



Querabschlag aus Leitplanken, Val-de-Charmey

Alte Leitplanken zur Fahrbahntwässerung

- Alte Leitplanken können in Beton eingegossen als Querabschlag verbaut werden und dienen der oberflächlichen Wasserableitung
- Bei korrekter Herstellung und ordentlichem Einbau sind sie dauerhaft, robust und unterhaltsfreundlich
- „Regionaler Werktyp“, welcher bis anhin v.a. im Sensebezirk im Kanton Fribourg eingesetzt wurde (Ursprung unbekannt)



Querabschlag aus Leitplanken, Alpstrasse zur oberen Brecca

Ausführungsort Bsp. / Planer

Ausführungsort: Val-de-Charmey (FR), Obere Brecca (2 586 260 / 1 165 170)

Bauherrschaft: Mehrzweckgenossenschaft (MZG) Schwarzsee

Bauleitung: pbplan AG, 1716 Plaffeien; Raphael Richter, Dipl. Forsting. FH

Ausführung: Querrinne: RiBi Bau GmbH, 1737 Plasselb

Wegebau: Riedo Emil jr. Baggerarbeiten, 1716 Schwarzsee

Baujahr: 2015 - 2017

Funktion / Anwendungsgrenzen

Alte Leitplanken, welche aus dem Gebrauch an der Strasse ausgeschieden sind, können in Beton eingegossen als Querabschlag verbaut werden und dienen der Oberflächenentwässerung / Wasserableitung von Naturstrassen.

Die Herstellung erfolgt bei anbietenden Unternehmern oder kann im eigenen (Forst-)Betrieb erfolgen (bspw. als Schlechtwetterarbeit).

Bei entsprechenden Abständen zwischen den Querabschlägen kann eine optimal verteilte Oberflächenentwässerung erreicht werden. Es wird also kein Sammeln und konzentriertes Entwässern an wenigen bestimmten Stellen angestrebt (wie bspw. bei Längsentwässerungen), wo es bei Abflussstellen oft zu erhöhter Erosion kommen kann und das Abflussregime auch allgemein stark beeinflusst wird (Einfluss auf ökologische Prozesse und Mikroklimata). Eine hohe Anzahl Querabschläge birgt relativ hohe Einbaukosten, jedoch können oftmals Unterhalts- und Instandstellungskosten eingespart werden, denn das Leitplankenprofil ist dauerhaft, robust, unterhaltsfreundlich (keine speziellen Werkzeuge oder Verfahren) und hat sich im Einsatz bewährt, v.a. da sie meist noch wiederverwendbar sind. Sie haben sich für Tonnagen bis 40 t durchaus bewährt und hielten auch bei höherer Belastung bis 60 t stand (Ausnahmefall während den Aufräumarbeiten nach Orkan Lothar 1999/2000).

Auf stark touristisch und speziell von Mountainbikern genutzten Erschliessungen sollte auf diesen Entwässerungstyp verzichtet werden, denn die breite Wasserrinne dieses Querabschlags stellt eine erhöhte Sturzgefährdung für Fahrradfahrer dar (Querstellen des Rades).

Voraussetzungen Baugrund

Keine besonderen. Die Querabschläge liegen im Oberbau des betreffenden Strassenkörpers, der entsprechend dem Baugrund angepasst wird.

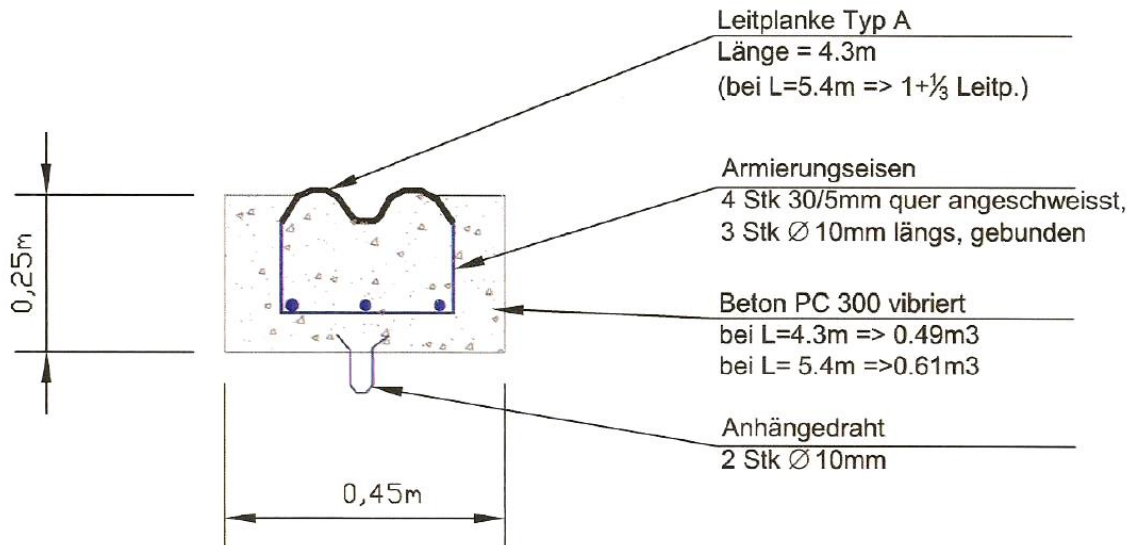
Gesetze / Normen

Merkblatt Nr. 540 „Oberflächenentwässerung der Fahrbahn“ Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für forstlichen Strassenbau (SAFS)

(Kantonale) Projektvorschriften Waldstrassenbau beachten

Projektierung

Normalie / Plan



Querschnitt Leitplankenprofil (Quelle: Raemy 2007, Querabschlag Typ Leitplanke. Von pbplan AG zur Verfügung gestellt; verändert)

Tragwerksanalyse	<p>Die Querabschläge mit Leitplankenprofil haben sich in der vorliegenden Dimension für Belastungen bis 40 t bewährt.</p> <p>Zur Erreichung von genügend Rinnengefälle müssen die Querabschläge schräg talwärts zur Normalen des Strassenverlaufs verlegt werden. Je schräger diese eingebaut werden, desto gefährlicher wird es jedoch für Fahrradfahrer (Biker).</p>
Bemessung	<p>Es ist nicht bekannt, ob die Querabschläge exakt dimensioniert wurden oder die vorliegende Normalie auf Erfahrungswerten beruht.</p> <p>Die Querabschläge sollen so positioniert werden, dass das Oberflächenwasser möglichst vollständig gefasst und verlustfrei abgeführt werden kann. Dabei soll „ein Blick über die Böschung geworfen werden“: Wo fließt das Wasser hin? Beachten, dass allfällige Erosionsprozesse provoziert oder verstärkt werden könnten; dementsprechende Massnahmen ergreifen oder allenfalls Position verschieben.</p>
Ø Kosten pro Einheit	<p>Querabschläge Typ A 4.3 m wurden für ca. CHF 500.-/Stk gefertigt und eingebaut</p> <p>Querabschläge Typ B 5.4 m wurden für ca. CHF 620.-/Stk gefertigt und eingebaut</p>
Tun und Vermeiden	<p>Bewusstsein, dass eine gute (vielleicht teurere) Entwässerungsanlage Kosten beim Strassenunterhalt und der Instandstellung senkt. Deshalb sind Querabschläge in Abständen bis zu 20 m einzuplanen (anstatt 40 – 50 m, wie vielerorts gesehen)</p>



Materialien

Namen	<p>Leitplanke; je nach Strassenbreite und entsprechendem Einbauwinkel: Typ A: 4.3 m (Normlänge Leitplankenelement) oder Typ B: 5.4 m (1 + 1/3 Typ A-Längen, verschweisst). Bis anhin waren die vom Tiefbauamt nicht mehr verwendbaren Leitplanken relativ günstig erhältlich (die meisten nur mit kleineren Schäden; Halterungen defekt, erweiterte Bohrlöcher etc.).</p> <p>Gussform für den Beton (entsprechend zugeschnittene Schaltafeln)</p> <p>Armierungseisen für den Betonmantel</p> <p>Beton PC 300 vibriert</p> <p>Anhängedraht zum Auf- und Abladen</p>
NPK Kapitel / Position	Erübrigt sich, da das System zur Eigenfertigung vorgesehen ist.
Mindestanforderungen	Beton: C25/30, XF3, D _{max} 16mm
Verarbeitung Tipp	<p>Darauf achten, dass die Leitplanke vollständig mit Beton unterfüllt ist. Ansonsten kann nach mehrmaligem Überfahren, v.a. mit hohen Tonnagen, das Stahlprofil eingedrückt werden.</p> <p>Die Querabschläge können vor Ort hergestellt werden, es bietet sich jedoch an, die Herstellung im Werkhof durchzuführen (bspw. als Schlechtwetterarbeit). Die Fertigung wird so effizient und die Querrinnen werden besser wiederverwendbar.</p> <p>Da bis anhin keine Normierung bzw. Dimensionierung bekannt ist, besteht allenfalls ein Optimierungspotential bezüglich Materialbedarf (weniger Beton) bzw. Reduktion von Transportkosten. Jedoch haben sich die angewendeten Masse bis zu Tonnagen von 40 t bewährt. Die Dauerhaftigkeit hat sich nach 10-jährigem Einsatz ohne Beschädigung erwiesen.</p> <p>Da ein starres Element bruchanfällig ist, kann sich eine leichte Überdimensionierung als vorteilhaft erweisen, wenn trotz anderer Vorgabe Strassen mit höheren Tonnagen befahren werden.</p>
Ø Menge pro Einheit	<p>Vier Armierungseisen 30/5 mm quer angeschweisst</p> <p>Drei Armierungseisen Ø 10 mm längs, gebunden</p> <p>Beton; bei Typ A 4.3 m: 0.49 m³, bei Typ B 5.4 m: 0.61 m³</p> <p>Anhängedraht 2 Stk Ø 10 mm</p>

Mittel

Maschinen	Wegen des relativ hohen Gewichts ist eine relativ grosse Maschine mit Kranarm zum Einbau notwendig (bspw. Fahr-/Standbagger oder Holztransporter)
Geräte	Plattenvibrator, evtl. Innenrüttler

Installation

Keine Installation an sich nötig, allenfalls Verkehrsführung.

Ausführung

Absteckung	Bestimmung der Abstände zwischen den jeweiligen Querabschlägen und Absteckung. Definition der Winkel zur optimalen Wasserfassung und -abführung (im Idealfall selbstreinigend bei minimal 5% Gefälle)
Erdarbeiten	Aushubarbeiten für das Einlegen der Querabschläge
Arbeitsschritte	Fertigung



- (1) Schalungsfertigung (nach Möglichkeit leicht wiederverwendbar)
- (2) Zuschneiden und Verschweissen der Leitplankenelemente inkl. Armierungseisen
- (3) Bewehrung legen und fixieren der Einlage (Leitplanke).
- (4) Beton einbringen und verdichten (nicht an sonnigen Plätzen, mit Plastikabdeckung oder sporadischem Besprühen von Wasser nachbehandeln).
- (5) Ausschalen nach frühestens zwei Tagen.

Versetzen

- (1) Absteckung der Positionen, Gefällkontrolle
- (2) Aushub der Gräben (ebenes, feinkörniges Planum)
- (3) Einlegen der Querabschläge (gleichmässige Auflage, Gefällkontrolle)
- (4) Hinterfüllen der Querabschläge und angrenzenden Strassenkörper verdichten.

Tun und Vermeiden

Der Anordnung bzw. den Einbauwinkeln beim Versetzen der Querabschläge ist speziell Beachtung zu schenken, damit die Wasserführung korrekt von statten geht. Im Idealfall sind die Querabschläge dann selbstreinigend.

Bei LKW-Strassen haben sich die Typ B Querabschläge bewährt, da sie durch die lange Ausführung in einem günstigeren Winkel eingebaut werden können, wodurch die Wasserfassung optimiert ist und der Koffer bzw. das Bankett beim Abfließen in die Böschung weniger (kaum) beschädigt wird.

Abschlussarbeiten

Reinigung

Allenfalls Bankett wiederherstellen

Sicherheit

Besonders zu beachtende Sicherheitsaspekte:

- | | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| immer | <ul style="list-style-type: none">▪ 9 lebenswichtige Regeln für den Verkehrsweg- und Tiefbau (SUVA Publikation 88820)▪ Notfallplanung (SUVA Publikation 67061)▪ Arbeitsvorbereitung (AVOR) (SUVA Publikation 67124) | | |
| <input type="checkbox"/> | Naturgefahren, Gebirge (SUVA Publikation 33019, 67154) | <input type="checkbox"/> | Absturz am Arbeitsplatz inkl. Zugang (SUVA Publikation 33016, 44002) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Maschineneinsatz (SUVA Publikation 67041, 67039, 67161, 1574) | <input checked="" type="checkbox"/> | Graben und Baugruben (SUVA Publikation 67148) |
| <input type="checkbox"/> | Strom auf der Baustelle (SUVA Publikation 67081, 67092) | <input checked="" type="checkbox"/> | Zusammenarbeit mit Fremdfirmen (SUVA Publikation 66092/1) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Verkehr und Infrastruktur (SN 640886) | <input type="checkbox"/> | Waldarbeiten (SUVA Publikation 84034) |
| <input type="checkbox"/> | 9 lebenswichtige Regeln für das Helikopter -Bodenpersonal (SUVA Publikation 88819) | <input type="checkbox"/> | Arbeiten am, im oder über Wasser (SUVA Publikation 67153) |

Werterhalt

laufend

Eine Reinigung ist bei optimalem Einbau kaum mehr nötig. Nach grösseren Niederschlagsereignissen eine Sichtkontrolle durchführen.

periodisch

Periodische Sichtkontrolle, ob der Querabschlag noch immer wie vorgesehen im Boden/Belag eingebunden ist und allfällige Massnahmen gegen die Erosion ergreifen.

Bis anhin konnten in mehreren Fällen die Querabschläge bei Strassensanierungen ausgehoben und anschliessend, nach Abschluss der Arbeiten am Oberbau, wiederverwendet werden.



Rückbau

Die Querabschläge können als Ganzes entfernt und als solches wiederverwendet oder in Einzelteile zerlegt, allenfalls wiederverwendet oder entsorgt werden.

Haftungsausschluss:

Die vorliegende Dokumentation ist ein Erfahrungsbericht eines konkret realisierten Bauobjektes. Sie soll Planern und Ausführenden Lösungsmöglichkeiten aufzeigen, zum Nachdenken über die eigenen Vorgehensweisen anregen und Anhaltspunkte zur ähnlichen Realisierung geben. Obwohl alle Sorgfalt bei der Erarbeitung der Dokumentation verwendet wurde, können Fehler enthalten sein und kann für die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Daten weder eine explizite noch implizite Zusicherung und Gewährleistung abgegeben werden. Für die inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit und Auswahl lehnt die Fachstelle für forstliche Bautechnik jede Haftung ab. Bei Verwendung von Informationen zu eigenen Zwecken sind die übergeordneten Normen einzuhalten und sind die Angaben situativ an die eigenen Gegebenheiten anzupassen.

Die Nutzung der Daten erfolgt somit auf eigene Gefahr. Insbesondere ist die Fachstelle für forstliche Bautechnik nicht verantwortlich, wenn der Nutzer im Vertrauen auf die Fehlerfreiheit und Vollständigkeit der Inhalte Handlungen vornimmt oder unterlässt und ihm im Folgenden daraus ein Schaden erwächst.



Bilder (RiBi Bau GmbH, 2016)

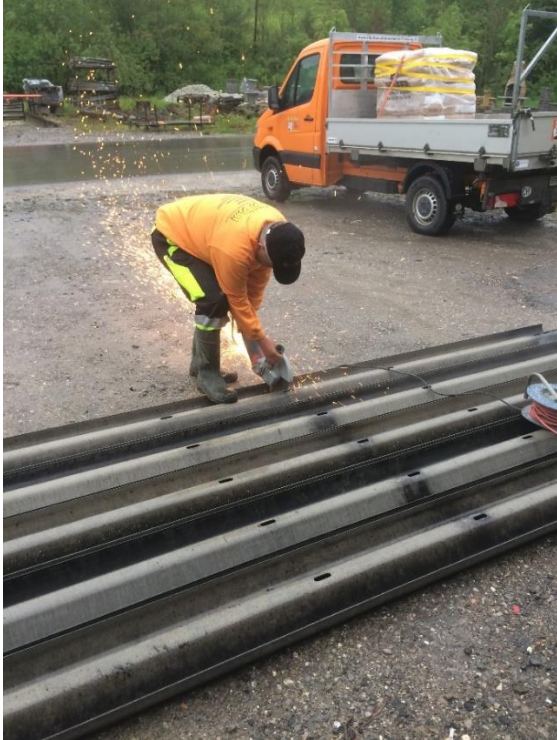


Abbildung 1: Die Leitplanken werden mit einem Winkelschleifer auf die erforderliche Länge zugeschnitten

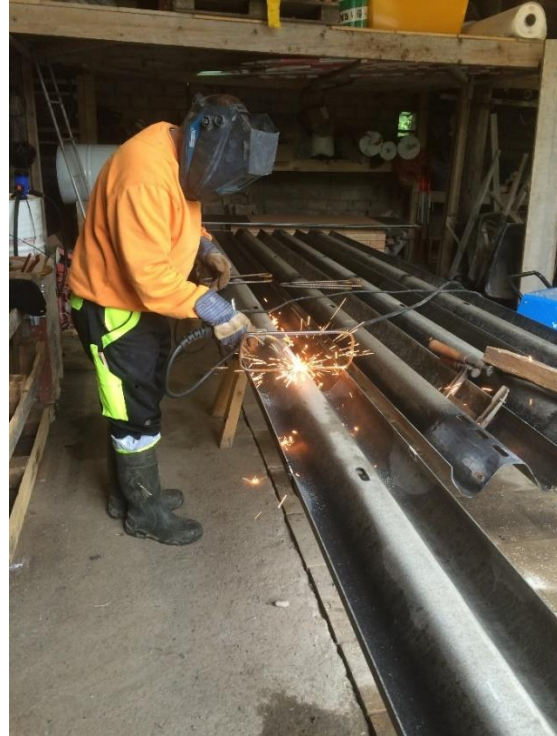


Abbildung 2: Diese Armierungseisenbügel dienen der Verbindung von Leitplanke und den längs liegenden Armierungseisen



Abbildung 3: Gleich wie die Bügel werden die Anhängenvorrichtungen für den Transport an die Leitplanken angeschweisst



Abbildung 4: Vorbereitete Gussformen aus mit Folie überzogenen Schalungsbrettern zur „Serienfertigung“



Abbildung 5: Die vorbereiteten Leitplanken werden in die Guss-formen eingelegt, mit Beton eingedeckt und dieser verdichtet



Abbildung 6: Austrocknen der verfüllten Gussformen an einem möglichst schattigen Ort



Abbildung 7: Die vorbereiteten Querabschläge lassen sich durch die Anhängervorrichtung schonend transportieren

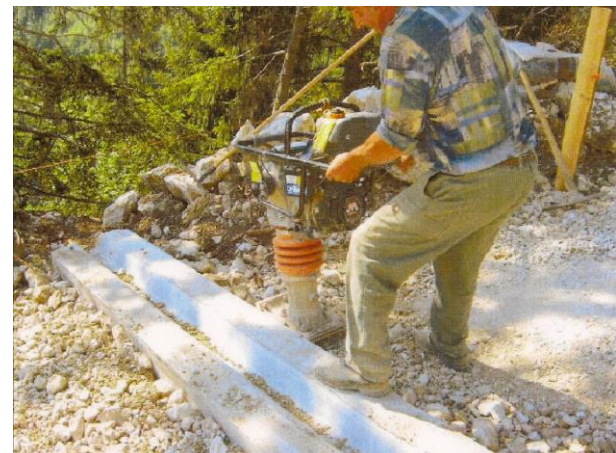


Abbildung 9: Bei der Einbettung sollten nur leichte Verdichtungsgeräte verwendet werden (Raemy 2007)



Abbildung 8: Fertiggestellter Querabschlag; Detail: Der längere Typ B ermöglicht einen geringeren Ableitwinkel für das Wasser



Rigoles transversales réalisés avec des glissières, Val-de-Charmey

Anciennes glissières de sécurité transformées en rigoles transversales

- Il est possible de bétonner des glissières pour en faire des renvois d'eau servant à l'évacuation des eaux de la chaussée.
- En cas de mise en place correcte ce système est durable, robuste et est facile d'entretien.
- „Ouvrage régional“, mis en œuvre notamment dans le district de la Singine dans le canton de Fribourg (origine inconnue)



Rigole transversale avec glissière de sécurité, Route d'alpage « zur oberen Brecca »

Informations générales

Lieu d'implantation : Val-de-Charmey (FR), Obere Brecca, 2 586 260 / 1 165 170

Maître d'ouvrage : Mehrzweckgenossenschaft (MZG) Schwarzsee

Direction du projet : pbplan AG, 1716 Plaffeien; Raphael Richter, Dipl. Forsting. FH

Exécution des travaux : Rigoles transversales, RiBi Bau GmbH, 1737 Plasselb

Construction du chemin Riedo Emil jr. Baggerarbeiten, 1716 Schwarzsee

Année de construction : 2015 - 2017

Fonctions / limitations

Les anciennes glissières de sécurité peuvent être recyclées, sous la forme de rigoles transversales pour assurer l'évacuation des eaux de la chaussée notamment pour les chemins avec revêtement naturel.

La construction peut être réalisée par un entrepreneur ou par une entreprise forestière par exemple, cela constitue une bonne occupation en cas de mauvais temps.

Des distances appropriées entre les rigoles transversales permettent d'obtenir une évacuation des eaux de surface optimale. L'objectif est d'évacuer régulièrement l'eau de la chaussée afin d'éviter un écoulement concentré de l'eau qui pourrait conduire à une érosion accrue. L'espacement des rigoles va dépendre de la pente et de la pluviométrie locale. Un nombre important de rigoles transversales entraîne des coûts d'installation relativement élevés, mais les coûts d'entretien et de réparation sont fortement réduits car le profil de la glissière est durable, robuste et facile à entretenir (pas d'outils ou procédés spéciaux). Ce type de rigole a fait ses preuves à l'usage, d'autant plus qu'il peut généralement encore être réutilisé. Aucun problème de stabilité n'a pu être décelé avec des tonnages allant jusqu'à 40 t, le système a même résisté à des charges plus importantes allant jusqu'à 60 t (cas exceptionnel lors des travaux de déblaiement après l'ouragan Lothar en 1999/2000).

Ce type de rigole devrait être évité sur les chemins à forte fréquentation touristique et notamment sur les tracés VTT, en effet, le large profil présente un risque accru de chute pour les vététistes (déviations de la roue avant).

Prérequis géotechniques

Rien à signaler, les rigoles sont installées dans la superstructure du chemin qui est adaptée aux conditions locales.



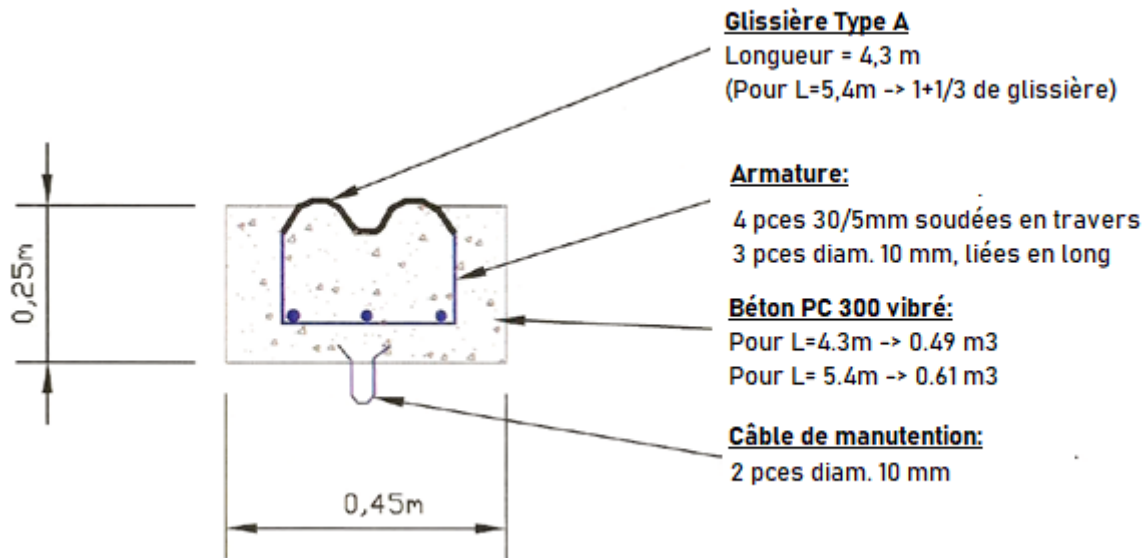
Lois / Normes

Notice SAFS Nr. 540 „Oberflächenentwässerung der Fahrbahn“ Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für forstlichen Strassenbau

Prendre en compte les exigences cantonales liées au projet

Planification

Profils type / Plan



Profil en travers de la glissière (Source : Raemy 2007, Rigole transversale type glissière, mis à disposition par pbplan, modifié)

Analyse structurelle

Les rigoles transversales avec profil de glissières ont fait leurs preuves dans la dimension actuelle pour des charges allant jusqu'à 40 tonnes.

Pour obtenir une pente suffisante du canal, les rigoles transversales doivent être installées de manière oblique. Cependant, plus elles sont installées de manière oblique, plus cela devient dangereux pour les cyclistes.

Dimensionnement

Aucun calcul de dimensionnement connu, est plutôt basé sur des valeurs d'expérience.

Les rigoles transversales doivent être positionnées de sorte que l'eau de surface puisse être captée et évacuée sans perte. Ce faisant, il convient de jeter un coup d'œil sur la pente : Où l'eau coule-t-elle ? Noter que des processus d'érosion pourraient être provoqués ou intensifiés ; prendre les mesures appropriées ou, si nécessaire, déplacer la position.

Ø Coûts unitaires

Les rigoles type A 4.3 m ont été installées pour un coût d'environ CHF 500.-/pce. Les rigoles de type B 5.4 m ont coûtées env. CHF 620.-/pce livrée et posée

A faire / à éviter

Être conscient qu'un bon système de drainage (peut-être plus coûteux) réduit les coûts d'entretien et de réparation des routes. Par conséquent, les rigoles transversales devraient être installées à des intervalles ne dépassant pas 20 m (au lieu de 40 à 50 m, comme on le voit dans de nombreux endroits).

Matériaux

Désignation

Glissière de sécurité ; en fonction de la largeur de la route et de l'angle de montage correspondant : Type A : 4,3 m (longueur standard de l'élément de la glissière de sécurité) ou Type B : 5,4 m (1 + 1/3 de la longueur du Type A,



soudé). Jusqu'à présent, les glissières qui ne pouvaient plus être utilisées par les ponts et chaussées étaient relativement bon marché (le plus souvent avec de légers dégâts, ...)

Moule pour le béton (panneaux de coffrage découpés de manière appropriée)

Armatures pour le béton

Béton PC 300 vibré

Câble de suspension pour le chargement et le déchargement

Pas nécessaire, comme le système est destiné à la production interne.

Chapitre CAN /
rubrique

Exigences minimales

Béton : C25/30, XF3, D_{max} 16mm

Conseils de mise en
œuvre

Veiller à ce que la glissière soit entièrement remplie de béton. Sinon, le profile en acier risque d'être bosselé après avoir subi plusieurs passages, notamment en cas de tonnages élevés.

Les coupes transversales peuvent être réalisées sur place, mais il est conseillé d'effectuer la production en atelier (par exemple en cas de travaux par mauvais temps). Cela rend la production plus efficace et les rigoles transversales plus facilement réutilisables.

Comme aucune normalisation ou dimensionnement n'est connu à ce jour, il existe au mieux un potentiel d'optimisation en ce qui concerne les besoins en matériaux (moins de béton). Cependant, les dimensions appliquées ont fait leurs preuves jusqu'à des tonnages de 40 tonnes, la durabilité a été éprouvée après 10 ans d'utilisation sans dommage.

Étant donné qu'un élément rigide est susceptible de se rompre, un léger surdimensionnement peut s'avérer avantageux, notamment si des charges plus élevées sont transportées malgré d'autres spécifications.

Ø Quantité par unité

4 fers d'armature de 30/5 mm soudés en travers

3 fers d'armature Ø 10 mm dans le sens de la longueur, attachés

Béton : pour le type A 4.3 m : 0.49 m³, pour le type B 5.4 m : 0.61 m³

Câble de levage : 2 pièces Ø 10 mm

Inventaire

Machines et engins

En raison de leur poids élevé, une machine relativement grande équipée d'un bras de grue est nécessaire pour l'installation (par exemple, une pelle rétro ou une grue à bois.

Plaque ou aiguille vibrante

Installation

Aucune installation en soi n'est nécessaire, tout au plus une déviation du trafic.

Exécution

Piquetage

Déterminer les distances entre les rigoles transversales respectives et piquer les emplacements. Définition des angles pour une collecte et une évacuation optimale de l'eau (idéalement autonettoyante avec une pente minimale de 5%).

Fouilles

Travaux d'excavation pour l'insertion des traverses.

Phases de travail

Fabrication

(1) Production des coffrages (facilement réutilisables si possible)



- (2) Découpage et soudage des éléments du garde-corps, y compris les barres de renforcement.
- (3) Pose de l'armature et fixation sur la glissière (soudure).
- (4) Mettre en place le béton et le compacter (ne pas le placer pas dans des zones ensoleillées, si nécessaire traitement en le protégeant pendant le durcissement avec une couverture en plastique ou en pulvérisant sporadiquement de l'eau).
- (5) Enlever le coffrage au plus tôt après deux jours.

Mise en place

- (1) Jalonnement des positions, contrôle de la pente
- (2) Excavation des tranchées (niveau, réaliser lit à grains fins)
- (3) Placement des rigoles transversales (appui régulier, contrôle de la pente)
- (4) Remblayage des déblais et compactage du corps de chaussée adjacent.

A faire / à éviter

Une attention particulière doit être accordée à la disposition et aux angles d'installation lors du placement des rigoles transversales afin que l'écoulement de l'eau soit correct. Idéalement, les rigoles transversales sont alors autonettoyantes.

Les rigoles de type B ont fait leurs preuves sur les routes à trafic lourd, car elles peuvent être installées à un angle plus favorable grâce à leur conception longue, ce qui optimise la collecte de l'eau et cause moins de problème d'érosion au niveau de la banquette / du talus.

Travaux de finition

Nettoyer

Réaménager la banquette si nécessaire

Sécurité

Aspects sécuritaires à respecter impérativement :

- | | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Toujours | <ul style="list-style-type: none">▪ Neuf règles vitales pour le génie civil et les travaux publics (Publication SUVA 88820.F)▪ Plan d'urgence (Publication SUVA 67061.F)▪ Préparation du travail (Publication SUVA 67124.F) | | |
| <input type="checkbox"/> | Dangers naturels, montagne
(Publication SUVA 33019, 67154) | <input type="checkbox"/> | Chutes au travail (Publications SUVA 33016, 44002) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Machines (Publications SUVA 67041, 67039, 67161, 1574) | <input checked="" type="checkbox"/> | Fouilles et terrassements
(Publication SUVA 67148) |
| <input type="checkbox"/> | Electricité sur les chantiers
(Publications SUVA 67081, 67092) | <input checked="" type="checkbox"/> | Collaboration avec les entreprises tierces (Publication SUVA 66092/1) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Trafic et infrastructures (SN 640886) | <input type="checkbox"/> | Travaux forestiers (SUVA Publication 84034) |
| <input type="checkbox"/> | Neuf règles vitales pour le personnel au sol des aires de manœuvre d'hélicoptère (Publication SUVA 88819) | <input checked="" type="checkbox"/> | Travaux de construction au bord, dans ou au-dessus de l'eau
(Publication SUVA 67153) |

Entretien

Opérationnel

Le nettoyage est à peine nécessaire en cas d'installation optimale. Effectuer une inspection visuelle après des précipitations importantes.

Constructif

Vérifier périodiquement par un contrôle visuel si la rigole est toujours bien enfoncée dans la chaussée comme prévu et prendre toutes les mesures nécessaires contre l'érosion.

Jusqu'à présent, en cas de renouvellement de la couche d'usure par exemple, il a toujours été possible de réutiliser les rigoles après l'achèvement des travaux sur la superstructure.



Démolition

Les rigoles transversales peuvent être retirées dans leur ensemble et réutilisées telles quelles ou démontées en pièces et réutilisées ou éliminées selon les cas.

Clause de non-responsabilité :

La présente documentation résulte du déroulement d'un projet et d'un chantier réel. Elle peut être utile aux planificateurs et exécutants (utilisateurs) comme base de réflexion et de test pour leurs propres solutions techniques pour des ouvrages remplissant une fonction similaire. Cette documentation a fait l'objet d'un soin tout particulier, elle ne peut toutefois être exempte de fautes ou d'erreurs. Elle ne peut en aucun cas constituer, de manière implicite ou explicite, une base pour un projet. Le centre pour le génie forestier et l'auteur du projet initial (ayant servi de base à la documentation) déclinent toute responsabilité pour les projets ou réalisations faisant référence à toute ou partie de la présente documentation. Lors de l'utilisation des informations contenues dans cette documentation pour des besoins propres, toutes les normes et règles de l'art sont à appliquer et les données contenues dans la documentation sont à vérifier et adapter par l'utilisateur



Images (RiBi Bau GmbH, 2016)

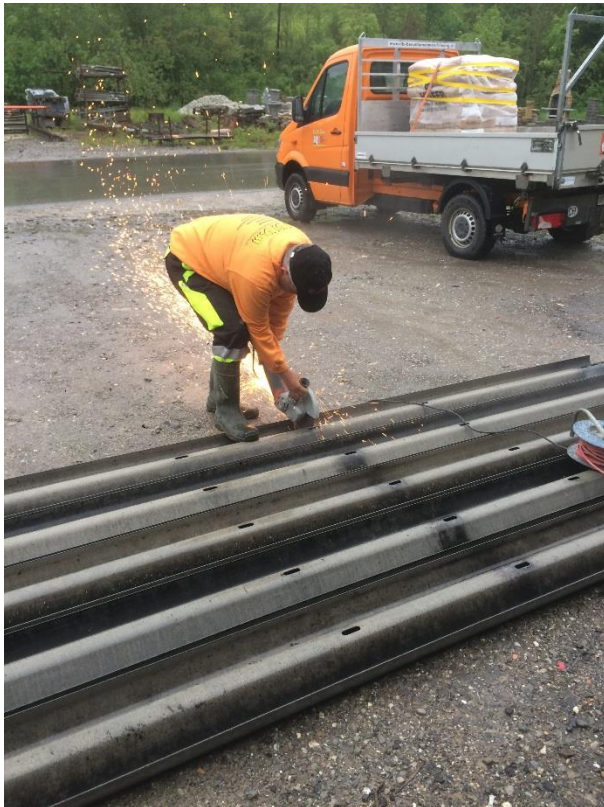


Illustration 1 : Les glissières de sécurité sont coupées à la longueur requise à l'aide d'une disquuse.

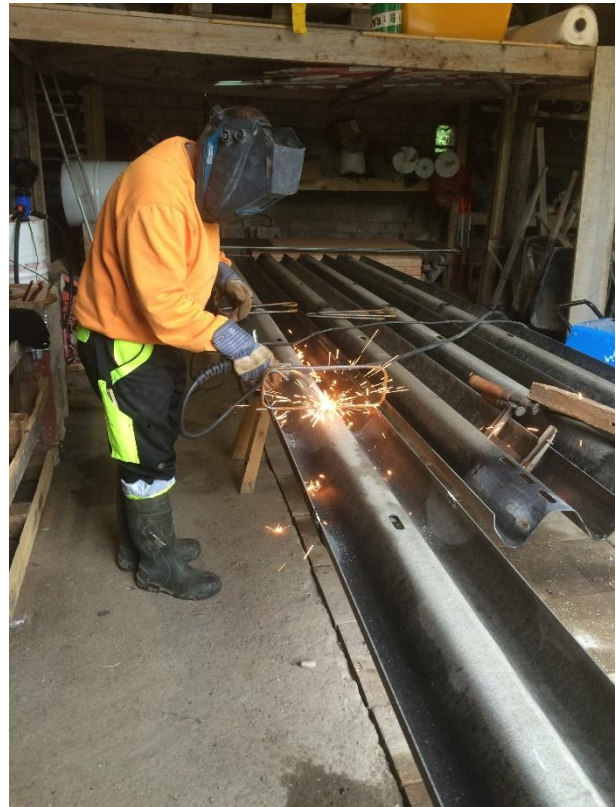


Illustration 2 : Ces étriers en fer à béton sont utilisés pour relier la glissière et les fers à béton longitudinaux



Illustration 3 : Comme les étriers, le dispositif de levage pour le transport est soudé aux glissières de sécurité.



Illustration 4 : Moules préparés à partir de planches de coffrage recouvertes d'un plastique pour la "production en série".



Illustration 5 : Les glissières de sécurité préparées sont placées dans les moules, recouvertes de béton puis le béton est vibré.



Illustration 6 : Séchage des moules remplis, si possible à l'ombre.



Illustration 7: Die vorbereiteten Querabschläge lassen sich durch die Anhängervorrichtung schonend transportieren

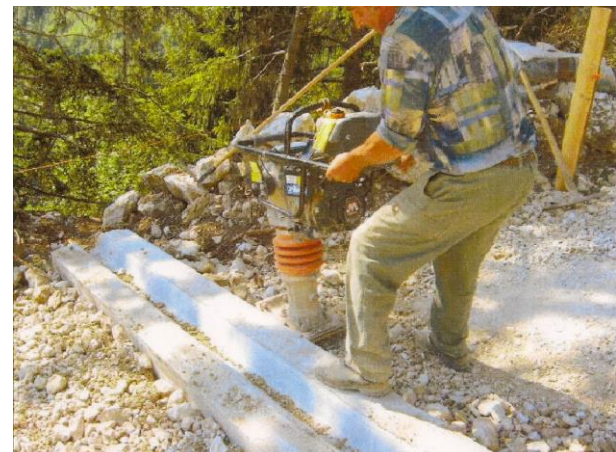


Illustration 9 : Lors de la mise en place utiliser des engins de compactage légers (Raemy 2007)



Illustration 8 : Rigole transversale terminée. A noter le type long (type B) permet de travailler avec un angle plus faible.