

TRVKB 10 Alternativa material

Trafikverkets Krav Beskrivningstexter för
alternativa material i vägkonstruktioner

TRV 2011:062



Titel: TRVKB Alternativa material
Publikationsnummer:2011:062
ISBN: 978-91-7467-127-8
Utgivningsdatum: Mars 2013
Utgivare: Trafikverket
Kontaktperson: Åsa Lindgren, Peter Dittlau
Uppdragsansvarig: Per Andersson
Tryck: Trafikverket
Distributör: Trafikverket, telefon: 0771-921 921.

Beslut om Trafikverkets krav och råd avseende konstruktion av vägar med Alternativa material.

Trafikverkets krav och råd för byggande med alternativa material finns i dokumenten *TRVK Alternativa material* (TRV 2011:060), *TRVR Alternativa material* (TRV 2011:061) och *TRVKB 10 Alternativa material* (TRV 2011:062). Dokumenten ska användas vid projektering av vägöverbyggnader från och med den 11 december 2012. Övergripande krav och råd ges i VVFS 2003:140, VVFS 2004:31, VVFS 2004:43 samt IFS 2009:2 Bilaga A. Materialen ska uppfylla kraven i TDOK 2012:22 'Material och varor – krav och kriterier avseende innehåll av farliga ämnen', där inte annat anges. Krav på material utförande och kontroll återfinns i AMA Anläggning 10. Trafikverkets ändringar och tillägg till dessa krav återfinns i senaste utgåvan av TRVAMA Anläggning 10. Förfrågningsunderlag och bygghandling ska upprättas i enlighet med BSAB-strukturen.

TRVK Alternativa material innehåller Trafikverkets tekniska krav vid dimensionering och utformning av vägkonstruktioner med alternativa material. Avsteg från dessa tekniska krav ska meddelas chefen för Teknik och Miljö verksamhetsområde Investering.

TRVR Alternativa material innehåller Trafikverkets tekniska råd vid dimensionering och utformning av vägkonstruktioner med alternativa material. Delar av dokumentstrukturen har lämnats vakant för att strukturen ska vara densamma i *TRVK Alternativa material* och *TRVR Alternativa material*. För att understryka texternas rådsstatus har kursiv stil använts.

TRVKB 10 Alternativa material innehåller Trafikverkets tekniska krav på material, utförande och kontroll vid utformning av vägkonstruktioner med alternativa material. Dokumentet ska användas tillsammans med AMA Anläggning och är avsett att användas tillsammans med *TRVK Alternativa material* och *TRVR Alternativa material*. Avsteg från dessa tekniska krav ska meddelas chefen för Teknik och Miljö verksamhetsområde Investering.

Dokumenterna är av dokumenttypen krav respektive råd och är en del av Trafikverkets Anläggningsstyrning.

Dokumenterna ersätter VVK Alternativa material (VV Publ. 2009:158) VVR Alternativa material (VV Publ. 2009:159), VVKB Alternativa material (VV Publ. 2009:160) och ATB Krossad betong i vägkonstruktioner (VV Publ. 2004:11) som upphör att gälla.

Dokumenterna kommer att finnas tillgängliga på Trafikverkets hemsida.

Borlänge december 2012



Stefan Engdahl

cIV

Innehåll

1	Inledning	2
1.1	Allmänt	2
1.2	Beteckningar	2
1.3	Benämningar	3
1.4	Vägbyggnadsmaterial.....	4
2	Masugnsslagg.....	5
2.1	Allmänt	5
2.2	Underbyggnad och övriga fyllningar	5
2.3	Skyddslager till belagda vägar	7
2.4	Förstärkningslager till belagda vägar	9
2.5	Bärlager till belagda vägar	15
3	Krossad betong	19
3.1	Allmänt	19
3.2	Underbyggnad och övriga fyllningar	20
3.3	Skyddslager till belagda vägar	21
3.4	Förstärkningslager till belagda vägar	23
3.5	Bärlager till belagda vägar	26
4	Asfaltgranulat	31
4.1	Allmänt	31
4.2	Underbyggnad och övriga fyllningar	31
4.3	Skyddslager till belagda vägar	31
4.4	Förstärkningslager till belagda vägar	31
4.5	Bärlager till belagda vägar	31
5	Referenser	37

1 Inledning

1.1 Allmänt

TRVKB 10 Alternativa material innehåller krav på material, utförande och kontroll för konstruktion av vägar byggda med masugnsslagg, krossad betong eller asfaltgranulat. Krav och råd för projektering/konstruktion återfinns i TRVK Alternativa material respektive TRVR Alternativa material.

Beskrivningar ska upprättas enligt AMA Anläggning där tillämpliga avsnitt i detta dokument ska åberopas i den objekttekniska beskrivningen.

Vid användande av alternativa material ska dessa dokumenteras i relationshandlingar.

1.2 Beteckningar

G	Typkurvor för material enligt SS-EN 13285
LA	Kategori enligt SS-EN 13242 för motstånd mot fragmentering uppmätt med Los Angeles metoden
LF _x	Minsta finmaterialhalt (i standard SS-EN 13285). Anger ett minimuminnehåll av finmaterial, dvs. material som passerar en 0,063 mm sikt.
MDE	Kategori enligt SS-EN 13242 för nötnings-egenskaper uppmätt med micro-Devalmetoden
n	Stickprovsstorlek, det vill säga antal observationer i ett stickprov.
OC _{xx}	Klassificering av andelen överkorn i standard SS-EN 13285, dvs. anger hur stor vikts-% som får passera D.
UF _x	Största finmaterialhalt (i standard SS-EN 13285). Anger ett maximum-innehåll av finmaterial, dvs. material som passerar en 0,063 mm sikt.

1.3 Benämningar

Bärighet			Högsta last, enstaka eller ackumulerad, som kan accepteras med hänsyn till uppkomst av sprickor eller deformationer.
Certifierad produkt			Produkt certifierad av organ som ackrediterats av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll, SWEDAC, eller av SWEDAC:s avtalspart. Certifieringen utförs på basis av provning/besiktning enligt krav som anges för respektive produkt.
Efterbindning			Hållfasthetsökning som beror på cementliknande (puzzolana) reaktioner.
Hyttsand			Snabb avkylning av masugnsslagg bildar amorf slagg, s.k. hyttsand.
Hyttsten			Långsam avkylning av masugnsslagg bildar kristallin slagg, s.k. hyttsten.
Industriellt framställd ballast			Ballast av mineraliskt ursprung, som erhållits genom en industriell process, som inbegriper termisk eller annan modifiering
Korndensitet	ρ_{korn}	kg/dm ³	Förhållandet mellan kornens massa, m_k , och volym, V_k . I V_k ingår även volymen för porerna som är inneslutna i kornen. I m_k ingår massan hos kornens fasta massa och massan hos vattnet i kornen.
Lagertjocklek		m	Mäktigheten på ett lager som läggs ut och därefter packas på ytan med vält. Tjockleken bestäms av det packade lagrets mäktighet.
Masugnsslagg			Slagg som uppkommer vid tillverkning av råjärn i en masugn från de tre råvarorna järnmalm, kol/koks och kalksten.
Naturlig ballast			Naturgrus eller krossat berg.
Obundna överbyggnadslager			Bärlager, förstärkningslager samt eventuellt skyddslager.
Optimal vattenkvot		vikts-%	Den vattenkvot vid vilken ett material får maximal torrdensitet vid laborierpackning. Optimal vattenkvot bestäms i viktsprocent.
Packningsgrad		%	Kvot av torrdensitet som uppnås i fält vid packning och maximal

			torrdensitet som uppnås med standardiserad metod.
Skrymdensitet	ρ	kg/m ³	Förhållandet mellan ett materials totala massa och totala volym. $\rho = \frac{m}{V}$
Styvhetsmodul	MS	MPa	Styvhetsmodul som används vid dimensionering av överbyggnad.
Torr skrymdensitet	ρ_d	kg/m ³	Skrymdensitet för torrt material. Anger förhållandet mellan de fasta kornens massa (m_k) och den totala volymen (V). $\rho_d = \frac{m_k}{V}$
Vattenkvot	w	%	Kvoten av det ingående vattnets vikt och den vattenfria massans vikt (i en viss materialmängd)
Värmeledningstal	λ	W/m K	Den värmemängd som vid en temperaturdifferens av 1° passerar per ytenhet av ett material.
Överbyggnad			Den del av vägkonstruktionen som ligger ovanför terrassytan och som normalt består av slitlager, bärlager, förstärkningslager och skyddslager.
Överkorn			Den del av ballasten som ligger kvar på sikten för den övre kornstorleksgränsen (D)
Övre kornstorleksgräns	D	mm	Det mått som anger den grövre siktens maskvidd i en viss sortering

1.4 Vägbyggnadsmaterial

Ingående material ska ha sådana egenskaper att överbyggnads-konstruktionen i allt väsentligt behåller sina hållfasthetsegenskaper under hela den förutsatta dimensioneringsperioden.

Material till obundna överbyggnadslager ska vara volymbeständiga och inte omvandlas genom exempelvis vittring. Överskott av vatten, till exempel vid tjällossning, ska snabbt kunna dräneras bort.

Miljöbelastningen från ballast av alternativa material ska vara acceptabel ur miljö- och hälsosynpunkt och inte ge några miljöproblem vid återanvändning, deponering eller destruktion.

Hänsyn ska tas till förhållandena där materialet används och omgivningens sårbarhet.

Material får användas om de accepteras av beställaren.

2 Masugnsslagg

2.1 Allmänt

Luftkyld masugnsslagg är slagg som uppkommer vid tillverkning av råjärn i en masugn från de tre råvarorna järnmalm, kol/koks och kalksten. Hyttsten är benämningen på produkten som uppstår vid långsam avkylning av masugnsslagg vilket då bildar kristallin slagg.

2.2 Underbyggnad och övriga fyllningar

2.2.1 Levererat material

Samtliga material med sorteringen $\leq 0/90$ ska vara deklarerade (CE-märkta) enligt SS-EN 13242 "Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande" med tillverkarförsäkran enligt användning med höga säkerhetskrav (system 2+) och enligt SS-EN 13285 "Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation".

Samtliga material med sorteringen $> 0/90$ ska vara deklarerade med tillverkarförsäkran enligt AMA Anläggning, nivå 4.

2.2.1.1 Krav på material

Materialegenskaper beskrivna i detta avsnitt ska vara deklarerade.

2.2.1.1.1 Kornstorleksfördelning

Sorteringen ska deklareraras.

Övre kornstorleksgräns D enligt SS-EN 13285 får inte överstiga 2/3 av lagertjockleken.

2.2.1.1.2 Syralöslig sulfat

Syralöslig sulfat ska deklareraras enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin AS_{1,0}.

Syralöslig sulfat ska bestämmas minst en gång per år.

2.2.1.1.3 Totalt svavel

Totalt svavel ska deklareraras enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin S₂.

Totalt svavel ska bestämmas minst en gång per år.

2.2.1.1.4 Ingående samt lakbara ämnen

Ingående och lakbara ämnen ska deklareraras.

Provning av ingående ämnen ska utföras enligt SS-EN 13656.

Provning av ingående ämnen ska utföras minst en gång per år samt om materialets kemiska sammansättning har förändrats.

Laktest ska utföras enligt perkolationstest SIS-CEN/TS 14405.

Laktest ska utföras minst en gång per år samt om materialets kemiska sammansättning har förändrats.

2.2.2 Krav på utförande

Fyllning och packning av underbyggnad ska utföras enligt AMA Anläggning, avsnitt CEB.1121. Hyttsten klassas som materialtyp 2.

2.2.3 Krav på färdigt lager

2.2.3.1 Krav på material

Materialegenskaper beskrivna i detta avsnitt ska provas enligt angiven provtagningsfrekvens.

Provtagning efter utförandet ska utföras på färdig lageryta enligt TRVMB 611. Efter provtagning får inte lagerytan justeras eller packas. Proven ska tas på hela lagertjockleken.

Om materialet är produktcertifierat enligt AMA Anläggnings avsnitt YE Nivå 1 för egenskapen totalt svavel anses dessa krav för kontroll på färdigt lager vara uppfyllda om deklarerade värden uppfyller kraven i detta avsnitt.

2.2.3.1.1 Totalt svavel

Totalt svavel enligt SS-EN 1744-1, avsnitt 11 får inte överstiga 2 %.

Kontroll utförs vid misstanke om hög halt av svavel och då minst en gång per 40 000 m².

2.2.3.2 Krav på nivå

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 2.1.1 på lager som utgör terrassyta enligt krav på materialtyp 2-5.

2.2.3.3 Krav på bärighet

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 2.1.2 på lager som utgör terrassyta.

Fyllning mot bro ska utföras så att krav på bärighet uppfylls enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 3.

2.3 Skyddslager till belagda vägar

Skyddslager benämns undre förstärkningslager i AMA.

2.3.1 Levererat material

Samtliga material med sorteringen $\leq 0/90$ ska vara deklarerade (CE-märkta) enligt SS-EN 13242 "Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande" med tillverkarförsäkran enligt användning med höga säkerhetskrav (system 2+) och enligt SS-EN 13285 "Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation".

Samtliga material med sorteringen $> 0/90$ ska vara deklarerade med tillverkarförsäkran enligt AMA Anläggning, nivå 4.

2.3.1.1 Krav på material

Deklarationen av levererat material ska redovisas till beställaren innan arbetet påbörjas och uppfylla krav på egenskaperna i avsnitt 2.3.1.1.1 till avsnitt 2.3.1.1.4.

2.3.1.1.1 Kornstorleksfördelning

Sorteringen ska deklareraras.

Övre kornstorleksgräns D enligt SS-EN 13285 får inte överstiga halva lagertjockleken.

Finmaterialhalten ska deklareraras enligt SS-EN 13285 och får inte överstiga kraven för kategorin UF₉ (9 %).

2.3.1.1.2 Syralöslig sulfat

Syralöslig sulfat ska deklareraras enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin AS_{1,0}.

Syralöslig sulfat ska bestämmas minst en gång per år.

2.3.1.1.3 Totalt svavel

Totalt svavel ska deklareraras enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin S₂.

Totalt svavel ska bestämmas minst en gång per år.

2.3.1.1.4 Ingående samt lakbara ämnen

Ingående och lakbara ämnen ska deklareraras.

Provning av ingående ämnen ska utföras enligt SS-EN 13656.

Provning av ingående ämnen ska utföras minst en gång per år samt om materialets kemiska sammansättning har förändrats.

Laktest ska utföras enligt perkolationstest SIS-CEN/TS 14405.

Laktest ska utföras minst en gång per år samt om materialets kemiska sammansättning har förändrats.

2.3.2 Krav på utförande

Skyddslager ska packas med vibrerande eller oscillerande envälvsvält enligt tabell 2.3-1 eller med likvärdig packningsinsats. Välten ska framföras med konstant hastighet inom intervallet 2,5 - 4,0 km/h. Vältens linjelast får inte överstiga 45 kN/m.

Tabell 2.3-1 Största tillåtna lagertjocklek (m) efter packning av förstärknings- och skyddslager beroende på vattenkvot, packningsredskap och antal överfarter

Vält	Vattenkvot > 4,5 % *		Vattenkvot < 4,5 % eller ej bestämd *
	6 överfarter	8 överfarter	
linjelast			6 överfarter
> 15 kN/m	0,25	0,30	-
> 25 kN/m	0,40	0,45	0,20
> 35 kN/m	0,50	0,55	0,25

* Om optimal vattenkvot är känd ersätts 4,5 % med optimal vattenkvot - 2 %.

Hyttsten av sortering 0/125 eller grövre ska packas med 8 överfarter.

Skyddslagret ska läggas med traktorutbredning, dvs. hyttstenen tippas minst 5 m in på en redan färdig yta.

2.3.3 Krav på färdigt lager

2.3.3.1 Krav på material

Materialegenskaper beskrivna i detta avsnitt ska provas enligt angiven provtagningsfrekvens.

Provtagning efter utförandet ska utföras på färdig lageryta enligt VVMB 611. Efter provtagning får inte lagerytan justeras eller packas. Proven ska tas på hela lagertjockleken.

Krav ska vara uppfyllda kort innan nästa lager får påföras. De uppmätta egenskaperna hos respektive lager får inte hinna förändras väsentligen efter kontrollen.

Om materialet är produktcertifierat enligt AMA Anläggnings avsnitt YE Nivå 1 för egenskapen Totalt svavel anses dessa krav för kontroll på färdigt lager vara uppfyllda om deklarerade värden uppfyller kraven i detta avsnitt.

2.3.3.1.1 Kornstorleksfördelning

Finmaterialhalten får inte överstiga 12 %.

Kontroll utförs minst en gång per 45 000 m², dock minst en gång per objekt.

2.3.3.1.2 Totalt svavel

Totalt svavel enligt SS-EN 1744-1, avsnitt 11 får inte överstiga 2 %.

Kontroll utförs vid misstanke om hög halt av svavel och då minst en gång per 40 000 m².

2.3.3.2 Krav på nivå

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 5.2.2.

2.3.3.3 Krav på bärighet

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 5.2.3.

2.4 Förstärkningslager till belagda vägar

2.4.1 Levererat material

Samtliga material med sorteringen 0/63 ska vara deklarerade (CE-märkta) enligt SS-EN 13242 "Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande" med tillverkarförsäkran enligt användning med höga säkerhetskrav (system 2+) och enligt SS-EN 13285 "Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation".

Samtliga material med sorteringen 0/125 ska vara deklarerade med tillverkarförsäkran enligt AMA Anläggning, nivå 4.

2.4.1.1 Krav på material

Deklarationen av levererat material ska redovisas till beställaren innan arbetet påbörjas och uppfylla krav på egenskaperna i avsnitt 2.4.1.1.1 till avsnitt 2.4.1.1.6.

2.4.1.1.1 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Nötningsegenskaperna ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin M_{DE} 35.

2.4.1.1.2 Motstånd mot fragmentering (krossning)

Motstånd mot fragmentering ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin LA₄₀.

2.4.1.1.3 Kornstorleksfördelning

Sorteringen ska deklarerars och vara 0/63 eller 0/125.

Övre kornstorleksgräns D enligt SS-EN 13285 får inte överstiga halva lagertjockleken.

Finmaterialhalten ska deklarerars för 0/63 enligt SS-EN 13285 och får inte överstiga kravet för kategorin UF₇ (7 %) eller understiga kravet för LF₂ (2 %).

Andelen överkorn i viktprocent ska deklarerars och uppfylla kraven i kategorin OC80 i SS-EN 13285.

Kornstorleksfördelning för 0/63 ska deklarerars enligt SS-EN 13285 avsnitt 4.4.1 beskriven som allmän kornstorleksfördelning. Materialet ska ha en deklarerad kurva av typ G_o eller G_p enligt tabell 2.4-1.

Materialet ska även uppfylla kraven i SS-EN 13285, avsnitt 4.4.2 på kornstorleksfördelning hos enskilda satser.

Kornstorleksfördelning för 0/125 ska deklarerars och uppfylla krav enligt tabell 2.4-2.

Tabell 2.4-1 Krav på kornstorleksfördelning för material till förstärkningslager till belagda vägar 0/63, deklarerat material

G ₀ 0/63									
Sikt mm	0,063	1	2	4	8	16	31,5	63	125
Övre %	7	15	21	28	38	51	70	99	-
Undre %	2	5	11	17	26	41	61	80	100
G _p 0/63									
Sikt mm	0,063	1	2	4	8	16	31,5	63	125
Övre %	7	-	20	27	38	52	72	99	-
Undre %	2	-	9	14	21	33	54	80	100

Tabell 2.4-2 Krav på kornstorleksfördelning för material till förstärkningslager till belagda vägar 0/125, deklarerat material

0/125									
Sikt mm	0,063	1	4	16	31,5	45	63	125	180
Övre %	7	22	40	64	90	98	-	-	-
Undre %	-	-	2	14	28	35	43	80	100

2.4.1.1.4 Syralöslig sulfat

Syralöslig sulfat ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin AS_{1,0}.

Syralöslig sulfat ska bestämmas minst en gång per år.

2.4.1.1.5 Totalt svavel

Totalt svavel ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin S₂.

Totalt svavel ska bestämmas minst en gång per år.

2.4.1.1.6 Ingående samt lakbara ämnen

Ingående och lakbara ämnen ska deklarerars.

Provning av ingående ämnen ska utföras enligt SS-EN 13656.

Provning av ingående ämnen ska utföras minst en gång per år samt om materialets kemiska sammansättning har förändrats.

Laktest ska utföras enligt perkolationstest SIS-CEN/TS 14405.

Laktest ska utföras minst en gång per år samt om materialets kemiska sammansättning har förändrats.

2.4.2 Krav på utförande

Förstärkningslager ska packas med vibrerande eller oscillerande envalsvalt enligt tabell 2.4-3 eller med likvärdig packningsinsats. Välten ska framföras med konstant hastighet inom intervallet 2,5 - 4,0 km/h. Vältens linjelast får inte överstiga 45 kN/m.

Tabell 2.4-3 Största tillåtna lagertjocklek (m) efter packning av förstärknings- och skyddslager beroende på vattenkvot, packningsredskap och antal överfarter.

Vält	Vattenkvot > 4,5 % *		Vattenkvot < 4,5 % eller ej bestämd *
	6 överfarter	8 överfarter	
linjelast			6 överfarter
> 15 kN/m	0,25	0,30	-
> 25 kN/m	0,40	0,45	0,20
> 35 kN/m	0,50	0,55	0,25

* Om optimal vattenkvot är känd ersätts 4,5 % med optimal vattenkvot - 2 %.

Hyttsten av sortering 0/125 eller grövre ska packas med 8 överfarter. Förstärkningslagret ska läggas med traktorutbredning, dvs. hyttstenen tippas minst 5 m in på en redan färdig yta.

2.4.3 Krav på färdigt lager

2.4.3.1 Krav på material

Materialegenskaper beskrivna i avsnitt 2.3.4.1.1 till 2.4.3.1.4 ska provas enligt angiven provtagningsfrekvens.

Provtagning efter utförandet ska utföras på färdig lageryta enligt TRVMB 611. Efter provtagning får inte lagerytan justeras eller packas. Proven ska tas på hela lagertjockleken.

Krav ska vara uppfyllda kort innan nästa lager får påföras. De uppmätta egenskaperna hos respektive lager får inte hinna förändras väsentligen efter kontrollen

Om materialet är produktcertifierat enligt AMA Anläggning avsnitt YE Nivå 1 för egenskaperna: nötningsegenskaper, motstånd mot fragmentering och Totalt svavel anses dessa krav för kontroll på färdigt lager vara uppfyllda om deklarerade värden uppfyller kraven i detta avsnitt.

2.4.3.1.1 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Micro-Devalvärdet enligt SS-EN 1097-1 får inte överstiga 35.

Kontroll utförs minst en gång per 90 000 m², dock minst två gånger per objekt.

2.4.3.1.2 Motstånd mot fragmentering (krossning)

Motstånd mot fragmentering enligt SS-EN 1097-2, Los Angelesmetoden, får inte överstiga 40.

Kontroll utförs minst en gång per 90 000 m², dock minst en gång per objekt.

2.4.3.1.3 Kornstorleksfördelning

Materialet ska uppfylla kraven enligt tabell 2.4-4.

Kontroll utförs minst en gång per 45 000 m².

Tabell 2.4-4 Krav på kornstorleksfördelning för material till förstärkningslager till belagda vägar, färdigt på väg

Kontrollobjekt	Lageryta $\leq 45\ 000\ \text{m}^2$. Alla kontrollobjekt ska kontrolleras.								
Stickprov	$n \geq 1$. Provtagningspunkterna slumpas ut på lagerytan fördelade med stratifierat urval inom kontrollobjektet enligt VVMB 908.								
Mätförfarande	Enligt SS-EN 933-1 med metoden torrsiktning med föregående tvättning.								
Mätvariabel	Passerande mängd, viktprocent.								
Kriterievariabler	x_i								
Acceptansintervall enskilt värde									
G_o och G_p 0/63									
Sikt mm	0,063	1	2	4	8	16	31,5	63	125
Övre %	7	-	32	42	53	66	81	99	-
Undre %	2	-	3	6	12	23	43	80	100
G_c 0/125									
Sikt mm	0,063	1	4	16	31,5	45	63	125	250
Övre %	7	22	40	64	90	98	-	-	-
Undre %	-	-	2	14	28	35	43	80	100

2.4.3.1.4 Totalt svavel

Totalt svavel enligt SS-EN 1744-1, avsnitt 11 får inte överstiga 2 %. Kontroll utförs vid misstanke om hög halt av svavel och då minst en gång per 40 000 m².

2.4.3.2 Krav på nivå

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 6.2.2.

2.4.3.3 Krav på bärighet

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 6.2.3.

2.5 Bärlager till belagda vägar

2.5.1 Levererat material

Samtliga material ska vara deklarerade (CE-märkta) enligt SS-EN 13242 "Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande" med tillverkarförsäkran enligt användning med höga säkerhetskrav (system 2+) och enligt SS-EN 13285 "Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation".

2.5.1.1 Krav på material

Deklarationen av levererat material ska redovisas till beställaren innan arbetet påbörjas och uppfylla krav på egenskaperna i avsnitt 2.5.1.1.1 till 2.5.1.1.8.

2.5.1.1.1 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Nötningsegenskaperna ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin $M_{DE} 20$.

2.5.1.1.2 Motstånd mot fragmentering (krossning)

Motstånd mot fragmentering ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin LA_{35} .

2.5.1.1.3 Korndensitet

Korndensitet ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ugnstorkad korndensitet (Particle density on oven-dried basis) ρ_{pd} ska minst uppgå till $2,6 \text{ Mg/m}^3$ (kg/dm^3).

2.5.1.1.4 Kornstorleksfördelning

Sorteringen ska deklarerars och vara 0/31,5.

Finmaterialhalten ska deklarerars enligt SS-EN 13285 och får inte överstiga kravet för kategorin UF_7 (7 %) eller understiga kravet för LF_2 (2 %).

Andelen överkorn i viktprocent ska deklarerars och uppfylla kraven i kategorin OC_{85} i SS-EN 13285. Övre kornstorleksgräns D enligt SS-EN 13285 får inte överstiga halva lagertjockleken.

Kornstorleksfördelning ska deklarerars enligt SS-EN 13285 avsnitt 4.4.1 beskriven som allmän kornstorleksfördelning. Materialet ska ha en deklarerad kurva av typ G_0 enligt tabell 2.5-1. Materialet ska även uppfylla kraven i SS-EN 13285, avsnitt 4.4.2 på kornstorleksfördelning hos enskilda satser.

Tabell 2.5-1 Krav på kornstorleksfördelning för material till bärlager till belagda vägar, deklarerat material

<i>G₀ 0/31,5</i>									
Sikt mm	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
Övre %	7	15	21	28	38	51	70	99	
Undre %	2	5	11	17	26	39	58	85	100

2.5.1.1.5 Packningsegenskaper

Maximal densitet och optimal vattenkvot ska deklarerars enligt SS-EN 13285. Metoden modifierad Proctor enligt SS-EN 13286-2 ska användas.

2.5.1.1.6 Syralöslig sulfat

Syralöslig sulfat ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin AS_{1,0}.

Syralöslig sulfat ska bestämmas minst en gång per år.

2.5.1.1.7 Totalt svavel

Totalt svavel ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin S₂.

Totalt svavel ska bestämmas minst en gång per år.

2.5.1.1.8 Ingående samt lakbara ämnen

Ingående och lakbara ämnen ska deklarerars.

Provning av ingående ämnen ska utföras enligt SS-EN 13656.

Provning av ingående ämnen ska utföras minst en gång per år samt om materialets kemiska sammansättning har förändrats.

Laktest ska utföras enligt perkolationstest SIS-CEN/TS 14405.

Laktest ska utföras minst en gång per år samt om materialets kemiska sammansättning har förändrats.

2.5.2 Krav på utförande

Bärlager ska packas med vibrerande eller oscillerande envalsvalt enligt tabell 2.5-2 eller med likvärdig packningsinsats. Välten ska framföras med en konstant hastighet inom intervallet 2,5 – 4,0 km/h. Vältens linjelast får inte överstiga 45 kN/m.

Tabell 2.52.5-2 Största tillåtna lagertjocklek (m) efter packning av bärager beroende på vattenkvot, packningsredskap och antal överfarter.

Vält linjelast	Vattenkvot > 4,5 % *		Vattenkvot < 4,5 % eller ej bestämd *
	6 överfarter	8 överfarter	6 överfarter
> 15 kN/m	0,08	0,15	-
> 25 kN/m	0,20	0,25	0,10
> 35 kN/m	0,25	0,30	0,12

* Om optimal vattenkvot är känd ersätts 4,5 % med optimal vattenkvot -2 %.

2.5.3 Krav på färdigt lager

2.5.3.1 Krav på material

Materialegenskaper beskrivna i avsnitt 2.5.3.1.1 till 2.5.3.1.4 ska provas enligt angiven provtagningsfrekvens.

Provtagning efter utförandet ska utföras på färdig lageryta enligt TRVMB 611. Efter provtagning får inte lagerytan justeras eller packas. Proven ska tas på hela lagertjockleken.

Krav ska vara uppfyllda kort innan nästa lager får påföras. De uppmätta egenskaperna hos respektive lager får inte hinna förändras väsentligen efter kontrollen

Om materialet är produktcertifierat enligt AMA Anläggning avsnitt YE Nivå 1 för egenskaperna: nötningsegenskaper, motstånd mot fragmentering och Totalt svavel anses dessa krav för kontroll på färdigt lager vara uppfyllda om deklarerade värden uppfyller kraven i detta avsnitt.

2.5.3.1.1 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Micro-Devalvärdet enligt SS-EN 1097-1 får inte överstiga 20.

Kontroll utförs minst en gång per 30 000 m², dock minst två gånger per objekt.

2.5.3.1.2 Motstånd mot fragmentering (krossning)

Motstånd mot fragmentering enligt SS-EN 1097-2, Los Angelesmetoden, får inte överstiga 35.

Kontroll utförs minst en gång per 40 000 m², dock minst en gång per objekt.

2.5.3.1.3 Kornstorleksfördelning

Materialet ska uppfylla kraven enligt tabell 2.5-3.

Kontroll utförs minst två gånger per 10 000 m².

Tabell 2.5-3 Krav på kornstorleksfördelning för material till bärlager till belagda vägar, färdigt på väg

Kontrollobjekt	Lageryta $\leq 10\,000\text{ m}^2$. Alla kontrollobjekt ska kontrolleras.								
Stickprov	$n \geq 2$. Provtagningspunkterna slumpas ut på lagerytan fördelade med stratifierat urval inom kontrollobjektet enligt VVMB 908.								
Mätförfarande	Enligt SS-EN 933-1 med metoden torrsiktning med föregående tvättning.								
Mätvariabel	Passerande mängd, viktprocent.								
Kriterievariabler	x_i								
Acceptansintervall enskilt värde									
$G_0\ 0/31,5$									
Sikt mm	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	63
Övre %	7	20	26	35	46	60	78	100	
Undre %	2	2	6	10	18	31	50	80	100

2.5.3.1.4 Totalt svavel

Totalt svavel enligt SS-EN 1744-1, avsnitt 11 får inte överstiga 2 %.

Kontroll utförs vid misstanke om hög halt av svavel och då minst en gång per 40 000 m².

2.5.3.2 Krav på nivå

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 7.2.2.

2.5.3.3 Krav på bärighet

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 7.2.3.

3 Krossad betong

3.1 Allmänt

Krossad betong indelas i fyra kvalitetsklasser beroende på beståndsdelarna i det återvunna materialet enligt tabell 3.1-1.

Tabell 3.1-1 Klassificering av renheten i krossad betong

Kvalitetsklass	Klassificering av sammansättning på återvunnen ballast ⁽¹⁾			
	Betong, betongvaror, murbruk, betong murverk (%)	Obundna material, sten, hydrauliskt bundna material (%)	Lättviktsmaterial (cm ³ /kg)	Övrigt material: kohesiva (ex. lera och jord), diverse metaller, trä, plast och papper (%)
Klass	<i>R_c</i>	<i>R_{cu}</i>	<i>FL</i>	<i>X</i>
1	<i>R_{c90}</i>	<i>R_{cu95}</i>	<i>FL₂₋</i>	<i>X₁₋</i>
2	<i>R_{c90}</i>	<i>R_{cu95}</i>	<i>FL₂₋</i>	<i>X₁₋</i>
3	<i>R_{c70}</i>	<i>R_{cu90}</i>	<i>FL₅₋</i>	<i>X₁₋</i>
4	<i>R_{c50}</i>	<i>R_{cu70}</i>	<i>FL₁₀₋</i>	<i>X₁₋</i>

(1) Enligt SS-EN 13242 Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material för användning i anläggningsarbeten och vägbyggen (Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction)

Kravet på nötningssegenskaper kan ersättas med krav på betongkvalitet enligt tabell 3.1-2.

En betong med hög tryckhållfasthet är jämförbart med att den krossade betongen har ett lågt micro-Devalvärde.

Tabell 3.1-2 Nötningsegenskaper/Betongkvalitet i krossad betong

Betongkvalitet				
Ett av nedanstående värden ska uppfyllas				
Krossad betong	micro-Deval	Dokumenterade uppgifter		Tryckhållfasthet kärnor ⁽²⁾
		Hållfasthetsklass		
		C-värde ⁽¹⁾	K-värde	
Klass		MPa	MPa	MPa
1	≤ 25	≥ C 30/37	≥ K40	≥ 30
2	≤ 35	≥ C 20/25	≥ K25	≥ 20
3	≤ 50	≥ C 12/15	≥ K12	≥ 10
4	–	–	–	–

(1) Klasser för tryckhållfasthet, enligt SS-EN 206-1.

(2) Provning av betong utförs enligt SS-EN 12390-3.

3.2 Underbyggnad och övriga fyllningar

3.2.1 Levererat material

Samtliga inköpta material med sorteringen $\leq 0/90$ ska vara deklarerade (CE-märkta) enligt SS-EN 13242 "Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande" med tillverkarförsäkran enligt användning utan höga säkerhetskrav (system 4) och enligt SS-EN 13285 "Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation".

Samtliga material med sorteringen $> 0/90$ ska vara deklarerade med tillverkarförsäkran enligt AMA Anläggning, nivå 4.

3.2.1.1 Krav på material

Deklarationen av levererat material ska redovisas till beställaren innan arbetet påbörjas och uppfylla krav på egenskaperna i avsnitt 3.2.1.1.1 till 3.2.1.1.2.

3.2.1.1.1 Klassificering av sammansättning på återvunnen ballast

Materialet ska uppfylla kvalitetsklass 4 enligt tabell 3.1-1.

3.2.1.1.2 Kornstorleksfördelning

Sorteringen ska deklarerars och vara minst 0/16.

Övre kornstorleksgräns D enligt SS-EN 13285 får inte överstiga 2/3 av lagertjockleken.

Finmaterialhalten ska deklarerars enligt SS-EN 13285 och får inte överstiga kraven för kategorin UF₁₅ (15 %).

3.2.2 Krav på utförande

Fyllning och packning av underbyggnad ska utföras enligt AMA Anläggning, avsnitt CEB.1121. Krossad betong klassas som materialtyp 2.

3.2.3 Krav på färdigt lager

3.2.3.1 Krav på material

Vid misstanke om felaktig klassificering eller kornstorlek ska materialet kontrolleras.

3.2.3.2 Krav på nivå

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 2.1.1 på lager som utgör terrassyta enligt krav på materialtyp 2-5.

3.2.3.3 Krav på bärighet

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 2.1.2 på lager som utgör terrassyta.

Fyllning mot bro ska utföras så att krav på bärighet uppfylls enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 3.

3.3 Skyddslager till belagda vägar

Skyddslager benämns undre förstärkningslager i AMA.

3.3.1 Levererat material

Samtliga inköpta material med sorteringen $\leq 0/90$ ska vara deklarerade (CE-märkta) enligt SS-EN 13242 "Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande" med tillverkarförsäkran enligt användning utan höga säkerhetskrav (system 4) och enligt SS-EN 13285 "Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation".

Samtliga material med sorteringen $> 0/90$ ska vara deklarerade med tillverkarförsäkran enligt AMA Anläggning, nivå 4.

3.3.1.1 Krav på material

Materialegenskaper beskrivna i avsnitt 3.3.1.1.1 till 3.3.1.1.3 ska vara deklarerade.

3.3.1.1.1 Klassificering av sammansättning på återvunnen ballast

Materialet ska uppfylla kvalitetsklass 3 enligt tabell 3.1-1.

3.3.1.1.2 Kornstorleksfördelning

Sorteringen ska deklarerars och vara minst 0/16.

Övre kornstorleksgräns D enligt SS-EN 13285 får inte överstiga halva lagertjockleken.

Finmaterialhalten ska deklarerars enligt SS-EN 13285 och får inte överstiga kraven för kategorin UF₁₂ (12 %).

3.3.1.1.3 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Nötningsegenskaperna ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin MDE₄₀.

Om materialet inte trafikeras av mer än enstaka tunga fordon (totalvikt över 3,5 ton) under byggskedet kan micro-Devalvärdet uppgå till 50.

Kravet på nötningsegenskaper kan ersättas med krav på betongkvalitet enligt tabell 3.1-2.

3.3.2 Krav på utförande

Skyddslager ska packas minst med vibrerande eller oscillerande envalsvalt enligt tabell 3.3-1 eller med likvärdig packningsinsats. Välten ska framföras med konstant hastighet inom intervallet 2,5 - 4,0 km/h. Vältens linjelast får inte överstiga 45 kN/m.

Tabell 3.3-1 Största tillåtna lagertjocklek (m) efter packning av förstärknings- och skyddslager beroende på vattenkvot, packningsredskap och antal överfarer.

Vält linjelast	Vattenkvot > 7 %*		Vattenkvot < 7 % eller ej bestämd*
	6 överf.	8 överf	
> 15 kN/m	0,25	0,30	-
> 25 kN/m	0,40	0,45	-
> 35 kN/m	0,50	0,55	0,25

(*) Om optimal vattenkvot är känd ersätts 7 % med optimal vattenkvot -2 %.

3.3.3 Krav på färdigt lager

3.3.3.1 Krav på material

Provtagning efter utförandet ska utföras på färdig lageryta enligt TRVMB 611.

Efter provtagning får inte lagerytan justeras eller packas. Proven ska tas på hela lagertjockleken.

Krav ska vara uppfyllda kort innan nästa lager får påföras. De uppmätta egenskaperna hos respektive lager får inte hinna förändras väsentligen efter kontrollen.

3.3.3.1.1 Klassificering av sammansättning på återvunnen ballast

Vid misstanke om felaktig klassificering ska materialet kontrolleras.

3.3.3.1.2 Kornstorleksfördelning

Finmaterialhalten får inte överstiga 13 %.

Kornstorleksfördelningen ska bestämmas enligt SS-EN 933-1 med metoden torrsiktning med förgående tvättning.

För deklarerat material utförs kontroll minst en gång per 45 000 m² dock minst två gånger per objekt och leverantör.

För ej deklarerat material utförs kontroll minst en gång per 15 000 m² dock minst två gånger per objekt och leverantör.

3.3.3.1.3 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Micro-Devalvärdet enligt SS-EN 1097-1 får inte överstiga 40. Om skyddslagret inte trafikerats, tillåts micro-Devalvärden upp till 50.

För CE-märkt material utförs kontroll minst en gång per objekt och leverantör dock minst ett prov per 90 000 m².

För ej CE-märkt material utförs kontroll minst en gång per objekt och leverantör dock minst ett prov per 45 000 m².

3.3.3.2 Krav på nivå

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 5.2.2.

3.3.3.3 Krav på bärighet

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 5.2.3.

3.4 Förstärkningslager till belagda vägar

3.4.1 Levererat material

Samtliga inköpta material med sorteringen $\leq 0/90$ ska vara deklarerade (CE-märkta) enligt SS-EN 13242 "Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande" med tillverkarförsäkran enligt användning utan höga säkerhetskrav (system 4) och enligt SS-EN 13285 "Obundnaöverbyggnadsmaterial, Specifikation".

Samtliga material med sorteringen $> 0/90$ ska vara deklarerade med tillverkarförsäkran enligt AMA Anläggning, nivå 4.

3.4.1.1 Krav på material

Materialegenskaper beskrivna i avsnitt 3.4.1.1.1 - 3.4.1.1.3 ska vara deklarerade.

Material till förstärkningslager innehållande annat än stenmaterial som ballast i betongen ska uppfylla krav på frosthalka enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 4.1.1.

3.4.1.1.1 Klassificering av sammansättning på återvunnen ballast

Materialet ska uppfylla kvalitetsklass 1 eller 2 enligt tabell 3.1-1.

3.4.1.1.2 Kornstorleksfördelning

Kornstorleksfördelningen ska bestämmas enligt SS-EN 933-1 med metoden torrsiktning med förgående tvättning. Material > 125 mm provas med tolkar.

Kornstorleksfördelningen för förstärkningslager till flexibla konstruktioner ska uppfylla kraven enligt Tabell 2.4-1.

Kornstorleksfördelningen ska ligga mellan normalt undre och övre värde och får vara i en av de yttre zonerna (högsta/lägsta värde).

Övre kornstorleksgräns (D) ska deklarerats och andelen överkorn på sikten D i viktsprocent inte får överstiga 20 %.

D får inte överstiga halva lagertjockleken.

Tabell 3.4-1 Krav på kornstorleksfördelning för förstärkningslager till flexibla konstruktioner

Sikt mm	0,063	0,25	1	4	16	31,5	45	63	90	125	180
Högsta övre värde	7	14	22	40	64	90	98	-	-	-	-
Normalt övre värde	6	10	16	32	54	78	-	-	-	-	-
Normal undre värde	-	-	-	10	26	42	50	-	-	-	-
Lägsta undre värde	-	-	-	2	14	28	35	43	80	90	100

3.4.1.1.3 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Nötningsegenskaperna ska deklarerats enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin $M_{DE} 25$.

Om materialet inte trafikeras av mer än enstaka tunga fordon (totalvikt över 3,5 ton) under byggskedet kan micro-Devalvärdet uppgå till 35.

Kravet på nötningsegenskaper kan ersättas med krav på betongkvalitet enligt tabell 3.1-2.

3.4.2 Krav på utförande

Förstärkningslager ska minst packas med vibrerande eller oscillerande envalsvalt enligt tabell 3.4-1 eller med likvärdig packningsinsats. Välten ska framföras med konstant hastighet inom intervallet 2,5 - 4,0 km/h. Vältens linjelast får inte överstiga 45 kN/m.

Tabell 3.4-1 Största tillåtna lagertjocklek (m) efter packning av förstärknings- och skyddslager beroende på vattenkvot, packningsredskap och antal överfarer.

Vält linjelast	Vattenkvot > 7 % [*]		Vattenkvot < 7 % eller ej bestämd [*]
	6 överf.	8 överf	6 överf
> 15 kN/m	0,25	0,30	-
> 25 kN/m	0,40	0,45	-
> 35 kN/m	0,50	0,55	0,25

^(*) Om optimal vattenkvot är känd ersätts 7 % med optimal vattenkvot -2 %.

3.4.3 Krav på färdigt lager

3.4.3.1 Krav på material

Provtagning efter utförandet ska utföras på färdig lageryta enligt TRVMB 611.

Efter provtagning får inte lagerytan justeras eller packas. Proven ska tas på hela lagertjockleken.

Krav ska vara uppfyllda kort innan nästa lager får påföras. De uppmätta egenskaperna hos respektive lager får inte hinna förändras väsentligen efter kontrollen.

Om materialet är produktcertifierat enligt AMA Anläggning avsnitt YE Nivå 1 för nötningsegenskaper anses krav för kontroll på färdigt lager vara uppfyllda om deklarerade värden uppfyller kraven i detta avsnitt.

3.4.3.1.1 Klassificering av sammansättning på återvunnen ballast

Vid misstanke om felaktig klassificering ska materialet kontrolleras.

3.4.3.1.2 Kornstorleksfördelning

Kornstorleksfördelningen ska bestämmas enligt SS-EN 933-1 med metoden torrsiktning med förgående tvättning. Material > 125 mm provas med tolkar.

För CE-märkt material utförs kontroll minst en gång per objekt och leverantör dock minst ett prov per 45 000 m².

För ej CE-märkt material utförs kontroll minst två gånger per objekt och leverantör dock minst ett prov per 15 000 m².

Kornstorleksfördelningen för förstärkningslager till flexibla konstruktioner ska uppfylla kraven enligt Tabell 2.4-4.

Kornstorleksfördelningen ska normalt ligga mellan normalt undre och övre värde och får vara i en av de yttre zonerna (högsta/lägsta värde).

Kornstorleksfördelningen för förstärkningslager till styva konstruktioner ska uppfylla kraven enligt Tabell 3.4-2.

Övre kornstorleksgräns, D får inte överstiga halva lagertjockleken, där andelen överkorn på sikten D i viktsprocent inte får överstiga 20 %

Tabell 3.4-2 Krav på kornstorleksfördelning för förstärkningslager till flexibla konstruktioner, färdigt på väg

Sikt mm	0,063	0,25	1	4	16	31,5	45	63	90	125	180
Högsta övre värde	7	14	22	40	64	90	98	-	-	-	-
Normalt övre värde	6	10	16	32	54	78	-	-	-	-	-
Normal undre värde	-	-	-	10	26	42	50	-	-	-	-
Lägsta undre värde	-	-	-	2	14	28	35	43	80	90	100

3.4.3.1.3 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Micro-Devalvärdet enligt SS-EN 1097-1 får inte överstiga 25. Om skyddslagret inte trafikerar, tillåts micro-Devalvärden upp till 35.

För CE-märkt material utförs kontroll minst en gång per objekt och leverantör dock minst ett prov per 90 000 m².

För ej CE-märkt material utförs kontroll minst en gång per objekt och leverantör dockminst ett prov per 45 000 m².

3.4.3.2 Krav på nivå

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 6.2.2.

3.4.3.3 Krav på bärighet

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 6.2.3.

3.5 Bärlager till belagda vägar

3.5.1 Levererat material

Samtliga inköpta material ska vara deklarerade (CE-märkta) enligt SS-EN 13242 "Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande" med tillverkarförsäkran enligt

användning med höga säkerhetskrav (system 2+) och enligt SS-EN 13285 "Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation".

3.5.1.1 Krav på material

Deklarationen av levererat material ska redovisas till beställaren innan arbetet påbörjas och uppfylla krav på egenskaperna i avsnitt 3.5.1.1.1 till 3.5.1.1.3.

Material till bärlager innehållande annat än stenmaterial som ballast i betongen ska uppfylla krav på frosthalka enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 4.1.1.

Material till bärlager innehållande betong med lättballast får inte förekomma.

3.5.1.1.1 Klassificering av sammansättning på återvunnen ballast

Materialet ska uppfylla kvalitetsklass 1 eller 2 enligt tabell 3.1-1.

3.5.1.1.2 Kornstorleksfördelning

Övre kornstorleksgräns D enligt SS-EN 13285 får inte överstiga halva lagertjockleken.

Kornstorleksfördelning ska deklarerars enligt SS-EN 13285 avsnitt 4.4.1 beskriven som allmän kornstorleksfördelning. Materialet ska ha en deklarerad kurva av typ G₀ enligt Tabell 3.5-1.

Tabell 3.5-1 Krav på kornstorleksfördelning för material till bärlager till belagda vägar, deklarerat material

G ₀ 0/31,5 lagertjocklek ≤ 120 mm									
Sikt mm	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
Övre %	7	15	21	28	38	51	70	99	
Undre %	2	5	11	17	26	39	58	85	100
G ₀ 0/45 (lagertjocklek >120 mm)									
Sikt mm	0,063	0,5	1	2	5,6	11,2	22,4	45	63
Övre %	7	15	21	28	38	51	70	99	
Undre %	2	5	11	17	26	39	58	85	100

3.5.1.1.3 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Nötningsegenskaperna ska deklarerars enligt SS-EN 13242 och ska minst uppfylla kraven för kategorin M_{DE} 25.

Om materialet inte trafikeras av mer än enstaka tunga fordon (totalvikt över 3,5 ton) under byggskedet kan micro-Devalvärdet uppgå till 35.

Kravet på nötningsegenskaper kan ersättas med krav på betongkvalitet enligt tabell 3.1-2.

3.5.2 Krav på utförande

Bärlager ska minst packas med vibrerande eller oscillerande envälvält enligt Tabell 3.5-2 eller med likvärdig packningsinsats. Välten ska framföras med konstant hastighet inom intervallet 2,5 - 4,0 km/h. Vältens linjelast får inte överstiga 45 kN/m.

Tabell 3.5-2 Största tillåtna lagertjocklek (m) efter packning av bärlager beroende på vattenkvot, packningsredskap och antal överfarter.

Vält linjelast	Vattenkvot > 8 % *		Vattenkvot < 8 % eller ej bestämd*
	6 överf.	8 överf	
> 15 kN/m	0,08	0,15	-
> 25 kN/m	0,20	0,25	0,10
> 35 kN/m	0,25	0,30	0,12

(*) Om optimal vattenkvot är känd ersätts 8 % med optimal vattenkvot -2 %.

3.5.3 Krav på färdigt lager

3.5.3.1 Krav på material

Materialegenskaper beskrivna i avsnitt 3.5.3.1.1 till 3.5.3.1.3 ska provas minst enligt angiven provtagningsfrekvens.

Provtagning efter utförandet ska utföras på färdig lageryta enligt TRVMB 611.

Efter provtagning får inte lagerytan justeras eller packas. Proven ska tas på hela lagertjockleken.

Krav ska vara uppfyllda kort innan nästa lager får påföras. De uppmätta egenskaperna hos respektive lager får inte hinna förändras väsentligen efter kontrollen

Om materialet är produktcertifierat enligt AMA Anläggning avsnitt YE Nivå 1 för nötningsegenskaper anses krav för kontroll på färdigt lager vara uppfyllt om deklarerade värden uppfyller kraven i detta avsnitt.

3.5.3.1.1 Klassificering av sammansättning på återvunnen ballast

Vid misstanke om felaktig klassificering ska materialet kontrolleras.

3.5.3.1.2 Nötningsegenskaper (micro-Devalvärdet)

Micro-Devalvärdet enligt SS-EN 1097-1 får inte överstiga 25. Om bärlagret inte trafikerats, tillåts micro-Devalvärden upp till 35.

För deklarerat material utförs kontroll minst en gång per 30 000 m², dock minst två gånger per objekt och leverantör.

För ej deklarerat material utförs kontroll minst en gång per 10 000 m², dock minst två gånger per objekt och leverantör.

3.5.3.1.3 Kornstorleksfördelning

Materialet ska uppfylla kraven enligt Tabell 3.5-3. Om bärlagret är ≤ 120 mm ska kraven för G₀ 0/31,5 uppfyllas. Om bärlagret är > 120 mm ska kraven för G₀ 0/45 uppfyllas.

För deklarerat material utförs kontroll minst två gånger per 10 000 m².

För ej deklarerat material utförs kontroll minst fyra gånger per 10 000 m².

Tabell 3.5-3 Krav på kornstorleksfördelning för material till bärlager till belagda vägar, färdigt på väg

Kontrollobjekt	Lageryta $\leq 10\,000\text{ m}^2$. Alla kontrollobjekt ska kontrolleras.								
Stickprov	Deklarerat material $n \geq 2$ Ej deklarerat material $n \geq 4$ Provtagningspunkterna slumpas ut på lagerytan fördelade med stratifierat urval inom kontrollobjektet enligt VVMB 908.								
Mätförfarande	Enligt SS-EN 933-1 med metoden torrsiktning med förgående tvättning.								
Mätvariabel	Passerande mängd, viktprocent.								
Kriterievariabler	x_i								
Acceptansintervall enskilt värde									
G ₀ 0/31,5 (D=31,5) lagertjocklek $\leq 120\text{ mm}$									
Sikt mm	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
Övre %	9	20	26	35	46	60	78	100	
Undre %	2	2	6	10	18	31	50	80	100
G ₀ 0/45 (D=45) lagertjocklek $>120\text{ mm}$									
Sikt mm	0,063	0,5	1	2	5,6	11,2	22,4	45	63
Övre %	9	20	26	35	46	60	78	100	
Undre %	2	2	6	10	18	31	50	80	100

3.5.3.2 Krav på nivå

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 7.2.2.

3.5.3.3 Krav på bärighet

Kontrollen ska utföras enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 7.2.3.

4 Asfaltgranulat

4.1 Allmänt

Asfaltgranulat är benämningen på krossad och sorterad returafalt. Asfaltgranulat används till asfaltåtervinning eller som eget lager i vägkonstruktionen.

Uppgrävda eller frästa asfaltbeläggningar benämns returafalt.

4.2 Underbyggnad och övriga fyllningar

4.3 Skyddslager till belagda vägar

4.4 Förstärkningslager till belagda vägar

4.5 Bärlager till belagda vägar

4.5.1 Levererat material

4.5.1.1 Krav på material

Deklarationen av levererat material ska redovisas till beställaren innan arbetet påbörjas och uppfylla krav på egenskaperna i avsnitt 4.5.1.1.1 till 4.5.1.1.3.

4.5.1.1.1 Bindemedelshalt

Bindemedelshalten ska bestämmas enligt SS-EN 12697-1. Bindemedelshalten ska vara 3-6 % bitumen.

4.5.1.1.2 Kornstorleksfördelning

Kornstorleksfördelningen bestäms genom tvättsiktning enligt SS-EN 933-1. Materialet ska uppfylla kraven i tabell 4.5-1

Vid analysen torkas materialet vid maximalt 50 °C för att inte partiklarna ska klibba ihop.

Tabell 4.5-1 Krav på kornstorleksfördelning för asfaltgranulat till bärlager för belagda vägar 0/31,5 deklarerat material.

0/31,5									
Sikt mm	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
Övre %	5	15	22	35	50	75	95	100	-
Undre %	-	4	6	10	20	40	70	90	100

4.5.1.1.3 Packningsegenskaper

Maximal densitet och optimal vattenkvot ska anges. Metoden modifierad Proctor enligt SS-EN 13286-2 ska användas. Instampning ska ske vid rumstemperaturen på 15-25 °C.

Innan analysen får materialet torkas vid maximalt 50 °C för att inte partiklarna ska klibba ihop.

Kontroll av packningsegenskaperna utförs minst en gång per 10 000 ton dock minst en gång per objekt.

4.5.2 Krav på utförande

Råd för utförande finns i TRVR Alternativa material, avsnitt 4.2.5.

4.5.2.1 Utläggning

Massorna ska läggas ut med asfaltläggare eller med lastbil/väghyvel. Risk för separation ska beaktas vid utläggning.

4.5.2.2 Lagertjocklek

Krossad asfalt ska läggas ut i lager mellan 80 och 150 mm. Om tjockare skikt eftersträvas ska materialet läggas ut i flera lager.

4.5.2.3 Packning

När asfaltgranulat används till bärlager ska materialet packas med en tung vibrerande stålvalsvalt linjelast ≥ 35 kN/m.

Vid större objekt, ÅDTk, tung ≥ 50 , ska behovet av valt och antal överfarter bestämmas genom en provpackning på vägen.

Vid provpackning ska en provyta läggas innan produktionen startas upp i full skala.

Ytan ska vältas och torr skrymdensiteten ska bestämmas i 5 punkter vid 3, 6, 9 och 12 överfarter.

En isotopmätare ska användas för bestämning av torr skrymdensitet och vattenkvot. Vid testet ska vattenkvoten och bindemedelsinnehållet i materialet bestämmas. Observera att bitumeninnehållet registreras som vatteninnehåll och därför måste värdet på vattenkvot reduceras med

bitumeninnehållet. Resultatet redovisas som vatteninnehåll och torr skrymdensitet. Bindemedelshalten som bestäms vid krav på levererat material, avsnitt 4.5.1 ska användas.

Det förfarande som ger högst torr skrymdensitet ska användas vid produktionen. Provytan ligger till grund för val av läggare (packningsenergi) och packningsinsats.

Temperaturen vid provläggningen ska noteras. Om temperaturen vid utförandet är avsevärt lägre än vid provpackning ska antalet överfarer utökas.

4.5.2.4 Vattenkvot

Vatteninnehållet i utlagda massor ska vid packningen ligga på 2 % över optimal vattenkvot.

I många fall, speciellt vid varmt och torrt väder, måste utlagt asfaltgranulat vattnas rikligt om lämpligt vatteninnehåll ska kunna uppnås. Eftersom asfaltgranulatet är relativt öppet genom det låga finmaterialinnehållet rinner vattnet snabbt igenom lagret varför vältning ska ske direkt efter vattningen.

4.5.2.5 Temperatur

Vid packningen ska temperaturen överstiga 5 °C i materialet.

4.5.3 Krav på färdigt lager

4.5.3.1 Krav på material

Materialegenskaper beskrivna i avsnitt 4.5.3.1.1 till 4.5.3.1.2 ska provas minst enligt angiven provtagningsfrekvens.

Provtagningen ska ske när materialets lastas på bilen eller tippas från bilen.

Krav ska vara uppfyllda kort innan nästa lager får påföras. De uppmätta egenskaperna hos respektive lager får inte hinna förändras väsentligen efter kontrollen.

4.5.3.1.1 Bindemedelshalt

Bindemedelshalten ska bestämmas enligt SS-EN 12697-1.

Bindemedelshalten ska vara 3 - 6 % bitumen.

Kontroll av bindemedelshalt utförs enligt SS-EN 12697-1.

Ett prov på 30 kg ska tas ut.

Kontroll av bindemedelshalt utförs minst en gång per 3 000 ton dock minst två gånger per objekt.

4.5.3.1.2 Kornstorleksfördelning

Kornstorleksfördelningen bestäms genom tvättsiktning enligt SS-EN 933-1. Materialet ska uppfylla kraven i tabell 4.5-2.

Vid analysen torkas materialet vid maximalt 50 °C för att inte partiklarna ska klibba ihop.

Tabell 4.5-2 Krav på kornstorleksfördelning för asfaltgranulat till bärlager för belagda vägar 0/31,5 deklarerat material.

0/31,5									
Sikt mm	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
Övre %	5	15	22	35	50	75	95	100	-
Undre %	-	4	6	10	20	40	70	90	100

Kontroll av kornstorleksfördelning utförs minst en gång per 3 000 ton dock minst två gånger per objekt.

4.5.3.2 Krav på nivå

Kontrollen ska utföras som vid bärlager enligt TRVKB Obundna lager avsnitt 7.2.2.

4.5.3.3 Krav på packningsgrad

Den torra skrymdensiteten på packad yta bestäms med en isotopmätare enligt VVMB 605 (backscatter), varefter korrigering av vattenkvoten för bitumeninnehållet görs.

Den torra skrymdensiteten från fältprovningen divideras med maximala torra skrymdensiteten från laboriepackning vilket anger packningsgraden i procent.

Som referensvärde används medelvärdet av samtliga prov instampade på laboratoriet, bestämt enligt avsnitt 4.5.1.1.3.

Provning ska utföras enligt tabell 4.5-3 och uppfylla krav på packningsgrad enligt avsnitt 4.5.3.3.1 medelvärde eller avsnitt 4.5.3.3.2 statistisk bedömning.

Tabell 4.5-3 Krav på kontrollobjektets storlek, antal stickprov och mätförfarande:.

Kontrollobjekt	Vägyta $\leq 5\ 000\ \text{m}^2$. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	$n \geq 8$ Kontrollpunkterna ska vara valda och fördelade med stratifierat urval inom kontrollobjektet enligt VVMB 908.
Mätförfarande	Isotopmätare enligt VVMB 605
Grovt fel	Enskild avvikelse, G_f .
Mätvariabel	packningsgrad RD, mätt i %.
Kriterievariabler	\bar{x} RD = aritmetiska medelvärdet av mätta Packningsgrader (RD) s RD = standardavvikelse på mätta packningsgrader

4.5.3.3.1 Kontroll av medelvärde

Kravet på packning är uppfyllt om:

Trafikclass	Mindre objekt ÅDTk, tung < 50	Större objekt ÅDTk, tung ≥ 50
Medelvärde (\bar{x}_{RD})	>95 %	>98 %
Minivärde (G_f)	≥ 92 %	≥ 95 %

4.5.3.3.2 Kontroll med statistisk bedömning

Kravet på packning är uppfyllt om:

$$K \leq \bar{x}_{RD} - k_{SRD}, \text{ där}$$

\bar{x}_{RD} = medelvärde (packningsgrad)

s_{RD} = standardavvikelse

K = kravvärde (acceptansintervall)

n = antal mätningar

k = konstant beroende på antalet mätningar

Trafikklass	Mindre objekt ÅDTk, tung < 50	Större objekt ÅDTk, tung ≥ 50
K	92 %	95 %

n	8	9	10	15	20	25	30	40	50
k	1,74	1,70	1,67	1,58	1,53	1,50	1,47	1,44	1,43

5 Referenser

Trafikverkspublikationer

TRVK Alternativa material	2011:060
TRVR Alternativa material	2011:061
TRVKB 10 Obundna lager	2011:083

Trafikverkets metodbeskrivningar

TRVMB 611 – Provtagning av obundna material	2011
VVMB 605 – Bestämning av densitet och vattenkvot med isotopmätare	1993:26
VVMB 908 – Statistisk acceptansk kontroll	2000:108

Standarder

Ballast - Geometriska egenskaper - Del 1: Bestämning av kornstorleksfördelning - Siktning	SS-EN 933-1
Ballast – Mekaniska och fysikaliska egenskaper –Del 1: Bedömning av nötningsmotstånd (micro-Deval).	SS-EN 1097-1
Ballast – Mekaniska och fysikaliska egenskaper –Del 2: Metod för bestämning av motstånd mot fragmentering.	SS-EN 1097-2
Ballast - Kemiska egenskaper - Del 1: Kemisk analys	SS-EN 1744-1
Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande	SS-EN 13242
Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation	SS-EN 13285
Obundna och hydrauliskt bundna vägmateriäl - Del 2: Provningsmetoder för laboratoriemässig bestämning av referensdensitet och vatteninnehåll - Proctorinstampning	SS-EN 13286-2
Karaktärisering av avfall - Uppslutning i mikrovågsugn med fluorvätesyra (HF), salpetersyra (HNO ₃) och saltsyra (HCl) för elementaranalys (totaluppslutning av fast avfall för elementaranalys)	SS-EN 13656
Karaktärisering av avfall - Bestämning av lakegenskaper - Uppströms perkolationstest (under bestämda förhållanden)	SIS-CEN/TS 14405
Betong – Del 1: Fordringar, egenskaper, tillverkning och överensstämmelse.	SS-EN 206-1
Provning av hårdnad betong – Del 3: Tryckhållfasthet hos provkroppar.	SS-EN 12390-3
Ballast – Geometriska egenskaper – Del 1: Bestämning av kornstorleksfördelning – Siktning.	SS-EN 933-1
Vägmateriäl - Asfaltmassor - Provningsmetoder för varmblandad asfalt - Del 1: Lösliq bindemedelshalt.	SS-EN 12697-1

Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material för användning i anläggningsarbeten och vägbyggen.

SS-EN 13242

Externa publikationer

AMA Anläggning 10

Svensk byggtjänst



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 781 89 Borlänge.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243-795 90

www.trafikverket.se