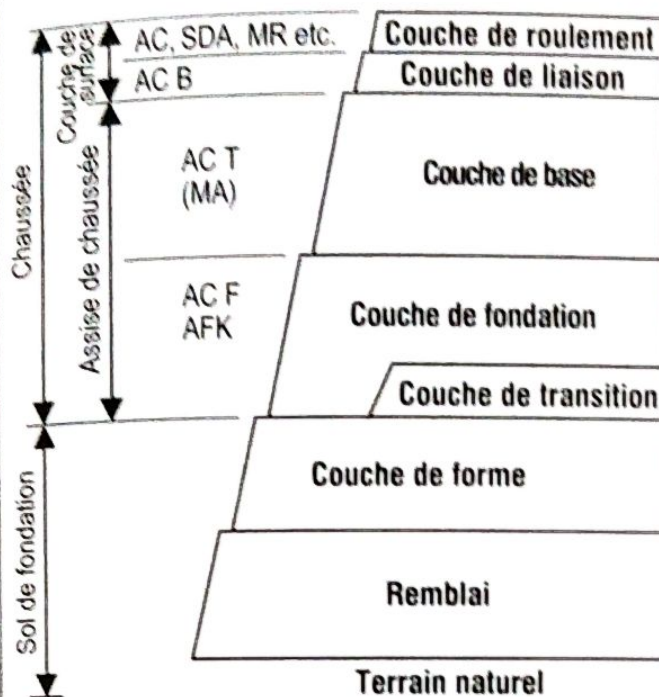


Couches, revêtements, sollicitations

SUPERSTRUCTURE, STRUCTURE DES COUCHES ET DU REVETEMENT

VSS 40 302b



Surface de roulement

Enrobé bitumineux, béton, pavés

Surface de la couche de base

Enrobé bitumineux

Surface de la couche de fondation

Grave non traitée

Stabilisation (au ciment p. ex.)

Enrobé bitumineux à chaud / froid

Plate-forme

Sable / Géotextile

Sol compacté

Stabilisation (p. ex. chaux, bitume-mousse, etc.)

Matériaux de substitution

CLASSES DE SOLLICITATIONS ET DE TRAFIC

VSS 40 430

		Trafic équivalent journalier TF (Dimensionnement sur 20 ans)					
		TF_{20} 10...30	TF_{20} > 30...100	TF_{20} > 100...300	TF_{20} > 300...1000	TF_{20} > 1000...3000	TF_{20} > 3000...10000
Sollicitations	normale	Classes de trafic pondéral (Dimensionnement sur 20 ans = TF_{20})					
	particulière	$T1_{20}$ très léger	$T2_{20}$ léger	$T3_{20}$ moyen	$T4_{20}$ lourd	$T5_{20}$ très lourd	$T6_{20}$ extrém. lourd
En altitude		L	L	N	N, S	S	S
Températures particulièrement basses		L	N	N	S	S	H
Conditions climatiques moyennes (Plateau)		L	N	N	S	S	H
		N	N	S	S	H	H
Très fort ensoleillement		N	N	S	S	H	H
Températures particulières élevées		N	S	S	H	H	H
Sollicitations particulières (dépendantes de la classe de trafic)		Carrefours avec/sans giratoire, entrenée/sortie des routes à grand débit, longues rampes, forte pente (voie lente)					
Sollicitations particulières (indépendantes de la classe de trafic)		Feux rouge / marquage STOP, voies de bus et leurs arrêts, places de transbordement / stationnement pour poids lourds					

DOMAINES D'UTILISATION ET EPAISSEURS DES COUCHES D'ENROBES									VSS 40 430
Sortes d'enrobé	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Reprofilage	Epaisseurs des couches	
								recommandé (mm)	normalisé (mm)
Couches de roulement									
AC 4	— L —							15 ... 20	15 ... 20
AC 8	— L —	— N —	— S —	— H —			•	25 ... 35	20 ¹⁾ /25 ... 35
AC 11	— L —	— N —	— S —	— H —			•	35 ... 50	35 ... 50
AC 16	— L —	— N —	— S —	— H —				45 ... 70	45 ... 70
SDA 4			— 2) —					25 ... 35	25 ... 35
SDA 8			— 2) —					30 ... 40	30 ... 40
AC MR 8				— 2) —			•	25 ... 35	25 ... 40
AC MR 11				— 2) —			•	30 ... 45	35 ... 50
SMA 8				— 2) —				25 ... 35	25 ... 35
SMA 11				— 2) —				30 ... 45	30 ... 45
PA 8		— 2) —						25 ... 35	25 ... 35
PA 11		— 2) —						35 ... 50	35 ... 50
Couches de liaison et de base									
AC TDS 11	— 2) —							35 ... 50	
AC TDS 16	— 2) —							45 ... 70	
AC TDS 22	— 2) —							60 ... 100	
AC B 11			— S —	— H —			•	35 ... 50	35 ... 50
AC B 16			— S —	— H —			•	45 ... 70	45 ... 70
AC B 22			— S —	— H —			•	65 ... 100	65 ... 100
PAB 16		— 2) —						45 ... 70	40 ... 80
PAB 22		— 2) —						65 ... 100	60 ... 150
ACT 11	— L —	— N —	— S —	— H —			•	35 ... 50	30 ... 50
ACT 16	— L —	— N —	— S —	— H —			•	45 ... 70	45 ... 70
ACT 22	— L —	— N —	— S —	— H —			•	60 ¹⁾ /65 ... 100	60 ¹⁾ /65 ... 100
AC EME 22 ³⁾			— 2) —					80 ... 120	80 ... 120
ACT 32			— S —	— H —				90 ... 140	90 ... 140
Couches de fondation									
AC F 22	— 2) —							60 ... 150	60 ... 150
AC F 32	— 2) —							90 ... 200	80 ... 200
AC F ⁴⁾	— 2) —							⁴⁾	⁴⁾
AFK 16	— 2) —							60 ... 100	60 ... 100
AFK 22	— 2) —							90 ... 150	80 ... 150
AFK ⁴⁾	— 2) —							⁴⁾	⁴⁾
Couches de drainage									
PAS 16		— 2) —						45 ... 80	40 ... 80
PAS 22		— 2) —						65 ... 120	60 ... 150
PAS 32		— 2) —						90 ... 200	80 ... 200

¹⁾ pour enrobé type L, N ²⁾ un seul type d'enrobé ³⁾ valable pour EME C1 et EME C2

⁴⁾ couches de base/fondation combinées (couche de roulement nécessaire). Epaisseur de couche selon Dmax voir ACF resp. AFK

Ecarts admissibles

ENROBE

Tolérances (en %-masse, absolus):

pour l'évaluation de la conformité de la production: valeur individuelle (noir) et valeur moyenne (bleu)

Enrobé bitumineux compacté Tolérances par rapport à la composition cible

Tamis d'analyse [mm]	Enrobé bitumineux à grains fins Sortes d'enrobé			Enrobé bitumineux à grains grossiers Sortes d'enrobé		
	4 mm	8 mm	11 mm	16 mm	22 mm	32 mm
31.5						- 9 / + 5 / ± 5
22.4						
16.0				- 9 / + 5 / ± 5	- 9 / + 5 / ± 5	$\pm 9 / \pm 4$
11.2			- 8 / + 5 / ± 4		$\pm 9 / \pm 4$	
8.0		- 8 / + 5 / ± 4		$\pm 9 / \pm 4$		
4.0	- 8 / + 5 / ± 4	$\pm 7 / \pm 4$	$\pm 7 / \pm 4$		$\pm 7 / \pm 3$	$\pm 7 / \pm 3$
2.0	$\pm 6 / \pm 3$	$\pm 6 / \pm 3$	$\pm 6 / \pm 3$	$\pm 7 / \pm 3$	$\pm 7 / \pm 3$	$\pm 7 / \pm 3$
1.0	$\pm 4 / *$	$\pm 4 / *$	$\pm 4 / *$	$\pm 5 / *$	$\pm 5 / *$	$\pm 5 / *$
0.063	$\pm 2 / \pm 1$	$\pm 2 / \pm 1$	$\pm 2 / \pm 1$	$\pm 3 / \pm 2$	$\pm 3 / \pm 2$	$\pm 3 / \pm 2$
Teneur en liant soluble	$\pm 0.5 / \pm 0.3$	$\pm 0.5 / \pm 0.3$	$\pm 0.5 / \pm 0.3$	$\pm 0.6 / \pm 0.3$	$\pm 0.6 / \pm 0.3$	$\pm 0.6 / \pm 0.3$

Asphalte coulé Tolérances par rapport à la composition cible

Tamis d'analyse	Asphalte coulé				
	MA 4	MA 8	MA 11	MA 16	
16.0				- 8 / + 5 / ± 4	* pas d'exigence (SN EN 13108-21; pt. 8)
11.2			- 8 / + 5 / ± 4		
8.0		- 8 / + 5 / ± 4		$\pm 8 / \pm 4$	
4.0	- 8 / + 5 / ± 4	$\pm 8 / \pm 4$	$\pm 8 / \pm 4$	$\pm 8 / \pm 3$	
2.0	$\pm 8 / \pm 3$	$\pm 8 / \pm 3$	$\pm 8 / \pm 3$	$\pm 8 / \pm 3$	
0.063	$\pm 4 / \pm 2$	$\pm 4 / \pm 2$	$\pm 4 / \pm 2$	$\pm 4 / \pm 2$	
Teneur en liant soluble	$\pm 0.5 / \pm 0.25$	$\pm 0.5 / \pm 0.25$	$\pm 0.5 / \pm 0.25$	$\pm 0.5 / \pm 0.25$	

Remarques

La norme EN-13108-21 „Maîtrise de la production” fixe des exigences pour les valeurs isolées des résultats d'essais, ainsi que sur la moyenne glissante des 32 derniers résultats.
Pour l'évaluation des valeurs moyennes prévues par le plan de contrôle (page 14), IMP recommande d'appliquer les tolérances de la norme EN-13108-21 (valeurs en bleu dans le tableau ci-dessus). Les valeurs moyennes sont calculées sur base d'au moins 4 val. individuelles du même laboratoire

COUCHE POSEE

Epaisseur de couche	Ecart max. par rapport à l'épaisseur nominale		
	VSS 40 430 Enrobés ⁴⁾	VSS 40 440C MA	VSS 40 450 Etanchéité MA
Epaisseur moy. selon consommation d'enrobé ¹⁾	$\pm 5 \%^{2)}$	10 % ³⁾	20 %
Valeur isolée sur carotte ≥ 30 mm	$\pm 20 \%^{5)}$	$\pm 20 \%$	chaque valeur dans domaine
Valeur isolée sur carotte < 30 mm	$\pm 25 \%^{5)}$	$\pm 25 \%$	des val. nominales

¹⁾ s'il y a plusieurs couches de même sorte, la tolérance s'applique à l'épaisseur totale ²⁾ pour couches en SDA $\pm 10\%$

³⁾ s'applique que pour couche de roulement ⁴⁾ AC, AC MR, AC EME, SDA, SMA, PA, AC Rail, AC F

⁵⁾ pour SDA $\pm 25\%$ pour toute les épaisseurs de couche

Teneurs en vides résiduels

Les valeurs limites définies dans les exigences sont à respecter dans tous les cas

Contrôle de mise en oeuvre

Planification de la pose et travaux préparatoires (sur support bitumineux)

Egaliser les différences de profil préalablement, remplir les parties friables et les fissures.
Présence bordures, incorporés, cheminées, raccords, etc.: augmenter l'épaisseur de la couche de roulement de 5mm. Support propre; éliminer le marquage en cas de rechargement. Enduit d'accrochage: 100 ... 200 g/m² de liant résiduel; pour PA 150 ... 300 g/m².

Conditions météo

VSS 40 430

- Couches de roulement: température du support $\geq 15^{\circ}\text{C}$; pas de précipitations
- Couches de liaison et de base (épaisseur ≤ 60 mm): température du support $\geq 10^{\circ}\text{C}$; pas de film d'eau continu sur le support (pose encore possible sous la bruine)
- Couche de liaison et de base (épaisseur > 60 mm): température du support $\geq 5^{\circ}\text{C}$; pas de film d'eau continu sur le support (pose encore possible sous la bruine)

Prélèvements d'échantillons

- Le plan de prélèvement doit être défini préalablement entre le Maître d'ouvrage et l'Entrepreneur (voir p. 17)
- Maître d'ouvrage: en principe sur le chantier (ponctuellement également possible à la centrale)
 - Entrepreneur: soit à la centrale, soit sur le chantier

Joint de travail

Les joints de travail de couches superposées doivent être décalés de 150 mm au moins les uns des autres.
Pour les couches de roulement, découper le revêtement froid sur 150 mm et appliquer un produit d'accrochage (bitume chaud, produit de scellement ou bande de joint). Disposer les joints de travail de manière à ce qu'ils ne soient pas dans les traces de roues.

Protocole de mise en oeuvre

- Selon l'importance du chantier, l'entreprise établit un protocole de pose comprenant les indications suivantes:
- date de pose
 - conditions météo
 - chantier, étape
 - durée / quantité de pose
 - sorte/type d'enrobé
 - prélèvement d'échantillons (p. 17)
 - centrale d'enrobage
 - personnel et machines engagés
 - température de l'enrobé derrière la finisseuse
 - remarques (p.ex. interruptions, changement de machine, ordre du MO, résultats des mesures Troxler, etc.)

Températures de l'enrobé

Températures de l'enrobé			
Sorte de liant	Plage de températures de fabrication (SN EN 13808-1) [°C]	Température minimale avant cylindrage [°C] Épaisseur de couche (VSS 40 430)	
		< 50 mm	> 50 mm
10/20	170 ... 190*	-	150*
15/25	170 ... 190*	-	150*
35/50	150 ... 190	150	140
50/70	140 ... 180	140	130
70/100	140 ... 180	130	120
100/150	130 ... 170	125	115
160/220	130 ... 170	120	110
		*Recommandation IMP	
PmB	Températures selon indications du fournisseur Température de fabrication env. 140 ... 180 °C Température minimale avant cylindrage 130 ... 160 °C		
Enrobé à température réduite	Températures selon indications du fournisseur Température de fabrication jusqu'à 30 °C plus basse qu'avec un bitume usuel		

Ouverture à la circulation

Chaque nouvelle couche compactée ne peut être ouverte au trafic que lorsqu'elle est totalement refroidie, en règle générale, le lendemain de la pose. Si l'ouverture doit être avancée, la couche doit être refroidie en l'arrosant d'eau.

Prélèvement d'échantillons d'enrobé EN EN 12697-27

MASSE ET NOMBRE

Masses				Nombre
	Enrobé	Masses		
Echantillons d'enrobé	Granulat max. $\geq 32, 22$ Granulat max. $\leq 16, 11$	≥ 16 kg 12 kg	2 boîtes IMP 1 boîte IMP	4 échantillons d'enrobé et 4 carottes par chantier, resp. par étape de 2500 m ² (voir plan de chantier, p. 14)
Asphalte coulé	MA 16, 11, 8	6 - 10 kg	2 barquettes en alu	Carottes
Echantillons supplémentaires pour essais spéciaux:				Cas normal: $\varnothing 150$ mm
Essai d'orniérage	80 kg	Presse à cisaillement giratoire PCO	20 kg	Liaison intercouches: $\varnothing 150 \pm 2$ mm
Module de rigidité	40 kg	Essai de compression cyclique	20 kg	Sur profil: pas de carottes en général
Résistance à la fatigue	80 kg	Indentation dynamique sur MA	10 kg	

DONNEES A FOURNIR AU LABORATOIRE

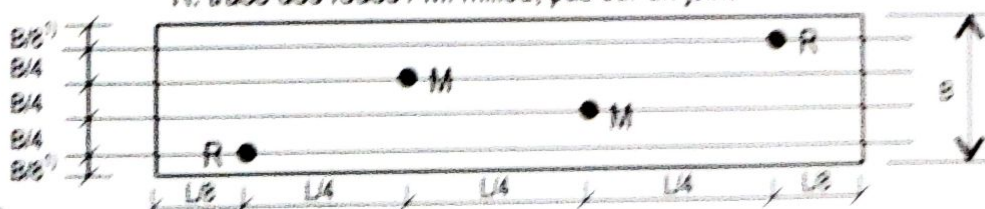
Echantillons d'enrobé:	Données indispensables:	Indications complémentaires:
	chantier, ouvrage numéro d'échantillon sorte d'enrobé et de liant poste d'enrobage prélèvement effectué par, y c. n° téléphone date/heure de prélèvement	emplacement du prélèvement (profil) numéro du bulletin de livraison température de l'enrobé couche (p.ex. couche de base supérieure) additifs (p.ex. asphalte naturel)
Carottes:	croquis des prélèvements, plan, sorte d'enrobé	conditions météorologiques, observations

PRELEVEMENT SUR CHANTIER

Les emplacements des prélèvements seront déterminés avant le début de la pose. Les échantillons d'enrobé seront prélevés aux emplacements prévus pour le prélèvement de carottes après la pose de la couche de roulement (voir schéma). Dans certains cas, il peut être judicieux de prélever des carottes après chaque couche.

- Echantillons d'enrobé:**
- pas de prélèvement provenant du premier camion
 - utilisation d'une pelle à bord relevé (pelle à charbon)
- Couches de base:**
- le mieux par découpage derrière la finisseuse
- important:
- découper la couche sur toute son épaisseur
 - ne pas prélever de matériau provenant de la couche de fondation
 - découper les bords le plus verticalement possible
 - bien découper les angles
 - autres possibilités: dans trémie de la finisseuse, dans camion ou dans la vis de répartition (non recommandée)
- Couches de roulement:**
- au milieu de la trémie pleine de la finisseuse
- important:
- enlever les 5-10 cm formant le dessous du tas (prélever au centre)
 - autres possibilités: dans camion ou dans la vis de répartition (non recommandée)
- Asphalte coulé:**
- directement à la sortie du pétrin
- important:
- prélèvement dans le tiers médian du pétrin
 - hauteur de remplissage du récipient (en alu) max. 40 mm
- Carottes:**
- schéma de prélèvement pour 1000 ... 3000 m² (VSS 40 434)

R: trace des roues / M: milieu, pas sur un joint



¹ au moins 0.50 m

L: longueur de la surface à tester

B: largeur de la surface à tester

MODE OPERATOIRE ET EXECUTION DE L'ESSAI

VSS 70 317

But de l'essai et conditions de mesure

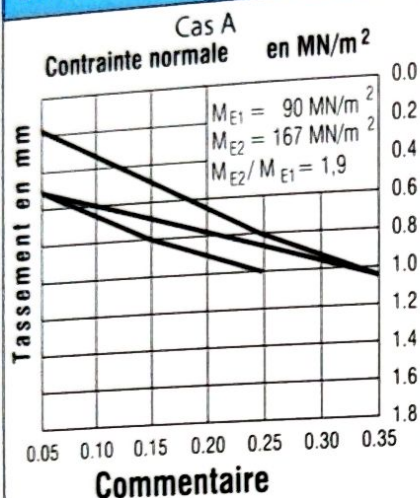
- Détermination de la portance des sols, du terrain naturel et de l'infrastructure
- Contrôle du compactage de couches de fondation non traitées
- Contrepoids min. 6 to/essieu, p.ex. camion; hauteur libre sous l'appui (camion) ≥ 90 cm
- ou avec contrepoids IMP

- Teneur en eau:

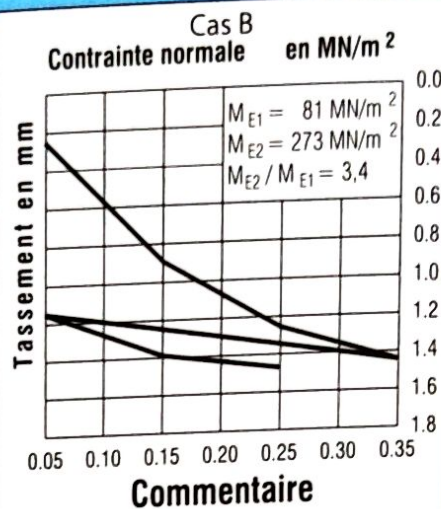
théorique: w_{opt} en pratique: sol ni ramolli/détrempé,
ni desséché/encroûté

- Grain max. du matériau sous la plaque: ≤ 100 mm
- Surface: plane, non remaniée, matériau non gelé
- Conditions météo: temps sec, min. $+2^\circ\text{C}$

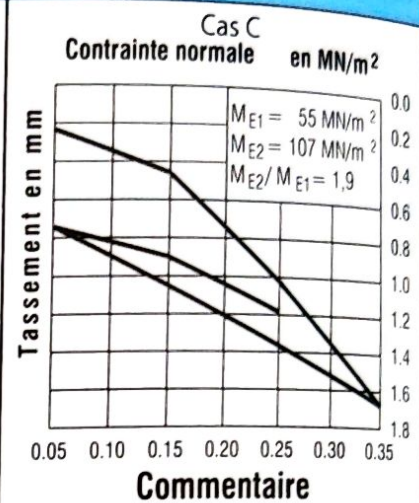
INTERPRETATION



Epaisseur de couche suffisante;
bien compactée;



Epaisseur de couche suffisante;
mal compactée;



Epaisseur ou qualité du matériau
insuffisante; bien compactée

EXIGENCES, MESURES DE CONTROLE

VSS 40 585

		M_{E1} [MN/ m^2]	$f_E = M_{E2}/M_{E1}$ [-]	E_{V1} [MN/ m^2]	Distance entre points de mesure ¹⁾	Surface par point de mesure ¹⁾
Couche de fonda- tion	Classes de trafic T2 ... T6	≥ 100	$\leq 2,5$	≥ 75	≤ 30 m	$\leq 300 \text{ m}^2$
	Classe de trafic T1	≥ 80	$\leq 3,0$	≥ 60		
	Voie ferrée	70...150	$\leq 2,5$	50...110		
Couche de ferme, Remblai, Terrain nature	≤ 60 cm au-dessous de la plateforme	≥ 30	-	≥ 23	≤ 50 m	$\leq 600 \text{ m}^2$
	> 60 cm au-dessous de la plateforme	-	-	-	-	-
	Voie ferrée; couche fondation 25 cm	≥ 30	-	≥ 23	≤ 50 m	$\leq 600 \text{ m}^2$
	Voie ferrée; couche fondation 40 cm	≥ 15	-	≥ 12		

Tolérances: ≤ 4 essais: Toutes les valeurs doivent satisfaire aux exigences ¹⁾ choisir le critère le plus contraignant
 ≥ 5 essais: Une des valeurs (M_{E1} ou E_{V1}) peut être inférieure à l'exigence, l'écart doit être $\leq 10\%$

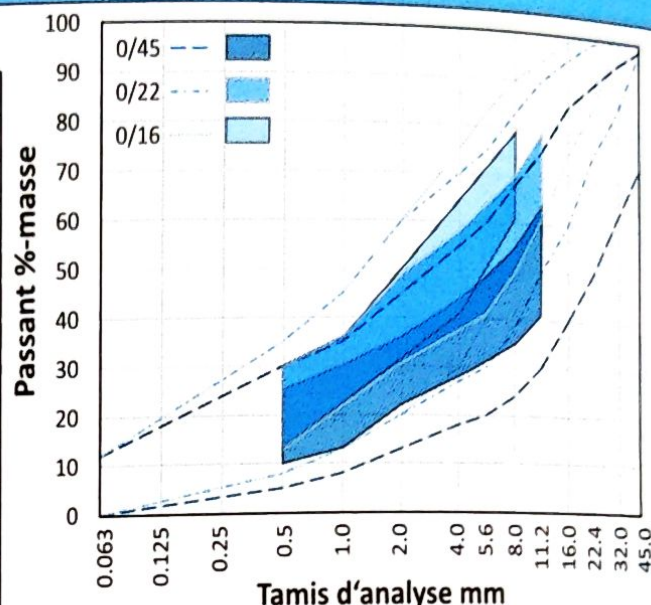
- Une augmentation de l'épaisseur de 5 cm de grave non traitée permet une augmentation d'env. 10 MN/m^2 de la valeur M_{E1}
- Avec des matériaux recyclés on peut atteindre des valeurs de 80 MN/m^2
- L'exigence par rapport à M_{E2}/M_{E1} n'est significative que lorsque l'exigence sur M_{E1} n'est pas remplie
- La valeur M_{E1} peut être déterminée par contrôle dynamique du compactage sur de grandes surfaces. La corrélation avec l'essai de plaque doit être prouvée séparément pour chaque objet
- Les essais M_E ne sont pas adaptés à la mesure des couches stabilisées hydrauliquement (recommandation en dérogation de VSS 40 585)

DEFINITIONS

En CH, les mélanges 0/16, 0/22 et 0/45 sont utilisées, la catégorie G_G est valable selon SN EN 13285. La grave PSS pour couche de fondation est décrite dans le règlement R RTE 21110 "Infrastructure et ballast" (UTP: Union des transports publics). Les anciennes désignations grave I et grave II, ainsi que le tout-venant ne sont plus valables.

GRANULARITE DES GRAVES NON TRAITEES

Tamis	Passage du tamis %-m					
	Courbe des valeurs limite			Domaine MDV*		
mm	0/16	0/22	0/45	0/16	0/22	0/45
90.0			100			
63.0						
45.0		100	75...99			
31.5	100					
22.4		75...99	50...90			61...79
16.0	75...99					
11.2		50...90	30...75		61...79	41...64
8.0	50...90			61...79		
5.6		30...75	20...60		41...64	31...49
4.0	30...75			41...64		
2.0	20...60	20...60	13...45	31...49	31...49	22...36
1.0	11...45	11...45	8...35	22...36	22...36	13...30
0.5	8...35	8...35	5...30	13...30	13...30	10...25
0.063	0...12	0...12	0...12			



*Les valeurs MDV déclarées par le fournisseur doivent se situer à l'intérieur ces valeurs

La taille maximale de plus gros granulat correspond à 2x celle du granulat nominal selon OC 75 (VSS 70 119) (0/22 -> 45 mm). Certains MO demandent un OC 85 où la taille du granulat maximal est 1.4 x celle du granulat nominal (0/22 -> 32 mm).

EXIGENCES POUR LES GRANULATS POUR LES GRAVES NON TRAITEES

Dim. max. des granulats [mm]	45 (0/22); 90 (0/45)	
Teneur en fines [%-masse]	<12 %-m	Passant à travers le tamis 0.063 mm
Qualité des fines	Les fines sont considérées comme non nocives, lorsque leur teneur est < 3 %-masse et/ou en cas d'expériences positives prouvées	
Coefficient d'aplatissement (forme des gravillons)	$\leq 35 (FI_{35})$	Classes granulaires: 4/8, 8/16, 16/32, 32/Dmax.
Pourcent. de grains concassés	Valeurs à déclarer	Classes granulaires: 4/8, 8/16, 16/32, 32/Dmax.
Coefficient Los Angeles	$\leq 40 (LA_{40})$	Classes granulaires 4/8 und 11/16
Impuretés (par ex. bois, verre, plastique)	pas d'élément visible	Pour les granulats naturels et recyclés
Teneur en sulfates (soluble) [%]	$\leq 0.8 (AS_{0.8})$	En général, à vérifier uniquement en cas de matériaux recyclés

EXIGENCES POUR LES GRAVES ON TRAITEES

Aptitude au compactage	L'aptitude au compactage doit être garantie. En cas de doute, elle doit être vérifiée sur une planche d'essai
Résistance au gel	CBR_2 / CBR_1 et $CBR_F / CBR_1 \geq 0.5$; Vérification si teneur en fines > 3 %-masse
Masse volumique sèche ρ_{dopt} et teneur en eau opt. w_{opt}	Valeurs à déclarer

REMARQUES

En cas d'utilisation de granulats recyclés: voir aussi pages 28/29, la composition des matériaux de construction recyclés doit être respecté en particulier.

Couche de fondation en GNT

VSS 40 580

VSS 40 585

DÉFINITIONS

VSS 40 302

„Planie“ (en allemand):	- Surface de la couche de fondation
Forme brute:	- Surface provisoire de la couche de fondation
Plate-forme:	- Surface du sol de fondation ou de la couche de forme

MISE EN ŒUVRE

Choix des engins et procédé de sorte à obtenir un compactage homogène. Epaisseur maximale par couche = 30cm ou à démontrer par des planches d'essai. Eviter des ségrégations et salissures. Compactage à la teneur en eau optimale. Si un stockage intermédiaire est inévitable: réaliser un dépôt avec des pentes > 10%, compacter et lisser la surface; couvrir le dépôt.

Réalisation de la surface de la couche de fondation: à réaliser ensemble avec la dernière couche de la fondation; couche mince 0/16 sur la forme brute.

EXIGENCES POUR LA MISE EN ŒUVRE

Côte et planéité de la plate-forme et de la surface de la couche de fondation

Couche	Ecart par rapport à la côte du projet		planéité (sous la latte de 4m)	
	val. individuelle	val. moyenne	val. individuelle	val. moyenne
Surface de la couche de fondation	± 10 mm	± 5 mm	15 m	-

Compactage et portance

Utilisation	Couche		type de sol	masse vol. sèche [% de ρ_{dmax}]	M_{E1} [MN/m ²]	$f_s =$ M_{E2}/M_{E1}	CBR	Essai d' ornièrage
					voir aussi p. 11			
Routes	Couche de fondation	T2-T6	GNT	≥ 97% Standard sur toute l'épaisseur	≥ 100	≤ 2.5	-	inad- apté
		T1			≥ 80	≤ 3.0		
Voies ferrées	Couche de fondation		GNT		70...150	< 2.5	-	
Routes	Couche de forme, remblai ou terrain naturel	≤ 0.6m sous plate-forme	sol fin à grossier	≥ 30	-	≥ 23	évaluation visuelle	
		> 0.6m sous plate-forme		-	-	-		
Voies ferrées	Couche de forme, remblai ou terrain naturel	En cas de couche fond. reduite 0.25 m	-	≥ 97% Standard sur remblais sur toute l'épaisseur	≥ 30	-		≥ 12
		En cas de couche de fond. normale	-		≥ 15	-	≥ 12	

Plan de contrôle

Type et nombre d'essais sur graves non traitées pour couches de fondation non liées

Quantité livrée (théorique)	< 500 m ³	500...1000 m ³	1000...2000 m ³	> 2000 m ³
Granularité	1	2	3	1x / 1000m ³
Classification des constituants	0	1	1	1x / 3000m ³

Étendue des contrôles sur sol de fondation

Couche	Volume total de remblayage		
	< 10'000m ³	10'000 - 50'000m ³	> 50'000m ³
	1 analyse par m3 de matériaux compactés (p.ex. granularité)		
≤ 0.6m sous plate-forme	500 m ³	500 m ³	500 m ³
> 0.6m sous plate-forme	1000 m ³	2000 m ³	3000 m ³

Indications pour la mise en œuvre et application

Sous une couche d'étanchéité PSS, une couche de fondation en grave non-gélive et perméable d'une épaisseur de 25cm est toujours requise. Utiliser des géotextiles pour séparer le matériau de la couche de fondation du sol de fondation. La portance sur la plate-forme est considérée homogène si la valeur maximale est ≤ 1.5 x valeur moyenne.

Sorte d'enrobé	Teneur en liant ¹⁾ %-m.	Enrobé				Profondeur d'ornières %	Couche posée				
		Caractéristiques Marshall					Epaisseur mm	Degré de compactage ⁴⁾		Teneur en vides	
		V _m ²⁾ %-vol.	V _{FB} %	S kN	F mm			isolée %	moy. %	isolée %-vol.	moy. %-vol.
Couches de roulement											
AC 4 L	≥ 7,2	2,0...5,0	p.e. ³⁾ ≤ 89	≥ 5,0	2...5	p.e. ³⁾	15...20	≥ 96	≥ 97	1,0...9,0	2,0...8,0
AC 8 L	≥ 6,2		≤ 86				20...35			1,5...8,0	2,0...7,0
AC 11 L	≥ 5,8		≤ 86				35...50			1,5...8,0	2,0...7,0
AC 16 L	≥ 5,4		≤ 86				45...70			1,5...8,0	2,0...7,0
AC 8 N	≥ 6,0	2,0...5,0	≤ 86	≥ 7,5	2...4	p.e. ³⁾	20...35	≥ 97	≥ 98	2,0...8,0	2,5...6,5
AC 11 N	≥ 5,6		≤ 83				35...50				
AC 16 N	≥ 5,2		≤ 83				45...70				
AC 8 S	≥ 5,8	3,0...6,0	pas d'exigence ⁵⁾			≤ 10,0 ⁶⁾	25...35	≥ 97	≥ 98	2,0...7,5	2,5...6,0
AC 11 S	≥ 5,4					35...50					
AC 8 H	≥ 5,8	3,0...6,0	pas d'exigence ⁵⁾			≤ 10,0 ⁷⁾	25...35	≥ 97	≥ 98	2,0...7,5	2,5...6,0
AC 11 H	≥ 5,4					35...50					
Couches de liaison											
AC B 11 S	≥ 4,8	3,0...6,0	pas d'exigence ⁵⁾			≤ 10,0 ⁶⁾	35...50	≥ 97	≥ 98	2,0...7,5	2,5...6,0
AC B 16 S	≥ 4,4	3,0...6,0				45...70	≥ 97	≥ 98	2,0...7,5	2,5...6,0	
AC B 22 S	≥ 4,0	4,0...7,0				65...100	≥ 98	≥ 99	2,0...8,0	2,5...6,5	
AC B 16 H	≥ 4,4	3,0...6,0				≤ 7,5 ⁷⁾	45...70	≥ 97	≥ 98	2,0...7,5	2,5...6,0
AC B 22 H	≥ 4,0	4,0...7,0				65...100	≥ 98	≥ 99	2,0...8,0	2,5...6,5	
Couches de base											
ACT 11 L	≥ 5,2	2,0...5,0	≤ 83	≥ 5,0	2...4	p.e. ³⁾	30...50	≥ 96	≥ 97	1,5...9,0	2,0...7,0
ACT 16 L	≥ 4,8		≤ 83				45...70				
ACT 22 L	≥ 4,4		≤ 83				60...100				
ACT 11 N	≥ 5,0	3,0...6,0	≤ 80	≥ 7,5	1,5...3,5	p.e. ³⁾	30...50	≥ 97	≥ 98	2,0...8,5	2,5...6,5
ACT 16 N	≥ 4,6		≤ 80				45...70				
ACT 22 N	≥ 4,2		≤ 80				60...100				
ACT 16 S	≥ 4,4	3,0...6,0	pas d'exigence ⁵⁾			≤ 10,0 ⁶⁾	45...70	≥ 97	≥ 98	2,0...7,5	2,5...6,0
ACT 22 S	≥ 4,0	4,0...7,0				65...100	≥ 98	≥ 99	2,0...8,0	2,5...6,5	
ACT 32 S	≥ 3,6	4,0...7,0				90...140	≥ 98	≥ 99	2,0...8,0	2,5...6,5	
ACT 22 H	≥ 4,0	4,0...7,0				≤ 7,5 ⁷⁾	65...100	≥ 98	≥ 99	2,0...8,0	2,5...6,5
ACT 32 H	≥ 3,6					90...140	2,0...8,0			2,5...6,5	
AC EME 22 C1	≥ 4,6	3,0...6,0				≤ 5,0 ⁷⁾	80...120	≥ 99	≥ 100	2,0...7,0	2,5...6,0
AC EME 22 C2	≥ 5,2	1,0...4,0				≤ 7,5 ⁷⁾				0,0...5,0	0,5...4,0
Couches de fondation											
AC F 22	≥ 3,8	3,0...10,0	≤ 80	≥ 5,0	1,5...3,5	p.e. ³⁾	60...150	≥ 96	≥ 98	1,5...14,0	2,0...12,0
AC F 32	≥ 3,4		≤ 80				80...200	≥ 97	≥ 98		
Couche d'étanchéité pour voies ferrées											
AC RAIL 16	≥ 5,4	0,5...2,5	p.e.	≥ 5,0	1,5...3,5	p.e. ³⁾	45...70 ⁸⁾	≥ 97	≥ 99	≤ 5,0	≤ 3,0
AC RAIL 22	≥ 5,2						70...100 ⁸⁾				

1) dosage minimal

2) valeurs-limites; à respecter dans tous les cas

3) p.e.: pas d'exigences

4) les degrés de compactage doivent au moins atteindre les valeurs indiquées

5) pour les enrobés de types S et H, aucune exigence n'est fixée pour l'essai Marshall.

6) après 10'000 cycles

7) après 30'000 cycles

8) viser l'épaisseur maximale