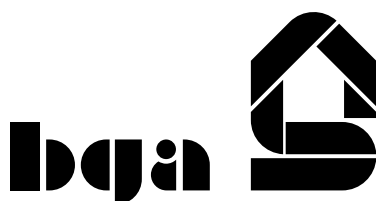


## Réalisation de revêtements de sol en asphalte coulé pour les stabulations bovines

*L'asphalte coulé est généralement utilisé dans les stabulations bovines non isolées thermiquement – il est très antidérapant, facile à nettoyer, hygiénique et isolant.*



Beratungsstelle für  
Gussasphaltnwendung e.V.  
Dottendorfer Strasse 86  
D-53129 Bonn  
Téléphone +49 228 23 98 99  
info@gussasphalt.de



ABDICHTUNGEN ESTRICHE SCHWEIZ  
ÉTANCHÉITÉS REVÊTEMENTS SUISSE

Étanchéités Revêtements Suisse  
PAVIDENSA (ex VERAS)  
Sandrainstrasse 3  
CH-3001 Berne  
Téléphone +41 31 310 20 34  
info@pavidensa.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de  
l'économie DFE  
**Station de recherche**  
**Agroscope Reckenholz-Tänikon ART**

Station de recherche Agroscope  
Reckenholz-Tänikon ART  
CH-8356 Ettenhausen  
Téléphone +41 52 368 31 31  
info\_taienikon@art.admin.ch

## Sommaire

Avant-propos .....	3
<b>1 Généralités</b> .....	4
1.1 Domaine d'application .....	4
1.2 Terminologie .....	4
1.3 Abréviations .....	4
1.4 Normes .....	5
<b>2 Bases de planification</b> .....	5
2.1 Climat .....	5
2.2 Exigences relatives au sous-sol/soubassement .....	6
2.3 Couche de séparation .....	6
2.4 Étanchéité .....	6
<b>3 Exécution</b> .....	6
3.1 Épaisseur des couches d'asphalte coulé .....	6
3.2 Granulats .....	7
3.3 Classes de dureté et liants adaptés .....	7
3.4 Couches de sable .....	7
3.5 Joints et raccords .....	7
3.6 Exigences relatives à la planéité du revêtement .....	7
<b>4 Consignes d'utilisation</b> .....	7
4.1 Nettoyage et désinfection .....	7
4.2 Affouragement et soin des onglons .....	8
<b>5 Contrôles</b> .....	8
Bibliographie .....	8
Auteurs .....	8

## Avant-propos

Dans les stabulations bovines, l'asphalte coulé est souvent employé comme revêtement des aires d'exercice. Il s'agit généralement d'étables froides, c'est-à-dire d'étables non isolées thermiquement.

L'asphalte coulé présente des propriétés positives sur la durée. Il est très antidérapant, facile à nettoyer et isolant. Sa surface est étanche (hygiène) et carrossable. Dans les étables, les sollicitations chimiques, mécaniques et climatiques sont élevées. La présente fiche technique a pour but de minimiser la déformation ou l'enfoncement du revêtement là où il est le plus sollicité et de limiter l'augmentation de la rugosité.

Afin d'assurer une application des revêtements de sol en asphalte coulé respectueuse des animaux dans les stabulations bovines, un groupe de travail a établi la présente fiche technique. Son élaboration s'est basée sur une enquête pratique, ainsi que sur des analyses de laboratoire relatives au comportement de l'asphalte coulé dans les conditions spécifiques aux étables.

Cette fiche technique est conçue comme un outil à disposition de tous ceux qui sont impliqués dans la mise en œuvre de tels revêtements.

Afin de faciliter l'application nationale du document, on distingue le MA (Mastic Asphalt) selon la norme DIN EN 13108-6 et l'AS (Asphalt Screed) selon la norme DIN EN 13813. En Allemagne, les revêtements traités ici entrent dans le domaine d'application de la norme ATV DIN 18354 – Travaux en asphalte coulé – et sont rangés parmi les chapes.

## 1 Généralités

- Les revêtements en asphalte coulé sont étanches par rapport à l'humidité montante. Ils sont considérés comme isolants et protègent des radiations terrestres.
- L'asphalte coulé est exempt de porosités, ce qui est très avantageux notamment par rapport aux exigences d'hygiène.
- Un traitement ciblé de la surface avec des granulats fins rend l'asphalte coulé antidérapant.
- L'asphalte coulé résiste aux sollicitations mécaniques. L'évacuation mécanique du fumier et le nettoyage à l'aide d'un racleur à volets ne posent aucun problème.
- L'asphalte coulé est un matériau thermoplastique, dont la stabilité dépend de la température. La durabilité du revêtement est influencée par le rayonnement solaire et par les températures ambiantes élevées.
- L'asphalte coulé peut être utilisé dès refroidissement, soit en général au bout de 24 heures.

### 1.1 Domaine d'application

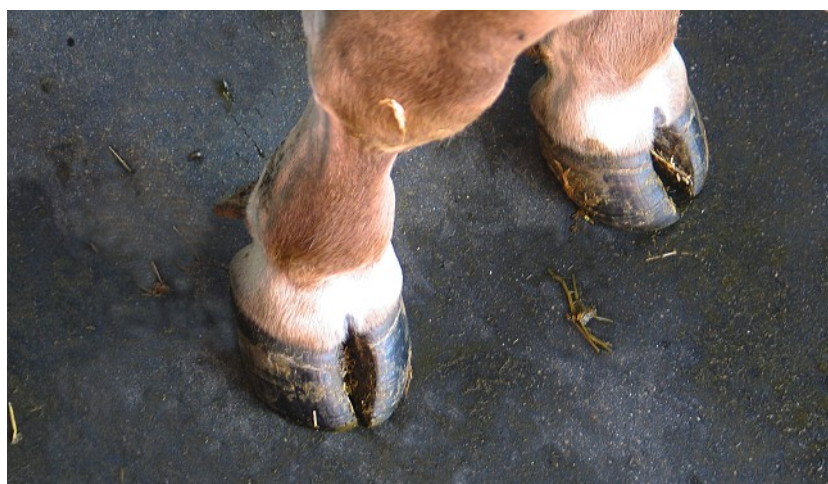
La présente fiche technique est valable pour les revêtements de sol en asphalte coulé (MA / AS) des stabulations bovines. La fiche a été conçue de manière à permettre une application en Allemagne et en Suisse.

### 1.2 Terminologie

Asphalte coulé	Mélange de bitumes et de granulats, ne présentant aucune porosité, pouvant être coulé et étalé.
Isolant thermiquement	Dans la présente fiche technique, le terme «isolant thermiquement» veut dire que la conduction de chaleur est réduite.
Etable froide	Etable sans isolation thermique, en général avec un ou plusieurs côtés ouverts, totalement ou en partie.
Etable chaude	Etable fermée avec isolation thermique.
Aire extérieure	Aire située à l'extérieur de l'étable, entièrement ou partiellement découverte, utilisée par exemple comme aire d'exercice pour les animaux.

### 1.3 Abréviations

MA	A l'échelle européenne, l'abréviation MA (Mastic Asphalt) est utilisée pour l'asphalte coulé utilisé dans la construction des routes. A l'échelle suisse, l'asphalte coulé MA correspond à tous les domaines d'application en extérieur.
AS	A l'échelle européenne, l'asphalte coulé utilisé pour les chapes est abrégé AS (Asphalt Screed).
IC	Désignation de la classe de dureté selon EN 13813, d'après la procédure de test (Indentation on Cube).
MA 8S	Désignation de l'asphalte coulé avec un diamètre de 8 mm pour les plus gros grains et une forte sollicitation (S).



*L'asphalte coulé est très antidérapant et conserve cette propriété à long terme. Les granulats comme les sables ronds doivent permettre de minimiser l'usure des onglons. (Photo: ART)*

## 1.4 Normes

Voici les normes et les règles nationales qui s'appliquent à la fabrication et la mise en œuvre de l'asphalte coulé dans les domaines d'application cités:

### En Allemagne (D)

La base contractuelle est la version actuelle du VOB – Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleitungen.

Numéro des normes	Titre des normes
ATV DIN 18354	Travaux en asphalte coulé
DIN EN 13813	Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche; Eigenschaften und Anforderungen an Estrichmörtel und Estrichmassen
DIN 18560	Estriche im Bauwesen, insbesondere:
	1ère partie: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung
	3ème partie: Verbundestriche
	4ème partie: Estriche auf Trennschicht
DIN 18202	Toleranzen im Hochbau – Bauwerke
DIN 18195	Bauwerksabdichtungen

### En Suisse (CH)

La norme SIA 118, Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction, sert de base contractuelle.

Numéro des normes	Titre des normes
SIA 252	Revêtements de sol industriels sans joint
SIA 273	Étanchéités pour des surfaces carrossables dans le bâtiment
SIA 283	Asphalte coulé pour travaux d'étanchéité, couches de protection et couches utiles, ainsi que pour les revêtements de sol et les chapes dans le bâtiment (titre provisoire, norme en cours d'élaboration)
SN 640 440b	Asphalte coulé routier; conception, exécution, exigences pour les couches en place
SN 640 441-NA	Enrobés bitumineux – Asphalte coulé routier, spécifications
SN 670 103b	Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aéroports et d'autres zones de circulation

## 2 Bases de planification

### 2.1 Climat

2.1.1 En ce qui concerne le climat d'étable, on distingue les termes suivants:

Etable froide: bâtiment d'étable non isolé thermiquement  
Etable chaude: bâtiment d'étable isolé thermiquement

2.1.2 Distinction des types d'étables en fonction des conditions climatiques:

Type d'étable	Températures de l'air prévisibles dans l'étable
Etable froide	Valeurs minimales: suivant l'ouverture des parois, 0 à 5 °C au dessus de la température extérieure minimale. Valeurs maximales: température extérieure maximale
Etable chaude	Valeurs minimales: > 0 °C Valeurs maximales: env. 2 °C en dessous de la température extérieure maximale

2.1.3 Les températures extérieures qui ont un impact sur l'objet doivent être indiquées, ainsi que toute autre sollicitation.

## 2.2 Exigences relatives au support / soubassement

- 2.2.1 Le support / soubassement doit être stable et résister à la chaleur qui résulte des températures nécessaires à la mise en œuvre du revêtement (elles peuvent atteindre env. 240 °C).
- 2.2.2 Le support doit être parfaitement lisse. Il ne doit comporter aucune arrête, aucun angle et aucune aspérité, aucun reste de revêtement et aucune souillure en surface, aucun nid de gravier, aucune trace d'ancien joint, pas d'huile, de matières grasses, d'eau, aucun objet qui traîne, aucune armature non enrobée ainsi qu'aucune pièce en métal, en bois ou en plastique.

En Allemagne, le support porteur doit satisfaire les exigences des normes de la série DIN 18560.

- 2.2.3 Le support doit remplir les exigences suivantes en ce qui concerne la planéité:

### Allemagne (D)

En Allemagne, ce sont les exigences de la norme DIN 18202 qui s'imposent en ce qui concerne la planéité.

### Suisse (CH)

En Suisse, la planéité doit satisfaire les exigences suivantes: en dessous de la latte de 4 m,  $\leq 10$  mm et en dessous de la latte de 2 m,  $\leq 5$  mm; cf. également SIA V 414/10 – Tolérances dimensionnelles dans la construction.

- 2.2.4 Là où il y a écoulement de liquides, la pente du support/soubassement porteur doit afficher au min. 2 %.
- 2.2.5 Lorsque l'asphalte est coulé sur une couche de séparation, le taux d'humidité du support/soubassement porteur doit être de l'ordre de  $\leq 8$  %-masse [méthode CM]. En outre, la température du support/soubassement porteur doit être  $\geq 5$  °C.
- 2.2.6 Les couches inférieures doivent être conçues de telle manière que le revêtement en asphalte coulé puisse avoir une épaisseur constante. Il est déconseillé de vouloir corriger la déclivité ou compenser le profil à l'aide de l'asphalte coulé.

## 2.3 Couche de séparation

- 2.3.1 L'asphalte coulé est en général posé sur une couche de séparation.
- 2.3.2 La couche de séparation se compose de papier huilé [40 – 50 g/m<sup>2</sup>] ou de voile de verre [50 – 70 g/m<sup>2</sup>].

## 2.4 Etanchéité

- 2.4.1 En principe, il faut tenir compte des ordonnances d'exécution et des directives des Länder ou des cantons, selon lesquelles les sols de stabulation doivent généralement être étanches et résister aux rejets propres à la production animale [1].

### Allemagne (D)

Pour les exigences relatives à l'étanchéité, il faut tenir compte des règlements nationaux (DIN 18195).

### Suisse (CH)

Lorsque le revêtement doit être étanche par rapport à des entrepôts ou des étages inférieurs, il est nécessaire de prendre des mesures supplémentaires en matière d'étanchéité dans les zones qui jouxtent les éléments attenants de la construction.

## 3 Exécution

Étant donné les agressions chimiques auxquelles on peut s'attendre du fait de la détention d'animaux et de leur alimentation, une épreuve-type de formulation doit obligatoirement être effectuée par un laboratoire de contrôle accrédité (cf. 5.2.1). En outre, il est recommandé d'appliquer la procédure décrite en [2] en raison des sollicitations chimiques.

### 3.1 Épaisseur des couches d'asphalte coulé

- 3.1.1 En général, un revêtement de type S devrait être posé en une seule couche d'une épaisseur nominale de 30 mm.

## 3.1.2 Valeurs théoriques de l'épaisseur des couches [mm] en fonction du diamètre du plus gros grain.

Epaisseur prévue en mm	Diamètre du plus gros grain
25 – 35 mm	8 mm
30 – 40 mm	11 mm

**3.2 Granulats**

3.2.1 La structure granuleuse de la surface qui apparaît suite aux pertes de mortier dues à l'usure ne doit pas entraîner une usure supplémentaire des onglons. C'est pourquoi l'exigence relative au pourcentage de grains concassés du mélange total des granulats doit correspondre à la catégorie C 50/30 (EN 13043 / SN 670 103b).

**3.3 Classes de dureté et liants adaptés**

3.3.1 L'asphalte coulé utilisé pour les sols d'étable devrait non seulement présenter une haute résistance aux agressions chimiques, mais aussi à la chaleur. Pour obtenir la résistance nécessaire à la chaleur, il est possible d'utiliser un MA conforme à la norme EN 13108-6, respectivement AS-IC 40 selon EN 13813, avec une profondeur de pénétration statique < 1,5 mm (pénétrateur 5 cm<sup>2</sup>, à 40 °C, durée de l'essai 30 min. [3]), augmentation maximale après 30 min. supplémentaires < 0,4 mm. Pour obtenir un tel résultat et une bonne aptitude à l'ouvrabilité, il est conseillé d'utiliser un bitume modifié par des polymères (PmB type E en Suisse, respectivement selon tableau 2, TL Bitumen en Allemagne) avec les additifs adaptés.

**3.4 Couches de sable**

3.4.1 Il faut faire très attention au traitement des surfaces d'asphalte coulé encore chaudes. D'une part, le sable concassé, coupant à l'effet d'une meule sur les onglons et son épandage est donc interdit. D'autre part, lorsque le sable est trop fin et ne s'incruste pas assez dans la surface, le revêtement risque d'être trop glissant. C'est pourquoi il faut choisir les sables adéquats, sables naturels, lacustres ou fluviaux, avec des grains de 1–2 mm (pour les aires extérieures 1–3 mm), et si possible sans grains trop petits ou poussière qui pourraient empêcher la pénétration dans la surface de l'asphalte coulé. Il est recommandé de saupoudrer uniformément env. 4 kg/m<sup>2</sup> et de faire pénétrer, respectivement d'incruster le sable à l'aide d'un rouleau compresseur manuel ou d'un procédé équivalent.

**3.5 Joints et raccords**

3.5.1 Un joint est un élément qui nécessite un entretien. Il doit être contrôlé périodiquement et être remplacé si nécessaire.

3.5.2 L'asphalte coulé peut être mis en œuvre sur de grandes surfaces sans joint de travail, ce qui facilite l'entretien et évite de devoir remplacer les joints, opération longue et coûteuse.

3.5.3 Si nécessaire, au niveau du raccord des éléments de construction, il est conseillé de prévoir une rainure et de la combler par du bitume chaud ou des matériaux de même type. Il faut toutefois tenir compte des sollicitations mécaniques auxquelles sera soumis le revêtement.

Lorsque les conditions géométriques de l'étable sont simples et la surface réduite, il est possible de renoncer à poser des joints.

**3.6 Exigences relatives à la planéité du revêtement utile**

3.6.1 Les exigences de planéité du revêtement utile ne doivent pas être inférieures aux exigences de planéité du sous-sol.

**4 Consignes d'utilisation****4.1 Nettoyage et désinfection**

4.1.1 Pour qu'elles conservent une bonne adhérence, les aires d'exercice en asphalte coulé dans les étables devraient être nettoyées plusieurs fois par jour en fonction de leur saleté. L'asphalte coulé est plus antidérapant lorsqu'il est propre et mouillé. C'est pourquoi l'évacuation du fumier avec un racleur doit être adaptée au type de revêtement. La situation (aires fonctionnelles de l'étable) et la planéité du sol jouent un grand rôle sur ce plan. Les arrêtes d'usure ou les brosses des volets du racleur qui sont moins dures que le revêtement, l'usent également moins.

4.1.2 Par temps sec, il est conseillé d'humidifier le revêtement chaque jour, notamment dans les étables à aération naturelle, pour éviter la formation de couches glissantes. Les buses de vaporisation fixes ou les tuyaux d'arrosage ont fait leurs preuves, car ils ont l'avantage de permettre une humidification automatique.

4.1.3 En ce qui concerne l'utilisation de produits désinfectants, il faut veiller à ce qu'ils n'attaquent pas ou ne modifient pas la composition chimique du liant.

## 4.2 Affouragement et soin des onglons

4.2.1 L'affouragement d'oléagineux (exemple: tourteaux de colza) accélère l'érosion du liant à la surface. La rugosité de la surface augmente donc et avec elle l'usure des onglons. Il faut en tenir compte pour les soins aux onglons.

4.2.2 Si nécessaire, il est possible de meuler le revêtement pour en réduire la rugosité.

## 5 Contrôles

5.1. La profondeur d'indentation selon EN 12697-20 est déterminée aux cubes.

5.2 Epreuve-type de formulation selon EN 13108-20

5.2.1 Pour l'asphalte coulé MA 8 S ou MA 11 S (selon EN 13108-6), il faut effectuer une épreuve-type de formulation selon EN 13108-20. Contrairement aux exigences de la norme EN 13108-6, le MA 8 S, respectivement MA 11 S doivent tendre à une profondeur de pénétration statique de 1,0–1,5 mm (cf. chapitre 3.3.1).

Un bitume modifié par des polymères (PmB type E en Suisse, respectivement selon tableau 2, TL Bitumen en Allemagne) avec les additifs appropriés convient bien comme liant, les essais [2] ayant montré qu'il était suffisamment résistant contre les agressions chimiques potentielles.

## Bibliographie

- [1] KTBL-Heft 60. Laufflächen für Milchkühe, Ausführung und Sanierung, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), 2006, S. 19-21
- [2] Forschungsauftrag Erprobung eines Verfahrens zur Feststellung der Beständigkeit von Stallböden aus Gussasphalt gegenüber stallspezifischen aggressiven Medien, Projekt Nr.: 06/29805 – 300 IFM, Rottweil (D).
- [3] EN 12697-20:2003; Prüfverfahren für Heissasphalt – Teil 20: Eindringversuch an Würfeln oder Marshall-Probekörpern

## Auteurs

*Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART*

Beat Steiner, Ettenhausen (CH)

Ludo van Caenegem, Ettenhausen (CH)

*Beratungsstelle für Gussasphaltnwendung e.V. bga*

Josef Matig, Bonn (D)

*Étanchéités Revêtements Suisse PAVIDENSA (ex VERAS)*

Heinz Aeschlimann, Zofingen (CH)

Kurt Andres, Ebikon (CH)

Jürg Depierraz, Berne (CH)

André Schreyer, Neuenhof (CH)

*Experts*

Dr. Christian Angst, Oberbuchsiten (CH)

Prof. Dr. Kurt Schellenberg, Rottweil (D)