaptation des clôtures aux aspects environnementaux, au périmètre d'entretien et à l'acquisition de terrain.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60.2 Profils types - profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20220.
- Clôtures.

Résultat :

- Profils types - profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70 Signalisation et marquages

70.1 Situations

Prestations :

- Traitement de la signalisation et des marquages (état existant – évaluation normative – concept).
- Coordination avec le projet BSA.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70.2 Profils types - profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20220.
- Signalisation et marquages.

Résultat :

- Profils types - profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

80. EK Protection contre le bruit

Introduction

- La détermination du bruit routier sur les routes nationales s'effectue fondamentalement d'après le manuel du bruit routier (OFEV/OFROU, UV 06/37) et la fiche technique T/U 21001-20103. Les exigences spécifiques au dossier EK Protection contre le bruit (p.ex. évaluation acoustique, plans) sont décrites dans la présente fiche.
- Le dossier EK Protection contre le bruit repose en grande partie sur les résultats du relevé d'état bruit ZEL (cf. 20001-20004). Contrairement au ZEL, qui se concentre essentiellement sur le regroupement et l'interprétation d'informations de base importantes du point de vue du bruit, le dossier EK Protection contre le bruit met l'accent sur l'élaboration de propositions de mesures antibruit, regroupées ci-après sous le terme de *Solution proposée.*

Prestations EK Protection contre le bruit

- Evaluer la validité de la documentation de base déjà disponible, en particulier:
  - Dernier relevé d'état bruit ZEL (cf. 20001-20004).
  - Données contenues dans le cadastre du bruit (cf. 21001-20104), dont l'évaluation acoustique globale (cf. 21001-20105) et les prévisions de trafic harmonisées sur l'ensemble du réseau (cf. 20001-20001).
- Actualisation et approfondissement de la documentation de base:
  - Classification légale et définition de l'objectif de protection (valeurs limites significatives).
  - Démonstration et justification de l'obligation d'assainir contre le bruit sur la base de la classification légale des tronçons et de l'objectif de protection.
  - Définition du périmètre de l'étude (totalité des bâtiments / parcelles non bâties jusqu'à VLI - 5dBA).
  - Acquisition et saisie des données de l'aménagement du territoire (affectation, année de construction, degrés de sensibilité, etc.).
  - Définition et élaboration du matériel de base pour le calcul du bruit, du modèle de calcul et des corrections du modèle.
  - Détermination des valeurs d'émission pour l'état actuel et l'horizon d'évaluation.
  - Calcul et évaluation des immissions de bruit à tous les points récepteurs (un point par étage au minimum) pour l'état actuel et l'horizon d'évaluation sans nouvelles mesures antibruit (vérification des normes).
- Examen de nouvelles mesures antibruit (revêtements peu bruyants et autres types de mesures) et description de la solution proposée pour l'horizon d'évaluation (cf. 20001-20001):
  - Montrer les mesures d'entretien nécessaires sur le dispositif antibruit existant.
  - Dimensionner les mesures antibruit supplémentaires, y compris les mesures sur les murs de soutien et les portails de tunnels, de façon à remplir l'objectif de protection fixé (respect des valeurs limites).
  - Formulation de la solution proposée pour le respect des valeurs limites, en incluant uniquement les mesures antibruit reconnues comme économiquement supportable selon une première estimation, ainsi que les mesures nécessaires dont la disproportionnalité peut être exclue d'office.
  - Calcul des coûts de la solution proposée à l'aide des coûts unitaires harmonisés selon la fiche technique 21 001-20106 "Caractère économiquement supportable des mesures de lutte contre le bruit".
  - **Remarque**: L'étude du caractère économiquement supportable et de la proportionnalité des mesures de protection contre le bruit (Index WTI), selon la publication UV-0609 de l'office fédéral de l'environnement (OFEV), peut également être effectuée dans le cadre du EK Protection contre le bruit à la demande du chef de projet. Les prestations correspondantes sont optionnelles à ce niveau de l'étude de projets et doivent par conséquent être convenues de façon explicite avec le mandataire.

- Exposé des actions nécessaires et des besoins en matière de coordination:
  - Commenter les besoins en matière de coordination pour les prochaines phases du projet, en soulignant en particulier les conflits d'intérêts potentiels avec les différentes parties du projet, les zones protégées, etc. ainsi que les propriétaires d'installations attenantes (cantons, communes).
  - Exposé des étapes de travail et études nécessaires dans le cadre de la prochaine phase de projet.
- Résumé des faits essentiels et conclusions du dossier EK Protection contre le bruit dans le dossier EK Projet d'ensemble.
- Rapport technique EK Protection contre le bruit selon les indications du chap. 80.1.
- Elaboration des plans d'ensemble conformément aux indications des chapitres 80.2 à 80.8.
  - **Remarque**: Les informations ne doivent pas nécessairement être documentées séparément. Selon les possibilités, elles peuvent être combinées sur un plan d'ensemble unique.
- Archive électronique avec les données du modèle
  - Enregistrement et mise à disposition des données électroniques (dossier EK Protection contre le bruit, modèle de calcul etc.) sur CD, DVD ou autre support selon les indications du chapitre 80.9.
- Formulaire MISTRA LBK (cadastre du bruit)
  - Saisie des données acoustiques dans le cadastre du bruit, puis confirmation de la saisie à l'aide du formulaire prévu à cet effet selon les indications du chapitre 80.10 et de la fiche technique T/U 21 001-20104.

Résultat:

- Dossier Concept de maintenance (EK) Protection contre le bruit à l'intention de la gestion de projet (PM).
- Eventuellement, dossier ZEL séparé pour la gestion du patrimoine [cf. fiche technique 20001-20004].
- Modèle de calcul 3D actualisé de la zone d'étude [cf. fiche technique T/U 21001-20103].
- Evaluation acoustique globale actualisée [cf. fiche technique T/U 21001-20105].
- Cadastre du bruit actualisé [cf. fiche technique T/U 21001-20104].
- Prévisions de trafic et d'émission vérifiées, si besoin actualisées [cf. fiche technique 20001-20001].

Dossier:

- Documents témoins à télécharger: www.astra.admin.ch (rubrique Documentation / Documentation à télécharger).

80.1 Rapport technique EK bruit

Rapport technique EK bruit – Table des matières

1 Introduction
- 1.1 Mandat
- 1.2 Objectifs

2 Documentation de base
- 2.1 Périmètre de projet et d'étude
- 2.2 Valeurs limites
- 2.3 Données de l'aménagement du territoire
- 2.4 Bases de calcul
  - 2.4.1 Méthode de détermination
  - 2.4.2 Modèle de calcul
  - 2.4.3 Charges de trafic
  - 2.4.4 Synthèse des corrections du modèle
- 2.5 Emissions

3 Charges acoustiques

4 Examen de mesures (=mesures étudiées)*
- 4.1 Méthodologie
- 4.2 Vue d'ensemble des mesures examinées
- 4.3 Examen de mesures à la source
- 4.4 Examen de mesures sur le chemin de propagation
- 4.5 Examen de mesures diverses

5 Proposition de mesures (=Solution proposée)
- 5.1 Mesures à la source
  - 5.1.1 Pose de nouveaux revêtements peu bruyants
  - 5.1.2 Remplacement de revêtements peu bruyants en place
- 5.2 Mesures sur le chemin de propagation
  - 5.2.1 Parois antibruit nouvelles / améliorées
  - 5.2.2 Entretien des parois antibruit existantes
  - 5.2.3 Parois antibruit non indispensables
- 5.3 Mesures diverses
  - 5.3.1 Habillage absorbant aux portails de tunnels
  - 5.3.2 Habillage absorbant sur les murs de soutien
  - 5.3.3 Amélioration des joints de ponts
- 5.4 Allègements
- 5.5 Mesures de compensation aux bâtiments
- 5.6 Coûts des mesures proposées

6 Evaluation acoustique globale avec solution proposée

7 Recommandations finales (coordination, conflits)

Rapport technique EK bruit – Annexes

1 Périmètre du projet

2 Emissions
- 2.1 Trafic / émissions état actuel
- 2.2 Trafic / émissions état vérification conformité aux normes
- 2.3 Trafic / émissions état avec solution proposée

3 Charges acoustiques et évaluation du bruit
- 3.1 Dépassements valeurs limites (actuel, vérif. normes, sol.)
- 3.2 Charges acoustiques (actuel, vérif. normes, solution)

4 Examen de mesures (=mesures étudiées)*
- 4.1 Plan d'ensemble des mesures examinées
- 4.2 Tableau récapitulatif des mesures examinées

5 Proposition de mesures (=Solution proposée)
- 5.1 Récapitulation des mesures EK + coûts
- 5.2 Evaluation du bruit avec la solution proposée

Pièces jointes

Evaluation acoustique globale	**80.2**
Données de base de l'aménagement du territoire	**80.3**
Evaluation acoustique bâtiments - Etat actuel	**80.4**
Evaluation acoustique bâtiments – Vérif. des normes	**80.5**
Evaluation acoustique bâtiments – Solution proposée	**80.6**
Evaluation acoustique ouvrages d'art et revêtements	**80.7**
Plan des conflits autour de la protection contre le bruit	**80.8**
Archive électronique avec les données du modèle	**80.9**
Formulaire MISTRA LBK	**80.10**

* Proposition de structure:
Contenu à modifier en fonction des besoins

80.2 Evaluation acoustique globale

- Prestations, résultat, explications: cf. fiches techniques 21001-20105 et 20001-20004.

80.3 Données de base de l'aménagement du territoire

- Prestations, résultat, explications: cf. fiche technique 20001-20004.

80.4 Evaluation acoustique bâtiments – Etat actuel

- Prestations, résultat, explications: cf. fiche technique 20001-20004.

80.5 Evaluation acoustique bâtiments – Vérification des normes

- Prestations, résultat, explications: cf. fiche technique 20001-20004.

80.6 Evaluation acoustique bâtiments – Solution proposée

Prestations:

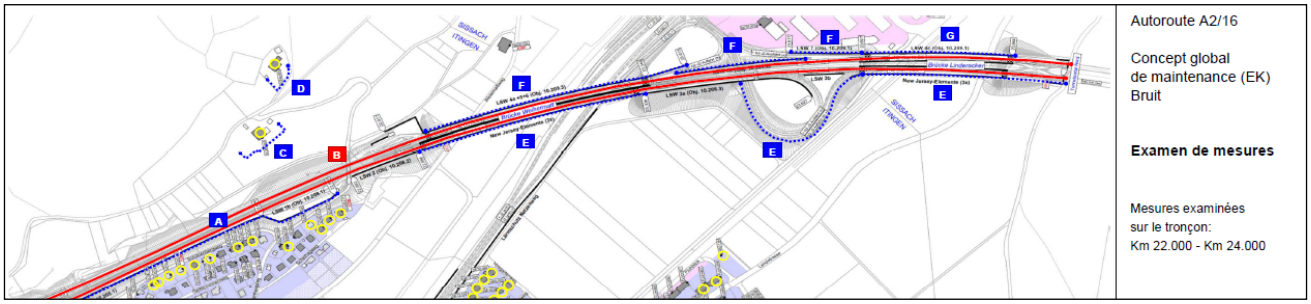
- Examen de nouvelles mesures antibruit, dimensionnées pour atteindre l'objectif de la protection contre le bruit (respect des valeurs limites):
  - En règle générale, proposer tout d'abord 1 solution avec un nouveau revêtement de route AC MR 8 type OFROU.
  - Les autres mesures, comme les parois antibruit, sont à dimensionner de façon à respecter les valeurs limites d'exposition au bruit.
  - Les emplacements des parois antibruit sont à coordonner avec la construction du tracé.
  - Si nécessaires pour atteindre l'objectif de protection, les habillages absorbants sur les murs de soutien et les portails de tunnels figurent également parmi les solutions à proposer.
  - Distinguer les mesures d'entretien et les nouvelles constructions, avec leurs coûts respectifs.
- Elaboration d'un plan d'ensemble de l'évaluation du bruit pour l'horizon de planification avec la solution proposée (mesures d'entretien et nouvelles mesures antibruit) contenant les éléments suivants:
  - Evaluation du bruit à l'aide des critères définis dans la fiche technique 20001-20004, chap. 80.4.
  - Dépassements des VLI et des immissions de bruit maximales admissibles selon l'art. 37a OPB (en cas d'allègements déjà octroyés).
  - Points d'évaluation (lieux de détermination du bruit).
  - Bâtiments avec allègements et bâtiments ayant droit à des fenêtres antibruit.

Résultat:

- Plan d'ensemble de l'évaluation du bruit pour l'horizon de planification avec la solution proposée (mesures d'entretien et nouvelles mesures antibruit).

Explications:

- Les hauteurs maximales admissibles pour les parois antibruit sont définies dans les fiches du manuel technique T/U (Eléments de construction / Protection contre le bruit).
- Hormis les nouvelles mesures de protection contre le bruit, il est également nécessaire de décrire les actions à entreprendre sur le dispositif antibruit existant.
- Lors de cette phase de projet, le dimensionnement des nouvelles mesures antibruit s'effectue sans prise en compte détaillée des aspects architecturaux. Les objectifs principaux sont la détermination du coût maximal des mesures ainsi que la mise en évidence des besoins en matière de nouvelles constructions antibruit et d'entretien sur le dispositif en place.
- Pour les plans d'ensemble et les tableaux récapitulatifs à créer, voir les exemples de la figure 1.



Récapitulation des mesures EK (solution proposée)

A2/16 - Jonction Sissach - Jonction Eptingen

Désignation	Mesure antibruit	Ampleur		Coûts	Procédure	Remarque
Segment d'évaluation 29 (A2/16), Km 29.000 - 29.500						
Revêtement	ACMR8 type OFROU	Surface	12'500	CHF 50'000	Construction	
Allègements pour parcelles non bâties		Parcelles	2			Allègements nécessitent un AP
Segment d'évaluation 30 (A2/16), Km 29.500 - 30.000						
Revêtement	ACMR8 type OFROU	Surface	12'500	CHF 50'000	Construction	
Allègements pour bâtiments		Bâtiments	18			Allègements nécessitent un AP
Allègements pour parcelles non bâties		Parcelles	1			Allègements nécessitent un AP
Segment d'évaluation 31 (A2/16), Km 30.000 - 30.500						
Revêtement	ACMR8 type OFROU	Surface	12'500	CHF 50'000	Construction	
Allègements pour bâtiments		Bâtiments	2			Allègements nécessitent un AP
Mesures d'insonorisation sur les bâtiments	Fenêtres antibruit > VA	Bâtiments	2	CHF 48'000	Construction	
Paroi antibruit Hof Grundrain 13d	Nouvelle construction (H= 3m, L= 50m)	Surface	150	CHF 273'500	Construction	Examen suppl. avec des données de terrain plus précises
Segment d'évaluation 32 (A2/16), Km 30.500 - 31.000						
Revêtement	ACMR8 type OFROU	Surface	12'500	CHF 50'000	Construction	
Paroi antibruit 10.309 (existante), allongement	Allongement (H= 3.5m, L= 82m)	Surface	287	CHF 488'000	Construction	Examen suppl. avec données de terrain et coûts plus précis

Evaluation du bruit / Allègements / Fenêtres antibruit - Solution proposée (2030)

A2/16 - Jonction Sissach - Jonction Eptingen

Objets						Points d'évaluation				Val. limites				Charges acoustiques 2030 avec solution proposée				Oblig. d'assainir A2			Allègements				Fenêtres antibruit	
														Autoroute A2 + autres routes												
ID-PLAN	Adresse	Commune	Parcelle	Construit. équipé <1985	Parcelle équipée <1985	ID-MISTRA	Etage	Affectation	DS	VLI J	VLI N	VA J	VA N	Lr J	Lr N	>VLI J	>VLI N	>VA J	>VA N	>VLI en 2030	autre route pré-pondérante?	Oblig. d'assainir A2?	>VLI avec solution proposée?	demandé lors d'un assain. antérieur?	octroyé et valable?	(Re-) demander allègement?	FA déjà réalisées?	Droit à des FA > AW
NETZ-002	Netzenw eg 2	Itingen	1171	oui	oui	2849,63,1	Rez	Habitation	II	60	50	70	65	59	53		3			oui	non	oui	oui	non	non	oui	non	non
NETZ-002	Netzenw eg 2	Itingen	1171	oui	oui	2849,63,1.01	1. ét.	Habitation	II	60	50	70	65	62	56	2	6			oui	non	oui	oui	non	non	oui	non	non
NETZ-004	Netzenw eg 4	Itingen	1268	oui	oui	2849,64,1	Rez	Habitation	II	60	50	70	65	60	54		4			oui	non	oui	oui	non	non	oui	non	non
NETZ-004	Netzenw eg 4	Itingen	1268	oui	oui	2849,64,1.01	1. ét.	Habitation	II	60	50	70	65	63	57	3	7			oui	non	oui	oui	non	non	oui	non	non
NETZ-006	Netzenw eg 6	Itingen	1267	oui	oui	2849,65,1	Rez	Habitation	II	60	50	70	65	61	54	1	4			oui	non	oui	oui	non	non	oui	non	non
NETZ-006	Netzenw eg 6	Itingen	1267	oui	oui	2849,65,1.01	1. ét.	Habitation	II	60	50	70	65	65	58	5	8			oui	non	oui	oui	non	non	oui	non	non
NETZ-008	Netzenw eg 8	Itingen	1266	oui	oui	2849,66,1	Rez	Habitation	II																			
NETZ-008	Netzenw eg 8	Itingen	1266	oui	oui	2849,66,1.01	1. ét.	Habitation	II																			
PARC-0256	Parcelle non bâtie	Itingen	256	oui	oui	2849,67,1	Rez	Parc. non bâtie	II																			
PARC-0256	Parcelle non bâtie	Itingen	256	oui	oui	2849,67,1.01	1. ét.	Parc. non bâtie	II																			
PARC-0256	Parcelle non bâtie	Itingen	256	oui	oui	2849,67,1.02	2. ét.	Parc. non bâtie	II																			
PARC-1170	Parcelle non bâtie	Itingen	1170	non	non	2849,68,1	Rez	Parc. non bâtie	II																			
PARC-1170	Parcelle non bâtie	Itingen	1170	non	non	2849,68,1.01	1. ét.	Parc. non bâtie	II																			

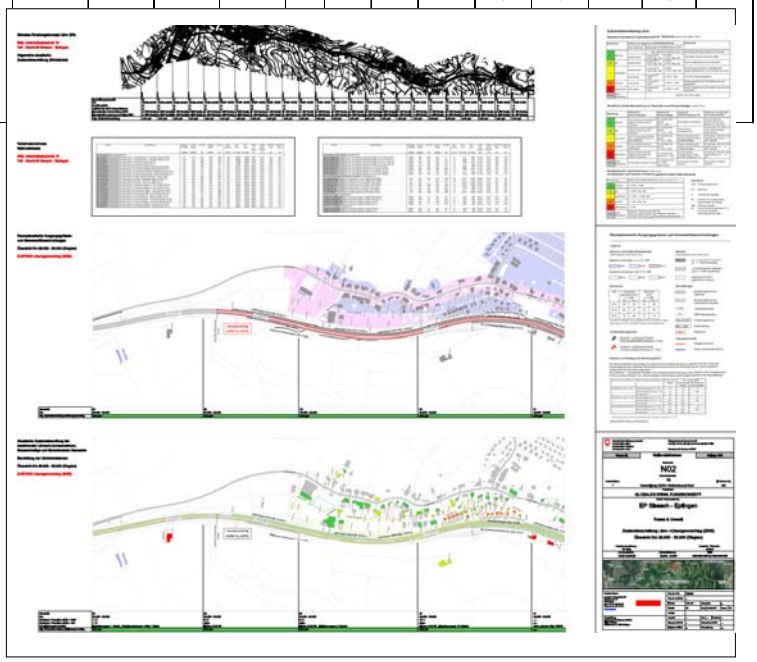


Figure 1: Examen et propositions de mesures EK

Exemples, de haut en bas:

- Plan d'ensemble des mesures examinées
- Récapitulation des propositions de mesures EK avec coûts respectifs (par segment d'évaluation + total)
- Tableau de l'évaluation du bruit pour l'horizon de planification avec la solution proposée
- Plan d'ensemble de l'évaluation acoustique des bâtiments avec solution proposée, combiné ici avec les données selon chap. 80.2, 80.3, 80.6 et 80.7.

80.7 Evaluation acoustique ouvrages d'art et revêtements

- Prestations, résultat, explications: cf. fiche technique 20001-20004.

80.8 Plan des conflits autour de la protection contre le bruit

Prestations:

- Elaboration d'un plan d'ensemble contenant:
  - Les mesures de protection contre le bruit
  - Les zones de conflits potentiels avec d'autres domaines du projet
  - Zones de recoupement / de conflits avec d'autres propriétaires d'installations routières

Résultat:

- Plan des conflits autour de la protection contre le bruit.

Explications*:*

- Aucune.

80.9 Archive électronique avec les données du modèle

- Prestations, résultat, explications: cf. fiche technique 20001-20004.

80.10 Formulaire MISTRA LBK

- Prestations, résultat, explications: cf. fiches techniques 20001-20004 et 21001-20104.

MK Concept d'intervention

T/U TRACE / ENVIRONNEMENT

Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
10	**Projet d'ensemble**			21 001-20310
	10.1	Approbation EK – mandat de projet		
	10.2	Organisation et structure du projet		
	10.3	Rapport technique		
	10.4	Convention d'utilisation		
	10.5	Planification globale des délais		
	10.6	Estimation des coûts		
	10.7	Vues d'ensemble : .1 Plan d'ensemble	1:25'000	
		.2 Objets d'inventaire	1:5'000/1:2'000	
		.3 Périmètre d'entretien (UH Peri)	1:5'000/1:2'000	
		.4 ÜMa, mesures temporaires	1:5'000/1:2'000	
		.5 VoMa, mesures anticipées	1:5'000/1:2'000	
		.6 Installations et accès au chantier	1:5'000/1:2'000	
	10.8	Ouvrages d'art/tunnels : .1 Liste des objets		
	10.9	Approbations : .1 Approbations		
	10.10	Demandes d'autorisations exceptionnelles		
11	**Environnement**			21 001-20311
	11.1	Notice d'impact sur l'environnement		
	11.2	Plan d'aménagement paysager	1:5'000/1:2'000	
	11.3	Concept de surveillance des eaux		
	11.4	Rapport succinct selon l'OPAM		
	11.5	Investigations préalables conformément à l'Osites		
	11.6	Concept de gestion des déchets et des matériaux		
	11.7	Concept de mouvement des terres et de remise en culture		
	11.8	Plan de mesures environnementales	1:5'000/1:2'000	
12	**Gestion du trafic**			21 001-20312
	12.1	Gestion du trafic	1:5'000/1:2'000	
	12.2	Gestion des évènements et concept de sécurité		
13	**Acquisition de terrain**			21 001-20313
	13.1	Plan d'acquisition de terrain	1:2'000/1 :1'000	
	13.2	Tableau des droits expropriés		
	13.3	Résultats des négociations (contrats – servitudes)		
20	**Construction routière**			21 001-20320
	20.1	Situations	1:2'000/1'000	
	20.2	Profils en long	1:1'000/1:100	
	20.3	Profils types	1:50	
	20.4	Profils en travers	1:100	
	20.5	Plans de détail (*facultatif)	1:20/1:10	

MK Concept d'intervention

T/U TRACE / ENVIRONNEMENT

Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
30	**Evacuation des eaux**			21 001-20330
	30.1	Système d'évacuation des eaux	1:2'000/1:1'000	
	30.2	Situations	1:2'000/1:1'000	
	30.3	Profils types - Profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	30.4	Profils en long	1:1'000/100	
	30.5	Plans de détail (*facultatif)	1:20/1:10	
	30.6	Evacuation des eaux de chantier et installations provisoires	1:1'000	
40	**BSA génie civil**			21 001-20340
	40.1	Situations	1:2'000/1:1'000	
	40.2	Profils types - profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	40.3	Plans de détail (*facultatif)	1:20/1:10	
50	**Systèmes de retenue des véhicules**			21 001-20350
	50.1	Situations	1:2'000/1:1'000	
	50.2	Profils types - Profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	50.3	Plans de détail (*facultatif)	1:20/1:10	
60	**Clôtures**			21 001-20360
	60.1	Situations	1:2'000/1:1'000	
	60.2	Profils types - profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	60.3	Plans de détail (*facultatif)	1:20/1:10	
70	**Signalisation et marquages**			21 001-20370
	70.1	Situations	1:2'000/1:1'000	
	70.2	Profils types - Profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	70.3	Profils en travers au niveau des portiques de signalisation	1:100	
80	**Protection contre le bruit**			21 001-20380
	80.1	Rapport technique sur la protection contre le bruit		
	80.2	Formulaire MISTRA LBK		

K - BSA - T/G : Parties du MK traitées en parallèle

Processus d'approbation MK (1 Dossier : synthèse + T/U + K + BSA + T/G)

10 Projet d'ensemble

10.1 Approbation EK – mandat de projet

Le mandat doit être actualisé, précisé et défini avec le maître d'ouvrage sur la base des objectifs fixés dans la planification du concept d'intervention (MK), dans les documents de base du concept global de maintenance (EK) et dans l'approbation correspondante.

Prestations :
Définition du mandat avec mots clés tels que :

- Intégration des éventuelles adaptations après l'approbation du projet EK.
- Traitement des éventuelles nouvelles normes, prescriptions, directives, etc.
- Analyse et vérification des mesures temporaires (ÜMa) et des mesures anticipées (VoMa).
- Définition d'éventuelles mesures d'urgences (SoMa) supplémentaires (à mettre en œuvre immédiatement).

Résultat :

- Approbation EK
- Mandat de projet

Commentaires :

- Aucun

10.2 Organisation et structure du projet

Prestations :

- Elaboration de l'organisation du projet, de l'organigramme, des cahiers des charges et définition des délimitations.
- Définition éventuelle de mandats pour les spécialistes.
- Coordination technique et collaboration avec la direction générale du projet.

Résultat :

- Organisation et structure du projet

Commentaires :

- Aucun

10.3 Rapport technique

Prestations :

- Elaboration d'un rapport technique traitant les thèmes du domaine T/U. Ce rapport est une description récapitulative du projet (concept MK).
- Etablissement de l'état existant et évaluation normative, si cela n'a pas été fait dans la phase EK (les exigences requises sont définies dans les prestations de l'étude de projets EK).
- Description et explication des variantes techniques du concept (avec analyse coûts / utilité).
- Le rapport technique doit être structuré conformément au document 21 001-20301 « Contenu Dossier MK ».
- Thèmes T/U à traiter :
  - Projet d'ensemble
  - Environnement

- Gestion du trafic
- Acquisition de terrain
- Construction routière
- Evacuation des eaux
- BSA génie civil
- Systèmes de retenue des véhicules
- Clôtures
- Signalisation et marquages
- Protection contre le bruit
- Rapport d'audit de sécurité RSA selon SN 641 722

Résultat :

- Rapport technique

Commentaires :

- Aucun

10.4 Convention d'utilisation

Prestations :

- Elaboration de la convention d'utilisation niveau MK avec les horizons de planification (durée de vie).

Résultat :

- Convention d'utilisation

Commentaires :

- Aucun

10.5 Planification globale des délais

Prestations :

- Etablissement d'un calendrier global (à partir de la planification globale des délais définie dans le EK) comprenant toutes les étapes du processus, éventuellement les mises à l'enquête publique et toutes les dates clés.
- Intégration des données issues des autres dossiers.
- Intégration des projets d'aménagement pour les phases AP et DP.
- Intégration des ÜMa et des VoMa.

Résultat :

- Planification globale des délais

Commentaires :

- Aucun

10.6 Estimation des coûts

Prestations :

- Etablissement d'une estimation des coûts conformément à la structure décrite dans le document 21 001-20301 « Contenu Dossier MK ».
- Elaboration de l'estimation des coûts (cf. 20 001-00002 « Etude de projets », partie générale, chap. 5).
- Indication des conséquences financières en fonction des variantes.
- Définition des clés de répartition.
- Indication de l'ensemble des coûts du MK pour le domaine technique T/U.

Résultat :

- Estimation des coûts

Commentaires :

- L'estimation des coûts doit être présentée, dans la mesure du possible, conformément à la structure du CAN.

10.7 Vues d'ensemble

Prestations :

- Etablissement des plans.
- Intégration des données issues des thèmes T/U.

Résultat :

- Vues d'ensemble (cf. 21 001-20301 « Contenu Dossier MK »)

Commentaires :

- Aucun

10.8 Ouvrages d'art - tunnels

Les ouvrages d'art et les tunnels sont traités dans les domaines K et T/G.

Prestations :

- Etablir une liste de tous les ouvrages d'art et tunnels pour le projet d'ensemble.

Résultat :

- Liste des objets

Commentaires :

- Les données sont fournies par les ingénieurs mandatés pour les ouvrages d'art et les tunnels.

10.9 Approbations

Prestations :

- Indication du déroulement du processus comprenant les différentes phases de planification nécessaires, les approbations requises et les instances compétentes.

Résultat :

- Approbations
- Prise de position de la gestion du patrimoine et de l'unité territoriale sur le concept d'intervention (MK)
- Autres autorisations requises

Commentaires :

- Le concept d'intervention (MK) est approuvé par l'OFROU. Cette approbation déclenche la phase de planification suivante, à savoir la préparation des prestations relatives aux projets d'intervention (MP), aux projets définitifs (AP), etc.

10.10 Demandes d'autorisations exceptionnelles

Prestations :

- Préparation et mise à disposition des demandes d'autorisations exceptionnelles
  - liste des autres demandes et autorisations nécessaires
  - demandes de suppression de la végétation des rives
  - demande de défrichement conformément à la LFo
  - demande d'interventions techniques dans les eaux
  - autres demandes

Résultat :

- Demandes et autorisations exceptionnelles

Commentaires :

- Aucun

11 Environnement

11.1 Notice d'impact sur l'environnement

Prestations :

- Analyse et vérification des documents de base et, le cas échéant, compléments ou actualisation.
- Définition des limites géographiques et temporelles des études conformément au EK.
- Détermination et description de l'impact sur l'environnement.
- Elaboration de la notice d'impact spécifique au projet, y compris le cahier des charges pour la phase suivante (MP).

Résultat :

- Notice d'impact sur l'environnement.

Commentaires :

Notions :

Etat existant :	état actuel, non encore modifié par le projet
Etat initial :	état non encore modifié par le projet, juste avant le début des travaux ou la mise en service (uniquement dans le cas de période de planification ou de travaux très longue [> 2 ans])
Phase de construction :	activités en cours sur le chantier, incluant la construction et l'exploitation des équipements de chantier (installations et entreposage, centrales à béton, ateliers, pistes de chantier, etc.) ainsi que les transports à partir du et vers le chantier.
Phase d'exploitation :	activités ou état à l'issue de la réalisation du projet

La notice d'impact pour le MK est basée sur la directive OFROU 18002 « Liste de contrôle environnement pour les projets de routes nationales non soumis à l'EIE » (SG DETEC / OFROU / OFEV, 2017). Les explications fournies ci-dessous en décrivent l'application correcte au niveau du MK. La notice d'impact doit englober les points présentés ci-après. La structure et la présentation du rapport se basent sur les prescriptions de la liste de contrôle.

1. Résumé

La notice d'impact comprend un résumé succinct et compréhensible de l'impact sur l'environnement ainsi que des mesures prévues.

2. Introduction / obligation d'EIE / procédure d'approbation

L'introduction explique la genèse du projet et fait référence au EK. En outre, elle établit une synthèse des investigations relatives à l'obligation d'EIE et à la procédure d'approbation.

3. Description du projet

La notice d'impact comprend une description succincte du projet, dans la mesure où elle est nécessaire à l'évaluation de l'impact sur l'environnement et à la compréhension de la notice correspondante. Celle-ci comprend les parties essentielles du projet, des informations sur la densité du trafic (TJM, part de trafic lourd) ainsi que sur la phase de construction avec indication de la planification globale des délais, du déroulement des travaux, des flux de matériaux, des équipements de chantiers et de l'organisation logistique. Pour les aspects techniques (y c. les coûts), il faut consulter le rapport technique du MK.

4. Délimitation temporelle

Dans la notice d'impact, on différencie logiquement (comme dans la méthode EIE) les états suivants :

- état existant : par ex. 2012
- phase de construction : par ex. 2015 – 2017
- phase d'exploitation : par ex. 2018

5. Délimitation spatiale

La définition du périmètre d'étude et sa représentation spatiale doivent être suffisamment détaillées pour décrire toutes les parties du projet (y c. les lieux d'installation et les pistes de chantier, les SETEC, etc.) et leur éventuel impact sur l'environnement. L'étendue du périmètre peut différer en fonction du domaine environnemental ; elle est en principe déterminée par la portée de l'impact ou par les émissions.

6. Grille de pertinence environnementale

La grille de pertinence environnementale permet de disposer d'une meilleure vue d'ensemble de l'intégralité et de la traçabilité des recherches environnementales (voir modèle en annexe A).

7. Suivi environnemental de la phase de réalisation

Il convient de déterminer au cas par cas si et dans quels domaines il est opportun de recourir à un suivi environnemental de la phase de réalisation (SER). Les prestations à fournir dans le cadre du SER découlent de la Fiche technique Etude de projets 20 001-20003 relative au cahier des charges standard pour le suivi environnemental de la phase de réalisation (SER).
La décision de recourir à un SER dépend de l'étendue géographique et de la durée du projet, du type et de l'importance des répercussions environnementales, de la sensibilité des abords ainsi que du type et de l'ampleur des mesures. Un SER n'est guère requis pour les petits projets n'ayant que des conséquences minimes sur l'environnement. En revanche, il est généralement indiqué pour les projets de grande envergure. Le SER peut être centré sur quelques domaines environnementaux pertinents, par exemple en tant que direction des travaux spécialisée sur l'écologie, les sites contaminés, les sols. . L'organisation du SER dépend de l'étendue et de la complexité du projet. L'exécution du SER peut être confiée à une ou plusieurs personnes spécialisées dans les domaines concernés (selon VSS SN 640 610b). En fonction des emprises définitives et provisoires sur les sols, ainsi que du degré de sensibilité des sols, on devra déterminer la pertinence d'engager un spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC). Le « concept de mouvement des terres et de remise en culture » (voir point 11.7 ci-après) doit permettre de répondre à cette question. Pour l'établissement du cahier des charges du SPSC, on se référera à la norme VSS SN 640 583, en précisant les droits de communication et d'information vis-à-vis de la direction locale des travaux et des autorités cantonales en charge de la protection des sols.

8. Commentaires sur les domaines environnementaux non affectés par le projet

Si un impact nul ou peu pertinent est escompté, il convient de le justifier brièvement dans la notice d'impact (aucune mesure nécessaire).

9. Description des répercussions pertinentes et des mesures selon les domaines environnementaux

Si des répercussions pertinentes sont escomptées, elles sont décrites par domaines, dans l'ordre de la grille de pertinence. Les différents domaines peuvent faire l'objet d'un chapitre entier ou d'un sous-chapitre en fonction des thèmes ou des contenus qui doivent y être traités. Pour chaque domaine, il convient d'indiquer les mesures nécessaires au respect des prescriptions en matière de protection de l'environnement et de les lister ou de les résumer dans le plan des mesures et dans la liste de mesures environnementales.

Les domaines Evacuation des eaux et Protection contre le bruit sont traités dans des fiches techniques séparées (cf. MK 21 001-20330 et MK 21 001-20380). Les investigations correspondantes sont résumées dans le RIE ou dans la notice d'impact.

Les répercussions générées pendant la phase de construction peuvent être traitées dans les différents domaines environnementaux ou dans un chapitre séparé.

Les investigations sont effectuées selon la directive OFROU 18002 « Liste de contrôle environnement pour les projets de routes nationales non soumis à l'EIE » (SG DETEC/OFROU/OFEV, 2017). Les documents suivants sont intégrés (si nécessaire) dans la notice d'impact ou constituent des parties séparées du dossier :

- Plan d'aménagement paysager
- Concept de surveillance des eaux (concept général)
- Rapport succinct selon l'OPAM
- Investigation préalable des sites contaminés selon l'OSites
- Déchets et gestion des matériaux (concept général)
- Concept de mouvement des terres et de remise en culture (concept général)
- Concept pour les fouilles archéologiques / paléontologiques

10. Cahier des charges relatif à d'autres études

Dans un dernier chapitre, la notice d'impact doit comprendre une liste des investigations supplémentaires qui seront nécessaires lors de la phase suivante (MP) afin de démontrer l'impact du projet sur l'environnement.

11.2 Plan d'aménagement paysager

Prestations :

- Elaboration d'un plan d'aménagement paysager selon directive OFROU 18007 Espaces verts des routes nationales : conception des surfaces vertes, éventuelles mesures supplémentaires d'intégration au paysage à l'intérieur de zones protégées, éventuelles mesures relatives aux ouvrages d'art et aux ponceaux ayant une fonction dans les réseaux écologiques (cf. extrait KUBA).

Résultat :

- Plan d'aménagement paysager du projet

Commentaires :

- La documentation SIA « Planifier et construire en respectant le paysage » (D 0167) fournit des informations relatives à la planification de suivi d'aménagement paysager.

11.3 Concept de surveillance des eaux

Prestations :

- Elaboration du concept de surveillance des eaux.

Résultat :

- Concept de surveillance des eaux

Commentaires :

- Les « Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines » (OFEV, 2004) fournissent des informations relatives à l'élaboration d'un éventuel concept de surveillance des eaux souterraines.

11.4 Rapport succinct selon l'OPAM

Prestations :

- Elaboration du rapport succinct selon l'OPAM.

Résultat :

- Rapport succinct selon l'ordonnance sur les accidents majeurs.

Commentaires :

- Le rapport succinct est élaboré sur la base de la documentation n°89006 de l'OFROU « Modèle de rapport succinct selon l'OPAM », de l'application Internet « Netzscreen » de l'OFROU ainsi que de la directive « Mesures de sécurité sur les routes nationales selon l'ordonnance sur les accidents majeurs » (OFROU, 2008).

11.5 Investigation préalable des sites pollués conformément à l'ordonnance sur les sites contaminés (OSites)

Prestations :

- Investigation préalable des sites pollués selon l'OSites.

Résultat :

- Investigation préalable des sites pollués selon l'ordonnance sur les sites contaminés.

Commentaires :

- Les instructions relatives à l'investigation préalable peuvent être consultées dans les aides à l'exécution de l'OFEV, dans la section Sites contaminés (par ex. « Cahier des charges pour l'investigation technique des sites pollués », 2000).

11.6 Concept de gestion des déchets et des matériaux

Prestations :

- Elaboration du concept de gestion des déchets et des matériaux.

Résultat :

- Concept de gestion des déchets et des matériaux.

Commentaires :

- Le concept est basé sur les instructions « Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une étude de l'impact sur l'environnement » (OFEV, 2003).

11.7 Concept de mouvement des terres et de remise en culture

Prestations :

- Elaboration du concept de mouvement des terres et de remise en culture.

Résultat :

- Concept de mouvement des terres et de remise en culture. Ce concept devra en particulier indiquer la nécessité d'avoir un suivi sur la protection des sols sur les chantiers (SPSC), et si nécessaire, en préciser le cahier des charges.

Commentaires :

- Le guide de l'environnement « Construire en préservant les sols » (OFEV, 2001) fournit des instructions pratiques pour la préservation des sols.

11.8 Concept pour les fouilles archéologiques / paléontologiques

Prestations :

- Prospections sur les tronçons désignés dans le EK.
- Elaboration d'un concept de fouille sur la base des résultats des prospections.

Résultat :

- Concept de fouille.

Commentaires :

Il faudra tenir compte des exigences de la protection des sols lors de sondages archéologiques et lors de l'élaboration de plan de fouilles ou de prospection. Document de référence : Fiche technique de l'OFEV « **Archéologie et protection des sols ».**

Les points suivants devront être coordonnés entre le spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC) et le service cantonal d'archéologie:

- Planification des fouilles archéologiques:
  Dans le concept de fouilles, en particulier les aspects concernant les emprises, la gestion des matériaux terreux et d'excavation.
- Avant le démarrage des travaux sur le terrain:
  Modalités d'intervention (délimitation des emprises, période d'intervention, caractéristiques des machines, protection et mouvement des matériaux terreux, séparation des matériaux d'excavation, conditions pour la remise en état).
- Remise en état des emprises temporaires
  Remise en état conforme à la protection des sols et à la protection des vestiges situés dans le sous-sol.
- Les instructions « Procédure applicable en cas de découvertes archéologiques ou paléontologiques lors de la construction de routes nationales » (OFROU, 2012) fournissent des indications complémentaires sur le sujet.

11.9 Plan des mesures et liste des mesures environnementales

Prestations :

- Elaboration du plan des mesures et de la liste des mesures environnementales.

Résultat :

- Plan des mesures et liste des mesures environnementales.

Commentaires :

- Les mesures requises doivent être numérotées et représentées sur une carte et dans un tableau synoptique.

Annexe A: Grille de pertinence environnementale MK (exemple)

Domaine	Nature et paysage	Emissions lumineuses	Forêts	Eaux souterraines, distribution d'eau	Drainage	Eaux de surface, pêche	Prévention des accidents majeurs	Sites contaminés	Déchets et gestion des matériaux	Sol	Air	Bruit	Vibrations	Protection du patrimoine et des sites construits	Archéologie, paléontologie	Voies de communication historiques	Randonnée pédestre, chemins pour piétons et cyclistes	Dangers naturels	Suivi environnemental de la phase de réalisation
Phase de construction	■	o	-	■	o	-	-	o	o	o	o	o	o	■	■	o	o	-	non
Phase d'exploitation	■	-	-	-	■	-	■	-	-	o	-	o	-	o	-	o	o	■	
Mesures standard (spécifier le n°))	N+P 1 et 3			ES 6						Sol1, 3 et 4		B 1			Arch 3	IVS 2			

Légende :

- *aucune répercussion sur l'environnement (sans mesure)*
- o *répercussions sur l'environnement limitées par des mesures standard*
- ■ *répercussions sur l'environnement limitées par des mesures spécifiques*

12 Gestion du trafic

Vu leur impact sur l'ensemble du projet (construction routière, évacuation des eaux, environnement, bruit), il est important de prendre les décisions sur la gestion du trafic aussi tôt que possible. La gestion du trafic est traitée, pour l'essentiel, dans le EK. Le MK permet d'adapter la gestion du trafic au déroulement de la planification.

12.1 Gestion du trafic

Prestations :

- Contrôle de la gestion du trafic EK.
- Contrôle de la gestion du trafic dans les phases de construction.
- Adaptation de la gestion du trafic dans les phases de construction aux éventuelles modifications de l'espace disponible et des étapes de construction.

Résultat :

- Gestion du trafic

Commentaires :

- Les mesures relatives à la construction sont traitées sous le thème « 21 001-20320 Construction routière ».

12.2 Gestion des évènements et concept de sécurité

Prestations :

- Contrôle du concept issu du EK.
- Adaptation du concept aux éventuelles modifications des conditions.

Résultat :

- Gestion des évènements et concept de sécurité

Commentaires :

- La gestion des évènements et le concept de sécurité doivent être coordonnés et formulés en accord avec le maître d'ouvrage et les organes de sécurité (police et organes d'entretien).
- Se référer à la documentation OFROU 86022 Gestion des urgences sur les chantiers (GUC).

13 Acquisition de terrain

13.1 Plan d'acquisition de terrain

Prestations :

- Contrôle du projet du point de vue des éléments ajoutés par rapport au EK et pertinents en matière d'acquisition de terrain.
- Etablissement d'un plan d'acquisition de terrain :
  - numéros de cadastre
  - propriétaires fonciers
  - limites de zone
  - inscription des emprises définitives
  - inscription des emprises provisoires (travaux, décharges, zones d'installation de chantier, etc.)
- Vérification et réajustement de l'estimation des coûts d'acquisition de terrain.

Résultat :

- Plan d'acquisition de terrain

Commentaires :

- Les surfaces définies concernent les terrains utilisés de manière définitive et provisoire (temporaire). En alternative à l'acquisition de terrain, il est possible de négocier des droits de conduite (p. ex. : passage de conduites, accès d'entretien, etc.)

13.2 Tableau des droits expropriés

Prestations :

- Elaboration d'un tableau des droits expropriés basé sur le plan d'acquisition correspondant :
  - numéros de cadastre
  - propriétaires fonciers
  - superficie en m^2 des terrains disponibles
  - superficie en m^2 des emprises définitives
  - superficie en m^2 des emprises provisoires (surfaces des travaux, décharges, zones d'installation de chantier, etc.)
  - droits et servitudes existants (contrats, conventions, servitudes, etc.)
- Résumé des résultats dans le rapport technique.

Résultat :

- Tableau des droits expropriés

Commentaires :

- Les surfaces définies concernent les terrains utilisés de manière définitive et provisoire (temporaire). En alternative à l'acquisition de terrain, il est possible de négocier des droits de conduite (p. ex. : passage de conduites, accès d'entretien, etc.)

13.3 Résultats des négociations (contrats – servitudes)

Prestations :

- Vérification et suivi de la liste des négociations réalisées et en cours sur les acquisitions de terrains :
  - contrats
  - servitudes
  - autres conventions

Résultat :

- Résultats des négociations (contrats - servitudes)

Commentaires :

- Les surfaces définies concernent les terrains utilisés de manière définitive et provisoire (temporaire). En alternative à l'acquisition de terrain, il est possible de négocier des droits de conduite (p. ex. : passage de conduites, accès d'entretien, etc.)

20 Construction routière

20.1 Situations

Prestations :

- Traitement de la géométrie horizontale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (concept).
- Traitement de la géométrie verticale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (concept).
- Etablissement des plans des équipements existants sur la base des documents disponibles.
- Réflexion et représentation de la route, y compris accotements et talus.
- Intégration des données issues d'autres dossiers.
- Définition des horizons de planification (durée de vie).
- Elaboration du concept d'intervention, tenant compte de l'équipement existant, des données issues des documents supplémentaires, des normes et directives actuelles, etc., et des données issues des autres domaines techniques.
- Concept d'intervention au niveau des surfaces de circulation (largeur des voies, longueur des voies d'entrée et de sortie), passages de déviation sur le terre-plein central.
- Définition des surfaces de circulation provisoires nécessaires.
- Adaptations à la situation des projets de maintenance des ouvrages d'art, des tunnels et, le cas échéant, transmission de données à ces derniers.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.2 Profils en long

Prestations :

- Traitement de la géométrie verticale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (concept) avec indications de la sinuosité et des dévers. Représentation éventuelle de l'adhérence et des accidents.
- Contrôle du gabarit d'espace libre sous les ouvrages d'art.
- Elaboration du concept d'intervention sur les profils en long tenant compte des prescriptions, des normes, des directives actuelles, etc., ainsi que des autres dossiers
- Adaptations éventuelles des profils en long au concept du dévers (sous les ouvrages, au niveau des passages de déviation sur le terre-plein central, etc.)

Résultat :

- Profils en long

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.3 Profils types

Prestations :

- Elaboration des profils types (concept).
- Détermination du profil géométrique normal :
  - largeurs des voies, bandes d'arrêt d'urgence, accotements, terre-plein central
  - dévers et axe de rotation de dévers
- Compilation des documents techniques de base pour le profil type constructif :
  - infrastructure, superstructure et revêtements
  - exigences relatives à la charge de trafic
  - horizon de planification (durée de vie)
  - phases de construction
- Elaboration du concept d'intervention du profil type constructif :
  - dimensionnement et définition de l'infrastructure, de la superstructure et des revêtements
- Détermination des profils types prenant en compte les autres thèmes T/U :
  - évacuation des eaux
  - BSA génie civil
  - systèmes de retenue des véhicules
  - clôtures
  - signalisation et marquages

Résultat :

- Profils types

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)
- Définition du profil type sur la plus grande longueur possible avec une typisation claire et logique

20.4 Profils en travers

Prestations :

- Elaboration des profils en travers (concept).
- Elaboration des profils en travers types aux endroits déterminants :
  - revêtements, bordure de route, accotements, talus
  - évacuation des eaux
  - BSA génie civil
  - systèmes de retenue des véhicules
  - clôtures
- Elaboration des profils en travers aux endroits déterminants (p. ex. : murs de soutènement, portiques de signalisation, accès d'entretien, etc.) :
  - talus, clôtures
  - chambres de visite, fondations, ouvrages de soutènement, parois antibruit
  - mâts, signalisation, boîtiers électriques

Résultat :

- Profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.5 Plans de détail (*facultatif)

Prestations :

- Elaboration des plans de détail, si nécessaire.
- Des plans de détail au niveau MK peuvent être requis pour des mesures particulières :
  - adaptations aux ouvrages
  - conflits avec les conduites de tiers
  - adaptations au niveau du terre-plein central
  - adaptations au niveau des échangeurs
  - etc.

Résultat :

- Plans de détail (*facultatif)

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30 Evacuation des eaux

30.1 Système d'évacuation des eaux

Prestations :

- Traitement du système d'évacuation des eaux selon les thèmes suivants (concept) :
  - système d'écoulement (dépotoirs, gueulards, caniveaux à fente, etc.)
  - réseau de canalisations (canalisations et chambres de visite correspondantes)
  - SETEC (système d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée)
  - ouvrages spéciaux
- Calculs hydrauliques pour le système d'évacuation des eaux :
  - bassins versants, coefficients d'écoulement, temps de retour, débits, eaux parasites
  - volumes à traiter, charge polluante, exutoires, SETEC
  - infiltration
  - application de l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM)
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et directives OFROU, OFEV, VSA, VSS et SIA.

Résultat :

- Système d'évacuation des eaux

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.2 Situations

Prestations :

- Elaboration des plans de situation de la route nationale avec le système d'évacuation des eaux.
- Représentation du concept comprenant le système d'écoulement, les canalisations, les chambres de visite et les ouvrages spéciaux (y c. les données techniques telles que longueur, matériaux, diamètre, pente, etc.).
- Emplacement des SETEC, des conduites d'amenée et d'évacuation et de leurs exutoires.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.3 Profils types - profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20320.
- Système d'écoulement et canalisations d'évacuation des eaux.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.4 Profils en long

Prestations :

- Elaboration du profil en long des conduites principales.
- Elaboration du profil en long des conduites d'amenée et d'évacuation du SETEC

Résultat :

- Profils en long

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.5 Plans de détail (*facultatif)

Prestations :

- Elaboration des plans de détail, si nécessaire.
- Des plans de détail au niveau MK peuvent être requis pour des mesures particulières :
  - chambres de visite spéciales
  - conflits avec les conduites de tiers
  - adaptations aux ouvrages
  - renouvellement des couvercles
  - etc.

Résultat :

- Plans de détail (*facultatif)

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.6 Evacuation des eaux de chantier et installations provisoires

Prestations :

- Indication du besoin en évacuation des eaux de chantier.
- Indication des installations provisoires requises.

Résultat :

- Evacuation des eaux de chantier et installations provisoires

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40 BSA génie civil

40.1 Situation

Prestations :

- Traitement du BSA génie civil (concept) :
  - batteries de tubes, traversées, chambres de contrôle
  - équipements BSA (bornes d'appel d'urgence, armoires BSA, éléments de signalisation)
  - raccordement au réseau conservé / existant
- Coordination des éléments de génie civil du projet BSA avec le projet T/U.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40.2 Profils types - Profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20320.
- BSA génie civil (batteries de tubes, chambres de contrôle, etc.).

Résultat :

- Profils types - profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40.3 Plans de détail (*facultatif)

Prestations :

- Mise en œuvre au niveau MK du projet BSA dans le projet routier, avec mention des plans de détail qui devront être vérifiés dans la phase de planification suivante :
  - raccordement du bloc de tubes de la position standard dans le profil type à la chambre de contrôle (conflits avec la superstructure, les autres équipements)
  - introduction dans les fondations
  - chambres de contrôle particulières, fondations pour les armoires, locaux électriques
- Plans de raccordement au réseau conservé / existant.

Résultat :

- Plans de détail (*facultatif)

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50 Systèmes de retenue des véhicules

50.1 Situations

Prestations :

- Traitement des systèmes de retenue des véhicules (concept) :
  - sur les côtés des chaussées
  - au niveau du terre-plein central
  - au niveau des ouvrages
  - au niveau des séparations de voies
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50.2 Profils types - profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20320.
- Systèmes de retenue des véhicules.

Résultat :

- Profils types - profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50.3 Plans de détail (*facultatif)

Prestations :

- Elaboration des plans de détail, si nécessaire.

Résultat :

- Plans de détail (*facultatif)

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60 Clôtures

60.1 Situations

Prestations :

- Traitement des clôtures (concept) :
  - hauteur
  - type
  - portails
- Adaptation des clôtures aux aspects environnementaux, au périmètre d'entretien et à l'acquisition de terrain.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60.2 Profils types - profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20320.
- Clôtures.

Résultat :

- Profils types - profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60.3 Plans de détail (*facultatif)

Prestations :

- Elaboration des plans de détail, si nécessaire.

Résultat :

- Plans de détail (*facultatif)

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70 Signalisation et marquages

70.1 Situations

Prestations :

- Traitement de la signalisation et des marquages (concept).
- Coordination avec le projet BSA.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art (portiques de signalisation = domaine K) et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70.2 Profils types - profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20320.
- Signalisation et marquages.

Résultat :

- Profils types - profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70.3 Profils en travers au niveau des portiques de signalisation

Prestations :

- Elaboration des profils en travers au niveau des portiques de signalisation.
- Emplacement des fondations des portiques et adaptations correspondantes (talus, murs, niches, etc.).
- Contrôle du gabarit d'espace libre.

Résultat :

- Profils en travers au niveau des portiques de signalisation

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

Si dans le cadre de la phase de projet EK, il a été démontré que ni des mesures de protection contre le bruit, ni des allègements (supplémentaires) impliquant un AP ne sont nécessaires, le domaine protection contre le bruit peut être traité simultanément avec tous les autres domaines ne nécessitant pas d'AP.

S'il est avéré que des mesures d'entretien ou de renouvellement des dispositifs de protection contre le bruit existants sont nécessaires, lesdites mesures seront traitées sous l'angle du bruit en général dans le cadre de l'AP. Les mesures doivent cependant déjà être documentées dans le cadre du MK.

Si aucun entretien ou renouvellement des dispositifs de protection contre le bruit existants n'est nécessaire, les prestations à apporter dans le cadre du MK, par rapport à la protection contre le bruit, se limitent à l'actualisation du relevé de l'état acoustique et en particulier à l'accomplissement des exigences fixées dans les articles 36 et 37 de l'OPB.

80 Protection contre le bruit

80.1 Rapport technique sur la protection contre le bruit

Prestations:

- Rapport technique sur la protection contre le bruit, contenant une description des mesures d'entretien et de renouvellement nécessaires sur les dispositifs de protection contre le bruit existants.

Résultat:

- Rapport technique sur la protection contre le bruit

Commentaires:

- Documents témoins à télécharger: www.astra.admin.ch (rubrique Documentation / Documentation à télécharger).

80.2 Formulaire MISTRA LBK

Prestations:

- Prestations, résultat, explications: cf. fiches techniques 20001-20004 et 21001-20104.

MP Projet d'intervention

T/U TRACE / ENVIRONNEMENT

Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
10	**Projet d'ensemble**			21 001-20410
	10.1	Approbation MK – mandat de projet		
	10.2	Organisation et structure du projet		
	10.3	Rapport technique		
	10.4	Convention d'utilisation		
	10.5	Calendrier et déroulement des travaux		
	10.6	Devis estimatif		
	10.7	Vues d'ensemble : .1 Plan d'ensemble	1:25'000	
		.2 Objets d'inventaires	1:5'000/1:2'000	
		.3 Périmètre d'entretien (UH Peri)	1:5'000/1:2'000	
		.4 ÜMa, mesures temporaires	1:5'000/1:2'000	
		.5 VoMa, mesures anticipées	1:5'000/1:2'000	
		.6 Installations et accès au chantier	1:5'000/1:2'000	
		.7 Mesures d'accompagnement	1:5'000/1:2'000	
	10.8	Ouvrages d'art/tunnels : .1 Liste des objets		
	10.9	Approbations : .1 Approbations		
		.2 Autres approbations, enquêtes publiques		
11	**Environnement**			21 001-20411
	11.1	Notice d'impact sur l'environnement		
	11.2	Plan d'aménagement paysager	1:1'000	
	11.3	Concept de surveillance des eaux		
	11.4	Sites pollués : élimination – surveillance – assainissement		
	11.5	Concept de gestion des déchets et des matériaux		
	11.6	Concept de mouvement des terres et de remise en culture		
12	**Gestion du trafic**			21 001-20412
	12.1	Gestion du trafic (principale / pour le chantier)	1:1'000	
	12.2	Gestion des évènements et concept de sécurité		
13	**Acquisition de terrain**			21 001-20413
	13.1	Plan d'acquisition de terrain	1:1'000	
	13.2	Tableau des droits expropriés		
	13.3	Résultats des négociations (contrats – servitudes)		
20	**Construction routière**			21 001-20420
	20.1	Situations	1:500	
	20.2	Profils en long	1:500/1:50	
	20.3	Profils types	1:50/1:20	
	20.4	Profils en travers	1:100	
	20.5	Plans de détail	1:20/1:10	

MP Projet d'intervention

T/U TRACE / ENVIRONNEMENT

Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
30	**Evacuation des eaux**			21 001-20430
	30.1	Système d'évacuation des eaux	1:1'000/1:500	
	30.2	Situations	1:500	
	30.3	Profils types – Profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	30.4	Profils en long	1:500/50	
	30.5	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	
	30.6	Evacuation des eaux de chantier et installations provisoires	1:1'000	
40	**BSA génie civil**			21 001-20440
	40.1	Situations	1:500	
	40.2	Profils types – profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	40.3	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	
50	**Systèmes de retenue des véhicules**			21 001-20450
	50.1	Situations	1:500	
	50.2	Profils types - Profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	50.3	Vues	1:50/10	
	50.4	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	
	50.5	Tableau de dimensionnement		
60	**Clôtures**			21 001-20460
	60.1	Situations	1:500	
	60.2	Profils types – profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	60.3	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	
70	**Signalisation et marquages**			21 001-20470
	70.1	Situations : signalisation	1:500	
	70.2	Profils types – profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
	70.3	Profils en travers au niveau des portiques de signalisation	1:50/1:100	
	70.4	Situation : marquages, y compris profils en travers	1:50/1:100	
80	**Protection contre le bruit**			21 001-20480
	80.1	Rapport technique sur la protection contre le bruit		
	80.2	Formulaire MISTRA LBK		

K - BSA - T/G : autres MP

Processus d'approbation MP (Dossiers T/U)

Le chapitre 10 Projet d'ensemble doit impérativement être joint à tous les dossiers MP, en particulier quand celui-ci ne traite que quelques chapitres (p. ex. chap. 10 + chap. 20 + chap. 30 + chap. 40+ chap. 50).

10 Projet d'ensemble

10.1 Approbation MK – mandat de projet

Le mandat doit être actualisé, précisé et défini avec le maître d'ouvrage sur la base des objectifs fixés dans les prestations générales du projet d'intervention (MP) et dans l'approbation du concept d'intervention (MK).

Prestations :
Définition du mandat avec mots clés tels que :

- Intégration des éventuelles adaptations suite à l'approbation du MK.
- Définition de l'utilisation des nouvelles normes, prescriptions, directives, etc.
- Analyse et vérification des mesures temporaires (ÜMa) et mesures anticipées (VoMa).
- Définition d'éventuelles mesures d'urgences (SoMa) supplémentaires (à mettre en œuvre immédiatement).

Résultat :

- Approbation MK
- Mandat de projet

Commentaires :

- Aucun

10.2 Organisation et structure du projet

Prestations :

- Elaboration de l'organisation du projet, de l'organigramme, des cahiers des charges et définition des délimitations.
- Définition éventuelle de mandats pour les spécialistes.
- Coordination technique et collaboration avec la direction générale du projet.

Résultat :

- Organisation et structure du projet

Commentaires :

- Aucun

10.3 Rapport technique

Prestations :

- Elaboration d'un rapport technique traitant les thèmes du domaine T/U. Ce rapport est une description récapitulative du projet (projet MP).
- Le rapport technique doit être structuré conformément au document 21 001-20401 « Contenu Dossier MP ».
- Thèmes T/U à traiter :
  - Projet d'ensemble
  - Environnement
  - Gestion du trafic
  - Acquisition de terrain
  - Construction routière (en particulier dimensionnement de l'infrastructure et de la superstructure)

- Evacuation des eaux (en particulier dimensionnement hydraulique et calcul statique des canalisations)
- BSA génie civil
- Systèmes de retenue des véhicules
- Clôtures
- Signalisation et marquages (en particulier rétroréflexion, types, matériaux)
- Protection contre le bruit
- Rapport d'audit de sécurité RSA selon SN 641 722

Résultat :

- Rapport technique

Commentaires :

- Aucun

10.4 Convention d'utilisation

Prestations :

- Elaboration de la convention d'utilisation niveau MP avec les horizons de planification (durée de vie).

Résultat :

- Convention d'utilisation

Commentaires :

- Aucun

10.5 Calendrier et déroulement des travaux

Prestations :

- Etablissement d'un calendrier de déroulement des travaux (à partir de la planification globale des délais issue du MK) comprenant toutes les étapes du processus et toutes les dates clés.
- Intégration des données issues des autres dossiers.
- Intégration des objets à aménager (DP).
- Intégration des ÜMa et des VoMa.

Résultat :

- Calendrier et déroulement des travaux

Commentaires :

- Aucun

10.6 Devis estimatif

Prestations :

- Etablissement d'un devis estimatif conformément à la structure décrite dans le document 21 001-20401 « Contenu Dossier MP ».
- Elaboration du devis estimatif (cf. 20 001-00002 « Etude de projets », partie générale, chap. 5).
- Définition des clés de répartition.
- Indication de l'ensemble des coûts du MP pour le domaine technique T/U.

Résultat :

- Devis estimatif

Commentaires :

- Le devis estimatif doit être présenté, dans la mesure du possible, conformément à la structure du CAN.

10.7 Vues d'ensemble

Prestations :

- Etablissement des plans.
- Intégration des données issues des thèmes T/U.

Résultat :

- Vues d'ensemble (cf. 21 001-20401 « Contenu Dossier MP »)

Commentaires :

- Aucun

10.8 Ouvrages d'art / tunnels

Les ouvrages d'art et les tunnels sont traités dans les domaines K et T/G.

Prestations :

- Etablir une liste de tous les ouvrages d'art et tunnels pour le projet d'ensemble.

Résultat :

- Liste des objets

Commentaires :

- Les données sont fournies par les ingénieurs mandatés pour les ouvrages d'art et les tunnels.

10.9 Approbations

Prestations :

- Indication du déroulement du processus comprenant les différentes phases de planification nécessaires, les approbations requises et les instances compétentes.

Résultat :

- Approbations
- Prise de position de la gestion du patrimoine et de l'unité territoriale sur le MP
- Autres autorisations et mises à l'enquête publique

Commentaires :

- Le projet d'intervention (MP) est approuvé par l'OFROU. Cette approbation déclenche la phase de réalisation.

11 Environnement

11.1 Notice d'impact sur l'environnement

Prestations :

- Analyse et vérification des documents de base et, le cas échéant, compléments ou actualisation.
- Définition des limites géographiques des études conformément au MK.
- Détermination et description de l'impact sur l'environnement.
- Elaboration de la notice d'impact spécifique au projet.

Résultat :

- Notice d'impact sur l'environnement

Commentaires :

Les investigations sur l'environnement relatives au concept d'intervention (MK) doivent démontrer essentiellement l'impact du projet sur l'environnement. La notice d'impact pour le projet d'intervention (MP) se limite aux indications détaillées de certaines mesures ou de certains domaines environnementaux, nécessaires à une exécution adéquate.

La notice d'impact pour le MK est basée sur la directive OFROU 18002 « Liste de contrôle environnement pour les projets de routes nationales non soumis à l'EIE » (SG DETEC / OFROU / OFEV, 2017). Les explications suivantes décrivent son application correcte au niveau du MP.

La notice d'impact doit en principe traiter les points décrits ci-après.

1. Résumé

La notice d'impact comprend un résumé succinct et compréhensible de l'impact sur l'environnement ainsi que des mesures prévues.

2. Introduction / obligation d'EIE / procédure d'approbation

L'introduction explique la genèse du projet et fait référence au MK.

3. Description du projet

La notice d'impact comprend une description succincte du projet, dans la mesure où elle est nécessaire à l'évaluation de l'impact sur l'environnement et à la compréhension de la notice correspondante. Celle-ci comprend les parties essentielles du projet, des informations sur la phase de construction avec indication de la planification globale des délais, du déroulement des travaux, des flux de matériaux, des équipements de chantiers et de l'organisation logistique. Pour les aspects techniques (y c. les coûts), consulter le rapport technique.

4. Délimitation spatiale

Se référer au périmètre d'étude conformément à la notice d'impact relative au MK.

5. Description des concepts de détail par domaine environnemental

La notice d'impact donne une vue d'ensemble des concepts de détail pour le MP. Les documents d'accompagnement à élaborer (dans la mesure où cela est nécessaire) constituent des parties séparées du dossier :

- Plan d'aménagement paysager
- Concept de surveillance des eaux (concept de détail)
- Concept d'élimination des matériaux pollués
- Projet de surveillance et d'assainissement conformément à l'OSites
- Concept de gestion des déchets et des matériaux (concept de détail)
- Concept de mouvement des terres et de remise en culture (concept de détail)

6. Cahier des charges pour le suivi environnemental de la phase de réalisation et pour le suivi de la protection des sols sur les chantiers (SPSC)

Si les investigations relatives au MK révèlent la nécessité d'un suivi environnemental de la phase de réalisation (SER), le cahier des charges correspondant doit être intégré dans la notice d'impact. Se référer à la norme VSS SN 640 610a « Suivi environnemental de la phase de réalisation (SER) ». Si les investigations relatives au MK révèlent la nécessité d'un suivi de la protection des sols sur les chantiers (SPSC), le cahier des charges correspondant doit être intégré dans la notice d'impact. Se référer à la norme VSS SN 640 583.

11.2 Plan d'aménagement paysager

Prestations :

- Elaboration d'un plan d'aménagement paysager selon directive OFROU 18007 Espaces verts des routes nationales

Résultat :

- Plan d'aménagement paysager du projet

Commentaires :

- La documentation SIA « Planifier et construire en respectant le paysage » (D 0167) fournit des informations relatives à la planification de suivi d'aménagement paysager.

11.3 Concept de surveillance des eaux

Prestations :

- Elaboration du concept de surveillance des eaux.

Résultat :

- Concept de surveillance des eaux

Commentaires :

- Les « Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines » (OFEV, 2004) fournissent des informations relatives à l'élaboration d'un éventuel concept de surveillance des eaux souterraines.

11.4 Sites pollués : élimination – surveillance – assainissement

Prestations :

- Elaboration des documents relatifs aux sites pollués nécessaires.

Résultat :

- Sites pollués : élimination – surveillance – assainissement

Commentaires :

- L'évaluation et l'élimination des matériaux pollués sont basées sur la « directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais » (Directive sur les matériaux d'excavation) de l'OFEV.
- L'élaboration des projets d'assainissement est basée sur l'aide à l'exécution « Elaboration de projets d'assainissement de sites contaminés » (OFEV, 2001).

11.5 Concept de gestion des déchets et des matériaux

Prestations :

- Elaboration du concept de gestion des déchets et des matériaux.

Résultat :

- Concept de gestion des déchets et des matériaux

Commentaires :

- Le concept est basé sur la directive « Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une étude de l'impact sur l'environnement » (OFEV, 2003).

11.6 Concept de mouvement des terres et de remise en culture

Prestations :

- Elaboration du concept de mouvement des terres et de remise en culture.

Résultat :

- Concept de mouvement des terres et de remise en culture

Commentaires :

- Le guide de l'environnement « Construire en préservant les sols » (OFEV, 2001) fournit des instructions pratiques pour la préservation des sols.
- Le cahier des charges du suivi de la protection des sols sur les chantiers (SPSC) fera partie intégrante du document.
- Le projet de détail et le projet d'exécution devront intégrer les éléments du concept de mouvement des terres et de remise en culture, et servira de base à l'élaboration des documents de soumissions.

12 Gestion du trafic

Vu leur impact sur l'ensemble du projet (construction routière, évacuation des eaux, environnement, bruit), il est important de prendre les décisions sur la gestion du trafic aussi tôt que possible. La gestion du trafic est traitée, pour l'essentiel, dans le EK et le MK. Le MP permet d'adapter la gestion du trafic au déroulement de la planification.

12.1 Gestion du trafic (principale / pour le chantier)

Prestations :

- Contrôle de la gestion principale du trafic MK.
- Contrôle de la gestion du trafic dans les phases de construction.
- Adaptation de la gestion du trafic dans les phases de construction aux éventuelles modifications de l'espace disponible et des étapes de construction.

Résultat :

- Gestion du trafic (principale / pour le chantier)

Commentaires :

- Les mesures relatives à la construction sont traitées sous le thème « 21 001-20420 Construction routière ».

12.2 Gestion des évènements et concept de sécurité

Prestations :

- Contrôle du concept issu du MK.
- Adaptation du concept aux éventuelles modifications des conditions locales.

Résultat :

- Gestion des évènements et concept de sécurité

Commentaires :

- La gestion des évènements et le concept de sécurité doivent être coordonnés et formulés en accord avec le maître d'ouvrage et les organes de sécurité (police et organes d'entretien).
- Se référer à la documentation OFROU 86022 Gestion des urgences sur les chantiers (GUC).

13 Acquisition de terrain

13.1 Plan d'acquisition de terrain

Prestations :

- Contrôle du projet du point de vue des éléments ajoutés par rapport au MK et pertinents en matière d'acquisition de terrain.
- Etablissement d'un plan d'acquisition de terrain :
  - cadastre et numéro de parcelle
  - propriétaires fonciers
  - limites de zone
  - inscription des emprises définitives
  - inscription des emprises provisoires (travaux, décharges, zones d'installation de chantier, etc.)
- Vérification et réajustement de l'estimation des coûts d'acquisition de terrain.

Résultat :

- Plan d'acquisition de terrain

Commentaires :

- Aucun

13.2 Tableau des droits expropriés

Prestations :

- Elaboration d'un tableau des droits expropriés basé sur le plan d'acquisition correspondant :
  - numéro de parcelle
  - propriétaires fonciers
  - superficie en m^2 des terrains disponibles
  - superficie en m^2 des emprises définitives
  - superficie en m^2 des emprises provisoires (travaux, décharges, zones d'installation de chantier, etc.)
  - droits et servitudes existants (contrats, conventions, servitudes, etc.)
- Résumé des résultats dans le rapport technique.

Résultat :

- Tableau des droits expropriés

Commentaires :

- Aucun

13.3 Résultats des négociations (contrats – servitudes)

Prestations :

- Vérification et suivi de la liste des négociations réalisées et en cours sur les acquisitions de terrains :
  - contrats
  - servitudes
  - autres conventions

Résultat :

- Résultats des négociations (contrats – servitudes)

Commentaires :

- Aucun

20 Construction routière

20.1 Situations

Prestations :

- Traitement de la géométrie horizontale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (projet).
- Traitement de la géométrie verticale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (projet).
- Etablissement des plans de situation des équipements existants sur la base des documents disponibles.
- Réflexion et représentation de la route, y compris accotements et talus.
- Intégration des données issues d'autres dossiers.
- Elaboration du projet d'intervention tenant compte de l'équipement existant, des données issues des documents supplémentaires, des normes et directives actuelles, etc., et des données issues des autres domaines techniques.
- Projet d'intervention au niveau des surfaces de circulation (largeur des voies, longueur des voies d'entrée et de sortie), passages de déviation sur le terre-plein central.
- Définition des surfaces de circulation provisoires nécessaires.
- Adaptations à la situation des projets de maintenance des ouvrages d'art, des tunnels et, le cas échéant, transmission de données à ces derniers.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.2 Profils en long

Prestations :

- Traitement de la géométrie verticale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (projet) avec indications de la sinuosité et des dévers.
- Contrôle du gabarit d'espace libre sous les ouvrages d'art.
- Elaboration du projet d'intervention sur les profils en long tenant compte des prescriptions, des normes, des directives actuelles, etc., ainsi que des autres dossiers.
- Indication des adaptations du profil en long (si nécessaire).

Résultat :

- Profils en long

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.3 Profils types

Prestations :

- Elaboration des profils types (projet).
- Détermination du profil géométrique normal :
  - largeurs des voies, bandes d'arrêt d'urgence, accotements, terre-plein central
  - dévers et axe de rotation des dévers
- Compilation des documents techniques de base pour le profil type constructif :
  - infrastructure, superstructure et revêtements
  - exigences relatives à la charge de trafic
  - phases de construction
- Elaboration du projet d'intervention du profil type constructif :
  - dimensionnement et définition de l'infrastructure, de la superstructure et des revêtements
- Détermination des profils types tenant compte des autres thèmes T/U :
  - évacuation des eaux
  - BSA génie civil
  - systèmes de retenue des véhicules
  - clôtures
  - signalisation et marquages

Résultat :

- Profils types

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)
- Définition du profil type sur la plus grande longueur possible avec une typisation claire et logique

20.4 Profils en travers

Prestations :

- Elaboration des profils en travers (projet).
- Elaboration des profils en travers types aux endroits déterminants :
  - revêtements, bordure de route, accotements, talus
  - évacuation des eaux
  - BSA génie civil
  - systèmes de retenue des véhicules
  - clôtures
- Elaboration des profils en travers aux endroits déterminants (p. ex. : murs de soutènement, portiques de signalisation, accès d'entretien, etc.) :
  - talus, clôtures
  - chambres de visite, fondations, ouvrages de soutènement, parois antibruit
  - mâts, signalisation, armoires électriques

Résultat :

- Profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.5 Plans de détail

Prestations :

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet.
- Elaboration de plans de détail supplémentaires pour les particularités :
  - adaptations aux ouvrages
  - conflits avec les conduites de tiers
  - adaptations au niveau du terre-plein central
  - adaptations au niveau des échangeurs
  - etc.

Résultat :

- Plans de détail

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30 Evacuation des eaux

30.1 Système d'évacuation des eaux

Prestations :

- Traitement du système d'évacuation des eaux selon les thèmes suivants (projet) :
  - système d'écoulement (dépotoirs, gueulards, caniveaux à fente, etc.)
  - réseau de canalisations (canalisations et chambres de visite correspondantes)
  - ouvrages spéciaux
- Calculs hydrauliques pour le système d'évacuation des eaux :
  - bassins versants, coefficients d'écoulement, temps de retour, débits, eaux parasites
  - application de l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM)
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et directives OFROU, OFEV, VSA, VSS et SIA.

Résultat :

- Système d'évacuation des eaux

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)
- Les projets de SETEC et les canalisations correspondantes sont traitées séparément (cf. « Contenu Dossier DP [SETEC - conduites d'amenée et d'évacuation] », 21 001-20801)

30.2 Situations

Prestations :

- Elaboration des plans de situation de la route nationale avec le système d'évacuation des eaux.
- Représentation du projet comprenant le système d'écoulement, les canalisations, les chambres de visite et les ouvrages spéciaux (y c. toutes les données techniques telles que longueur, matériaux, diamètre, pente, etc.).

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.3 Profils types – profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20420.
- Système d'écoulement et canalisations d'évacuation des eaux, chambres de visite.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.4 Profils en long

Prestations :

- Elaboration du profil en long des conduites principales.

Résultat :

- Profils en long

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.5 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet.
- Elaboration des plans de détail supplémentaires pour des particularités :
  - chambres de visite particulières
  - conflits avec les conduites de tiers
  - adaptations aux ouvrages
  - renouvellement des couvercles
  - etc.

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.6 Evacuation des eaux de chantier et installations provisoires

Prestations :

- Indication du système d'évacuation des eaux de chantier.
- Indications du système d'évacuation des eaux des installations provisoires.

Résultat :

- Evacuation des eaux de chantier et installations provisoires

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40 BSA génie civil

40.1 Situations

Prestations :

- Traitement du BSA génie civil (projet) :
  - batteries de tubes, traversées, chambres de contrôle, mise à terre
  - équipements BSA (bornes d'appel d'urgence, armoires BSA, éléments de signalisation)
  - raccordement au réseau conservé / existant
- Coordination des éléments de génie civil du projet BSA avec le projet T/U.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40.2 Profils types – Profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Profils en travers:

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20420.
- BSA génie civil (batteries de tubes, chambres de contrôle, etc.).

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40.3 Plans de détail – plans types

Profils en travers:

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet :
  - batteries de tubes et chambres de contrôle
  - chambres de contrôle particulières, fondations pour armoires, locaux électriques

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50 Systèmes de retenue des véhicules

50.1 Situations

Prestations :

- Traitement des systèmes de retenue des véhicules (projet) :
  - sur les côtés des chaussées
  - au niveau du terre-plein central et des passages de déviation sur le terre-plein central
  - au niveau des ouvrages
  - au niveau des séparations de voies
- Représentation du projet et du type de système de retenue conformément à la directive OFROU (p. ex. type 6211).
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50.2 Profils types – profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20420.
- Systèmes de retenue des véhicules, y compris passages de déviation sur le terre-plein central.

Résultat :

- Profils types - profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50.3 Vues

Prestations :

- Etablissement des vues conformément à la « directive pour dispositifs routiers de retenue de véhicules » (11005, OFROU).
- Représentations de tous les détails techniques nécessaires.

Résultat :

- Vues

Commentaires :

- Aucun

50.4 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet.
- Plans de détail des passages de déviation sur le terre-plein central (PDEV).

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Aucun

50.5 Tableau de dimensionnement

Prestations :

- Elaboration d'un tableau de dimensionnement en fonction des endroits à risque, conformément à la norme VSS 640 561.
- Structure du tableau :
  - n° des éléments à étudier
  - tronçon du projet
  - situation (élément de circulation routière / bord de chaussée ou éléments)
  - risques (catégorie des endroits à risque / type de l'endroit à risque)
  - exigences (niveau de retenue / largeur de fonctionnement)
  - choix du type de système de retenue (niveau de retenue / largeur de fonctionnement / n° du type (p. ex. 6211))
  - description du type du système de retenue
  - remarques

Résultat :

- Tableau de dimensionnement

Commentaires :

- Le type du système de retenue choisi doit être désigné par son numéro à quatre chiffres (p. ex. 6211)

60 Clôtures

60.1 Situations

Prestations :

- Traitement des clôtures (projet) :
  - hauteur
  - type
  - portails
- Contrôle des clôtures par rapport aux aspects environnementaux, au périmètre d'entretien et à l'acquisition de terrain.
- Coordination des interfaces pour les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60.2 Profils types – profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20420.
- Clôtures.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60.3 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail des clôtures, des portails et des solutions particulières (raccordements aux ouvrages, obstacles, etc.).

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Aucun

70 Signalisation et marquages

70.1 Situations : signalisation

Prestations :

- Traitement de la signalisation (projet) et représentation du projet de marquages correspondant.
- Coordination avec le projet BSA.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art (portiques de signalisation = domaine K) et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations : signalisation

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70.2 Profils types – profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20420.
- Signalisation (projet) et représentation du projet de marquages correspondant.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70.3 Profils en travers au niveau des portiques de signalisation

Prestations :

- Elaboration des profils en travers au niveau des portiques de signalisation et représentation du projet de marquages correspondant.
- Emplacement des fondations des portiques et adaptations correspondantes (talus, murs, niches, etc.).
- Contrôle du gabarit d'espace libre.

Résultat :

- Profils en travers au niveau des portiques de signalisation

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70.4 Situation : marquages, y compris profils en travers

Prestations :

- Traitement des marquages (projet) et représentation du projet de signalisation correspondant.
- Le plan de situation doit représenter les marquages conformément aux normes (y c. typologie des marquages).
- Les profils en travers doivent représenter les marquages conformément aux normes (dimensions des largeurs de voies et des éléments de marquage, à partir de l'axe principal).
- Coordination avec le projet BSA.
- Applications des normes et directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situation : marquages, y compris profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

Si dans le cadre de la phase de projet EK, il a été démontré que ni des mesures de protection contre le bruit, ni des allègements (supplémentaires) impliquant un AP ne sont nécessaires, le traitement du domaine protection contre le bruit est considéré comme achevé déjà au niveau de la phase de projet MK.

Les MP nécessaires pour les dispositifs de protection contre le bruit existants (mesures d'entretien et de renouvellement) doivent être coordonnés et accordés avec les DP. Les prestations correspondantes vis-à-vis des aspects techniques et juridiques du bruit sont à fournir dans le cadre du DP Protection contre le bruit.

80 Protection contre le bruit

80.1 Rapport technique sur la protection contre le bruit

Prestations:

- Rapport technique sur la protection contre le bruit.

Résultat:

- Rapport technique sur la protection contre le bruit.

Commentaires:

- Documents témoins à télécharger: www.astra.admin.ch (rubrique Documentation / Documentation à télécharger).

80.2 Formulaire MISTRA LBK

Prestations:

- Prestations, résultat, explications: cf. fiches techniques 20001-20004 et 21001-20104.

GP Projet général

	Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
T/U TRACE / ENVIRONNEMENT		**Conformément à l'art. 11 ORN**			21 001-20510
		a.	Plan de situation	1:5'000	
		b.	Profil en long	1:5'000/500	
		c.	Rapport technique, y compris les mesures d'accompagnement		
		d.	Analyses coûts-avantages		
		e.	Indication des coûts		
		f.	Rapport relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement, 2e étape		
		g.	Propositions du canton et préavis des communes		
		h.	Co-rapports des services suivants : 1. service cantonal de la protection de l'environnement et de l'aménagement du territoire, 2. service cantonal de la protection de la nature et du patrimoine, 3. service cantonal de sauvegarde des intérêts archéologiques, et 4. service cantonal de la mobilité douce		

K - BSA - T/G : intégrés

Processus d'approbation GP (1 dossier : art. 11 ORN)

Dans cette phase de projet, les quatre domaines techniques (T/U, K, BSA, T/G) sont traités ensemble.

a. Plan de situation

Prestations :

- Elaboration d'un plan de situation complet conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives.

Résultat :

- Plan de situation

Commentaires :

- Aucun

b. Profil en long

Prestations :

- Elaboration d'un profil en long complet conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives.

Résultat :

- Profil en long

Commentaires :

- Aucun

c. Rapport technique, y c. les mesures d'accompagnement

Prestations :

- Elaboration d'un rapport technique, y compris les mesures d'accompagnement conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives.

Résultat :

- Rapport technique, y compris les mesures d'accompagnement

Commentaires :

- Aucun

d. Analyses coûts-avantages

Prestations :

- Analyses coûts-avantages nécessaires sur la base des éléments spécifiques au projet.

Résultat :

- Analyses coûts-avantages

Commentaires :

- Aucun

e. Indication des coûts

Prestations :

- Estimation des coûts (cf. 20 001-00002 « Etude de projets, partie générale », chapitre 5).

Résultat :

- Indication des coûts

Commentaires :

- L'estimation des coûts doit être présentée, dans la mesure du possible, conformément à la structure du CAN.

f. Rapport relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement, 2e étape

Prestations :

- Elaboration d'un RIE, 2e étape, conformément aux art. 7 à 11 OEIE, y compris cahier des charges relatif au RIE, 3e étape, pour le projet définitif (AP).

Résultat :

- Rapport relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement, 2e étape

Commentaires :

- Aucun

g. Propositions du canton et préavis des communes

Prestations :

- Compilation et intégration des documents nécessaires dans le dossier GP.

Résultat :

- Propositions du canton et préavis des communes

Commentaires :

- Aucun

h. Co-rapports des services cantonaux de la protection de l'environnement et de l'aménagement du territoire, de la protection de la nature et du patrimoine, de la sauvegarde des intérêts archéologiques et de la mobilité douce

Prestations :

- Compilation et intégration des documents nécessaires dans le dossier GP.

Résultat :

- Co-rapports des services suivants :
  1. service cantonal de la protection de l'environnement et de l'aménagement du territoire
  2. service cantonal de la protection de la nature et du patrimoine
  3. service cantonal de la sauvegarde des intérêts archéologiques
  4. service cantonal de la mobilité douce

Commentaires :

- Aucun

AP Projet définitif

	Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
T/U TRACE / ENVIRONNEMENT		**Conformément à l'art. 12 ORN**			
		a.	Plan d'ensemble	1:10'000	
		b.	Plans de situation avec indication des alignements	1:1'000	
		c.	Profil en long	1:1'000/100	
		d.	Profil type	1:50	
		e.	Profils en travers	1:100	
		f.	Dimensions principales des ouvrages d'art		
		g.	Rapport technique, y compris les mesures d'accompagnement		21 001-20610
		g^{bis}.	Rapport succinct relatif à la mobilité douce, pour autant que celle-ci soit concernée		21 001-20680 21 001-20681
		h.	Concept d'évacuation des eaux		
		i_1.	Rapport relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement 3e étape		
		i_2	Rapport projet de protection contre le bruit (-routier)		
		j.	Indication des coûts		
		k.	Plan d'expropriation		
		l.	Tableau des droits expropriés		
		m.	Documents relatifs à d'autres autorisations relevant de la compétence de la Confédération		
		m_1	Conduites électriques		
		m_2	Conduites de gaz		
		m_3	Installations ferroviaires		
		m_4	Décharge, cas exceptionnel		
		m_5	Défrichement		
		m_6	Élimination de la végétation des rives		
		m_7	Allègements selon OPB		
		m_8	Pêche		
		m_9	Protection des eaux souterraines		
		m_{10}	Protection des espèces		
		n.	Éventuel plan de protection et de fouille relatif aux sites de vestiges archéologiques et paléontologiques		

K - BSA - T/G : intégrés

Processus d'approbation AP (1 dossier : art. 12 ORN)

Dans cette phase de projet, les quatre domaines techniques (T/U, K, BSA, T/G) sont traités ensemble.

a. Plan d'ensemble

Prestations :

- Elaboration d'un plan d'ensemble complet conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives, en tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Plan d'ensemble

Commentaires :

- Aucun

b. Plans de situation avec indication des alignements

Prestations :

- Elaboration des plans de situation nécessaires conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives, en tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Plans de situation avec indication des alignements

Commentaires :

- Aucun

c. Profil en long

Prestations :

- Elaboration d'un profil en long complet conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives, en tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Profil en long

Commentaires :

- Aucun

d. Profil type

Prestations :

- Elaboration d'un profil type complet conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives, en tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Profil type

Commentaires :

- Aucun

e. Profils en travers

Prestations :

- Elaboration des profils en travers nécessaires conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives, en tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Profils en travers

Commentaires :

- Aucun

f. Dimensions principales des ouvrages d'art

Prestations :

- Elaboration des dimensions principales des ouvrages d'art conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives, en tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Dimensions principales des ouvrages d'art

Commentaires :

- Aucun

g. Rapport technique, y c. les mesures d'accompagnement

Prestations :

- Elaboration d'un rapport technique complet (y c. les mesures d'accompagnement) tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Rapport technique, y compris les mesures d'accompagnement

Commentaires :

- Le rapport d'audit de sécurité RSA selon la norme SN 641 722 doit être intégré au rapport technique.

g^{bis}. Rapport succinct relatif à la mobilité douce, pour autant que celle-ci soit concernée

Prestations :

- Elaboration d'un rapport succinct en tenant compte des standards relatifs à la mobilité douce.

Résultat :

- Rapport succinct

Commentaires :

- Ce rapport peut être intégré directement dans la pièce g. mais il s'agit de l'indiquer clairement dans la liste des pièces.

h. Concept d'évacuation des eaux

Prestations :

- Elaboration d'un concept d'évacuation des eaux complet conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives, en tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Concept d'évacuation des eaux

Commentaires :

- Aucun

i_1. Rapport relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement, 3e étape

Prestations :

- Elaboration d'un RIE, 3e étape, ou d'une notice d'impact sur l'environnement AP spécifique à un objet, tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Rapport relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement, 3e étape
  (ou notice d'impact sur l'environnement AP spécifique à un objet)

Commentaires :

- Aucun

i_2. Rapport relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement, 3e étape (cas particulier : protection contre le bruit)

Prestations :

- Elaboration d'un rapport sur le projet de protection contre le bruit.

Résultat :

- Rapport relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement, 3e étape
  (cas particulier : protection contre le bruit)

Commentaires :

- Le rapport de protection contre le bruit doit être élaboré en complément au point i_1.

j. Indication des coûts

Prestations :

- Elaboration de l'estimation des coûts (cf. 20 001-00002 « Etude de projets », partie générale, chap. 5).

Résultat :

- Indication des coûts

Commentaires :

- L'estimation des coûts doit être présentée, dans la mesure du possible, conformément à la structure du CAN.

k. Plan d'expropriation

Prestations :

- Elaboration d'un plan d'expropriation complet conformément à la norme (SN 640 033) et aux directives, en tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Plan d'expropriation

Commentaires :

- Aucun

l. Tableau des droits expropriés

Prestations :

- Elaboration d'un tableau des droits expropriés complet, tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Tableau des droits expropriés

Commentaires :

- Aucun

m. Documents relatifs à d'autres autorisations relevant de la compétence de la Confédération

Prestations :

- Compilation et intégration des documents nécessaires dans le dossier AP, tenant compte de l'aide au travail de l'OFROU « Elaboration des projets définitifs de routes nationales ».

Résultat :

- Documents relatifs à d'autres autorisations relevant de la compétence de la Confédération

Commentaires :

- Aucun

n. Éventuel plan de protection et de fouille relatif aux sites de vestiges archéologiques et paléontologiques

Prestations :

- Elaboration d'un concept sur la base des archives disponibles et des prospections déjà réalisées sur le terrain (sondages), conformément aux instructions de l'OFROU "*Procédure applicable en cas de découvertes archéologiques ou paléontologiques lors de la construction de routes nationales",* et en particulier à son article 10. Nous distinguons les concepts suivants:

- Le concept de protection: il fixe les mesures pour la protection d'un site de découvertes contre sa destruction par le projet de construction.

- Le concept de fouille: il fixe les modalités des fouilles scientifiques du site, avant les travaux routiers, dans le cas où les vestiges ne peuvent pas être protégés.

- Le concept de protection et de fouille: doit être défini lorsque les vestiges localisés dans le périmètre du projet ne peuvent qu'en partie être protégés (concept de protection pour les vestiges conservés, concept de fouille pour les vestiges détruits par le projet de construction).

Résultat :

- Concept de protection, concept de fouille ou concept de protection et de fouille
- Devis estimatif

Commentaires

- Les concepts seront élaborés en étroite collaboration avec le service technique Archéologie et paléontologie de l'OFROU et les services cantonaux.

Lors de cette phase de projet, tous les domaines techniques (T/U, K, BSA, T/G) sont traités ensemble.

Le projet de protection contre le bruit (routier) est en général élaboré sous la forme d'un AP Protection contre le bruit indépendant ou, s'il est inclut dans un AP global, sous la forme d'un dossier technique protection contre le bruit lisible et compréhensible indépendamment du reste. Ceci rend l'évaluation par les autorités (p.ex. OFEV) plus aisée.

Les prestations à fournir dans le cadre de l'AP Protection contre le bruit sont réparties sur les deux phases partielles ci-après:

1. Prestations et résultats selon point i2: Les prestations techniques spécifiques pour l'AP Protection contre le bruit doivent être fournies lors de la première phase partielle.

2. Seulement après élaboration des documents selon i2 et approbation de ceux-ci par le FU, les documents requis selon l'art.12 ORN peuvent être établis pour l'AP Protection contre le bruit lors de la deuxième phase partielle. Les allègements détaillés sont élaborés seulement à partir de cette phase.

Projet protection contre le bruit - procédure par phases
Relevé d'état bruit (ZEL)
EK Protection contre le bruit
Projet définitif AP Protection contre le bruit
1. Prestations et résultats selon i_2: Concept projet antibruit: Actualisation et approfondissement des études disponibles; Mettre l'accent sur l'évaluation des mesures avec l'indice WTI, etc. ➔ **Résultats: Rapport technique et plans**
Approbation par le FU
2. Elaboration de l'AP selon l'art.12 ORN: Elaboration des documents requis selon l'art. 12 ORN; Elaboration des demandes d'allègement nécessaires avec justifications, etc. ➔ **Dossier protection contre le bruit lisible et compréhensible indépendamment**
Projet de détail (PAB, FAB, etc.)
Réalisation
Réception: Actualisation ZEL

a. Plan d'ensemble

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Insérer le plan de l'AP global en copie dans le dossier technique bruit.

b. Plans de situation avec indication des alignements

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Insérer le plan de l'AP global en copie dans le dossier technique bruit.

c. Profils en long

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Insérer le plan de l'AP global en copie dans le dossier technique bruit.
- Etablir des vues des parois antibruit sans matérialisation précise pour l'AP Protection contre le bruit et en particulier aussi pour les communes et la population concernée lors de la mise à l'enquête publique (éventuellement plans supplémentaires).

d. Profil type

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Si nécessaire pour la bonne compréhension du dossier technique bruit, insérer le plan de l'AP global en copie dans le dossier technique bruit.

e. Profils en travers

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Insérer les plans de l'AP global en copie dans le dossier technique bruit.
- Pour l'AP Protection contre le bruit, il est impératif de mettre en évidence, sur les profils transversaux, les bâtiments et parcelles non bâties protégés par les parois antibruit.

f. Dimensions principales des ouvrages d'art

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Si nécessaire pour la bonne compréhension du dossier technique bruit, insérer le plan de l'AP global en copie dans le dossier technique bruit.

g. Rapport technique y.c. mesures d'accompagnement

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Faire référence à l'AP global; ce document n'est pas nécessaire dans le dossier technique bruit.

g^{bis}. Rapport succinct relatif à la mobilité douce, pour autant que celle-ci soit concernée

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Faire référence à l'AP global; ce document n'est habituellement pas nécessaire dans le dossier technique bruit.

h. Concept d'évacuation des eaux

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Faire référence à l'AP global; ce document n'est pas nécessaire dans le dossier technique bruit.

i_1. Rapport d'étude d'impact sur l'environnement 3e étape

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.

- En règle générale, une notice d'impact sur l'environnement suffit pour les projets de protection contre le bruit.
- Faire référence à l'AP global.

i_2. Rapport projet de protection contre le bruit (routier)

Prestations:

- Actualisation et approfondissement des études et calculs de la phase EK.
- Mettre l'accent sur l'examen détaillé des mesures étudiées lors de la phase EK:
  - Effectuer les pesées d'intérêts nécessaires et en particulier les calculs de l'indice WTI pour chacune des mesures.
- Elaboration des demandes d'allègements nécessaires et de leurs justifications respectives.
- Elaboration du rapport technique pour le projet de protection contre le bruit (LSP) et des pièces-jointes y relatives.
- Elaboration des plans d'ensemble suivants selon les spécifications des notices techniques 21 001-20105, -20280 et 20001-20004):
  - Classification selon la législation en matière de bruit (si pas uniquement assainissement)
  - Evaluation acoustique globale.
  - Données de base relatives à l'aménagement du territoire.
  - Evaluation acoustique des bâtiments – *Vérification des normes* (horizon de planification).
  - Evaluation acoustique des bâtiments – *Projet de protection contre le bruit* (horizon de planification avec LSP).
- Saisie des données acoustiques dans le cadastre du bruit, puis confirmation de la saisie à l'aide du formulaire prévu à cet effet selon les indications de la fiche technique T/U 21 001-20104.

Résultat:

- Rapport du projet de protection contre le bruit (LSP) avec résultats détaillés, annexes et plans y relatifs.

Autres résultats

- Formulaire MISTRA LBK Solution transitoire.
- Rapport préliminaire mesurages acoustiques et corrections du modèle
- Rapport préliminaire calculs et documentation WTI
- Actualisation du programme partiel protection contre le bruit (cf. notice FHB T/U 21 001-20107).

Explications:

- Le rapport projet de protection contre le bruit est à élaborer en plus du point i1.
- Si nécessaire, élaboration de plans pour des états d'immissions supplémentaires.
- La version actuelle du modèle de rapport projet de protection contre le bruit (LSP) est mise à disposition sous forme électronique au sein de l'OFROU.
- Le rapport LSP est à élaborer conformément au modèle en respectant les remarques et instructions qu'il contient.
- Les "autres résultats" ne font pas partie intégrante de l'AP. Ils constituent néanmoins soit des "données de base", soit des "produits" de l'AP, et doivent par conséquent être remis au soutien technique (FU) au plus tard avec le dossier AP final.

j. Indication des coûts

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.

- Les estimations de coûts pour les mesures de protection contre le bruit ne contiennent que les coûts directement assimilables au bruit (p.ex. revêtement: surcoût par rapport au revêtement neutre de référence) et se basent, lorsque des valeurs plus précises font défaut, sur les coûts indicatifs du manuel du bruit routier.
- Faire référence à l'AP global si nécessaire; les coûts de l'AP global ne sont pas nécessaires dans le dossier technique bruit.

k. Plan d'expropriation

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Faire référence à l'AP global; ce document n'est pas nécessaire dans le dossier technique bruit.

l. Tableau des droits expropriés

Explications:

- Voir 21 001-20610 Prestations de l'étude de projets AP.
- Faire référence à l'AP global; le rapport technique de l'AP global n'est pas nécessaire dans le dossier technique bruit.

m7. Allègements selon l'OPB

Prestations:

- Voir fiche technique 21 001-20681 Prestations de l'étude de projets - AP Protection contre le bruit - Allègements selon l'OPB.
- Elaboration du document demandes d'allègements avec les fiches de tous les objets concernés et les justifications détaillées au cas par cas.

Résultats:

- Document demandes d'allègements
- Plan d'ensemble demandes d'allègements

Explications:

- La version actuelle du modèle de dossier allègements selon l'OPB est mise à disposition sous forme électronique au sein de l'OFROU.
- Le dossier allègements selon l'OPB est à élaborer conformément au modèle en respectant les remarques et instructions qu'il contient.

n. Plan de protection et de fouille relatif aux sites de vestiges archéologiques et paléontologiques

Prestations:

- Elaboration d'un plan d'action sur la base des archives disponibles et des prospections déjà réalisées sur le terrain (sondages), conformément aux instructions de l'OFROU "Procédure applicable en cas de découvertes archéologiques ou paléontologiques lors de la construction de routes nationales", et en particulier à son article 10.
  Les plans d'action suivants sont à distinguer:

- Le plan de protection: il fixe les mesures pour la protection d'un site de découvertes contre sa destruction par le projet de construction

- Le plan de fouille: il fixe les modalités des fouilles scientifiques du site, avant les travaux routiers, dans le cas où les vestiges ne peuvent pas être protégés

- Le plan de protection et de fouille: défini lorsqu'une partie d'un site de vestiges localisé dans le périmètre du projet peut être protégé et qu'une autre partie doit faire l'objet de fouilles.

Résultats:

- Plan de protection, plan de fouille ou plan de protection et de fouille.
- Devis estimatif

Explications:

- Les plans d'action sont élaborés en étroite collaboration par le service de l'OFROU spécialisé en archéologie / paléontologie et les services cantonaux compétents.

1 Prestations

Elaboration du document "Allègements" contenant les fiches d'objets et la justification détaillée des allègements pour tous les bâtiments et toutes les parcelles équipées non bâties présentant des dépassements des valeurs limites d'immission.

2 Champ d'application

La fiche technique "Allègements" s'applique aux installations fixes existantes soumises à l'obligation d'assainir (art. 13 OPB) et aux installations fixes notablement modifiées (art. 8 OPB).

3 Résultat

- Document "Allègements"
- Plan d'ensemble des allègements

4 Explications

4.1 Généralités

Le SG DETEC est responsable pour l'octroi des allègements dans le cas des routes nationales. En octroyant des allègements pour la route nationale, le SG DETEC fixe simultanément les immissions de bruit maximales admissibles (Max. Bel.) au sens de l'art. 37a OPB pour les objets concernés. Les niveaux de bruit correspondants sont consignés dans le rapport „Allègements selon l'OPB“ qui constitue le document m7 du projet définitif. Des allègements sont nécessaires vis-à-vis des objets suivants:

- les bâtiments à usage sensible au bruit avec des dépassements des valeurs limites d'immission,
- les parcelles non bâties équipées avant le 1.1.1985, avec des dépassements des valeurs limites d'immission,
- les bâtiments et les parcelles non bâties avec des dépassements des immissions maximales admissibles déjà accordées selon l'art. 37a de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB).

Les immissions de bruit maximales admissibles au sens de l'art. 37a OPB sont fixées pour l'état de planification avec projet de protection contre le bruit (LSP) d'après le projet définitif (AP).

Les niveaux d'évaluation sont arrondis arithmétiquement et présentés sous forme de nombre entier (comme indiqué dans le Manuel du bruit routier).

Les bâtiments ou parcelles non bâties (équipées) avec des conditions de propagation du bruit identiques ou comparables devraient être traités ensemble dans une même demande d'allègements (voir le Manuel du bruit routier, chap. 4.13).

4.2 Délimitation vis-à-vis des autres sources de bruit routier

Lorsque les immissions de plusieurs sources de bruit routier se superposent dans le périmètre d'investigation, le bruit global doit être pris en compte et documenté en plus du bruit isolé de la route nationale.

L'art. 13 de l'OPB contraint à l'assainissement des routes qui contribuent de manière notable à un dépassement des valeurs limites d'immission (VLI). Selon l'art. 40 en relation avec l'annexe 3 de l'OPB, les VLI pour le bruit routier sont également considérées comme dépassées lorsque le dépassement est provoqué par la somme des immissions de plusieurs routes. Conformément à l'art. 16 OPB, les coûts pour les mesures de protection contre le bruit et les mesures d'isolation acoustique engendrés par l'exploitation des différentes

routes sont répartis entre les installations mises en cause. Par conséquent, les projets de protection contre le bruit dans le cadre de l'assainissement des routes nationales tiennent compte, en plus de l'effet isolé de la route nationale, de l'effet conjugué des routes nationales et des autres routes. Les immissions de bruit routier globales se calculent par addition énergétique des niveaux de bruit partiels respectifs de la route nationale et des autres routes. Lorsque la différence entre les niveaux partiels est supérieure à 10 dB, l'importance de la problématique du bruit global peut être considérée comme négligeable. Dans ce cas, les charges acoustiques et les dépassements de la VLI éventuels dépendent uniquement de la source de bruit principale, ce qui veut dire que les autres sources de bruit routier pourraient être "désactivées" sans que cela ait une incidence sur les charges acoustiques.

Même lorsque les charges acoustiques sont influencées par l'effet conjugué de plusieurs sources de bruit simultanément, les assainissements nécessaires pour les routes impliquées demeurent sous la responsabilité des autorités compétentes respectives. La Confédération n'est en effet responsable ni pour la détermination et l'évaluation du bruit des routes cantonales ou communales, ni pour l'approbation des mesures de protection contre le bruit et des allègements nécessaires pour celles-ci. Selon l'art. 45 paragraphe 3 lettre c de l'OPB, l'OFROU est l'autorité compétente pour la détermination et l'évaluation du bruit des routes nationales uniquement. Le SG DETEC est pour sa part l'autorité compétente en ce qui concerne l'approbation des plans pour les routes nationales, c'est-à-dire pour l'approbation des mesures de protection contre le bruit visant l'abaissement du bruit des routes nationales et au besoin, pour l'octroi des allègements. Ceci est valable pour autant que les immissions de bruit de la route nationale conduisent à un dépassement des VLI individuellement ou qu'elle contribue de manière notable au dépassement des VLI par effet conjugué avec les autres routes en présence. C'est en particulier le cas lorsque:

a) la route nationale conduit individuellement au dépassement des valeurs limites.
(Exemple: Lr route nationale >VLI, Lr route cantonale < ou >VLI, Lr global >VLI), ou bien

b) ni la route nationale, ni les autres routes individuellement, mais l'effet conjugué de toutes les sources de bruit conduit au dépassement des valeurs limites.
(Exemple: Lr route nationale ≤ VLI, route cantonale ≤VLI, Lr global >VLI)

Lorsque les valeurs limites sont déjà dépassées à cause des routes cantonales ou communales alors qu'elles sont dans un même temps respectées par la route nationale, la contribution du bruit de la route nationale au bruit global est inférieure à 50%, si bien que l'on puisse généralement admettre qu'il n'y a pas de contribution notable de la route nationale (exemple: Lr route nationale ≤ VLI, Lr route cantonale >VLI, Lr global >VLI). Dans ce cas de figure, les immissions de bruit de la route nationale n'influencent que de manière minime l'ampleur des dépassements des VLI déjà provoqués par les autres routes. Aucune demande d'allègements n'est nécessaire pour la route nationale dans de tels cas (voir tableau suivant).

Tableau d'aide à la décision pour les allègements et les immissions de bruit maximales admissibles

Situation sans allègements ni immissions maximales admissibles existants *(Tenir compte des critères et résultats de gauche à droite dans l'ordre indiqué)*						
Dépassement VLI			*Action nécessaire pour allègements*	*Critères supplém.*	*Action nécessaire pour Max. Bel. RN*	*Fixation des Max. Bel. RN*
Lr RN	*Lr AR*	*Lr BRG*				
> VLI	*sans import.*	*sans importance*	*demander nouveaux allègements RN*	---	*fixer nouvelles Max.Bel. RN (>VLI)*	*Document m7 par fenêtre*
≤ VLI	*> VLI*	*> VLI*	*pas de nouveaux allègements RN*	*Lr RN > VP*	*fixer nouvelles Max.Bel. RN (≤VLI)*	*i2 Ann. 4.5, point le plus exposé*
				Lr RN ≤ VP	*pas de Max.Bel. RN*	---
	≤ VLI	*> VLI*	*demander nouveaux allègements RN*	---	*fixer nouvelles Max.Bel. RN (≤VLI)*	*Document m7 par fenêtre*
		≤ VLI	*pas de nouveaux allègements RN*	---	*pas de Max.Bel. RN*	---

Situation avec allègements et immissions maximales admissibles existants *(Tenir compte des critères et résultats de gauche à droite dans l'ordre indiqué)*							
Dépassement VLI / Max. Bel. RN				*Action nécessaire pour allègements*	*Critères supplém.*	*Action nécessaire pour Max. Bel. RN*	*Fixation des Max. Bel. RN*
Lr RN		*Lr AR*	*Lr BRG*				
>VLI	*>Max. Bel. RN*	*sans import.*	*sans import.*	*demander nouveaux allègements RN*	---	*fixer nouvelles Max.Bel. RN (>VLI) plus élevées*	*Document m7 par fenêtre*
	≤Max. Bel. RN	*sans import.*	*sans import.*	*allègem. existants valables, pas de nouv. allègements*	---	*Max.Bel. RN existantes valables*	*i2 Ann. 4.4, point le plus exposé*
	<<Max. Bel. RN	*sans import.*	*sans import.*	*allègem. existants valables, pas de nouv. allègements*	---	*fixer nouvelles Max.Bel. RN (>VLI) plus basses*	*i2 Ann. 4.4, point le plus exposé*
≤VLI	---	*>VLI*	*>VLI*	*annuler allègements existants, pas de nouveaux allègements*	*Lr RN > VP*	**examiner nécessité de fixer nouvelles Max.Bel. RN (≤VLI)*	*i2 Ann. 4.5, point le plus exposé*
					Lr RN ≤ VP	*pas de Max.Bel. RN*	-
		≤VLI	*>VLI*	***examiner nécessité de demander nouveaux allègem. RN*	---	**examiner nécessité de fixer nouvelles Max.Bel.RN (≤VLI)*	*Document m7 par fenêtre*
			≤VLI	*annuler allègements existants, pas de nouveaux allègements*	---	*pas de Max.Bel. RN*	-

Légende

VLI / VP:	valeur limite d'immission / valeur de planification
Max.Bel. RN:	immissions de bruit maximales admissibles pour la route nationale selon l'art. 37 OPB
Lr RN / AR / BRG:	Immissions de bruit horizon de planification 2030 avec LSP; route nationale (RN) / autres routes (AR) / bruit routier global (BRG)
<<Max.Bel.:	Lr RN clairement plus petit que Max.Bel., soit Lr au minimum de 2 dB(A) plus bas que les Max.Bel. RN
*	Lr RN > max.Bel. => nouvelles max.Bel.; LrNS ≤ max.Bel. => max.Bel. valables; LrNS << max.Bel. => max.Bel. plus basses
**	Lr RN > max.Bel. => demander nouveaux allègements; LrNS ≤ max.Bel. => allègements existants valables

4.3 Bâtiments à usage sensible au bruit

L'exposition au bruit est documentée par façade, par étage et par fenêtre. En règle générale, pour les calculs, un point par façade et par étage suffit. Des calculs de bruit par fenêtre ne sont nécessaires que dans certains cas particuliers, p. ex. pour les bâtiments très étendus (en hauteur ou en longueur), et éventuellement pour les parties de bâtiments situés dans la zone d'ombre acoustique d'un obstacle. Le choix du nombre de points de calcul par bâtiment incombe à l'acousticien.

L'année de construction, respectivement d'octroi du permis de construire, est à préciser (avant/après le 1.1.1985).

L'identification de l'affectation du bâtiment ou du terrain se fait de l'extérieur.

Dans les fiches d'objets, l'évaluation du bruit doit être représentée graphiquement sur des photos (év. esquisses) pour chaque fenêtre; les valeurs doivent en plus être récapitulées dans un tableau. L'évaluation du bruit est représentée à l'aide d'une échelle de couleurs analogue à celle utilisée pour l'évaluation acoustique des bâtiments (voir fiche technique 20 001-20004 Relevé d'état bruit (ZEL)):

- **Bruit des routes nationales**
  - Lr ≤ VLI ou Lr ≤ immissions max. admissibles (Max. Bel.) et VLI
  - Lr ≤ immissions max. admissibles et Lr > VLI
  - Lr > VLI ou Lr > immissions max. admissibles et VLI
  - Lr > VA ou Lr > immissions max. admissibles et > VA
  - Immissions max. admissibles déjà fixées
- **Bruit routier global (route nationale + autres routes)**
  - \+ Lr bruit routier global > VLI, lorsque ni la route nationale individuellement, ni les autres routes individuellement, mais l'effet conjugué de toutes les sources de bruit conduit au dépassement des valeurs limites (voir ci-avant).
  - \+ Lr bruit routier global > VLI, lorsque les immissions de la route nationale ne contribuent pas de manière notable au dépassement des VLI et qu'elles n'influencent que de manière minime l'ampleur des dépassements des VLI déjà provoqués par les autres routes. Aucune demande d'allègements n'est nécessaire pour la route nationale dans de tels cas (voir ci-avant).

Au chapitre 6 des fiches d'objets (mesures d'isolation acoustique des bâtiments), les fenêtres antibruit déjà financées ou en partie financées (sur une base volontaire) par les routes nationales sont signalées graphiquement sur les photos (év. esquisses) de la manière suivante (remarque: seulement si l'effort pour acquérir l'information reste raisonnable).

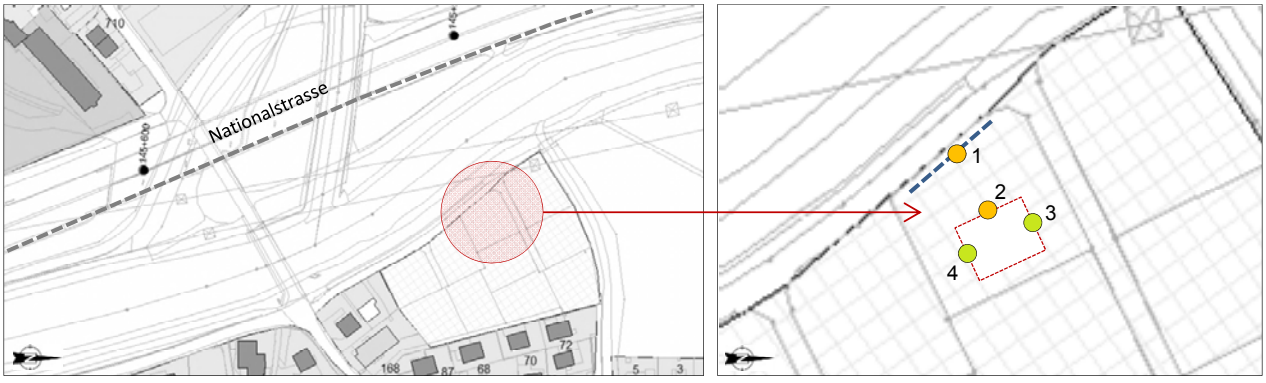
- FAB (fenêtre antibruit mise en place lors d'un assainissement)

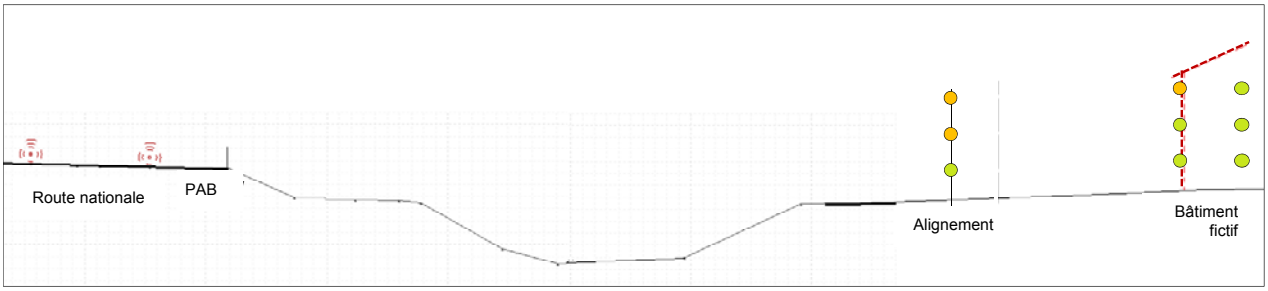
4.4 Parcelles équipées non bâties

L'évaluation se fait là où, conformément au droit sur l'aménagement et les constructions, des bâtiments comprenant les locaux à usage sensible au bruit peuvent être érigés (art. 39.3 OPB).

La hauteur des récepteurs est déterminée par le règlement du plan de zones ou par les bâtiments voisins.

Sur les parcelles et les terrains à bâtir non construits, il est nécessaire d'indiquer si, respectivement où il est possible de construire sans s'exposer à des immissions supérieures aux VLI. La preuve s'effectue au moyen d'un bâtiment fictif placé sur la parcelle. L'évaluation du bruit est représentée à l'aide d'une échelle de couleurs analogue à celle utilisée pour l'évaluation acoustique des bâtiments (voir fiche technique 20 001-20004 Relevé d'état bruit (ZEL)).





4.5 Mesures

Les mesures prévues dans le projet de protection contre le bruit (LSP) doivent être énumérées et décrite. L'efficacité acoustique des mesures existantes et des mesures prévues doit être documentée.

Les mesures constructives (parois ou buttes antibruit) doivent être représentées sur les plans (plan de situation, coupe).

On ne prévoit généralement pas de mesures constructives dans le champ de propagation du bruit pour protéger des parcelles ou des zones à bâtir non construites avec obligation d'assainir. En effet, il est plus aisé de réagir à la situation acoustique en optant pour des mesures d'ordre architecturales sur la construction elle-même (implantation, disposition des pièces, conception des plans). Les exceptions sont:

- les terrains non construits en milieu bâti et
- les zones non bâties adjacentes à des zones déjà bâties avec des immissions supérieures aux VLI.

4.6 Justification des allègements

Les allègements doivent être justifiés de manière détaillée au cas par cas.

Le modèle de dossier allègements contient des textes standards utilisables pour la justification en cas de renoncement à un revêtement peu bruyant, à une limitation de la vitesse ou à la construction d'une paroi / butte antibruit.

Les justifications invoquées pour renoncer à la construction d'un obstacle antibruit doivent impérativement inclure l'indice WTI de la mesure étudiée.

5 Plan d'ensemble

Le plan d'ensemble doit indiquer clairement le périmètre du projet.

Les secteurs concernés par des demandes d'allègements doivent être marqués et identifiés.

6 Dossier

La version actuelle du modèle de dossier allègements selon l'OPB est mise à disposition sous forme électronique au sein de l'OFROU.

ANNEXE

Contribution du bruit de la route nationale au bruit routier global

Bruit de la route nationale Leq $_{RN}$ en dBA	Bruit des autres routes Leq $_{AR}$ en dBA	Bruit routier global Leq $_{RN+AR}$ en dBA	Contribution de la route nationale %
60	60	63.0	50
59	60	62.5	44
58	60	62.1	39
57	60	61.8	33
56	60	61.5	29
55	60	61.2	24
54	60	61.0	20
53	60	60.8	17
52	60	60.6	14
51	60	60.5	11
50	60	60.4	9

DP Projet de détail [Tracé]

	Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
T/U TRACE / ENVIRONNEMENT	**10**	**Projet d'ensemble**			21 001-20710
		10.1	Approbation AP – mandat de projet		
		10.2	Organisation et structure du projet		
		10.3	Rapport technique		
		10.4	Convention d'utilisation		
		10.5	Calendrier et déroulement des travaux		
		10.6	Devis estimatif		
		10.7	Plan d'ensemble	1:25'000	
		10.8	Approbations		
	11	**Environnement**			21 001-20711
		11.1	Notice d'impact sur l'environnement		
		11.2	Plan d'aménagement paysager	1:1'000	
		11.3	Concept de surveillance des eaux		
		11.4	Sites pollués : élimination – surveillance – assainissement		
		11.5	Concept de gestion des déchets et des matériaux		
		11.6	Concept de mouvement des terres et de remise en culture		
	12	**Gestion du trafic**			21 001-20712
		12.1	Gestion du trafic (pour le chantier)	1:1'000	
		12.2	Gestion des évènements et concept de sécurité		
	20	**Construction routière**			21 001-20720
		20.1	Situations	1:500	
		20.2	Profils en long	1:500/1:50	
		20.3	Profils types	1:50/1:20	
		20.4	Profils en travers	1:100	
		20.5	Plans de détail	1:20/1:10	
	30	**Evacuation des eaux**			21 001-20730
		30.1	Système d'évacuation des eaux	1:1'000/1:500	
		30.2	Situations	1:500	
		30.3	Profils types – profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
		30.4	Profils en long	1:500/50	
		30.5	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	
		30.6	Evacuation des eaux de chantier et installations provisoires	1:1'000	
	40	**BSA génie civil**			21 001-20740
		40.1	Situations	1:500	
		40.2	Profils types – profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
		40.3	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	

DP Projet de détail [Tracé]

	Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
T/U TRACE / ENVIRONNEMENT	**50**	**Systèmes de retenue des véhicules**			21 001-20750
		50.1	Situations	1:500	
		50.2	Profils types – profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
		50.3	Vues	1:50/10	
		50.4	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	
		50.5	Tableau de dimensionnement		
	60	**Clôtures**			21 001-20760
		60.1	Situations	1:500	
		60.2	Profils types – profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
		60.3	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	
	70	**Signalisation et marquages**			21 001-20770
		70.1	Situations : signalisation	1:500	
		70.2	Profils types – profils en travers [cf. 20 Construction routière]	1:50/1:100	
		70.3	Profils en travers au niveau des portiques de signalisation	1:50/1:100	
		70.4	Situation : marquages, y compris profils en travers	1:50/1:100	

K - BSA - T/G : autres DP

Processus d'approbation DP (1 dossier T/U [Tracé])

Le chapitre <u>10 Projet d'ensemble</u> doit impérativement être joint à tous les dossiers DP, en particulier quand celui-ci ne traite que quelques chapitres (p. ex. chap. 10 + chap. 20 + chap. 30 + chap. 40+ chap. 50).

10 Projet d'ensemble

10.1 Approbation AP – mandat de projet

Le mandat doit être actualisé, précisé et défini avec le maître d'ouvrage sur la base des objectifs fixés dans les prestations générales du projet de détail (DP) et dans l'approbation du projet définitif (AP).

Prestations :
Définition du mandat avec mots clés tels que :

- Intégration des éventuelles adaptations suite à l'approbation du AP par le SG DETEC.
- Définition de l'utilisation des nouvelles normes, prescriptions, directives, etc.

Résultat :

- Approbation AP
- Mandat de projet

Commentaires :

- Aucun

10.2 Organisation et structure du projet

Prestations :

- Elaboration de l'organisation du projet, de l'organigramme, des cahiers des charges et définition des délimitations.
- Définition éventuelle de mandats pour les spécialistes.
- Coordination technique et collaboration avec la direction générale.

.

Résultat :

- Organisation et structure du projet

Commentaires :

- Aucun

10.3 Rapport technique

Prestations :

- Elaboration d'un rapport technique traitant les thèmes du domaine T/U. Ce rapport est une description récapitulative du projet (projet DP Tracé).
- Le rapport technique doit être structuré conformément au document 21 001-20701 « Contenu Dossier DP [Tracé] ».
- Thèmes T/U à traiter :
  - Projet d'ensemble
  - Environnement
  - Gestion du trafic
  - Construction routière (en particulier dimensionnement de l'infrastructure et de la superstructure)
  - Evacuation des eaux (en particulier dimensionnement hydraulique et calcul statique des canalisations)
  - BSA génie civil
  - Systèmes de retenue des véhicules
  - Clôtures

- Signalisation et marquages (en particulier rétroréflexion, types, matériaux)
- Protection contre le bruit
- Rapport d'audit de sécurité RSA selon la norme SN 641 722

Résultat :

- Rapport technique

Commentaires :

- Aucun

10.4 Convention d'utilisation

Prestations :

- Elaboration de la convention d'utilisation niveau DP Tracé avec les horizons de planification (durée de vie).

Résultat :

- Convention d'utilisation

Commentaires :

- Aucun

10.5 Calendrier et déroulement des travaux

Prestations :

- Etablissement d'un calendrier de déroulement des travaux (à partir de la planification globale des délais issue du AP) comprenant toutes les étapes du processus et toutes les dates clés.
- Intégration des données issues des autres dossiers.

Résultat :

- Calendrier et déroulement des travaux

Commentaires :

- Aucun

10.6 Devis estimatif

Prestations :

- Etablissement d'un devis estimatif des coûts conformément à la structure décrite dans le document 21 001-20701 « Contenu Dossier DP [Tracé] ».
- Elaboration du devis estimatif cf. 20 001-00002 « Etude de projets », partie générale, chap. 5).
- Définition des clés de répartition.
- Indication de l'ensemble des coûts du DP Tracé.

Résultat :

- Devis estimatif

Commentaires :

- Le devis estimatif doit être présenté, dans la mesure du possible, conformément à la structure du CAN.

10.7 Plan d'ensemble

Prestations :

- Etablissement d'un plan d'ensemble comprenant tous les thèmes concernés par le DP Tracé.

Résultat :

- Plan d'ensemble

Commentaires :

- Aucun

10.8 Approbations

Prestations :

- Indication du déroulement du processus comprenant les différentes phases de planification nécessaires, les approbations requises et les instances compétentes.

Résultat :

- Approbations
- Prise de position de la gestion du patrimoine et de l'unité territoriale sur le DP
- Autres autorisations et mises à l'enquête publique requises

Commentaires :

- Le projet de détail (DP Tracé) est approuvé par l'OFROU. Cette approbation déclenche la phase de réalisation.

11 Environnement

11.1 Notice d'impact sur l'environnement

Prestations :

- Analyse et vérification des documents de base et, le cas échéant, compléments ou actualisation.
- Définition des limites géographiques des études conformément au projet définitif (AP).
- Détermination et description de l'impact sur l'environnement.
- Elaboration de la notice d'impact spécifique à l'objet.

Résultat :

- Notice d'impact sur l'environnement

Commentaires :

Les investigations sur l'environnement relatives au projet définitif (AP) doivent démontrer essentiellement l'impact du projet sur l'environnement. La notice d'impact pour le projet de détail (DP) se limite aux indications détaillées de certaines mesures ou de certains domaines environnementaux, nécessaires à une exécution adéquate.

La notice d'impact pour le DP est basée sur la directive OFROU 18002 « Liste de contrôle environnement pour les projets de routes nationales non soumis à l'EIE » (SG DETEC / OFROU / OFEV, 2017). Les explications suivantes décrivent son application correcte au niveau du DP.

La notice d'impact doit en principe traiter les points décrits ci-après.

1. Résumé

La notice d'impact comprend un résumé succinct et compréhensible de l'impact sur l'environnement ainsi que des mesures prévues.

2. Introduction / obligation d'EIE / procédure d'approbation

L'introduction explique la genèse du projet et fait référence au AP.

3. Description du projet

La notice d'impact comprend une description succincte du projet, dans la mesure où elle est nécessaire à l'évaluation de l'impact sur l'environnement et à la compréhension de la notice correspondante. Celle-ci comprend les parties essentielles du projet, des informations sur la phase de construction avec indication de la planification globale des délais, du déroulement des travaux, des flux de matériaux, des équipements de chantiers et de l'organisation logistique. Pour les aspects techniques (y c. les coûts), consulter le rapport technique.

4. Délimitation spatiale

Se référer au périmètre d'étude conformément à la notice d'impact relative au AP.

5. Description des concepts de détail par domaine environnemental

La notice d'impact donne une vue d'ensemble des concepts de détail pour le DP. Les documents d'accompagnement à élaborer (dans la mesure où cela est nécessaire) constituent des parties séparées du dossier :

- Plan d'aménagement paysager
- Concept de surveillance des eaux (concept de détail)
- Concept d'élimination des matériaux pollués
- Projet de surveillance et d'assainissement conformément à l'OSites
- Concept de gestion des déchets et des matériaux (concept de détail)
- Concept de mouvement des terres et de remise en culture (concept de détail)

6. Cahier des charges pour le suivi environnemental de la phase de réalisation

Si les investigations relatives au AP révèlent la nécessité d'un suivi environnemental de la phase de réalisation (SER), le cahier des charges correspondant doit être intégré dans la notice d'impact. Se référer à la norme VSS SN 640 610a « Suivi environnemental de la phase de réalisation (SER) ».

11.2 Plan d'aménagement paysager

Prestations :

- Elaboration d'un plan d'aménagement paysager selon directive OFROU 18007 Espaces verts des routes nationales.

Résultat :

- Plan d'aménagement paysager du projet

Commentaires :

- La documentation SIA « Planifier et construire en respectant le paysage » (D 0167) fournit des informations relatives à la planification de suivi d'aménagement paysager.

11.3 Concept de surveillance des eaux

Prestations :

- Elaboration du concept de surveillance des eaux.

Résultat :

- Concept de surveillance des eaux

Commentaires :

- Les « Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines » (OFEV, 2004) fournissent des informations relatives à l'élaboration d'un éventuel concept de surveillance des eaux souterraines.

11.4 Sites pollués : élimination – surveillance – assainissement

Prestations :

- Elaboration des documents relatifs aux sites pollués nécessaires.

Résultat :

- Sites pollués : élimination – surveillance – assainissement

Commentaires :

- L'évaluation et l'élimination des matériaux pollués sont basées sur la « directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais » (Directive sur les matériaux d'excavation) de l'OFEV.
- L'élaboration des projets d'assainissement est basée sur l'aide à l'exécution « Elaboration de projets d'assainissement de sites contaminés » (OFEV, 2001).

11.5 Concept de gestion des déchets et des matériaux

Prestations :

- Elaboration du concept de gestion des déchets et des matériaux.

Résultat :

- Concept de gestion des déchets et des matériaux

Commentaires :

- Le concept est basé sur la directive « Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une étude de l'impact sur l'environnement » (OFEV, 2003).

11.6 Concept de mouvement des terres et de remise en culture

Prestations :

- Elaboration du concept de mouvement des terres et de remise en culture.

Résultat :

- Concept de mouvement des terres et de remise en culture

Commentaires :

- Le guide de l'environnement « Construire en préservant les sols » (OFEV, 2001) fournit des instructions pratiques pour la préservation des sols.

12 Gestion du trafic

Vu leur impact sur l'ensemble du projet (construction routière, évacuation des eaux, environnement, bruit), il est important de prendre les décisions sur la gestion du trafic aussi tôt que possible. Le DP permet d'adapter la gestion du trafic au déroulement de la planification.

12.1 Gestion du trafic (pour le chantier)

Prestations :

- Contrôle de la gestion du trafic pour le chantier dans les phases de construction.
- Adaptation de la gestion du trafic dans les phases de construction aux éventuelles modifications de l'espace disponible et de la chronologie des étapes.

Résultat :

- Gestion du trafic (pour le chantier)

Commentaires :

- Les mesures relatives à la construction sont traitées sous le thème « 21 001-2720 Construction routière ».

12.2 Gestion des évènements et concept de sécurité

Prestations :

- Contrôle du concept issu du AP.
- Adaptation du concept aux éventuelles modifications des conditions locales.

Résultat :

- Gestion des évènements et concept de sécurité

Commentaires :

- La gestion des évènements et le concept de sécurité doivent être coordonnés et formulés en accord avec le maître d'ouvrage et les organes de sécurité (police et organes d'entretien).
- Se référer à la documentation OFROU 86022 Gestion des urgences sur les chantiers (GUC).

20 Construction routière

20.1 Situations

Prestations :

- Traitement de la géométrie horizontale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (projet).
- Traitement de la géométrie verticale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (projet).
- Etablissement des plans de situation des équipements existants sur la base des documents disponibles.
- Réflexion et représentation de la route, y compris accotements et talus.
- Intégration des données issues d'autres dossiers.
- Elaboration du projet de détail tenant compte de l'équipement existant, des données issues des documents supplémentaires, des normes et directives actuelles, etc., et des données issues des autres domaines techniques.
- Projet de détail au niveau des surfaces de circulation (largeur des voies, longueur des voies d'entrée et de sortie), passages de déviation sur le terre-plein central.
- Définition des surfaces de circulation provisoires nécessaires.
- Adaptations à la situation des projets des ouvrages d'art, des tunnels et, le cas échéant, transmission de données à ces derniers.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.2 Profils en long

Prestations :

- Traitement de la géométrie verticale sur l'axe principal pour le tracé et les jonctions (projet) avec indications de la sinuosité et des dévers.
- Contrôle du gabarit d'espace libre sous les ouvrages d'art.
- Elaboration du projet de détail des profils en long tenant compte des prescriptions, des normes, des directives actuelles, etc., ainsi que des autres dossiers.
- Indication des adaptations du profil en long (si nécessaire).

Résultat :

- Profils en long

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.3 Profils types

Prestations :

- Elaboration des profils types (projet).
- Détermination du profil géométrique type :
  - largeurs des voies, bandes d'arrêt d'urgence, accotements, terre-plein central
  - dévers et axe de rotation des dévers
- Compilation des documents techniques de base pour le profil type constructif :
  - infrastructure, superstructure et revêtements
  - exigences relatives à la charge de trafic
  - phases de construction
- Elaboration du projet d'intervention du profil type constructif :
  - dimensionnement et définition de l'infrastructure, de la superstructure et des revêtements
- Détermination des profils types tenant compte des autres thèmes T/U :
  - évacuation des eaux
  - BSA génie civil
  - systèmes de retenue des véhicules
  - clôtures
  - signalisation et marquages

Résultat :

- Profils types

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)
- Définition du profil type sur la plus grande longueur possible avec une typologie claire et logique

20.4 Profils en travers

Prestations :

- Elaboration des profils en travers (projet).
- Elaboration des profils en travers types aux endroits déterminants :
  - revêtements, bordure de route, accotements, talus
  - évacuation des eaux
  - BSA génie civil
  - systèmes de retenue des véhicules
  - clôtures
- Elaboration des profils en travers aux endroits déterminants (p. ex. : murs de soutènement, portiques de signalisation, accès d'entretien, etc.) :
  - talus, clôtures
  - chambres de visite, fondations, ouvrages de soutènement, parois antibruit
  - mâts, signalisation, armoires électriques

Résultat :

- Profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

20.5 Plans de détail

Prestations :

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet.
- Elaboration de plans de détail supplémentaires pour les particularités :
  - adaptations aux ouvrages
  - conflits avec les conduites de tiers
  - adaptations au niveau du terre-plein central
  - adaptations au niveau des échangeurs
  - etc.

Résultat :

- Plans de détail

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30 Evacuation des eaux

30.1 Système d'évacuation des eaux

Prestations :

- Traitement du système d'évacuation des eaux selon les thèmes suivants (projet) :
  - système d'écoulement (dépotoirs, gueulards, caniveaux à fente, etc.)
  - réseau de canalisations (canalisations et chambres de visite correspondantes)
  - ouvrages spéciaux
- Calculs hydrauliques pour le système d'évacuation des eaux :
  - bassins versants, coefficients d'écoulement, temps de retour, débits, eaux parasites
  - application de l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM)
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et directives OFROU, OFEV, VSA, VSS et SIA.

Résultat :

- Système d'évacuation des eaux

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)
- Les projets de SETEC et les canalisations correspondantes sont traitées séparément (cf. « Contenu Dossier DP [SETEC - conduites d'amenée et d'évacuation] », 21 001-20801)

30.2 Situations

Prestations :

- Elaboration des plans de situation de la route nationale avec le système d'évacuation des eaux.
- Représentation du projet comprenant le système d'écoulement, les canalisations, les chambres de visite et les ouvrages spéciaux (y c. toutes les données techniques telles que longueur, matériaux, diamètre, pente, etc.).

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.3 Profils types – profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20720.
- Système d'écoulement et canalisations d'évacuation des eaux, chambres de visite.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.4 Profils en long

Prestations :

- Elaboration du profil en long des conduites principales.

Résultat :

- Profils en long

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.5 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet.
- Elaboration des plans de détail supplémentaires pour des particularités :
  - chambres de visite particulières
  - conflits avec les conduites de tiers
  - adaptations aux ouvrages
  - renouvellement des couvercles
  - etc.

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

30.6 Evacuation des eaux de chantier et installations provisoires

Prestations :

- Indication du système d'évacuation des eaux de chantier.
- Indications du système d'évacuation des eaux des installations provisoires.

Résultat :

- Evacuation des eaux de chantier et installations provisoires

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40 BSA génie civil

40.1 Situations

Prestations :

- Traitement du BSA génie civil (projet) :
  - batteries de tubes, traversées, chambres de contrôle, mise à terre
  - équipements BSA (bornes d'appel d'urgence, armoires BSA, éléments de signalisation)
  - raccordement au réseau conservé / existant
- Coordination des éléments de génie civil du projet BSA avec le projet T/U.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40.2 Profils types – profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20720.
- BSA génie civil (batteries de tubes, chambres de contrôle, etc.).

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40.3 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet :
  - batteries de tubes et chambres de contrôle
  - chambres de contrôle particulières, fondations pour armoires, locaux électriques

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50 Systèmes de retenue des véhicules

50.1 Situations

Prestations :

- Traitement des systèmes de retenue des véhicules (projet) :
  - sur les côtés des chaussées
  - au niveau du terre-plein central et des passages de déviation sur le terre-plein central
  - au niveau des ouvrages
  - au niveau des séparations de voies
- Représentation du projet et du type de système de retenue conformément à la directive OFROU (p. ex. type 6211).
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50.2 Profils types – profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20720.
- Systèmes de retenue des véhicules, y compris passages de déviation sur le terre-plein central.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50.3 Vues

Prestations :

- Etablissement des vues conformément à la « directive pour dispositifs routiers de retenue de véhicules » (11005, OFROU).
- Représentations de tous les détails techniques nécessaires.

Résultat :

- Plans

Commentaires :

- Aucun

50.4 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet.
- Plans de détail des passages de déviation sur le terre-plein central (PDEV).

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Aucun

50.5 Tableau de dimensionnement

Prestations :

- Elaboration d'un tableau de dimensionnement en fonction des endroits à risque, conformément à la norme VSS 640 561.
- Structure du tableau :
  - n° des éléments à étudier
  - tronçon du projet
  - situation (élément de circulation routière / bord de chaussée ou éléments)
  - risques (catégorie des endroits à risque / type de l'endroit à risque)
  - exigences (niveau de retenue / largeur de fonctionnement)
  - choix du type de système de retenue (niveau de retenue / largeur de fonctionnement / n° du type (p. ex. 6211))
  - description du type du système de retenue
  - remarques

Résultat :

- Tableau de dimensionnement

Commentaires :

- Le type du système de retenue choisi doit être désigné par son numéro à quatre chiffres (p. ex. 6211)

60 Clôtures

60.1 Situations

Prestations :

- Traitement des clôtures (projet) :
  - hauteur
  - type
  - portails
- Contrôle des clôtures par rapport aux aspects environnementaux, au périmètre d'entretien et à l'acquisition de terrain.
- Coordination des interfaces pour les ouvrages d'art et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60.2 Profils types – profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20720.
- Clôtures.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60.3 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail des clôtures, des portails et des solutions particulières (raccordements aux ouvrages, obstacles, etc.).

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Aucun

70 Signalisation et marquages

70.1 Situations : signalisation

Prestations :

- Traitement de la signalisation (projet) et représentation du projet de marquages correspondant.
- Coordination avec le projet BSA.
- Coordination des interfaces avec les ouvrages d'art (portiques de signalisation = domaine K) et les tunnels.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situations : signalisation

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70.2 Profils types – profils en travers (cf. 20 Construction routière)

Prestations :

- Cf. chap. 20.3 Profils types et 20.4 Profils en travers de la fiche technique 21 001-20720.
- Signalisation (projet) et représentation du projet de marquages correspondant.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70.3 Profils en travers au niveau des portiques de signalisation

Prestations :

- Elaboration des profils en travers au niveau des portiques de signalisation et représentation du projet de marquages correspondant.
- Emplacement des fondations des portiques et adaptations correspondantes (talus, murs, niches, etc.).
- Contrôle du gabarit d'espace libre.

Résultat :

- Profils en travers au niveau des portiques de signalisation

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

70.4 Situation : marquages, y compris profils en travers

Prestations :

- Traitement des marquages (projet) et représentation du projet de signalisation correspondant.
- Le plan de situation doit représenter les marquages conformément aux normes (y c. typologie des marquages).
- Les profils en travers doivent représenter les marquages conformément aux normes (dimensions des largeurs de voies et des éléments de marquage, à partir de l'axe principal).
- Coordination avec le projet BSA.
- Applications des normes et directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situation : marquages, y compris profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

DP Projet de détail [SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation]

T/U TRACE / ENVIRONNEMENT

Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
10	**Projet d'ensemble**			21 001-20810
	10.1	Approbation AP – mandat de projet		
	10.2	Organisation et structure du projet		
	10.3	Rapport technique		
	10.4	SETEC .1 Calculs hydrauliques		
		.2 Calculs statiques (cf. manuel technique K)		
	10.5	Conduites d'amenée et d'évacuation .1 Calculs hydrauliques		
		.2 Calculs statiques		
	10.6	Convention d'utilisation		
	10.7	Calendrier et déroulement des travaux		
	10.8	Devis estimatif		
	10.9	Plan d'ensemble	1:25'000	
	10.10	Plan d'ensemble (y c. SETEC et conduites d'amenée / d'évacuation)	1:1'000	
	10.11	Approbations		
20	**SETEC**			21 001-20820
	20.1	Situation SETEC (y c. emplacements - accès - talus)	1:500/1:200	
	20.2	Profils en long SETEC (y c. emplacements - accès - talus)	1:500/1:50	
	20.3	Profils en travers SETEC (y c. emplacements - accès - talus)	1:100/1:50	
	20.4	Profils types SETEC (y c. emplacements - accès - talus)	1:100/1:50	
	20.5	Plans de détail – plans types	1:50/20/10	
	20.6	Plans de détail : chambres de visite et ouvrages particuliers	1:50/20/10	
	20.7	Plans de détail (pompes - machines - appareils de mesure - autres)	1:50/20/10	
	20.8	Profil en long hydraulique	1:500/50	
	20.9	Schémas fonctionnement (normal - panne - acc. majeur - entretien)		
	20.10	Représentation phase de construction (situation et profils en travers)	1:500/1:100	
	20.11	Plans pour les installations provisoires	1:500/1:100	
	20.12	Conduites de service (eau, y c. profil type)	1:500/1:20	
30	**Conduites d'amenée (du tracé) et d'évacuation (vers l'exutoire)**			21 001-20830
	30.1	Situation : conduites d'amenée et d'évacuation	1:1'000/1:500	
	30.2	Profils en long	1:500	
	30.3	Profils types – profils en travers	1:50/1:20	
	30.4	Plans de détail – plans types	1:50/20/10	
	30.5	Plans de détail : chambres de visite et ouvrages particuliers	1:50/20/10	
	30.6	Plans pour les installations provisoires	1:500/1:100	
40	**BSA génie civil**			21 001-20840
	40.1	Situation	1:500	
	40.2	Profils types – profils en travers	1:50/1:100	
	40.3	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	

DP Projet de détail [SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation]

	Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
T/U	**50**	**Systèmes de retenue des véhicules**			21 001-20850
		50.1	Situation	1:500	
		50.2	Profils types – profils en travers	1:50/1:100	
		50.4	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	
	60	**Clôtures**			21 001-20860
		60.1	Situation	1:500	
		60.2	Profils types – profils en travers	1:50/1:100	
		60.3	Plans de détail – plans types	1:20/1:10	
	90	**MISTRA SABA**			21 001-20890
		90.1	Acquisition des données de projet (MISTRA SABA)		

K - BSA - T/G : Autres DP

Processus d'approbation DP (1 Dossier T/U [SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation])

10 Projet d'ensemble

10.1 Approbation AP – mandat de projet

Le mandat doit être actualisé, précisé et défini avec le maître d'ouvrage sur la base des objectifs fixés dans les prestations générales du projet de détail (DP) et dans l'approbation du projet définitif (AP).

Prestations :
Définition du mandat avec mots clés tels que :

- Intégration des éventuelles adaptations suite à l'approbation du AP par le SG DETEC.
- Définition de l'utilisation des nouvelles normes, prescriptions, directives, etc.

Résultat :

- Approbation AP
- Mandat de projet

Commentaires :

- Aucun

10.2 Organisation et structure du projet

Prestations :

- Elaboration de l'organisation du projet, de l'organigramme, des cahiers des charges et définition des délimitations.
- Définition éventuelle de mandats pour les spécialistes.
- Coordination technique et collaboration avec la direction générale.

.

Résultat :

- Organisation et structure du projet

Commentaires :

- Aucun

10.3 Rapport technique

Prestations :

- Elaboration d'un rapport technique traitant les thèmes du domaine T/U. Ce rapport est une description récapitulative du projet (projet DP SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation).
- Le rapport technique doit être structuré conformément au document 21 001-20801 « Contenu Dossier DP [SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation] ».
- Thèmes T/U à traiter :
  - projet d'ensemble
  - SETEC
  - conduites d'amenée (du tracé) et d'évacuation (vers l'exutoire)
  - BSA génie civil
  - systèmes de retenue des véhicules
  - clôtures

Résultat :

- Rapport technique

Commentaires :

- Aucun

10.4 SETEC

Prestations :

- .1 Calculs hydrauliques conformément aux normes et directives, ainsi que toutes les données et tous les résultats nécessaires (bassins versants, débit, diamètre, vitesse, taux de remplissage, etc.).
- .2 Calculs statiques (cf. manuel technique K).

Résultat :

- .1 Calculs hydrauliques
- .2 Calculs statiques

Commentaires :

- Aucun

10.5 Conduites d'amenée et d'évacuation

Prestations :

- .1 Calculs hydrauliques conformément aux normes et directives, ainsi que toutes les données et tous les résultats détaillés nécessaires (bassins versants, débit, diamètre, vitesse, taux de remplissage, etc.).
- .2 Calculs statiques conformément à la norme SIA 190, ainsi que toutes les données et tous les résultats détaillés nécessaires.

Résultat :

- .1 Calculs hydrauliques
- .2 Calculs statiques

Commentaires :

- Aucun

10.6 Convention d'utilisation

Prestations :

- Elaboration de la convention d'utilisation niveau DP, DP SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation avec les horizons de planification (durée de vie).

Résultat :

- Convention d'utilisation

Commentaires :

- Aucun

10.7 Calendrier et déroulement des travaux

Prestations :

- Etablissement d'un calendrier de déroulement des travaux (à partir de la planification globale des délais issue du AP) comprenant toutes les étapes du processus et toutes les dates clés.
- Intégration des données issues des autres dossiers.

Résultat :

- Calendrier et déroulement des travaux

Commentaires :

- Aucun

10.8 Devis estimatif

Prestations :

- Etablissement d'un devis estimatif conformément à la structure décrite dans le document 21 001-20801 « Contenu Dossier DP [SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation] ».
- Elaboration du devis estimatif (cf. 20 001-00002 « Etude de projets », partie générale, chap. 5).
- Définition des clés de répartition.
- Indication de l'ensemble des coûts du DP SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation.

Résultat :

- Devis estimatif

Commentaires :

- Le devis estimatif doit être présenté, dans la mesure du possible, conformément à la structure du CAN.

10.9 Plan d'ensemble

Prestations :

- Etablissement d'un plan d'ensemble indiquant l'emplacement du SETEC.

Résultat :

- Plan d'ensemble

Commentaires :

- Aucun

10.10 Plan d'ensemble (y c. SETEC et conduites d'amenée / d'évacuation)

Prestations :

- Etablissement d'un plan d'ensemble comprenant tous les thèmes concernés par le DP SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation.

Résultat :

- Plan d'ensemble (y c. SETEC et conduites d'amenée / d'évacuation)

Commentaires :

- Aucun

10.11 Approbations

Prestations :

- Indication du déroulement du processus comprenant les différentes phases de planification nécessaires, les approbations requises et les instances compétentes.

Résultat :

- Approbations
- Prise de position de la gestion du patrimoine et de l'unité territoriale sur le DP
- Autres autorisations et mises à l'enquête publique

Commentaires :

- Le projet de détail (DP SETEC - Conduites d'amenée et d'évacuation) est approuvé par l'OFROU. Cette approbation déclenche la phase de réalisation.

40 BSA génie civil

40.1 Situation

Prestations :

- Traitement du BSA génie civil (projet) :
  - batteries de tubes, traversées, chambres de contrôle, mise à terre
  - équipements BSA (armoires BSA)
  - raccordement au réseau des routes nationales conservé / existant et/ou le long de la conduite d'amenée
- Coordination des éléments de génie civil du projet BSA avec le projet T/U.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situation

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40.2 Profils types – profils en travers

Prestations :

- Elaboration des profils types – profils en travers comprenant la représentation du projet BSA génie civil.
- Batteries de tubes, chambres de contrôle, etc.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

40.3 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet :
  - batteries de tubes et chambres de contrôle
  - chambres de contrôle particulières, fondations pour locaux / armoires électriques

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Les études sont réalisées en étroite collaboration avec le projet BSA
- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50 Systèmes de retenue des véhicules

50.1 Situation

Prestations :

- Traitement des systèmes de retenue des véhicules (projet).
- Représentation du projet et du type de système de retenue conformément à la directive OFROU (p. ex. type 6211).
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situation

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50.2 Profils types – profils en travers

Prestations :

- Elaboration des profils types – profils en travers comprenant la représentation du projet de systèmes de retenue des véhicules.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

50.4 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail en fonction des éléments de construction spécifiques au projet.

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Aucun

60 Clôtures

60.1 Situation

Prestations :

- Traitement des clôtures (projet) :
  - hauteur
  - type
  - portails
- Contrôle des clôtures par rapport aux aspects environnementaux, au périmètre d'entretien et à l'acquisition de terrain.
- Intégration des données issues des autres thèmes T/U.
- Intégration des aspects relatifs à l'entretien en liaison avec les unités territoriales.
- Application des normes et des directives OFROU et VSS.

Résultat :

- Situation

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60.2 Profils types – profils en travers

Prestations :

- Elaboration des profils types – profils en travers et représentation du projet de clôtures.

Résultat :

- Profils types – profils en travers

Commentaires :

- Réflexion et représentation conformément au chapitre 7 de la partie générale (20 001-00002)

60.3 Plans de détail – plans types

Prestations :

- Elaboration des plans de détail des clôtures, des portails et des solutions particulières (raccordements aux ouvrages, obstacles, etc.).

Résultat :

- Plans de détail – plans types

Commentaires :

- Aucun

1 Généralités

Toutes les installations de traitement des eaux de chaussée (SETEC / SABA) de l'OFROU sont saisies et gérées dans l'application spécialisée MISTRA SABA **https://saba.ilu.ch/saba/.** L'objectif recherché est d'une part d'obtenir une vue d'ensemble des installations et des procédés de traitement utilisés et d'autre part, de pouvoir collecter des informations afin d'optimiser les installations dans le futur.

Les données de projet sont saisies par l'ingénieur du projet à l'aide de formulaires. Ces formulaires font partie du dossier DP SETEC (pièce N°90.1 selon la fiche technique 21 001-20801). Ce dossier est approuvé par la division I de l'OFROU, domaine Soutien technique. La filiale est responsable de la remise des formulaires à la division N/SSI. La saisie et l'entretien des données du cadastre sont effectués par un centre chargé de cette tâche dans la division N/SSI.

2 Documents de base

Les documents suivants servent de référence :

[1] ASTRA 18005 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales (2013 V1.20)
[2] ASTRA 68024 MISTRA SABA Manuel de saisie des données, y compris les formulaires de saisie suivants:

- [2.1] Données du projet
- [2.2] Bassin de décantation
- [2.3] Procédés de traitement
- [2.4] Station de pompage
- [2.5] Coûts d'investissement
- [2.6] Coûts d'exploitation
- [2.7] Données d'exploitation

3 Transfert et relevé des données

Projet de détail SABA

Lors de l'acquisition, le bureau d'ingénieurs reçoit le mandat de saisir les données de projet conformément aux indications du manuel de saisie. (Formulaires de saisie [2.1] – [2.6)].

Dans le cadre du projet de détail d'un SETEC, les formulaires correspondants du cadastre seront remplis et annexés au dossier soumis à l'approbation. Les formulaires à remplir sont disponibles sur le site internet de l'OFROU (voir [2], formulaires de saisie).

Les données collectées seront ensuite saisies dans le système par le centre de gestion des données et envoyées à la division N/SSI Technologies environnementales (**standards-ssi@astra.admin.ch**). Finalement le responsable de l'entretien contrôle si les données sont correctes et complètes.

Réalisation / Réception

Un contrôle du fonctionnement du SETEC sera planifié dans le cadre de la réception de l'ouvrage. Les données d'exploitation seront saisies et introduites également dans le cadastre (voir [1], chap. 4.3). Le bureau mandaté reportera les résultats des mesures dans les formulaires de saisie [2.6]. Le responsable planifiant l'entretien contrôlera les données collectées et les remettra au centre de gestion des données pour la saisie définitive.

Entretien / Exploitation

Durant l'exploitation, les installations devraient être contrôlées tous les 5 à 10 ans par une nouvelle campagne de mesures. Les données résultant de ces campagnes de mesures seront livrées conformément aux indications du manuel de saisie. Chaque année, les unités territoriales saisiront les coûts d'exploitation à l'aide du formulaire [2.6].

Lors de modifications importantes des données de projet d'une installation (par exemple modification de procédés de traitement ou du bassin versant), les données de projet seront éditées à l'aide des formulaires [2.1] – [2.5]. La mutation s'effectue après entente entre le responsable de l'entretien et le centre de gestion des données. Le centre de gestion des données archive ensuite les données dans le système.

La mise hors service d'une installation sera aussi saisie dans le système (formulaire [2.1]).

4 Manuel de saisie

Les données seront strictement saisies selon les instructions figurant dans les champs des formulaires ainsi que selon les instructions du manuel de saisie [2]. En cas d'incertitude, celle-ci sera notée à l'emplacement correspondant du formulaire (voir [2], formulaires de saisie).

DP Projet de détail Protection contre le bruit

	Chap.	Sous-chap.	Thèmes et documents	Echelle [indicative]	Fiche technique [n° référence]
T/U TRACE / ENVIRONNEMENT	**10**	**Projet d'ensemble**			21 001-20910
		10.1	AP et DAP: Mandat de projet		
		10.2	Organisation et structure du projet		
		10.3	Rapport technique sur la protection contre le bruit		
		10.4	Convention d'utilisation		
		10.5	Calendrier et déroulement des travaux		
		10.6	Devis estimatif		
		10.7	Plan d'ensemble	1:25'000	
	80.1	**Paroi antibruit**			21 001-20920
		80.1.1	AP et DAP: Mandat de projet		
		80.1.2	Plans	1:500/1:200	
		80.1.3	Propriétés acoustiques		
		80.1.4	Devis estimatif		
	80.2	**Fenêtre antibruit**			21 001-20930
		80.2.1	Mandat partiel FAB + décision d'approbation des plans		
		80.2.2	Allégements selon décision d'approbation des plans		
		80.2.3	DP FAB dossier du bâtiment		
		80.2.4	Conventions		
		80.2.5	Récapitulatif de l'estimation des coûts totaux du DP FAB (y.c. honoraires et TVA)		
		80.2.6	éventuellement plan de situation		
	80.3	**Vollzug LSV « Strassenlärm : Betriebsphase »**			21 001-20940
		80.3.1	Teilauftrag Vollzug		
		80.3.2	Situation LSP für Beurteilungshorizont	1 :5000	
		80.3.3	Umsetzung aller Massnahmen und Auflagen		
		80.3.4	Pflichtenheft: Kontrollen gem. Art. 12,18 LSV; Aktual. Art. 36,37 LSV		
		80.3.5	MISTRA LBK Solution transitoire		21 001-20104

K - BSA - T/G : Autres DP

Processus d'approbation DP (1 Dossier T/U Protection contre le bruit)

10 Projet d'ensemble

10.1 AP et DAP: Mandat de projet

Le mandat doit être actualisé, précisé et défini avec le maître de l'ouvrage sur la base du AP, de la décision d'approbation des plans (DAP) et des objectifs fixés dans les prestations générales du projet de détail (DP). Dans le cadre du DP Protection contre le bruit, il est nécessaire de distinguer et de développer séparément les mandats partiels que sont les parois antibruit, l'isolation acoustique des bâtiments (fenêtres antibruit) et l'exécution.

Prestations:
Définition du mandat d'ensemble et des mandats partiels à l'aide de mots-clés:

- Intégration des éventuelles adaptations suite à l'approbation du AP par le SG DETEC.
- Clarifications concernant l'utilisation des nouvelles normes, prescriptions, directives, etc.
- Définition des projets partiels pour la protection contre bruit:
  - Mandat parois antibruit
  - Mandat isolation acoustique des bâtiments (fenêtres antibruit, FA)
  - Mandat d'application de l'OPB „phase d'exploitation - bruit routier“

Résultat:

- AP et décision d'approbation des plans (DAP)
- Récapitulation de toutes les mesures et des exigences concernant la protection contre le bruit
- Mandat de projet, avec projets partiels: parois antibruit, mesures d'isolation acoustique (FA), application de l'OPB „phase d'exploitation - bruit routier“

Commentaires:

- Les immissions calculées dans le projet de protection contre le bruit sont déterminantes pour le projet définitif (AP). Dans des cas exceptionnels et avec l'accord obligatoire du soutien technique (FU), il est possible de prendre en compte des mesures différentes de celles prévues dans le AP, seulement s'il est prouvé dans le projet de détail que les valeurs de bruit maximales admissibles fixées dans le AP et la DAP conformément à l'art 37 OPB restent respectées.

10.2 Organisation et structure du projet

Prestations:

- Elaboration de l'organisation du projet, de l'organigramme, des cahiers des charges et définition des délimitations.
- Définition des mandats éventuels pour les spécialistes.
- Coordination technique (en particulier concernant les revêtements de route et les dispositifs de retenue des véhicules dans le cas des parois antibruit) et collaboration avec la direction générale.

Résultat:

- Organisation et structure du projet

Commentaires:

- Aucun

10.3 Rapport technique sur la protection contre le bruit

Prestations:

- Elaboration d'un rapport technique comprenant les informations relatives à la protection contre le bruit. Ce rapport est une description récapitulative du projet (projet DP Protection contre le bruit).

- Le rapport technique doit être structuré conformément aux instructions du document 21 000-20901 *Contenu dossier DP Protection contre le bruit*.

Résultat:
- Rapport technique sur la protection contre le bruit

Commentaires:
- Aucun

10.4 Convention d'utilisation

Prestations:
- Elaboration de la convention d'utilisation niveau DP Protection contre le bruit avec les horizons de planification (durée de vie).

Résultat:
- Convention d'utilisation

Commentaires:
- Aucun

10.5 Calendrier et déroulement des travaux

Prestations:
- Elaboration d'un calendrier du déroulement des travaux (sur la base de la planification globale des délais issue du AP, application OPB phase d'exploitation - bruit routier) comprenant toutes les étapes du processus et toutes les dates clés.
- Intégration des données issues des autres dossiers.

Résultat:
- Calendrier du déroulement des travaux et de l'application.

Commentaires:
- Les exigences de l'OPB concernant le bruit routier doivent être concrétisées dans le projet de détail *Protection contre le bruit*. Parallèlement à la planification et à la réalisation des mesures de protection contre le bruit selon AP et les décisions d'approbation des plans afférentes, il incombe à l'OFROU d'assurer l'exécution des art. 12, 18, 36 et 37 de l'OPB. C'est essentiellement pour cette raison qu'il est nécessaire d'élaborer et de confirmer, en plus du calendrier du déroulement des travaux, un calendrier de l'application de l'OPB contenant les principales dates clés.

10.6 Devis estimatif

Prestations:
- Etablissement d'un devis estimatif des coûts conformément à la structure décrite dans le document 21 000-20901 *Contenu dossier DP Protection contre le Bruit*.
- Elaboration d'un devis estimatif (cf. 20 001-00002 Etude de projet, partie générale, chap. 5).
- Définition des clés de répartition des coûts.
- Indication de l'ensemble des coûts du DP Protection contre le bruit.

Résultat:
- Devis estimatif

Commentaires:
- Dans la mesure du possible, le devis estimatif doit être présenté en respectant la structure du CAN.

10.7 Plan d'ensemble

Prestations:

- Etablissement d'un plan d'ensemble comprenant tous les thèmes concernés par le DP Protection contre le bruit.

Résultat:

- Plan d'ensemble

Commentaires:

- Aucun

80.1 Paroi antibruit

Commentaires:
En général, un DP Ouvrages d'art est nécessaire pour les parois antibruit. Les prestations sont à fournir conformément aux chiffres 80.1.1 et 80.1.2. Les exigences relatives à la structure et au contenu sont décrites dans les fiches techniques correspondantes du manuel technique Ouvrages d'art (22001).
Les prestations et les résultats selon les chiffres 10.1 et 80.1.4 sont en revanche décrits dans la présente fiche technique. Pour simplifier la procédure d'approbation, ces derniers points peuvent être intégrés dans le DP Ouvrages d'art. Les résultats doivent être documentés séparément. La procédure doit être documentée dans la table des matières du projet d'ensemble à l'aide de renvois vers les documents correspondants.

Exemple:

80.1.1	**Projet partiel paroi antibruit (PAB)**	**Dans DP K: *Fiche 22001-20701***
80.1.4	**Expertise des propriétés acoustiques, etc.**	**Dans DP K: *Fiche 22001-20701***

80.1.1 AP et DAP: Mandat de projet

Le mandat doit être actualisé, précisé et défini avec le maître de l'ouvrage sur la base du AP, de la décision d'approbation des plans (DAP) et des objectifs fixés dans les prestations générales du projet de détail (DP). Dans le cadre du DP Protection contre le bruit, il est en général nécessaire de développer un mandat partiel PAB séparé.

Prestations:
Définition du mandat partiel PAB à l'aide de mots-clés:
- Intégration des éventuelles adaptations suite à l'approbation du AP par le SG DETEC.
- Clarifications concernant l'utilisation des nouvelles normes, prescriptions, directives, etc.

Résultat:
- AP et DAP
- Récapitulation de toutes les parois antibruit et des exigences y relatives

Commentaires:
- Ces prestations sont fournies dans le cadre du projet d'ensemble d'après 21-001-20910, chiffre 10.1. Récupérer les résultats dans la partie PAB.

80.1.2 Plans

Prestations:
- Elaboration des plans requis
- Un DP Ouvrages d'art est généralement requis pour les parois antibruit; si tel est le cas, aucun plan supplémentaire n'est nécessaire ici.

Résultat:
- Plans ou DP Ouvrages d'art.

Commentaires:
- Si un dossier Ouvrages d'art est nécessaire, la table des matières du DP Protection contre le bruit doit contenir un renvoi vers ce dernier.

80.1.3 Propriétés acoustiques

Prestations:

- Elaboration d'une expertise des propriétés acoustiques, des mesures éventuellement nécessaires pour la protection des oiseaux, ainsi que de la mise en pratique des exigences issues de la DAP pour la paroi antibruit. Elaboration d'un rapport technique comprenant les informations relatives à la protection contre le bruit. Ce rapport est une description récapitulative du projet (projet DP Protection contre le bruit).

Résultat:

- Expertise concernant les propriétés acoustiques etc. et la mise en pratique des exigences pour la paroi antibruit selon AP et DAP.

Commentaires:

- Aucun

80.1.4 Devis estimatif

Prestations:

- Etablissement d'un devis estimatif des coûts conformément à la structure décrite dans le document 21 000-20901 Contenu dossier DP Protection contre le Bruit.
- Elaboration d'un devis estimatif (cf. 20 001-00002 Etude de projet, partie générale, chap. 5).
- Définition des clés de répartition des coûts.
- Indication de l'ensemble des coûts du DP Protection contre le bruit.

Résultat:

- Devis estimatif

Commentaires:

- Dans la mesure du possible, le devis estimatif doit être présenté en respectant la structure du CAN.

1 Concept d'exécution et bases

1.1 But et contenu

La présente fiche technique contient les explications relatives aux prestations à fournir dans le cadre de l'établissement des projets de détails „Protection contre le bruit - fenêtres antibruit" (DP FAB), y.c. des indications concernant des exemples, des modèles et des informations déterminantes pour l'exécution. De cette manière une démarche uniforme et efficace est assurée lors de l'exécution de mesures d'isolation acoustique des bâtiments se trouvant le long des routes nationales.

Les mesures d'isolation acoustique des bâtiments comprennent principalement les mesures suivantes:
- Pose de fenêtres antibruit pour les locaux à usage sensible au bruit
- Assainissement de caissons de stores existants si nécessaire
- Pose d'aérateurs insonorisés pour les chambres à coucher privées, si désiré par le propriétaire.

Le premier chapitre décrit les bases, les principes et le déroulement du DP FAB.
Le deuxième chapitre contient les explications relatives à chaque étape de travail et aux prestations à fournir (notamment pour les prestataires externes) ainsi que les exigences techniques pour les mesures d'isolation acoustique des bâtiments.
Le troisième chapitre contient les abréviations et des explications supplémentaires.

1.2 Actes législatifs et bases juridiques

Les prestations de l'étude de projets du DP FAB se basent sur les instructions correspondantes du DETEC et sur la directive de l'OFROU (voir liste ci-après). Les instructions du DETEC déterminent la procédure et les responsabilités lors de la réalisation de mesures d'isolation acoustique des bâtiments situés dans la zone d'influence des routes nationales. La directive de l'OFROU donne les principes de base techniques ainsi que les conditions cadres pour l'exécution et règle la prise en charge des coûts des mesures d'isolation acoustique.

Principaux actes législatifs et bases juridiques:
- Instructions sur la protection contre le bruit des routes nationales – Messures d'isolation acoustique des bâtiments, de janvier 2011, DETEC
- Directive OFROU 18 004 Protection contre le bruit des routes nationales – Réalisation des mesures d'isolation acoustique des bâtiments (2011 V1.02)
- Manuel du bruit routier de décembre 2006, OFEV et OFROU
- Loi fédérale sur les routes nationales (LRN) du 8 mars 1960 (RS 725.1)
- Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) du 7 octobre 1983 (RS 814.01)
- Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) du 15 décembre 1986 (RS 814.41)
- Ordonnance sur les routes nationales (ORN) du 7 novembre 2007 (RS 725.111)

1.3 Procédure d'approbation des plans (PAP) comme base

En déposant le projet définitif (AP) de protection contre le bruit, le propriétaire de la route formule les demandes d'allégement pour des bâtiments dont les valeurs limites d'exposition déterminantes sont encore dépassées malgré la mise en place de mesures constructives de protection contre le bruit.

Selon l'ordonnance sur la protection contre le bruit, les fenêtres des locaux à usage sensible au bruit doivent être insonorisées lorsque les valeurs limites d'exposition déterminantes (valeurs limites pour les fenêtres VLf) sont dépassées. Pour des routes nationales nouvelles ou notablement modifiées, la VLf correspond à la valeur limite d'immission (VLI) alors que lors de l'assainissement d'une installation existante, la VLf corres-

pond à la valeur d'alarme (VA). Dans le cadre de la procédure d'approbation des plans, les demandes d'allégement sont vérifiées et une liste des bâtiments concernés par des mesures de protection acoustique est établie. Le DETEC oblige les propriétaires des bâtiments à mettre en place des FAB et l'OFROU à prendre en charge les coûts liés à cette mesure. Dans le DP FAB les coûts doivent être définis.

Les mesures d'isolation acoustique financées par la Confédération ne s'appliquent qu'aux locaux à usage sensible au bruit. Les locaux considérés comme tels sont en premier lieu les locaux d'habitation, les chambres à coucher et les chambres d'enfants ainsi que les cuisines habitables (> 10m^2). A ce sujet s'appliquent les indications figurant dans le manuel du bruit routier.

1.4 Principes

- La réalisation du DP FAB se déroule selon le concept suivant:
  Les études détaillées nécessaires et la direction des travaux pour l'exécution des mesures sont, en règle générale, assumées par l'OFROU, respectivement par le bureau de planification mandaté par l'OFROU. Le but est de pouvoir réaliser les travaux dans les délais fixés tout en garantissant une bonne qualité (c.à.d. garantir que les exigences techniques et les coûts sont respectés).
  S'il le souhaite, le propriétaire de l'immeuble est autorisé à réaliser les travaux lui-même. Pour la réalisation des mesures, il doit présenter à l'OFROU des offres d'entreprises pour en vérifier les détails techniques et les coûts.
  Dans tous les cas, le propriétaire de l'immeuble est le maître de l'ouvrage.

- Les mesures possibles sont:
  Le remplacement des fenêtres, l'assainissement de caissons de stores existants ainsi que l'installation d'aérateurs insonorisés pour les chambres à coucher privées.
  D'autres mesures sont réalisables, pour autant qu'un effet antibruit au moins équivalent puisse être prouvé. Ces mesures sont financées par un montant similaire à celui des fenêtres antibruit nécessaires.

- D'une manière générale, le remplacement de la fenêtre entière est privilégié par rapport au remplacement du vitrage seul ou à d'autres mesures particulières d'assainissement, pour autant que cela ne soit pas rendu impossible en raison d'autres intérêts prépondérants comme par exemple la protection des monuments historiques.

- Il est possible de renoncer aux mesures d'isolation acoustique lorsque:
  - Les mesures d'isolation acoustique n'apportent aucune amélioration perceptible dans les locaux concernés en raison des conditions cadres (art. 10 et 15 OPB). Ceci peut par exemple être le cas si l'enveloppe existante du bâtiment présente des faiblesses d'isolation phonique.
  - Des intérêts prépondérants de la protection des sites ou des monuments historiques s'opposent à ces mesures.
  - Dans un délai de trois ans il est prévu de démolir le bâtiment ou d'affecter à un usage insensible au bruit les locaux concernés.

- Les coûts de réalisation des mesures d'isolation acoustique le long des routes nationales sont à la charge de l'Office fédéral des routes (détenteur de l'installation). Les frais d'entretien et de renouvellement des mesures d'isolation acoustique sont à la charge du propriétaire du bâtiment.

1.5 Déroulement de l'étude de Projet de détail – Fenêtres antibruit (DP FAB)

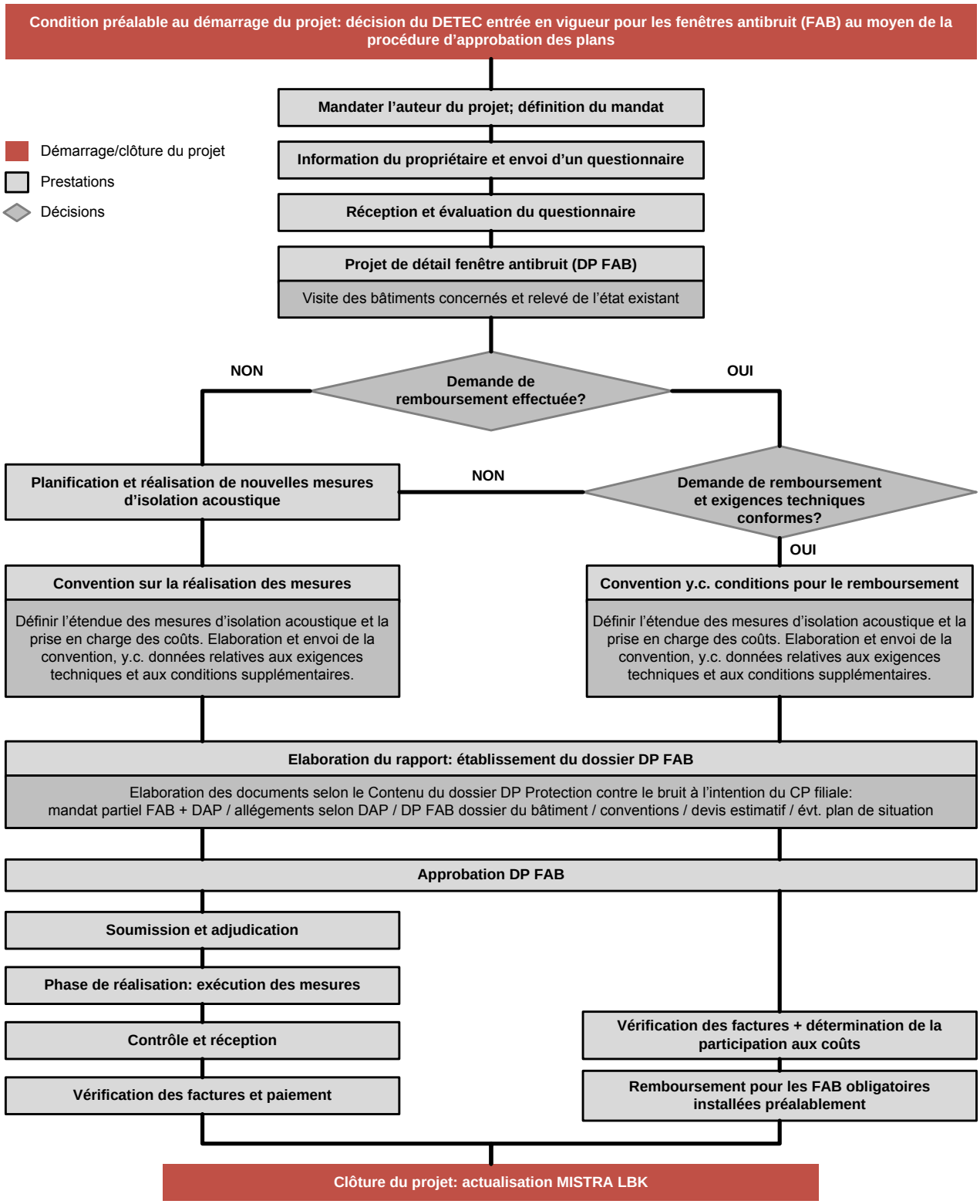
Prestations	Responsable	Documents
Description des prestations qui doivent être réalisées dans cette étape du projet. *Résultat: énumération des résultats attendus lors de cette étape du projet.*	Mention du responsable de la mise en œuvre de la prestation.	Pour la mise en œuvre, des modèles, exemples et fiches techniques pour propriétaires sont à disposition du CP filiale.

Le chef de projet de l'OFROU (CP filiale) est responsable de l'établissement du DP FAB jusqu'à la mise en œuvre des mesures. Les prestations y relatives sont effectuées par un bureau de planification externe.

Dans les tableaux des chapitres suivants, la présente fiche technique fournit une description des prestations et des responsabilités et mentionne quels documents (modèles .doc et exemples) sont à disposition.

Dans les tableaux ci-après, la mention „CP filiale" est utilisée lorsque ce dernier est le seul à devoir effectuer la prestation. Dans les autres cas, la mention „auteur du projet" est utilisée pour le bureau de planification mandaté par le CP filiale.

Les prestations et le déroulement de l'étude du DP FAB sont illustrés dans le schéma ci-après :



2 Réalisation de mesures d'isolation acoustique des bâtiments

2.1 Informations relatives aux propriétaires des bâtiments

Pos	Prestations	Responsable	Documents
2.1.a	Etablissement du descriptif du mandat partiel FAB (80.2). *Résultat: le mandat partiel FAB est défini.*	Auteur du projet	Selon contenu DP Protection contre le bruit (21001-20901)
2.1.b	Mise à jour des adresses des propriétaires. *Résultat: liste avec adresses et données sur les propriétaires des bâtiments.*	Auteur du projet	-
2.1.c	Envoi d'une lettre d'information à tous les propriétaires des bâtiments concernés par le projet. En annexe à la lettre sont joints le questionnaire et une fiche technique à l'intention des propriétaires sur la procédure. *Résultat: information des propriétaires sur le projet, la procédure et les délais.*	Auteur du projet	040 F DP FAB Info Propriétaire.doc 041 F DP FAB Questionnaire.doc DP FAB Fiche technique propriétaire – Procédure.doc

Informations à récolter à l'aide du questionnaire:

- Adresse du bâtiment, numéro de parcelle
- Prénom et nom du/des propriétaire(s) du bâtiment et données relatives à la personne de contact y.c. adresse, n° tél. (privé/portable) et adresse électronique
- Personne de contact sur place pour d'éventuelles visites, y.c. n° de tél.
- Informations relatives au bâtiment: année de construction, exigences de la protection des monuments historiques, utilisation et affectation des locaux (si possible plan de situation), date de la dernière rénovation des fenêtres, projets éventuels de transformation, de changement d'affectation ou de démolition du bâtiment dans les trois années à venir.
- Demande de remboursement: demander si de nouvelles FAB ont déjà été mises en place après la date de la décision d'approbation des plans (DAP), pour lesquelles une demande de remboursement (y.c. remise de la facture et des certificats phoniques) est effectuée.
- Coordonnées bancaires (bulletin de versement), titulaire du compte
- Accord du propriétaire pour la planification et le suivi de la mise en œuvre des mesures d'isolation acoustique par l'OFROU.
- Date et signature du document contenant les informations fournies

2.2 Relevé de l'état existant et détermination des mesures d'isolation acoustique

Pos	Prestations	Responsable	Documents
2.2.a	Evaluation du questionnaire et, si nécessaire, rappel auprès des propriétaires qui n'auraient pas renvoyé le questionnaire dans les délais. *<u>Résultat</u>: les données relatives aux propriétaires, aux personnes de contact, à l'affectation et l'âge du bâtiment et à d'éventuelles mesures d'isolation acoustique déjà mises en place sont disponibles. Décision si c'est l'OFROU qui réalise les mesures d'isolation acoustique nécessaires, (le propriétaire délègue cette prestation à l'OFROU en indiquant ceci clairement dans le questionnaire avec signature) ou le propriétaire lui-même.*	Auteur du projet	
2.2.b	Préparation du dossier du bâtiment pour les relevés sur place. *<u>Résultat:</u> l'auteur du projet dispose de toute la documentation et de toutes les informations nécessaires à la visite sur place.*	Auteur du projet	Ex DP FAB Dossier du bâtiment.pdf
2.2.c	Prise de rendez-vous et visite sur place pour effectuer les relevés du bâtiment. *<u>Résultat:</u> l'état existant est relevé.* *<u>Remarque</u>: lorsque l'auteur du projet constate que la hauteur de l'allège n'est pas conforme à la norme SIA 358, une notice spécifique est transmise au propriétaire.*	Auteur du projet	DP FAB Fiche technique propriétaire – Protection contre les chutes.doc
2.2.d	Etablissement du dossier du bâtiment* pour le DP FAB *<u>Résultat:</u> pour chaque bâtiment, un dossier est disponible qui documente l'état existant au travers de formulaires et qui définit les mesures prévues et/ou les éventuelles demandes de remboursement.* *<u>Remarque</u>: l'exemple (Ex DP FAB Dossier complet.pdf) s'applique à la majorité des cas. Ce document n'est par contre pas à remplir complètement pour tous les cas, mais uniquement jusqu'où cela est nécessaire d'un point de vue technique et pour garantir la compréhension des mesures proposées.*	Auteur du projet	Ex DP FAB Dossier du bâtiment.pdf Ex DP FAB Dossier complet.pdf
2.2.e	Estimation des coûts / récapitulatif des coûts *<u>Résultat</u>: récapitulatif des mesures prévues et des éventuels remboursements, y.c. estimatif des coûts.*	Auteur du projet	Ex DP FAB Prix indicatifs.pdf Ex DP FAB Récapitulatif des coûts.pdf

* Rapport technique – appelé généralement „Projet acoustique (PAC)" dans le cadre de projets d'assainissement des routes cantonales et des voies de chemin de fer – dans lequel l'état existant et les mesures d'isolation acoustique nécessaires sont définis par bâtiment.

Le type et l'étendue des mesures d'isolation acoustique sont définis spécifiquement pour chaque bâtiment. Pour cela, une visite de tous les locaux critiques d'un bâtiment est nécessaire après réalisation des prestations préliminaires correspondantes afin d'effectuer les relevés du bâtiment. L'état existant est ainsi établi et les données nécessaires pour le dossier DP FAB sont rassemblées dans des formulaires. Ces dossiers du bâtiment serviront par la suite de base pour la demande d'offres.

Le relevé de l'état existant, contenant les informations relatives aux dimensionx et à la construction des fenêtres existantes ainsi que l'affectation actuelle des locaux, est à établir sur place pour tous les locaux concernés.
Les fenêtres d'un local à usage sensible au bruit avec une ou plusieurs FAB ordonnées dans la décision d'approbation des plans (niveau sonore > VLf) sont en principe toutes traitées de la même manière. Ceci est également valable pour les pièces d'angle. Sont exceptées les fenêtres avec une exposition au bruit inférieure d'au moins 10 dB. Ceci est particulièrement valable pour les fenêtres des façades totalement opposées à la source de bruit.

Les exigences liées à l'isolation phonique des fenêtres ainsi qu'à leurs éléments de construction sont déterminées par l'annexe 1 de l'OPB. La marge de tolérance est nulle, ce qui veut dire que les exigences de l'annexe 1 de l'OPB doivent être remplies, sans quoi aucun remboursement ne sera versé et un remplacement des fenêtres est à envisager. Les exigences techniques sont rassemblées et expliquées de manière détaillée dans une fiche technique pour propriétaires adéquate. En principe, le remplacement de l'intégralité de la fenêtre est à préférer au remplacement uniquement de la vitre ou à d'autres mesures d'assainissement.

Dossier du bâtiment « Projet de détail fenêtres antibruit », DP FAB

Le contenu nécessaire pour le dossier du bâtiment du DP FAB est décrit de manière plus détaillée ci-après.

Description de l'objet:
- Bâtiment: adresse de l'objet, n° de parcelle, n° d'objet, degré de sensibilité DS
- Propriétaire: prénom et nom du propriétaire, adresse, n° de tél. (privé/portable), adresse électronique
- Gérance: personne de contact sur place pour d'éventuelles visites, y.c. n° de tél.
- Habitants : prénom, nom, adresse, n° tél. (privé/portable), adresse électronique
- Type de bâtiment: affectation, type de construction (structure des façades), année de construction, données relatives à la protection des monuments historiques
- Données de base: procédure (remplacement des fenêtres, remboursement), exposition au bruit et valeurs limites
- Plans de situation: plans schématiques des locaux sensibles concernés (situés du côté de la route) avec mention de leur affectation, numérotation des fenêtres concernées

Photos / Croquis
- Photos ou croquis des façades critiques du bâtiment avec désignation des fenêtres et des locaux pris en considération
- Désignation des étages et des fenêtres (n°) selon la description figurant sur les plans de situation
- Les fenêtres des locaux à usage non sensible au bruit doivent également être mentionnées sur les photos de façades, afin de permettre ultérieurement et à des tiers de comprendre l'affectation des locaux et le choix des mesures d'assainissement proposées.
- Il est recommandé de prendre des photos complémentaires des fenêtres types ou spéciales (vues depuis l'intérieur) qui serviront de données de base pour le descriptif des prestations dans les documents d'appel d'offres.

Etat existant des fenêtres et de leurs éléments de construction:

- En particulier les dimensions, la construction et l'exécution des fenêtres existantes doivent être relevées.
- Lors de demandes de remboursement pour des FAB déjà installées, l'état de ces dernières doit être évalué et les indices d'affaiblissement acoustique correspondants (R'w+C/Ctr) sont à estimer.
- Les protections contre le soleil éventuelles ainsi que les éléments de construction associés ou connexes (murs, toit) sont à évaluer.

Sur la base de cette évaluation, il sera décidé quelles fenêtres ont droit à des remboursements et quelles fenêtres doivent être remplacées par de nouvelles FAB.

Pour la délimitation et l'évaluation des mesures de protection acoustiques ainsi que les exigences posées aux nouvelles fenêtres antibruit et aux aérateurs insonorisés, les dispositions des chapitres correspondants de la directive OFROU 18 004 (Protection contre le bruit des routes nationales, réalisation des mesures d'isolation acoustique des bâtiments, 2011) sont également à considérer.

Détermination des mesures de protection acoustique (détermination par fenêtre et documentation des mesures)

- Remplacement des fenêtres - ordonnées dans la décision d'approbation des plans - par des nouvelles FAB.
- Si nécessaire, assainissement ou remplacement des éléments de construction associés, tels que les élargissements des cadre de fenêtres ou les caissons de stores.
- Contrôle et évaluation de l'état et de l'isolation acoustique des fenêtres déjà mises en place par les propriétaires et faisant l'objet d'une demande de remboursement.
- Mise en place d'aérateurs insonorisés dans les chambres à coucher privées, si souhaité par le propriétaire.
- Dans certains cas spécifiques, une amélioration des fenêtres acoustiquement insuffisantes peut également être effectuée (par ex. pour des objets protégés).

Estimation des coûts

L'estimation des coûts prend en compte les dimensions (m^2), l'exécution (en particulier les matériaux et la couleur), la construction et les éventuelles autres spécificités (en particulier lorsque les objets sont protégés et soumis à des conditions par les monuments historiques) des fenêtres à remplacer et se base sur les prix indicatifs correspondants. Les coûts liés à l'assainissement des caissons de stores existants et la mise en place d'aérateurs insonorisés (avec échangeur de chaleur), y.c. connexion et travaux accessoires, doivent être ajoutés au devis estimatif en fonction des prix indicatifs correspondants (valeurs moyennes empiriques). Les prix indicatifs utilisés (provenant en principe d'exemples de projets antérieurs) doivent être contrôlés et il s'agit de clarifier si leurs montants sont encore actuels et s'ils sont adaptés aux prix appliqués dans la région concernée.

2.3 Convention

Pos	Prestations	Respon-sable	Documents
2.3.a	En se basant sur le dossier du bâtiment du DP FAB, élaboration de la convention avec lettre d'accompagnement et annexes. *<u>Résultat:</u> Les conventions sont élaborées et la procédure, les obligations et les délais sont définis. L'auteur du projet transmet les documents au CP filiale pour visa et envoi.*	Auteur du projet	042 F DP FAB Convention.doc 043 F DP FAB Lettre d'accompagnement convention.doc DP FAB Fiche technique propriétaire – Exigences techniques.doc DP FAB Fiche technique propriétaire – Ventilation optimale.doc
2.3.b	Envoi de la convention en double exemplaire avec lettre d'accompagnement et fiches techniques ainsi qu'une enveloppe-réponse pour le renvoi. *<u>Résultat:</u> Les propriétaires reçoivent la convention avec données sur l'étendue, le type et la répartition des coûts des mesures d'isolation acoustique. Les propriétaires sont informés sur la procédure, les obligations et les délais.*	CP filiale	
2.3.c	Recueil des conventions signées et si nécessaire, après dépassement des délais, requérir à nouveau les conventions manquantes signées. *<u>Résultat:</u> Les conventions pour tous les bâtiments sont signées. Les versions originales sont classées et des copies sont produites (évt. scan) pour CP OFROU et l'auteur du projet.*	Auteur du projet	

L'exécution des mesures d'isolation acoustique nécessaires et la répartition des coûts sont déterminées dans une convention établie avec le propriétaire du bâtiment. Le rôle du maître d'ouvrage est assuré par le propriétaire du bâtiment, indépendamment si ce dernier réalise lui-même les mesures ou s'il délègue l'exécution à l'auteur du projet mandaté par l'OFROU. Dans le cas où une demande de remboursement du propriétaire pour des fenêtres antibruit déjà mises en place a été accordé, le montant et les conditions du remboursement entre l'OFROU et le propriétaire sont à régler dans la convention.

<u>La convention doit principalement contenir les informations suivantes:</u>

- Partenaires du contrat (données relatives au propriétaire du bâtiment et à celui de la route, OFROU).
- Données relatives au bâtiment concerné (adresse, parcelle, si nécessaire désignation plus précise en cas de propriété par étage).
- Titre du projet de protection contre le bruit (base indiquant l'obligation de réaliser des mesures d'isolation acoustique).
- Etendue et type des mesures d'isolation acoustique ou des éventuels remboursements.
- Données relatives aux coûts pris en charge par l'OFROU. Les coûts liés à l'entretien et l'exploitation ainsi qu'aux éventuels renouvellements ultérieurs des mesures d'isolation acoustique sont à charge du propriétaire.
- Possibilité de décider si l'auteur du projet demande les offres pour le compte du propriétaire du bâtiment ou si ce dernier les demande lui-même. Les offres d'entreprises doivent être soumises à l'auteur du projet pour le contrôle des détails techniques et des coûts.
- Indications relatives aux conditions de paiement.
- Précisions quant aux délais d'exécution, de décompte et de paiement.

- Coordonnées bancaires du propriétaire du bâtiment en cas de paiement de remboursements.
- Les pièces suivantes sont en principe jointes à la convention :
  - Dossier du bâtiment.
  - Fiche technique pour propriétaires « Exigences techniques pour les mesures d'isolation acoustique des bâtiments ».
  - Fiche technique pour propriétaires « Ventilation optimale ».
  - Enveloppe-réponse pour le renvoi de la convention signée.
- Données nécessaires pour le décompte, telles que le numéro de projet, le numéro de contrat, etc. selon les indications du CP OFROU.

Etendue de la prise en charge des coûts

Selon les instructions et la directive, une prise en charge des coûts à hauteur de 100% est prévue pour la réalisation des mesures d'isolation acoustique obligatoires. Pour les FAB obligatoires déjà mises en place de manière volontaire, un remboursement des coûts est prévu de manière forfaitaire en fonction de l'âge des fenêtres.
Lors d'une demande de remboursement, le propriétaire doit présenter les factures détaillées et les récépissés de paiement. En plus de cela, les caractéristiques techniques des fenêtres mises en place doivent être prouvées. Si disponibles, les justificatifs acoustiques tels que certificats de contrôle doivent être remis.

<u>Exigences pour les documents qui doivent être remis par le propriétaire</u>
- Facture(s) pour les travaux réalisés par les entreprises.
- En cas de remboursement, des montants forfaitaires en fonction de l'âge des fenêtres sont versés au propriétaire (coordonnées bancaires et bulletin de versement sont nécessaires).
- Dans l'idéal, une lettre contenant une enveloppe-réponse adressée et affranchie est envoyée préalablement aux propriétaires pour la transmission de leurs factures, permettant ainsi d'assurer l'envoi des factures à l'adresse exacte (auprès de l'auteur du projet pour contrôle, qui les transmet ensuite au CP filiale).

<u>Exigences / conditions appliquées au paiement des contributions</u>
- Le paiement n'est effectué que si la facture est conforme d'un point de vue formel, matériel et comptable.
- Un procès-verbal de réception, dûment signé, est disponible. Pour des remboursements sans facture à disposition, un protocole du relevé de l'état existant doit être établi.

Pour déterminer le montant de la prise en charge des coûts par l'OFROU, la date de mise en place des FAB est décisive. Pour cela, une distinction est faite entre une mise en place des FAB par le propriétaire de manière volontaire avant l'achèvement du projet de protection contre le bruit et l'approbation des plans et une mise en place des FAB après la décision d'approbation des plans.

<u>FAB mises en place de manière volontaire avant la décision d'approbation des plans (remboursement)</u>
Pour les FAB obligatoires mises en place préalablement, un remboursement est prévu sous la forme d'un montant forfaitaire en fonction de l'âge des fenêtres avec un montant plafond de 2000.- Fr/FAB. Les valeurs indicatives et les critères pour la détermination des montants forfaitaires remboursés sont définis dans la fiche technique pour propriétaires (DP FAB Fiche technique pour propriétaires – Prise en charge des coûts.doc).

<u>Prise en charge des coûts des FAB mises en place après la décision d'approbation des plans</u>
Pour les FAB obligatoires mises en place après la réalisation du projet de protection contre le bruit et l'approbation des plans (à partir de la date de la décision d'approbation des plans), une prise en charge des coûts à hauteur de 100% est prévue.

Un remboursement n'est possible que pour les fenêtres qui remplissent les exigences techniques d'isolation acoustique décrites dans l'annexe 1 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit ou dans la fiche technique à l'intention des propriétaires « Exigences techniques pour les mesures d'isolation acoustique aux bâtiments » (DP FAB Fiche technique pour propriétaires – Exigences techniques.doc).

2.4 Etablissement et approbation du dossier DP FAB

Pos	Prestations	Responsable	Documents
2.4.a	Etablissement de tous les documents selon le contenu du dossier DP Protection contre le bruit 21001-20901 pour le dossier DP FAB.	Auteur du projet	Ex DP FAB Dossier complet.pdf
	Résultat: le CP filiale reçoit de la part de l'auteur du projet un dossier contenant tous les documents essentiels selon le contenu du dossier DP Protection contre le bruit et le transmet au Soutien technique FU pour approbation.	*CP filiale* *FU*	

Le dossier DP FAB contient les documents suivants :

80.2. Fenêtres antibruit

- 80.2.1: Mandat partiel FAB + décision d'approbation des plans
- 80.2.2: Allégements selon décision d'approbation des plans
- 80.2.3: DP FAB dossier du bâtiment
- 80.2.4: Conventions
- 80.2.5: Récapitulatif de l'estimation des coûts totaux du DP FAB (y.c. honoraires et TVA)
- 80.2.6: éventuellement plan de situation

L'approbation du DP FAB est effectuée sur la base du dossier DP FAB. Le CP filiale transmet les documents nécessaires pour approbation au FU (pour cela, une liste de contrôle à compléter par le CP filiale peut s'avérer pratique et utile pour FU lors de l'approbation).

2.5 Demande d'offres et adjudication des travaux

Pos	Prestations	Responsable	Documents
2.5.a	Etablissement des conditions particulières du devis descriptif. *Résultat: les conditions particulières y.c. les exigences techniques sont disponibles.*	Auteur du projet	Ex DP FAB Conditions particulières pour le devis descriptif.pdf
2.5.b	Etablissement du devis descriptif à fournir sur la base de la convention et du DP FAB. *Résultat: la liste des prestations d'entreprise, avec séparation des positions pour chaque bâtiment pour lequel des mesures d'isolation acoustiques sont à réaliser, est disponible.*	Auteur du projet	Ex DP FAB Devis descriptif.pdf

2.5.c	Sélection d'entreprises compétentes auxquelles le devis descriptif pour l'établissement d'une offre est distribué. Les propriétaires des bâtiments peuvent proposer des entreprises supplémentaires (par ex. dans le questionnaire). *Résultat: au moins trois entreprises, auxquelles le devis descriptif devra être envoyé pour l'établissement d'une offre, sont sélectionnées.*	Auteur du projet	
2.5.d	Rassemblement et envoi des documents nécessaire à l'élaboration d'une offre avec le devis descriptif à fournir, les conditions particulières et les annexes nécessaires, à au moins trois entreprises compétentes. *Résultat: les documents sont envoyés. Les entrepreneurs établissent leur offre et la transmettent à l'auteur du projet.*	Auteur du projet *Entrepreneur*	Ex DP FAB Documents à joindre au devis descriptif.pdf 044 F DP FAB Invitation à déposer une offre.doc
2.5.e	Evaluation des offres : pour la prise en compte des offres, le contrôle des spécificités techniques des fenêtres proposées, des aérateurs insonorisés, etc. est une condition de base. Une comparaison financière entre les différentes fenêtres proposées n'est possible que si ces dernières remplissent les exigences techniques posées. *Résultat: Une comparaison des coûts est disponible pour chaque bâtiment. Toutes les fenêtres proposées respectent les exigences mentionnées dans la fiche technique pour propriétaires « Exigences techniques pour les mesures d'isolation acoustique des bâtiments ».*	Auteur du projet	Ex DP FAB Liste de contrôle – Comparaison des offres.pdf
2.5.f	Etablissement de la proposition d'adjudication et information du propriétaire du bâtiment. La proposition doit contenir toutes les entreprises qui ont rendu une offre remplissant les conditions et exigences de la convention d'un point de vue technique et économique. *Résultat: les propriétaires reçoivent une proposition d'adjudication avec indication des entreprises retenues et de leurs offres. Sur cette base, le propriétaire décide à quelle entreprise les travaux sont adjugés.*	Auteur du projet Propriétaire	
2.5.g	Etablissement et envoi d'un contrat d'entreprise par bâtiment. Si nécessaire, recontacter l'entreprise adjudicataire pour obtenir les contrats signés pour chaque bâtiment. *Résultat: les contrats signés par l'entrepreneur, le propriétaire et l'auteur du projet (ou CP filiale) sont disponibles.*	Auteur du projet Propriétaire Entrepreneur	Il est possible d'utiliser p.ex. un contrat d'entreprise standard selon SIA 118.

Dans la plupart des cas, l'auteur du projet établit les documents d'appel d'offre et demande les offres aux entreprises pour le compte du propriétaire du bâtiment. Exceptionnellement, le propriétaire peut aussi demander lui-même les offres. Il doit soumettre les offres d'entreprise à l'auteur du projet pour le contrôle les détails techniques et des coûts.

Dans tous les cas, le propriétaire assure le rôle de maître de l'ouvrage et signe les contrats d'entreprise avec les entrepreneurs.

Après vérification et évaluation des offres reçues, l'auteur du projet établit une proposition d'adjudication à l'intention du propriétaire. Cette proposition ne doit pas contenir uniquement l'entreprise possédant l'offre la plus avantageuse, mais toutes les entreprises qui remplissent les exigences et offrent un prix situé dans une marge de prix raisonnable (prix indicatif +10%). Le propriétaire décide ensuite à quelle entreprise sont attribués les travaux. Si la variante choisie dépasse le cadre financier défini, une analyse précise des motifs est nécessaire et les coûts supplémentaires sont en principe à la charge du propriétaire du bâtiment.

L'appel d'offres ainsi que l'évaluation des offres sont en principe effectués en tant que projet global pour l'ensemble des bâtiments (ou éventuellement découpage en lots dans le cas de projets d'envergure). Par la suite, les bâtiments sont souvent traités séparément, étant donné qu'ils sont généralement adjugés individuellement à des entreprises différentes. En présence de types de bâtiments hétérogènes et de différentes constructions de fenêtre, les offres les plus avantageuses et de meilleure qualité sont souvent proposées par des entreprises différentes. De plus, les souhaits du propriétaire de chaque bâtiment sont considérés lors du choix de l'entreprise.

Descriptif des prestations

Contenu du descriptif des prestations:

- Type de mesures.
- Démontage et évacuation des anciennes fenêtres.
- Type de fenêtre / dimensions.
- Ferrures et ouverture.
- Détails du montage des fenêtres / Amélioration des caissons de stores / aérateurs insonorisés / élargissement du cadre des fenêtres.
- Travaux accessoires nécessaires.

Lors de l'élaboration du descriptif des prestations ainsi que des contrats d'entreprise, une attention particulière doit être portée aux conditions cadres. Ceci est par exemple le cas lorsque des exigences spécifiques de la protection des monuments historiques sont formulées ou si des mesures antivols existent déjà.

Pour la demande d'offre, il est préconisé de prévoir suffisamment de temps (délais de dépôt des offres suffisamment long) afin d'augmenter la probabilité de recevoir des offres complètes.

Comparaison des offres remises

En plus du contrôle comptable des offres et de la comparaison des prix, il s'agit impérativement d'évaluer les prestations et la qualité des produits proposés ainsi que l'entreprise en elle-même. Ceci peut être effectué au moyen d'une liste de contrôle (exemple: Ex DP FAB Liste de contrôle – Comparaison des offres.pdf).

Exigences techniques des FAB

- R'w + C/Ctr ≥ 32dB : indice d'affaiblissement acoustique apparent pondéré, y.c. spectre des valeurs d'adaptation, des fenêtres et portes-fenêtres y.c. leurs éléments de construction tels que élargissements de cadres de fenêtres après le montage (correspond à la valeur mesurée sur place 1 mois après le montage).
- R'w ≥ 35 dB et ≤ 41 dB : il s'agit de considérer le fait que des croisillons peuvent influencer l'indice d'affaiblissement acoustique et la valeur Ug du vitrage. Si des exigences plus élevées sont nécessaires, ce point sera décrit dans les avant-métrés ainsi que dans l'offre.

- C und Ctr : le spectre des valeurs d'adaptation pour les fenêtres ainsi que pour le vitrage sont à mentionner dans l'offre par l'entrepreneur.
- Etanchéité : exigences pour une hauteur de bâtiment < 8m (pour une hauteur de bâtiment > 8 m, les groupes de résistance selon SIA 331 sont applicables) :
    - Classe de résistance au vent B3 selon EN 12210, EN 12211
    - Classe de perméabilité à l'air 1 selon EN 12207, EN 1026
    - Classe d'étanchéité à l'eau 4A selon EN 12208, EN 1027
- Vitrage : entretoise thermoplastique, sans aluminium. Pour des raisons écologiques, la production et la mise en place de fenêtres avec un remplissage au gaz SF6 ne sont pas autorisées.
- Raccord du cadre au corps du bâtiment: Le raccord des fenêtres à l'ouvrage existant doit satisfaire aux mêmes exigences d'acoustique et de physique du bâtiment que la fenêtre complète; remplir avec de la tresse de soie (pas de mousses).
- Indications générales: en principe des cadres neufs doivent être utilisés. L'utilisation de cadres anciens ou cadres de rechange n'est permis que pour des cas justifiés et doit être approuvée par la direction des travaux (p.ex. pour des bâtiments protégés avec des exigences des monuments historiques).

Il est recommandé d'intégrer les exigences techniques pour les fenêtres antibruit dans les conditions particulières, en plus de la fiche technique pour propriétaires annexée à la soumission. Dans la mesure du possible, l'entreprise doit joindre dans son offre les certificats d'isolation phonique des fenêtres proposées.

Exigences acoustiques et thermiques des aérateurs insonorisés

Les exigences acoustiques concernant les aérateurs sont équivalentes à celles des fenêtres (**$R'_w \geq$ 35 dB, correspond à Dnw > 42 dB**). Le flux d'air de l'aérateur doit être réglable et permettre un débit minimal d'env. **30 m³/h**. Pour le flux d'air nécessaire, le bruit propre de l'aérateur ne doit pas excéder un niveau sonore **Lp = 30 dB(A)** à 1 m de distance.
La disposition et l'installation des aérateurs peut se faire indépendamment des fenêtres. Tous les travaux supplémentaires nécessaires, le raccordement électrique ainsi que leurs coûts respectifs doivent être spécifiés et inclus dans l'offre.

Exigences acoustiques et thermiques des caissons de stores

Les caissons de stores doivent présenter une isolation acoustique d'au moins **R'w = 35 dB** et doivent être équipés si nécessaire d'un couvercle démontable pour l'entretien avec un joint étanche sur tout le pourtour (valeur **$U \leq$ 0,5 W/m²K** pour les caissons de stores et les élargissements de cadre).
Dans la mesure du possible, l'intérieur du caisson doit être équipé d'une isolation acoustique et thermique combinée.

2.6 Phase de réalisation: Mise en œuvre des mesures d'isolation acoustique

Pos	Prestations	Responsable	Documents
2.6.a	Mise en œuvre des mesures d'isolation acoustique par les entreprises. Le contrat d'entreprise est la base pour la réalisation des mesures d'isolation acoustique. Ce document définit les prestations et les délais.	Entreprise	
	Contrôle du montage et direction des travaux pendant le montage sur place.	Auteur du projet	
	Résultat: montage des mesures d'isolation acoustique prévues selon les délais et les exigences convenus.		

2.7 Contrôle et réception

Pos.	Prestations	Responsable	Documents
2.7.a	Après achèvement des travaux de montage des mesures d'isolation acoustique, l'auteur du projet procède à la réception des travaux avec le propriétaire (= maître de l'ouvrage) et l'entrepreneur et établit un protocole de réception de l'ouvrage. Un contrôle visuel doit être effectué pour toutes les mesures faisant l'objet d'une subvention. *<u>Remarque:</u> les mesures de contrôle sont tout au plus effectuées par échantillonnage et ne sont prévues qu'exceptionnellement. Ces exceptions concernent particulièrement les mesures impliquant des solutions spéciales avec un nombre important de fenêtres. Le CP filiale décide de cas en cas si des mesurages sont nécessaires.* *<u>Résultat:</u> réception de l'ouvrage sans défaut, respectivement description des défauts constatés y.c. délais pour leur suppression. Etablissement du procès-verbal de réception dûment signé par les deux parties.*	Auteur du projet	045 F DP FAB Procès-verbal de réception de l'ouvrage.doc
2.7.b	La suppression d'éventuels défauts est à effectuer au plus vite. L'entrepreneur doit supprimer les défauts dans les délais convenus. Réalisation d'une nouvelle réception de l'ouvrage sans défauts. *<u>Résultat</u>: réception terminée de l'ouvrage sans défaut, documentée dans le procès-verbal de réception dûment signé par toutes les parties concernées.*	Auteur du projet Entreprise Auteur du projet	

2.8 Décompte / remboursement et clôture du projet

Pos	Prestations	Responsable	Documents
2.8.a	Vérification des factures reçues par les entreprises par le biais du document de vérification des factures pour les vérifications formelles, matérielles et comptables des factures. Détermination du montant pris en charge. *<u>Résultat</u>: les factures et leur montant remplissent les exigences formelles et matérielles de la prise en charge des coûts.*	Auteur du projet	DP FAB Fiche technique propriétaire – Prise en charge des coûts.doc
2.8.b	Après vérification, l'auteur du projet transmet les factures d'entreprise évaluées comme correctes ainsi que les documents et données nécessaires au CP filiale pour paiement. *<u>Résultat</u>: le CP filiale est en posession des factures ayant droit au paiement. Le CP filiale fait effectuer les paiements.*	Auteur du projet CP filiale	046 F DP FAB Info Prise en charge des coûts propriétaire.doc 047 F DP FAB Remboursement propriétaire.doc

2.8.c	A l'achèvement des travaux et du décompte de toutes les mesures projetées, l'auteur du projet établit un récapitulatif des mesures d'isolation acoustique réalisées et des coûts effectifs. *<u>Résultat</u>: un récapitulatif du nombre et du coût de toutes les mesures d'isolation acoustique réalisées sur l'ensemble du projet de détail Protection contre le bruit est à disposition.*	Auteur du projet
2.8.d	Actualisation de MISTRA LBK Clôture du projet *<u>Résultat</u>: Mistra LBK est actualisé, toutes les prestations sont facturées et payées et le projet DP FAB est clôturé.*	Auteur du projet CP filiale

Pour assurer un déroulement de la facturation sans encombres ainsi que le respect des délais de paiement pour les coûts relatifs aux mesures acoustiques prises en charge par l'OFROU, certaines règles et procédures sont à observer. Les règles et délais correspondants sont à déterminer dans la convention établie entre le propriétaire et l'OFROU.

3 Abréviations et explications

DP FAB	Projet de détail fenêtres antibruit	Rapport technique – appelé généralement « Projet acoustique (PAC) » dans le cadre de projets d'assainissement des routes cantonales et des voies de chemin de fer – dans lequel l'état existant et les mesures d'isolation acoustique nécessaires sont documentés pour chaque bâtiment.
VLf	Valeur limite pour fenêtres	Valeur limite d'exposition déterminante, au-delà de laquelle la mise en œuvre de mesures d'isolation acoustique est obligatoire: > Pour les installations nouvelles et notablement modifiées, la VLf correspond à la VLI > Pour les assainissements d'installations existantes selon l'article 13, la VLf correspond à la VA
LBK	Cadastre de bruit (Lärmbelastungskataster)	
PAP	Procédure d'approbation des plans	
DAP	Décision d'approbation des plans	
Rw	Indice d'affaiblissement apparent pondéré (mesuré en laboratoire, sans transmission latérale)	Exigences selon annexe 1 OPB
R'w	Indice d'affaiblissement apparent pondéré (mesuré sur place, avec transmission latérale)	Exigences selon annexe 1 OPB
FAB	Fenêtre antibruit	Exigences techniques pour les FA sont définies dans l'annexe 1 de l'OPB ainsi que dans la fiche technique correspondante pour propriétaires.

4 Récapitulatif des modèles et exemples de documents existants

Modèles (doc)

040 F DP FAB Info Propriétaire.doc

041 F DP FAB Questionnaire.doc

042 F DP FAB Convention.doc

043 F DP FAB Lettre d'accompagnement convention.doc

044 F DP FAB Invitation à déposer une offre.doc

045 F DP FAB Procès-verbal de réception de l'ouvrage.doc

046 F DP FAB Info Prise en charge des coûts propriétaire.doc

047 F DP FAB Remboursement propriétaire.doc

DP FAB Fiche technique pour propriétaires – Protection contre les chutes.doc

DP FAB Fiche technique pour propriétaires – Prise en charge des coûts.doc

DP FAB Fiche technique pour propriétaires – Ventilation optimale.doc

DP FAB Fiche technique pour propriétaires – Exigences techniques.doc

DP FAB Fiche technique pour propriétaires – Procédure.doc

Exemples de documents (pdf)

Ex DP FAB Conditions particulières pour le devis descriptif.pdf

Ex DP FAB Liste de contrôle – Comparaison des offres.pdf

Ex DP FAB Dossier du bâtiment.pdf

Ex DP FAB Dossier complet.pdf

Ex DP FAB Récapitulatif des coûts.pdf

Ex DP FAB Devis descriptif.pdf

Ex DP FAB Prix indicatifs.pdf

Ex DP FAB Documents à joindre au devis descriptif.pdf

TABLE DES MATIERES **Page**

1 Généralités 2
1.1 Situation de départ 2
1.2 But 2
1.3 Objectif 2
1.4 Structure du module Documentation 3
1.5 Phases d'un ouvrage 4
1.6 Cycle global exploitation – projets d'entretien 5
1.7 Délimitation 5
1.8 Processus d'ensemble de la remise de documents et de données 6
1.8.1 Processus 6
1.8.2 Responsabilités 6
1.8.3 Données 6
1.8.4 Calendrier 7
2 Structure de la documentation 8
2.1 Récapitulatif général de la structure de la documentation 8
2.2 Modèle des niveaux 9
2.3 Subdivision en répertoires 10
2.3.1 Marquage flexible des répertoires 10
3 Documentation relative au projet 11
3.1 Vue d'ensemble de la documentation relative au projet 11
3.2 Structure de contenu de la documentation relative au projet 11
4 Documentations T/E, O, EES et T/G 14
4.1 Structure de contenu 14
4.1.1 Documentation relative au périmètre du projet 14
4.1.2 Documentation relative aux tronçons / aux objets d'inventaire 14
4.1.3 Documentation relative aux éléments de construction et aux installations 14
4.2 Secteurs 15
4.2.1 Documentation T/E 15
4.2.2 Documentation O 15
4.2.3 Documentation EES 15
4.2.4 Documentation T/G 15
5 Bases de sécurité 16
6 Indications concernant les documents et données à remettre 16
6.1 Processus d'établissement de la documentation par le projet 16
6.1.1 Phases et responsabilités 16
6.1.2 Instructions d'utilisation sommaires 16
6.2 Documents 17
6.2.1 Documentation relative au projet 17
6.2.2 Documentation relative aux objets d'inventaire et aux installations (DOR) 17
6.2.3 Renvois à des documents 17
6.2.4 Mise à jour de documents de plan existants 17
6.3 Données 17
6.3.1 Documentations 17
6.3.2 Classement électronique de documents 18
6.4 Entretien des documents et des données de plans 18
7 Abréviations et définitions 19
8 Documents cités en référence 20
9 Pièces jointes 20

1 Généralités

1.1 Situation de départ

Depuis le 1er janvier 2008, l'OFROU (Office fédéral des routes) est compétent en matière de routes nationales. Il assume ainsi également la responsabilité de toutes les documentations des quatre secteurs T/E (tunnels / environnement), O (ouvrages d'art), EES (équipements d'exploitation et de sécurité) et T/G (tunnels / géotechnique).

A l'issue d'un processus interne à l'OFROU impliquant les filiales et la centrale de l'OFROU, il a été décidé d'uniformiser les anciens modèles de documentation et d'en faire désormais la description dans le présent module Documentation des quatre manuels techniques T/E, O, EES et T/G, afin notamment de garantir la transparence des documentations.

1.2 But

Le module Documentation sert à tous les destinataires des manuels techniques comme fil conducteur pour la documentation de projet et la DOR à remettre à l'OFROU (documentation relative à l'ouvrage réalisé, qui contient les documents, plans et données électroniques de l'ouvrage réalisé). Il contient toutes les informations nécessaires pour pouvoir commencer suffisamment tôt à préparer les documents et données requis, les organiser de façon efficace et éviter les sources d'erreurs possibles.

Le module Documentation régit le CONTENU de ce qui doit être documenté. Les MODALITES (par ex. classement, dos des classeurs) sont définies par les diverses.

1.3 Objectif

L'objectif poursuivi par le module Documentation est de constituer un modèle de structure uniforme pour la documentation des projets, des objets d'inventaire (conformément à [1]) et des installations EES. La structure uniforme des documentations apporte plusieurs avantages:

- classement uniforme des documents et données
- gestion efficace de la documentation, y compris mise à jour facile
- garantie d'exhaustivité
- comparabilité des projets, des objets d'inventaire et des installations EES
- définition claire des exigences imposées aux documents, plans et données à fournir

Les modèles spécifiques aux filiales sont déposés sur la homepage de l'OFROU « Modèles pour les projets d'infrastructure/ Autres modèles spécifiques aux filiales » et peuvent être directement adaptés par celles-ci (voir chapitre 9 Annexe).

1.4 Structure du module Documentation

Le module Documentation se compose d'un document de couverture et de quatre parties techniques.

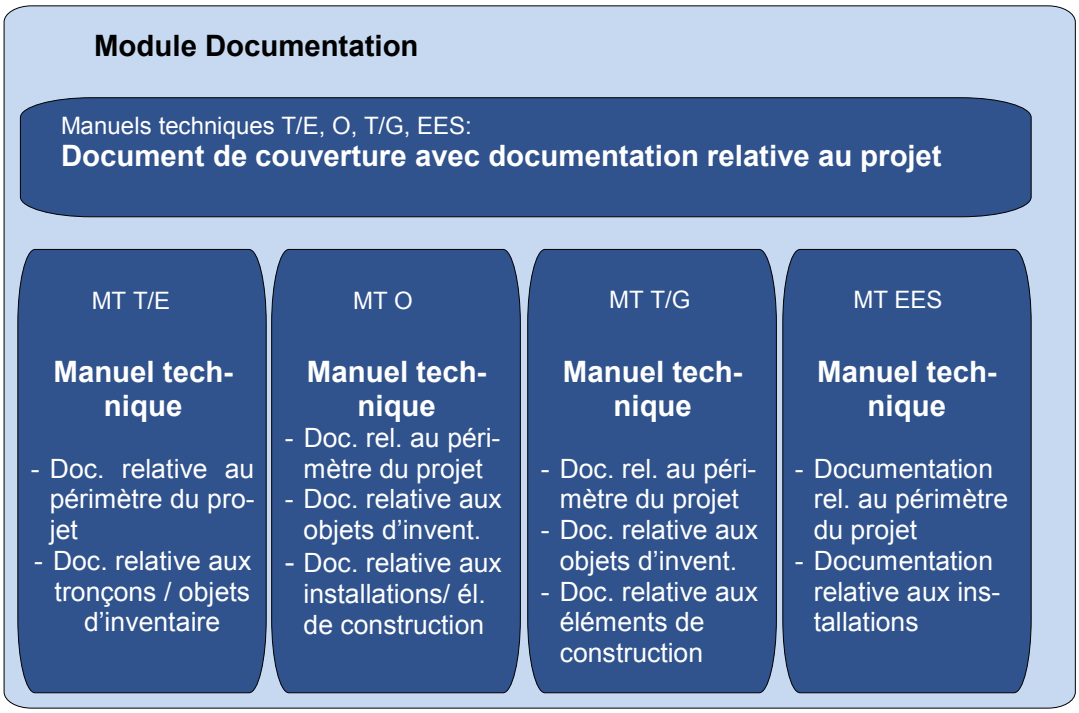


Illustration 1: Vue d'ensemble générale du module Documentation

Le document de couverture du module Documentation est identique pour les quatre manuels techniques. Il décrit des modèles couvrant plusieurs domaines et en particulier la documentation relative au projet. Cette dernière couvre toutes les phases d'un projet (voir chapitre 3.1). Le document de couverture se compose de quatre chapitres et de pièces jointes. En outre, il apporte une réponse aux questions suivantes:

- Chapitre 1: Quel est le but? Comment se présente le processus de remise et l'ensemble du cycle exploitation / projets d'entretien?
- Chapitre 2: De quelle manière les documents doivent-ils être structurés?
- Chapitre 3: Quels sont les documents, plans et données qui doivent être remis, et comment?
- Pièces jointes: Quelles sont les exigences propres à chaque filiale (marquage, étiquettes, boîtes)?

Les diverses parties techniques des manuels techniques contiennent les modèles spécifiques pour:

- La documentation relative au périmètre du projet
- La documentation relative aux tronçons ou
- La documentation relative aux objets d'inventaire ou
- La documentation relative aux éléments de construction ou
- La documentation relative aux installations.

1.5 Phases d'un ouvrage

Les règles applicables à la documentation sont valables pour toutes les phases de l'existence d'un ouvrage. Cela inclut la construction, l'entretien et l'exploitation des routes nationales. Pour assumer cette tâche, il est nécessaire de disposer d'informations aussi précises que possible sur ses infrastructures. L'obtention de ces informations doit s'étendre sur tout le cycle de vie d'une infrastructure.

1) Construction (nouvelle construction)
Etablissement d'une nouvelle installation routière et de ses équipements techniques

2) Surveillance
Inspection et relevé de l'état des ouvrages ainsi que des EES
→Ne fait pas partie du module Documentation

3) Entretien courant:
L'entretien courant inclut les sous-produits suivants: service hivernal, nettoyage, entretien des espaces verts, EES, service technique, service des accidents, service extraordinaire
→Ne fait pas partie du module Documentation

4) Entretien:
On appelle entretien au sens strict le gros entretien et la rénovation, c'est-à-dire toutes les mesures de construction qui servent à préserver la route et ses équipements techniques en tant qu'ouvrage.

5) Aménagement:
Etablissement d'une nouvelle partie d'installation dans le cadre d'une route nationale existante. Le renforcement d'une infrastructure au-delà des exigences fixées lors de la construction à neuf fait également partie de l'aménagement.

6) Démantèlement:
La démolition d'une partie de route nationale resp. de son infrastructure

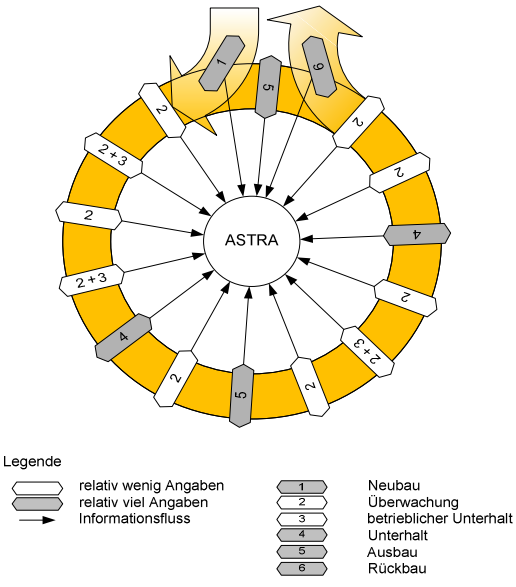


Illustration 2: Activités et flux d'informations pendant le cycle de vie d'un ouvrage

1.6 Cycle global exploitation – projets d'entretien

Le graphique ci-après présente le cycle global exploitation / projets d'entretien et les interfaces entre les diverses phases du projet. Le module Documentation couvre le domaine des projets d'entretien.

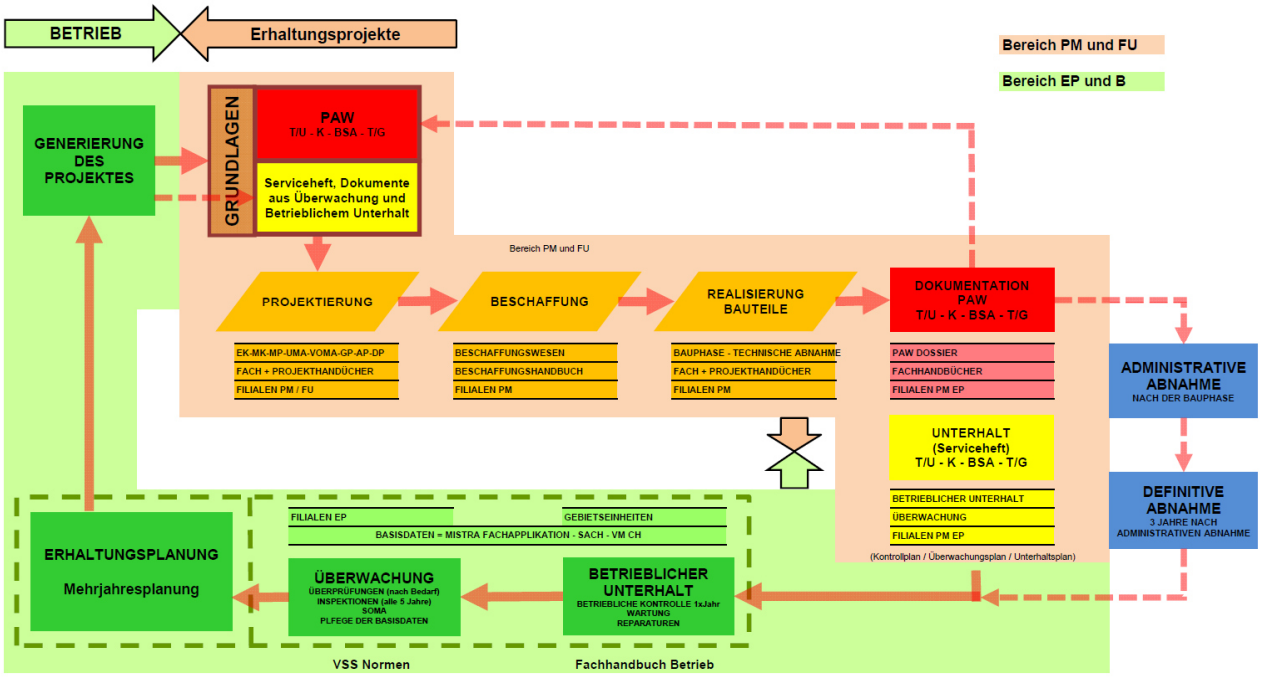


Illustration 3: Cycle global exploitation / projets d'entretien sur l'ensemble des domaines métier et des activités

1.7 Délimitation

Le module Documentation est délimité de la façon suivante:

- Les règles applicables aux documents «Prestations des activités relevant de l'entretien courant» ne font pas partie du présent module et sont décrites dans le manuel technique Exploitation.
- En outre, la documentation d'exploitation (contrats de maintenance, planification d'entretien, contrats de service, etc.) n'est pas non plus contenue ni décrite dans le présent module. Ces documents non statiques font partie des dossiers de l'entretien courant.
- Après la remise du projet d'entretien ou de nouvelle construction, y compris les documents provenant du module Documentation, à la planification d'entretien, tous les travaux concernant le module Documentation sont achevés.
- Le processus de mise à jour de la documentation est décrit dans le domaine PE (planification d'entretien).

1.8 Processus d'ensemble de la remise de documents et de données

1.8.1 Processus

La remise des documents et des données est décrite et documentée en interne à l'OFROU dans le système de gestion (SG) en tant que processus.

1.8.2 Responsabilités

La responsabilité de l'établissement et de l'exhaustivité de la documentation incombe au domaine Gestion de projets (GP).

1.8.3 Données

Les **données** à remettre provenant du projet sont recueillies dans le domaine GP et introduites par le domaine PE dans les banques de données:

1. Après l'achèvement du projet, les données sont remises au domaine PE. Le spécialiste compétent chargé de la planification d'entretien est responsable du contrôle d'exhaustivité des données.
2. Le spécialiste du relevé de l'état dans les sous-systèmes Ouvrages d'art et Tunnels / Géotechnique est responsable de la transmission des données électroniques dans la banque de données KUBA.
   Le spécialiste du relevé de l'état dans le sous-système Tracé est responsable de la transmission des données électroniques dans la banque de données TRA.
   Le spécialiste du relevé de l'état dans le sous-système EES est responsable de la transmission des données électroniques dans la banque de données EES.

Les formulaires de saisie des données des applications métiers KUBA, TRA et BSAS sont utilisées dans toutes les filiales.

1.8.4 Calendrier

Lors de l'ouverture au trafic d'un ouvrage ou d'un périmètre entier ou lors de la mise en service d'EES au moment t0, tous les documents nécessaires pour une exploitation sûre doivent être disponibles. Les indications relatives aux documents et données à remettre dont décrites au chapitre 6.

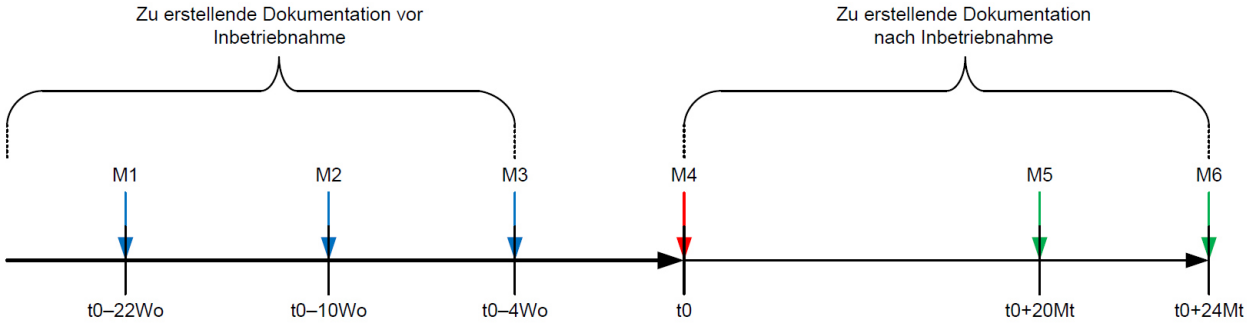


Illustration 4: Jalons de l'établissement de la documentation

Jalon	Délai	Résultats et activités
M1	t0 – 22 Wo	Remise et contrôle du projet de liste des documents (selon pièce jointe spécifique à la filiale [4][5][6][7][8])
M2	t0 – 10 Wo	Remise et contrôle du projet de documents d'exploitation (selon pièce [3])
M3	t0 – 4 Wo	• Saisie des installations dans les banques de données • Remise des données pour KUBA-ST (transport lourd) • Remise des documents d'exploitation pour l'exploitant (UT) • Plan de végétation dans l'UT, l'UT établit les plans d'entretien • Etablissement de la convention d'ouvrage • Concept de secours y compris instruction • Documents pour les réceptions
M4	t0	Remise du tronçon au trafic, mise en service de l'installation, etc.
M5	t0 + 20 Mt	• Complément aux données encore absentes dans les banques de données • Etablissement de la documentation relative au projet (cf. chap. 3) • Etablissement de la documentation relative au périmètre du projet (cf. chap. 4.1.1) • Etablissement de la documentation relative aux objets d'inventaire T/E (cf. chap. 4.2.1) • Etablissement de la documentation relative aux objets d'inventaire O (cf. chap. 4.2.2) • Etablissement de la documentation relative aux installations EES (cf. chap.4.2.3) • Etablissement de la documentation relative aux objets d'inventaire T/G (cf. chap. 4.2.4)
M6	t0 + 24 Mt	Fourniture des dossiers d'entente avec PE / support

Tableau 1: Résultats et activités des jalons pour l'établissement de la documentation

2 Structure de la documentation

2.1 Récapitulatif général de la structure de la documentation

La documentation est structurée selon deux niveaux hiérarchiques dans les diverses parties de la documentation. Le chef de projet OFROU est responsable de toutes les parties de la documentation.

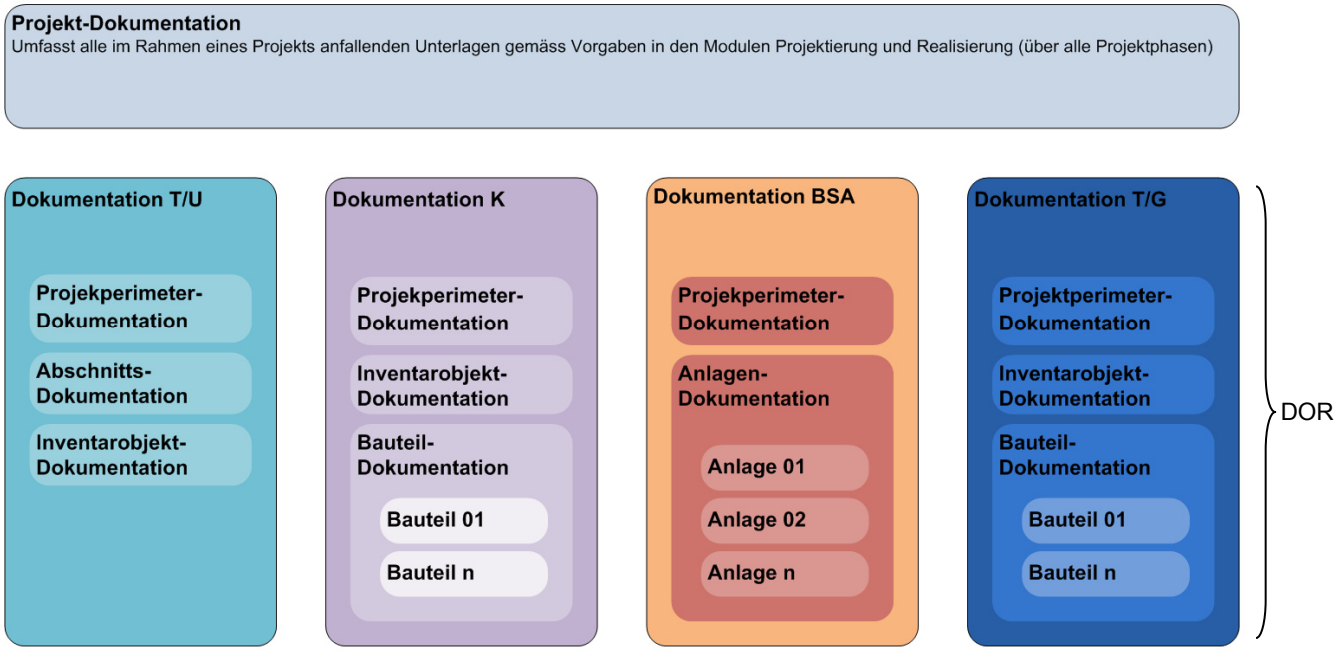


Illustration 5: Récapitulatif général de la structure de la documentation

- **Documentation relative au projet**
  La documentation relative au projet inclut tous les documents établis dans le cadre d'un projet conformément aux instructions des modules Etudes et Réalisation.
  - Documentation d'ordre supérieure concernant le projet global sur l'ensemble des phases et des secteurs.
  - Contient une vue d'ensemble de tous les projets, installations, objets d'inventaire et documentations.
  - Documente le déroulement d'un projet sur l'ensemble des phases du projet jusqu'à la réception resp. la mise en service.

- **Documentation T/E, O, EES, T/G (= DOR)**
  La documentation T/E, O, EES, T/G décrit la documentation de l'objet d'inventaire (construction) resp. la documentation des installations EES. Elle documente les objets d'inventaire resp. les installations EES et stocke les documents du périmètre du projet qui recouvrent l'ensemble des installations. Ces deux documentations se composent des parties suivantes:
  - **Documentation relative au périmètre du projet** – Elle inclut tous les documents et dossiers qui ne peuvent pas être affectés à un objet d'inventaire individuel ni à une installation spécifique (par ex. plans d'ensemble du tronçon).
  - **Documentation relative à l'objet d'inventaire** (uniquement pour T/E, O et T/G) – Inclut la documentation de construction des objets d'inventaire. La documentation EES d'un objet d'inventaire est contenue dans la documentation relative aux installations.
  - **Documentation relative aux éléments de construction** (uniquement pour T/E, O et T/G) – Inclut la documentation des aspects techniques des divers éléments de construction.
  - **Documentation relative aux installations** (uniquement pour les EES) – Inclut la documentation des aspects techniques et opérationnels des diverses installations.

2.2 Modèle des niveaux

Le modèle des niveaux visualise les «niveaux hiérarchiques» introduits pour la structuration par ex. dans le cas d'un projet UPlaNS. Ce modèle permet de mettre côte à côte les sous-systèmes T/E, O, EES et T/G. Cela fait apparaître les différences dans le degré de détail des divers sous-systèmes. Le modèle des niveaux repose dans les sous-systèmes T/E, O, T/G sur le système de base MISTRA (cf. Tableau 3) et dans le sous-système EES sur la définition donnée par l'AKS-CH (système suisse d'identification des installations).
La présente structuration utilise tout d'abord, en partant d'en haut, une structure spatiale (aspect spatial). La subdivision se fait de manière géographique en se limitant à un territoire de plus en plus petit. La configuration structurelle de la documentation est identique pour les objets de tunnel et pour les tronçons à ciel ouvert. Dans le sous-système EES, la structuration n'est plus spatiale à partir du niveau des installations, mais en fonction de la composition des installations (AKS-CH).

Niveau	Désignation du niveau	Aspect	Détails
Niveau 1	**Axe** – route nationale (par ex. N01) **Territoire de la filiale** – (par ex. F4)	Lieu	T/E, O, EES, T/G
Niveau 2	**Tronçon de RN** – (par ex. 60) **Territoire** – (par ex. ZH)		T/E, O, EES, T/G
Niveau 3	**Périmètre du projet** – Désignation du champ d'action ou du système (par ex. TBUB, jonction Birmensdorf, territoire du canton de Zurich, VIS)		T/E, O, EES, T/G
Niveau 4	**Objet d'inventaire** – selon le système de base (par ex. objet de tracé ou objet de tunnel)		T/E, O, T/G
AKS-CH niveau 1	**Elément de construction ou installation** – Type selon la définition de l'AKS-CH (par ex. approvisionnement en énergie)	Composition de l'installation	O, EES, T/G
AKS-CH niveau 2	**Partie d'installation** – Type selon la définition de l'AKS-CH (par ex. basse tension)		EES
AKS-CH niveau 3	**Agrégat** – Type selon la définition de l'AKS-CH (par ex. sous-distribution)		EES

Tableau 2: Niveaux de la structuration des éléments de construction resp. des installations pour la documentation d'objets d'inventaire

Niveau 1: Axe / territoire de la filiale
L'axe est le plus souvent une route nationale (par ex. N 01, cf. colonne RN dans le Tableau 3), mais ce niveau peut également inclure dans d'autres cas le territoire d'une filiale (cf. colonne Filiale au Tableau 3). Le territoire de la filiale est indiqué pour les systèmes qui ne peuvent pas être affectés à un axe (systèmes étendus).

Niveau 2: Tronçon de RN / territoire
Désignation du tronçon de route nationale (cf. colonne al. du Tableau 3) auquel est affecté une documentation. Par analogie à l'axe de RN, on utilise ici un territoire (cf. colonne UT au Tableau 3) en tant que désignation pour les systèmes étendus.

Niveau 3: Périmètre de projet
Désigne la partie géographique de tronçon ou le territoire auquel se rapporte une documentation. Le périmètre de projet comporte normalement plusieurs objets d'inventaire. Dans le sous-système EES, il inclut les installations couvrant le champ d'application de plusieurs objets d'inventaire (par ex. radio en tunnel, gestion

du réseau). Pour les systèmes étendus, il est possible d'indiquer ici le nom du système (par ex. système d'information routière). Certaines installations sont affectées à un périmètre de projet.

Niveau 4: objet d'inventaire
Conformément au système de base MISTRA (cf. colonnes N°IO et nom au Tableau 3) resp. aux applications métier TRA et KUBA.

AKS-CH niveau 1: éléments de construction / installations
Inclut par ex. les unités fonctionnelles EES (installations) dont les fonctions et les tâches sont apparentées ou, pour les ouvrages d'art, un passage supérieur au-dessus de la chaussée.

AKS-CH niveau 2: partie d'installation
Une installation est subdivisée en parties d'installations (par ex. énergie en «moyenne tension», «basse tension», etc.). Les parties d'installations peuvent assumer leur fonction indépendamment les unes des autres. (v. glossaire directive AKS-CH éd. 2009 V1.10, p. 45).

AKS-CH niveau 3: agrégat
Les agrégats sont des éléments d'une partie d'installation. L'agrégat désigne le niveau le plus faible représenté dans l'AKS. (v. glossaire directive AKS-CH éd. 2009 V1.10, p. 45). Pour cette raison, «l'inventarisation EES» intervient à ce niveau. Les agrégats remplissent une fonction globale en connexion avec d'autres agrégats.

Le Tableau 3 présente un extrait du système de base MISTRA. Le modèle des niveaux correspond au système de base MISTRA. Niveau 1, axe = RN 1; niveau 2, section = al. 40; niveau 3, périmètre du projet = al. 40; niveau 4, objet d'inventaire = n° OI 741.01, station de pompage Saatlenstrasse.

Filiale	GE	Kt	NS	Abs	IO-Nr	Name	IO-Typ
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	311.00	Trasse Zürich Ost - Anschluss Letten	1311 Offene Strecken mit Richtungstrennung
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	412.00	Brücke Winterthurerstrasse	1410 Brücken
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	431.01	Unterführung Saatlenstrasse	1430 Unterführungen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	451.01	Durchlass zu Überlaufbecken Wallisellenstrasse	1440 Bach- und Leitungsdurchlässe
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	509.00	Zürich Ost - Anschl. Letten - Elektromechanische Einrichtungen	1320 Elektromech. Einrichtungen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	511.00	Tunnel Schöneich	1510 Tunnels Bergmännisch
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	711.00	Stützmauer unter Brücke Müllacher, Wallisellen	1720 Stützmauern
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	731.01	Lärmschutzwall mit integrierter Lärmschutzwand, parallel zur Glatt, Wallisellen	1710 Lärmschutzdämme
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	731.02	Lärmschutz entlang dem Viadukt über Aubrugg	1711 Lärmschutzwände
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	741.01	Pumpstation Saatlenstrasse	1731 Pumpstationen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	741.03	Absturzschacht Nr. 215 beim Anschluss Schöneichstrasse	1373 Perimeter-Bach
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	741.04	Wirbelfallschacht Nr. 61 in der Winterthurerstrasse auf der Seite Kant. Tierspital	1750 Entwässerungsanlagen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	751.01	Unterverteilstation Saatlenstrasse	1770 Trafo-, Verteil-, Blockstationen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	761.01	Entwässerungsanlage Auhof Wallisellerstrasse	1730 Ölabscheider
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	811.00	Verkehrsleitzentrale Letten, Zürich	1880 Diverse Zentralen

Tableau 3: Extrait du système de base MISTRA

2.3 Subdivision en répertoires

Pour les structures de contenu définies, il existe des modèles pour les répertoires (cf. par ex. chap. 2.1 du manuel technique T/E, P1: contenu, P2: index des modifications, etc.). Les répertoires inutiles peuvent être laissés vides, mais l'indexation doit être conservée.

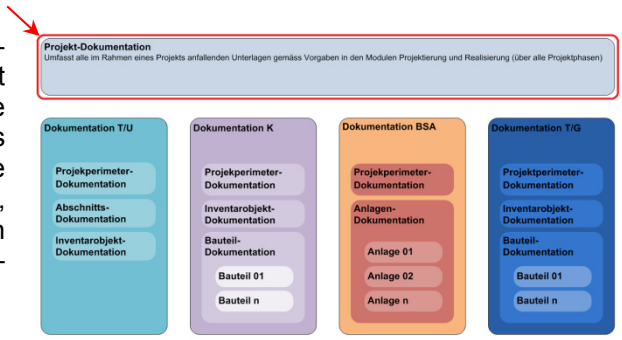
L'attribution de documents à des répertoires est décrite dans le document 20 001-50002. Pour le marquage d'un répertoire, il convient d'indiquer au moins la lettre de la partie de documentation ainsi que le numéro du répertoire.

2.3.1 Marquage flexible des répertoires

Dans le maniement d'une documentation, les désignations aussi précises que possible décrivant le contenu d'un registre aident le lecteur à trouver l'information voulue. C'est la raison pour laquelle la dénomination précise des répertoires n'est pas prescrite dans l'application du concept, mais est laissée à l'auteur de la documentation qui connaît le contenu dans le détail.

3 Documentation relative au projet

La documentation relative au projet stocke tous les documents créés dans le cadre d'un projet conformément aux instructions des modules Etudes et Réalisation. Elle documente le déroulement d'un projet sur toutes ses phases jusqu'à la réception resp. la mise en service. Elle contient également un récapitulatif de tous les projets, installations, objets d'inventaire et documentations. En revanche, la DOR est décrite dans les manuels techniques.



La documentation relative au projet est obligatoire et la responsabilité en incombe au chef de projet OFROU.

3.1 Vue d'ensemble de la documentation relative au projet

La documentation relative au projet est subdivisée dans les chapitres 0 à 8.
L'illustration 7 présente le récapitulatif de la structure et du contenu de la documentation relative au projet.

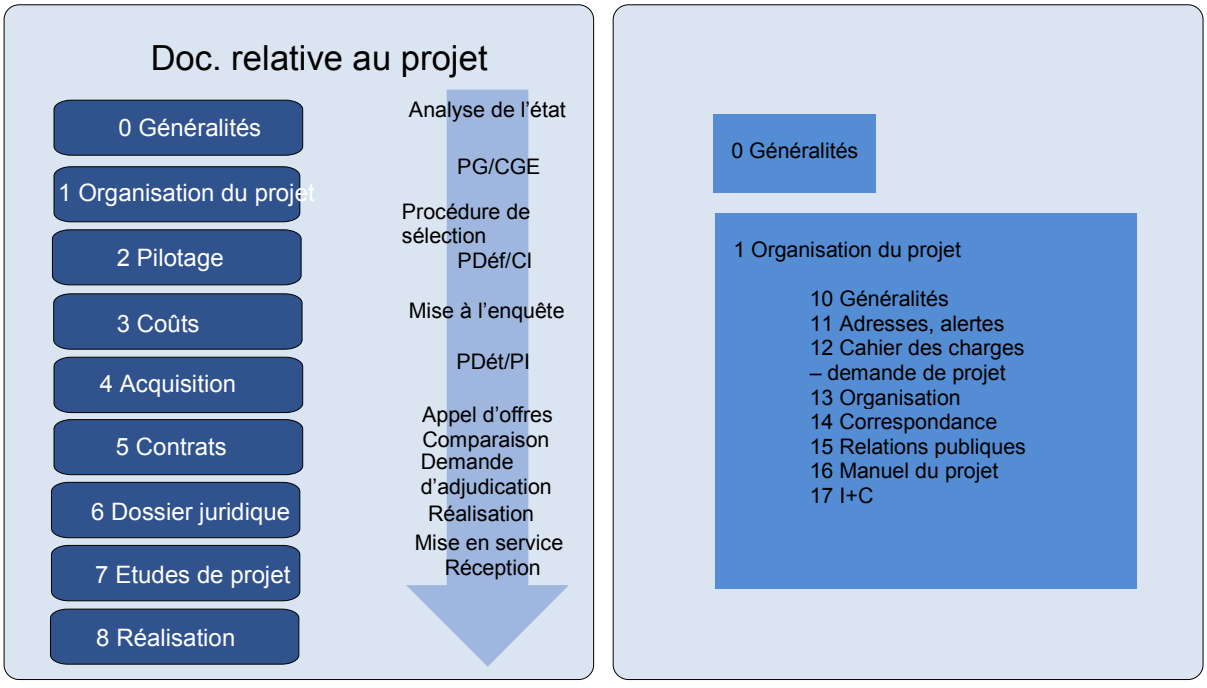


Illustration 6: Parties de la documentation relative au projet avec structure de contenu du chapitre Organisation du projet

3.2 Structure de contenu de la documentation relative au projet

La structure de contenu des chapitres 0 à 8 de la documentation relative au projet est appliquée de manière uniforme dans les projets de l'OFROU. Les chapitres et contenus inutiles peuvent être laissés de côté. La numérotation des répertoires doit cependant être conservée.

Ce modèle ne prescrit que la structure de contenu. La définition des contenus ne fait pas partie du module Documentation, et est par ex. réglée dans le plan de classement.

Chapitre 0 – Généralités
Contient tous les documents généraux. La structure de contenu suivante doit être utilisée pour ce chapitre:

00 Généralités
01 Classement
02 Définition du projet
03 Génération du projet
04 Reprise du projet

Chapitre 1 – Organisation du projet
Contient tous les documents concernant l'organisation du projet. La structure de contenu ci-après doit être utilisée pour ce chapitre:

10 Généralités
11 Adresses, alertes
12 Cahier des charges – demande de projet
13 Organisation
14 Correspondance
15 Relations publiques
16 Manuel du projet
17 I+C (information + communication)

Chapitre 2 – Pilotage
Contient tous les documents de pilotage qui sont établis durant la réalisation d'un projet. La structure de contenu ci-après doit être utilisée pour ce chapitre:

20 Généralités
21 Echéancier
22 Qualité
23 Journaux
24 Rapports de situation
25 Procès-verbaux d'ordre supérieur
26 Procès-verbaux rapportés au projet
27 Réunions

Chapitre 3 – Coûts
Contient tous les documents se rapportant aux coûts du projet. La structure de contenu ci-après doit être utilisée pour ce chapitre:

30 Généralités
31 Surveillance des coûts du projet
32 Planification des finances et du budget du projet
33 Décompte avec des tiers
34 Factures (archivage des factures dans le domaine IC)
35 Garanties

Chapitre 4 – Acquisitions
Contient tous les documents relatifs aux acquisitions. La structure de contenu suivante doit être appliquée à ce chapitre:

40 Généralités
41 Achat de terrains
42 Services
43 Travaux d'entrepreneurs
44 Petits travaux
45 Equipements d'exploitation et de sécurité
46 Tiers participant au projet avec des coûts
47 Divers

Chapitre 5 – Contrats
Les contrats individuels sont classés séparément (par ex. LVS). Ce chapitre contient des contrats et documents supplémentaires ainsi que la mention du lieu de classement des divers contrats. La structure de contenu ci-après doit être utilisée pour ce chapitre:

50 Généralités
51 Achat de terrains
52 Services
53 Travaux d'entrepreneurs
54 Petits travaux
55 Equipements d'exploitation et de sécurité
56 Tiers participant au projet avec des coûts
57 Conventions d'ouvrage
58 Divers

Chapitre 6 – Dossier juridique
Contient tous les documents relatifs aux questions juridiques. Si les lieux de classement sont différents, une indication correspondante doit être apposée. La structure de contenu ci-après doit être utilisée pour ce chapitre:

60 Généralités
61 Décisions, prescriptions, demandes de projet approuvées
62 Demandes et autorisations du Conseil fédéral
63 Mises à l'enquête et approbation des plans
64 Oppositions, recours
65 Acquisition de terrains et droits
66 Conventions
67 Autorisations
68 Participations aux frais, subventions
69 Assurances

Chapitre 7 – Etudes de projet
Contient tous les documents requis dans le module Etudes de projet concernant l'établissement du projet (versions approuvées). La structure de contenu ci-après doit être utilisée pour ce chapitre:

70 Généralités
71 Bases
72 Projet général (PG)
73 Projet définitif (PDéf)
74 Projet détaillé (PDét)
75 Concept global d'entretien (CGE)
76 Concept d'intervention (CI)
77 Projet d'intervention (PI)

Chapitre 8 – Réalisation
Contient tous les documents requis dans le module Réalisation pour la réalisation. La structure de contenu ci-après doit être utilisée pour ce chapitre:

80 Généralités
81 Réalisation
82 Documents de dépôt DOR (vue d'ensemble)

Explication du point 82: dans ce sous-chapitre sont déposés les documents qui font partie du module Réalisation et qui concernent l'établissement de la documentation relative aux installations. La documentation T/E, O, EES, T/G (= DOR) proprement dite est classée séparément (voir chapitres suivants).

4 Documentations T/E, O, EES et T/G

Les modèles concernant la documentation des divers secteurs sont décrits dans les manuels techniques T/E, O, EES et T/G. En voici un résumé correspondant.

4.1 Structure de contenu

Les documentations des manuels techniques sont structurées de façon hiérarchique dans les parties suivantes (voir aussi *Illustration 5*):

- Documentation relative au périmètre du projet
- Documentation relative aux tronçons / objets d'inventaire
- Documentation relative aux éléments de construction
- Documentation relative aux installations

4.1.1 Documentation relative au périmètre du projet

Cette partie sert à la documentation du périmètre du projet couvrant plusieurs installations. Dans cette partie sont déposés des documents et des informations qui concernent tous les objets d'inventaire resp. toutes les installations à l'intérieur d'un périmètre de projet.

4.1.2 Documentation relative aux tronçons / aux objets d'inventaire

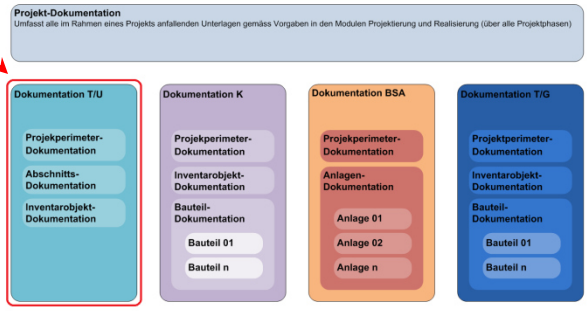
Cette partie sert à la documentation de l'objet d'inventaire. Dans cette partie sont déposés les documents et informations concernant l'objet d'inventaire.

4.1.3 Documentation relative aux éléments de construction et aux installations

Cette partie sert à la documentation spécifique des éléments de construction et des installations. Les documents et informations qui concernent les divers éléments de construction ou installations y sont déposés.

4.2 Secteurs

4.2.1 Documentation T/E

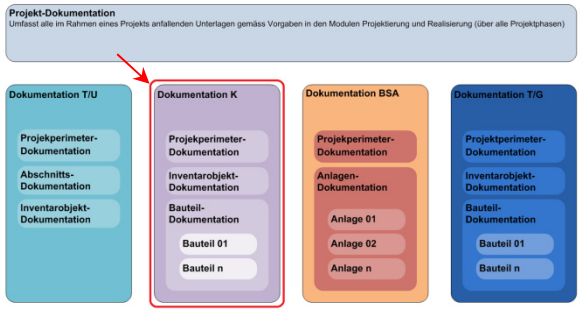


La documentation T/E documente les objets d'inventaire et les documents du périmètre du projet couvrant plusieurs objets y sont déposés. Elle se compose des parties:

- documentation relative au périmètre du projet
- documentation relative aux tronçons
- documentation relative aux objets d'inventaire

Le module Documentation T/E, manuel technique, comporte une description de la structure et du contenu de la documentation T/E ainsi que les modèles requis pour établir les dossiers de documentation.

4.2.2 Documentation O

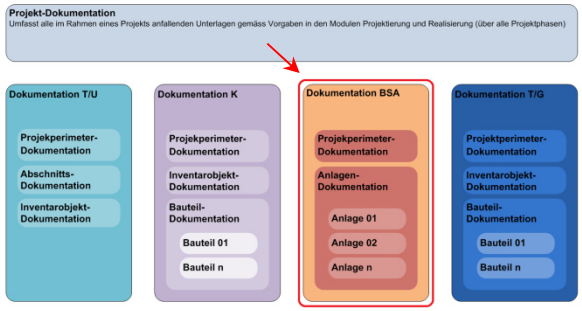


La documentation O documente les objets d'inventaire et les documents du périmètre du projet couvrant plusieurs objets y sont déposés, et les éléments de construction sont documentés. Elle se compose des parties:

- Documentation relative au périmètre du projet
- Documentation relative aux objets d'inventaire
- Documentation relative aux éléments de construction

Le module Documentation O, manuel technique, comporte une description de la structure et du contenu de la documentation O ainsi que les modèles requis pour établir les dossiers de documentation.

4.2.3 Documentation EES

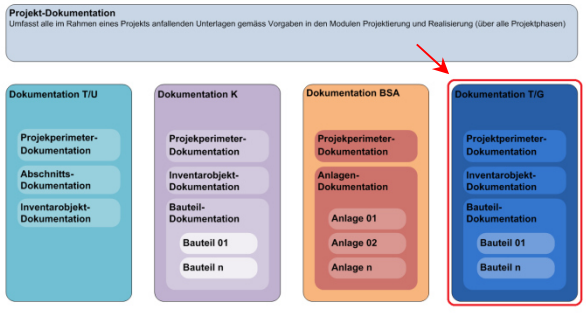


La documentation EES documente les installations EES et les documents du périmètre couvrant plusieurs installations y sont déposés. Elle se compose des parties:

- documentation relative au périmètre du projet
- documentation relative aux installations

La structuration des diverses installations se fait selon l'AKS-CH. Le module Documentation EES, manuel technique, comporte une description de la structure et du contenu de la documentation des installations EES ainsi que les modèles requis pour établir les dossiers de documentation.

4.2.4 Documentation T/G



La documentation T/G documente les objets d'inventaire, et les documents du périmètre du projet couvrant plusieurs objets y sont déposés. Elle se compose des parties:

- documentation relative au périmètre du projet
- documentation relative aux objets d'inventaire
- documentation relative aux éléments de construction

Le module Documentation T/G, manuel technique, com-

porte une description de la structure et du contenu de la documentation T/G ainsi que les modèles requis pour établir les dossiers de documentation.

5 Bases de sécurité

Tous les documents découlant des exigences de la sécurité opérationnelle (SécOp) ne font pas partie du module documentation.

6 Indications concernant les documents et données à remettre

Ce chapitre décrit la MANIERE dont les documents doivent être remis (nature et forme).

Si on ne trouve aucune information concernant le « COMMENT » dans les « modèles spécifiques aux filiales », ou des parties de celles-ci, il faut tenir compte des informations du chapitre 6 et des fiches techniques des parties métiers respectives (T/E, O, EES, T/G).

Chaque manuel technique indique les documents correspondants, présentés catégorie par catégorie. Par principe, tous les documents sont réclamés à la fois sous forme imprimée et sur un support de données (électronique).
L'annexe 20 001-50 002, annexe «Documents à remettre, ouvrage réalisé» dresse la liste (non exhaustive) des documents et données à remettre couvrant plusieurs domaines techniques.

6.1 Processus d'établissement de la documentation par le projet

6.1.1 Phases et responsabilités

Ce processus définit les étapes de travail nécessaires pour établir dans le projet une documentation relative aux éléments de construction concernées par le projet.

6.1.2 Instructions d'utilisation sommaires

En cas d'établissement d'une documentation selon la structure prescrite par le présent document, il est possible de suivre les étapes suivantes:

- **Etape 1** – Constitution de la documentation relative au projet: définition de la structure de contenu requise et constitution des répertoires.
- **Etape 2** – Définition des tronçons et des objets d'inventaire resp. des installations: définition de la structure des objets d'inventaire requise resp. des installations selon la structure des installations (voir chap. 2.2).
- **Etape 3** – Définition des parties d'installations: définition des parties d'installations requises (le cas échéant).
- **Etape 4** – Il est désormais possible d'appliquer la structure de contenu à chaque niveau de l'arborescence établie dans les étapes 1 à 3. Les parties de documentation requises de la documentation relative aux objets d'inventaire et aux installations doivent être définies à chaque endroit.

- **Etape 5** – Définition des répertoires: les répertoires requis sont déterminés pour chaque partie de la documentation relative aux objets d'inventaire et aux installations. Si nécessaire, la structure de contenu est élargie.
- **Etape 6** – Définition des sous-chapitres de la documentation relative au périmètre du projet: définition de la structure de contenu requise dans la documentation relative au périmètre du projet et constitution des répertoires.

Le résultat des étapes 1 à 6 est une arborescence pour le dépôt de la documentation relative au projet et de la documentation relative aux objets d'inventaire resp. aux installations, ainsi que de la documentation relative au périmètre du projet. Le classement électronique ainsi que le classement physique dans des classeurs sont assurés conformément à cette arborescence (voir chap. 6.2 et 6.3).

6.2 Documents

Tous les originaux doivent être remis à l'OFROU au complet sans exception. Aucune documentation ne doit rester chez le mandataire. Les mandataires sont fondamentalement libérés de leur obligation de conservation. Aucun transparent ne doit être remis. Si l'on ne dispose que de plans dessinés à la main, ceux-ci doivent être scannés et remis en plus de la version papier. Les factures ne font pas partie intégrante de la documentation. Elles sont archivées par le domaine IC.

6.2.1 Documentation relative au projet

La documentation relative au projet est réunie selon les prescriptions du chapitre 3 et vérifiée par le domaine GP.

Nombre:
1 exemplaire: OFROU Forme: papier et support de données (électronique)

6.2.2 Documentation relative aux objets d'inventaire et aux installations (DOR)

La documentation relative aux objets d'inventaire et la documentation relative aux installations sont rassemblées selon les instructions données dans les manuels techniques correspondantes et contrôlées par le domaine PE.

Nombre:
1 exemplaire: OFROU Forme: papier et support de données (électronique)
1 exemplaire: unité territoriale Forme: papier et support de données (électronique)
1 exemplaire: auprès de l'installation (uniquement pour EES) Forme: papier

6.2.3 Renvois à des documents

Par principe, chaque document ne doit être déposé qu'une seule fois dans la documentation. Néanmoins, s'il est également pertinent pour d'autres objets d'inventaire, un renvoi au document effectif auprès de l'objet principal doit être apporté sur ces objets.

6.2.4 Mise à jour de documents de plan existants

Les plans existants qui sont réutilisés doivent être mis à jour (y compris adaptation de l'index des modifications apportées aux plans). Les anciens plans doivent cependant être conservés afin que l'on puisse constater les modifications qui ont été apportées, par qui et à quelle date.

6.3 Données

Chaque manuel technique indique les données à remettre, catégorie par catégorie.

6.3.1 Documentations

De manière générale, tous les documents et toutes les données doivent être remis sous forme électronique. Les données doivent être remises dans leur format d'origine. Il convient d'éviter que des informations ne soient perdues par suite de la conversion de données.

Formats des données: pdf, dxf, dwg, Excel, Word et modèles "Digiplan"

6.3.2 Classement électronique de documents

6.3.2.1 Système d'archivage «Digiplan»

Dans la documentation « Digiplan de la division Infrastructure routière édition 2014 V0.99 [exemplaire libéré par le FÜR] » il existe un concept et des modèles de répertoires digitaux contenant des documentations d'ouvrages et de projets.

6.3.2.2 Logiciels / programmes

Tous les logiciels et programmes des EES sont gérés par l'unité territoriale compétente, et ne font pas partie intégrante de la documentation relative aux installations EES.

6.4 Entretien des documents et des données de plans

Pour que les documentations restent constamment à jour, celles-ci doivent être obligatoirement actualisées en cas de modifications apportées à une installation.

Les modifications apportées aux documents doivent être compréhensibles. Pour cette raison, toutes les modifications doivent être inscrites dans l'index de modifications correspondant du document.

7 Abréviations et définitions

Abréviations et notions	Description
AKS-CH	Système suisse d'identification d'installations
EES	Equipement d'exploitation et de sécurité
DOR	Documentation de l'ouvrage réalisé, contient les documents, plans et données électroniques de l'ouvrage réalisé
POR	Plans de l'ouvrage réalisé
Installation EES	Désigne une installation qui fait partie des équipements d'exploitation et de sécurité de la route nationale.
Périmètre	Désigne une partie de tronçon ou un territoire qui correspond à la sphère d'influence (territoire géographique) des installations EES documentées.
Structure des installations	On appelle structure des installations la répartition des installations d'un territoire en groupes. Le groupement est effectué conformément à l'AKS-CH selon l'aspect «de la composition des installations».
Installation (EES)	Désigne un niveau de la structure des installations, qui inclut les unités fonctionnelles EES (installations partielles) dont les aptitudes et les tâches sont apparentées.
OI	Objet d'inventaire
RN	Route nationale
Partie d'installation	Une installation est subdivisée en parties d'installations. Celles-ci peuvent assurer leurs fonctions indépendamment les unes des autres.
Structure de contenu	Désigne la structure de regroupement de documents d'une documentation apparentés sur le plan thématique, quel que soit le niveau d'application.
SécOp	Sécurité opérationnelle
Documentation relative au projet	Inclut tous les documents qui sont rédigés dans le cours du projet, par ex. documents de base du projet, organisation du projet, échéanciers, procès-verbaux de réunions, documents financiers, contrats, procès-verbaux de réception, etc.
Documentation relative aux installations	Inclut la documentation des aspects techniques, opérationnels et contractuels d'une installation EES individuelle. Elle fait partie de la documentation relative aux installations.
Documentation relative à l'entretien	Inclut la documentation de l'entretien des installations. La documentation relative à l'entretien ne fait pas partie du présent module, mais est décrite dans le module Entretien.
Documentation relative au périmètre du projet	Inclut les documents qui ne peuvent pas être attribués à une installation. Il s'agit le plus souvent de documents d'ordre supérieur qui concernent le périmètre tout entier.
Documentation relative aux objets d'inventaire	Inclut tous les documents et dossiers pouvant être affectés à un objet d'inventaire individuel.
Documentation relative aux éléments de construction	Inclut tous les documents et dossiers pouvant être affectés à un élément de construction individuel.

Tableau 4: Abréviations et définitions

8 Documents cités en référence

Titre		Auteur/éditeur	Date/version
[1]	Directive : objets de l'inventaire	OFROU	Edition 2010 V1.02
[2]	OFROU 10320 Affectation d'activités au groupe de projet Infrastructures routières, éd. 2011 V0.82B	OFROU	-

Tableau 5: Documents cités en référence

9 Pièces jointes

Les modèles spécifiques aux filiales sont déposés sur la homepage de l'OFROU « Modèles pour les projets d'infrastructure/ Autres modèles spécifiques aux filiales » et peuvent être directement adaptés par celles-ci

La numérotation de ces documents s'effectue d'après la clé suivante:
20°001-50xyy avec x=filiale 1 à 5 et yy=le numéro du document

Lien sur la homepage de l'OFROU: https://www.astra.admin.ch/.../autres-modeles-specifiques-aux-filiales.html

Titre		Auteur/éditeur	Date/version
[3]	20 001-50 002, annexe «Documents à remettre, ouvrage réalisé»	OFROU	17.08.2012 V0.97
[4]	20 001-50101, annexe «Prescriptions OFROU F1»	OFROU	Sera rédigée par la filiale
[5]	20 001-50201, annexe «Prescriptions OFROU F2»	OFROU	Sera rédigée par la filiale
[6]	20 001-50301, annexe «Prescriptions OFROU F3»	OFROU	Sera rédigée par la filiale
[7]	20 001-50401, annexe «Prescriptions OFROU F4»	OFROU	Sera rédigée par la filiale
[8]	20 001-50501, annexe «Prescriptions OFROU F5»	OFROU	Sera rédigée par la filiale

Tableau 6: Pièces jointes

Documents à remettre pour l'ouvrage réalisé

Situation au: 31.10.2012 V1.0

**Cette liste ne récapitule que les documents de la documentation relative aux objets d'inventaire et de la documentation relative aux installations.
La documentation relative au projet doit être réunie séparément et ne nécessite pas de "documents d'ouvrages réalisés".
(cf. 20 001-00002 "Moduel Documentation, partie générale", chapitre 3.4).**

Cette liste constitue une proposition qui peut être adapté en fonction de chaque projet spécifique.

Documentation relative au périmètre du projet

N°. de type de document	Documents et données	requis pour				Nombre/forme						requis dès la mise en service	Réf. archive DOR	Observations
						Papier			électronique					
		T/E	O	T/G	EES	OFROU (1 ex.)	Exploitation (1 ex)	Annexe (1 ex)	PDF	Format original (CAD, Word etc...)	dxf			
	Documents relatifs au périmètre du projet													
	Rapport de construction/rapport de remise en état	●	●	●	●	●								
	Documentations techniques, listes de produits	●	●	●		●								
	Description succincte du périmètre et des objets qu'il contient	●	●	●	●	●							Périmètre.P5	
	Concepts d'exploitation			●	●	●	●					●	Périmètre.P6	
	Documents dépassant le périmètre	●		●	●	●	●						Périmètre.P7	
	Documents relatifs au périmètre	●		●	●	●	●						Périmètre.P8	
	Représentation/utilisation dans le SCS (système de commande supérieur / système de gestion)				●	●	●						Périmètre.P9	
	Documentation photo du périmètre	●	●	●		●							Périmètre.P10	
	Documents de formation				●	●	●					●	Périmètre.P11	
	Manuel d'exploitation				●	●	●					●	Périmètre.P12	
	Identification des installations				●	●	●						Périmètre.P13	
	Documents de tests				●	●	●						Périmètre.P14	
	Plan récapitulatif d'inventaire avec tableaux (ex. Sargans)	●	●	●	●	●							Périmètre.P15	
	Périmètre du plan de surveillance	●	●	●		●	●		●					
	Plan d'utilisation et de sécurité resp. convention d'utilisation et base du projet	●	●	●		●	●		●	●				
	Documents géologiques et géotechniques	●	●	●		●								
	Plans d'ensemble	●	●	●		●	●		●	●	●	●		
	Documents d'entretien et d'exploitation													
	Concept de sauvetage	●	●	●		2Ex	●					●		
	Plan de fermeture (nettoyage de tunnel)		●	●		2Ex	●					●		
	Vue d'ensemble de la numérotation des dossiers	●	●	●		2Ex	●							
	Utilisation et entretien	●				2Ex	●							
	Plans de plantation	●					●		●			●		
	Plans d'entretien	●	●	●										

Documentation relative aux sections / aux objets d'inventaire

N° de type de document	Documents et données	requis pour				Nombre/forme						requis à partir de la mise en se		Observations
						Papier			électronique					
		T/E	O	T/G	EES	OFROU (1 ex.)	Exploitation (1 ex.)	Installation (1 ex.)	PDF	Format d'origine (CAD, Word, etc...)	dxf			
	Documents relatifs aux objets d'inventaire													
	Plan d'utilisation et de sécurité resp. convention d'utilisation et base du projet	●	●	●		●			●	●				
	Bases géologiques et géotechniques	●	●	●		●								
	Calcul statique y compris impression informatique		●	●		●						●		y compris calculs pour KUBA-ST
	Rapports d'examen (sur la statique, le projet ...), expertises	●	●	●		●								
	Contrats	●	●	●		●						●		
	Assurance qualité, procès-verbaux d'examen et de mesure													
	Plans de contrôle et d'examen	●	●	●		●								
	Plans définitifs et listes													
	Plan du cadastre	●	●	●		●			●	●	●			
	Plan du cadastre avec structuration des éléments de construction		●	●		●			●	●	●			
	Plan du registre foncier	●	●	●										
	Plans d'ensemble et de situation	●	●	●		●	●		●	●	●			
	Profils-types	●	●	●		●	●		●	●	●			
	Profils longitudinaux et transversaux	●	●	●		●			●	●	●			
	Plans de coffrage		●	●		●	●		●	●	●			
	Plans d'armature		●	●		●			●	●	●			
	Plans d'usine		●	●		●	●		●	●				
	Plans détaillés, plans résiduels, calculs d'axes	●	●	●		●	●		●	●	●			
	Gaines de service	●	●	●		●	SP		●	●	●			
	Aménagement intérieur, installations électriques		●	●		●	●		●	●	●			
	Installations d'épuration	●	●	●		●	SP		●	●	●			
	Liste d'acier pour béton et de matériaux		●	●		●			●	●				uniquement pertinentes, reliées dans un document
	Grillages	●												
	Plan de signalisation et marquage	●												
	Documents généraux de réalisation													
	Rapport de construction/rapport de remise en état	●	●	●		●								
	Documentation photo de l'objet d'inventaire	●	●	●		●								tableau récapitulatif évocateur
	Documentations techniques, listes de produits	●	●	●		●								
	Rapports mensuels, rapports de qualité	●	●	●		●								
	Journal des travaux de la direction de chantier	●	●	●		●								
	Documents de réception													
	Procès-verbal de réception	●	●	●		●						●		à remettre en plus (de la documentation à IC)
	Document de garantie	●	●	●		●						●		à remettre en plus (de la documentation à IC)
	Données pour les systèmes d'information													
	Données pour le système de base	●	●	●		●				●		●		Modèle OFROU (fiches techniques). Plan d'ensemble avec tableaux
2.1	Données pour l'AM TRA (voir champs obligatoires TRA)	●		●		●				●				Modèle OFROU
2.2	Données pour l'AM CBR	●				●				●				Modèle OFROU (modèles F4 2.2 et ORN art. 20)
2.3	Données pour l'AM KUBA		●			●				●		●		Modèle OFROU (fiches techniques y c. espace libre).
2.4	Données pour web EES (BSA Web)				●									Modèle OFROU.
	Documents d'exploitation et d'entretien													EES voir documentation relative aux installations, e
	Documentation d'exploitation et d'entretien	●	●	●		2Ex	●					●		
	Plan de surveillance de l'objet d'inventaire	●	●	●		2Ex	●		●			●		

Documentation relative aux éléments de construction et aux installations

N° de type de document	Documents et données	requis pour				Nombre/forme						requis à partir de la mise en se		Observations
						Papier			électronique					
		T/E	O	T/G	EES	OFROU (1 ex)	Exploitation (1 ex)	Installation (1 ex)	PDF	Format d'origine (CAD, Word, etc...)	dxf			
	Documents de réception													
	Procès-verbaux de réception		●	●		●						●		
	Bons de garantie		●	●		●						●		
	Assurance qualité, procès-verbaux d'examens et de mesure													
	Plans de contrôle et de vérification		●	●		●								
	Béton, armature, reprofilés		●	●		●								
	Ancrages, pré-tension		●	●		●								
	Pieux		●	●		●								
	Revêtement		●	●		●								
	Etanchéité		●	●		●								
	Protection des surfaces		●	●		●								
	Mesure de l'épaisseur des couches		●	●		●								
	Procès-verbaux de pressage / excavation		●	●		●								
	Examens propres de l'entrepreneur		●	●		●								
	Contrôles de la direction de chantier		●	●		●								
	Mesures de tassement / déplacement		●	●		●								
	Mesures de déformation		●	●		●								
	Mesures de vibrations		●	●		●								
	Surveillance géodésique		●	●		●								
	Mesures du niveau des eaux		●	●		●								
	Mesures de planéité		●	●		●								
	Examens ME		●	●		●								
	Surface pour la pose de ... (étanchéités, etc.)		●	●		●								
	Couches de fond		●	●		●								
	Essais de charge		●	●		●								
	A - Technique													
	A1 - Matériel													
	Schémas, plans				●	●	●	●	●	●			Installation.A1.2	
	Plans d'installation				●	●	●	●	●	●			Installation.A1.3	
	Listes de matériaux et d'unités				●	●	●	●	●	●			Installation.A1.4	
	Listes de tri				●	●	●	●	●	●			Installation.A1.5	
	Disposition en armoire				●	●	●	●	●	●			Installation.A1.6	
	Listes agrafées				●	●	●	●	●	●			Installation.A1.7	
	Fiches techniques câbles				●	●	●	●	●				Installation.A1.8	
	Fiches techniques ordinateurs				●	●	●	●	●				Installation.A1.9	
	Fiches techniques pilotages				●	●	●	●	●				Installation.A1.10	
	Fiches techniques composantes au niveau du pilotage				●	●	●	●	●				Installation.A1.11	
	Fiches techniques composantes au niveau du champ				●	●	●	●	●				Installation.A1.12	
	Descriptif de la communication				●	●	●	●	●				Installation.A1.13	
	A2 - Logiciels													
	Description du système et du fonctionnement				●	●	●	●	●				Installation.A2.1	
	Logiciels, gestion des versions				●	●	●	●	●				Installation.A2.2	
	Listes DP				●	●	●	●	●				Installation.A2.3	
	Interfaces				●	●	●	●	●				Installation.A2.4	
	Demandes de port et de fibres				●	●	●	●	●				Installation.A2.5	
	Systèmes d'exploitation				●	●	●	●	●				Installation.A2.6	
	B - Exploitation													
	Vue d'ensemble de l'installation				●	●	●	●	●				Installation.B3	
	Description du système et du fonctionnement				●	●	●	●	●				Installation.B4	
	Réparation des pannes				●	●	●	●	●				Installation.B5	
	Modes d'emploi				●	●	●	●	●				Installation.B6	
	Instructions d'exploitation				●	●	●	●	●				Installation.B7	
	Maintenance (prescriptions, pièces de rechange)				●	●	●	●	●				Installation.B8	
	Administration des logiciels (archivage)				●	●	●	●	●				Installation.B9	
	C - Justificatifs													
	Cahier des charges de réalisation				●	●	●	●	●				Installation.C2	
	Approbation de plans				●	●	●	●	●				Installation.C3	
	Procès-verbaux d'examens d'usine				●	●	●	●	●				Installation.C4I	
	Certificats du fabricant				●	●	●	●	●				Installation.C5	
	Procès-verbaux de production/installation				●	●	●	●	●				Installation.C6	
	Test de fonction et de système				●	●	●	●	●				Installation.C7	
	Procès-verbaux de mesure (certificats de sécurité, mesures de contrôle, rapports d'examen SGK, LWL, NT...)				●	●	●	●	●				Installation.C8	
	Procès-verbaux de réception				●	●	●	●	●				Installation.C9	
	Garantie				●	●	●	●	●				Installation.C10	
	Documentation photo				●	●	●	●	●				Installation.C11	
	Données pour les systèmes d'information													Les données doivent également être remises sous forme électronique au format d'origine
	Données pour l'AM KUBA (notamment gabarit d'espace libre)		●	●		●				●		●		Modèle OFROU
	Données pour l'AM TRA (notamment SRB)	●				●				●		●		Modèle OFROU
	Données pour l'AM EES (web EES)				●	●				●		●		Modèle OFROU
	Mise à jour du manuel de système EES				●	●						●		Modèle OFROU
	Mise à jour des inventaires de plans EES				●	●						●		Modèle OFROU

TABLE DES MATIERES ..... **Page**

1 Introduction **2**
2 Structure de la documentation **2**
2.1 Documentation relative au périmètre du projet 4
2.2 Documentation relative aux tronçons / objets d'inventaire 6
3 Forme des documentations à remettre **8**
3.1 Exigences de contenu 8
3.1.1 Exigences légales 8
3.1.2 Autres exigences 8
3.2 Classement et archivage 8
3.2.1 Classement sous forme papier 8
3.2.2 Classement électronique (structure de classeurs) 8
3.2.3 Entretien des documents 9
3.3 Marquage des conteneurs 9
3.4 Saisie des données 10
4 Annexe **11**
4.1 Documents cités en référence 11
4.2 Abréviations et définitions 11

1 Introduction

Le module Documentation tracé / environnement se compose des parties suivantes:

- Documentation relative au projet
- Documentation relative au périmètre du projet
- Documentation relative aux sections / objets d'inventaire

La documentation relative au projet comprend tous les documents qui sont créés durant le projet jusqu'à la réception comprise. Elle n'est pas mise à jour pendant l'utilisation des ouvrages et présente donc un caractère plutôt statique. En outre, elle n'est consultée que dans des cas exceptionnels. Etant donné qu'elle doit être constituée pour les quatre secteurs T/E, O, T/G et EES de manière analogue, elle est décrite dans le document de couverture du module Documentation (cf. 20 001-00002) et n'est pas davantage expliquée ici.

Le présent manuel technique a pour thème la structure de la documentation tracés / environnement.

Si l'on ne trouve aucune information ou parties de celles-ci dans les « modèles spécifiques aux filiales » les indications suivantes sont valables pour la partie métier T/E.

Il est largement utilisé pendant l'utilisation des ouvrages, mis à jour et entretenu. C'est pourquoi il doit contenir dans toute la mesure du possible des documents et des données de l'ouvrage réalisé qui sont pertinents pour l'exploitation et l'entretien. Pour que les documents classés dans les conteneurs soient rapidement disponibles en cas de besoin, ils doivent être structurés conformément aux registres prescrits dans le présent manuel technique et être énumérés dans les tables des matières.

En cas de remplacement partiel, le chef de projet OFROU décide de la manière d'établir ou de mettre à jour les documentations.

2 Structure de la documentation

Dans le cadre de la structure de la documentation tracés / environnement, non seulement les sections / objets d'inventaire (cf. directive «Objets de l'inventaire», édition 2010, OFROU 11 013) sont classés conformément au système de base jusqu'au niveau des modules individuels, mais également les documents/informations d'ordre supérieur concernant le périmètre du projet.

C'est ainsi que la structure de la documentation tracés / environnement se compose des parties suivantes (cf. également ***Illustration 1***):

- Documentation relative au périmètre du projet
- Documentation relative aux sections / objets d'inventaire

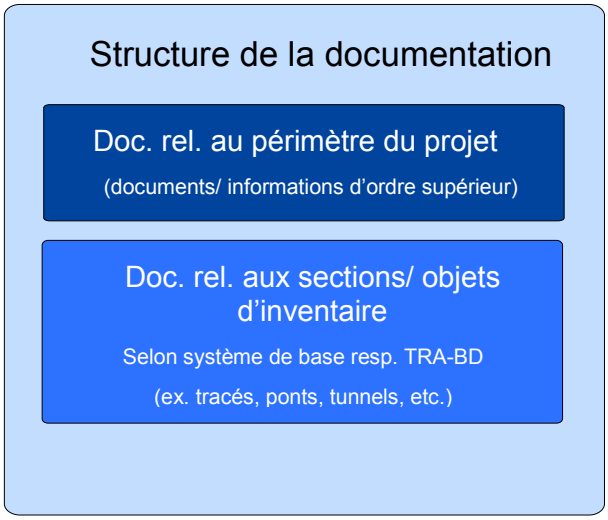


Illustration 1 Structure de la documentation

2.1 Documentation relative au périmètre du projet

La documentation relative au périmètre du projet inclut tous les documents et dossiers qui ne sont pas affectés à une section / à un objet de l'inventaire isolé et qui concernent le domaine du périmètre du projet. Elle inclut par exemple les tronçons sélectionnés, les objets d'inventaire et l'état de la chaussée du périmètre du projet. En principe, elle comporte les plans d'ensemble, d'entretien et de surveillance ainsi que les équipements d'exploitation et de sécurité. Dans toute la mesure du possible, il s'agit de documents concernant l'ouvrage réalisé. Les documents requis sont énumérés à l'annexe du document de couverture, module Documentation.

La documentation relative au périmètre du projet doit être affectée à un objet de l'inventaire.

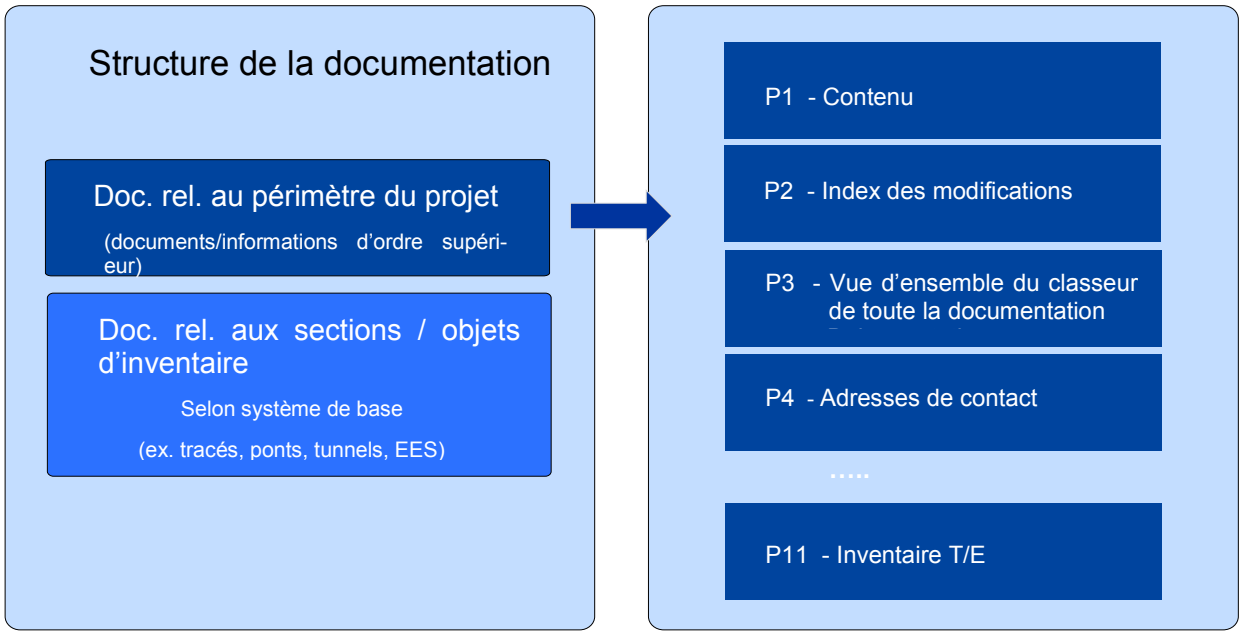


Illustration 2 Position de la documentation relative au périmètre du projet avec structure de contenu

Les index et sous-chapitres suivants sont définis pour la documentation relative au périmètre du projet:

P 1	Contenu
P 2	Index des modifications
P 3	Vue d'ensemble des classeurs de toute la documentation
P 4	Adresses de contact
P 5	Description succincte du périmètre du projet et des objets d'inventaire qu'il contient
P 6	Documents dépassant le périmètre du projet
P 7	Documents se rapportant au périmètre du projet
P 8	Instructions d'utilisation et d'exploitation couvrant plusieurs objets d'inventaire
P 9	Plans de surveillance, d'entretien et de sécurité couvrant plusieurs objets d'inventaire
P10	Documentation photo du périmètre du projet
P11	Inentaire T/E

Tableau 1: Index et sous-chapitres de la documentation relative au périmètre

P1 – Contenu
Table des matières de la documentation relative au périmètre du projet**.** Les sous-chapitres énumérés ci-dessus qui ne sont pas nécessaires doivent être laissés vides.

P2 – Index des modifications
Indication claire de toutes les modifications apportées à la documentation relative au périmètre du projet durant la phase d'utilisation (auteurs, dates et justifications). Nota bene : chaque adaptation doit être apportée non seulement au classement physique, mais aussi au classement électronique.

P3 – Vue d'ensemble de toute la documentation
Vue d'ensemble de toutes les documentations relatives aux objets d'inventaire et aux éléments de construction contenues dans le périmètre du projet.

P4 – Adresses de contact
Coordonnées des concepteurs et entrepreneurs participant à l'élaboration du projet et à la réalisation de la nouvelle construction ou des mesures d'entretien.

P5 – Description succincte du périmètre du projet et des objets d'inventaire qu'il contient
Description récapitulative du périmètre du projet documenté (délimitation géographique) et des objets d'inventaire qui y sont contenus, avec désignation de l'objet de l'inventaire principal auquel cette documentation relative au périmètre est affectée. Contient toujours également les plans d'ensemble ainsi que, par exemple, les plans d'accès menant aux objets d'inventaire.

P6 – Documents dépassant le périmètre du projet
Documents et informations en rapport avec d'autres périmètres de projets éventuellement voisins (par ex. informations relatives à la comparaison longitudinale, à la géologie, etc.).

P7 – Documents se rapportant au périmètre du projet
Informations et documents généraux d'ordre supérieur qui se rapportent au propre périmètre du projet (par ex. informations concernant la comparaison longitudinale, la gestion du matériel, le tracé, etc.).

P8 – Instructions d'utilisation et d'exploitation couvrant plusieurs objets d'inventaire
Documents destinés à l'utilisation et à l'exploitation et qui sont en rapport avec le périmètre du projet ou passent pour couvrir plusieurs objets d'inventaire.

P9 – Plans de surveillance, d'entretien et de sécurité couvrant plusieurs objets d'inventaire
Documents pour la surveillance, l'entretien et la sécurité qui sont en rapport avec le périmètre du projet ou passent pour couvrir plusieurs objets d'inventaire.

P10 – Documentation photographique du périmètre du projet
Photographies destinées à la documentation du périmètre du projet. Les photos qui peuvent être attribuées à un objet de l'inventaire sont classées sous l'objet de l'inventaire correspondant.

P11 – Inventaire T/E
Listes d'inventaire conformément aux exigences de l'OFROU.

2.2 Documentation relative aux tronçons / objets d'inventaire

La documentation relative aux tronçons / objets d'inventaire inclut tous les documents pouvant être affectés à un tronçon ou à un objet de l'inventaire unique.

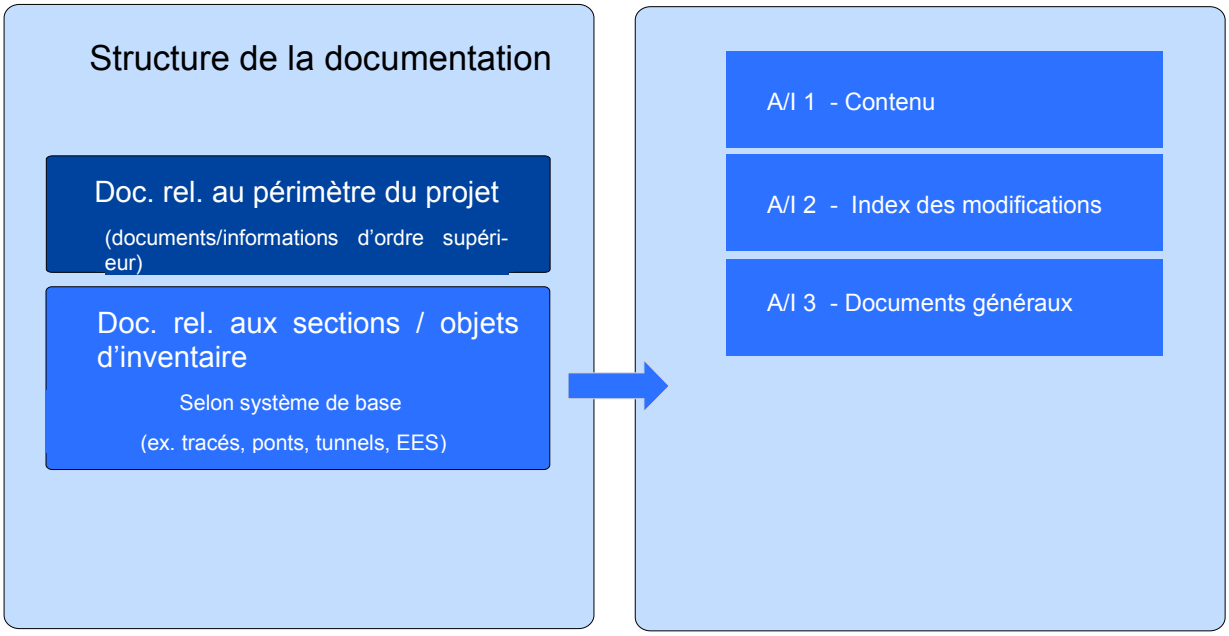


Illustration 3 Position de la documentation relative aux tronçons/ objets d'inventaire avec structure de contenu

Les index et sous-chapitres définis pour la documentation relative aux tronçons/objets d'inventaire sont les suivants:

A/I 0	Indication concernant la documentation relative aux tronçons/objets d'inventaire
A/I 1	Contenu
A/I 2	Index des modifications
A/I 3	Documents généraux
A/I 4	Rapports, calculs, assurance qualité
A/I 5	Récapitulatif des coûts, documentations de réception
A/I 6	Conventions d'utilisation, plans de sécurité et de contrôle
A/I 7	Plans de surveillance et d'entretien
A/I 8	Plans définitifs / de remise en état (POR)
A/I 9	Convention d'objet
A/I 10	Documentation d'exploitation

Tableau 2 Index et sous-chapitres de la documentation relative aux tronçons / objets d'inventaire

I0 – Indication concernant la documentation relative aux tronçons/objets d'inventaire
Indication de l'objet de l'inventaire auprès duquel la documentation correspondante relative au périmètre du projet est classée.

I1 – Contenu
Table des matières de la documentation relative aux tronçons/objets d'inventaire. Si certains sous-chapitres mentionnés plus haut ne sont pas nécessaires, ils doivent être laissés en blanc.

I2 – Index des modifications
Liste de toutes les modifications apportées à la documentation relative aux tronçons/objets d'inventaire durant la phase d'utilisation, présentées de manière claire (auteurs, dates et justifications). Nota bene : chaque adaptation doit être apportée non seulement au classement physique, mais aussi au classement électronique.

I3 – Documents généraux
Tous les documents généraux tels que correspondance, journaux, rapports, procès-verbaux, notes, etc. ainsi qu'articles de presse.

I4 – Rapports, calculs, assurance qualité
Ensemble des rapports de contrôle et de mesure, rapports de géologie ou d'hydrologie, etc., calculs d'axes, calculs de stabilité, etc., statique et documentation photographique spécifique à l'objet, informations sur les produits, etc.

I5 – Récapitulatif des coûts, documentations de réception
Récapitulatif des coûts mis au net et documentation de réception. Les dossiers de garantie sont remis au bureau de facturation séparément, accompagnés de la facture finale, et sont gérés par le support.

I6 – Conventions d'utilisation, plans de sécurité et de contrôle
Convention d'utilisation et base du projet resp. plan d'utilisation et de sécurité du tronçon/ de l'objet de l'inventaire.

I7 – Plan de surveillance et d'entretien
Plan de surveillance et d'entretien du tronçon / de l'objet de l'inventaire avec tous les documents supplémentaires nécessaires.

I8 – Plans définitifs / plans de remise en état (POR)
Tous les plans définitifs, y compris les plans de cadastre de l'objet, les plans d'ensemble, les plans d'atelier et les listes de matériel.

I9 – Convention concernant l'objet
Convention concernant l'objet conclue entre la Confédération / le canton ou des tiers pour l'objet utilisé en commun dans le périmètre de la route nationale. Les conventions d'objet proprement dites sont classées séparément ; il convient de classer ici une indication correspondante ainsi que les documents complémentaires.

I10 – Dossiers d'exploitation
Contient tous les dossiers nécessaires à l'exploitation, tels que documentation d'exploitation, plans de végétation, plans définitifs, etc.

3 Forme des documentations à remettre

3.1 Exigences de contenu

3.1.1 Exigences légales

Le respect des exigences légales minimales en matière de documentation d'objets d'inventaire représente la base de l'exploitation d'un ouvrage conformément à la loi. Par principe, il convient de respecter constamment les lois, prescriptions et normes en vigueur en matière de documentation.

3.1.2 Autres exigences

Pour garantir une exploitation sûre et économique d'un objet de l'inventaire, il convient de disposer non seulement des documents prescrits plus haut, mais aussi d'un grand nombre d'autres documents. Les exigences précises peuvent varier selon les cas d'espèce.

3.2 Classement et archivage

3.2.1 Classement sous forme papier

Le classement physique de la documentation imprimée dans des conteneurs est fondamentalement effectué conformément aux registres prescrits dans la présente partie technique.

Le nombre des conteneurs à utiliser n'est pas prescrit, mais doit être limité au strict nécessaire.

3.2.2 Classement électronique (structure de classeurs)

L'exemple ci-après présente la structure d'un classeur dans le cas d'un classement électronique. Il convient de relever qu'aucun espace ne doit être utilisé dans la dénomination du classeur, car les espaces peuvent poser des problèmes par la suite lors des indications de chemins.

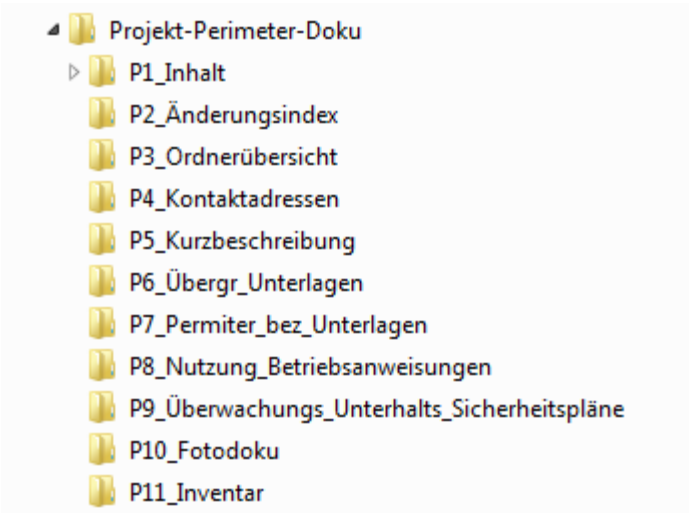


Illustration 4 Exemple de classement électronique de la documentation relative au périmètre du projet

3.2.3 Entretien des documents

Les actualisations des classements électroniques doivent toujours être également reprises dans les classements physiques. Les modifications apportées aux documents doivent être transparentes. C'est la raison pour laquelle toutes les modifications doivent être inscrites dans l'index des modifications de la documentation correspondante.

3.3 Marquage des conteneurs

La procédure à suivre pour le marquage des conteneurs pour la documentation relative au périmètre de l'exécution des travaux dans le domaine T/E est la suivante:

Position:	Kanton:	NS:
534	SZ	N03

NS-Abschnitt:	
Nr.:	NS-Abschnitts-Bezeichnung:
60	Grenze ZH / SZ – Grenze SZ / SG

Projekt-Bezeichnung
Kilometer von 127.700 bis 149.200 **Belagssanierung 20..** Raumbezug Zustandswerte

Inhalt/Aktentypen/Titel:	Filial-Nr.
M1 …. M2 ….	4

Explications

- **Position**: position selon la partie générale
- **Kanton**: canton concerné
- **NS-Abschnitt-Nr..**: avant-dernière et dernière positions de la colonne „Finanz-Statistik-Nr." selon le répertoire des sections de travaux de l'OFROU (cf. …)
- **NS-Abschnitt-Bezeichnung**: désignation du périmètre
- **Projektbezeichnung**:
  - **Perimeterkilometer**: désignation de/à
  - **Behältnis-Nr.**: numéro du conteneur
  - **Inventarobjekt**: numéro de l'objet de l'inventaire
  - **Nom de l'objet de l'inventaire avec numéro entre parenthèses**
- **Inhalte/Aktentypen/Titel:**
  Liste des documents figurant dans le conteneur
- **Filial-Nr.**: numéro de la filiale de l'OFROU concernée (resp. entre parenthèses d'une deuxième filiale éventuellement concernée)
- **Farbe der Etikette:** cf. module Documentation, document de couverture

Illustration 5 Exemple de marquage des conteneurs

Pour le marquage des conteneurs pour la documentation relative au périmètre du projet et aux tronçons / aux objets d'inventaire, on procèdera de manière analogue:

Les règles détaillées propres à chaque filiale figurent dans les annexes au document de couverture du module Documentation.

3.4 Saisie des données

Les données du tronçon d'entretien doivent être reprises dans l'AM TRA. La structuration est prescrite par la planification d'entretien. Les données doivent être regroupées conformément à la «Directive pour la saisie des données dans TRA».

Pour la documentation, ces données doivent être saisies sur des fiches techniques conformément à la directive Saisie des données AM TRA, et être remises séparément au domaine EP.

Pour la saisie des données, on dispose des documents suivants:

- Projet ASTRA 61014 Manuel de saisie des données de TRA
- 21°001-50010 Feuille d'expérience du formulaire de levés des données de TRA

4 Annexe

4.1 Documents cités en référence

Désignation	Description	Date / version
[1] Manuel d'utilisation TRA	OFROU	Juin 2011 V1.1/61 011
[2] Directive Gestion de l'entretien des chaussées (projet)	OFROU	Version 17d/11 020
[3] Tracé - TRA, directive Saisie des données (projet)	OFROU	2011 V0.8.5/61 014
[4] Manuel technique T/E, fiche technique éléments de construction	OFROU	21 001-10211
[5] Liste aide-mémoire environnement pour les projets de routes nationales non assujettis à une EIE	OFROU et OFEV	Mars 2008
[6] Fiche technique 21°001-50010 Formulaire de levés des données TRA	Formulaire pour le levé des données de FA-TRA.	03.06.2014 V2.00

Tableau 3 Documents cités en référence

4.2 Abréviations et définitions

Abréviations et notions	Description
Axe tendu	Un axe tendu représente des données (sans la géométrie) le long de l'axe en question.
Axe	L'axe représente l'axe longitudinal d'une route. Pour les routes à sens de circulation séparés, il existe un axe plus et un axe moins.
Etat actuel de la chaussée	Indique l'état de la chaussée à une date donnée (date de référence). A chaque endroit, on affiche l'état de la chaussée le plus récent avant la date de référence.
I0	Dégradations de surface sans profondeur d'ornières
I1	Dégradations de surface avec profondeur d'ornières
I2	Planéité longitudinale
I3	Planéité transversale
I4	Qualité antidérapante
I5	Portance
TRA	Désigne l'application métier MISTRA Tracé
DOR	Documents de l'ouvrage réalisé
POR	Plans de l'ouvrage réalisé
SRB	Système de référence de base
Référence spatiale	Définit le rapport d'un objet sur le SRB et détermine ainsi le lieu et l'extension d'un objet.
Valeur d'état	La valeur d'état est une valeur observée ou mesurée (en règle générale une valeur numérique) d'une variable d'état ou de référence.
Désignation des jonctions	Liste des jonctions, échangeurs et aires de ravitaillement (STRADA)
Définitions et instruction des points SRB	Tableau des points SRB, désignation des tronçons NEB cant. (anciennement) - OFROU

Tableau 4 Abréviations et définitions

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA, MISTRA TRA
21°001-50010 Datenerhebungsformular TRA

ERHEBUNGSFORMULAR **Räumliches Basisbezugssystem / Bezugspunkte**

BLATT-NR.: B

NAME:

VISUM:

Netz N **Abschnitt** **Kanton** **Klassierung** **Axe** **IO-NR** .

Strecke von **Strecke bis**

BP*	BP-TYP *	Schild	Markierung (gelb)	Bolzen
ANFANG GÜLTIGKEIT	Gebr. KM	Schild-Typ	Lage Abstand	Lage Abstand
Gemeinde	Sektor Länge	Text	Y-KOORDINATE	Y-KOORDINATE
		Lage Abstand	X-KOORDINATE	X-KOORDINATE
			Z-KOORDINATE	Z-KOORDINATE

* : Angaben obligatorisch

1		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**
2		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**
3		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**
4		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**
5		**Schild**	**Markierung (gelb)**	**Bolzen**

* : Abkürzungen aus Wissenskatalogen

Version 2.01 / 11.09.2014
Druckdatum 13.07.2017

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA, MISTRA TRA

21°001-50010 Datenerhebungsformular TRA

ERHEBUNGSFORMULAR **GEOMETRIE UND NUTZUNG**

BLATT-NR.: G

DATUM: . .

NAME:

VISUM:

Netz N **Abschnitt** **Kanton** **Klassierung** **Achse** **Projekt** **IO-NR** .

Strecke von **Strecke bis**

RÄUMLICHE LAGE STRASSENQUERSCHNITT:

	BP Anfang / BP Ende	U-Distanz Anfang [m] / U-Distanz Ende [m]	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Fahrbahnbreite Anfang [m] / Fahrbahnbreite Ende [m]	Breite links Anfang [m] / Breite links Ende [m]	Breite rechts Anfang [m] / Breite rechts Ende [m]	Anzahl Fahrstreifen	Beginn Gültigkeit
1		, / ,	, / ,	, / ,	, / ,	, / ,		

ERHOBENE STREIFEN

	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Nominelle Breite [m] / Streifennummer	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Nominelle Breite [m] / Streifennummer	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ
S1	, / ,	, / ,	,		S2 , / ,	, / ,	,	
S3	, / ,	, / ,	,		S4 , / ,	, / ,	,	

RÄUMLICHE LAGE STRASSENQUERSCHNITT:

	BP Anfang / BP Ende	U-Distanz Anfang [m] / U-Distanz Ende [m]	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Fahrbahnbreite Anfang [m] / Fahrbahnbreite Ende [m]	Breite links Anfang [m] / Breite links Ende [m]	Breite rechts Anfang [m] / Breite rechts Ende [m]	Anzahl Fahrstreifen	Beginn Gültigkeit
1		, / ,	, / ,	, / ,	, / ,	, / ,		

ERHOBENE STREIFEN

	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Nominelle Breite [m] / Streifennummer	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ	Rand links Anfang [m] / Rand links Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Nominelle Breite [m] / Streifennummer	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ
S1	, / ,	, / ,	,		S2 , / ,	, / ,	,	
S3	, / ,	, / ,	,		S4 , / ,	, / ,	,	

Version 2.01 / 11.09.2014
Druckdatum 13.07.2017

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA, MISTRA TRA
21°001-50010 Datenerhebungsformular TRA

ERHEBUNGSFORMULAR **NEBENSTREIFEN**

BLATT-NR.:	S
DATUM:	. .
NAME:	
VISUM:	

Netz N | **Abschnitt** | **Kanton** | **Klassierung** | **Axe** | **Projekt** | **IO-NR** .

Strecke von | **Strecke bis**

RÄUMLICHE LAGE NEBENSTREIFEN:

	BP Anfang / BP Ende	U-Distanz Anfang [m] / U-Distanz Ende [m]	Querposition / Nominelle Breite [m]	Nutzungs-Typ / Text zum Nutzungs-Typ	Beginn Gültigkeit / Nutzungsrichtung
1		, / ,			
2		, / ,			
3		, / ,			
4		, / ,			
5		, / ,			
6		, / ,			
7		, / ,			
8		, / ,			
9		, / ,			
10		, / ,			

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA, MISTRA TRA

21°001-50010 Datenerhebungsformular TRA

ERHEBUNGSFORMULAR **FAHRBAHN-AUFBAU**

(Belagsschichten)

BLATT-NR.:	A
DATUM:	. .
NAME:	
VISUM:	

Netz N | **Abschnitt** | **Kanton** | **Klassierung** | **Axe** | **Projekt** | **IO-NR** .

Strecke von | **Strecke bis**

RÄUMLICHE LAGE BELAGSSCHICHT: ***

	BP Anfang / BP Ende	U-Distanz Anfang [m] / U-Distanz Ende [m]	Querabstand Anfang [m] / Querabstand Ende [m]	Breite Anfang [m] / Breite Ende [m]	Dicke [m] / Schicht-Typ	Einbautiefe [m]	Einbausequenz
1		,	,	,			
2		,	,	,			
3		,	,	,			
4		,	,	,			
5		,	,	,			
6		,	,	,			
7		,	,	,			
8		,	,	,			
9		,	,	,			
10		,	,	,			