

Dimensionering av lågtrafikerade vägar – DK1

VVMB 302

Titel: Dimensionering av lågtrafikerade vägar – DK1
Publikationsnummer: 2009:7
Utgivningsdatum: Februari 2009
Utgivare: Vägverket
Kontaktperson: Tomas Winnerholt
ISSN-nummer: 1401-9612
Layout: Ateljén, Vägverket
Tryck: Vägverket
Distributör: Vägverket

1 Dimensionering av lågtrafikerade vägar – DK1

1.1 Inledning

Dimensionering av lågtrafikerade vägar får enligt VVTK VÄG göras enligt dimensioneringsklass 1 (DK1). DK1 beskrivs i denna metodbeskrivning. Dimensioneringsmetoderna är avsedda att användas för nybyggnad, tabellmetod, samt för underhåll, indexmetoden. Indexmetoden kan även användas vid design av vägar med kalla eller halvvarma massor som beläggning.

1.2 Innehåll

1	Dimensionering av lågtrafikerade vägar – DK1.....	1
1.1	Inledning.....	1
1.2	Innehåll.....	1
2	Begrepp.....	1
3	Tabellmetod – DK1 Nybyggnad.....	2
3.1	Allmänt.....	2
3.2	Beräkningsgång.....	2
4	Orientering – Indexmetoden – DK1 Underhåll.....	4
4.1	Beräkningsgång.....	4
4.2	Tabeller.....	5

2 Begrepp

DK	Dimensioneringsklass, anger vilka beräkningsmodeller som används i olika fall och vilka krav som ställs för respektive fall.
Fe-kvot	En materialkonstant som gäller för ett specifikt material. Kvoten beskriver materialets ”styrka” relativt andra material.
Fe-tal	Produkten av ett materials lagertjocklek och FE-kvot eller om det gäller flera lager summan av resp. lagers produkter.
Standardaxel	En fiktiv axel med parmonterade hjul och med 100kN axellast fördelad mellan hjulen. Varje hjul har en cirkulär kontaktyta mellan däck och väg med kontaktrycket 800 kPa.
Styrka	Indexmetoden är en empirisk metod. I den skiljer man inte på begreppen styvhet och hållfasthet. Begreppet styrka används därför i denna metodbeskrivning -lite oegentligt- för båda.

3 Tabellmetod – DK1 Nybyggnad

3.1 Allmänt

Denna metod är avsedd att användas vid bärighets- och tjäldimensionering av ny vägkonstruktion.

Metoden är giltig upp till 500 000 standardaxlar.

För trafik större än 500 000 standardaxlar ska DK2 enligt VVTK VÄG användas.

Material i terrass och överbyggnad definieras i VVTK VÄG.

Beräkning av antal standardaxlar definieras i VVTK VÄG.

Indelning i klimatzoner definieras enligt VVFS 2004:31, se även VVTK VÄG 4.2 för illustration av klimatzonerna.

Om annan överbyggnadstyp än GBÖ, se figur, avses användas ska denna konstruktion dimensioneras enligt VVTK VÄG DK2 eller DK3.

3.2 Beräkningsgång

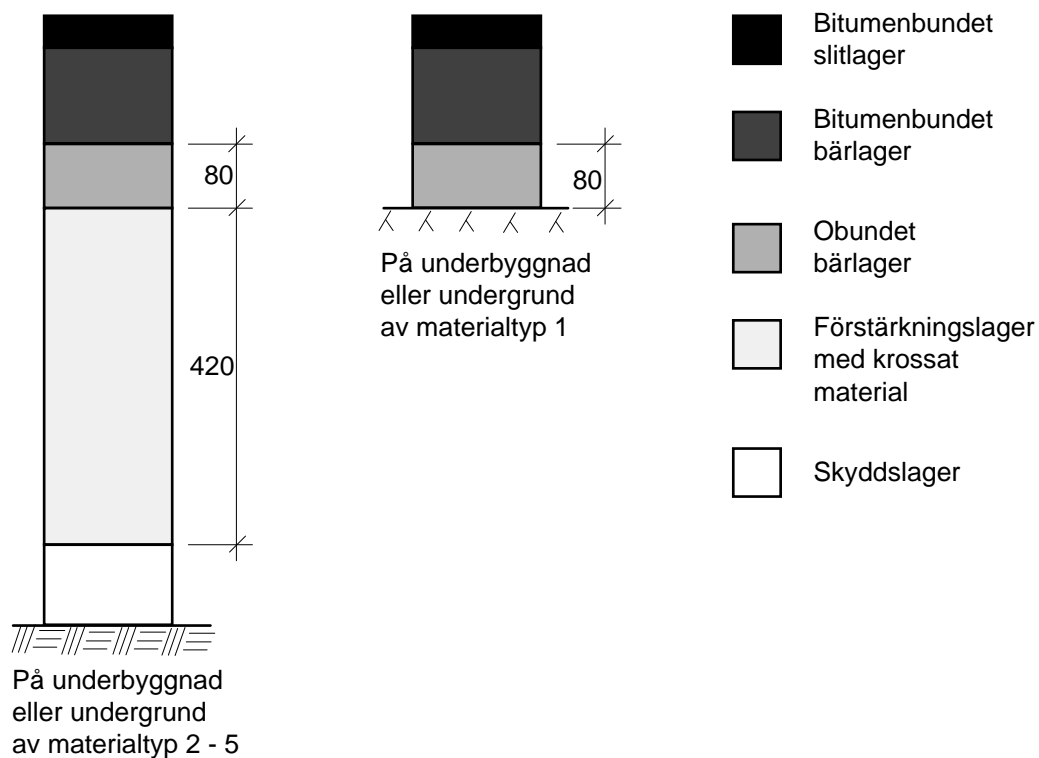
1. Bestäm klimatzon enligt enligt VVTK VÄG.
2. Kontrollera referenshastighet, VR.
3. Beräkna antalet standardaxlar enligt VVTK VÄG
4. Dela in vägen i sträckor inom vilka likartade förhållanden råder med avseende på materialtyper, tjälfarlighetsklasser och dräneringsförhållanden i underbyggnad och undergrund.
5. Bestäm mått enligt Figur 3-1 och Tabell 3-2 med avseende på trafik och tjällyftning.

Beroende på klimatzon och tjälfarlighetsklass på materialet i terrassen kan skyddslager behövas. Skyddslagertjockleken är beroende av vald referenshastighet, VR.

Överbyggnadens mått kan även bestämmas genom beräkning av lagertjocklekar enligt VVTK VÄG DK2.

Ta hänsyn till övriga förutsättningar som anges i VVTK VÄG avsnitt 4.4.1 och 4.4.2.

Dimensionering av lågtrafikerade vägar – DK1



Figur 3-1 Grusbitumenöverbyggnad

Tabell 3-2 Dimensionering av överbyggnad enligt DK1 - nybyggnad

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

4 Orientering – Indexmetoden – DK1 Underhåll

Vid de s.k. AASHO-försöken i USA under 1950 talet upprättades en modell för att beräkna hållbarheten hos en vägkonstruktion. Modellen bygger på synsättet att ett materials relativa ”styrka” kan uttryckas som en produkt av materialets tjocklek och en specifik materialkonstant. Modellen har följande utseende:

$$FE = \sum_{i=1}^n A_i \cdot a_i = A_1 \cdot a_1 + A_2 \cdot a_2 + \dots + A_n \cdot a_n$$

Där FE är ett tal som relaterar till summa trafiklast.

A_n är lagrens tjocklekar

a_n är lagrens materialkonstanter

n är lager nummer.

Metoden kan användas för vägkonstruktioner med låga trafikmängder och tunna beläggningslager. Metoden kan användas för summerad trafiklast $\leq 500\,000$ standardaxlar per körfält.

Om man känner en överbyggnads Fe-tal kan övre gräns för summa antal standardaxlar bestämmas. Metoden kallas i dagligt tal FE-metoden men har i denna metodbeskrivning kallats ”Indexmetoden” för att undvika missförstånd med den allmänt vedertagna förkortningen av finita elementmetoden.

4.1 Beräkningsgång

Välj i tabell 4-1 till tabell 4-4 de material vars egenskaper bäst motsvarar materialen i överbyggnadens bundna lager samt obundna lager och terrass. Beakta endast den del av obundna lager och terrassmaterial vars sammanlagda tjocklek inte är större än 0,5 meter.

Bestäm FE-kvot för bundna lager, obundna lager och terrass, med hjälp av tabell 4-1 till och med tabell 4-4. Kompensera för beläggningsskador och dränering genom att multiplicera FE-kvoterna med faktorer valda från tabell 4-5 och 4-6.

Beräkna FE-tal för lagren genom att multiplicera respektive lagrets tjocklek, uttryckt i meter, med den FE-kvot (korrigerad enl. tabell 4-5 och 4.6) som motsvarar lagrets material. Beakta endast bundna lager samt den del av obundna lager och terrassmaterial vars sammanlagda tjocklek inte är större än 0,5 meter.

Beräkna överbyggnadens FE-tal genom att summera lagrens FE-tal.

Uppskatta tillåtet antal standardaxlar för det bitumenbundna bärlagret med hjälp av tabell 4-7. Interpolera rätlinjigt mellan närmast närliggande värden.

Följande villkor gäller vid dimensionering av en förstärkningsåtgärd:

Överbyggnadens tjocklek ska minst motsvara tjockleken för motsvarande grusbitumenöverbyggnad dimensionerad för trafik enligt VVTK VÄG. Överbyggnadens tjocklek justeras till rätt mått med hjälp av ett skyddslager eller förstärkningslagret ur tjälsynpunkt. Lagrets tjocklek kan beräknas med VVMB 301 eller med programmet PMS Objekt.

Endast den översta 0,5 meter tjocka delen av obundna lager och terrassmaterial ska beaktas vid beräkning av FE-tal. Obundna material ska väljas så att summan av FE-talen blir 4,2 eller större.

Om slitlagret är nytt och ligger på ett bundet lager ska 20 mm av slitlagrets tjocklek betraktas som nötningszon och inte ingå i beräkningarna.

4.2 Tabeller

Tabell 4-1 FE-kvoter för bitumenbundet material i överbyggnad

Lager	Beskrivning	FE-kvot
Bundet slitlager	AB 160/220	20
Bundet bärlager	AG 160/220	19
Bundet bärlager	AG, 70/100	20
MJAG		16*
IM		15
MJOG och halvvarm återvinning		15*
Massor av Varm återvinning i blandningsverk eller på plats		19*
Massor av Kall återvinning på plats (djupfräsning eller stabilisering)		10 - 12*

* Används om proportioneringen gjorts enligt VV:s handbok för återvinning av asfalt, publ. 2004:91. I annat fall ska ett lägre värde väljas.

Tabell 4-2 FE-kvoter för material i överbyggnad

Lager	Beskrivning	FE-kvot
Obundet bärlager	Klarar krav för nyare obundet bärlager till belagda vägar enligt VVMB 120	11
Obundet bärlager	Klarar krav för äldre obundet bärlager till belagda vägar enligt VVMB 120	9
Obundet bärlager	Klarar krav på material till förstärkningslager eller materialtyp 2 till 5 enligt VVMB 120	Se tabell 4-3 och 4-4
Obundet bärlager med infrästa beläggningssmassor med eller utan tillskott av krossat material	Klarar krav på material till förstärkningslager eller materialtyp 2 till 5 enligt VVMB 120. (Bedömning måste göras i projekteringskedet i vad mån beläggningssgranulat och tillskott av ev. stenmaterial kan påverka materialegenskaperna)	Se tabell 4-3 och 4-4

Bärlager som innehåller beläggningssgranulat.

På lågtrafikerade vägar fräses ibland beläggning in i underliggande bärlager. Om det ursprungliga bärlagret har dålig korngradering tillsätts även krossat material för att förbättra kurvan. Vid projekteringsstillfället finns inte kännedom om slutresultatets kvalitet. Därför måste en bedömning göras med ledning av provtagningens kornkurvor. Om materialet kan förbättras genom åtgärderna till att klara krav för äldre obundet bärlager till belagda vägar enligt VVMB 120 bör Fe-talet väljas maximalt 9. I annat fall väljs materialets Fe-tal enligt tabell 4-4.

Tabell 4-3 FE-kvoter för material i överbyggnad

Lager	Beskrivning	FE-kvot
Förstärkningslager	Andel okrossat <50 %, klarar krav enligt VV MB 120 för nyare förstärkningslagermaterial	11
Förstärkningslager	Andel okrossat \geq 50 %, klarar krav enligt VVMB 120 för nyare förstärkningslagermaterial	9
Förstärkningslager	Klarar krav för äldre förstärkningslagermaterial enligt VVMB 120	Se tabell 4-4

Tabell 4-4 FE-kvoter för material i överbyggnad enligt definitioner i VVTK GEO

Lager	Beskrivning	FE-kvot
Terrass, materialtyp 1	Sprängsten och fast berg	10
Terrass, materialtyp 1	Grovfraktion och sprängstens-fyllning, minst 0,7 m tjock	10
Terrass, materialtyp 1	Grovfraktion och sprängstens-fyllning, mindre än 0,7 m tjock	7
Terrass, materialtyp 2	Bo, Co, Gr, Sa, saGr, grSa, grMn, saMn	6
Terrass, materialtyp 3A		5
Terrass, materialtyp 3B	siSa, siGr, siSa Mn, siGr Mn	5
Terrass, materialtyp 4a, 4b, 5a och 5b	clMn, Cl, Si, clSi, siCl, siMn gyCl, gySi	0
Terrass, materialtyp 6A	clGy, siDy	0
Terrass, materialtyp 6B	Pt, Gy	0
Terrass, materialtyp 7	Övriga material enligt särskild utredning	Enligt särskild provning

Tabell 4-5 Korrigeringsfaktorer för sprickor och krackeleringar i bitumenbundna lager

Skadetyper	Svårighetsgrad enligt "bära eller brista"		
	1	2	3
Spricka	0,9	0,8	0,7
Krackelering	0,7	0,6	*

* Använd en FE-kvot motsvarande den för material till obundet bärlager enligt tabell 4-2

Tabell 4-6 Korrigeringsfaktorer för fukt och väta i obundna lager definierade enligt VV TK VÄG.

Förstärkningslager	Överbyggnadens dräneringsgrad		
	1	2	3
Material som uppfyller krav på nyare förstärkningslager	1,0	0,95	0,9
Material som uppfyller krav på äldre förstärkningslager	1,0	0,9	0,8
Jord av materialtyp 2	1,0	0,9	0,8
Jord av materialtyp 3	1,0	0,8	0,6
Jord av materialtyp 4a, blandkornig	0,9*	0,8	0,8
Jord av materialtyp 4b, finkornig	0,8*	0,7	0,7
Jord av materialtyp 5, dräneringsbar endast i vissa fall	0,7*	0,6	0,6
Jord av materialtyp 6a	0,6	0,6	0,6
Jord av materialtyp 6b	0,6	0,6	0,6
Jord av materialtyp 7	Särskild utredning med hänsyn till sammansättning och variation		

Tabell 4-7 FE-kvoter för vägkonstruktioner och summa antal standardaxlar för bitumenbundet slit- och bärlager.

Samtliga klimatzoner Fe tal	Summa antal standardaxlar (*10 ⁶)
4,2	0
6,4	0,5



Vägverket
781 78 Borlänge
www.vv.se. vagverket@vv.se.
Telefon: 0771-119 119. Texttelefon: 0243-750 30. Fax: 0243-785 28.

