Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

CSD INGÉNIEURS SA
Rte Jo-Siffert 4
CH-1701 Fribourg
+41 26 460 74 74
fribourg@csd.ch
www.csd.ch

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Commune de Missy (VD)

Revitalisation de la petite Glâne – Ouvrages d'art



Pont Missy 5.1 (Missy - VD)

ASSOCIATION INTERCOMMUNALE
POUR LA REVITALISATION
DE LA PETITE GLÂNE
AIRPG

Rapport technique

Indice	Date	Rédigé par	Vérification	Phase	Modifications
-	15.10.2026	AAF	JDE	33 Mise à l'enquête	-

Givisiez, le 15.10.2026 / FCH000578.04

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Table des matières

Résumé **1**

1 Préambule **1**

2 Concept de reconstruction **2**

2.1 Nouvelles chaussées 3
2.1.1 Chaussées en béton armé 3
2.1.2 Chaussées bitumineuses 3
2.1.3 Chaussée et imperméabilisation sur le tablier du pont 4
2.2 Dispositifs de retenue de véhicules 5

3 Déroulement des travaux **6**

3.1 Planification du chantier 6
3.2 Description de l'intervention 6

4 Impacts **7**

4.1 Environnement 7
4.1.1 Nouvel ouvrage 7
4.1.2 Nature et paysage 7
4.1.3 Aménagement de territoire, archéologie 7
4.1.4 Protection des eaux 7
4.1.5 Déversement d'eaux de ruissellement 8
4.1.6 Bruit du chantier / travaux de nuit 9
4.1.7 Protection de l'air 9
4.1.8 Matériaux de démolition, déchets et leur gestion 9
4.2 Cadastre souterrain 11
4.2.1 Éclairage public 11
4.2.2 Services électriques 11
4.2.3 Télécommunications 11
4.2.4 Eau potable 11
4.2.5 Assainissement 11
4.3 Déviation du trafic pendant les travaux 11
4.3.1 Mobilité douce 11
4.3.2 Convois exceptionnels 11
4.4 Aspects fonciers 12
4.5 Accès privés 13
4.6 Visibilité 13
4.7 Sol 14
4.7.1 Décapage 14
4.7.2 Stockage 14
4.8 Signalisation 14

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

5 Bibliographie 15
5.1.1 Normes SIA 15
5.1.2 Normes VSS 15
5.1.3 Directives et autres 15
5.1.4 Bases spécifiques relatives au projet 16
6 Signatures 17
7 Annexe A – Nouvelles glissières 18

Liste des tableaux

Tableau 1 : Critères d'évaluation pour détermination la classification de pollution des eaux de ruissellement de chaussées. 8
Tableau 2 : Valeurs des emprises à considérer dehors les parcelles du domaine publique. 12
Tableau 3 : Valeurs approximatives des indemnités à considérer lors de l'exécution des travaux. 13

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- Le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- Les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- Sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

Résumé

Le pont de Missy est un ouvrage en béton armé situé dans la commune de Missy (VD), dont l'année de construction date du début du XXème siècle. C'est un ouvrage à utilisation agricole (pont AF) pour la traversée du trafic agricole sur la petite Glâne.

Dans son état actuel, la Petite-Glâne ne répond plus aux exigences en vigueur en matière de protection contre les crues et de maintien des fonctions écologiques d'un cours d'eau.

Une inspection du pont AF de Missy a été réalisée en juillet 2021 afin de déterminer l'état de l'ouvrage, sa durée de vie restante estimée ainsi que la part imputable au projet. L'état des éléments de structure est acceptable, cependant l'état des éléments d'équipement est défectueux.

Au vu de l'état actuel de l'ouvrage et des modifications prévues notamment des berges et du lit du cours d'eau la petite Glâne, le pont de Missy devient incompatible avec le projet de revitalisation.

1 Préambule

Le pont existant, situé dans la commune de Missy, a été identifié comme non conforme. Il est donc prévu de le démolir puis de reconstruire un nouvel ouvrage à la place (état dégradé, revanche nulle [34]).



Figure 1 : Etat actuel du pont existant

Le pont de Missy a pour but un usage principalement agricole. Il propose actuellement un gabarit de 4.40m de largeur utile pour une portée de 12.1m par-dessus la Petite Glâne.

La portée du futur ouvrage sera augmenté à environ 24m avec une largeur utile de 4,60m. Un dispositif de retenue sera mis en place pour garantir la sécurité des usagers.

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

2 Concept de reconstruction

Hormis son état de dégradation, l'ouvrage actuel remplit sa fonction mais devra être entièrement démoli pour être conforme avec le projet de revitalisation de la petite Glâne. Le nouvel ouvrage sera reconstruit pour remplir la même fonction de trafic agricole. Compte tenu des exigences légales (Directive interne de l'office fédéral de l'agriculture OFAG, 2007) et après discussion avec la commune, il a été convenu de reconstruire l'ouvrage avec un gabarit de passage supérieur à l'existant pour tenir compte de la largeur des machines agricoles qui emprunteront ce pont. La largeur utile sera de 4,60m.

Le nouvel ouvrage sera réalisé au moyen de poutres en béton armé préfabriquées, placées directement sur les culées distantes de 24 m. Le surbéton et les bordures du pont seront en béton coulé sur place. Le surbéton assurera le monolithisme de l'ouvrage. La face supérieure du pont sera protégée par une étanchéité, puis revêtue avec trois couches d'enrobé bitumineux. L'ouvrage sera équipé d'un dispositif de retenue.

Du fait de la structure du pont et du niveau projeté du cours d'eau, le niveau fini de l'ouvrage se situera environ 60 cm plus haut que l'actuel. La pente longitudinale pour raccorder le nouveau profil de roulement avec les niveaux existants de la route sera limitée à 6%. Dans ces conditions, des réaménagements ponctuels pour les raccordements avec les terrains riverains seront mis en œuvre. Le pont est caractérisé par un dévers de 1.5 % et une pente longitudinale en toit de 1.0% (avec le point haut au centre).

La convention d'utilisation [39] et la base de projet [40] font l'objet de documents spécifiques et sont annexés au présent rapport.



Figure 2 : Situation du futur pont yc raccordements aux routes existantes

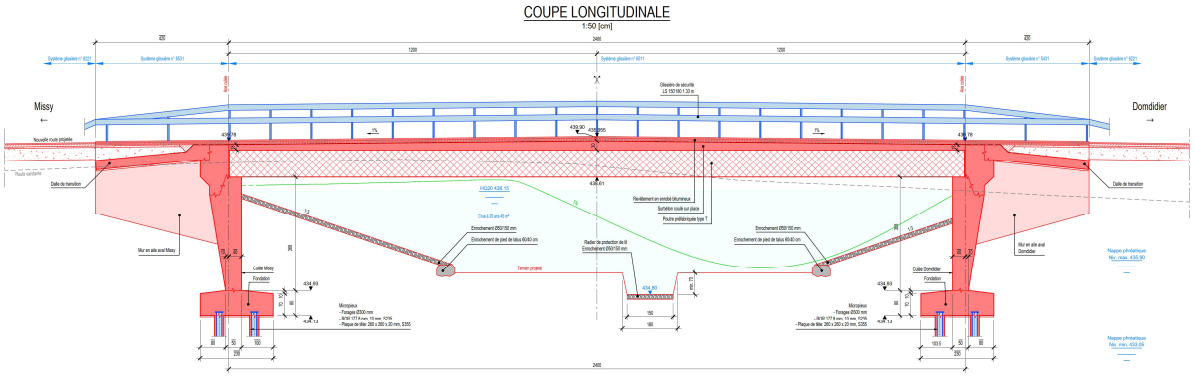


Figure 3 : Coupe longitudinale du futur pont

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

2.1 Nouvelles chaussées

2.1.1 Chaussées en béton armé

Le tracé routier existante traverse une zone agricole et ses chaussées sont majoritairement en béton armée. Afin de garantir la continuité et durabilité de ces éléments, celles-ci seront reconstruites, dans la mesure du possible, de nouveau en béton armé, jusqu'au zones de changement de largeur de la nouvelle route.

La superstructure routière sera constituée des éléments suivants :

- Couche de fondation en grave 0/45 épaisseur 400 mm ;
- Couche de réglage en grave 0/22 épaisseur 50 mm ;
- Revêtement en béton armé épaisseur 180 mm ;
- Espacement des joints 4.50m.

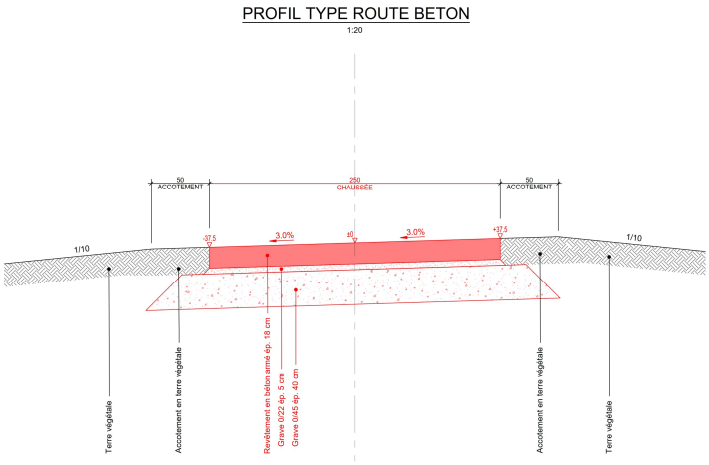


Figure 4 : Profil type de la route en béton armé

2.1.2 Chaussées bitumineuses

Laisser la fondation de grave

Hypothèse : 15 à 20 ;

En l'absence de données détaillées sur le trafic, les hypothèses de base suivantes sont retenues pour le dimensionnement :

- Classe de trafic pondéral Ti_{20} : T2
- Classe de portance du sol : S2

Le dimensionnement de la chaussée est réalisé selon le catalogue des types de chaussées (norme VSS 40 324, type de chaussée 1) :

- Couche de roulement AC 11 N 35 mm ;
- Couche de base AC T 22 N 75 mm ;
- Couche de réglage en grave 0/22 épaisseur 50 mm ;
- Couche de fondation en grave 0/45 épaisseur 400 mm ;

La vérification du dimensionnement à la portance peut être déterminée comme suit :

- SNdim ≥ SNerf : **89 > 73**
- SNdim : (3.5+7.5) * 4 + 45 * 1 = 89
- SNerf (T2 ; S2) : 73

La vérification dimensionnement au gel peut être déterminée comme suit :

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

- Altitude du projet : ~440m
- Indice de gel de l'air : Fis ~220
- Indice de radiation : admis 100
- Indice de gel de la route : Fis = FI – RI = 220-100 = 120
- Indice de gel critique de la route Fis* (T2 ; S2) : 200

Fis < Fis* → Aucun dimensionnement au gel n'est nécessaire

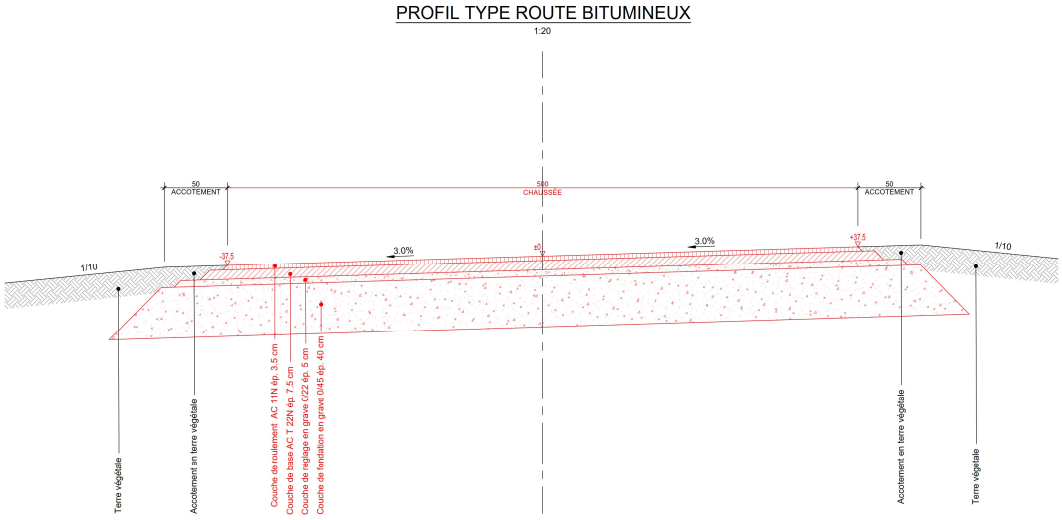


Figure 8 : Profil type de la route en bitumineux.

2.1.3 Chaussée et imperméabilisation sur le tablier du pont

Le système d'imperméabilisation du tablier du pont sera composé par une première couche en vitrification en PMMA, qui servira de préparation pour application d'un lé de bitume polymère. Le système d'imperméabilisation sera protégé par une couche d'asphalte coulé MA 11 S 35 mm

Le tablier du pont sera recouvert par les éléments suivants :

- Système d'imperméabilisation PMMA + LBP épaisseur 10 mm ;
- Couche de base/protection d'imperméabilisation MA 11 S Pmb 35 mm ;
- Couche de liaison AC B 11 N 35 mm ;
- Couche de roulement AC 8 N 30mm ;
- Epaisseur total du revêtement 110 mm.

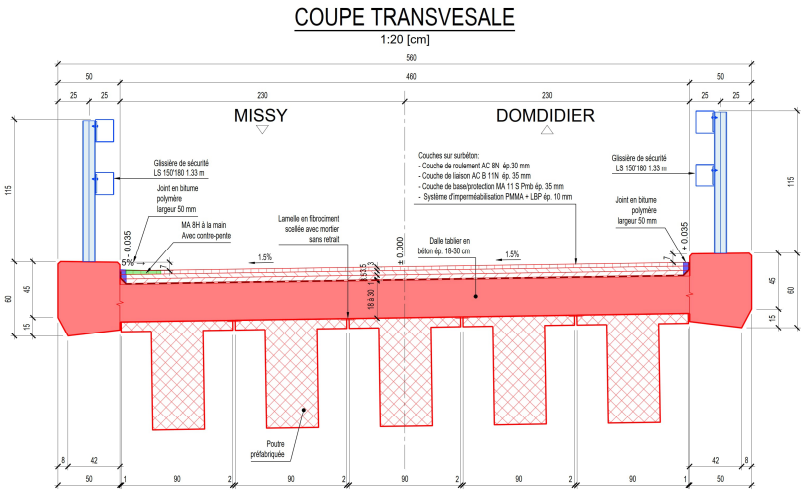


Figure 9 : Coupe transversale du futur pont

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

2.2 Dispositifs de retenue de véhicules

Selon le tableau 3 de la VSS 40 561, le dispositive à adopter sur les ponts sans trottoir sont du type N2.

Endroit à risques, débit de circulation et niveau de retenue sur les autres routes					
Bord de la chaussée	Catégorie d'endroit à risques	Genre d'endroit à risques	Niveau de retenue		
			TJM[1)] < 4000 [vhc · d^{-1}]	TJM[1)] ≥ 4000… ≤ 12 000 [vhc · d^{-1}]	TJM[1)] > 12 000 [vhc · d^{-1}]
Pont ou mur de soutènement avec hauteur de chute > 2 m	Avec ou sans riverains (protection de tiers)	Bord de pont ou de mur de soutènement sans trottoir	N2	H1[7)]	H1[7)]
		Bord de pont ou de mur de soutènement avec trottoir, barrière de sécurité sur la tête de console	–	N2	H1
		Bord de pont ou de mur de soutènement avec trottoir, barrière de sécurité au bord de la chaussée	–	N2	N2

Figure 10 - Tableau 3 de la VSS40561 - Endroit à risques, débit de circulation et niveau de retenue sur les autres routes

Le nouveau système de retenue pourra être d'un niveau de retenue N2, selon l'Astra 11005.
En raison de la difficulté de mise en place et manutention du système 4211 (N2), et pour promouvoir la sécurité des piétonnes au bord du pont c'est le type 6511 qui sera mise en place (H1).

Tab. 10 Fahrzeugrückhaltesystem 6511

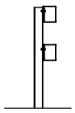
Skizze	Bezeichnung	Aufhaltestufe
	LS 2x150'180 1.33 m Leitschranke mit 2 Kastenprofilen 150/180 mm, Pfostenabstand 1.33 m	H1
Systemhöhe	1.15 m	
Pfostenabstand	1.33 m	
Typische Anwendung	Hochleistungsstrasse / Nationalstrassen gem. Kap. 5.1.1 • Fahrbahnrand mit schmalen Banketten	
zugelassene Modifikationen	keine	
Zusatzeinrichtungen	• siehe Dokumentation 81002 [28, Ziffer 4]	

Figure 11 - Système de retenue du type 6511 - ASTRA 11005

Plus de détails concernant les nouvelles glissières à installer sur l'ouvrage se trouvent sur l'Annexe A.

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

3 Déroulement des travaux

3.1 Planification du chantier

La planification du chantier est établie pour une durée totale d'environ 8,5 mois, en prévoyant une équipe d'ouvriers travaillant d'abord sur un côté du pont, puis sur l'autre. Les travaux sont organisés de manière à ne pas perturber le trafic agricole.

Une réduction d'environ de 2 de la durée d'exécution de l'ouvrage est possible si deux équipes travaillent en simultané de chaque côté de l'ouvrage. Toutefois, les coûts des installations de chantier seront également majorés.

La démolition complète de l'ouvrage se fera en une seule étape. Les travaux de démolition seront réalisés de part et d'autre du cours d'eau. Aucun engin ne sera autorisé dans le cours d'eau et la chute de pierres ou de blocs dans la Petite Glâne sera empêchée par des mesures appropriées.

À la suite des travaux de démolition, l'entreprise réalisera les travaux de fondation, les micropieux forés tubés, les culées et les murs d'aile en béton coulé sur place. Un système de poutres préfabriquées est prévu et sera posé sur les murs des culées. Ce système permet d'éviter un étayage intermédiaire tout en assurant une exécution rapide. L'exécution du surbéton, des bordures et des dalles de transition en béton coulé sur place suivra. Le tablier sera protégé par une étanchéité.

Les installations de chantier seront principalement localisées aux abords de la Petite Glâne. Les installations sanitaires seront prévues sous forme de WC chimiques.

3.2 Description de l'intervention

Etape	Description	Durée (mois)
Phase 1	Délimitation et montage de installations de chantier, décapage et mise en dépôt de horizons A et B. Démolition du pont existant, chargement et évacuation.	1.00
Phase 2	Exécution de pieux de fondation 1ère étape du terrassement, déviation du cours d'eau et formation de digues Remblayage des surfaces jusqu'au niveau de projet avec l'horizon C. Mise en place de palplanches et terrassement jusqu'au fond de fouille des fondations	1
Phase 3	Pompage de la nappe phréatique. Exécution et bétonnage de semelles de fondation du pont.	0.5
Phase 4	Exécution de culées Pose des poutres préfabriquées Démolition de routes existantes, chargement et évacuation, remblayage des routes avec du tout-venant jusqu'au niveau du projet et mise en place de couche de forme routière	1.00
Phase 5	Etayage de poutres préfabriques et exécution de surbéton sur le tablier yc clavage avec les culées. Enlèvement de palplanches et remblayage des culées jusqu'au niveau des murs d'aile Exécution de murs d'aile et exécution de nouvelle chaussée en béton	1.25
Phase 6	Exécution de bordures, remblayage des culées et mur de soutènement jusqu'au niveau final et compactage y compris superstructure routière. Exécution de dalles de transition et d'étanchéité sur le tablier.	1.75
Phase 7	Pose de couche de protection sur l'étanchéité et pose de la totalité des couches bitumineux. Installation de glissières, remise en état des horizons A et B et repli des installations de chantier.	1
Total		**8.5 mois**

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

4 Impacts

4.1 Environnement

4.1.1 Nouvel ouvrage

L'objectif de la commune est la reconstruction du pont de Missy adapté au nouveau profil de la petite Glâne, compte tenu des normes et directives en vigueur. Les impacts environnementaux du nouveau pont resteront inchangés par rapport à la situation actuelle.

4.1.2 Nature et paysage

Aucun inventaire fédéral ou cantonal et aucun élément protégé n'est concerné par le projet[1].

4.1.3 Aménagement de territoire, archéologie

Non concerné par ce projet.

4.1.4 Protection des eaux

L'ouvrage se trouve dans un secteur Au de protection des eaux (nappes d'eau souterraines exploitables), des mesures de protection des eaux sont à prévoir dans le voisinage du pont.

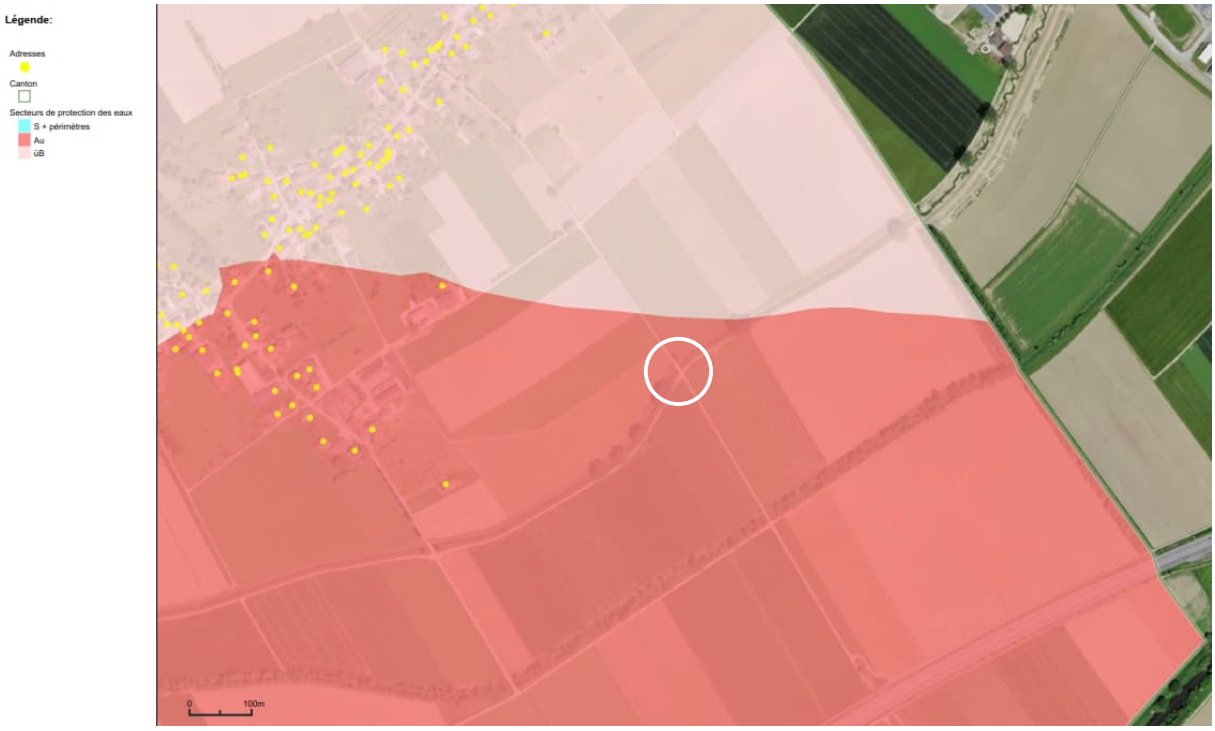


Figure 12 : Carte des secteurs de protection des eaux. Source: Guichet cartographique du canton de Vaud

L'évacuation des eaux de chantier est réglée par la recommandation SIA 431, avec élaboration d'un plan de gestion des eaux de chantier. Une attention particulière sera notamment portée à la phase démolition, pour laquelle les eaux de sciage doivent être récupérées pour traitement.

Un platelage de protection sera installé sur le cours d'eau pour les opérations qui présentent des risques de pollution pour la Petite Glâne.

1 Consultation du guichet cartographique cantonal.

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

4.1.5 Déversement d'eaux de ruissellement

Selon la directive « Gestion des eaux urbaines par temps de pluie » de l'association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA), l'admissibilité du déversement d'eaux de ruissellement dans des eaux superficielles doit considérer son niveau de charge en polluants.

Pour évaluer cette possibilité, l'association prévoit une évaluation de la pollution des eaux de ruissellement de chaussées en classe faible, moyenne ou élevée, selon l'image ci-dessous.

Classification	Somme des points	Classe de pollution
Pour les routes, le nombre de points de pollution est traduit par les classes de pollution suivantes	<5 points	faible
	5–14 points	moyenne
	>14 points	élevée

Figure 13 : Association suisse des professionnels de la protection des eaux, évaluation de la pollution des eaux de ruissellement de chaussées.

Afin d'obtenir cette classe de pollution, la directive se base sur les critères mentionnés sur le tableau suivant.

Tableau 1 : Critères d'évaluation pour détermination la classification de pollution des eaux de ruissellement de chaussées.

Facteur d'appréciation	Critères d'évaluation	Quantité	Points
Charge du trafic			
Trafic quotidien selon TJM 2015	PE = véhicules à moteur par jour / 1'000	400*	0.4
Conditions et composition du trafic			
Part du trafic marchandise > 2.5 t	PE = 2 si part > 8 %; PE = 1 si part > 4 %	> 8%	2
Part du trafic local	PE = 1 si la part du trafic local dépasse 20 % de la charge totale du trafic.	oui	1
Pente du tronçon	PE = 1 si la pente dépasse 8 % sur une partie importante du tronçon.	non	0
Entretien des voies de communication			
Nettoyage régulier des routes	PE = nombre de nettoyage mécaniques par mois	0	0
Divers selon pratique FR	PE = 1 si existe pollution due au service hivernal	oui	1
Total			4.4

*TJM considère de 400 - route majoritairement utilisé par véhicules agricoles et riverains.

Finalement pour une classification de 4.4 points la directive considère admissible le déversement d'eaux de ruissellement dans la Petite Glâne sans traitement, comme illustré ci-dessous.

Déversement dans des eaux superficielles – charge en polluants (traitement)

Type de milieu récepteur	Quotient de déversement spécifique $V_S = V \cdot f_G$ selon tab. B12	Type de surface à drainer: Toitures et façades – Classe de pollution des eaux de ruissellement selon tableau B6: faible	moyenne	élevée	Places et surfaces de circulation – selon tableaux B7+B8: faible	moyenne	élevée
Cours d'eau	$V_S > 1$	+	+	$B_{standard}$	+	+	$B_{standard}$ [1]
	$V_S \leq 1$	+	+	$B_{élevé}$	+	$B_{standard}$ [2]	$B_{élevé}$
Eaux stagnantes	non défini	+	+	$B_{standard}$	+	+	$B_{standard}$

Legende

+	Déversement admissible
$B_{standard}$	Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences «standard» ou «élevé»
$B_{élevé}$	Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences «élevé»

Figure 14 : Association suisse des professionnels de la protection des eaux, déversement dans des eaux superficielles – charges en polluants.

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

4.1.6 Bruit du chantier / travaux de nuit

Les émissions de bruit doivent être limitées pendant la durée du chantier.

Les bruits émis par le chantier correspondront à un chantier classique de génie civil, sans travaux proches de zones sensibles.

Les émissions de bruit doivent être limitées pendant la durée du chantier. Directive sur le bruit des chantiers, (OFEV, 2006), le niveau de mesure A s'applique au chantier.

4.1.7 Protection de l'air

Les émissions de poussières doivent être limitées pendant la durée du chantier. Selon la Directive Air Chantier (OFEV, 2010), le niveau de mesure A s'applique au chantier.

4.1.8 Matériaux de démolition, déchets et leur gestion

L'emplacement de l'ouvrage ne figure pas au cadastre des sites pollués[2]. Les sondages de reconnaissance (35) n'ont révélé aucune pollution. Il est cependant prématuré d'exclure toute pollution localisée dans la couche de remblais ou dans une lentille de matériaux différents de ceux traversés dans les sondages.



Figure 15 : Carte des sites pollués. Source: Guichet cartographique du canton de Vaud

En cas de pollution découverte en phase réalisation, les matériaux pollués seront triés, contrôlés puis valorisés dans la mesure du possible, évacués en décharge sinon, conformément aux exigences définies par l'OLED et les directives cantonales.

Les dispositions de l'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets et celles de l'ordonnance sur le mouvement des déchets s'appliqueront à l'élimination, à la valorisation et au traitement des matériaux.

La démolition de l'ouvrage existant générera principalement des déchets de béton, des résidus d'enrobés routiers ainsi que des matériaux de terrassement. Des travaux de sablage ou d'hydrodémolition ne sont pas prévus.

Le tableau suivant présente le plan de gestion des matériaux d'excavation conformément à l'aide à l'exécution de l'OLED « Déchets de chantier » de 2020 et de son tableau d'élimination des déchets de chantier.

[2] *https://www.geoportail.vd.ch/map*

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

Tableau 2 : Plan d'élimination des déchets

Type de matériaux	Catégorie selon OLED	Code OmoD	Quantités estimées (volume en place)	Filière de gestion selon OLED*
Enrobé bitumineux	Non pollué : Teneur en HAP <= 250 mg/kg	17 03 02	75 m3	Valorisation intégrale comme matières premières pour matériaux de construction (art. 20 OLED)
Enrobé bitumineux	Pollué : Teneur en HAP > 250 mg/kg	Non estimé, à vérifier		Valorisation ou élimination conforme à l'OLED
Coffre de grave	Non pollué	17 01 98	390 m3	Valorisation sous forme non liée ou stabilisée comme coffre ou couche de fondation sous un revêtement lié Valorisation en tant que matière première pour la fabrication de matériaux de construction. Si la valorisation n'est pas possible, stockage définitif dans une décharge de type B
Coffre de grave	Pollué (HAP. Hydrocarbures C10-C40)	Non estimé, à vérifier		Valorisation ou élimination conforme à l'OLED
Sous-sol (Horizon C)	Non pollué	17 05 06	1530 m3	Valorisation selon l'OLED art 19.1 (remis sur site)
Terre végétale (HA et HB)*[3]	Non pollué	17 05 04	710 m3	Valorisation selon OSol (remis sur site)
Matériaux de démolition non triés (Maçonnerie de pierre bétonnée)	Non pollué	17 01 07	60 m2	Valorisation en tant que matière première pour la fabrication de matériaux de construction. Si la valorisation n'est pas possible, stockage définitif dans une décharge de type B
Béton non-armé	Non pollué	17 01 01	60 m3	Valorisation intégrale comme matières premières pour matériaux de construction (art. 20 OLED)
Béton armé	Non pollué	17 01 01	45 m3	Valorisation intégrale comme matières premières pour matériaux de construction (art. 20 OLED)
Conduites béton	Non pollué	17 01 01	25 ml	Valorisation intégrale comme matières premières pour matériaux de construction (art. 20 OLED)
Eléments métalliques (glissière sécurité)	Non pollué	17 04 05	32 m	Valorisation hors-site
Déchets de chantier non triés		Selon type déchet	n.c.	Bennes de chantier ou déchèterie de chantier ; Évacuation vers centre de tri pour recyclage ou pour incinération ; Concassage et revalorisation en compost ou bois de chauffage.

[3] La terre végétale n'est pas gérée selon l'OLED, mais l'OSol et doit être valorisée conformément à l'OSol

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

4.2 Cadastre souterrain

4.2.1 Éclairage public

Non concerné par ce projet.

4.2.2 Services électriques

Non concerné par ce projet.

4.2.3 Télécommunications

Non concerné par ce projet.

4.2.4 Eau potable

Non concerné par ce projet.

4.2.5 Assainissement

Aucun système de récolte des eaux claires n'est intégré dans l'ouvrage. Le chemin agricole ne dispose d'ailleurs pas d'un système d'évacuation des eaux, les eaux de ruissellement se dirigent directement dans les champs adjacents. Le fonctionnement actuel ne sera donc pas modifié. Pour assurer l'écoulement des eaux sur l'ouvrage :

- L'ouvrage présente une pente longitudinale en toit (point haut au milieu du pont) ;
- La dalle de roulement présente une pente transversale (point bas à l'aval du cours d'eau) ;

Pas de drainage prévu aux pieds des murs des culées. Le remblayage en matériaux drainant est prévu derrière ces murs pour éviter les stagnations locales, les venues d'eau et assurer l'écoulement de la nappe.

L'exutoire existant de déversement des eaux claires présent à proximité du pont sera démoli et reconstruit à un nouvel emplacement favorable au déversement sur le nouveau tracé du cours d'eau.

L'éventuel réaménagement (rehaussement, renforcement) des canalisations existantes dans le périmètre d'intervention satisfera les dispositions des normes SIA 190 Canalisations.

4.3 Déviation du trafic pendant les travaux

Pendant les travaux, le trafic sur le pont sera interrompu et une déviation via le pont sur la route des Vernettes proche sera mise en place à la fois pour les véhicules et pour les usagers à mobilité douce.

4.3.1 Mobilité douce

Néant

4.3.2 Convois exceptionnels

Néant

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

4.4 Aspects fonciers

Pour la réalisation du nouveau pont, l'altimétrie est réhaussée par rapport au pont existant afin de garantir le gabarit hydraulique imposé par le projet de revitalisation. Afin de garantir les raccordements aux routes agricoles existantes avec des rayons de courbure adaptés à la circulation du trafic agricole, des emprises définitives sur les parcelles SDA sont à prévoir. Afin de ne pas prétériter à l'exploitation agricole des parcelles attenantes à la route, les talus seront réalisés avec une pente douce.

Du fait de l'importance cantonale du projet, la nécessité du recours aux SDA se justifie. Le projet fait partie du type de projet de la liste de la mesure F12 du Plan directeur cantonal pour lesquels une entrée en matière pour des emprises sur les SDA est envisageable. En effet, cette mesure mentionne les projets prioritaires selon les stratégies cantonales de revitalisation des eaux et des sources (mesure E23). Selon la stratégie cantonale de revitalisation des cours d'eaux, la Petite Glâne apparaît en priorité 1.

Les emprises définitives sur les SDA ont été réduites au strict minimum.

Les emprises seront majoritairement à caractère provisoire, néanmoins des emprises définitives sont nécessaires. Les emprises définitives sur les parcelles privées à l'intérieur du périmètre ERE (Espace Réservé aux Eaux) ont été indiquées sur le projet de revitalisation de la Petite Glâne (convention distincte).

Le tableau suivant illustre les emprises à considérer pour la réalisation des travaux :

Tableau 3 : Valeurs des emprises à considérer dehors les parcelles du domaine publique.

Parcelle n°	Propriétaire	Type d'emprise	Aire (m^2)
194	Thévoz Nicolas	Provisoire	~1420
198	Blanc marc-Etienne	Provisoire / Définitive	~966 ~1
205	Rod Christian	Provisoire (installations de chantier) Définitive	~1720 ~11
206	Rod Christian	Provisoire	~847
211	Blanc Cédric	Provisoire	~114

En conséquence, les emprises définitives de la parcelle 198 sera ajoutée au domaine public des routes n°42 (~1m^2), et celle de la n°205 passera pour le domaine public des routes n° 44 (~11m^2).

Les emprises provisoires sur les parcelles 194, 198, 205, 206 et 211 sont des emprises qui touchent des surfaces d'assolement (SDA). Afin de dédommager les propriétaires pour les pertes de rendement et les inconvénients sur leurs exploitations, le guide pour l'estimation des dommages aux cultures de l'Union Suisse des Paysans, propose des valeurs de rémunération par are d'exploitation.

Le chantier aura un impact direct sur les parcelles agricoles d'octobre 2026 à avril 2027 et les paramètres à considérer pour le calcul des indemnités sont les suivants :

- Type de prairie intensive avec un nombre d'utilisations affectées de 4 à 5 ;
- Rendement annuel selon tableau dommages causés aux cultures 2023 - 47 CHF/are ;
- Traitements adventices, traitement anti-rumex - 2.50 CHF/are ;
- Ensemencement, y compris le travail du sol, préparation du lit de semence et semis - 3.80CHF/are, en dessous de 20 ares une majoration de 100% sera prévue.

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

En se basant sur le guide pour l'estimation des dommages aux cultures de l'Union Suisse des Paysans, les montants des indemnités à prévoir pour les parcelles agricoles sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Montants approximatifs des indemnités à considérer lors de l'exécution des travaux.

Parcelle n°	Type d'emprise	Are	Indemnité CHF/are)	Montant (CHF)
194	Provisoire	~14.2	47+2.5+(3.8*2)	810.82 CHF
198	Provisoire Définitive	~9.66 ~1 m^2	47+2.5+(3.8*2) 3.50 (CHF/m^2)	551.59+3.5 = 555.09 CHF
205	Provisoire (installations de chantier) Définitive	~17.20 ~11 m^2	47+2.5+(3.8*2) 3.50 (CHF/m^2)	982.12+38.5 = 1020.6291 CHF
206	Provisoire	~8.47	47+2.5+(3.8*2)	483.64 CHF
211	Provisoire	~1.14	47+2.5+(3.8*2)	57.1 CHF

4.5 Accès privés

L'accès aux parcelles agricoles adjacentes à la zone d'intervention sera assuré par les chemins de ceinture adjacents.

4.6 Visibilité

Le projet de revitalisation de la Petite Glâne protagonise une nouvelle distance d'intrados du pont, qui résulte de la mise à jour de la hauteur de l'écoulement en cas de crue. Cette nouvelle exigence oblige une adaptation de la géométrie de raccordement du nouveau pont à la route existante, avec une déclivité de 6%.

Pour contrôler les conditions de visibilité pour cette nouvelle configuration du tronçon la norme VSS 40 090b « Distances de visibilité » indique les distances minimales de visibilité d'arrêt à garantir (image ci-dessous).

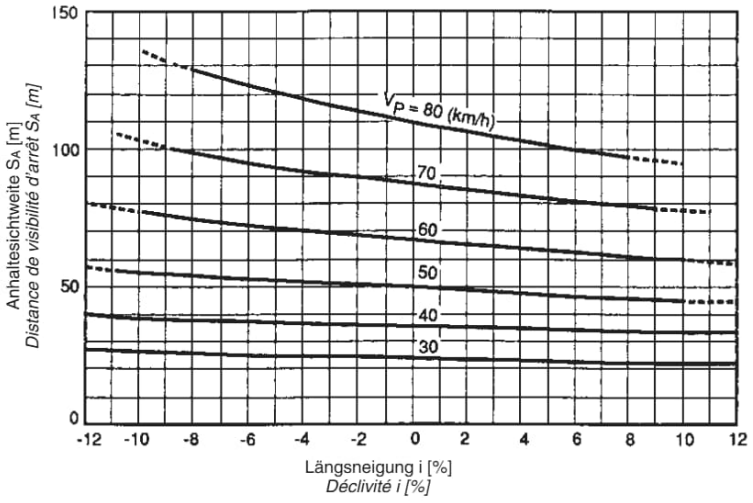


Figure 16 : Distances de visibilité selon la vitesse et déclivité d'une route

Comme l'ouvrage se trouve en dehors de localité, la vitesse de circulation pourra atteindre les 80km/h.

Néanmoins, comme la route existante présente 3.00m de largeur et sa nouvelle géométrie présentera un rétrécissement à l'entrée et sortie du nouveau pont de façon à garantir leur raccordement, la vitesse considérée pour le tronçon est de 50km/h.

Par conséquence, la distance de visibilité à garantir pour une déclivité de 6% à 50km/h sera d'environ 50m.

Sur le plan Profil en long sont présentés différents points de contrôle de visibilité. Ceux-ci sont garantis sur la totalité de l'ouvrage.

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

4.7 Sol

Les filières de valorisation des sols (horizons A et B) seront clairement définies avant le démarrage des travaux.

En cas de nécessité d'évacuation, les filières définies par le module Évaluation des sols en vue de leur valorisation (OFEV, 2021) (OSol) et l'OLED seront respectées.

Sur les surfaces faisant l'objet d'une imperméabilisation, les sols seront préalablement intégralement décapés (horizons A et B).

Le remblayage se fera suivant les directives de la DMP 861 (2022). Les épaisseurs d'horizon A et d'horizon B atteindront les 110 cm au total. Les horizons seront remis en état sans compactage, en période de végétation et remis en culture.

Au terme des travaux, les techniques culturales permettant la restructuration du sol en profondeur seront appliquées : mélanges fourragers à enracinement diversifié et profond, entretien sans travail du sol, etc. La fiche descriptive 6 sur la remise en culture des sols reconstitués de la DGE devra être appliquée pendant les trois années suivant les travaux (des indemnités de cultures aux exploitants seront à prévoir en fonction).

4.7.1 Décapage

Le décapage des horizons A et B pourra être réalisé avec une pelle mécanique à chenille installée sur l'horizon C selon la figure ci-dessous. L'horizon A peut également être décapé avec la pelle directement depuis le A si les conditions le permettent (selon force de succion du sol). Une épaisseur de 30 cm sur toute la surface est à considérer pour l'horizon A et de 80 cm pour l'horizon B.

La pelle ne doit jamais se trouver sur l'horizon B. Les travaux devront être réalisés avec précaution en séparant les différents horizons de sol et sous supervision du SPSC, qui sera averti suffisamment tôt du début des travaux.

Les travaux de décapages seront effectués uniquement en conditions hydriques adaptées (sols secs et friables, a priori entre avril et septembre), en respectant la succession naturelle des horizons, et uniquement avec des engins à chenilles (dumper et pelles mécaniques, maximum 20 tonnes).

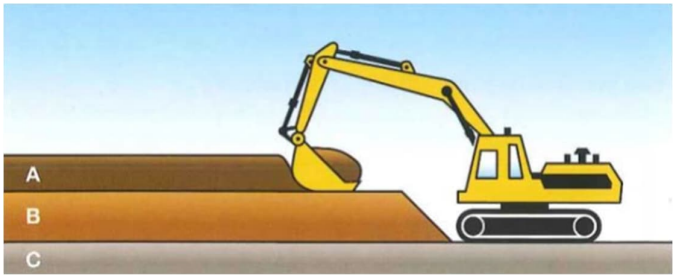


Figure 17 : Technique de décapage.

4.7.2 Stockage

Le stockage des terres sera fait en séparant bien les horizons sur les zones de stock définies. Les tas auront une hauteur maximale de 2.0 m pour l'horizon A et de 3.0 m pour l'horizon B. Le cas échéant, des mesures de drainages devront être prévues.

Ces tas devront être ensemencés avec un mélange fourrager (p.ex : trèfle, luzerne, graminées). Les tas devront être entretenus : fauche (2x/an) et si besoin, l'élimination des adventices ou des néophytes devra être prévue.

4.8 Signalisation

Néant

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

5 Bibliographie

5.1.1 Normes SIA

[1] SIA 260 - Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses, 2013 ;
[2] SIA 261 - Actions sur les structures porteuses, 2020 ;
[3] SIA 261/1 - Actions sur les structures porteuses – spécifications complémentaires, 2020 ;
[4] SIA 262 - Construction en béton, 2013 ;
[5] SIA 262/1 - Construction en béton - spécifications complémentaires, 2019 ;
[6] SIA 262.051 - Béton – Spécification, performances, production et conformité, 2021 ;
[7] SIA 262.520 - Règles communes pour les produits préfabriqué en béton, 2018 ;
[8] SIA 118/262 - Conditions générales relatives aux constructions en béton, 2018 ;
[9] SIA 267 - Géotechnique, 2013 ;
[10] SIA 267/1 - Géotechnique – spécifications complémentaires, 2013 ;
[11] SIA 270 - Etanchéité et évacuations des eaux - Bases générales et délimitations, 2014 ;
[12] SIA 272 - Etanchéités et drainages d'ouvrages enterrés et souterrains, 2009 ;
[13] SIA 431 - Evacuation et traitement des eaux de chantier, 2022 ;
[14] SIA 469 - Conservation des ouvrages, 1997 ;
[15] SIA 2042 - Prévention des désordres dus à la RAG dans les ouvrages en béton, Cahier technique, 2022 ;

5.1.2 Normes VSS

[16] 40 120 - Tracé, Dévers, variation du dévers
[17] 40 340a - Evacuation des eaux de chaussée - Bases, 2003 ;
[18] 40 324 - Dimensionnement de la structure des chaussées – Sol de fondation et chaussée, 2011 ;
[19] 40 430b - Enrobés bitumineux compactés - Conception, exécution et exigences, 2008 ;
[20] 40 440c - Asphalte coulé routier - Conception, exécution et exigences, 2008 ;
[21] 40 450a - Systèmes d'étanchéité et couches bitumineuses sur ponts en béton, 2009 ;
[22] 40 561 - Sécurité passive dans l'espace routier – Dispositifs de retenue des véhicules, 2016.

5.1.3 Directives et autres

[23] EUROCODE 2 (NF EN 1992-1-1), Calculs des structures en béton, 2005 ;
[24] ASTRA 22001, Manuel technique des ouvrages d'art, 2021 ;
[25] OFROU 11'005, Dispositifs de retenue de véhicules, 2013 ;
[26] OFROU 12'004, Détail de construction des ponts, 2020 ;
[27] OFROU 12'008, Choc provenant de véhicules routiers, 2005 ;
[28] OFROU 82013, La réaction alcalis-granulats (RAG), 2007 ;
[29] OFEV, Valorisation des déchets de chantier minéraux, 2006 ;
[30] OFEV, Protection de l'air sur les chantiers, 2016 ;
[31] OFEV, Bruit des chantiers, 2006 ;
[32] DGMR, Chapitre VRT-2 – Construction routière ;
[33] DGMR, Chapitre VRT-5, Ouvrages, 2021.

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

5.1.4 Bases spécifiques relatives au projet

- Documents

[34] Revitalisation de la petite Glâne, Triform, - Rapport technique, Mars 2020;
[35] Revitalisation de la petite Glâne, Triform- Complément au Rapport tech. de Mars 2020, Janvier 2021 ;
[36] Rapport d'inspection, CSD Ingénieurs sa - Pont AF de Missy, 14.10.2021 ;
[37] Étude géologique et géotechnique préliminaire, Aquageo, Juillet 2021 ;
[38] Essais au pénétromètre statique - Revitalisation de la Petite Glâne - Ouvrage d'art Missy (VD)
[39] Convention d'utilisation, CSD Ingénieurs – Pont Missy 5.1 ;
[40] Base de projet, CSD Ingénieurs – Pont Missy Delé 5.1 ;
[41] Note de calcul structure, CSD Ingénieurs – Pont Missy 5.1 ;
[42] Note de calcul géotechnique, CSD Ingénieurs – Pont Missy 5.1.

- Plans de base

[43] FCH000578.02-33-01_Implantation ;
[44] FCH000578.02-33-02_Profil en long ;
[45] FCH000578.02-33-03_Profils en travers ;
[46] FCH000578.02-33-04_Profils types ;
[47] FCH000578.02-33-05_Situations culées et murs d'aile ;
[48] FCH000578.02-33-06_Coupes et détails du pont ;
[49] FCH000578.02-33-07_Evacuation des eaux et réseaux ;
[50] FCH000578.02-33-08_Plan d'emprises ;
[51] FCH000578.02-33-09_Signalisation, marquage et visibilités.

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

6 Signatures

Auteur du projet :

CSD Ingénieurs SA
Rte Jo-Siffert 4
CH-1701 Fribourg

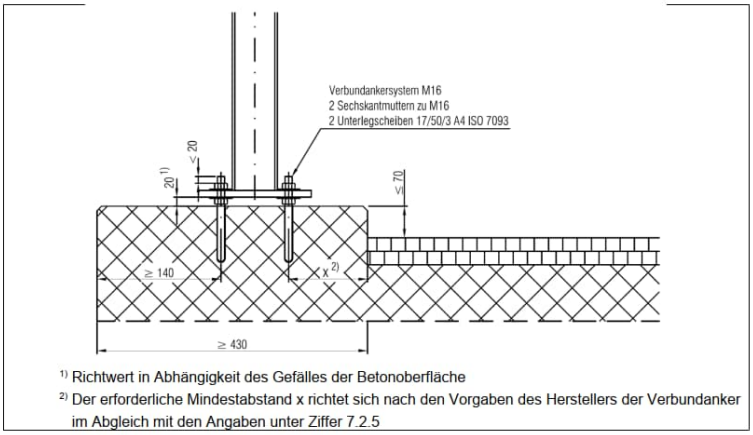
Signé par : Nicolas Dubau 13CD4D7182DC46B...
……
pp. Nicolas Dubau

Signé par : Julien Tiquet FFECDC9A2702473...
……
e.r. Julien Tiquet

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

7 Annexe A – Nouvelles glissières

Extraits de la Norme - ASTRA 81002



1) Richtwert in Abhängigkeit des Gefälles der Betonoberfläche
2) Der erforderliche Mindestabstand x richtet sich nach den Vorgaben des Herstellers der Verbundanker im Abgleich mit den Angaben unter Ziffer 7.2.5

Abb. 7.2 Pfosten mit Fussplatte und Verbundanker auf Bauwerk.

7.2.5 Streifenfundamente

Im Fall des Einsatzes von Streifenfundamenten müssen diese der nachstehenden Abbildung (Abb. 7.3) entsprechen.

Anstelle von Streifenfundamenten können bei einzelnen Pfosten mit Fussplatte nicht bewehrte Einzelfundamente erstellt werden.

Das direkte Einbetonieren von Pfosten ist nicht zulässig.

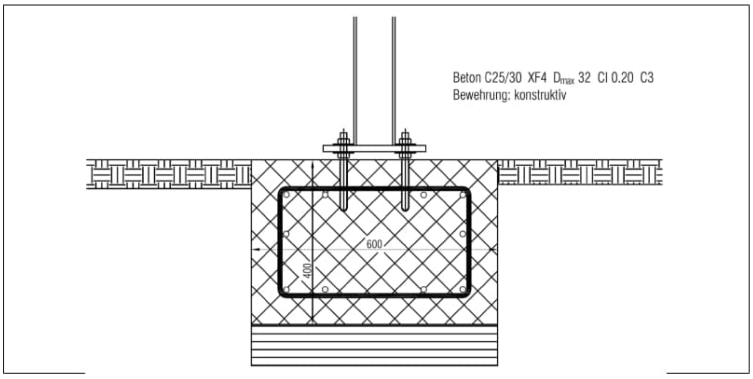


Abb. 7.3 Streifenfundament System mit Pfosten IPE 100.

7.2.6 Verbundankersysteme

Es sind nur Verbundankersysteme (Verbundanker + Ankerstange) zulässig, für die eine gültige Europäische Technische Bewertung (ETA) einer Zulassungsstelle für Bauprodukte (EOTA) und der dazugehörigen Leistungserklärung des Herstellers vorliegt.

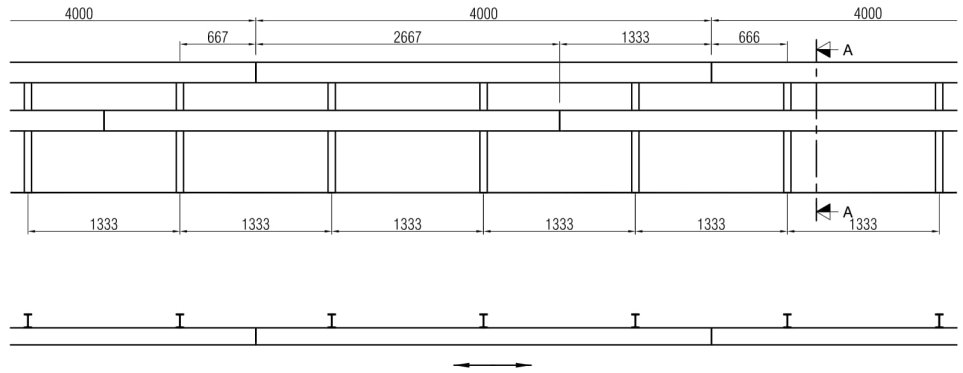
Das Verbundankersystem muss folgende **Kennwerte** aufweisen:

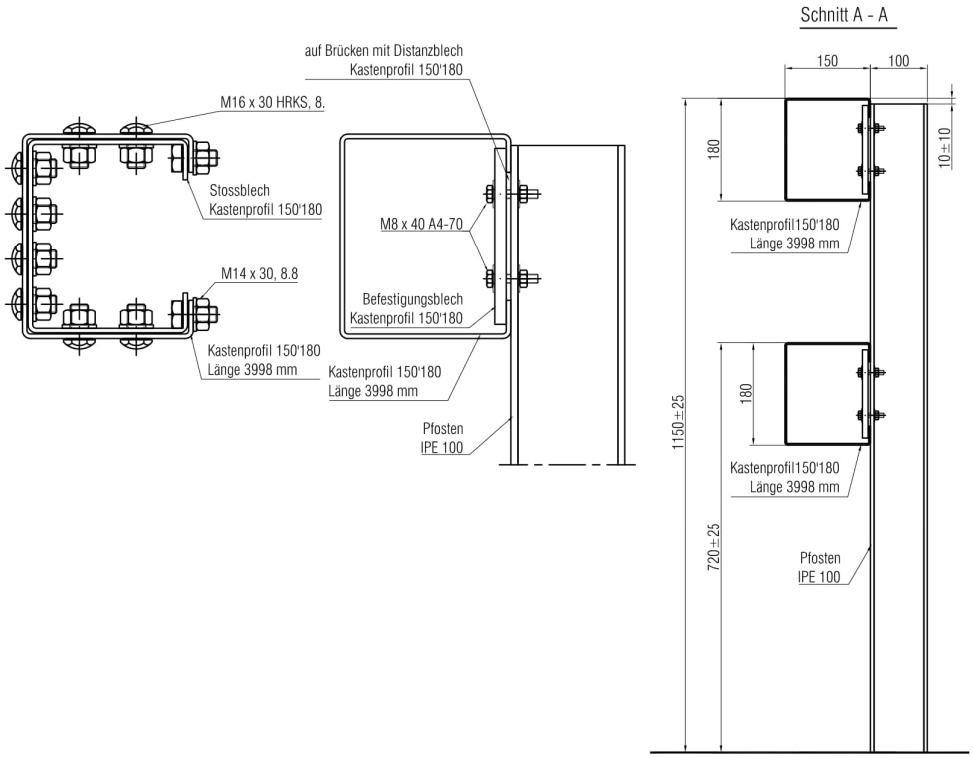
Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederatione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA





P 351	Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 2 x 150'180	D 421	Befestigungsblech Kastenprofil 150'180
P 352	Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 2 x 150'180	D 423	Distanzblech Kastenprofil 150'180
P 353	Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 2 x 150'180	S 111	M8 x 40 A4-70
L 511	Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm	S 117	M14 x 30 8.8
D 411	Stossblech Kastenprofil 150'180	S 119	M16 x 30 HRKS 8.8

Fahrzeugrückhaltesysteme LS 2 x 150'180 1.33 m System	Masstab 1:5 1:10 1:50	Ausgabe	01.06.24
		ersetzt	01.03.02
	Zeichnung Nr. 6511		

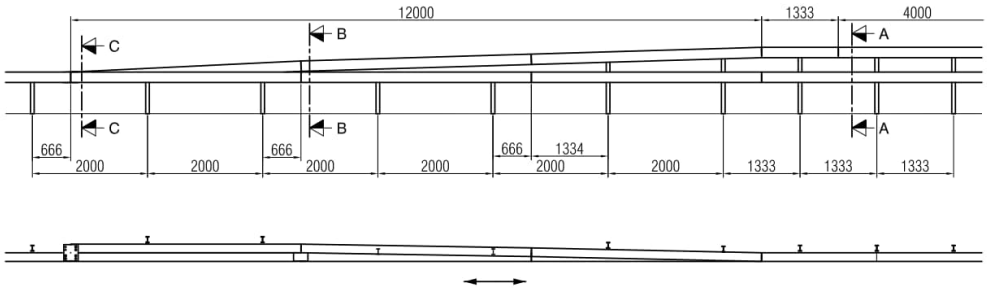
Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

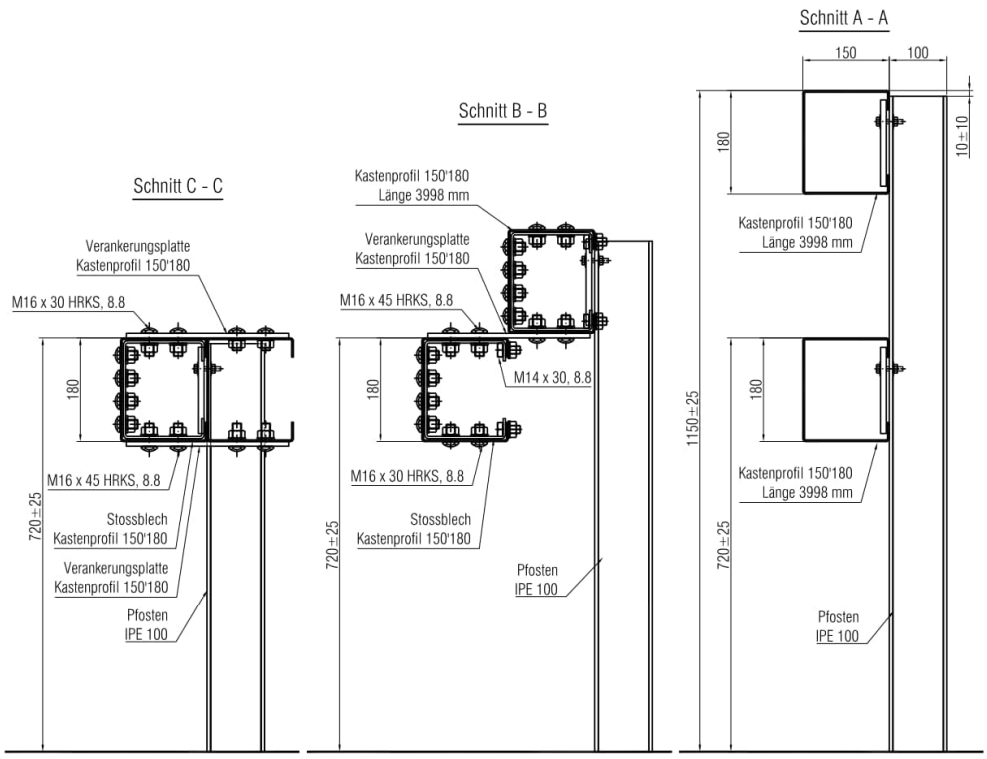
CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederatione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA





P 321	Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150'180	D 411	Stossblech Kastenprofil 150'180
P 322	Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180	D 421	Befestigungsblech Kastenprofil 150'180
P 323	Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150'180	D 423	Distanzblech Kastenprofil 150'180
P 331	Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 2 x 150'180	D 424	Verankerungsplatte Kastenprofil 150'180
P 332	Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 2 x 150'180	S 111	M8 x 40 A4-70
P 333	Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 2 x 150'180	S 117	M14 x 30 8.8
L 511	Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm	S 119	M16 x 30 HRKS 8.8
L 513	Kastenprofil 150'180 Länge 1330 mm	S 121	M16 x 45 HRKS 8.8
L 514	Kastenprofil 150'180 Länge 2666 mm		

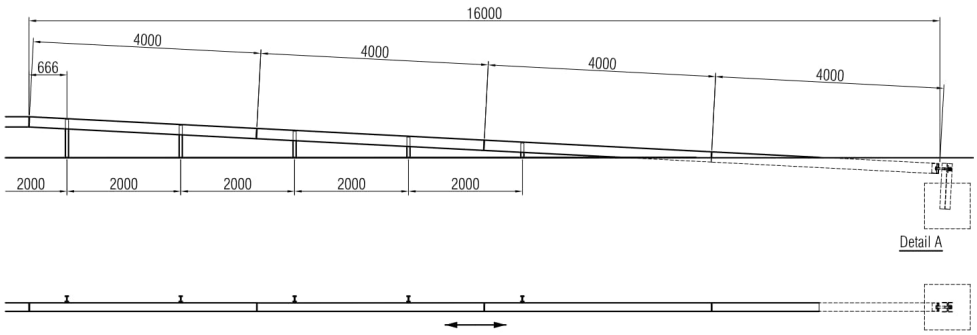
Fahrzeugrückhaltesysteme LS 2 x 150'180 1.33 m Übergang auf LS 150'180 2.00 m	Masstab 1:10 1:100	Ausgabe	01.06.24
		ersetzt	01.03.02
	Zeichnung Nr. 6531		

Docusign Envelope ID: F3CB7CD9-0E29-88F4-8068-8AA255008596

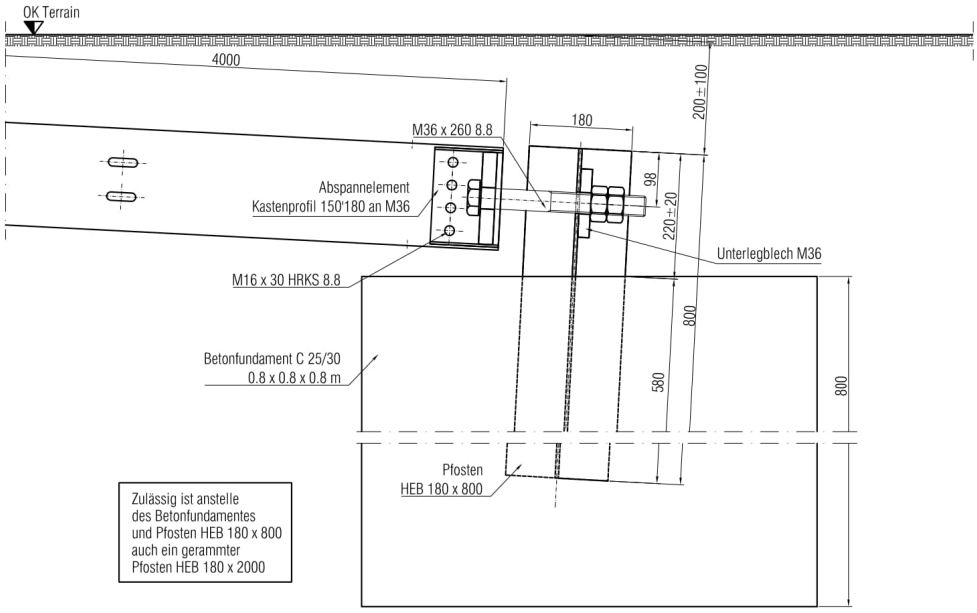
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederatione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA



Detail A



P 321	Pfosten IPE 100 zum Rammen für LS 150'180	D 411	Stossblech Kastenprofil 150'180
P 322	Pfosten IPE 100 mit Fussplatte für LS 150'180	D 413	Abspannelement Kastenprofil 150'180 an M36
P 323	Pfosten IPE 100 zum Versetzen in Hülse für LS 150'180	D 421	Befestigungsblech Kastenprofil 150'180
P 511	Pfosten HEB 180 x 800	S 111	M8 x 40 A4-70
P 512	Pfosten HEB 180 x 2000	S 117	M14 x 30 8.8
L 511	Kastenprofil 150'180 Länge 3998 mm	S 119	M16 x 30 HRKS 8.8
D 317	Unterlegblech M36	S 124	M36 x 260 8.8

Fahrzeugrückhaltesysteme LS 150'180 2.00 m Absenkung mit Verankerung in Fundament	Masstab 1:5 1:10 1:50	Ausgabe	30.11.21
		ersetzt	01.08.05
	Zeichnung Nr. 6221		