

Trafikverkets variant implementerad i **PMS Objekt**



TRVK Väg

Trafikverkets tekniska krav Vägkonstruktion

TRV 2011:072

TDOK 2011:264

AH1908 Anläggning 2

och



TRVR Väg

Trafikverkets tekniska råd Vägkonstruktion

TRV 2011:073

TDOK 2011:267

AH1908 Anläggning 2

Trafikverket

TRVK Väg (TRV 2011:072, TDOK 2011:264) är ett trafikverksdokument som innehåller Trafikverkets tekniska krav vid dimensionering och konstruktiv utformning av vägöverbyggnad och avvattningsystem.

Dokumentet ska vid projektering användas tillsammans med TRVR Väg (TRV 2011:073, TDOK 2011:267) samt TRV Geo (TRV 2011:047) som hänvisar till detta dokument.

AH1908 Anläggning 2

Dimensioneringsklass

väljs utgående från projektets förutsättningar vad gäller total trafik, förhållanden på plats, tillgång till material, entreprenadform etc

- **DK 1:** maximal trafik om 500 000
tabelldimensioneringsmetoden beskriven i
VVMB 302
- **DK 2:** lämplig för alla vägar och trafiksituationer
PMS Objekt + andra kravdokument
- **DK 3:** innebär att andra beräkningsmetoder används
En noggrann redovisning av beräkningar,
materialmodeller mm.

AH1908 Anläggning 2

DK 3

- Ev. totalentreprenader med funktionsansvar
- Förutsättningar (senare)

AH1908 Anläggning 2

DK 1: VVMB 302

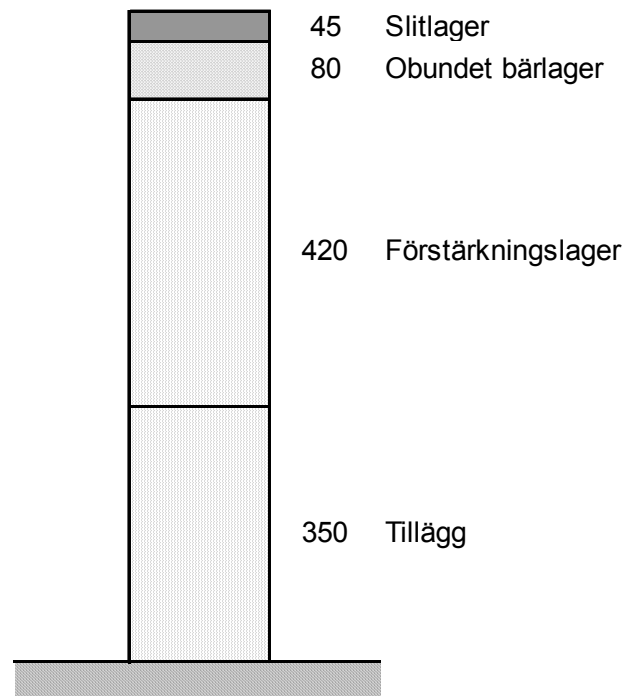
- Klimatzon, hastighet, trafik, undergrund

GBÖ	KZ 1 - 2	KZ 3	KZ 4	KZ 5
Antal standardaxlar	500 000	500 000	500 000	500 000
Bitumenbundet slit- och bärlager	45	45	45	45
Obundet bärlager	80	80	80	80
Förstärkningslager	420	420	420	420
<i>Tillägg för att motverka tjällyft</i>				
Tjälfarlighetsklass 3 i terrass VR = 80 km/h eller högre	0	150	225	300
Tjälfarlighetsklass 3 i terrass VR = 70 km/h eller lägre	0	50	125	200
Tjälfarlighetsklass 4 i terrass VR = 80 km/h eller högre	200	450	650	1000
Tjälfarlighetsklass 4 i terrass VR = 70 km/h eller lägre	50	200	350	650

AH1908 Anläggning 2

Exempel DK1

- DK1-väg i Ånge (klimatzon 4)
- Silt (tjälfarlighetsklass 4, TRVK)
- ≤ 70 km/h



AH1908 Anläggning 2

DK 2: TRVK i PMS Objekt

- Trafikverkets dimensioneringsprogram
- Integrerat:
 - Last/trafikmodell
 - Klimatmodell
 - Materialmodell
 - Beräkning, lagrad linjärelastisk
 - Skademodell
 - Tjäle
- Trafikverkets definierade materialegenskaper och konstruktionstyper

AH1908 Anläggning 2

Huvudsakliga överbyggnadstyper

- **Flexibel** **asfalt**
- **Semi-flexibel** **asfalt och hydrauliskt bundet**
- **Styv** **betong (portlandcement)**

och obundna lager

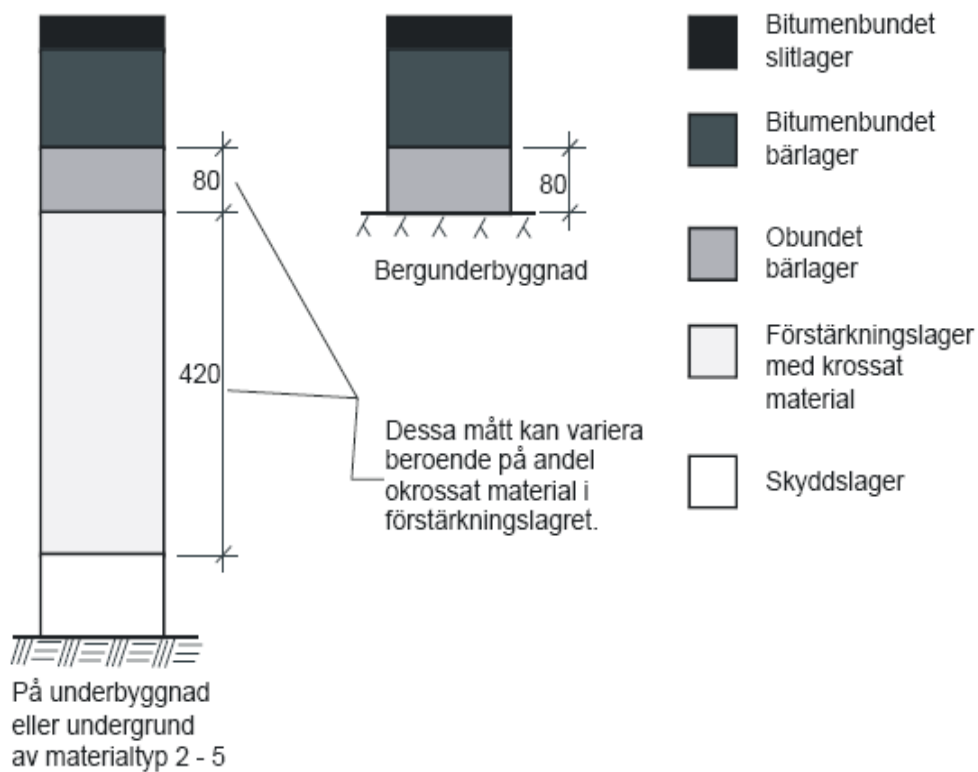
AH1908 Anläggning 2

Konstruktionstyper

- **GBÖ** Grusbitumenöverbyggnad Vanlig på lågtrafikerade vägar
- **GBÖb** GBÖ med bindlager Vanlig på högtrafikerade vägar
- **BBÖ** Bergbitumenöverbyggnad Relativt ovanlig
- **CBÖ** Cementbitumenöverbyggnad Mycket ovanlig
- **BÖ** Betongöverbyggnad Mycket ovanlig
- **GÖ** Grusöverbyggnad Vanlig på lågtrafikerat vägnät

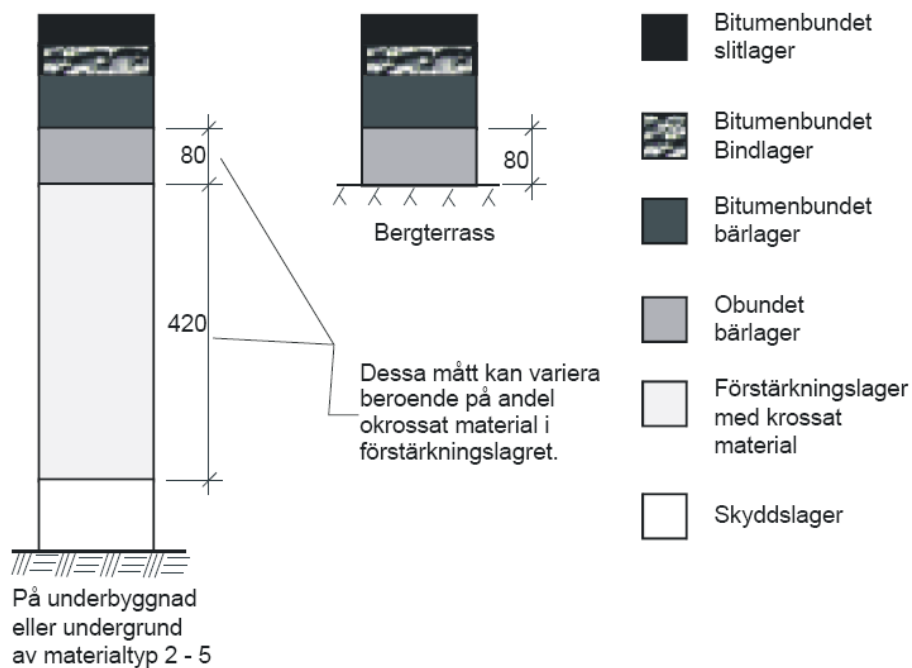
AH1908 Anläggning 2

GBÖ: Grusbitumenöverbyggnad



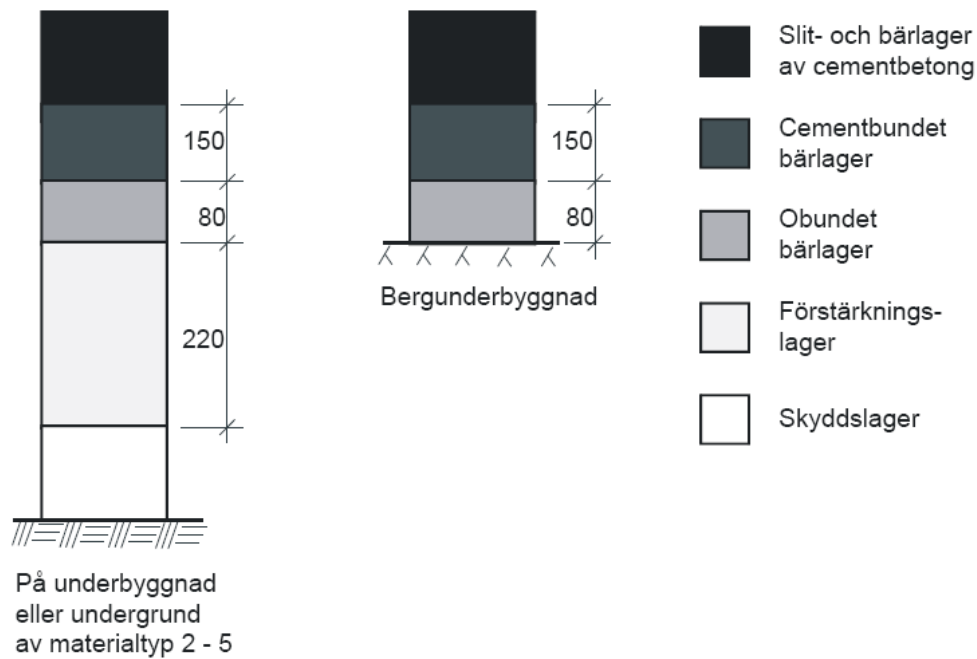
AH1908 Anläggning 2

GBÖb: GBÖ med bindlager



AH1908 Anläggning 2

BÖ: Betongöverbyggnad



eller bitumenbundet bärlager: 100 mm

AH1908 Anläggning 2

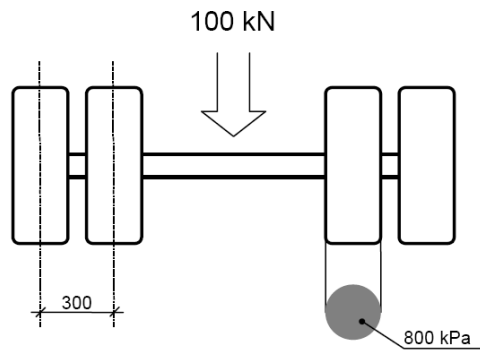
PMS Objekt: Modell uppbyggd av delmodeller

- Lastmodell
 - Klimatmodell
 - Materialmodell
 - Strukturmodell
- ↓
- Skademodeller

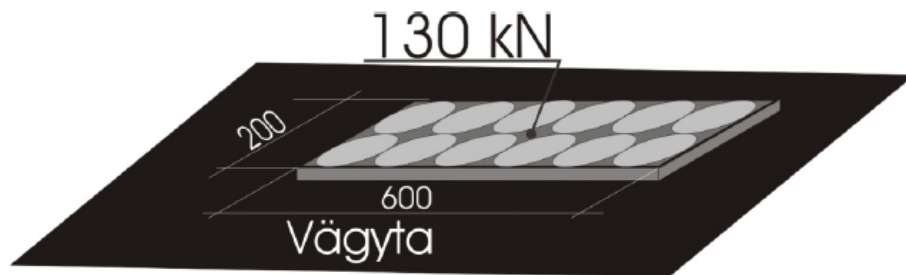
AH1908 Anläggning 2

Lastmodell:

standardaxel



extremlast



AH1908 Anläggning 2

Trafikmodell: trafikmängd

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

N_{ekv} = antal standardaxlar

$\mathring{A}DT_k$ = trafik/körfält

A = andel tunga fordon

B = standardaxlar/fordon

n = dimensioneringsperiod

k = trafikförändring/år

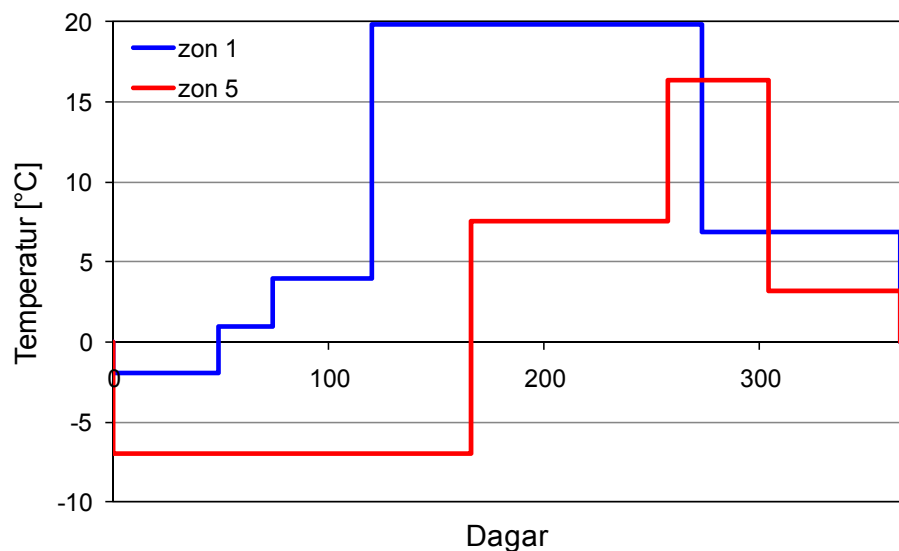
AH1908 Anläggning 2

Klimatmodell

- 5 klimatzoner
- 6 säsonger
 - Vinter
 - Tjällossningsvinter
 - Tjällossning
 - Senvår
 - Sommar
 - Höst
- Längd och beläggningstemperatur påverkas
- Obundna lager och terrassens egenskaper

AH1908 Anläggning 2

Klimatzoner



AH1908 Anläggning 2

Materialmodeller

- Tabellerat i TRVK

Tabell 4.5-1 Styvhetsmoduler, M_s , (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

AH1908 Anläggning 2

Undergrundsmaterial

Materialtyp	Bergtyp	Kulkvarnsvärd e	Halten av [vikts-%] x/y			Exempel på jordarter	Tjäl-farlig-hets-klass
			Finjord 0,063/ 63 mm	Ler 0,002/ 0,063 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	

* 4B och 5A underindelas, för bärighetsberäkning enligt Tabell 4.5-15

AH1908 Anläggning 2

Skad modeller (flexibla överbyggnader)

- **Sprickor: dragtöjning underkant beläggning**
 - sk. modifierad Kingham
 - Efter Kingham (1972): baserat på AASHO. Något justerat under åren till Svenska förhållanden bl.a. SAN REMO (Arm, 1992)

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

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

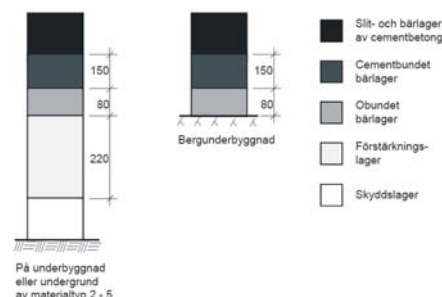
- **Akkumulerade deformationer: trycktöjning terrass**
 - modifierad SHELL
 - (även STINA 1976, Samarbetsprojekt för tillämpning i Norden av AASHO-undersökningen)

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

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

AH1908 Anläggning 2

Styva överbyggnader



- Beräkning av **spänningar** i betongöverbyggnad ska utföras enligt CBI rapport 2:90 "Dimensionering av oarmerade betongvägar".

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

- 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

AH1908 Anläggning 2

Tjäle

- Baserat på Åke Hermanssons modell:
Modeling of frost heave and surface temperatures in roads, 2002
- Finns i PMS Objekt

Du kan använda typ 1 - 11 för att få standardmaterial enligt väg 94. Vill du definiera eget material eller ändra fukthalten måste du använda de röda eller gröna fälten för att definiera respektive skikt

skikt	Typ	Tjocklek (m)	Ner till (m)	Vattenkvot	Torrden-sitet	Porositet	Mättnad	o-fruset	fruset
skikt 1	1 Bituminöst slitlager	0.04	0.04	0.01	2200	0.16	0.13	2.5	2.5
skikt 2	3 Bitumenbundet bärt o bir	0.19	0.23	0.01	2200	0.16	0.13	2.5	2.5
skikt 3	5 Obundet bärlager	0.08	0.31	0.05	2000	0.24	0.41	1.6	1.42
skikt 4	6 Förstärkningslager	0.69	1	0.05	2000	0.24	0.41	1.6	1.42
skikt 5	9 terrassmtrl tjfkl 1	5	6	0.13	1900	0.28	0.88	1.8	2.43
skikt 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
skikt 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
skikt 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
skikt 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
skikt 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Maximal lyfthastighet (mm/dag): Ca 0 - 2
Tjälfarligt material på nivå (m)

Beräkna Välj klimatfil Läs markdata Spara markdata Avsluta Rapportdjup (mm)

AH1908 Anläggning 2

Tjäle

Tjälberäkning Grafisk översikt

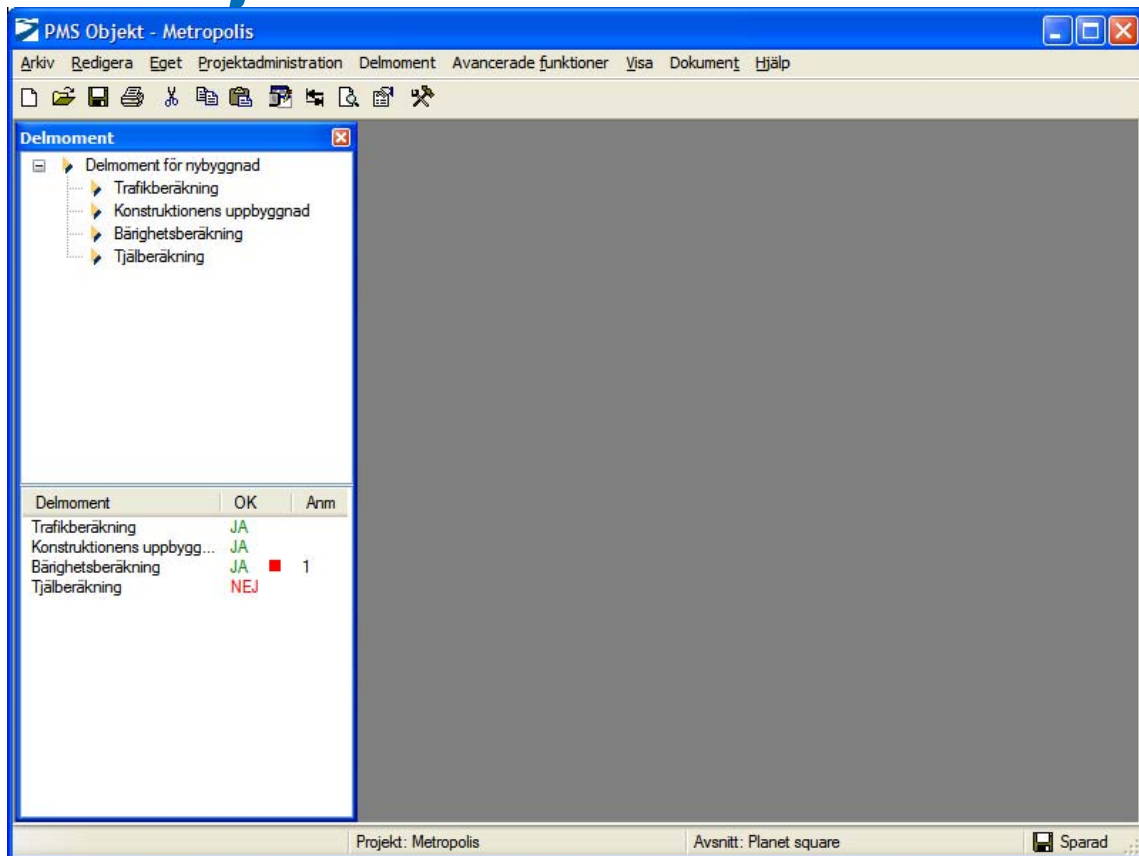
VVS Information
Län: Avsnittet ligger i:
Station:
Säsong:
Kommentar:

Lyfthastighet ovan terrassyta [mm/dag]: Ändra maximal lyfthastighet
Lyfthastighet under terrassyta [mm/dag]: Ändra maximal lyfthastighet
Grundvattentemperatur: Ändra grundvattentemperatur

Tjällyft
Beräknat lyft [mm]: Max tillåtet lyft [mm]: Beräknat tjälldjup, utskiftningsdjup [mm]:

AH1908 Anläggning 2

PMS Objekt



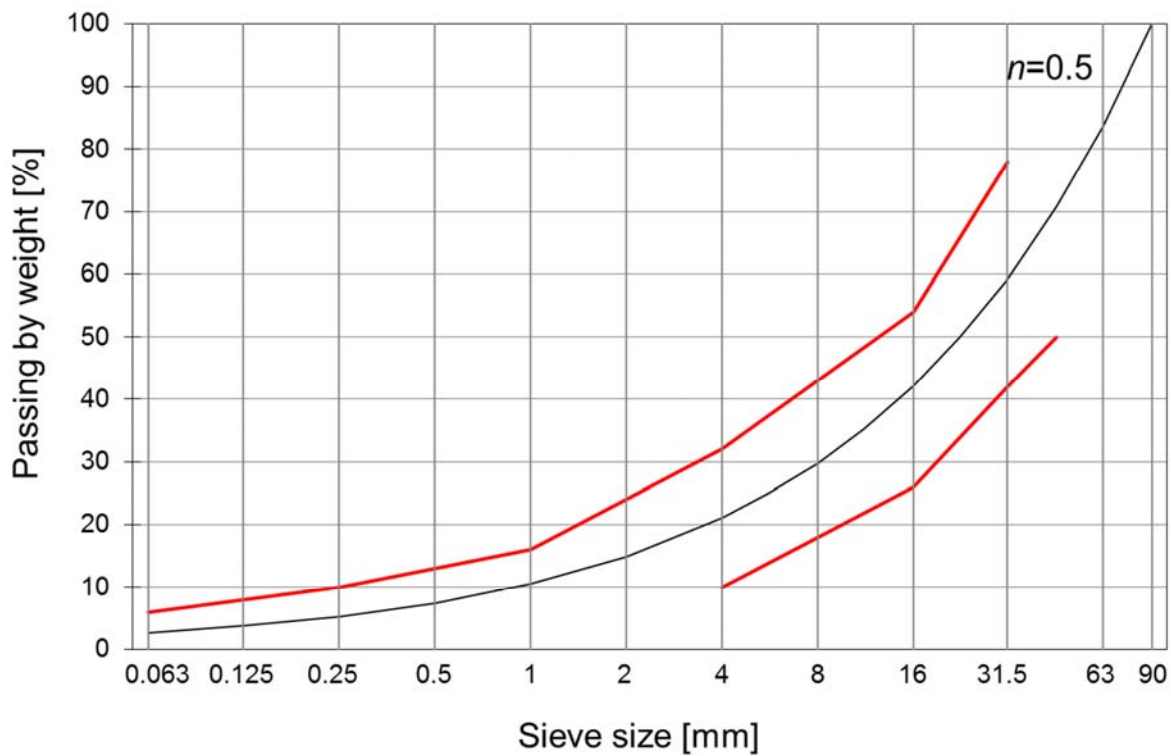
AH1908 Anläggning 2

Specifikt vilka material?

- Ges inte tydligt i PMS Objekt
- Obundna material: enl. specifikation
bärlager
förstärkningslager
- Bundna lager: enl. spec
men varianterna ganska många
- Egentligen ganska få frihetsgrader att ändra något i PMS Objekt

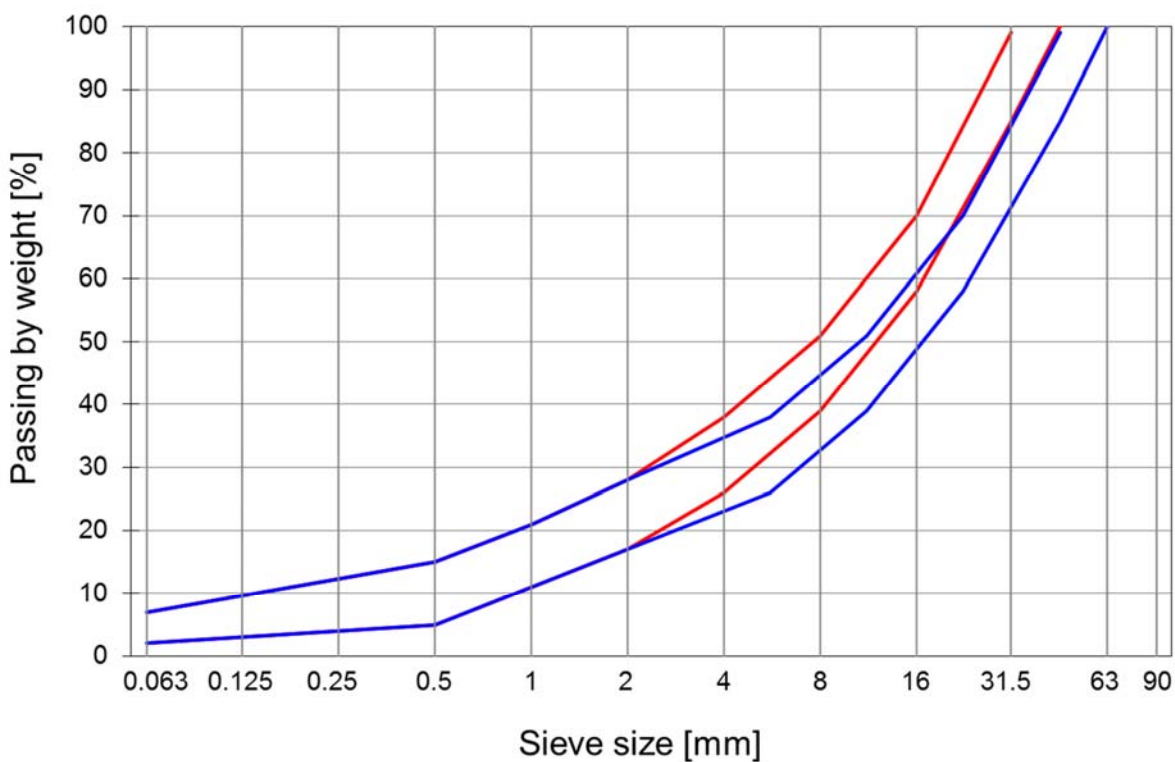
AH1908 Anläggning 2

Förstärkningslager



AH1908 Anläggning 2

Obundet bärlager: 0/31.5 och 0/45



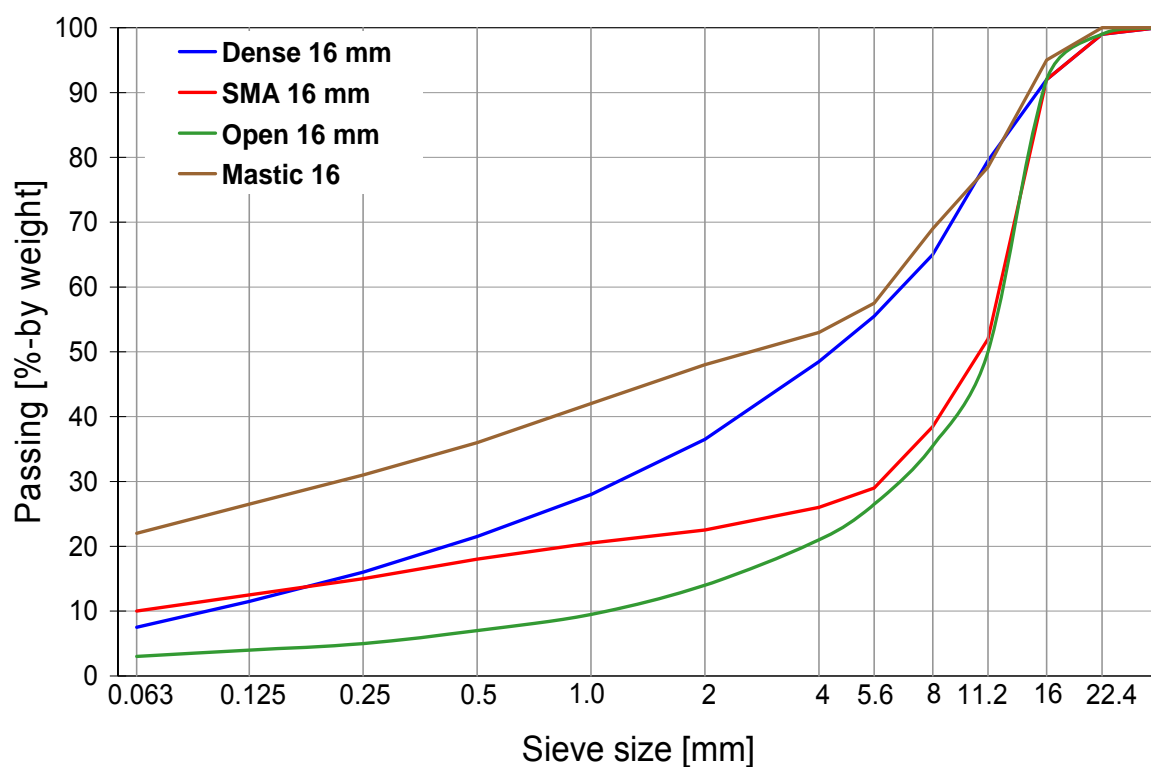
AH1908 Anläggning 2

Asfaltlager

- Fler varianter
- Lite råd ges
- (lite finns egentligen definierat i DK2-modellen)

AH1908 Anläggning 2

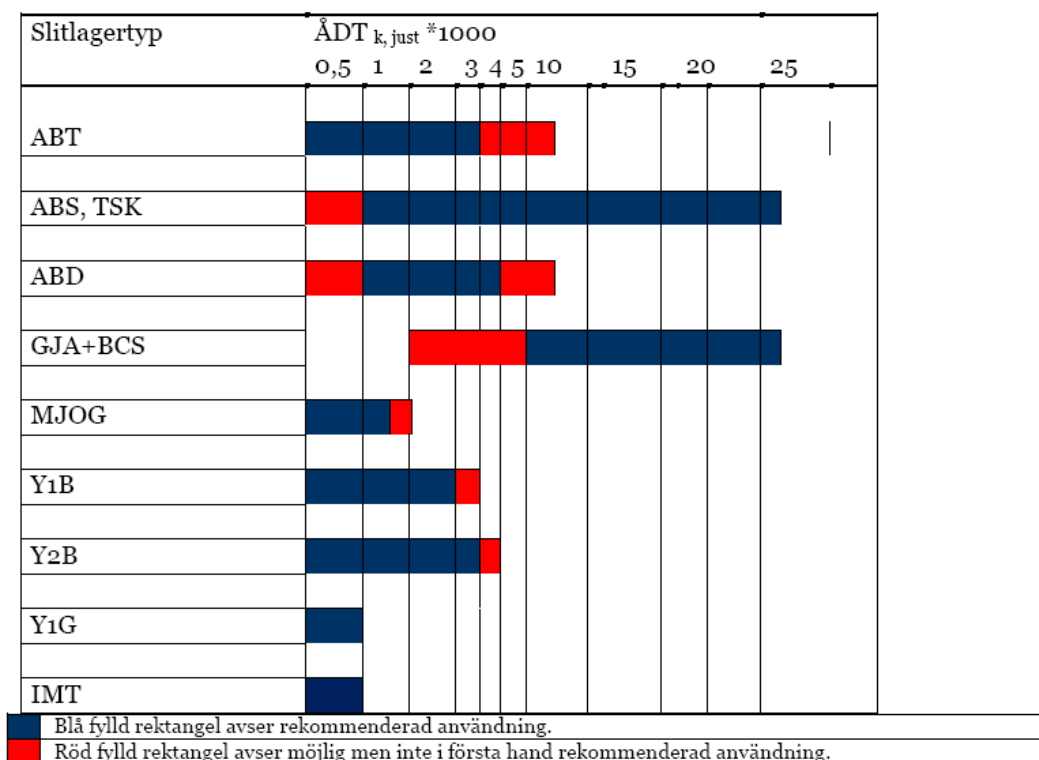
Asfalttyper



AH1908 Anläggning 2

Slitlager: (TRVR)

Tabell 7.1-4 Val av slitlager med avseende på trafik



AH1908 Anläggning 2

Bindemedelstyp (TRVR)

Tabell 7.1-5 Rekommendationer för val av standardbindemedel med hänsyn till klimat samt tung trafik

Klimatzon	ÅDT _{k,tung}				
	0-100	100-250	250-500	500-1000	> 1000
1	100/150	70/100	70/100	50/70	50/70
	160/220	100/150	100/150	70/100	70/100
2	100/150	100/150	70/100	70/100	50/70
	160/220	160/220	100/150	100/150	70/100
3	160/220	100/150	100/150	70/100	70/100
	330/430	160/220	160/220	100/150	100/150
4	160/220	160/220	100/150	100/150	70/100
	330/430	330/430	160/220	160/220	100/150
5	330/430	160/220	160/220	100/150	100/150
	Viskositetsbitumen	330/430	330/430	160/220	160/220
				330/430	

AH1908 Anläggning 2

Sammanfattning

- Dimensioneringsmodellsramverket
Mekanistisk-empiriskt
- Slitagemodellen
- TRVK-PMS Objekt
- Hur välja specifika material?
- Hur välja andra material?

AH1908 Anläggning 2

Exempel

- Jönköping
- 90 km/h
- 9000 *ÅDT*
- 12 % tung trafik
- 3 % trafikökning/år
- 1,4 axlar/tungt fordon
- GBÖ
- Materialtyp 3

PMS Objekt

AH1908 Anläggning 2