

5 OBUNDNA ÖVERBYGGNADSLAGER

5.1 Kapitlets omfattning och uppläggning

5.1.1 Introduktion

I kapitlet anges krav på egenskaper hos obundna lager i överbyggnad samt krav på material och utförande. Obundna överbyggnadslager är grusslitlager, bärlager, förstärkningslager och skyddslager. Material till obundna överbyggnadslager framställs genom krossning och sortering av sprängsten, grus eller morän.

Konstruktiv utformning av överbyggnader och lagertjocklekar redovisas i kapitel 3. Bundna lager av asfalt, cementbundet grus och betong beskrivs i kapitlen 6 och 7.

I avsnitten 5.1 och 5.2 redovisas kapitlets innehåll och vissa i texten använda begrepp. Kraven med avseende på nivå, bärighet och packningsgrad har samlats i avsnitt 5.3 och formulerats för statistisk acceptansk kontroll. Tillkommande krav på utförande och material anges för grusslitlager i avsnitt 5.4, för bärlager i avsnitt 5.5, för förstärkningslager i avsnitt 5.6 och för skyddslager i 5.7.

5.1.2 Innehåll

5.1	Kapitlets omfattning och uppläggning	1
5.1.1	Introduktion	1
5.1.2	Innehåll	1
5.2	Begrepp.....	3
5.2.1	Beteckningar	3
5.2.2	Benämningar	3
5.3	Krav på obundna överbyggnadslager.....	5
5.3.1	Nivå	5
5.3.2	Bärighet och packningsgrad	7
5.4	Grusslitlager	12
5.4.1	Material	12
5.4.2	Utförande	13
5.5	Obundet bärlager.....	14
5.5.1	Material till belagda vägar	14
5.5.2	Material till grusvägar	15
5.5.3	Utförande	17
5.5.3.1	Packning av obundet bärlager till belagda vägar i jämnhetsklass 1-2 och grusvägar	17

5.6	Förstärkningslager	18
5.6.1	Material till belagda vägar	18
5.6.2	Material till grusvägar	20
5.6.3	Utförande	22
5.6.3.1	Packning av förstärkningslager till belagda vägar i jämnhetsklass 1-2 och grusvägar	22
5.7	Skyddslager.....	23
5.7.1	Material	23
5.7.2	Utförande	23

5.2 Begrepp

5.2.1 Beteckningar

E_v	Deformationsmodul mätt i MPa.
E_{v1}, E_{v2}	Deformationsmoduler erhållna vid första och andra belastningsproven vid statisk plattbelastning.
R_D	Packningsgrad.
n	Stickprovsstorlek, dvs antal enskilda mätningar i ett stickprov.
\bar{x}	Aritmetiskt medelvärde i stickprov.
s	Standardavvikelse i stickprov.

5.2.2 Benämningar

<i>Bärighet</i>	Högsta last, enstaka eller ackumulerad, som kan accepteras med hänsyn till uppkomst av sprickor eller deformationer. I kap 5 avses med bärighet mer precist E_{v2} .
<i>Bärighetskvot</i>	Ett indirekt mått på packning, definierat som kvoten E_{v2}/E_{v1} .
<i>Kontrollobjekt</i>	Objekt - t ex lageryta, vägsträcka - med väldefinierad geografisk utsträckning för vilket kravuppfyllelse skall avgöras vanligtvis med hjälp av statistisk acceptanskontroll.
<i>Medelvärde, aritmetiskt</i>	Summan av ett antal värden dividerad med antalet värden.

<i>Optimal vattenkvot</i>	Optimal vattenkvot är för varje jordart och för varje packningsarbete den vattenkvot som ger maximal torrdenstet vid packning.
<i>Packningsgrad</i>	Kvot av torrdenstet som uppnås i fält vid packning och maximal torrdenstet som uppnås med standardiserad metod, dvs tung laboratorieinstampning eller vibrering.
<i>Standardavvikelse</i>	Mått på variabiliteten inom en serie observationer (ett stickprov, t ex mätvärden avseende nivå) enligt formeln $s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ x_i = mätvärde (i = 1,2,...n) \bar{x} = aritmetiskt medelvärde n = antalet observationer
<i>Största nominella stenstorlek</i>	Maskvidden hos den sikt genom vilken 90 viktprocent av materialet passerar (d_{90}).
<i>Största stenstorlek</i>	Maskvidden hos den sikt genom vilken 98 viktprocent av materialet passerar (d_{98}).

5.3 Krav på obundna överbyggnadslager

Ingående material skall ha sådana egenskaper att överbyggnadskonstruktionen i allt väsentligt behåller sina hållfasthetsegenskaper under hela den förutsatta tekniska livslängden. Vattenmättnad, t ex vid tjällossning, skall snabbt kunna dräneras bort.

Material till bär- och förstärkningslager får även utgöras av slagger och andra restprodukter. Dessa skall vara volymbeständiga och får inte visa tendenser till sönderfall. För hyttsten får kulkvarnsvärdet inte överstiga 30. Se kapitel 1, "Bärförmåga och beständighet", "Hygien, hälsa och miljö" och "Tillåten känslighet för frosthalka".

När risk föreligger att material i under- och överbyggnad blandar sig med varandra så att formförändringar eller konsekvenser för bärigheten uppstår skall materialskiljande lager användas. Se kapitel 2, "Materialskiljande lager".

För varje lager skall krav på nivå och bärighet eller packningsgrad uppfyllas enligt specifikationerna i 5.3.1 och 5.3.2. Kontroll av att kraven uppfylls skall ske enligt vad som anges i kapitel 1, "Kontroll" och enligt metoder angivna i VVMB 908, "Statistisk acceptansk kontroll" samt med iakttagande av de ytterligare anvisningar för stickprovsurval, mätning m m som ges under respektive avsnitt.

Angivna krav avser färdig lageryta och kraven skall vara uppfyllda innan nästa lager får påföras. En accepterad lageryta skall kontrolleras på nytt om nästa lager påförs först efter mellanliggande tjälningssäsong, om lagerytan trafikerats eller om justering utförts efter kontrollen.

5.3.1 Nivå

Krav på nivå hos skyddslager tjockare än 0,5 m, obundet förstärkningslager, obundet bärlager och grusslitlager enligt tabell 5.3-1 skall uppfyllas.

Då krav på nivå enligt tabell 5.3-1 är uppfyllt anses jämnhet och tvärfall vara tillfyllest.

Tabell 5.3-1 Krav på nivå

Kontrollobjekt	Lageryta 1800 - 1900 m ² . Kontrollobjekt utväljes för undersökning med urvalssannolikheten 1/3 (se VVMB 908).
Stickprov	n = 48-52, kontrollpunkterna slumpmässigt valda och fördelade inom kontrollobjektet enligt VVMB 908.
Mätförfarande	Höjdmätning med mätmetod vars standardavvikelse är högst 4 mm vid upprepad mätning mot gällande sekundärpunkt i höjd (arbetsfix). Se "Handbok Geodesi" (HMK). Avvägningsstång/signalstav skall vara försedd med fotplatta, diameter 50 mm.
Mätvariabel	Vertikal avvikelse från riktvärde för nivå, mätt i mm.
Kriterievariabler	s, \bar{x}
Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m:	s ≤ 40 \bar{x} inom 0 ± (19 - 0,24 s)
Acceptansintervall, flexibel överbyggnad:	
Förstärkningslager under bärlager < 100 mm	s ≤ 25 \bar{x} inom 0 ± (18 - 0,24 s)
Förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm	s ≤ 30 \bar{x} inom 0 ± (20 - 0,24 s)
Bärlager och grusslitage	s ≤ 20 \bar{x} inom 0 ± (15 - 0,24 s)
Acceptansintervall, styv överbyggnad:	
Förstärkningslager	s ≤ 20 \bar{x} inom 0 ± (18 - 0,24 s)
Bärlager	s ≤ 15 \bar{x} inom 0 ± (14 - 0,24 s)

5.3.2 Bärighet och packningsgrad

Krav på bärighet eller packningsgrad enligt tabell 5.3-2 skall uppfyllas.

Kraven avser skyddslager tjockare än 0,5 m, obundna bärlager respektive förstärkningslager till belagda vägar i jämnhetsklasserna 3-5 och objekt större än 4 500 m². För mindre objekt, obelagda vägar i jämnhetsklasserna 1-2 och grusvägar gäller i stället krav på utförande enligt avsnitt 5.5 och 5.6.

Bärighet kan mätas enligt VVMB 606, "Bestämning av bärighetsegenskaper med statisk plattbelastning" på material med största stenstorlek (d_{98}) \leq 125 mm.

Tillämpas bärighetskraven skall dessutom kraven på bärighetskvot enligt tabell 5.3-3 uppfyllas.

När yttäckande packningskontroll med vältmonterad packningsmätare används, skall bärighet eller packningsgrad mätas i två punkter inom kontrollobjektet. Därvid skall krav enligt tabell 5.3-4 och 5.3-5 uppfyllas. Yttäckande packningskontroll utförs enligt VVMB 603, "Yttäckande packningskontroll". Urval av punkter skall göras enligt VVMB 908, "Statistisk acceptanskontroll".

Torrdensitet kan mätas i fält enligt VVMB 605, "Bestämning av densitet och vattenkvot med isotopmätare" på material \leq 125 mm.

Maximal torrdensitet, fastställd vid laboratoriepackning, kan bestämmas på material:

\leq 31,5 mm med tung instampning enligt VVMB 36, "Tung instampning"

\leq 75 mm med vibrobord enligt VVMB 607, "Bestämning av maximal densitet med vibrobord".

Tabell 5.3-2 Krav på bärighet och packningsgr

<i>Kontrollobjekt</i>	Skyddslager > 0,5 m eller förstärkningslager: Lageryta $\leq 6\ 000\ \text{m}^2$. Bärlager: Lageryta $\leq 4\ 500\ \text{m}^2$. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
<i>Stickprov</i>	n = 8. Stickprovsstorleken kan minskas till 5 om mätresultaten visar små variationer och inga kontrollobjekt underkänns. När ett kontrollobjekt underkänns skall stickprovs-storleken återgå till 8. Kontrollpunkternas koordinater väljs slumpmässigt inom ytan enligt förfarande beskrivet i VVMB 908.
<i>Mätförfarande</i>	Enligt VVMB 605, VVMB 606 och VVMB 36 samt VVMB 607.
<i>Mätvariabler</i>	Bärighet: E_v (MPa) eller Packningsgrad: R_D (%).
<i>Kriterievariabler</i>	\bar{x}
<i>Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m</i>	Bärighet, E_{v2} : n=8 $\bar{x} \geq 45 + 0,78\ s$ n=5 $\bar{x} \geq 45 + 0,68\ s$ Packningsgrad, R_D : n=8 $\bar{x} \geq 91 + 0,78\ s$ n=5 $\bar{x} \geq 91 + 0,68\ s$

*Acceptansintervall, för-
stärkningslager under
bärlager < 100 mm*

Bärighet, $E_{\sqrt{2}}$:
n=8 $\bar{x} \geq 130 + 0,78 s$
n=5 $\bar{x} \geq 130 + 0,68 s$

Packningsgrad, R_D :
n=8 $\bar{x} \geq 91 + 0,78 s$
n=5 $\bar{x} \geq 91 + 0,68 s$

*Acceptansintervall, för-
stärkningslager under
bärlager _ 100 mm*

Bärighet, $E_{\sqrt{2}}$:
n=8 $\bar{x} \geq 110 + 0,78 s$
n=5 $\bar{x} \geq 110 + 0,68 s$

Packningsgrad, R_D :
n=8 $\bar{x} \geq 91 + 0,78 s$
n=5 $\bar{x} \geq 91 + 0,68 s$

*Acceptansintervall,
bärlager*

Bärighet, $E_{\sqrt{2}}$:
n=8 $\bar{x} \geq 150 + 0,78 s$
n=5 $\bar{x} \geq 150 + 0,68 s$

Packningsgrad, R_D :
n=8 $\bar{x} \geq 92 + 0,78 s$
n=5 $\bar{x} \geq 92 + 0,68 s$

Tabell 5.3-3 Krav på bärlighetskvot E_{V2} / E_{V1}

Kontrollobjekt	Skyddslager > 0,5 m eller förstärkningslager: Lageryta $\leq 6\ 000\ m^2$. Bärlager: Lageryta $\leq 4\ 500\ m^2$. Samtliga kontrollobjekt undersöks.
Stickprov	$n = 8$. Stickprovsstorleken kan minskas till 5 om mätresultaten visar små variationer och inga kontrollobjekt underkänns. När ett kontrollobjekt underkänns skall stickprovs-storleken återgå till 8. Kontrollpunkternas koordinater väljs slumpmässigt inom ytan enligt förfarande beskrivet i VVMB 908.
Mätförfarande	Bestämning av bärlighetskvot enligt VVMB 606.
Mätvariabler	E_{V1} och E_{V2} (MPa).
Kriterievariabler	<i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> E_{V2} samt kvoten E_{V2} / E_{V1} <i>Totalt:</i> Andel godkända kontrollpunkter av samtliga utvalda
Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m	<i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Om $E_{V2} \leq 110$: $E_{V2} / E_{V1} \leq 3,5$ Om $E_{V2} > 110$: $E_{V2} / E_{V1} \leq 1 + 0,023 E_{V2}$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter skall vara minst 7 av 8 resp minst 4 av 5

<i>Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager < 100 mm</i>	<p><i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Om $E_{V2} \leq 130$: $E_{V2} / E_{V1} \leq 3,5$ Om $E_{V2} > 130$: $E_{V2} / E_{V1} \leq 1 + 0,0195 E_{V2}$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter skall vara minst 7 av 8 resp minst 4 av 5</p>
<i>Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm</i>	<p><i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Om $E_{V2} \leq 110$: $E_{V2} / E_{V1} \leq 3,5$ Om $E_{V2} > 110$: $E_{V2} / E_{V1} \leq 1 + 0,023 E_{V2}$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter skall vara minst 7 av 8 resp minst 4 av 5</p>
<i>Acceptansintervall, bärlager</i>	<p><i>I varje enskild kontrollpunkt:</i> Om $E_{V2} \leq 150$: $E_{V2} / E_{V1} \leq 2,5$ Om $E_{V2} > 150$: $E_{V2} / E_{V1} \leq 1 + 0,01 E_{V2}$ <i>Totalt:</i> Antalet godkända kontrollpunkter skall vara minst 7 av 8 resp minst 4 av 5</p>

Tabell 5.3-4 Krav på bärighet och packningsgrad vid yttäckande packningskontroll

<i>Kontrollobjekt</i>	Skyddslager > 0,5 m eller förstärkningslager: Lageryta $\leq 6\ 000$ m ² . Bärlager: Lageryta $\leq 4\ 500$ m ² . Samtliga kontrollobjekt undersöks.
<i>Stickprov</i>	n = 2. Kontrollpunkternas koordinater väljs i de av packningsmätaren utpekade svagaste partierna inom ytan enligt förfarande beskrivet i VVMB 908.
<i>Mätförfarande</i>	Enligt VVMB 603, VVMB 605 och VVMB 606 samt VVMB 36 och VVMB 607.
<i>Mätvariabler</i>	Bärighet: E_{V2} (MPa) eller Packningsgrad: R_D (%).
<i>Kriterievariabler</i>	\bar{x}_{V2} = aritmetiska medelvärdet av de två uppmätta E_{V2} -värdena. \bar{x}_{R_D} = aritmetiska medelvärdet av de två uppmätta R_D -värdena.
<i>Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m</i>	Bärighet: $\bar{x}_{V2} \geq 40$ Packningsgrad: $\bar{x}_{R_D} \geq 89$

<i>Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager < 100 mm</i>	Bärighet: $\bar{x}_{v2} \geq 110$ Packningsgrad: $\bar{x}_{RD} \geq 89$
<i>Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm</i>	Bärighet: $\bar{x}_{v2} \geq 95$ Packningsgrad: $\bar{x}_{RD} \geq 89$
<i>Acceptansintervall, bärlager</i>	Bärighet: $\bar{x}_{v2} \geq 130$ Packningsgrad: $\bar{x}_{RD} \geq 90$

Tabell 5.3-5 Krav på bärighetskvot E_{v2} / E_{v1} vid yttäckande packningskontroll

<i>Kontrollobjekt</i>	Skyddslager > 0,5 m eller förstärkningslager: Lageryta $\leq 6\ 000$ m ² . Bärlager: Lageryta $\leq 4\ 500$ m ² . Samtliga kontrollobjekt undersöks.
<i>Stickprov</i>	n = 2. Kontrollpunkternas koordinater väljs i de av packningsmätaren utpekade svagaste partierna inom ytan enligt förfarande beskrivet i VVMB 908.
<i>Mätförfarande</i>	Enligt VVMB 603 och VVMB 606.
<i>Mätvariabler</i>	E_{v1} och E_{v2} (MPa).
<i>Kriterievariabler</i>	\bar{x}_{v2} = aritmetiska medelvärdet av de två uppmätta E_{v2} -värdena. \bar{x}_k = aritmetiska medelvärdet av de två kvoterna E_{v2} / E_{v1} .
<i>Acceptansintervall, skyddslager > 0,5 m</i>	Om $\bar{x}_{v2} \leq 110$: $\bar{x}_k \leq 4,0$ Om $\bar{x}_{v2} > 110$: $\bar{x}_k \leq 1,5 + 0,023 \bar{x}_{v2}$

<i>Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager < 100 mm</i>	Om $\bar{x}_{v2} \leq 130$: $\bar{x}_k \leq 4,0$ Om $\bar{x}_{v2} > 130$: $\bar{x}_k \leq 1,5 + 0,0195 \bar{x}_{v2}$
<i>Acceptansintervall, förstärkningslager under bärlager ≥ 100 mm</i>	Om $\bar{x}_{v2} \leq 110$: $\bar{x}_k \leq 4,0$ Om $\bar{x}_{v2} > 110$: $\bar{x}_k \leq 1,5 + 0,023 \bar{x}_{v2}$
<i>Acceptansintervall, bärlager</i>	Om $\bar{x}_{v2} \leq 150$: $\bar{x}_k \leq 3,0$ Om $\bar{x}_{v2} > 150$: $\bar{x}_k \leq 1,5 + 0,01 \bar{x}_{v2}$

5.4 Grusslitlager

5.4.1 Material

Krav vid leverans:

Materialet skall ha kulkvarnsvärde mellan 9 - 30. Kulkvarnsvärdet skall bestämmas enligt FAS Metod 259, "Bestämning av kulkvarnsvärde". Kontroll skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

Organisk halt får vara högst 2 viktprocent. Den skall bestämmas enligt SS 02 71 07, "Organisk halt i jord - Kolorimetermätning". Kontroll skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

För produkter där verifiering av att kraven uppfylls sker enligt kapitel 1, "Certifiering av produkter" erfordras ingen särskild leveranskontroll.

Krav på väg:

Kornstorleksfördelningen för grusslitlager skall uppfylla kraven enligt tabell 5.4-1. Kornstorleksfördelningen skall bestämmas enligt VVMB 19, "Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktningsanalys". Prov skall tas på hela lagertjockleken minst två gånger per 6 000 m², dock minst två gånger per objekt.

Halt (0,002/0,075) skall vara 10 - 30 viktprocent. Den skall bestämmas enligt SS 02 71 24, "Kornfördelning - Sedimentering, hydrometernmetoden". Kontroll skall ske minst en gång per 12 000 m², dock minst två gånger per objekt.

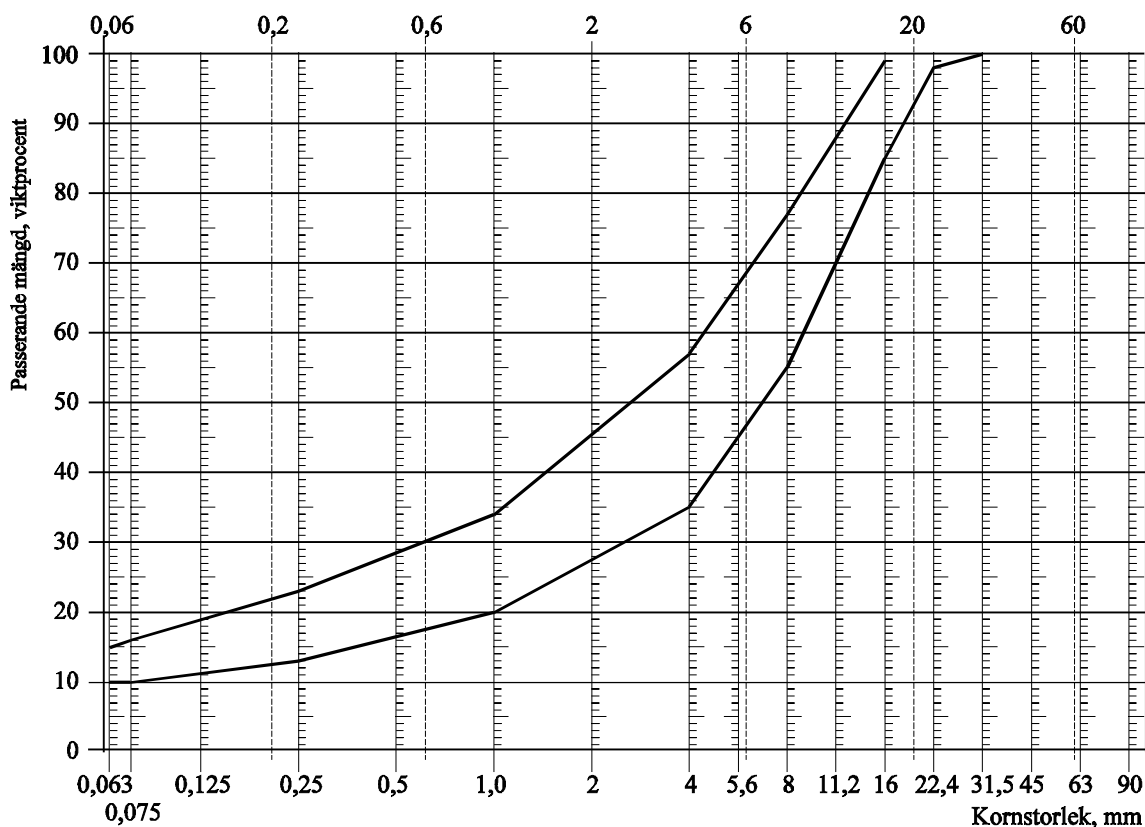
Andel okrossat material > 8 mm skall vara < 50 viktprocent. Andel okrossat material skall bestämmas enligt VVMB 102, "Bestämning av krossytegrad hos bär- och förstärkningslager". Kontroll skall ske minst en gång per 6 000 m², dock minst två gånger per objekt. När materialet utgörs av krossat berg anses kravet uppfyllt.

Om provresultaten ligger inom men mycket nära någon av kravgränserna bör provtagningsfrekvensen ökas.

Tabell 5.4-1 Grusslitlager, krav på kornstorleksfördelning

Sikt mm	(0,063) ¹⁾	0,075	0,25	1,0	4,0	8,0	16	22,4	31,5
Max %	(15)	16	23	34	57	77	99	-	-
Min %	(10)	10	13	20	35	55	85	98	100

¹⁾ Sikt (0,063) och dess värden är alternativ till sikt 0,075



Figur 5.4-2 Grusslitlager, krav på kornstorleksfördelning

5.4.2 Utförande

Materialet skall läggas ut och behandlas på sådant sätt att ett homogent lager erhålls.

Grusslitlager skall dammbindas med kalciumklorid, emulsion eller produkt med minst likvärdig effekt. Mängden kalciumklorid skall vara minst 0,5 kg/m².

Grusslitlagrets kornstorleksfördelning kan behöva justeras vid dammbindning med andra produkter än kalciumklorid.

Grusslitlager skall vältras. Vält skall ha statisk linjelast som är minst 15 kN/m. Antalet överfarter skall vara minst två.

Packningsresultatet blir bäst om vattenkvoten är nära den optimala. Optimala vattenkvoten bestäms enligt VVMB 36, "Tung instampning".

5.5 Obundet bärlager

5.5.1 Material till belagda vägar

Krav vid leverans:

Kulkvarnsvärdet får inte överstiga 30. Om bärlagret skall trafikerats får kulkvarnsvärdet inte överstiga 18. Kulkvarnsvärdet skall bestämmas enligt FAS Metod 259, "Bestämning av kulkvarnsvärde". Kontroll skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

När Halt (0,075/tot) är större än 5 viktprocent skall Halt (0,002/0,075) bestämmas enligt SS 02 71 24, "Kornfördelning - Sedimentering, hydro-metermetoden". Halt (0,002/0,075) får vara högst 20 viktprocent. Kontroll skall ske minst en gång per de första levererade 1 000 m³, därefter minst en gång per levererade 2 000 m³, dock minst två gånger per objekt.

Organisk halt får vara högst 2 viktprocent. Den skall bestämmas enligt SS 02 71 07, "Organisk halt i jord - Kolorimetermätning". Kontroll skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

För produkter där verifiering av att kraven uppfylls sker enligt kapitel 1, "Certifiering av produkter" erfordras ingen särskild leveranskontroll.

Krav på väg:

Kornstorleksfördelningen skall uppfylla kraven enligt tabell 5.5-1. Normalt skall kornstorleksfördelningen ligga inom den mellersta zonen men får före-komma inom den mellersta och någon av de yttre zonerna, se tabell 5.5-1 och figur 5.5-2. Passerande mängd på sikt 1 mm får inte överstiga medelvärdet av passerande mängd på sikt 0,25 och sikt 4 mm.

Bärlager som skall beläggas med Y1G bör ha en största stenstorlek (d_{98}) på sikt 31,5 mm. Kornstorleksfördelningen skall i övrigt överensstämma med tabell 5.5-1.

Kornstorleksfördelningen skall bestämmas enligt VVMB 19, "Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktningsanalys". Prov skall tas på hela lager-tjockleken minst två gånger per 4 000 m², dock minst två gånger per objekt, se VTI meddelande 691:1993, "Provtagningsmetodik för bär- och förstärknings-lager".

Största stenstorlek får inte överstiga halva lagertjockleken.

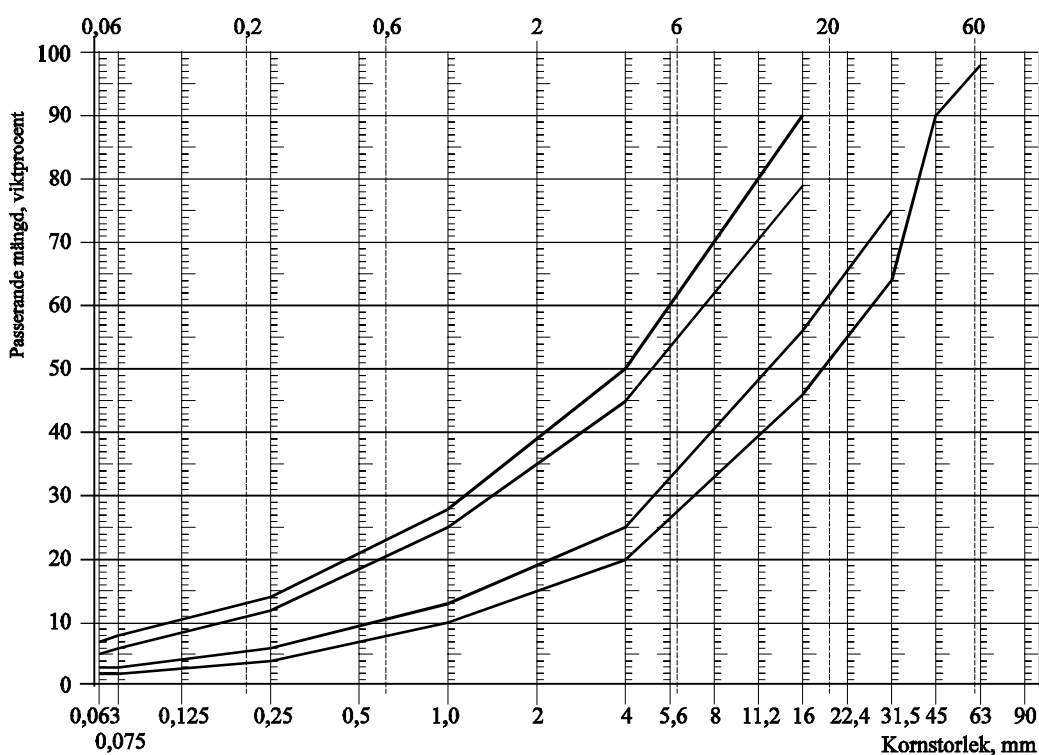
Andel okrossat material > 16 mm skall vara < 50 viktprocent. Andel okrossat material skall bestämmas enligt VVMB 102, "Bestämning av krossytegrad hos bär- och förstärkningslager". Kontroll skall ske minst en gång per 4 000 m², dock minst två gånger per objekt. När materialet utgörs av krossat berg anses kravet uppfyllt.

Om provresultaten ligger inom men mycket nära någon av kravgränserna, bör provtagningsfrekvensen ökas.

Tabell 5.5-1 Obundet bärlager, krav på kornstorleksfördelning

Sikt mm	(0,063) ¹⁾	0,075	0,25	1	4	16	31,5	45	63
Högsta max %	(7)	8	14	28	50	90	-	-	-
Normal max %	(5)	6	12	25	45	79	-	-	-
Normal min %	(3)	3	6	13	25	56	75	-	-
Lägsta min %	(2)	2	4	10	20	46	64	90	98

¹⁾ Sikt (0,063) och dess värden är alternativ till sikt 0,075.



Figur 5.5-2 Obundet bärlager, krav på kornstorleksfördelning

5.5.2 Material till grusvägar

Bärlager för grusväg är sammansatt för att uppfylla krav på både bärighet och fukthållande egenskaper.

Bästa resultat uppnås om materialet framställs av morän eller en blandning av morän och bergkross.

Krav vid leverans:

Kulkvarnsvärdet får inte överstiga 30. Det skall bestämmas enligt FAS Metod 259, "Bestämning av kulkvarnsvärde". Kontroll skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

Halt (0,002/0,075) bör vara 10 - 30 viktprocent. Den bestäms enligt SS 02 71 24, "Kornfördelning - Sedimentering, hydrometermetoden".

Organisk halt får vara högst 2 viktprocent. Den skall bestämmas enligt SS 02 71 07, "Organisk halt i jord - Kolorimetermätning". Kontroll av organisk halt skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

För produkter där verifiering av att kraven uppfylls sker enligt kapitel 1, "Certifiering av produkter" erfordras ingen särskild leveranskontroll.

Krav på väg:

Kornstorleksfördelningen för bärlager till grusväg skall uppfylla kraven enligt tabell 5.5-3. Kornstorleksfördelningen skall bestämmas enligt VVMB 19, "Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktningsanalys". Prov skall tas på hela lagertjockleken minst två gånger per 6 000 m², dock minst två gånger per objekt, se VTI meddelande 691:1993, "Provtagningsmetodik för bär- och förstärkningslager".

Största stenstorlek får inte överstiga halva lagertjockleken.

Andel okrossat material > 16 mm skall vara < 50 viktprocent. Andel okrossat material skall bestämmas enligt VVMB 102, "Bestämning av krossytegrad hos bär- och förstärkningslager". Kontroll skall ske minst en gång per 6 000 m², dock minst två gånger per objekt. När materialet utgörs av krossat berg anses kravet uppfyllt.

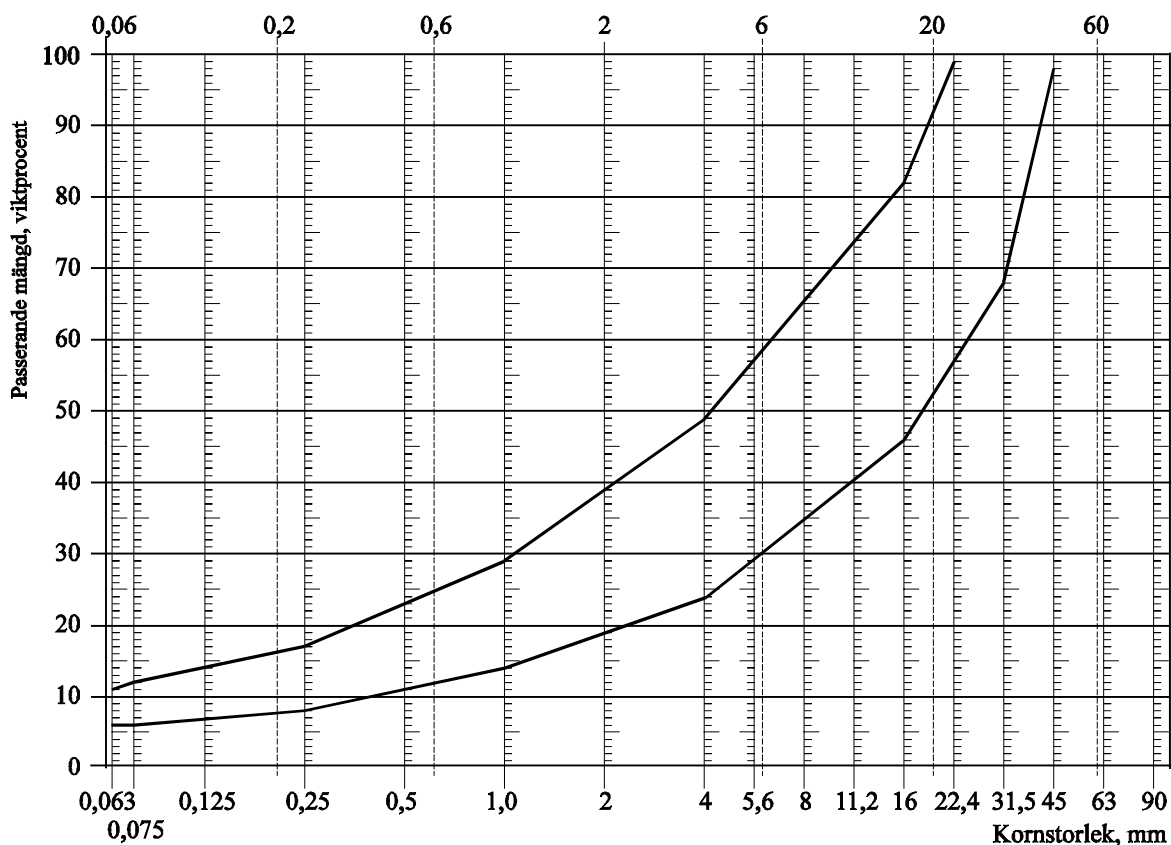
Om provresultaten ligger inom men mycket nära någon av kravgränserna, bör provtagningsfrekvensen ökas.

Vid dammbindning av grusslitlager med emulsion bör bärlager för belagda vägar enligt avsnitt 5.5.1 användas istället för det bärlager som beskrivs i detta avsnitt. Om detta val görs, innebär det att dammbindning med kalciumklorid därefter är olämpligt.

Tabell 5.5-3 Bärlager till grusväg, krav på kornstorleksfördelning

Sikt mm (0,063) ¹⁾	0,075	0,25	1	4	16	22,4	31,5	45	
Max %	(11)	12	17	29	49	82	99	-	-
Min %	(6)	6	8	14	24	46	57	68	98

¹⁾ Sikt (0,063) och dess värden är alternativ till sikt 0,075.



Figur 5.5-4 Bärlager till grusväg, krav på kornstorleksfördelning

5.5.3 Utförande

Materialet skall läggas ut och behandlas på sådant sätt att ett homogent lager erhålls.

För att minska risken för separationer och ojämnheter kan utläggning av bärlager ske med läggare.

5.5.3.1 Packning av obundet bärlager till belagda vägar i jämnhetsklass 1-2 och grusvägar

Packning skall utföras på ofruset material. Bärlager packas med vibrerande eller oscillerande envalsvält med minst 15 - 30 kN/m linjelast och konstant hastighet inom intervallet 2,5 - 4,0 km/h. Antalet överfarter skall vara minst 4 om packningsmätare med dokumentationssystem används. Ytor med bärighets-tillväxt packas ytterligare. Om packningsmätare saknas skall packning utföras med minst 6 överfarter.

Vid packning bör låg amplitud användas för att minska risken för nedkrossning av materialet.

Packningsresultatet blir bäst om vattenkvoten är nära den optimala. Optimala vattenkvoten bestäms enligt VVMB 36, "Tung instampning".

5.6 Förstärkningslager

5.6.1 Material till belagda vägar

Krav vid leverans:

Kulkvarnsvärdet får inte överstiga 30. Det skall bestämmas enligt FAS Metod 259, "Bestämning av kulkvarnsvärdet". Kontroll skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

När Halt (0,075/tot) är större än 6 viktprocent skall Halt (0,002/0,075) bestämmas enligt SS 02 71 24, "Kornfördelning - Sedimentering, hydro-metermetoden". Halt (0,002/0,075) får vara högst 20 viktprocent. Kontroll skall ske minst en gång per de första levererade 1 000 m³, därefter minst en gång per levererade 5 000 m³, dock minst två gånger per objekt.

Organisk halt får vara högst 2 viktprocent. Den skall bestämmas enligt SS 02 71 07, "Organisk halt i jord - Kolorimetermätning". Kontroll skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

Krav på andel okrossat material till flexibla konstruktioner anges i tabell 5.6 -1.

För produkter där verifiering av att kraven uppfylls sker enligt kapitel 1, "Certifiering av produkter", erfordras ingen särskild leveranskontroll.

Krav på väg:

Kornstorleksfördelningen för förstärkningslager till flexibla konstruktioner skall uppfylla kraven enligt tabell 5.6-2. Normalt skall kornstorleksfördelningen ligga inom den mellersta zonen men får förekomma inom den mellersta och någon av de yttre zonerna, se tabell 5.6-2 och figur 5.6-4.

Kornstorleksfördelningen för förstärkningslager till styva konstruktioner skall uppfylla kraven enligt tabell 5.6-3, dvs övre gränslinjen i figur 5.6-4.

Största stenstorlek (d_{98}) skall vara 63 - 125 mm och får inte överstiga halva lagertjockleken.

Kornstorleksfördelningen skall bestämmas enligt VVMB 19, "Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktningsanalys". Prov skall tas på hela lager-tjockleken minst en gång per 15 000 m², dock minst två gånger per objekt, se VTI meddelande 691:1993, "Provtagningsmetodik för bär- och förstärknings-lager".

Andel okrossat material skall bestämmas enligt VVMB 102, "Bestämning av krossytegrad hos bär- och förstärkningslager". Kontroll skall ske minst en gång per 15 000 m², dock minst två gånger per objekt.

Om provresultaten ligger inom men mycket nära någon av kravgränserna, bör provtagningsfrekvensen ökas.

Tabell 5.6-1 Förstärkningslager till flexibla konstruktioner, krav på andel okrossat material

Förstärkningslager	Andel okrossat, %
Okrossat material	-
Krossat material	< 50
Obunden bergkross till bergbitumen-överbyggnad	< 10

Tabell 5.6-2 Förstärkningslager till flexibla konstruktioner, krav på kornstorleksfördelning

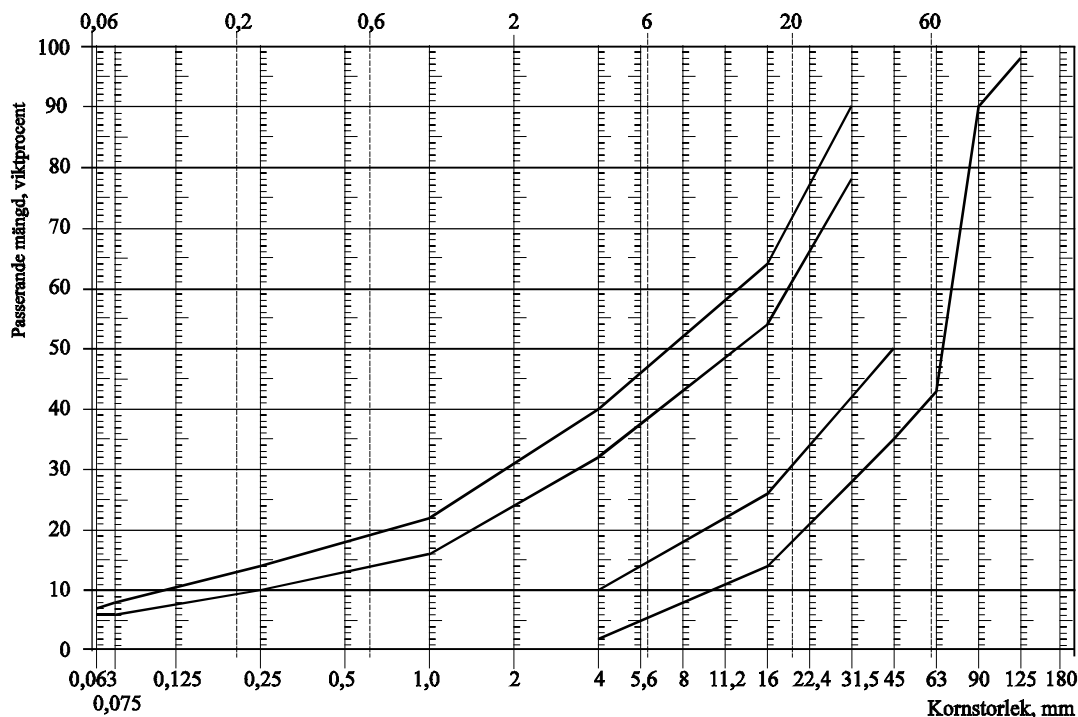
Sikt mm	(0,063) ¹⁾	0,075	0,25	1	4	16	31,5	45	63	90	125
Högsta max %	(7)	8	14	22	40	64	90	-	-	-	-
Normal max %	(6)	6	10	16	32	54	78	-	-	-	-
Normal min %		-	-	-	10	26	42	50	-	-	-
Lägsta min %		-	-	-	2	14	28	35	43	90	98

¹⁾ Sikt (0,063) och dess värden är alternativ till sikt 0,075.

Tabell 5.6-3 Förstärkningslager till styva konstruktioner, krav på kornstorleksfördelning

Sikt mm	(0,063) ¹⁾	0,075	0,25	1	4	16	31,5
Högsta max %	(7)	8	14	22	40	64	90

¹⁾ Sikt (0,063) och dess värden är alternativ till sikt 0,075.



Figur 5.6-4 Förstärkningslager, krav på kornstorleksfördelning

5.6.2 Material till grusvägar

Förstärkningslager för grusväg är sammansatt för att uppfylla krav på både bärlighet och fukthållande egenskaper.

Bästa resultat uppnås om material framställs av morän eller en blandning av morän och bergkross.

Krav vid leverans:

Kulkvarnsvärdet får inte överstiga 30. Det skall bestämmas enligt FAS Metod 259, "Bestämning av kulkvarnsvärde". Kontroll skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

Halt 0,002/0,075 bör vara 10 - 30 viktprocent. Den bestäms enligt SS 02 71 24 "Kornfördelning - Sedimentering, hydrometermetoden".

Organisk halt får vara högst 2 viktprocent. Den skall bestämmas enligt SS 02 71 07, "Organisk halt i jord - Kolorimetermätning". Kontroll skall ske minst en gång per objekt, täkt och år.

För produkter där verifiering av att kraven uppfylls sker enligt kapitel 1, "Certifiering av produkter", erfordras ingen särskild leveranskontroll.

Krav på väg:

Kornstorleksfördelningen för förstärkningslager till grusväg skall uppfylla kraven enligt tabell 5.6-5.

Största stenstorlek får inte överstiga halva lagertjockleken.

Kornstorleksfördelningen skall bestämmas enligt VVMB 19, "Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktningsanalys". Prov skall tas på hela lager-tjockleken minst en gång per 15 000 m², dock minst två gånger per objekt.

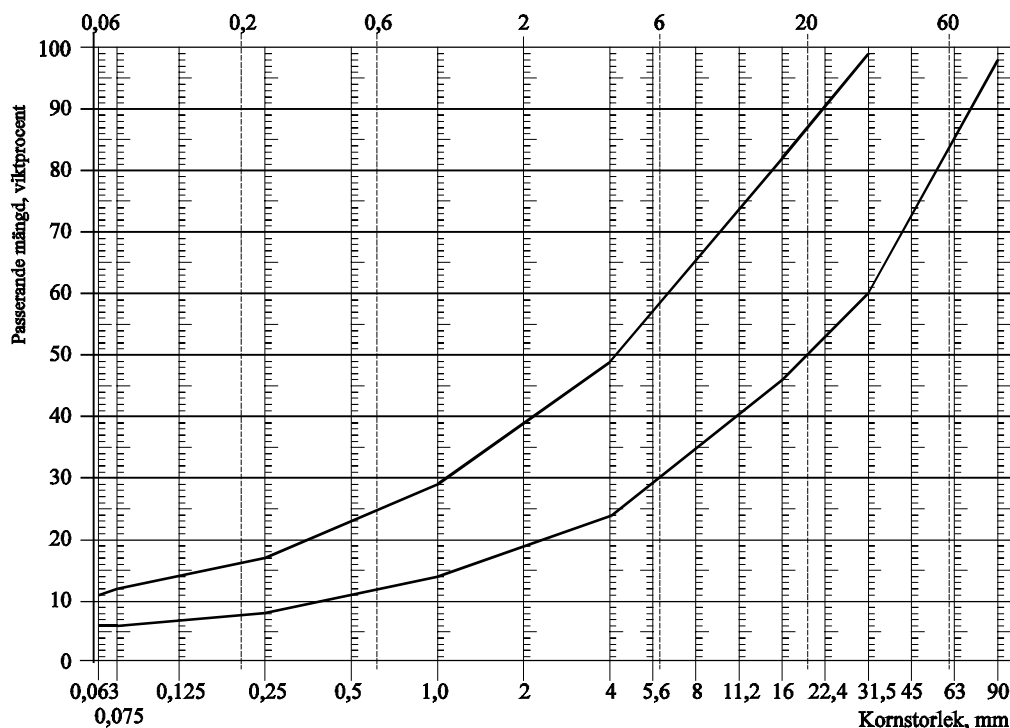
Om provresultaten ligger inom men mycket nära någon av kravgränserna, bör provtagningsfrekvensen ökas.

Vid dammbindning av grusslitlager med emulsion bör för-stärkningslager för belagda vägar enligt avsnitt 5.5.1, krav för flexibla konstruktioner användas istället för det förstärkningslager som beskrivs i detta avsnitt. Om detta val görs, innebär det att dammbindning med kalciumklorid därefter är olämpligt.

Tabell 5.6-5 Förstärkningslager till grusväg, krav på kornstorleksfördelning

Sikt mm	(0,063) ¹⁾	0,075	0,25	1	4	16	31,5	90
Max %	(11)	12	17	29	49	82	99	-
Min %	(6)	6	8	14	24	46	60	98

¹⁾ Sikt (0,063) och dess värden är alternativ till sikt 0,075.



Figur 5.6-6 Förstärkningslager för grusväg, krav på kornstorleksfördelning

5.6.3 Utförande

Materialet skall läggas ut och behandlas på sådant sätt att ett homogent lager erhålls.

Tätning och justering av förstärkningslagret utförs vid behov med material till bärlager enligt 5.5.1.

5.6.3.1 Packning av förstärkningslager till belagda vägar i jämnhetsklass 1-2 och grusvägar

Packning skall utföras på ofruset material. Förstärkningslager packas med vibrerande eller oscillerande envalsvält enligt tabell 5.6 - 6 eller med likvärdig packningsinsats. Välten skall framföras med konstant hastighet inom intervallet 2,5 - 4,0 km/h. När packningsmätare med dokumentationssystem används skall antalet överfarer vara minst 4. Ytor med bärighetstillväxt packas ytterligare. Om packningsmätare saknas skall packning utföras med minst 8 överfarer.

Tabell 5.6-6 Största lagertjocklek vid packning med angiven linjelast hos vält

Linjelast, kN/m	Största lager- tjocklek, m
15	0,2
25	0,3
30	0,4
45	0,6

Tabell 5.6-6 anger den minsta packningsinsats som erfarenhetsmässigt ger erforderlig packning av friktionsmaterial då materialets vattenkvot är nära den optimala. Optimala vattenkvoten bestäms enligt VVMB 36, "Tung instampning". Se även VVMB 603, "Yttäckande packningskontroll".

5.7 Skyddslager

5.7.1 Material

Krav vid leverans:

Organisk halt får vara högst 2 viktprocent. Den skall bestämmas enligt SS 02 71 07, "Organisk halt i jord - Kolorimetermätning". Organisk halt skall bestämmas minst en gång per objekt, täkt och år.

Krav på väg:

Skyddslager skall utgöras av icke tjällyftande friktionsjord där antingen Halt (0,075/16) underskrider 12 viktprocent eller kapillariteten underskrider 1 m.

Alternativt får skyddslager för belagda vägar utgöras av förstärkningslager med kornstorleksfördelning enligt tabell 5.6-2 eller 5.6-3.

Skyddslager till grusvägar kan utgöras av förstärkningslager med kornstorleksfördelning enligt tabell 5.6-5.

Kornstorleksfördelning skall bestämmas enligt VVMB 19, "Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktningsanalys". Prov tas på hela lagret minst en gång per 15 000 m², dock minst två gånger per objekt, se VTI meddelande 691:1993, "Provtagningsmetodik för bär- och förstärkningslager".

Kapillariteten bestäms enligt VVMB 24, "Bestämning av kapillaritet". Prov skall tas minst en gång per 15 000 m², dock minst två gånger per objekt.

Skyddslager som skall fungera som materialskiljande lager skall uppfylla krav enligt kapitel 4, "Materialskiljande lager".

Om provresultaten ligger inom men mycket nära någon av kravgränserna, ökas provtagningsfrekvensen.

Skyddslager till grusväg bör vara sammansatt så att de fukthållande egenskaperna vidmakthålls.

5.7.2 Utförande

Materialet skall läggas ut och behandlas på sådant sätt att ett homogent lager erhålls.

Skyddslager tunnare än 0,5 m får packas i samband med förstärkningslagret.