

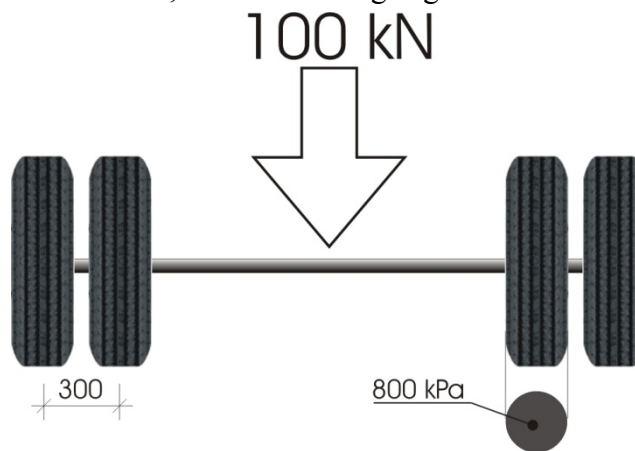
2 Tillåten trafik

2.1 Trafiklaster – DK 1 och DK 2

Som underlag till dimensioneringen ska trafiklaster under den tekniska livslängden bestämmas.

2.1.1 Standardaxel

Vägöverbyggnad i DK 1 och DK 2 ska dimensioneras med hjälp av en standardaxel, definierad enligt figur 2.1 - 1 nedan.



Figur 2.1-1 Standardaxel

Ekvivalent antal standardaxlar, för vald teknisk livslängd, ska bestämmas.

Detta kan göras med hjälp av en prognos av trafik under avsedd teknisk livslängd för körfältets eller vägrenens bundna bärlager. Beräkningen skall, om inget annat anges, utföras enligt nedan.

$$N_{ekv} = \text{ÅDT}_k \cdot 3,65 \cdot A \cdot B \cdot \sum_{j=1}^n \left(1 + \frac{k}{100}\right)^j =$$

$$= \begin{cases} \text{ÅDT}_k \cdot 3,65 \cdot A \cdot B \cdot \left(1 + \frac{100}{k}\right) \left(\left(1 + \frac{k}{100}\right)^n - 1\right) & \text{om } k \neq 0 \\ \text{ÅDT}_k \cdot 3,65 \cdot A \cdot B \cdot n & \text{om } k = 0 \end{cases}$$

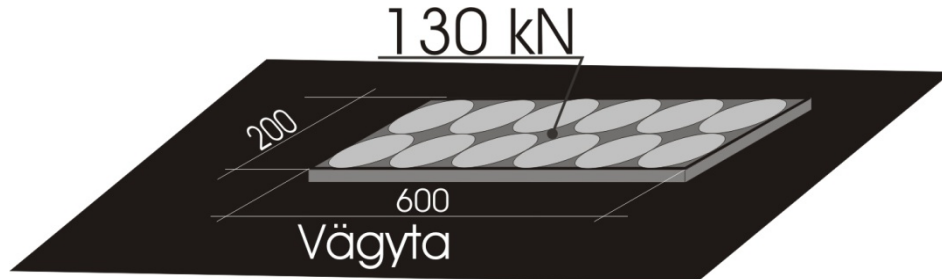
Formel 2.1-1 Beräkning av ekvivalent antal standardaxlar

- A = andel tunga fordon i %
- B = Ekvivalent antal standardaxlar per tungt fordon
- n = avsedd dimensioneringsperiod i år
- j = 1, 2, 3 ... n
- k = antagen trafikförändring per år i % för tunga fordon

2.1.2 Extremlast – DK 2

Överbyggnad för väg ska beräknas för en extremlast, enstaka last, om 130 kN. Lasten är jämnt fördelad över en rektangulär yta med sidorna 200 och 600 mm, se figur 2.1-2.

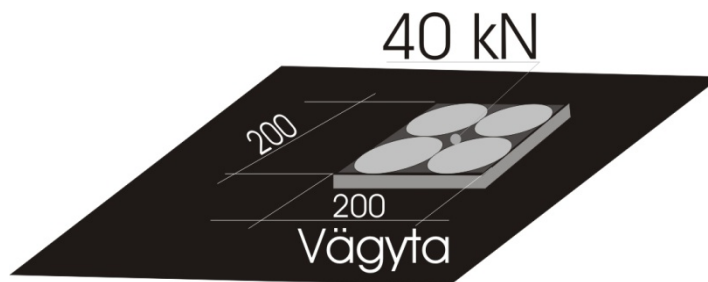
Överbyggnad till gång- och cykelväg som ska trafikeras av enstaka fordon med större axellast än 8 ton ska beräknas för enstaka last om 130 kN, se figur 2.1-2.



Figur 2.1-2 Enstaka last för vägöverbyggnad

Lasten approximeras med cirkulära ytor, se figur 2.1-2. Varje cirkulär yta ska bära en tolfte del av den totala lasten.

Överbyggnad till gång- och cykelväg som ska trafikeras av enstaka fordon med högst 8 tons axellast ska beräknas för en enstaka last om 40 kN. Lasten är jämnt fördelad över en kvadratisk yta med sidorna 200 mm, se figur 2.1-3.



Figur 2.1-3 Enstaka last för överbyggnad till GC-väg, axellast mindre än eller lika med 8 ton.

Lasten approximeras med cirkulära ytor, se figur 2.1-3. Varje cirkulär yta ska bära en fjärdedel av den totala lasten.

2.2 Trafiklaster och extremlaster i DK 3

Trafiklast som avviker från DK 2 ska motiveras och redovisas.

Särskild vikt ska läggas vid prognostisering av trafiklaster som avviker från DK 2. Trafiklasterna ska beskrivas och dokumenteras.

Extremlast som avviker från DK 2 ska motiveras och redovisas.

3 Säkerhet vid användning

3.1 Tjäle

Erforderlig tjocklek på överbyggnaden med avseende på tjällyftning ska beräknas enligt VVMB 301, PMS Objekt är jämfäställt VVMB 301.

Vid underhåll respektive bärighetsförbättring ska särskild tjälskadeinventering genomföras i enlighet med *VVMB 120 Inventering av befintlig väg avsnitt Tjälinventering*.

Överbyggnad får dimensioneras enligt klimatzon 1 vid byggande på fyllning vars höjd från undergrunden till underkant överbyggnadslager överstiger 3 m. Denna fyllning måste vara dränerad, det dränerande lagret får inte ligga närmare terrassytan än 2 m.

Överbyggnad får i DK1 dimensioneras enligt klimatzon 1 om tjälisolering utförs, enligt avsnitt 3.1.3.

3.1.1 Krav på tjälskydd

Isolerad terrass, utskiftning och maximalt djup hos utspetsning ska utformas så att tjällyftningen inte överstiger krav på maximal tjällyftning för väg med referenshastigheten 110 km/h i klimatzon 1-2, enligt IFS 2009:2 Bilaga A

Utspetsningslängd och utjämning av nivåskillnad i terrass ska utformas så att ojämnheter från tjällyftning inte överstiger största godtagbara sättningskillnad, ΔS , enligt TK Geo för en referenshastighet högre än aktuell referenshastighet.

3.1.2 Dimensioneringsförutsättningar

Tjälfarlighetsklass hos terrassmaterialet ska undersökas och bestämmas ned till utskiftningsdjupet d under vägyta.

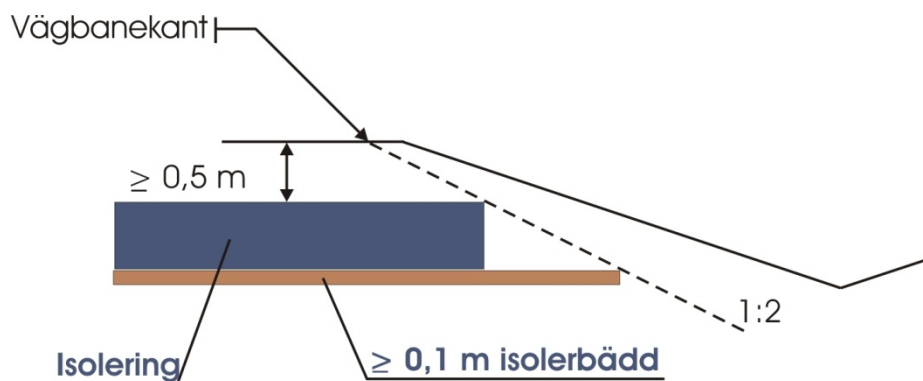
3.1.3 Konstruktiv utformning av tjälskydd

3.1.3.1 Isolerad terrass

Isolerad terrass av cellplast ska utformas enligt figur 3.1-1. Isolerad terrass med lättklinker dimensioneras utgående från att de tjällyftande egenskaperna hos lättklinker kan jämfästallas med överbyggnadsmaterial. Lättklinkerlagret ska spännas in av ett stabilt material, se TK Geo avsnitt 2.5.2.3.

Isolering ska avslutas minst 1,0 m in på terrass av berg eller jord med tjälfarlighetsklass 1 och ska avslutas med utspetsning av isoleringsmaterial enligt 3.1.3.4 i vägens längsriktning om terrassen består av jord med tjälfarlighetsklass 2 - 4 med homogena tjälegenskaper.

Isolering av cellplast ska läggas på minst 0,1 m isolerbädd av jord med materialkrav enligt AMA 07 DCB.24.



Figur 3.1-1 Isolerad terrass

Isolering av terrass i tjälfarlighetsklass 4 ska utformas med värmemotstånd enligt tabell 3.1-1. Vid isolering av terrass i tjälfarlighetsklass 2 och 3 får erforderligt värmemotstånd enligt tabellen minska med $0,45 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

Isoleringens värmemotstånd är kvoten mellan isoleringstjocklek och isoleringens praktiska värmekonduktivitet. Denna ska bestämmas enligt EN 12087 "Thermal insulating products for building applications". För andra material än cellplast ska bestämningen göras enligt särskild utredning.

Tabell 3.1-1 Erforderligt värmemotstånd ($\text{m}^2\text{K/W}$) hos isolering på terrass i tjälfarlighetsklass 4

Klimatzon	1	2	3	4	5
Referenshastighet VR ≤ 50 km/h	0,45	0,90	1,35	1,80	2,40
Referenshastighet VR ≥ 70 km/h	0,90	1,35	1,80	2,25	2,85

Obundna överbyggnadslager får dimensioneras enligt klimatzon 1 om tjälisolering görs enligt AMA 07 DBG.111. Isolering av polystyrencellplast och isolerbädd får räknas in i tjocklek för skyddslager.

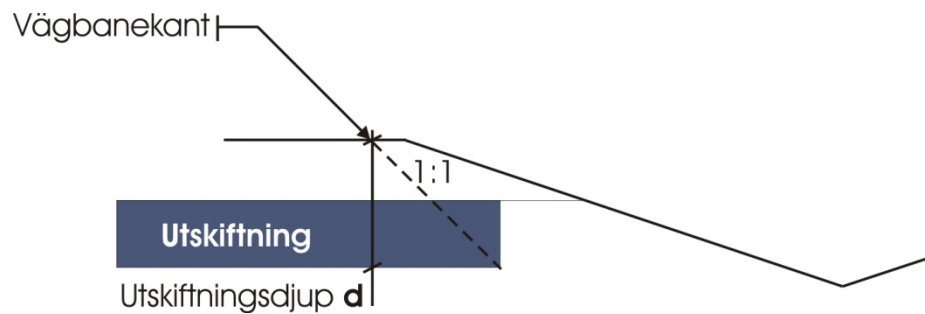
Dimensionering av obundna lager får utföras enligt klimatzon 1 vid byggande på fyllning vars höjd från undergrund till överbyggnad överstiger 3 meter, under förutsättning att banken försetts med dränerande lager enligt AMA 07 CEF.111. Det dränerande lagret får inte ligga närmare terrassytan än 2 m.

3.1.3.2 Utskiftning

Utskiftning ska utformas enligt figur 3.1-2 och avslutas med utspetsning av jord enligt 3.1.3.4 i vägens längsriktning om terrassen består av jord med tjälfarlighetsklass 2 - 4 med homogena tjälegenskaper.

Erforderligt utskiftningsdjup, d , mätt från vägytan ska beräknas med hjälp av PMS Objekt.

Material som används för återfyllning ska vara icke tjällyftande mineraljord, materialtyp 1 eller 2.



Figur 3.1-2 Utskiftning av material i terrass

3.1.3.3 Sten- och blockrensad terrass

Sten och block med volym 0,1 - 2,0 m³ ska rensas ned till utskiftningsdjup, d. I sidled begränsas rensningen som för utskiftning, se figur 3.1-2.

3.1.3.4 Utspetsning

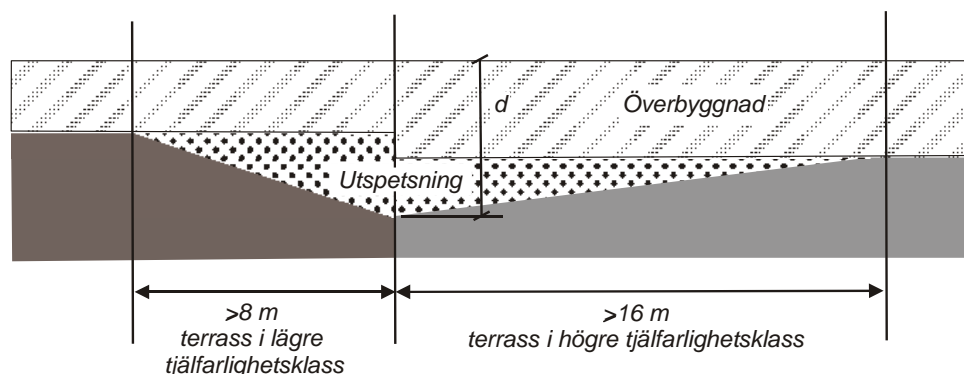
Utspetsning ska utformas i övergång mellan terrasser i olika tjälfarlighetsklasser i klimatzon 2-5. Utspetsning erfordras inte på bank där nivåskillnad mellan vägyta och omgivande markyta eller mellan vägyta och högsta högvattenyta (HHW) är mer än 1,0 m större än utskiftningsdjupet d.

Utspetsning ska utformas av jord eller isoleringsmaterial samt påbörjas och avslutas vinkelrätt mot vägens längsriktning.

Utspetsning ska utformas med 16 m längd i jorden med den högre tjälfarlighetsklassen och med 8 m längd i jorden med den lägre tjälfarlighetsklassen, se figur 3.1-3. I terrass i tjälfarlighetsklass 1 ska utspetsning av jord avslutas i lutning 1:2 eller flackare. Utspetsning av isoleringsmaterial ska avslutas minst 1,0 m in på terrass av berg eller terrass i tjälfarlighetsklass 1.

Utspetsning av jord ska utformas med maximalt djup lika med utskiftningsdjupet d och med bredd enligt princip visad i figur 3.1-2.

Material som används för utspetsning ska vara icke tjällyftande mineraljord, materialtyp 1 eller 2.



Figur 3.1-3 Utspetsning av jord

Utspetsning av isoleringsmaterial ska utformas med värmemotstånd enligt 3.1.3.1 i övergången mellan terrasser i olika tjälfarlighetsklasser och med bredd

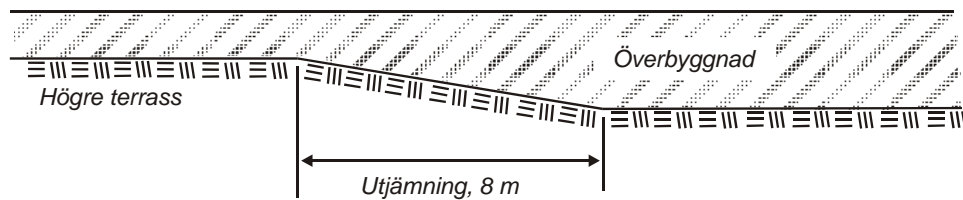
enligt figur 3.1-3. Utspetsning av cellplast ska läggas på minst 0,1 m isolerbädd av jord med materialkrav enligt AMA 07 DCB.24.

3.1.3.5 Utjämning av nivåskillnad i terrass

Utjämning ska utformas mellan terrasser på olika nivåer i alla klimatzoner och för referenshastigheter där inte övergången utformas med utspetsning.

Utjämningen ska utformas med en längd ≥ 8 m i den högre terrassen med överbyggnadsmaterial, se figur 3.1-4. I terrass i tjälfarlighetsklass 1 ska utjämningen göras i lutning 1:2 eller flackare.

Utjämning erfordras inte på bank där nivåskillnad mellan vägyta och omgivande markyta eller mellan vägyta och högsta högvattenyta (HHW) är mer än 1,0 m större än utskiftningsdjupet d.



Figur 3.1-4 Utjämning av nivåskillnad i terrass

4 Bärförmåga, stadga och beständighet

4.1 Allmänt

Vägöverbyggnad ska konstrueras så att kraven på ingående delars dimensionerande tekniska livslängd, enligt IFS 2009:2 Bilaga A, uppnås.

Vägöverbyggnad ska dimensioneras enligt någon nedanstående dimensioneringsklasser, DK.

4.1.1 Nybyggnad

DK 1 – Tabellmetod enligt VVMB 302, maximal trafikbelastning 500 000 standardaxlar

DK 2 – Empirisk/mekanistisk dimensionering

DK 3 – Avancerade mekanistiska modeller och laboratorie provning

4.1.2 Underhåll/förstärkning

DK 1 – Index metoden (kan även användas för kalla och halvvarma beläggningsmassor vid nybyggnad) enligt VVMB 302, maximal trafikbelastning 500 000 standardaxlar.

DK 2 – Empirisk/mekanistisk dimensionering

DK 3 – Avancerade mekanistiska modeller och laboratorie provning

4.2 Klimat

Överbyggnad i DK 1 och 2 ska dimensioneras för aktuell klimatzon. Denna framgår av VVFS 2004:31 ”Vägverkets föreskrifter om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator”, se illustration 4.2-1 nedan.

Vid tveksamheter ska högre klimatzon väljas.

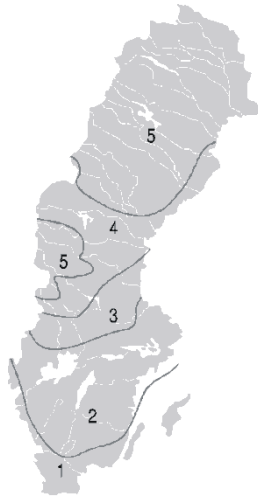


Illustration 4.2-1 Illustration av klimatzoner

Överbyggnad i DK 3 kan dimensioneras med klimatdata och beläggningstemperaturdata från mätningar.

Flexibla överbyggnader ska konstrueras för klimatperioder med längd enligt tabell 4.2-1.

Tabell 4.2-1 Klimatperiodens längd DK 2 [antal dygn under året]

	Klimatzon				
	1	2	3	4	5
Vinter	49	80	121	151	166
Tjällossningsvinter	10	10			
Tjällossning	15	31	45	61	91
Senvår	46	15			
Sommar	153	153	123	77	47
Höst	92	76	76	76	61

Bitumenbundna lager ska dimensioneras för beläggningstemperaturer enligt tabell 4.2-1.

Tabell 4.2-2 Temperatur i bitumenbunden beläggning, DK 2 [°C]

	Klimatzon				
	1	2	3	4	5
Vinter	-1,9	-1,9	-3,6	-5,1	-7
Tjällossningsvinter	1	1			
Tjällossning	1	2,3	4,5	6,5	7,5
Senvår	4	3			
Sommar	19,8	18,1	17,2	18,1	16,4
Höst	6,9	3,8	3,8	3,8	3,2

4.3 Ingående materials klassificering

4.3.1 Jordarter

Jordarter indelas med avseende på kornstorleksfördelning, benämns och betecknas enligt *SS EN 14 688-1* och *SS EN 14 688-2* inklusive *bilaga B*, ”Benämning och indelning av jord”. Då jorden innehåller stora block (> 630 mm) ska blockhalten anges om denna bedöms överstiga 1 %.

Jord och berg i underbyggnad och undergrund indelas för dimensionering av överbyggnad i materialtyper enligt tabell 4.3-1.

Kornstorleksfördelning ska bestämmas enligt VVMB 619 ”Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktninganalys”,

Lerhalt ska bestämmas enligt CEN/ISO TS 17 892-4 ”Laboratorieundersökning av jord - Del 4: Bestämning av kornstorleksfördelning”,

Organisk halt ska bestämmas enligt SS 02 71 07 ”Organisk halt i jord - Kolorimetermätning”.

Före byggande på materialtyp 6 ska utredning göras med avseende på bärighet, stabilitet, sättningar och tjälfarlighet.

För klassificering av syntetiska material, restmaterial, slagger etc. ska en särskild utredning för bestämning av stabilitet, hållfasthet, beständighet och eventuell miljöpåverkan utföras.

Tabell 4.3-1 Indelning av berg och jord i materialtyp

Material- typ	Berg- typ	Kul- kvarns- värde	Halten av [vikts-%] x/y			Exempel på jordarter	Tjäl- farlig- hets- klass
			Finjord 0,063/63 mm	Ler 0,002/0,0 63 mm	Organisk jord %/ 63 mm		
1	1 2	≤ 18 19-30	< 10		≤ 2		1
2			≤ 15		≤ 2	Bo, Co, Gr, Sa, saGr, grSa, GrMn, SaMn	1
3A	3	>30	≤ 30		≤ 2		2
3B			16-30		≤ 2	siSa, siGr, siSa Mn, siGr Mn	2
4A			30-40		≤ 2	clMn	3
4B			> 40	> 40	≤ 2	Cl, ClMn,	3
5A			> 40	≤ 40	≤ 2	Si, clSi, siCl, SiMn	4
5B					3-6	gyCl, gySi	4
6A					7-20	clGy,	3
6B					> 20	Pt, Gy	1
7	Övriga material Enligt särskild utredning					Restprodukter, återvunna material mm	

4.3.2 Tjälfarlighet

Jordarterna indelas för vägtekniskt bruk i fyra tjälfarlighetsklasser med hänsyn till deras tjällyftande egenskaper enligt tabell 4.3-2. Halterna som anges i tabell 4.3-2 gäller för det material som passerar 63 mm - sikten.

Tabell 4.3-2 Tjälfarlighetsklasser

Tjälfar- lighets- klass	Beskrivning	Exempel på jordarter
1	Icke tjällyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjällyftningen under tjälningprocessen i regel är obetydlig. Klassen omfattar materialtyp 2 samt organiska jordarter med organisk halt > 20 %.	Gr, Sa, saGr, grSa, GrMn, Sa Mn, Pt
2	Något tjällyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjällyftningen under tjälningprocessen är liten. Klassen omfattar materialtyp 4.	siSa, siGr, siSa Mn, siGr Mn
3	Måttligt tjällyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjällyftningen under tjälningprocessen är måttlig. Klassen omfattar materialtyp 4A och B.	Cl, ClMn, siMn, siS
4	Mycket tjällyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjällyftningen under tjälningprocessen är stor. Klassen omfattar materialtyp 5.	Si, clSi, siCl, SiMn

Organisk mineraljord klassificeras efter mineraljordens sammansättning. För klassificering av mineraliska organiska jordarter samt materialtyp 6 erfordras särskild utredning.

4.3.3 Bergtyper

Bergmaterial för användning till vägändamål indelas i tre bergtyper med hänsyn till beständighet och hållfasthet. Bergtyp ska bestämmas genom bestämning av kulkvarnsvärde.

Bergtyp 1 Kulkvarnsvärde ≤ 18

Bergtyp 2 Kulkvarnsvärde > 18 men ≤ 30

Bergtyp 3 Kulkvarnsvärde ≥ 31

Vid behov ska en kompletterande petrografisk undersökning utföras.

Kulkvarnsvärde ska bestämmas enligt SS-EN 1097-9 och VVMB 612

”Provtagning och provberedning för bestämning av bergtyp”.

4.4 Verifiering av bärighet med beräkning DK2

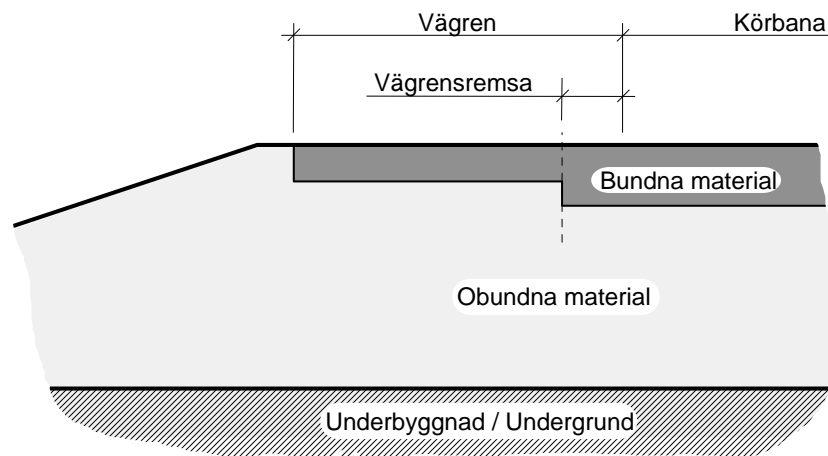
4.4.1 Allmänna förutsättningar

4.4.1.1 Vägrenar och körfält

Vägrenar och varje körfält får dimensioneras för sig, det vill säga för den faktiska trafik som beräknas belasta körfältet. För vägavsnitt med endast ett körfält i varje riktning ska dock hela vägbredden dimensioneras lika som det högst belastade körfältet. Totala överbyggnadstjockleken ska vara lika för hela vägbredden.

Överbyggnad för vägrensremsa ska ha samma lagertjocklekar som anslutande körbana, se figur 4.4-1.

Lager av betong dras ut minst 0,5 m utanför körbanekant.



Figur 4.4-1 Överbyggnad med vägren

4.4.1.2 Material i underbyggnad och undergrund

Material i terrass ska undersökas och bestämmas ned till utskiftningsdjupet d enligt avsnitt 3.1.3.2. Material i underbyggnad och undergrund får inte finnas närmare färdig vägyta än vad som följer av överbyggnadstjockleken för respektive materialtyp och tjälfarlighetsklass. Detta gäller även för fyllning med sprängsten på jord. Minsta tillåtna tjocklek för bergunderbyggnad enligt TK Geo avsnitt 2.2.2.1, får inte underskridas.

4.4.1.3 Material i väglinjen

Vid utformning av vägkonstruktion ska tillgängligt material till underbyggnad utnyttjas så att de från bärighetssynpunkt gynnsammaste materialen i största möjliga utsträckning läggs överst i fyllningen.

4.4.1.4 Materialskiljande lager

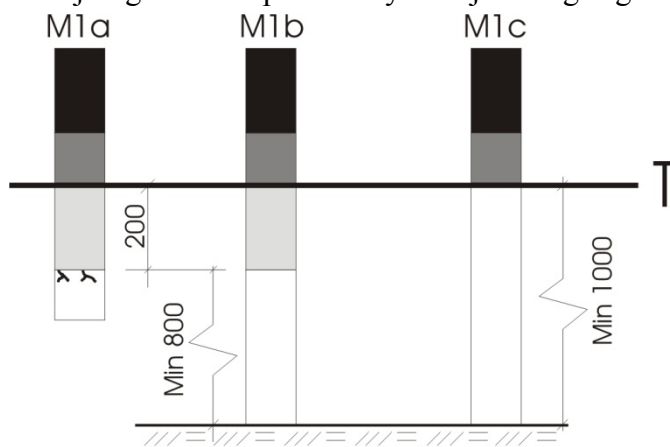
Om materialskiljande lager av jord används ska skyddslagrets undre del även uppfylla kraven för det materialskiljande lagret, se TK Geo, avsnitt 2.3.1.

4.4.1.5 Materialtyp 6 och 7

Före byggande på materialtyp 6 och 7 ska utredning göras med avseende på bärighet, stabilitet och tjälfarlighet.

4.4.1.6 Beräkningsnivå bergunderbyggnad, nybyggnad

Vid byggande av bergunderbyggnad med materialtyp 1, ska beräkningsnivå, T, för töjningskriteriet på terrassyta väljas enligt figur 4.4-2.



Figur 4.4-2 Beräkningsnivå för byggande av bergunderbyggnad

4.4.1.7 Beräkningsnivå bergunderbyggnad, underhåll och bärighetsförbättring

Då en gammal grovfraktion eller sprängstensfyllning, påträffats vid inventeringen ska beräkningsnivå för töjningskriteriet på terrassyta väljas enligt tabell 4.4-1.

Tabell 4.4-1 Beräkningsnivå för terrasstöjningskriteriet

Tjocklek på sprängstensfyllningen	Nivå
< 500 mm	På jord av materialtyp 2 – 5
500 – 800 mm	På jord av materialtyp 2 - 5 samt på sprängstensfyllningen
> 800 mm	På sprängstensfyllningen

4.4.2 Bärighet – särskilda ytor

Dimensionering av överbyggnad ska göras med hänsyn till den trafik som kommer att belasta den.

4.4.2.1 Ramper, avfarter och bussvägar

Ramper, avfarter och bussvägar dimensioneras efter ekvivalent antal standardaxlar.

4.4.2.2 Busshållplatser

Beslut om vilken trafikmängd som ska användas vid dimensionering av busshållplats ska tas i varje enskilt fall.

4.4.2.3 Parkeringsytor

Parkeringsytor ska dimensioneras för referenshastighet VR 50 km/h och 500 000 axelpassager med en standardaxel.

4.4.2.4 Särskilda underlag

Överbyggnad på särskilda underlag förutsätter att krav enligt IFS 2009:2 Bilaga A, detta dokument samt TK Geo uppfylls, vilket ska visas med särskild utredning.

Val av tjälfarlighetsklass för särskilda underlag ska visas med särskild utredning.

Materialegenskaper för vissa särskilda underlag återfinns i avsnitt 4.5.5.4.

4.4.2.5 Nötning

Slitlager ska väljas så att underliggande bärande lager är skyddat under tiden fram till nästa underhållsåtgärd.

4.4.3 Styva överbyggnader, DK2

4.4.3.1 Beskrivning av beräkningsmodell

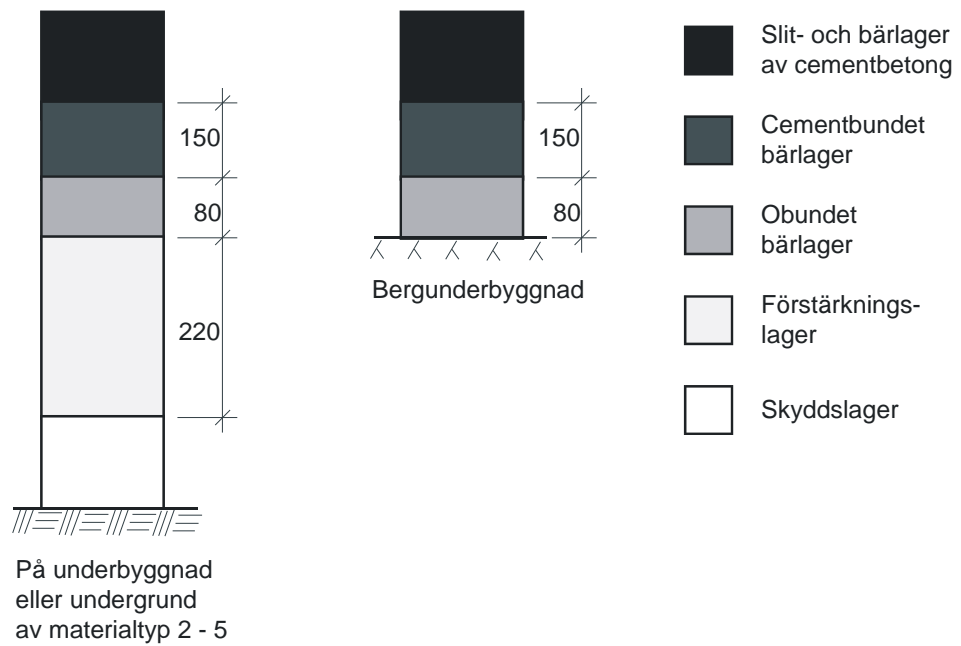
Tillåtet antal standardaxlar (N_{ill}) ska beräknas.

Vid beräkning av styv överbyggnad kan standardaxeln approximeras med en axel med endast två hjul, med motsvarande belastning som för standardaxeln, dvs. en kraft 100 kN jämnt fördelad mellan hjulen och ett kontaktryck 800 kPa mellan däck och väg.

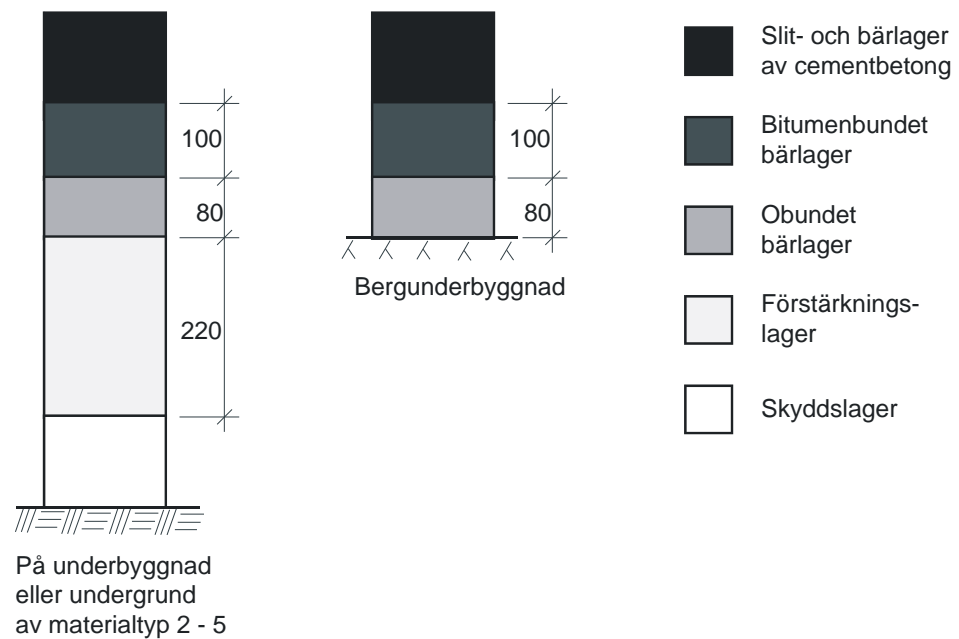
Beräkning av spänningar i betongöverbyggnad ska utföras enligt CBI rapport 2:90 "Dimensionering av oarmerade betongvägar". Om spårbildning ska åtgärdas genom slipning av betongytan, ska slipmån adderas till beräknad tjocklek för betonglager.

4.4.3.2 Utformning av styva överbyggnader

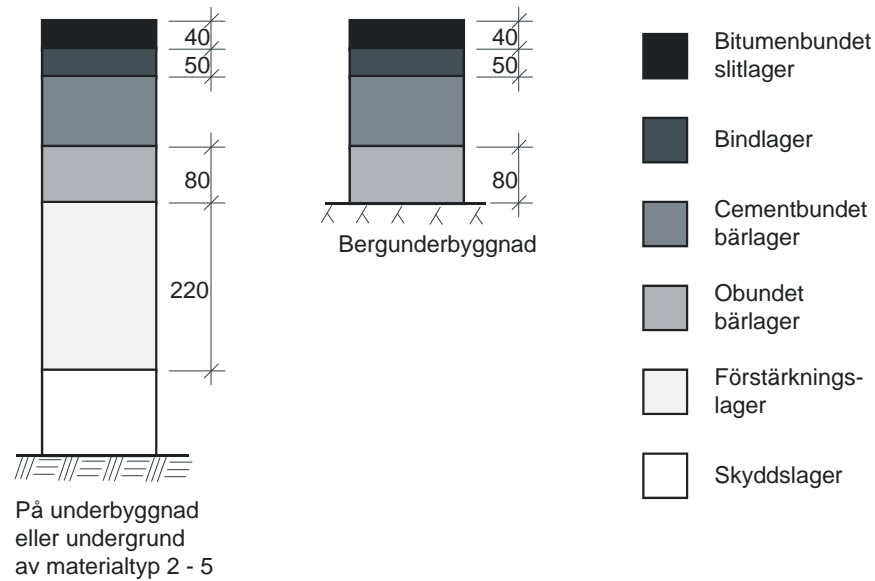
Styva överbyggnader ska utformas och benämnas enligt figur 4.4-3 – 4.4-5.



Figur 4.4-3 Utformning av Betongöverbyggnad med cementbundet bärlager, BÖ/CG



Figur 4.4-4 Utformning av Betongöverbyggnad med bitumenbundet bärlager, BÖ/AG



Figur 4.4-5 Utformning av Cementbitumenöverbyggad, CBÖ

4.4.3.3 Verifiering av bärighet hos betongöverbyggnad med hjälp av beräkning, DK2

Betongöverbyggnad ska konstrueras så att tillåtet antal standardaxlar $N_{till,be}$ får sådana värden att:

$$N_{till,be} \geq N_{ekv}$$

$$n_x = \frac{X}{100} N_{till,be}$$

$$\sum \frac{n_x}{N_x} \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{ct}}{f_{ct}} = 1 - 0,00685 \cdot (1 - R) \cdot \log N_x$$

Formel 4.4-1 Verifiering av bärighet hos betongöverbyggnad

N_{ekv} = ekvivalent antal standardaxlar

N_x = tillåtet antal standardaxlar vid en viss spänningsnivå

f_{ct} = dimensionerande böjdraghållfasthet utan utmattningslast

σ_{ct} = max spänning (temperatur + trafik), se *CBI rapport 2:90*

R = kvoten av minsta och största spänning, se *CBI rapport 2:90*

X = andel standardaxlar i procent för en viss spänningsnivå, se *CBI rapport 2:90*

Om framtida spårbildning ska åtgärdas med hjälp av slipning av betonglagret ska beräknad tjocklek ökas enligt tabell 4.4-2.

Tabell 4.4-2 Tillägg [mm] till betonglagers tjocklek för slipmån.

Antal slipningar	Slipdjup	Ökning av betongtjocklek
1	15	10
2	2x15	25

4.4.3.4 Verifiering av bärighet hos cementbitumenöverbyggnad med hjälp av beräkning, DK2

Cementbitumenöverbyggnad ska konstrueras så att tillåtet antal standardaxlar $N_{till,cb}$ får sådana värden att:

$$N_{till,cb} \geq N_{ekv} \quad N_{till,cb} = \frac{365}{\sum_{i=1}^m \frac{n_i}{N_{cb,i}}} \quad N_{cb,i} = \frac{1,06 \cdot 10^{-10}}{\varepsilon_{cb,i}^{3,86}}$$

Formel 4.4-2 Verifiering av bärighet hos cementbitumenöverbyggnad

N_{ekv} = Ekvivalent antal standardaxlar

m = Antal klimatperioder

n_i = Antal dygn under klimatperiod "i"

$N_{cb,i}$ = Tillåtet antal standardaxlar för cementbundet bärlager under klimatperiod "i"

$\varepsilon_{cb,i}$ = Största horisontella dragtöjning i cementbundet bärlager för klimatperiod "i" vid belastning av en standardaxel.

4.4.4 Flexibla överbyggnader, DK2 nybyggnad och underhåll, förstärkning, förbättring

4.4.4.1 Beskrivning av beräkningsmodell

Tillåtet antal standardaxlar (N_{till}) ska beräknas.

Vid beräkning av töjningar och spänningar ska en linjärelastisk materialmodell ansättas. Samtliga material i modellen ska betraktas som homogena med isotropa egenskaper. Materials egenvikter kan försummas. Värden på materialegenskaper kan väljas eller beräknas enligt avsnitt 4.5 eller bestämmas med hjälp av särskild utredning.

Påförd last ska betraktas som statisk. Last ska väljas enligt avsnitt 2.1

Överbyggnad ska antas vara oändligt utbredd i horisontalplanet.

Vid beräkning av flexibla överbyggnader ska ett styvt skikt med oändlig tjocklek placeras på 3 m djup under vägyta.

Bitumenbundet slit- och bärlager kan betraktas som ett gemensamt lager.

Temperatur för bitumenbundna lager se tabell 4.2-2

4.4.4.2 Restriktioner

Om slitlager ligger på bundet lager ska en nötningszon beräknas eller antas och inte ingå i bärighetsberäkningarna.

Spårdjupskomponent som inte direkt relaterar till avnötning ska bestämmas i varje enskilt fall av beställaren eller i samråd med beställaren.

Om nötningszonen beräknas ska ytterligare kontroller av beläggningstjocklek genomföras under entreprenadtiden. Beräknade tjocklekar ska anses vara minimitjocklekar. Dessutom ska särskild vikt läggas vid att beläggningstyp eller massatyp inte ändras eller modifieras utan att en ny bärighetsberäkning genomförs.

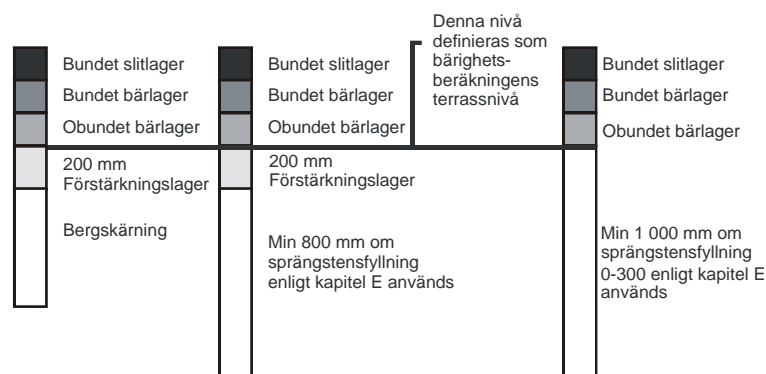
Om sammanlagd tjocklek hos bitumenbundna lager understiger 45 mm får dessa inte tillgodoräknas i bärighetsberäkningen.

Bundet slitlager ska vid nybyggnad ha en minsta tjocklek om 30 mm.

Om slitlager ersätts med tunnskiktbeläggning under entreprenadskedet ska ny bärighetsberäkning genomföras.

Beräkningsnivå för töjningar på terrassnivå, ska på bergunderbyggnad väljas enligt figur 4.4-2 i avsnitt 4.4.1.6.

Minsta tjocklek för bergunderbyggnad ska väljas TK Geo avsnitt 2.2.2.1. se även figur 4.4-6, från vänster räknat i figuren M1a, M1b samt M1c.



Figur 4.4-6 Beräkningsnivå för terrasskriteriet vid byggnad på bergunderbyggnad

Sammanlagd tjocklek, vid nybyggnad, av obundna lager för flexibla vägkonstruktioner ska vara 500 mm. Material, utförande och kontroll enligt AMA 07 DCB.311 för bärlager samt AMA 07 DCB.211 för förstärkningslager.

Sammanlagd tjocklek, vid nybyggnad, av obundna lager för styva vägkonstruktioner ska vara 300 mm. Material, utförande och kontroll enligt AMA 07 DCB.311 för bärlager samt AMA 07 DCB.221 för förstärkningslager.

Sammanlagd tjocklek av, vid nybyggnad, obundna lager för GC-vägar ska vara 250 mm. Material, utförande och kontroll enligt AMA 07 DCB.311 för bärlager samt AMA 07 DCB.211 för förstärkningslager.

Minsta avstånd mellan vägytan och befintligt kvarliggande materiallager vid underhåll, förstärkning eller förbättring av befintliga vägar ska vara enligt tabell 4.4-3 om bärighetsskador har konstaterats på vägytan.

Tabell 4.4-3 Minsta avstånd mellan vägytan och befintligt kvarliggande lager.

Materialtyp	ÅDT _{tot} < 2000	ÅDT _{tot} ≥ 2000
Nyare bärlager	40	60
Äldre Bärlager	80	100
Nyare F-lager	80	100
Äldre F-lager	140	160
Äldre Grovfraktion	100	120
Skyddslager	330	350
Materialtyp 2	450	470
Övrigt ÖB material	500	540

Vid breddning får den beräknade bärrigheten på det breddade partiet inte vara sämre än den beräknade bärrigheten på den befintliga vägkroppen.

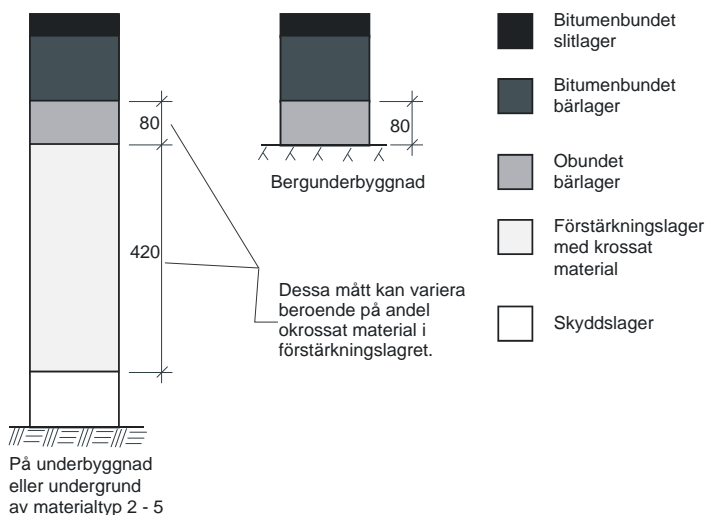
Vid breddning får det beräknade tjällyftet på breddat parti inte avvika mot det beräknade tjällyftet hos den befintliga vägkroppen.

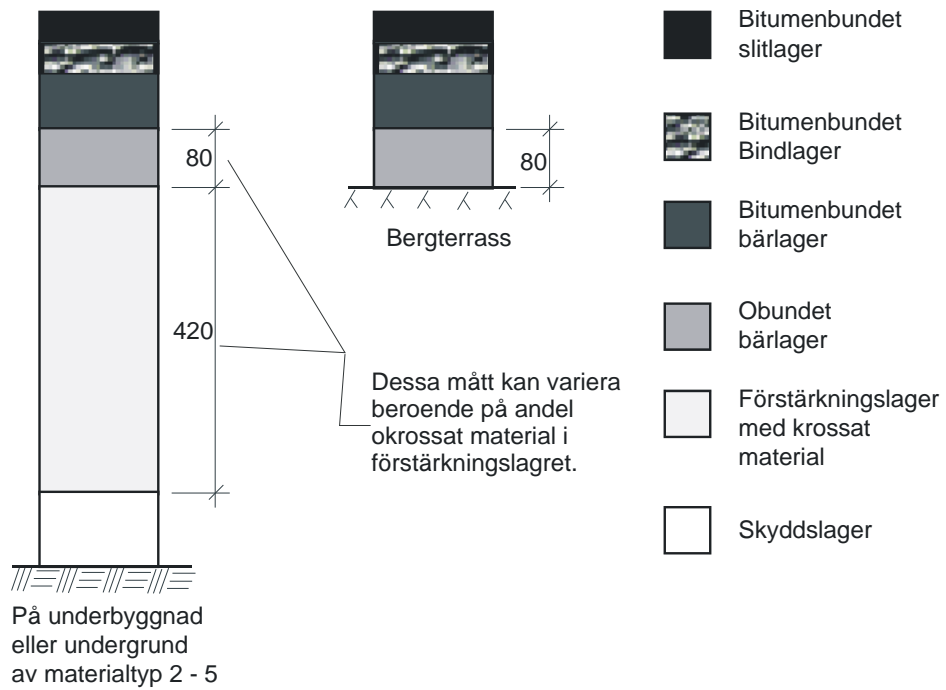
Vid cementstabilisering av befintlig överbyggnad ska tjockleken på det stabiliserade materialet vara minst 150 mm. På detta lager ska 80 mm obundet bärlager samt 50 mm bitumenbundet bindlager läggas på belagd väg.

Armering med stålarmring, geonät eller geoduk får inte tillgodoräknas som bärrighetshöjande. Armering får dock användas i konstruktionerna.

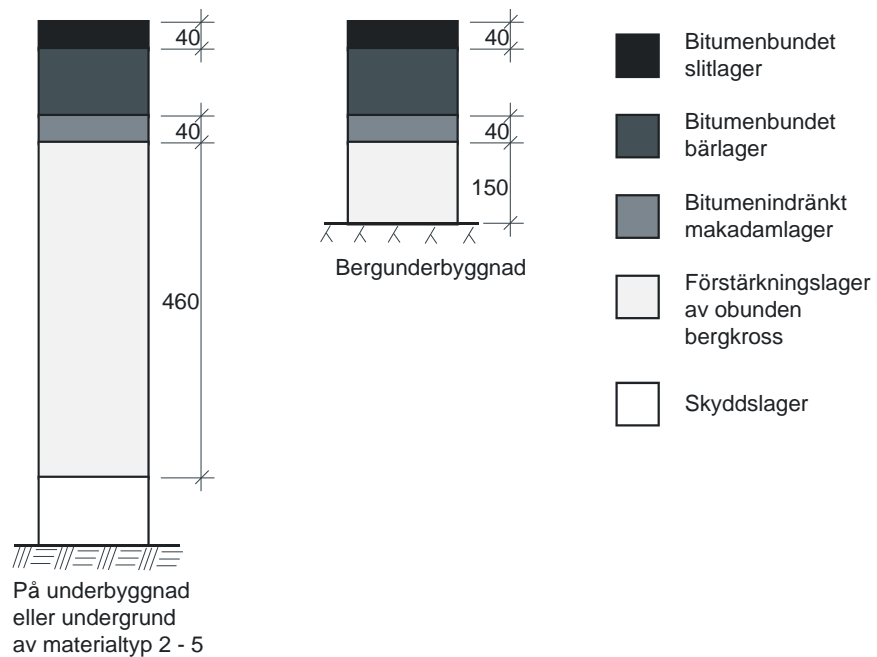
4.4.4.3 Utformning av flexibla överbyggnader med bitumenbundna lager

Flexibla överbyggnader ska utformas och benämnas enligt figur 4.4-7 – 4.4-10.

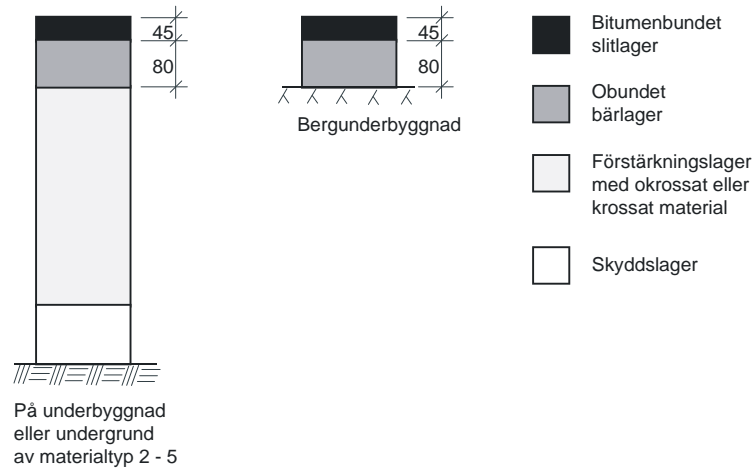
**Figur 4.4-7 Utformning av Grusbitumenöverbyggnad, GBÖ**



Figur 4.4-8 Utformning av Grusbitumenöverbyggnad med bindlager, GBÖb



Figur 4.4-9 Utformning av Bergbitumenöverbyggnad, BBÖ



Figur 4.4-10 Utformning av GC-väg

4.4.4.4 Verifiering av bärighet, med avseende på utmattning hos bitumenbundna lager med hjälp av beräkning, DK2

Överbyggnad med minst ett bitumenbundet lager, > 75 mm, ska konstrueras så att töjningen i underkant av bitumenbundet bärlager, av typen AG med bindemedel 160/220, får sådana värden att:

$$N_{till,bb} \geq N_{ekv}$$

$$N_{till,bb} = \frac{365}{\sum_{i=1}^m \frac{n_i}{N_{bb,i}}}$$

$$N_{bb,i} = f_s \frac{2,37 \cdot 10^{-12} \cdot 1,16^{(1,8T_i+32)}}{\epsilon_{bb,i}^4}$$

Formel 4.4-3 Verifiering av bärighet med avseende på utmattning hos bitumenbundna lager

N_{ekv} = Ekvivalent antal standardaxlar

m = Antal klimatperioder

n_i = Antal dygn under klimatperiod "i"

$N_{bb,i}$ = Tillåtet antal standardaxlar för bitumenbundet bärlager under klimatperiod "i"

f_s = Korrigeringsfaktor med avseende på befintlig beläggnings sprickighet och krackelering.

För nybyggnad är $f_s = 1,0$

$\epsilon_{bb,i}$ = Största horisontella dragtöjning i bitumenbundet bärlager för klimatperiod "i" vid belastning med en standardaxel på vägytan.

T_i = Temperatur (°C) i bitumenbunden beläggning för klimatperiod "i"

4.4.4.5 Verifiering av bärighet, med avseende på utmattning, hos terrassytan med hjälp av beräkning, DK2

Överbyggnad med minst ett bitumenbundet lager ska konstrueras så att töjningen i terrassytan får sådana värden att:

$$N_{till,te} \geq 2 \cdot N_{ekv}$$

$$N_{till,te} = \frac{365}{\sum_{i=1}^m \frac{n_i}{N_{te,i}}}$$

$$N_{te,i} = f_d \frac{8,06 \cdot 10^{-8}}{\varepsilon_{te,i}^4}$$

Formel 4.4-4 Verifiering av bärighet med avseende på utmattning hos terrassytan, flexibla konstruktioner

N_{ekv} = ekvivalent antal standardaxlar

f_d = korrigeringsfaktor med avseende fukt och väta i terrassmaterial.

m = antalet klimatperioder

n_i = antal dygn under aktuell klimatperiod ”i”

$N_{te,i}$ = tillåtet antal standardaxlar för terrassyta under klimatperiod ”i”

$\varepsilon_{te,i}$ = största vertikala trycktöjning i terrassyta för klimatperiod ”i” vid belastning med en standardaxel på vägytan.

4.4.4.6 Verifiering av bärighet, med avseende på extremlast, hos terrassytan med hjälp av beräkning, DK2

Överbyggnad med minst ett bitumenbundet lager ska konstrueras så att den vertikala trycktöjningen i terrassytan maximalt uppgår till värden enligt tabell 4.4-4 oberoende av klimatperiod.

Tabell 4.4-4 Tabell 31/35 Maximal vertikal trycktöjning på terrassytan

Klimatzon	1	2	3	4	5
Töjning	0,0025	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021

4.5 Ingående materials hållfasthets-egenskaper för DK 2

Styvhetsmodulerna i detta avsnitt är avsedda och anpassade att användas vid dimensionering av vägöverbyggnad i DK 2 vid nybyggnad och underhåll/bärlighetsförbättring. Annan användning av dessa styvhetsmoduler, exempelvis design av cellplastbankar och dylikt, är inte utredd. Materialegenskaperna återfinns även i PMS Objekt.

Vidare förutsätts material, utförande och kontroll enligt AMA 07, kategori A inklusive de ändringar som beskrivs i senaste utgåvan av VVAMA.

4.5.1 Bitumenbunden beläggning, nybyggnad

Tabell 4.5-1 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för bitumenbundet slitlager, typ AB.

Tjocklek < 50 mm	Klimatzon				
	1	2	3	4	5
Vinter	14500	14500	15500	17000	18500
Tjällossningsvinter	13000	13000			
Tjällossning	13000	12000	10500	9500	9000
Senvår	11000	11500			
Sommar	3500	4000	4500	4000	4500
Höst	9000	11000	11000	11000	11500

Tabell 4.5-2 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för bitumenbundet bärlager, typ AG, tjocklek mindre än 100 mm.

Tjocklek 0 - 100 mm	Klimatzon				
	1	2	3	4	5
Vinter	12500	12500	13500	14500	16500
Tjällossningsvinter	10500	10500			
Tjällossning	10500	10000	8500	7500	7000
Senvår	9000	9500			
Sommar	2500	3000	3500	3000	3500
Höst	7500	9000	9000	9000	9000

Tabell 4.5-3 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för bitumenbundet bärlager, typ AG tjocklek \geq 100 mm.

Tjocklek \geq 100 mm	Klimatzon				
	1	2	3	4	5
Vinter	11500	11500	12500	13500	15000
Tjällossningsvinter	10000	10000			
Tjällossning	10000	9000	8000	6500	6000
Senvår	8000	8500			
Sommar	2000	2500	3000	2500	3000
Höst	6500	8000	8000	8000	8500

4.5.2 Bitumenbundna material, underhåll och bärighetsförbättring

Samtliga värden avser oskadad beläggning vid angivna tjocklekar, före eventuellt avdrag för nötning. Bitumenbundet slitlager är AB 160/220, Bitumenbundet bärlager respektive beläggning är AG 160/220.

Tabell 4.5-4 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för bitumenbunden beläggning.

Tjocklek < 90 mm	Klimatzon				
	1	2	3	4	5
Vinter	14500	14500	15500	17000	18500
Tjällossningsvinter	13000	13000			
Tjällossning	13000	12000	10500	9500	9000
Senvår	11000	11500			
Sommar	3500	4000	4500	4000	4500
Höst	9000	11000	11000	11000	11500

Tabell 4.5-5 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för bitumenbunden beläggning.

Tjocklek 90 - 140 mm	Klimatzon				
	1	2	3	4	5
Vinter	12500	12500	13500	14500	16500
Tjällossningsvinter	10500	10500			
Tjällossning	10500	10000	8500	7500	7000
Senvår	9000	9500			
Sommar	2500	3000	3500	3000	3500
Höst	7500	9000	9000	9000	9000

Tabell 4.5-6 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för bitumenbunden beläggning.

Tjocklek ≥ 140 mm	Klimatzon				
	1	2	3	4	5
Vinter	11500	11500	12500	13500	15000
Tjällossningsvinter	10000	10000			
Tjällossning	10000	9000	8000	6500	6000
Senvår	8000	8500			
Sommar	2000	2500	3000	2500	3000
Höst	6500	8000	8000	8000	8500

4.5.3 Obundna lager, nybyggnad

Tabell 4.5-7 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för obundna överbyggnadsmaterial

	Bärlager	Förstärkningslager		Skyddslager
		Okrossat	Krossat	
Vinter	1000	1000	450	1000
Tjällossningsvinter	150	1000	450	1000
Tjällossning	300	160	450	70
Senvår	450	240	450	85
Sommar	450	240	450	100
Höst	450	240	450	100

4.5.4 Obundna lager, underhåll och bärighetsförbättring

4.5.4.1 Obundna överbyggnadsmaterial, nyare material

Styvhetsmodulerna i tabell 4.5-8 – 4.5-10. avser obundna överbyggnadsmaterial som uppfyller materialkrav för nyare material enligt VVMB 120 ”Inventering av befintlig väg”.

Tabell 4.5-8 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för obundna överbyggnadsmaterial.

Dräneringsgrad 1	Bärlager	Förstärkningslager		Skyddslager
		Okrossat	Krossat	
Vinter	1000	1000	450	1000
Tjällossningsvinter	150	1000	450	1000
Tjällossning	300	160	450	70
Senvår	450	240	450	85
Sommar	450	240	450	100
Höst	450	240	450	100

Tabell 4.5-9 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för obundna överbyggnadsmaterial.

Dräneringsgrad 2	Bärlager	Förstärkningslager		Skyddslager
		Okrossat	Krossat	
Vinter	1000	1000	450	1000
Tjällossningsvinter	150	1000	450	1000
Tjällossning	300	160	450	70
Senvår	450	240	450	85
Sommar	450	240	450	85
Höst	450	240	450	85

Tabell 4.5-10 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för obundna överbyggnadsmaterial.

Dräneringsgrad 3	Bärlager	Förstärkningslager		Skyddslager
		Okrossat	Krossat	
Vinter	1000	1000	450	1000
Tjällossningsvinter	150	1000	450	1000
Tjällossning	300	160	450	70
Senvår	450	160	450	70
Sommar	450	160	450	70
Höst	450	160	450	70

4.5.4.2 Övriga obundna överbyggnadsmaterial

Styvhetsmodulerna i tabell 4.5-11 – 4.5-13 avser obundna överbyggnadsmaterial som uppfyller materialkrav för äldre material enligt VVMB 120 ”Inventering av befintlig väg”.

Tabell 4.5-11 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för obundna överbyggnads-material.

Dräneringsgrad 1	Bärlager	Förstärkningslager
Vinter	1000	1000
Tjällossningsvinter	100	1000
Tjällossning	200	100
Senvår	300	125
Sommar	300	150
Höst	300	150

Tabell 4.5-12 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för obundna överbyggnads-material.

Dräneringsgrad 2	Bärlager	Förstärkningslager
Vinter	1000	1000
Tjällossningsvinter	100	1000
Tjällossning	200	100
Senvår	300	125
Sommar	300	125
Höst	300	125

Tabell 4.5-13 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för obundna överbyggnads-material.

Dräneringsgrad 3	Bärlager	Förstärkningslager
Vinter	1000	1000
Tjällossningsvinter	100	1000
Tjällossning	200	100
Senvår	300	100
Sommar	300	100
Höst	300	100

4.5.5 Undergrundsmaterial

4.5.5.1 Undergrundsmaterial, nybyggnad

Tabell 4.5-14 Styvhetsmoduler, Ms, (MPa) för material i underbyggnad och undergrund

	Materialtyp			
	2	3	4	5
Vinter	1000	1000	1000	1000
Tjällossningsvinter	1000	1000	1000	1000
Tjällossning	70	35	30	10
Senvår	85	50	40	20
Sommar	100	100	50	45
Höst	100	100	50	45

Styvhetssegenskaper för materialtyp 6 och 7 ska väljas efter särskild utredning

4.5.5.2 Undergrundsmaterial och övrigt överbyggnadsmaterial, underhåll och bärighetsförbättring

Tabell 4.5-15 Styvhetsmoduler, M_s , (MPa) för material i underbyggnad och undergrund, Dräneringsgrad 1.

Dräneringsgrad 1	Materialtyp			
	2	3	4	5
Vinter	1000	1000	1000	1000
Tjällossningsvinter	1000	1000	1000	1000
Tjällossning	70	35	30	10
Senvår	85	50	40	20
Sommar	100	100	50	45
Höst	100	100	50	45

Dessa värden ska även tillämpas på obundna överbyggnadsmaterial som inte kan klassas enligt 4.5.4.

Styvhetsegenskaper för materialtyp 6 och 7 ska väljas efter särskild utredning

Tabell 4.5-16 Styvhetsmoduler, M_s , (MPa) för material i underbyggnad och undergrund, Dräneringsgrad 2.

Dräneringsgrad 2	Materialtyp			
	2	3	4	5
Vinter	1000	1000	1000	1000
Tjällossningsvinter	1000	1000	1000	1000
Tjällossning	70	35	30	10
Senvår	85	50	40	20
Sommar	85	50	50	20
Höst	85	50	50	20

Dessa värden ska även tillämpas på obundna överbyggnadsmaterial som inte kan klassas enligt 4.5.4.

Styvhetsegenskaper för materialtyp 6 och 7 ska väljas efter särskild utredning

Tabell 4.5-17 Styvhetsmoduler, M_s , (MPa) för material i underbyggnad och undergrund, Dräneringsgrad 3.

Dräneringsgrad 3	Materialtyp			
	2	3	4	5
Vinter	1000	1000	1000	1000
Tjällossningsvinter	1000	1000	1000	1000
Tjällossning	70	35	30	10
Senvår	70	35	30	10
Sommar	70	35	30	10
Höst	70	35	30	10

Dessa värden ska även tillämpas på obundna överbyggnadsmaterial som inte kan klassas enligt 5.43.

Styvhetsegenskaper för materialtyp 6 och 7 ska väljas efter särskild utredning

4.5.5.3 Material i undergrund och underbyggnad av materialtyp 1

Tabell 4.5-18 Styvhetsmoduler, M_s , (MPa) för material i underbyggnad och undergrund. Materialtyp 1, samtliga årstider och dräneringsgrader.

Fast berg	Bergbank enligt VÄG 94	Bergbank, äldre grovfraction	
M1a	M1b och M1c	tjocklek $\geq 0,7$ m	tjocklek $< 0,7$ m
1000	450	300	200

4.5.5.4 Materialegenskaper för särskilda underlag

Här anges materialegenskaper som kan användas vid beräkning av bärlighet och tjällyftning för vägöverbyggnad. Om dessa egenskaper inte anses vara korrekta ska de egenskaper man avser att använda visas med hjälp av en särskild utredning.

Tabell 4.5-19 Styvhetsmoduler, M_s , (MPa) för särskilda material, samtliga årstider och dräneringsgrader.

	Styvhetsmodul
Lättklinker	40
Cellplast EPS ²⁾	3 ¹⁾
Cellplast XPS ²⁾	10
Skumbetong, $\rho_d=400$ kg/m ³	800
Skumbetong, $\rho_d=500$ kg/m ³	1000
Skumbetong, $\rho_d=600$ kg/m ³	1250

¹⁾ Vanligen används dock en 10 cm tjock betongplatta ovan EPS-fyllning.

²⁾ Finns dock i olika styvhetsklasser beroende på användning, kontakta leverantörer för materialegenskaper.

4.5.6 Övriga bundna lager

4.5.6.1 Bitumenindränkt makadam

Bitumenindränkt makadamlager delas upp i två skikt, ett övre 20 mm tjockt bitumenrikt skikt och ett undre bitumenfattigt skikt. Det bitumenrika skiktets styvhetsmodul sätts till 25% av värdet för det bitumenbundna bärlagret. Det bitumenfattiga skiktets styvhetsmodul sätts till 450 MPa.

4.5.6.2 Bindlager

Styvhetsmodul för bindlager sätts lika med värden i tabell 4.5-20 nedan.

Tabell 4.5-20 Styvhetsmodul, M_s , för lager av bitumenbundet bindlager.

	Klimatzon	
	1-2	3-5
Vinter	15000	15000
Tjällossningsvinter	15000	
Tjällossning	10000	10000
Senvår	10000	
Sommar	4000	4000
Höst	10000	10000

4.5.6.3 Cementbundet bärlager

Styvhetsmodul för cementbundet bärlager sätts till 17 000 MPa oberoende av klimatperiod och klimatzon.

4.5.7 Alternativa material / Undantag

Material som inte finns beskrivna i 4.5 får användas om dess egenskaper redovisas och verifieras, se vidare VVR VÄG

4.5.7.1 Korrigeringsfaktorer

Följande korrigeringsfaktorer ska användas vid bärighetsberäkningar vid underhåll, förstärkning och förstärkningsarbeten.

Tabell 4.5-21 Korrigeringsfaktorer, f_s för sprickor och krackeleringar i bitumenbundna lager.

Skadegrad							
0	1	2	3	4	5	6	7
1,0	0,95	0,9	0,85	0,65	0,45	0,2	0

Tabell 4.5-22 Beläggnings skadegrad utifrån bärighetsreducerande skadors svårighetsgrad och utbredning enligt "bära eller brista".

Utbredning	Svårighetsgrad		
	1	2	3
Lokal	1	2	3
Måttlig	2	4	5
Generell	3	5	6

Tabell 4.5-23 Beläggninglager för vilket tillåtet antal standardaxlar ska beräknas

Skadegrad	Tillåtet antal standardaxlar ska beräknas för:	
	Befintligt lager	Nytt lager
0 - 3	x	
4 - 5	x	x
6 - 7		x

Tabell 4.5-24 Korrigeringsfaktor f_d för fukt och väta i terrassmaterial

	Överbyggnadens dräneringsgrad		
	1	2	3
Jord av materialtyp 2	1,0	1,0	0,9
Jord av materialtyp 3	1,0	0,9	0,8
Jord av materialtyp 4 A	0,9 *	0,8	0,8
Jord av materialtyp 4 B	0,8 *	0,7	0,7
Jord av materialtyp 5 dräneringsbar endast i vissa fall	0,7 *	0,6	0,6

* Om särskilda dräneringsåtgärder vidtas kan dessa faktorer justeras.

4.6 Verifiering av bärighet med beräkning DK1

Beräkningar i DK 1 för nybyggnad respektive underhåll/bärighetsförbättring ska utföras enligt *VVMB 302 Dimensionering av vägar med låg trafikbelastning*.

4.7 Verifiering av bärighet med beräkning DK3

Modeller och metoder som avviker från verifieringsförfarandet enligt DK2 ska redovisas för beställaren.

Kontrollplan och kvalitetssystem för verifiering av uppnått resultat i byggskedet ska redovisas för beställaren i en särskild rapport upprättad enligt avsnitt 1.1.1.

5 Avvattningssystem

Detta kapitel anger krav på uppsamling och bortledning av dagvatten från vägytan och vägområdet, krav på dräneringssystem för vägkroppen samt krav på utformning av ledningar/trummor med teoretisk spännvidd $\leq 2,0$ m.

Krav anges både för nybyggnad och underhåll av konstruktioner för avvattning och dränering samt ledningar/trummor.

Kravet på avvattning av vägytan och vägområdet anses uppfyllt om:

- vägen har tillfredsställande tvärfall, vilket innebär att vattensamlingar med vattendjup större än 5 mm inte bildas på vägbanan vid regn.
- diken och ledningar dimensionerats för förekommande flöden enligt ”Hydraulisk dimensionering” (Vägverket, publikation 2008:61).

Avledning av vatten från mittremsan i en motorväg ska ske antingen med längsgående ledning eller med ledning tvärs körbanan ut till avlopp i slänten eller till annan ledning.

När ett avvattnings- eller dräneringssystem anläggs så nära en vattenförekomst (så som den är beskriven i Ramdirektivet för vatten 2000/60/EG) att denna kan påverkas ska åtgärder som tryggar vattentillgångens framtida funktion föreslås i en särskild utredning. Tänkbara konsekvenser av väghållningen ska alltid bedömas.

Grundvattenmagasin som utgör vattentäkter eller som kan vara viktiga för framtida vattenförsörjning ska vid behov skyddas mot infiltration av dagvatten och utsläpp i samband med olyckor.

Trummor för genomledning av vattendrag ska inte utgöra vandringshinder för fiskar, andra vattenlevande organismer eller djur som använder vattendraget som vandringsstråk.

Material får användas om de accepteras av beställaren och:

- är acceptabla ur miljö- och hälsosynpunkt
- inte ger problem vid återanvändning, deponering eller destruktion

Avvattnings- och dräneringssystem ska utformas, konstrueras och utföras så att drift, inspektion, underhåll och reparation möjliggörs.

5.1 Dränering

5.1.1 Dränering av undergrund och underbyggnad

Där dränering av undergrund utförs ska dräneringen utföras med dränledning eller plastfilterdrän.

Där undergrundsdräneringen även ska dränera överbyggnaden ska dräneringen utföras så att god hydraulisk kontakt erhålls mellan dräneringsledningen och överbyggnaden.

Vid underhåll ska undergrunden dräneras om det är sannolikt att ogynnsamma dräneringsförhållanden påverkar vägens tillstånd eller skadeutveckling.

Ogynnsamma dräneringsförhållanden bedöms föreligga om något av följande gäller:

- avståndet mellan terrassytan och grundvattenytans medelnivå är mindre än 0,5 m.
- det finns klara samband mellan dräneringsförhållandena i omgivningen och skadebilden på vägen.

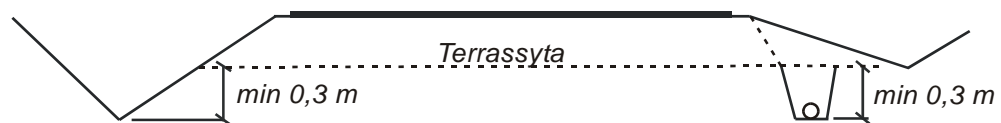
Vid underhåll/förbättring där ogynnsamma dräneringsförhållanden råder ska antingen undergrunden dräneras till fullgod dränering (dräneringsklass 1) eller beräkningarna av erforderligt förstärkningsbehov ska korrigeras i samtliga designklasser.

5.1.2 Dränering av överbyggnad

Dräneringen av en vägöverbyggnad ska säkerställa att konstruktionens bärighetsegenskaper bevaras.

Dike eller dränledning ska utformas så att god hydraulisk kontakt med överbyggnaden erhålls.

Dikesbotten i ett öppet dike eller vattengång i en dränledning för dränering av överbyggnad ska ligga minst 0,3 m under terrassytan enligt figur 5.1-1.



Figur 5.1-1 Nivåkrav för dränering av överbyggnad.

Vid underhåll anses kravet på dränering av överbyggnaden uppfyllt om:

- vattenflödet genom innerslänterna är säkerställt, antingen genom att innerslänterna består av öppet (permeabelt) material eller genom att dränerande slitsar med permeabelt material (alternativt dräneringsledningar) installeras på var tjugonde meter
- befintlig vägs konstruktion är okänd bör dikesdjup på 0,8 m under vägbanekanten eftersträvas
- materialet i undergrunden är mycket dränerande och där medelgrundvattennivån är mer än tre meter under terrassytan.

5.2 Dimensioneringsförutsättningar

Laster ska kombineras enligt SS-EN 1990/A1. I tillägg till SS-EN 1990/A1 ska kombinationsfaktorer enligt TK Bro, B.2.1.2.2 (Last på vägbank) användas.

De lastvärden som anges är att betrakta som karakteristiska.

Vid tillämpning av SS-EN 1997-1, 2.4.7.3.4.1(1)P och 2.4.7.3.4.4 vid dimensionering av ledningar och trummor ska dimensioneringsätt DA3

tillämpas. Jordtryck, inklusive vattentryck, orsakat av jordens egentyngd eller av yttre last ska betraktas som geotekniska laster.

5.2.1 Teknisk livslängd

Ledningar och trummor ska dimensioneras så att deras funktion kan upprätthållas i minst 40 år.

5.2.2 Vattenflöden

Dimensionerande vattenflöden ska bestämmas enligt ”Hydraulisk dimensionering” (Vägverket, publikation 2008:61).

Vattenförande trummor ska dimensioneras så att skadlig erosion inte uppstår vid högsta högvattenföring (HHQ) eller vid högsta högvattenstånd (HHW).

Vid bestämning av HHW ska dämning orsakad av trumma eller dagvattenledning beaktas.

5.2.3 Säkerhetsklass

Säkerhetsklass 2 ska tillämpas.

5.2.4 Gränstillstånd

Dimensionering ska ske i såväl brott- som bruksgränstillstånd.

5.2.5 Trafiklast

Ledningar och trummor under en väg ska dimensioneras för trafiklast på körbana, inklusive vägren, enligt SS-EN 1991-2, avsnitt 4.3.2, 4.3.3 och 4.9.1.

Ledningar och trummor under gång- och cykelvägar och enskilda utfarter ska dimensioneras för trafiklast enligt SS-EN 1991-2, avsnitt 5.3.2.1, 5.3.2.3 och 5.9 med följande tillägg. Det enligt SS-EN 1991-2, 5.3.2.3(1)P

rekommenderade servicefordonets tyngd ska dubbleras till axellasterna 80 respektive 160 kN. Lastytan för punktlaster i axellasten 160 kN ska vara en rektangel med måtten 0,2 m i vägriktningen och 0,6 m tvärs vägriktningen. Centrumavståndet mellan dessa hjultryck är då 1,4 m.

5.2.6 Egentyngd - Jordlast

Ledningar och trummor ska dimensioneras för vertikal jordlast av fyllning över ledning/trumma inklusive vägöverbyggnad. Tunghet hos jord finns angiven i TK Geo, avsnitt 5.2.

5.2.7 Jordtryck

Ledningar och trummor ska dimensioneras för vilojordtryck bestående av trafiklast och jordlast.

5.2.8 Kringfyllning

Ledningar och trummor ska dimensioneras för uppträdande av aktivt jordtryck vid kringfyllningsarbetet.

5.3 Konstruktiv utformning

5.3.1 Dike

5.3.1.1 Gemensamt för nybyggnad och underhåll

5.3.1.1.1 Linjeföring

Ett dikes linjeföring ska vara mjuk i plan och profil.

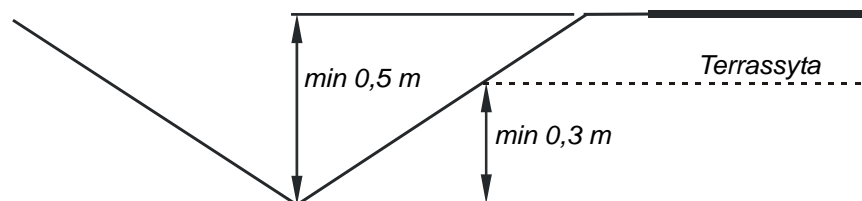
5.3.1.1.2 Längslutning

Minsta längslutning ska vara 5 ‰.

5.3.1.1.3 Djup

Dikesdjupet ska vara minst 0,5 m under vägyta, se figur 5.3-1.

Öppna diken för dränering av överbyggnad och terrassyta ska utformas med dikesbotten minst 0,3 m under terrassytan, enligt figur 5.3-1. Överbyggnaden ska ha god hydraulisk kontakt med diket.



Figur 5.3-1 Minsta dikesdjup.

5.3.1.1.4 Geometrisk utformning

Diken ska utformas med hänsyn till behov av snömagasin och krav på sidoområdets utformning från trafiksäkerhetssynpunkt och skötselsynpunkt.

Krav på släntlutning i sidoområde med hänsyn till risk för avkörning samt krav på utformning av dike i mittremsa framgår av "Vägar och gators utformning" (VGU), sektion landsbygd - vägrum (Vägverket, publikation 2004:80).

Utformning av dikesslänter i olika jordarter samt minsta tillåtna släntlutningar för överbyggnad framgår av kapitel 5 och 6 i TK Geo.

Bankdike

Bankdiken ska anordnas för att undvika vattensamlingar vid banken och för att förhindra vatten från en väg att rinna ut över angränsande mark. Bankdiket förläggs normalt vid bankföten. Dikesdjupet ska vara minst 0,5 m.

Om bankfyllningen inte förs ned till fast botten ska ett trapetsformat dike utföras på ett avstånd från bankfoten av minst fem gånger dikesdjupet. Dikesdjupet ska vara minst 0,8 m under omgivande mark och dikesbotten ska vara minst 0,5 m bred. Dikets slänthlutning ska vara flackare än 1:1.

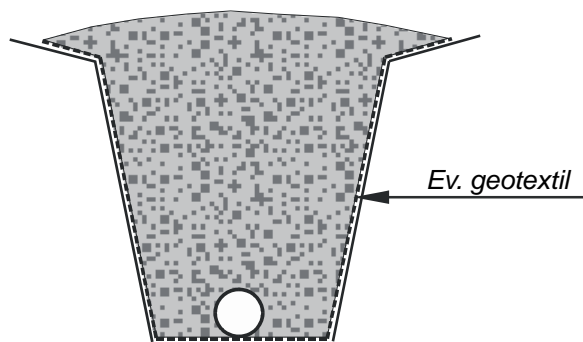
Överdike

Överdiken ska utföras där det finns risk att vatten från högre liggande mark kan rinna ned i skärningslänthen och orsaka olägenhet. Överdiket ska placeras 1-5 m från slänthörnet. Där det är stor risk för svallisbildning eller erosion ska avståndet vara minst 3 m. Dikesdjupet ska vara minst 0,5 m.

Avloppet från överdikedet ska utformas så att inte erosionssskador eller svallisbildning uppstår i skärningsslänthen.

Stenfyllt dike

Ett stenfyllt dike ska ges så smal sektion som möjligt. Minsta bottenbredd ska dock vara 0,4 m. På underlag av erosionsbenäget material ska botten och sidor förses med filter av geotextil, se avsnitt DBB.1224 i AMA Anläggning 07. I dikets botten placeras en dränledning.



Figur 5.3-2 Stenfyllt dike.

Stenmaterial till fyllning av ett stenfyllt dike ska ha kornstorlek 22,4-90 mm. Stenfyllningens översida ska utformas svagt skålförmig.

5.3.1.2 Underhåll

5.3.1.2.1 Dike för dagvatten

5.3.1.2.2 Dike för dränering

Om innerslänterna täcks av finkornigt, tätt material ska genomstick av grovt, dränerande material utföras på var tjugonde meter. Största kornstorlek, D_{98} , ska vara 63 mm. Alternativt kan genomstick utföras med dränledning eller plastfilterdrän.

5.3.2 Trumma

5.3.2.1 Gemensamt för nybyggnad och underhåll

5.3.2.1.1 Krav på hydraulisk funktion

En vägtrumma ska med tillräcklig säkerhet kunna leda förekommande vattenflöden genom vägen utan att det uppstår översvämning eller andra olägenheter.

Trummor ska utformas så att strömning och miljö i vattendrag påverkas i så liten grad som möjligt. Detta medför att de ska utformas med hänsyn till dämning, vattenhastigheter samt vattendragets bredd och botten vid normal vattenföring.

En vägtrumma ska vid medelvattenföring medge avvattning av uppströms liggande mark och uppfylla bestämmelserna i lagen särskilda bestämmelser om vattenverksamhet (1998:812). Uppströms liggande åker och ängsmark ska kunna avvattnas till minst 1,2 m djup.

5.3.2.1.2 Trumdimensioner

Trummor ska utformas med minimidimensioner enligt tabell 5.3-1 och diametern ska vara nominell innerdiameter.

Påverkan av isgång ska beaktas vid val av dimension och fri öppning och vid val av korrosionsskydd till plåttrummor.

Tabell 5.3-1 Trummor, minimidimensioner (minsta nominella innerdiameter, mm).

Trumlängd, m	Trummor genom belagda vägar, utom GC-vägar ¹⁾	Trummor genom grusvägar ¹⁾	Sidotrummor och trummor genom GC-vägar ²⁾
<15	500	400	300
15-25	600	500	300
>25	800	600	400

1) Trummor i klimatzon 4 och 5 ska ha en innerdiameter på minst 800 mm oavsett trumlängd.

2) Sidotrummor i klimatzon 4 och 5 ska ha en innerdiameter på minst 400 mm oavsett trumlängd.

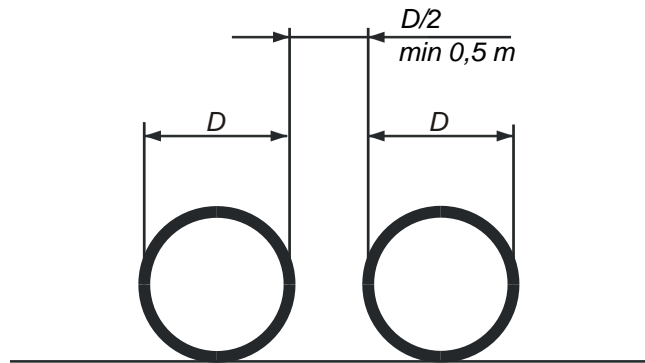
5.3.2.1.3 Trumläge

Vinkeln mellan trumman och väglinjen ska utformas så rät som möjligt. För vattengenomlopp ska dock hänsyn tas till vattendragets linjeföring och eventuellt utökad behov av erosionsskydd orsakat av förändrade strömningsförhållanden.

Eventuell omgrävning ska inte försämra vattendragets fallförhållanden.

Trumläget ska väljas så att trumman inte korsar vattendragets gamla fåra, eftersom grundförhållandena här ofta är sämre, vilket kan medföra ojämna sättningar.

Avståndet mellan parallella trummor framgår av figur 5.3-3.



Figur 5.3-3 Avstånd mellan parallella trummor.

Sidotrummor ska anpassas till dikets lutning. Bakfall får inte förekomma.

Betongrör

De tre yttre rören i en trumma av betongrör med diameter $> 1,0$ m ska förankras. Rören ska vid dimensionering av förankringen anses som vattenfyllda och det yttre röret sakna upplag, vilket innebär att jordlasten på detta rör försummas.

Plaströr

Skarvar i en trumma av plaströr ska placeras minst 3 m från trumändan.

Plåtrör

Höjdläget för en trumma av korrugerad plåt med enbart metalliskt korrosionsskydd ska bestämmas så att medelvattenytan inte ligger i den nivå där trumman är bredast eller ovanför denna nivå.

Skarvar i en trumma av plåtrör ska placeras minst 3 m från trumändan.

5.3.2.1.4 Täthet

Trummor ska utformas så täta att inläckage av kringfyllnadsmaterial förhindras.

5.3.2.1.5 Lutning

Trummor ska ges en lutning som anpassas till befintligt vattendrag.

5.3.2.1.6 Korrosionsskydd

För trummor av plåt är metalliskt korrosionsskydd tillräckligt om följande egenskaper hos vattnet kan påvisas:

- $\text{pH} > 6,5$
- vattenhårddheten > 20 mg Ca/l (totalhårddhet)
- alkaliniteten > 1 mekv/l
- ledningsförmågan < 100 mS/m.

Ovanstående värden ska bestämmas enligt "Bestämning av vattens kemiska sammansättning" (Vägverkets metodbeskrivning VVMB 905).

Därutöver ska strömningshastigheten i trumman vid medelvattenföring vara < 0,5 m/s.

Kombinerat korrosionsskydd ska användas där ovanstående krav på vattnets egenskaper och strömningshastighet inte uppfylls.

Kombinerat korrosionsskydd ska även användas i vattendrag där särskilt nötningsbeständigt eller portätt system erfordras.

5.3.2.1.7 Miljöanpassning av trumma

För att undvika att en trumma för genomledning av vattendrag utgör en ekologisk barriär gäller följande:

- Vattendragets naturliga bredd ska behållas.
- Vattenhastigheten genom trumman ska inte nämnvärt avvika från vattendragets naturliga vattenhastighet. Detta kan innebära en överdimensionering i förhållande till dimensionering utifrån avbördningskapacitet.
- Trumman ska grävas ner och läggas på en nivå minst 0,30 m ner under vattendragets botten.
- På platser där utter förväntas passera en väg ska trummorna innehålla strandpassage alternativt en särskild torrlagd trumma vid sidan om huvudtrumman.
- Erosionsskydd av skarpkantat material ska undvikas eller täckas med lämpligt ytmaterial.

5.3.2.1.8 Trumavslutning

Trumavslutningar som ligger inom säkerhetszonen ska utformas så att skaderisken vid avkörningsolyckor elimineras eller begränsas så långt som möjligt, se VGU, avsnitt 8 Sidoområde (Vägverket, publikation 2004:80).

Trumavslutningar ska utformas så att:

- erosionsskador inte uppstår
- strömning längs trummans utsida förhindras
- bankfyllningen stöds
- de hydrauliska kraven beaktas
- grundläggningsskraven beaktas
- vandringshinder inte uppstår
- vegetation inte täpper igen in- och utlopp

5.3.2.2 Underhåll

5.3.2.2.1 Inventering och tillståndsbedömning

När en vägtrumma behöver åtgärdas ska en detaljerad inspektion utföras. Ett inspektionsprotokoll ska upprättas och innehålla uppgifter om vägtrummans

läge, konstruktionstyp och tillstånd, vattendragets flödes- och lutningsförhållanden, problem med dämning av utlopp, vandringshinder för fiskar och djur, påkörningsrisker och erosionsskydd och andra anordningar vid trumändarna.

Trummornas tillstånd ska vara utrett innan några åtgärder vidtas. Skadornas omfattning och orsakerna till dessa ska vara utredda och fastställda.

5.3.2.2.2 Renovering av trumma

Infodring av trummor ska inte försvåra eller förhindra fiskars och djurs möjlighet till vandring eller att hydraulisk funktion försämrats.

5.3.2.2.3 Krav på bärförmåga

Där gamla vägtrummor ersätts med nya ska de nya ha bärförmåga motsvarande de krav på laster som ställs i avsnitt 5.2.

5.3.2.2.4 Miljöanpassning av befintliga trummor

Vid utbyte av vägtrummor där vandringshinder har konstaterats ska valvformad trumma övervägas.

5.3.2.2.5 Förlängning av trummor

Geotekniska undersökningar ska utföras vid de trumändar som ska förlängas. Dessa undersökningar får avgöra hur grundläggning och skarvning till den befintliga trumman ska utföras.

Trummans hydrauliska kapacitet får inte reduceras.

5.3.3 Dagvattenledning

5.3.3.1 Gemensamt för nybyggnad och underhåll

5.3.3.1.1 Rördimensioner

Rör till dagvattenledningar för avvattnings av ytvatten från ett vägområde ska ges erforderlig dimension, och innerdiametern ska vara minst 200 mm. Rör till ledningar från enskilda dagvattenbrunnar får dock vara minst 150 mm.

5.3.3.1.2 Ledningsläge

Ledningar med innerdiameter ≥ 200 mm ska förses med spjälgaller vid in- och utloppet, t ex i ett dike.

5.3.3.1.3 Täthet

Dagvattenledningar ska utformas täta med elastisk tätning i fogarna.

5.3.3.1.4 Lutning

Krav på minsta lutning för dagvattenledningar, med hänsyn till självrensning, anges i tabell 5.3-2.

Tabell 5.3-2 Minimilutning för dagvattenledning.

innerdiameter, mm	Minsta lutning, ‰
150	7,0
200	4,5
300	3,0
400	2,5
500	2,0
600	1,5
≥800	1,0

5.3.3.1.5 Pumpstation

5.3.4 Dränledning

5.3.4.1 Gemensamt för nybyggnad och underhåll

5.3.4.1.1 Rördimension

Rörledningar till dränering av en överbyggnad ska ges erforderlig dimension, och innerdiametern ska vara minst 100 mm. Rör ska vara i raka längder och ha slät insida. Dräneringsledningar för dränering av gång- och cykelvägar och jordbruksmark i anslutning till vägområdet får även vara på rulle och invändigt korrugerade.

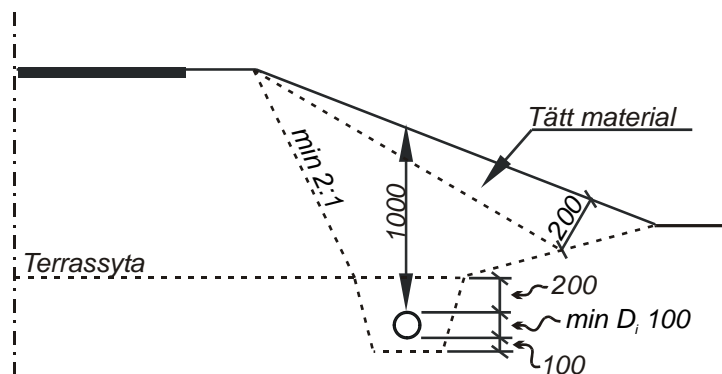
Vid dränering av mark där risk för järnutfällning föreligger, ska ledning på rulle med största intagsöppning enligt SS 3520 eller öppet dike användas.

5.3.4.1.2 Ledningsläge

Ledningar för dränering av en överbyggnad ska placeras med lägsta intagsöppning minst 0,3 m under terrassytans nivå. Rörhjässan ska ligga minst 1,0 m under markytan och minst 0,2 m under terrassytans nivå, se figur 5.3-4. Dränledningen ska placeras utanför beläggningens kant eller under innerläntan i sådant läge att ledningen inte skadas vid sättning av vägmärken, kantstolpar och liknande.

Där risk föreligger att dagvatten kommer att belasta dränledningen ska innerläntan tätas med material som är minst lika tätt som materialet i undergrunden. Tätningslagret ska vid dikesbotten vara minst 0,2 m tjockt, mätt vinkelrätt mot släntytan, se figur 5.3-4.

Vid kombinerad överbyggnads- och undergrundsdränering ska kringfyllningen utformas så att den får god hydraulisk kontakt med överbyggnadsmaterialet. Lutningen min. 2:1 bestämmer ledningsgravens placering i förhållande till ytterkant stödremsa, se figur 5.3-4.



Figur 5.3-4 Placering av dränledning vid väg, principfigur (mm).

Utlopp

Dränledningars utlopp ska anslutas till uppsamlande en dagvattenledning via en brunn med sandfång eller till ett öppet dike. Vid anslutning till brunn ska ledningen avslutas med ett minst 1 m långt tät rör.

Vid utlopp i slänt eller dike ska dränledningar på en sträcka av minst 2 m närmast mynningen avslutas med täta rör.

Ledningslängder får högst vara 400 m utan utlopp.

5.3.4.1.3 Lutning

Minsta längslutning ska vara 5 ‰.

5.3.4.1.4 Plastfilterdrän

Kravet på erforderlig dränering av överbyggnader enligt avsnitt 5.1.2 anses uppfyllt om undergrunden eller underbyggnaden dräneras med plastfilterdräner i god kontakt med överbyggnaden, placerade utanför beläggningens kant med vattengång på minst 0,3 m djup under terrassytan.

Minsta längslutning för plastfilterdräner ska vara 5 ‰.

Plastfilterdräner ska placeras utanför beläggningens kant.

5.3.4.2 Underhåll

Dränledningar och plastfilterdräner ska placeras strax utanför beläggningens kant och med vattengång minst 0,3 m under terrassen. Se figur 5.3-4.

Dränledningar och plastfilterdräner ska utformas med en lutning på minst 5 ‰ och med innerdiameter på minst 100 mm.

5.3.5 Skyddsledning

Ledningar ska förses med skyddsledning om de har högt inre tryck och korsar en väg eller ligger så nära en väg att denna kan skadas vid läckage. Skyddsledningen ska utformas så att framtida ledningsbyte underlättas.

Skyddsledningar ska dimensioneras för de yttre laster som belastar skyddsledningen.

5.3.6 Brunn

5.3.6.1 Brunn på dagvattenledning

Vattenintag till ledningar ska ske med dagvattenbrunnar försedda med sandfång.

5.3.6.1.1 Dimension

Dagvattenbrunnar ska ha en dimension på minst 400 mm.

5.3.6.1.2 Placering

I ytor som kräver avvattning ska dagvattenbrunnar placeras med ett inbördes avstånd av högst 100 m.

Brunnar ska väljas och placeras så att inspektion och underhåll av ledningssystemet möjliggörs.

Tillsynsbrunnar eller nedstigningsbrunnar ska placeras vid brytpunkter i plan och profil samt vid anslutningar av två eller flera stamledningar.

Nedstigningsbrunnar ska placeras där framtida reparation av en ledning under en trafikyta annars inte kan utföras utan framschaktning av ledningen, eller där framtida arbeten i brunnen kan förutses av andra skäl.

5.3.6.1.3 Säkerhet

Nedstigningsbrunnar med större djup än 6 m ska förses med fallskydd eller vilplan.

I områden där barn vistas ska alla brunnar förses med fallskydd eller låsbara brunnsbetäckningar enligt Boverkets handbok ”Barnsäkra brunnar”, 2000.

Inom säkerhetszonen får inte brunnsbetäckningar eller andra föremål sticka upp mer än 0,1 m över omgivande mark. Se VGU, avsnitt sektion landsbygd - vägrum (Vägverket, publikation 2004:80).

5.3.6.2 Brunn på dränledning

Rensbrunnar med minsta innerdiameter på 160 mm ska placeras vid brytpunkter i plan och profil. Avstånden bör inte överstiga 100 m.

Dränbrunnar ska förses med sandfång.

5.3.6.3 Brunnsbetäckningar

I belagda ytor ska gjutjärnsbetäckningar av teleskoptyp användas och läggas 2-5 mm under vägytans nivå.

Brunnsbetäckningar ska minst vara av klass D400 enligt SS-EN 124. I grusvägar ska brunnsbetäckningar ligga minst 100 mm under vägytan och vara övertäckta.

5.3.7 Fyllningshöjder för dagvattenledningar och trummor

Tabell 5.3-3 Tillåten fyllningshöjd (m) för rör till dagvattenledningar och trummor.

Motorväg, motortrafikled ¹⁾	Övrig väg, parkeringsplats ²⁾	GC-väg ³⁾	Grönyta, naturmark ⁴⁾
0,8-6,0	0,6-6,0	0,4-6,0	0,3-6,0

1) Dimensionerande last enligt 5.2.5, första stycket.

2) Dimensionerande last enligt 5.2.5, första stycket.

3) Dimensionerande last enligt 5.2.5, andra stycket.

4) Dimensionerande last är en ytlast på 4 kPa.

En särskild hållfasthetsberäkning ska utföras om fyllningshöjderna är andra än de som anges i tabellen, eller om krav på material och utförande inte följer AMA Anläggning 07.

5.3.8 Grundläggning

I lösa eller flytbenägna jordar ska förstärkt grundläggning utformas enligt någon av följande metoder:

- förstärkt lednings- eller trumbädd
- geotextil under lednings- eller trumbädd
- urgrävning och fyllning till fast botten
- rustbädd av plank

Rustbädd av plank ska väljas om det kan befaras att kraven enligt avsnitt 5.3 inte uppfylls vid utförande med förstärkt bädd eller utförande med geotextil under bädd.

5.3.9 Tjälskydd och frysskydd

Dagvattenledningar, dränledningar och trummor som grundläggs på tjälfarlig jord ska utformas så att tjällyftningar inte skadar konstruktionerna.

Utspetsningar i anslutning till ledningar, trummor och brunnar ska utformas så att ojämnheter till följd av tjällyftningar uppfyller kraven på tillåten sättningsskillnad, Δ_s , TK Geo avsnitt 3.1.1 "Sättning i längsled" och tillåten tvärfallsavvikelse enligt "Sättning i tvärlädd".

Tjälskydd av ledningar och trummor samt utspetsning ska utföras genom termisk isolering eller utskiftning av den tjälfarliga jorden mot icke tjälfarlig jord.

Termisk isolering ska utföras så att konstruktionerna beräkningsmässigt isolerar mot tjäle under dimensioneringsperioden. Beräkning sker enligt avsnitt 3.1.

Tjälskydd av trummor och fyllning i utspetsningar ska utföras av icke tjällyftande mineraljord, materialtyp 1 eller 2.

5.3.9.1 Dagvattenledning

Dagvatten- och dräneringssystem som förutsätts fungera även på vintern ska förläggas frostfritt eller termiskt isoleras.

Termisk isolering av dagvatten- och dräneringssystem beräknas enligt avsnitt 3.1

5.3.9.2 Tjälskydd för trumma

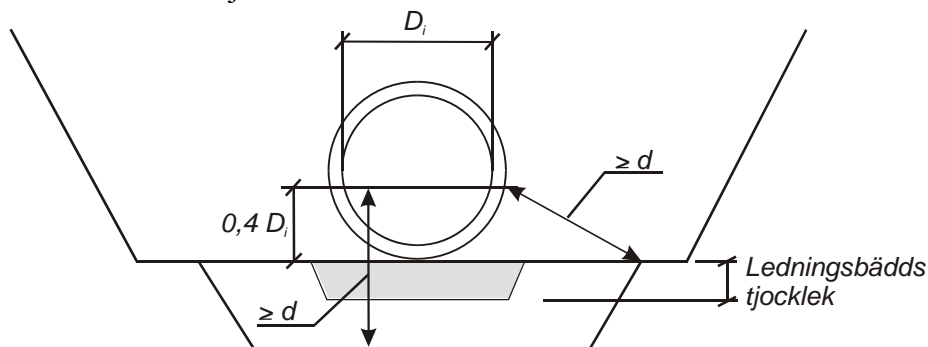
Vid grundläggning på tjälfarlig jord ska trummor som riskerar att gå torra eller bottenfrysa förses med tjälskydd. Tjälskyddet ska utformas som en tjock trumbädd eller som en isolerad trumbädd och dras ut minst 1,0 m utanför trumändarna.

Tjocka trumbäddar ska utformas med den tjocklek som ges av måttet d enligt tabell 5.3-4, mätt från nivån $0,4D_i$ i trumman, se även figur 5.3-5

Tabell 5.3-4 Mått d (m) för bestämning av tjock trumbädds tjocklek och isoleringens utbredning vid grundläggning på tjällyftande jord.

Klimatzon	1	2	3	4	5
Tjälfarlighetsklass 2-3 i terrass	0,9	1,3	1,5	1,6	1,7
Tjälfarlighetsklass 4 i terrass	1,1	1,5	1,8	1,9	2,0

I tvärlid utformas bädden så att avståndet från tjällyftande jord till luft i trumman är minst lika stort som måttet d enligt tabell 5.3-4. Dock utformas bädden med full tjocklek inom trummans bredd.



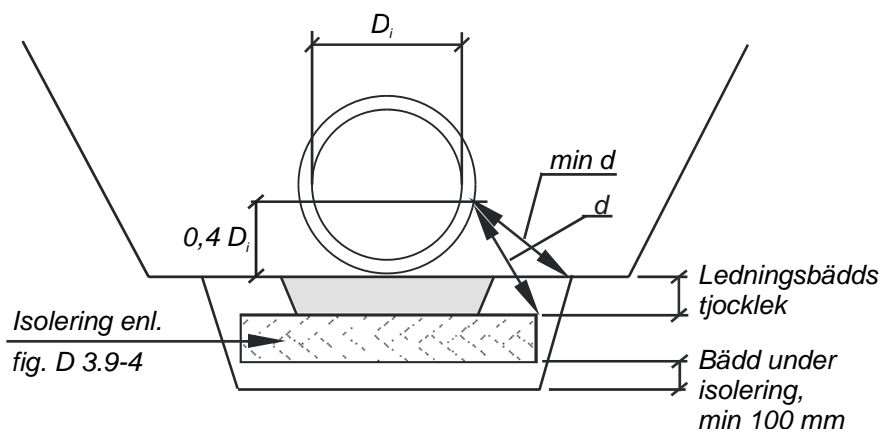
Figur 5.3-5 Utformning av tjälskydd genom tjock trumbädd.

Isolerade trumbäddar ska utformas med värmemotstånd hos isolering enligt tabell 5.3-5 och utbredning enligt figur 5.3-6.

Tabell 5.3-5 Erforderligt värmemotstånd ($m^2 \text{ } ^\circ K/W$) hos isolering vid grundläggning på tjällyftande jord.

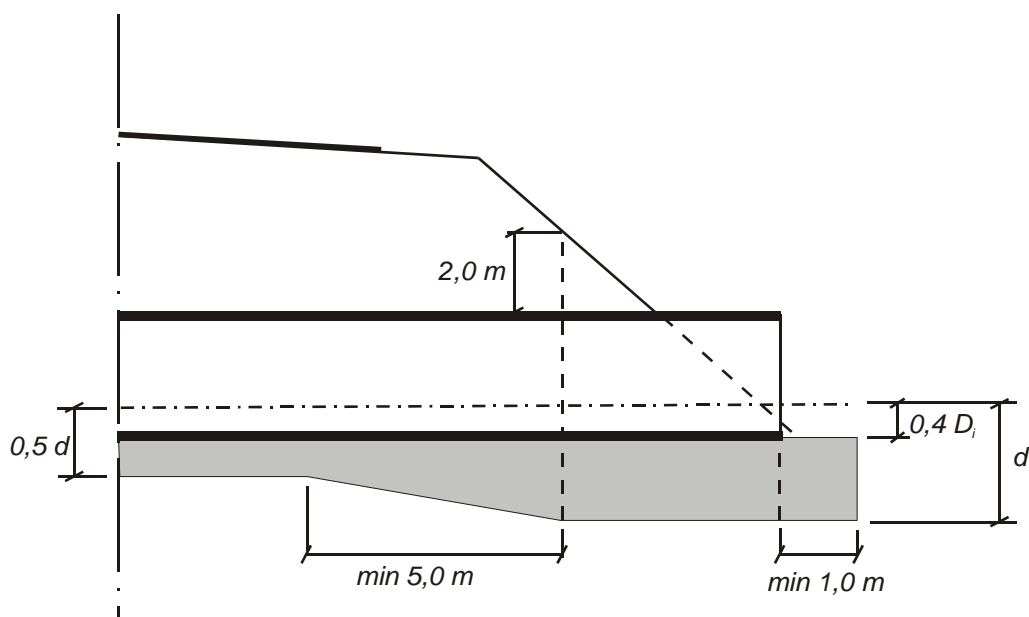
Klimatzon	1	2	3	4	5
Tjälfarlighetsklass 2-3 i terrass	-	0,45	0,90	1,35	1,80
Tjälfarlighetsklass 4 i terrass	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25

Isoleringens utsträckning i trummans tvärled bestäms av måttet d enligt tabell 5.3-4.

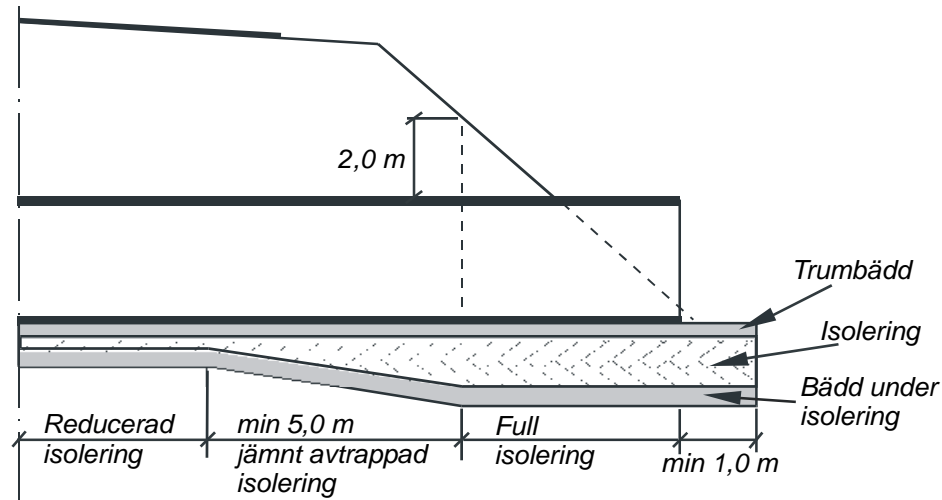


Figur 5.3-6 Utformning av tjälskydd genom isolerad trumbädd.

Tjockleken hos en tjock trumbädd och värmemotståndet hos isoleringen får reduceras upp till hälften av de värden som anges i tabell 5.3-4 resp. 5.3-5 där fyllningshöjden överstiger 2,0 m, se även figur 5.3-7 och 5.3-8.



Figur 5.3-7 Reducering av tjälskydd vid tjock trumbädd.



Figur 5.3-8 Reducering av tjälskydd vid isolerad trumbädd.

5.3.9.3 Utspetsning

Utspetsning fordras vid ledningar och trummor i tjälfarlig jord om måttet d avsnitt 3.1 hamnar inom röret inklusive tjälskyddslagret ($\phi_i + D_t$) eller djupare samt om resterande fyllning inte är samma material som schaktats upp eller samma material som i kringliggande bankfyllning.

Utspetsningslängden ska vara 16 m, se figur DBG/8 och DBG/9, AMA Anläggning 07.

Avtrappning av utspetsning med isolerskivor ska utföras enligt figur DBG/2, AMA Anläggning 07.

Utspetsning ska utföras på hela vägbredden och avslutas utanför vägbankanten enligt DBG/1, AMA Anläggning 07, vid isolerad terrass, och enligt figur CBB/1, AMA Anläggning 07, vid utskiftning.

För en trumma som ligger snett i förhållande till vägen ska utspetsning avslutas vinkelrätt mot vägens längdriktning enligt figur DBG/9, AMA Anläggning 07.

5.3.10 Erosionsskydd

Erosionsskydd för vattendragets botten och slänter vid trum- och ledningsöppningar ska dimensioneras för vattenhastigheter enligt avsnitt 4.2.1 och 9.2.3 i TK Geo.

Erosionsskydd ska utsträckas minst 2 m utanför röröppningen (och minst 0,5 m innanför röröppningen) och upp till 0,3 m över högsta högvattennivå.

Erosionsskydd ska inte utgöra vandringshinder för fiskar och djur.

5.3.11 Markering av utlopp och brunnar

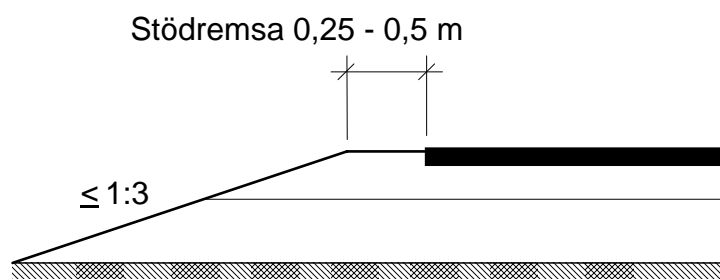
Utlopp från dagvattenledningar, dränledningar samt brunnar till dagvatten- och dräneringssystem ska markeras på ett varaktigt sätt.

6 Sidoområde

6.1 Utformning av sidoområde

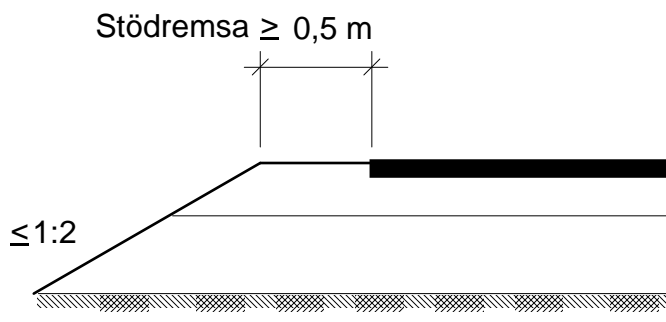
6.1.1 Innerslänter och stödremсор

Mellan släntkrön och vägbana på belagd väg ska finnas en minst 0,25 m bred stödremsa. Utanför stödremsan ska släntlutningen vara 1:3 eller flackare, se figur 6.1-1. Denna släntlutning ska tillämpas även på vägar med obundet slitlager.



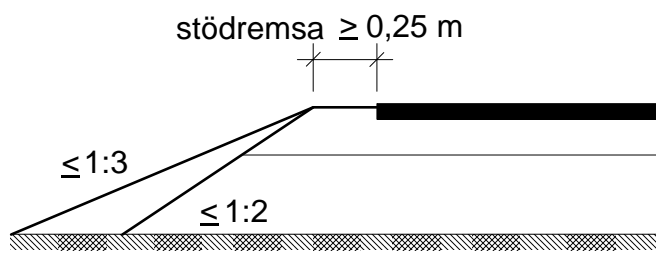
Figur 6.1-1 Släntlutning vid stödremsa < 0,5 m

Om stödremsan utformas minst 0,5 m bred, exempelvis vid räcke, kan överbyggnadens slänt utformas med brantare lutning, dock högst 1:2, se figur 6.1-2



Figur 6.1-2 Släntlutning vid stödremsa ≥ 0,5 m

Om släntens ytskikt utförs av mineraljord med släntlutning 1:3 eller flackare blir bärförmågan tillräcklig om överbyggnadsmaterialet begränsas av en linje med lutning 1:2 eller flackare utgående från släntkrönet, se figur 6.1-3.



Figur 6.1-3 Släntlutning och begränsning av överbyggnadsmaterial när ytskiktet består av mineraljord

Angivna krav på släntlutning gäller intill nivån 0,5 m under bundna lagers underkant på belagda vägar respektive intill 0,5 m under slitlagrets underkant på vägar med obundet slitlager. Överbyggnadslager under denna nivå kan ges samma släntlutning som underbyggnad.

Material till och utförande av stödremsa ska uppfylla krav enligt AMA 07 DCB.611. Stödremsans tjocklek ska vara lika med bundna lagers tjocklek.

Materialiet utanför linjen 1:2 i figur 6.1-3 ovanför terrassnivån ska utgöras av materialtyp 2 eller ha en bättre dräneringsförmåga. Vid användning av dräneringsledning ska även kraven i avsnitt 5.3.4 uppfyllas.

7 Överbyggnadslager

7.1 Bitumenbundna lager

Bitumenbundna lager ska utformas antingen genom användning av standardbeläggningar eller genom angivande av funktionskrav. Krav på beläggningar behandlas i avsnitt 7.1.2 och kontroll av beläggningar i 7.1.3.

Prioritering av egenskaper hos bitumenbundna lager ska utföras med hänsyn till såväl typ av trafik som trafikintensitet och klimat. Beräkningar avseende typ av trafik och dimensionerande trafik ska genomföras med ledning av avsnitt 4.4. Klimatzoner framgår av karta i avsnitt 4.2.

Vid underhåll och förbättring ska orsaker till skador och defekter hos beläggningen klargöras. Anvisningar om undersökningar av befintlig beläggning finns i VVMB 120. Resultat från VVMB 120 ska beaktas i tillämpliga delar vid såväl dimensionering som val och proportionering av bitumenbundna lager.

Vid val av åtgärd ska återvinning i någon form alltid övervägas.

7.1.1.1 Beräkning av trafik med hänsyn till nötning

För konstruktiv utformning av bituminösa respektive cementbundna slitlager används det justerade aktuella $\dot{A}DT_k$ -värdet, $\dot{A}DT_{k,just}$, d v s årsdygnstrafik per körfält, multiplicerat med justeringsfaktorer för:

trafikandel med dubbdäck (DD), skyltad hastighet (SH),
vägbredd/körfältsbredd (KF) och typ av vinterväghållning (VH).

$$\dot{A}DT_{k,just} = \dot{A}DT_k \cdot J_{DD} \cdot J_{SH} \cdot J_{KF} \cdot J_{VH}$$

Formel 7.1-1 Beräkning av trafik med hänsyn till nötning

Vid behov beräknas justeringsfaktorn genom rätlinjig interpolering. Det justerade $\dot{A}DT_k$ -värdet används sedan vid val av beläggningstyp och ballast till slitlager enligt AMA 07 DCC och AMA 07 DCE.

Trafikandel med dubbdäck (DD)

Trafikandelen med dubbdäck utgörs av den procentuella andelen personbilar med dubbade däck som trafikerat berörd sträcka under ett år i förhållande till det totala antalet personbilar som trafikerat sträckan under samma tid.

Tabell 7.1-1 Justeringsfaktorer för trafikandel med dubbdäck

Trafikandel med dubbdäck	Justeringsfaktor (J_{DD})
15 %	0,80
20 %	0,85
25 %	0,90
30 %	1,00
35 %	1,15
40 %	1,30

Hastighet (SH)

Tabell 7.1-2 Justeringsfaktorer för referenshastighet/skyltad hastighet

Referenshastighet/skyltad hastighet	Justeringsfaktor (J_{SH})
120 km/tim	1,45
110 km/tim	1,30
100 km/tim	1,15
90 km/tim	1,00
80 km/tim	0,85
≤ 70 km/tim	0,75

Vägbredd/körfältsbredd (KF)

Tabell 7.1-3 Justeringsfaktorer för vägbredd/körfältsbredd

Vägbredd/körfältsbredd	Justeringsfaktor (J_{KF})
13 m, 5,5 m körfältsbredd	0,7
13 m, 3,75 m körfältsbredd	0,8
11 m	0,9
9 m	1,0
Flerfältig väg och vägbredd < 9 m	1,1
Smala körfält, < 3,75 m	1,2

Vinterväghållning (VH)

Tabell 7.1-4 Justeringsfaktorer för vinterväghållning

Typ av vinterväghållning	Justeringsfaktor (J_{VH})
Saltad väg	1,0
Osaltad väg	0,8

7.1.1.2 Beräkning av trafik med hänsyn till utmattning mm

Val av ballast och bindemedel för justeringslager, bindlager och bärlager, styrs av antalet tunga fordon, $\mathring{A}DT_{k,tung}$.

Antalet tunga fordon per körfält beräknas enligt nedan:

$$\mathring{A}DT_{k,tung} = \mathring{A}DT_k \cdot \frac{A}{100}$$

Formel 7.1-2 Beräkning av tung trafik med hänsyn till utmattning, mm.

A = Andel tunga fordon i %

7.1.2 Krav på beläggning

Övergripande krav enligt IFS ska gälla.

Övriga krav på beläggningar ska ställas enligt ett av följande alternativ:

- Val av standardbeläggning där krav på ingående material, sammansättning, utförande och kontroll bestäms av beställaren. Valet ska ske med ledning av avsnitt 7.1.3 – 7.1.9.
- Val av funktionsbaserad beläggning där krav på funktionella egenskaper hos beläggningsslag bestäms av beställaren. Valet ska ske med ledning av avsnitt 7.1.10.
- Val av funktionsbaserad beläggning där krav på vägytan över en bestämd tidsperiod bestäms av beställaren. Valet kan ske med ledning av avsnitt 7.1.11.

7.1.3 Kontroll av beläggning

Kontroll kan indelas i:

- Utförarens kontroll och provning
- Beställarkontroll

Erforderlig produktionskontroll och all leveranskontroll ska utföras av entreprenören. Vid all leveranskontroll ska beställarens representant beredas tillfälle att närvara. Beställaren ska delges provningsresultaten snarast efter provningen.

Alla resultat från leveranskontroller och dokumentation från åtgärder mot separationer överlämnas fortlöpande till beställaren. Sammanställning och slutredovisning av resultat överlämnas till beställaren senast 5 arbetsdagar före slutbesiktning.

Tillämpning av statistisk acceptanskontroll innebär inte att entreprenören (tillverkaren) får leverera konstruktioner (produkter) som i någon del är uppenbart felaktiga.

Beställare kan, i den omfattning denne önskar, låta genomföra ytterligare kontroll, dvs. riktad provtagning.

All leveranskontroll och tilläggskontroll ska utföras vid laboratorium som är ackrediterat för aktuella provningsmetoder. Ett tilläggskrav är att laboratoriet ska delta i de ringanalyser som på uppdrag av Vägverket anordnas av VTI.

Beställarkontroll, Bedömning av prov, Bedömning av prov, Tilläggskontroller, Provning vid oenighet, Acceptanskontroll och Garantikontroll beskrivs i VVR Väg

7.1.4 Standardbeläggningar

Standardbeläggningar omfattar beläggningstyper som funnits under lång tid och är beprövade genom mångåriga erfarenheter. De karakteriseras genom krav på material, sammansättning, utförande och kontroll.

Vid val av beläggning bör hänsyn tas till VV publikationen ”Råd för val av beläggning med hänsyn till slitage, emission av buller och partiklar samt rullmotstånd” daterad 2007-10-26.

7.1.4.1 Val av bärlager

Se VVR Väg

7.1.4.2 Val av bindlager

Vid utförande av bindlager för att motverka deformation ska beläggning typ ABb användas. Vid utförande av bindlager mot reflektionssprickor används beläggning typ ABT eller ABb. På broar används bindlager av ABb eller PGJA. Se vidare i ATB Bro.

Vid extrem påkänning som i söderbackar, vid trafik korsningar, busshållplatser m m där tung trafik har låg hastighet och är spårbunden ska beläggning typ ABb väljas med krav enligt kontrollblad.

För 2+1-vägar och bussfiler ska kravet ställas enligt närmast högre trafikklass än den aktuella.

7.1.4.3 Val av slitlager

Se VVR Väg.

7.1.4.4 Val av justeringslager

Som justeringslager ska ABT proportionerat som bärlager enligt VVTBT Bitumenbundna lager användas. Där det behövs tjockare lager används AG utformad för ändamålet.

7.1.5 Utformning av beläggning

Standardbeläggningar ska utformas enligt typblad i VVTBT Bitumenbundna lager.

7.1.5.1 Bärlager

Lagertjocklekar för bärlager dimensioneras med ledning av avsnitt 4.4.

Som bärlager används AG, ABb, ABT, MJAG eller IM.

Beläggningstypen ABT kan användas där större krav ställs på täthet hos bärlager. I detta fall ska största nominella stenstorlek vara ≥ 16 mm.

Vid användning av ABT som bärlager skall:

- hålrumshalten proportioneras med 1 volymprocent högre än på typblad.
- ballast väljas som till bärlager enligt aktuellt typblad.
- krossytegraden ska som sämst vara kategori C_{50/10}.
- hålrumshalten på färdigt bärlager vara enligt kontrollblad.

7.1.5.2 Bindlager

Bindlager för stabilitet

Vid särskilda krav på stabilitet används bindlager typ ABb enligt typblad och kontrollblad i VVTBT. Kvalitetskraven framgår av kontrollblad. När krav ställs på stabilitet enligt kontrollblad ska entreprenören välja bindemedelstyp. Om beställaren väljer bindemedelstyp ska krav på stabilitet enligt kontrollblad utelämnas.

Bindlager ska användas på bitumen- eller cementbundet underlag där tillåtet antal standardaxlar är $\geq 5,0 \times 10^6$ eller vid beräknat antal tunga fordon per körfält, $\dot{A}DT_{k,tung} > 100$ beräknat enligt avsnitt 7.1.1 ovan.

Bindlager mot reflektionssprickor på CG

Bindlager på CG ska utföras med ABb eller ABT utformade för ändamålet.

Bindlager av typ ABT ska proportioneras som bärlager enligt vad som anges under punkt 7.1.5.1.

Bindlager på broar

På broar används bindlager av ABb eller PGJA. Se vidare i ATB Bro.

7.1.5.3 Justeringslager

Val av ballast och bindemedelstyp görs som för bundet bärlager med ledning av typblad i VVTBT Bitumenbundna lager.

Justeringslager av typ ABT ska proportioneras som bärlager enligt vad som anges under punkt 7.1.5.1 där stabilitet prioriteras. Dock kan största nominella stenstorlek < 16 mm tillåtas vid tunnare lager.

7.1.5.4 Slitlager

Slitlager ska dimensioneras så att bärande lager ska vara skyddat under tiden fram till nästa åtgärd.

Dränerande slitlager kan användas när det finns särskilda krav på bullerdämpning eller när risken för vattenplaning ska reduceras.

Dränerande slitlager ska läggas på underlag av tät asfaltbetong med god avrinning.

7.1.6 Ballast till standardbeläggningar

7.1.7 Val av material

7.1.7.1 Ballast till bärlager, bindlager och justeringslager

Val av ballastkvalitet till standardiserade bär-, bind- och justeringslager görs efter antalet tunga fordon per körfält. Ballastkvalitet till standardiserade beläggningstyper framgår av respektive typblad i VVTBT.

Vid trafikering av bär-, bind- eller justeringslager under en vinter eller längre tid än 8 månader ska ballast väljas för trafikerat lager enligt aktuellt typblad i VVTBT Bitumenbundna lager.

Om ABT används som bärlager eller som bindlager gäller samma krav på ballast som för AG.

7.1.7.2 Ballast till slitlager

Ballastkvalitet ska väljas med hänsyn till justerad trafikbelastning och vald beläggningstyp enligt aktuellt typblad i VVTBT Bitumenbundna lager. Justerad trafikbelastning, $\dot{A}DT_{k,just}$, beräknas enligt avsnitt 7.1.1.

För beläggningar som används på utsatta platser med risk för låg friktion ska poleringsbenäget ballast inte användas utan särskild utredning. Av utredningen ska framgå att föreslaget ballast i aktuellt recept inte ger upphov till poleringsbenägen beläggning.

7.1.7.3 Val av bindemedel till standardbeläggningar

Bindemedel för massabeläggningar ska väljas med hänsyn till vald beläggningstyp, andel tung trafik och klimat. Se VVR Väg.

För gjutasfalt används speciella bindemedel enligt VVTBT och aktuella typblad.

Rekommendationer för val av bindemedel till tankbeläggningar anges i VVTBT samt för respektive beläggningstyp på aktuella typblad i VVTBT Bitumenbundna lager.

Polymermodifierade bitumen kan användas för att förändra en beläggnings egenskaper. Vid användning rekommenderas provning av funktionella egenskaper enligt avsnitt 7.1.10.

7.1.7.3.1 Standardbindemedel

7.1.7.3.2 Polymermodifierade bindemedel (PMB)

7.1.8 Kvalitetskontroll av ballast

7.1.8.1 Massabeläggning

7.1.8.1.1 Krav på massabeläggning

För minimering av beläggningsseparationer i allmänhet och lasseparationer i synnerhet ska åtgärdsprogram mot separationer redovisas och dokumenteras.

7.1.8.1.2 Tillverkning av asfaltsmassa

7.1.8.2 Gjutasfaltbeläggning

7.1.8.2.1 Krav på gjutasfaltbeläggning

Material

Krav på materialkvalitet framgår av avsnitt 7.1.6 och typblad i VVTBT Bitumenbundna lager.

Kontroll av material ska utföras enligt VVTBT Bitumenbundna lager.

Proportionering

På ytor med tung och långsamgående trafik samt vid busshållplatser och i vägkorsningar ska SGJA proportioneras med höga stämpelbelastningsvärden, och PGJA proportioneras med låga intryckningsdjup.

Som alternativ till de bindemedel som angivits på typblad kan polymertillsatser eller polymermodifierade bindemedel (PMB) användas efter beställarens godkännande. Vid val av PMB krävs dokumentation av bindemedlets verksamma egenskaper.

7.1.8.3 Kall återvinning

Krav anpassas efter total årsdygnstrafik enligt följande:

För vägar med $\text{ÅDT}_t < 500$ eller $\text{ÅDT}_{k,tung} < 50$ ställs krav på ingående material och återvinningsmassa.

För vägar med $\text{ÅDT}_t 500-1\ 500$ eller $\text{ÅDT}_{k,tung} \geq 50$ ställs krav på ingående material, att receptet för återvinningsmassan är framtaget genom proportionering inriktad mot funktionella egenskaper och att kvalitetskontrollen innefattar funktionsprovning.

För vägar med $\text{ÅDT}_t > 1\ 500$ fordon krävs särskild utredning.

Val av konstruktionstyp

Konstruktionstypen bestäms till största delen av ursprungsmaterialet, d v s asfaltgranulatet. Asfaltgranulatets sammansättning bestäms genom förprovning. Med ledning av resultat från förprovningen bestäms konstruktionstypen.

7.1.8.3.1 Krav på återvinningsbeläggning

Ballast

Ballast ska tillsättas av lämplig fraktion och mängd så att kraven på massa och beläggning uppfylls. Kalkylvärdet för tillsatsen ska vara 20 % om inte annat anges.

Bindemedel

För vägar med krav på flexibilitet ska bitumenemulsion baserad på mjukbitumen V 6 000 eller mjukare användas.

För vägar med krav på styvhet och stabilitet ska bitumenemulsion baserad på mjukbitumen V 12 000 eller penetrationsbitumen användas.

Krav på bitumenemulsion framgår av VVTBT Bitumenbundna lager.

7.1.8.4 Halvvarm återvinning

Krav anpassas efter total årsdygnstrafik enligt följande:

För vägar med $\text{ÅDT}_t < 500$ eller $\text{ÅDT}_{k,tung} < 50$ ställs krav på ingående material och återvinningsmassa.

För vägar med $\text{ÅDT}_t 500-1\ 500$ eller $\text{ÅDT}_{k,tung} \geq 50$ ställs krav på ingående material, att receptet för återvinningsmassan är framtaget genom proportionering inriktad mot funktionella egenskaper och att kvalitetskontrollen innefattar funktionsprovning.

För vägar med $\text{ÅDT}_t > 1\ 500$ fordon krävs särskild utredning.

Val av konstruktionstyp

Konstruktionstypen bestäms till största delen av ursprungsmaterialet, d v s asfaltgranulatet. Asfaltgranulatets sammansättning bestäms genom förprovning. Med ledning av resultat från förprovningen bestäms konstruktionstypen.

7.1.8.4.1 Krav på återvinningsbeläggning

Ballast

Ballast ska tillsättas av lämplig fraktion och mängd så att kraven på massa och beläggning uppfylls. Kalkylvärdet för tillsatsen ska vara 20 % om inte annat anges.

Bindemedel

Bindemedel typ mjukbitumen V 12 000 eller mjukare ska användas. Hårdheten anpassas till angivna krav och massans bearbetbarhet.

Rekommenderade bindemedelshalter och vattenkvoter

Packningskurvan erhållen genom tung (statisk) instampning, gyratorisk packning eller Marshallinstampning på granulat kan ligga till grund för val av optimal vattenkvot.

7.1.8.5 Ytbehandling på bituminöst underlag (Y1B och Y2B)

7.1.8.6 Ytbehandling på grus (Y1G och Y2G)

7.1.8.7 Indränkning typ IM och JIM

7.1.8.8 Förseglingar

7.1.8.8.1 Förseglingar med bitumenemulsion/bitumenlösning (F)

Material till bindemedelsförsegling ska uppfylla krav enligt avsnitt 7.1.6 och avsnitt 7.1.7 samt detta avsnitt.

7.1.8.8.2 Försegling med emulsionsslam (SF)

Material till slamförsegling ska uppfylla krav enligt avsnitt 7.1.6 och avsnitt 7.1.7 samt detta avsnitt.

7.1.8.9 Tunnskiktsbeläggning kombination (TSK)

7.1.9 Tillsatsmedel

7.1.9.1 Vidhäftningsmedel

7.1.9.2 Fibrer

7.1.9.3 Kalkstensfiller

7.1.9.4 Polymerer

7.1.9.4.1 Polymermodifierad asfaltmassa

7.1.10 Beläggningar med funktionskrav på beläggningsslager

Med beläggningsslager menas färdig beläggning utlagd på väg. Entreprenaden utformas som en utförandeentreprenad där funktionskrav på lager ska ställas tillsammans med utförandekrav på vägytan enligt VVTBT Bitumenbundna lager. När flera beläggningsslager läggs ovanpå varandra ska vidhäftningen mellan lagren tillgodoses så att god samverkan säkerställs.

Funktionskrav kan ställas hos ett beläggningsslager på bl.a. följande egenskaper:

- Nöttningsresistens
- Deformationsresistens (Stabilitet)
- Styvhet
- Utmattningsmotstånd
- Vattenkänslighet
- Permeabilitet

Kraven i detta avsnitt är utformade för varmtillverkade massabeläggningar.

Provning ska utföras på borrhävar från utlagd beläggning. Innan provning genomförs ska uttagna provkroppar lagras i rumstemperatur. Före utförande av objekt med funktionskrav på lager ska provyta om minst 200 m² utföras. Lagertjockleken ska vara sådan att avsedd funktionsprovning kan utföras på borrhävar från lagret. Provytan ska vara accepterad av beställaren innan objektet påbörjas och den ska användas som referens vid bedömning av utförd beläggning på objektet.

Använt bitumen ska uppfylla krav enligt VVTBT Bitumenbundna lager.

Använt ballast ska minst uppfylla kraven:

Micro-Devalvärde ≤ 15

Los Angeles-värde ≤ 25 .

Före utförande av beläggning ska arbetsrecept överlämnas till beställaren.

Arbetsreceptet ska innehålla tillämpliga uppgifter som för motsvarande beläggning enligt 7.1.3 – 7.1.9 med tillägg av samtliga funktionsresultat från provytan. Funktionsresultaten ska användas för kvalitetskontrollen.

7.1.10.1 Nötningsresistens

Provning av nötningsresistens ska utföras på uppborrade borrhärdar. Provning ska utföras på osågade ytor. Krav på nötningsresistens framgår av tabell 7.1-10. Nötningsresistens ska bestämmas med Prall-metoden enligt SS-EN 12697-16, procedur A.

Tabell 7.1-5 Avnötning i olika trafikklasser mätt enligt Prall på borrhärdar

Trafik ÅDT _{k,just}	Prallvärde i cm ³	
	Slitlager	Trafikerat bär-, bind- eller justeringslager
> 7 000	< 20	< 40
3 500-7 000	< 24	< 40
1 500-3 500	< 28	< 45
500-1 500	< 36	< 45
0-500	< 50	< 50

Provning ska utföras med ett prov för varje påbörjad yta av 20 000 m². Minst fyra borrhärdar tas ut slumpmässigt från en plats på varje kontrollobjekt enligt FAS Metod 418. Analysresultaten ska överlämnas till beställaren snarast efter provning.

7.1.10.2 Deformationsresistens (Stabilitet)

Provningen ska utföras enligt FAS Metod 468.

Krav på stabilitet för slitlager, bindlager och bärlager i förhållande till trafik (ÅDT_{k,tung}) framgår av tabell 7.1-11.

Erforderligt antal borrhärdar för att ge sex provkroppar tas ut från varje påbörjad yta om 40 000 m², dock minst en provserie per objekt. Proven tas ut parvis på 3 slumpvis valda ställen inom delytan enligt FAS Metod 418. Utborring av prov för deformationsprovning utförs tidigast en dag efter utläggning. Analysen ska utföras tidigast 8 dagar och senast 30 dagar efter utläggning.

Med extrem påkänning avses söderbackar, trafikljus, busshållplatser m m där tung trafik har låg fart och är mycket spårbunden. För 2+1-vägar och bussfiler ska kravet ställas enligt närmast högre trafikklass än den aktuella.

Tabell 7.1-6 Krav på stabilitet för slitlager, bindlager och bärlager

Trafik ÅDT _{k,tung}	Dynamisk kryptest på borrhärdar (mikrostrain, µs)		
	Slitlager	Bindlager	Bärlager
Extrem påkänning	< 15 000	< 12 000	< 18 000
> 2 000	< 18 000	< 15 000	< 21 000
1 000-1 999	< 21 000	< 18 000	< 25 000
500-999	< 25 000	< 21 000	< 30 000
100-499	< 30 000	< 25 000	-
<100	-	-	-

7.1.10.3 Styvhetsmodul

Beläggningens styvhet ska mätas på borrhärdar enligt FAS Metod 454 eller BSI DD 213. Krav på styvhet för slitlager och bindlager vid olika temperaturer

framgår av tabell 7.1-12. Krav på styvhet för bärlager vid olika trafik och temperaturer framgår av tabell 7.1-13.

Värdena i tabell 7.1-12 och tabell 7.1-13 avser medelvärden av minst 6 provkroppar och är representativa för 30 dagar gamla beläggningar. För ålderskorrigering av styvhetsmodul ska följande samband användas:

$$S_{30} = S_{prov} \cdot \frac{1,313}{t_{prov}^{0.08}}$$

Formel 7.1-3 Styvhetsmodul vid 30 dagar

där

S_{30} = Styvhetsmodul vid tiden 30 dagar

S_{prov} = Styvhetsmodul vid tiden t_{prov}

t_{prov} = Beläggningsålder i dagar vid analys

Minst 6 borrhprov tas ut från varje påbörjad yta om 40 000 m², dock minst en provserie per objekt. Proven tas ut parvis på 3 slumpvis valda ställen inom delytan enligt FAS Metod 418. Utborrning av prov för styvhetsprovning utförs tidigast en dag efter utläggning.

Analysen utförs tidigast 8 dagar och senast 30 dagar efter utläggning.

Redovisning ska göras av värden korrigerade till 30 dagar från utförandet.

Tabell 7.1-7 Krav på styvhetsmodul (MPa) för borrhkärnor av slitlager och bindlager

Lager	Temperatur °C		
	+5	+10	+20
Slitlager, Bindlager	< 9 000 < 11 000	Värde anges 5 500-9 000	Värde anges Värde anges

Val av trafikklass för bärlager ska göras i överensstämmelse med val av trafikklass för utmattningsmotstånd i 8.1.10.4.

Tabell 7.1-8 Krav på styvhetsmodul (MPa) för borrhkärnor av bärlager

Trafik	Temperatur °C		
	+5	+10	+20
Hög trafik (> 1000 ÅDT _{k,tung} , extrem påkänning)	< 11 000	5 500-9 000	> 1 500
Mellantrafik (200-1 000 ÅDT _{k,tung})	< 11 000	4 500-7 000	> 1 500
Låg trafik (< 200 ÅDT _{k,tung})	< 9 000	2 200-7 000	> 1 500

7.1.10.4 Utmattningsmotstånd

Utmattningsprovning av slitlager, bindlager och bärlager ska utföras för samtliga lager utförda med funktionskrav. Beläggnings utmattningshållfasthet ska bestämmas enligt VTI-metod, Notat 38-95.

Analysen ska utföras på uppborrade provkroppar. Minst 12 provkroppar ska användas för bestämning av utmattningssamband vid +10 °C. Analysen ska utföras tidigast 4 veckor efter utläggning. Den tillåtna töjningen vid 10⁶ belastningar beräknas från utmattningssambandet och jämförs med kraven.

Krav på dragtöjning framgår av tabell 7.1-14

Tabell 7.1-9 Krav på minsta tillåtna dragtöjning i micro Strain (μS) för provkroppar av bärlager, bindlager och slitlager vid 10^6 belastningar

Trafik	Bärlager	Bindlager	Slitlager
Hög trafik ($> 1\,000 \text{ \AA DT}_{k,tung}$, extrem påkänning)	> 80		
Mellantrafik ($200\text{-}1\,000$ $\text{ \AA DT}_{k,tung}$)	> 100	> 60	> 80
Låg trafik ($< 200 \text{ \AA DT}_{k,tung}$)	> 130		

7.1.10.5 Vattenkänslighet

Vid undersökning av vattenkänslighet ska indirekt draghållfasthetsindex (ITSR) hos nyutlagda bär-, bind- och slitlager ha ett värde $> 75\%$ uppmätt på borrhänsor enligt FAS Metod 446. Verifiering av vattenkänsligheten på utlagt lager ska utföras för varje beläggningsstyp där mängden överstiger 2 000 ton. Ett prov ska utföras för varje påbörjad mängd om 8 000 ton.

7.1.10.6 Permeabilitet

7.1.10.7 Lågtemperaturregenskaper

7.1.10.8 Homogenitet

Belagd yta ska vara homogen.

7.1.10.9 Buller

Inom tätbebyggda områden ska slitlager med låg bulleremission övervägas.

7.1.10.10 Tjocklek

När tjocklek på bärlager, bindlager och slitlager beställts i mm, ska mätning utföras på uppborrade provkroppar som uttagits slumpvis. Provningsfrekvensen ska vara ett prov (en borrhänsa) för varje påbörjad yta om 2 000 m². Mätning ska ske med skjutmått enligt VVMB 903 på borrhänsor.

Ställda krav avser minimimått. Medelvärde av samtliga mätta prov på objektet ska uppfylla kravet på beställd eller uppgiven tjocklek. Som godkänt värde för enskilt kontrollobjekt accepteras beställd tjocklek reducerad med 5 %. Om beställaren väljer verifiering av tjocklek genom omräkning av utlagda ton ska detta ske med ledning av aktuell skrymdensitet för utlagt beläggningslager bestämd enligt SS-EN 12697-6.

7.1.11 Beläggningskrav med funktionskrav på vägytan

När funktionskrav ska ställas på vägytan kan detta kapitel användas för utformning av en Funktionsbeskrivning (FB). Med vägyta avses den erhållna ytan efter arbetets färdigställande. Direkt efter färdigställandet ska vägytan uppfylla kvalitetskrav enligt VVTBT Bitumenbundna lager. Under funktionstiden gäller funktionskrav över en fastställd tidsperiod. Under

funktionstiden förutsätts att funktionskraven uppfylls utan åtgärd. Om skador ändå skulle uppstå får åtgärder endast utföras i samråd med beställaren.

När flera beläggningsslager läggs ovanpå varandra ska vidhäftningen mellan lagren tillgodoses så att god samverkan säkerställs.

Använt bitumen ska uppfylla krav enligt VVTBT Bitumenbundna lager.

Använd ballast ska minst uppfylla kraven:

- Micro Deval-värde ≤ 15 .
- Los Angelesvärde ≤ 25 .

Före utförande av beläggning ska arbetsrecept överlämnas till beställaren. Arbetsreceptet ska innehålla tillämpliga uppgifter som för motsvarande beläggning enligt VVTBT Bitumenbundna lager.

Vid utförande av konstruktion med flera lager ska lageruppbyggnaden redovisas före läggning.

Funktionskrav hos vägytan kan ställas bl.a. på följande egenskaper:

- Friktion
- Homogenitet
- Jämnhet
- Tvärfall
- Textur
- Buller
- Stensläpp, sprickor mm

Det bör poängteras att krav på olika egenskaper inte utan vidare kan blandas godtyckligt eftersom konflikter mellan olika krav då kan uppstå.

Vid underhåll och förstärkning av befintliga konstruktioner ska åtgärd anpassas till objektets tillstånd, trafik och klimat.

Syftet med åtgärden klargörs före val av åtgärd. Syftet med åtgärden kan till exempel vara minskat slitage eller en förstärkning av bärighet och stabilitet hos konstruktionen.

7.1.11.1 Friktion

Krav på friktion ska ställas med ledning av VVTBT Bitumenbundna lager.

7.1.11.2 Homogenitet

7.1.11.3 Jämnhet i tvärled, spårdjup

Krav på jämnhet i tvärled ska ställas utifrån funktionstid, vägtyp, trafik och andra parametrar som beställaren anger i sin funktionsbeskrivning (FB) för det aktuella objektet.

7.1.11.4 Jämnhet i längdled

Krav på jämnhet i längdled ska ställas utifrån funktionstid, vägtyp, trafik och andra parametrar som beställaren anger i sin funktionsbeskrivning (FB) för det aktuella objektet.

7.1.11.5 Tvärfall

Krav på tvärfall ska ställas utifrån funktionstid, vägtyp, trafik och andra parametrar som beställaren anger i sin funktionsbeskrivning (FB) för det aktuella objektet.

7.1.11.6 Textur

Krav ska ställas enligt ”Sand Patch-metoden (SS-EN 13036-1)”, med Mean Profile Depth (MPD) mätt med mätbil eller annan likvärdig metod. Krav ska ställas utifrån funktionstid, vägtyp, trafik och andra parametrar som beställaren anger i sin upprättade funktionsbeskrivning (FB) för det aktuella objektet.

7.1.11.7 Buller

Inom tätbebyggda områden ska slitlager med låg bulleremission övervägas.

7.1.11.8 Övriga vägytekrav

7.1.11.8.1 Stensläpp

Stensläpp från beläggning får inte förekomma. Stensläpp kan bedömas okulärt eller genom mätning av vägytans makrotextur, se avsnitt 7.1.11.6.

7.1.11.8.2 Sprickor, potthål m m

Beläggningen får inte heller uppvisa andra skador såsom släppor, potthål, genomslitningar, krackeleringar eller sprickor än svårighetsgrad 1 och lokal utbredning enligt tabell 4.5-22 i avsnitt 4.5.7.1.

7.1.11.9 Åtgärder under funktionstiden

Ytor som under funktionstiden inte uppfyller ställda krav ska åtgärdas av entreprenören. Åtgärden ska utföras i samråd med beställaren. Åtgärd ska ha en längd av minst 50 m och omfatta minst bredden av aktuellt belägningsdrag. Minsta tillåtna åtgärd är nytt slitlager av aktuell typ och tjocklek på objektet. Åtgärdad yta ska elimineras från den mätning som utförs vid funktionstidens slut och hanteras för sig. Åtgärdad yta som inte uppfyller kraven vid funktionstidens slut ger värdeminskningsavdrag. Åtgärdad yta som uppfyller funktionskraven ger ingen bonus.

7.2 Cementbundna lager

7.2.1 Cementbitumenöverbyggnad

7.2.1.1 Utformning av lager

7.2.1.1.1 Bredd

Det cementbundna bärlagret i betongöverbyggnad ska dras ut minst 250 mm utanför betonglagret.

7.2.1.1.2 Tjocklek och hållfasthet

Dimensionering av lagret ska utföras enligt avsnitt 4.4.3.4

7.2.1.1.3 Sprickanvisning

Sprickanvisningar utförs till ett djup av halva till en tredjedel av lagertjockleken och med avståndet 3-5 m.

I nylagd CG utförs en skåra som sedan fylls med bitumenemulsion för att säkerställa funktionen .

7.2.1.2 Delmaterial

I figuren ges vägledning för val av ballast till cementbundet grus, CG.

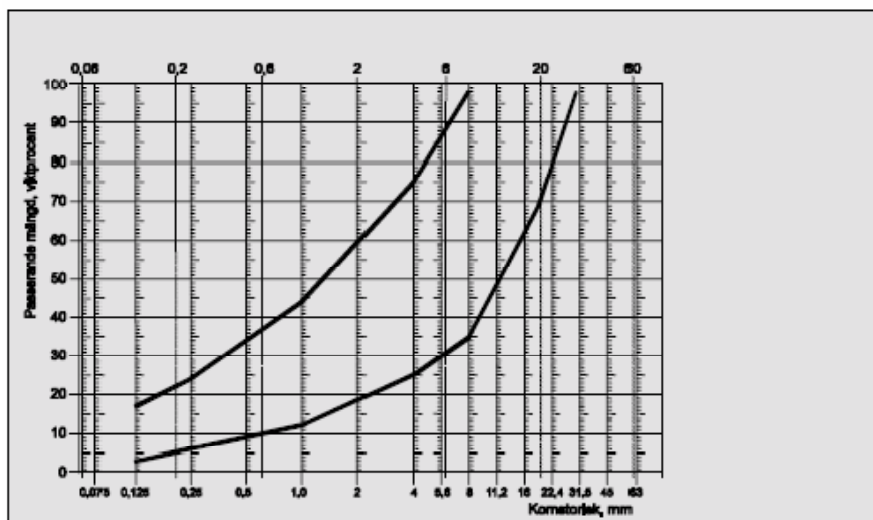


Illustration 7.2-1 Ballast till cementbundet grus, CG

7.2.1.3 Utförande

Ska utföras enligt AMA 07 DCE.11

7.2.2 Betongöverbyggnad

7.2.2.1 Egenskaper

7.2.2.2 Konstruktiv utformning

7.2.2.3 Utformning av oarmerat betonglager

7.2.2.3.1 Fogindelning

Utformning av fogar för betongvägar finns i AMA 07.

7.2.2.3.2 Betongkvalitet, tjocklek

Dimensionering ska utföras enligt avsnitt 5.4.3.3.

Lagret ska utföras i någon av hållfasthetsklasserna SC 2,0, SC 2,7 eller SC 4,0

7.2.2.3.3 Fogar

7.2.2.4 Delmaterial

Krav på delmaterial finns i AMA 07 DCE.

7.2.2.5 Utförande

7.2.2.5.1 Vägmarkering på betongväg

7.2.3 Alternativ konstruktiv utformning av betongvägar

7.3 Obundna lager

Detta kapitel omfattar krav som gäller vägens obundna överbyggnad samt kontroll av nivå och bärighet på terrass. Krav på dimensionering, konstruktivutformning samt val av material utförande och kontroll i undergrund och underbyggnad återfinns i TK Geo.

7.3.1 Överbyggnad konstruktiv utformning och krav

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

Överskott av vatten, till exempel vid tjällossning, ska snabbt kunna dräneras bort.

Materialen i överbyggnaden får inte vara tjällyftande.

Material till obundna överbyggnadslager ska vara volymbeständiga och får inte visa tendenser till sönderfall.

Material till obundna överbyggnadslager framställs vanligen genom krossning och sortering av sprängsten, naturgrus eller morän och ska då uppfylla krav enligt avsnitt DCB kategori A i AMA 07.

Vid användning av krossad betong ska kraven på materialet och utförandet följa kraven i ”ATB krossad betong” VV Publ 2004-11.

Vid användning av krossad asfalt ska mätbara krav på färdig produkt (lager) definieras om de frångår kraven i avsnitt DCB kategori A i AMA 07 speciellt ska erforderlig packningsinsats utredas.

Vid användning av luftkyld masugnsslagg ska kraven på materialet och utförandet följa kraven i ”Luftkyld masugnsslagg - Hyttsten - i vägkonstruktioner” VV:publ. 2005-39.

Andra alternativa material kan användas om de bedöms lämpliga. Materialets tekniska funktion ska då vara dokumenterad i genomförda undersökningar (laboratorie och/eller fält). Materialets funktion i vägkroppen ska motsvara det lager det ersätter. Mätbara krav på färdig produkt (lager) ska definieras om de frångår kraven i avsnitt DCB kategori A i AMA 07. En uppföljning av dessa krav ska genomföras. Materialet och planen för uppföljningen ska godkännas av beställaren.

Samtliga inköpta material med $D \leq 80$ mm ska vara deklarerade enligt SS-EN 13242 ”Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande” med tillverkarförsäkran enligt AMA 07 YE nivå 2 för bärlager och AMA 07 YE nivå 4 för övriga material och enligt SS-EN 13285 ”Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation”.

Är materialet produktcertifierat enligt AMA 07 avsnitt YE nivå 1 för egenskaperna: krossytegrad, nötningsegenskaper, motstånd mot fragmentering, finmaterialkvalitet, petrografi och organisk halt, anses dessa krav för kontroll på färdigt lager vara uppfyllda.

Material i väglinjen som ska användas i överbyggnaden ska vara bedömda som lämpliga till överbyggnadsmaterial.

När risk föreligger att material i under- och överbyggnad blandar sig med varandra så att formförändringar eller konsekvenser för bärigheten uppstår ska materialskiljande lager användas. Se TK Geo avsnitt "Materialskiljande lager".

Kontroll av obundna överbyggnadslager ska uppfylla krav enligt avsnitt DCB kategori A i AMA 07.

Utförandet av obundna överbyggnadslager ska uppfylla krav enligt avsnitt DCB kategori A i AMA Anläggnings 07.

Samtliga material ska läggas ut och behandlas på sådant sätt att varje lager blir homogent.

7.3.1.1 Vägar med bundna slitlager

7.3.1.1.1 Bärlager

Lagret ska vara icke tjällyftande, dränerande och ha hög styvhet och motstå permanenta deformationer från trafik.

Lager närmast under bundna lager ska bestå av bärlagermaterial enligt DCB.311 i AMA 07.

Om bärlagertjockleken är tjockare än 120 mm ska av stabilitetshänsyn ett grövre bärlager 0/45 väljas.

7.3.1.1.2 Förstärkningslager

Lagret ska vara icke tjällyftande, dränerande och ha hög styvhet och motstå permanenta deformationer från trafik.

Lager närmast under obundet bärlager ska bestå av förstärkningslagermaterial enligt DCB.211 eller DCB.221 i AMA 07.

7.3.1.1.3 Skyddslager

Lagret ska vara icke tjällyftande och dränerande.

Lager närmast under förstärkningslager ska bestå av skyddslagermaterial enligt DCB.11 i AMA 07.

7.3.1.2 Vägar med obundna slitlager

7.3.1.2.1 Gruslitlager

Gruslitlager enligt AMA 07 ska läggas ut med en lagertjocklek på 50-90 mm. Gruslitlager ska dammbindas.

7.3.1.2.2 Bärlager

Lagret ska vara icke tjällyftande, dränerande och samtidigt något fukthållande och ha hög styvhet och motstå permanenta deformationer från trafik.

Lager närmast under gruslitlager ska bestå av bärlagermaterial enligt DCB.321 i AMA 07.

7.3.1.2.3 Förstärkningslager

Lagret ska vara icke tjällyftande, dränerande och samtidigt något fukthållande och ha hög styvhet och motstå permanenta deformationer från trafik.

Lager närmast under obundet bärlager ska bestå av förstärkningslagermaterial enligt DCB.231 i AMA 07.

7.3.1.3 Infräsning och inblandning

7.3.1.3.1 Infräsning av gammal beläggning i underliggande lager

Beläggningsen får fräsas in i de obundna lagren om andelen beläggning understiger 30 % av fräsdjupet. Materialet kan då klassificeras som ett obundet material vid dimensioneringen och utförandet.

Om andelen gammal beläggning överstiger 30 % betraktas materialet som ett delvis bundet material och då bör packningsarbetet utredas och utökas.

7.3.1.3.2 Infräsning av nytt material

Vid infräsning av nytt material i ett lager ska proportionering göras efter provtagning av befintligt material. Provtagning av fräsningsdjup görs enligt AMA 07.

7.3.2 Kontroll av nivå, lagertjocklek, tvärfall och ojämnhet i längsled

Krav på nivå mm för överbyggnadsmaterial ska uppfyllas enligt avsnitt DCB i AMA 07 vid nybyggnad och vid bärighetsförbättring och underhåll.

Krav på nivå mm för terrassytan ska uppfyllas enligt relevant kod i avsnitt CBB i AMA 07 för schakt, avsnitt CEB i AMA för fyllning och CEE för tätning i AMA 07 vid nybyggnad, bärighetsförbättring och underhåll.

7.3.3 Kontroll av bärighet, packningsgrad och utförande av packning

Krav på bärighet gäller för:

Vägar med $\dot{A}DT_{tot} \geq 2000$ där denna del av det totala objektet är större än $5\,000\text{ m}^2$. Objektet inkluderar ramper.

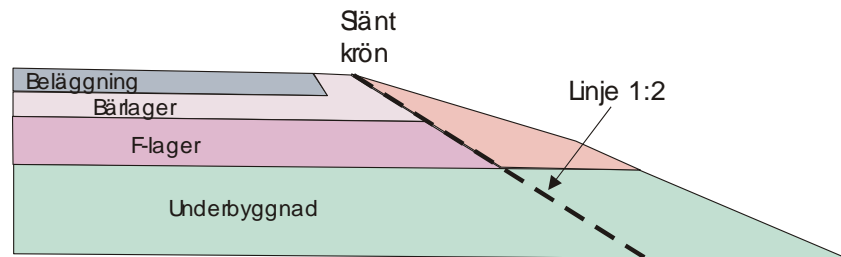
Fyllning mot bro kontrolleras oberoende av ytans storlek och $\dot{A}DT_{tot}$.

Krav på utförande av packning finns i avsnitt DCB i AMA 07 och gäller om minst en av följande förutsättningar råder för objektet:

- vägar med $\dot{A}DT_{tot} \leq 2000$
- objekt mindre än $5\,000\text{ m}^2$
- grusvägar
- på bergterrasser

- lager i överbyggnad, vid förstärkningsarbeten, där ytan inte bildar översta obundna lager
- lager i fyllning där ytan inte bildar terrassyta (underbyggnad)
- undre terrass.

Kravet på bärighet gäller ut till 1:2 från släntkrön, se figur 7.3-1.

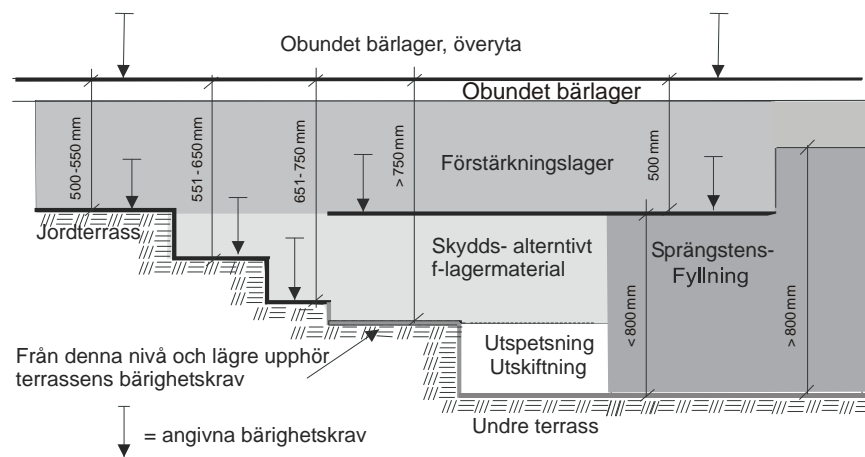


Figur 7.3-1 Krav på bärighet på bank

7.3.3.1 Nybyggnad

Bärlager alternativt det översta obundna lagret ska uppfylla kravet på bärighet i avsnitt DCB i AMA 07.

Skyddslagerytan alternativt terrassytan ska uppfylla kravet på bärighet enligt CBB i AMA för schakt och avsnitt CEB i AMA för fyllning eller avsnitt DCB i AMA för skyddslager i Anläggning 07. Kravet på terrass gäller med förutsättning att överliggande material minst har samma bärighetsegenskaper som material till förstärkningslager.



Figur 7.3-2 Illustration av på vilka nivåer bärighetskraven gäller i en flexibel konstruktion

7.3.3.2 Bärighetsförbättring och underhåll

Krav på bärighet alternativt packningsgrad ställs på det översta obundna lagret i konstruktionen enligt avsnitt DCB.311 i AMA 07.

Bärighet eller packningsgrad behöver inte kontrolleras på ytor där endast bundna lager åtgärdas.

7.3.3.3 Packningskontroll av fyllning mot bro

Fyllningen mot en bro ska ha föreskrivet packnings- och bärighetsresultat enligt AMA 07 för att minska eftersättningar.

Fyllning mot bro kontrolleras oberoende av ytans storlek och ÅDT_{tot} .
Varje fyllning är ett eget kontrollobjekt.

7.3.3.4 Krav på utförande av packning

Där inte kontroll av packningsresultatet med plattbelastning eller packningsgrad genomförs ska materialet packas enligt AMA 07.

7.3.3.5 Kontroll av bärighet på förstärkningslagrets yta

Se VVR Väg för rekommendationer

7.3.3.5.1 Enligt statistisk acceptanskontroll

7.3.3.5.2 Enligt yttäckande packningskontroll (YPK)

7.3.3.6 Krav för bärighet på djupt liggande terrass

Se VVR Väg för rekommendationer

7.3.3.7 Rekommendationer för bärighet på terrass vid bärighetsförbättring och breddning

Se VVR Väg för rekommendationer

7.3.4 Schakt av jord och berg

Se TK Geo för dessa avsnitt.

7.3.5 Fyllning med jord och berg

Se TK Geo för dessa avsnitt.

7.3.6 Stabiliserade lager

Vakant

7.3.7 Relationshandling

Resultat från kontroll ska bifogas relationshandlingarna. Alla kontrollobjekt ska redovisas med avseende på identifikation, utsträckning, antal observationer, erhållna respektive givna värden på kriterievariablerna samt enskilda mätpunkters värden enligt VVMB 908.

7.3.8 Kontrollförfarande

Kontroll av att kraven uppfylls ska utföras enligt vad som anges i IFS 2009:2 Bilaga A, och enligt metoder angivna i VVMB 908. De ytterligare anvisningar för stickprovsurval, mätning m.m. som ges under respektive avsnitt ska dessutom följas.

Konstruktionen indelas i kontrollobjekt på sådant sätt att den i sin helhet omfattas av kontrollobjekt. Entreprenören väljer ut sammanhängande ytor för provning med hänsyn till sin arbetsplanering och så att små restytor undviks. Restytor med lika krav får läggas samman upp till maximal kontrollobjektsstorlek, se VVMB 908.

Stratifierat urval bland kontrollobjektens mätpunkter ska tillämpas enligt VVMB 908 om inget annat anges.

Tillämpningen av statistisk acceptanskontroll innebär givetvis inte att en entreprenör får leverera konstruktioner eller andra produkter som i någon del är uppenbart felaktiga. För terrassens nivå och terrassens bärighet har därför den statistiska acceptanskontrollen kompletterats med gränsvärden för grova fel (G_{gf}) som ett kvantitetsmått på uppenbara fel. Grova fel (G_f) kan upptäckas vid besiktning, mätning eller statistisk acceptanskontroll.

Ett kontrollobjekt med grovt fel som blev godkänt vid den statistiska acceptanskontrollen behöver efter godkänd åtgärd inte mätas om.

Beställare kan föranstalta om ytterligare kontroll. Beställare väljer själv omfattningen av sin egen verifikation av kontrollobjekt. En förnyad mätning ska utföras i samverkan om det finns avvikelser mellan entreprenörens och beställarens kontrollmätning som gör att endast ena partens mätresultat uppfyller ställda krav.

Andra kontrollmetoder än de som föreskrivs i kapitlet får användas, men måste vara validerade.

Kontroller ska inte göras under tjälade förhållanden eller under tjällossning.

Alla angivna krav avser färdig lageryta och kraven ska vara uppfyllda kort innan nästa lager får påföras. De uppmätta egenskaperna hos respektive lager får inte hinna förändras väsentligen efter kontrollen.

Underkända kontrollobjekt ska åtgärdas och därefter på nytt kontrolleras varvid nya kontrollpunkter väljs och fördelas slumpmässigt enligt VVMB 908 ”Statistisk acceptanskontroll”.

En accepterad lageryta ska kontrolleras på nytt om något av fallen i tabell 7.4-1 inträffat.

Tabell 7.3-1 Krav på förnyad kontroll av accepterad lageryta

	Efter mellanliggande tjälningssäsong	Efter trafikering, eller vid misstanke om nedkrossning	Efter justering
Nivåkontroll	Ja	Ja	Ja
Bärighetskontroll	Ja	Nej	Nej
Materialkontroll	Nej	Ja	Ja, för bärlager Nej, för övriga material

Förutsättningarna får inte ändras inom ett kontrollobjekt enligt tabell 7.4-2 nedan:

Tabell 7.3-2 Ej tillåtna förändringar inom ett kontrollobjekt

Krav på	Otillåten förändring
Bärighet/packning	Byte av konstruktion
Material	Byte av leverantör eller täkt

8 Referenser

8.1 Vägverkets författningssamling

<i>Titel</i>	<i>Nr</i>
Vägverkets föreskrifter om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator	2004:31
Vägverkets föreskrifter om tekniska egenskapskrav vid byggande på vägar och gator (vägregler)	2003:140
Vägverkets interna föreskrifter om tekniska egenskaper på vägar	IFS 2009:2
Vägverkets interna föreskrifter om tekniska egenskaper på vägar	IFS 2009:2 Bilaga A

8.2 Vägverkets metodbeskrivningar

<i>Titel</i>	<i>VVMB nr</i>	<i>Publ. Nr.</i>
Inventering av befintlig väg	120	2009:106
Beräkning av tjällyft i en vägkropp	301	2001:101
Dimensionering av lågtrafikerade vägar DK1	302	2009:7
Provtagning och provberedning för bestämning av bergtyp	612	2000:121
Bestämning av kornstorleksfördelning genom siktningsanalys	619	2000:107
Bestämning av tjocklek hos bundna lager	903	1993:18
Bestämning av vattnets korrosiva egenskaper	905	1993:32
Statistisk acceptanskontroll	908	1994:41

8.3 Övriga Vägverkspublikationer

<i>Titel</i>	<i>Publ Nr.</i>
TK Bro	2009:27
TK Geo	2009:46
VVTBT Bitumenbundna lager	
VVTBT Obundna lager	
VVAMA Anläggning 09	
Hydraulisk dimensionering	2008:61
Vägar och gators utformning	2004:80
Erosionsskydd vid vatten	1987:18
Krossad betong	2004:11
Luftkyld masugnsslagg	2005:39
Råd för val av beläggning med hänsyn till slitage, emission av buller och partiklar samt rullmotstånd	2007-10-26

8.4 Standarder

<i>Titel</i>	<i>Identifikation</i>
Organisk halt i jord – kolorimetermätning	SS 02 71 07
Eurokod - Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk	SS-EN 1990/A1:2005
Eurokod 1: Laster på bärverk – Del 2: Trafiklast på broar	SS-EN 1991 - 2
Eurokod 7: Dimensionering av geokonstruktioner – Del 1: Allmänna regler	SS-EN 1997-1
Avlopp – Brunnsbeteckningar för trafikområden – Utförande, kontroll, märkning, kvalitetskontroll	SS-EN 124
Plaströr – Cirkulära rör och rördelar för dränering – Fordringar	SS 3520
Ballast för obundna och hydrauliskt bundna material till väg- och anläggningsbyggande	SS-EN 13242
Obundna överbyggnadsmaterial, Specifikation	SS-EN 13285
Sand Patch – metoden	SS-EN 13036-1
Geoteknisk undersökning och provning – Identifiering och klassificering av jord – Del 2: Klassificeringsprinciper	SS-EN ISO 14688
Geoteknisk undersökning och provning – Bestämning och indelning av berg – Del 1: bestämning och beskrivning	SS-EN ISO 14689
Laboratorieundersökning av jord – Del 4: Bestämning av kornstorleksfördelning	CEN/ISO TS 17892-4

Ballast – Mekaniska och fysikaliska egenskaper – Del 9: Bestämning av motstånd mot nötning av dubbdäck (Nordiska kulkvarnsmetoden)	SS-EN 1097-9
Thermal insulating products for building applications	SS-EN 12087
Method for determination of the indirect tensile stiffness modulus of bituminous mixtures	BS DD 213

8.5 Externa publikationer

<i>Titel</i>	<i>Identifikation</i>
Boverkets handbok "Barnsäkra brunnar"	2000
AMA Anläggning 07	
BKR – Boverkets Konstruktionsregler	
BBK 04 – Boverkets handbok om betongkonstruktioner	
BSK 99 – Boverkets handbok om stålkonstruktioner	
Dimensionering av oarmerade betongvägar	CBI rapport 2:90
VTI – Notat - Utmattning	Notat 38-95
Provtagning vid kontroll av asfaltsbetong	FAS Metod 418
Bestämning av vattenkänslighet genom pressdragprovning	FAS Metod 446
Bestämning av styvhetsmodulen hos asfaltsbetong genom pulserande pressdragprovning	FAS metod 454



Vägverket

781 87 Borlänge

www.vv.se. vagverket@vv.se.

Telefon: 0771-119 119. Texttelefon: 0243-750 90. Fax: 0243-758 25.



Vägverket