



Statens vegvesen

Faktorer som har betydning for bæreevnen

Utgangspunkt i SINTEF rapport SBF-IN A 10003

Nils Uthus
Statens Vegvesen
Vegdirektoratet
TMT
Vegteknologiseksjonen

Faktorer som har betydning for bæreevnen

- ✓ Denne delen av prosjektet har ut fra en litteratur gjennomgang fortatt en vurdering av ulike faktors betydning for bæreevnen. Faktorene en har sett på er:
 - Trafikk
 - Klima
 - Materialelegenskaper
 - Dreneringsforhold
 - Teleproblematikk
 - Gjenbruk
 - Tverrprofilutforming
- ✓ I tillegg har en sett på
 - Modeller for tilstandsutvikling og dimensjonering
 - Utbedrings-/forsterkningstiltak

Påvirkningsfaktorer

For en vegkonstruksjon vil det være en rekke faktorer som påvirker levetiden og funksjonaliteten.

Viktige faktorer som vil kunne påvirke levetiden og funksjonen til en vegkonstruksjon er:

- Trafikkbelastning
 - Materialelegenskaper for de ulike lag i konstruksjonen
 - Klimatiske forhold som nedbør og temperatur
 - Topografiske forhold
 - Grunnforhold
 - Dimensjoneringsmetoder
 - Dreneringsforhold (åpen/lukket drenering)
 - Tverrprofilutforming
- ✧ Egenskapene vil også kunne endre seg mye fra en årstid til en annen.

Trafikk

Høytrafikkerte veger

- For høytrafikkerte veger er trafikkbelastningen avgjørende for levetid. Skader som utløser vedlikehold vil først og fremst være:
 - Spor pga piggdekkslitasje
 - Deformasjonsspor

Trafikk

Lavtrafikkerte veger

- For lavtrafikkerte veger vil ofte nedbrytning skje som en kombinasjon av trafikk og klima.

Eksempelvis kan skadene være

- Spor(inklusive stabilitet, slitasje og deformasjon)
- Utmatting
- Jevnhet

Skader som i første rekke skyldes klima kan være

- Langsgående sprekker utenfor hjulsport
- Tverrgående sprekker

Piggdekkslitasje

Påvirkes av

- Trafikk (piggdekkbruk)
- Klima, våt og tørr vegbane
- Materialvalg
 - Steinkvalitet
 - Steinmengde
 - Hulrom
 - Bindemiddelinnhold/type



Deformasjonsspor

- ✓ Egendeformasjon i asfalt.
 - Påvirkes av:
 - Trafikk av stillestående- og mye tungtrafikk(busser)
 - Klima
 - Materialvalg
- ✓ Deformasjonsskader grunnet ustabil bærelag.
 - Påvirkes av:
 - Trafikk, aksel last og ringtrykk
 - Klima
 - Materialvalg, spesielt ved bruk av mekanisk stabilisert bærelag
- ✓ Deformasjonsskader grunnet ustabil forsterkninglag eller svikt i undergrunn.
 - Påvirkes av
 - Trafikk, aksel last og totalvekt
 - Klima
 - Materialvalg og lagtykkelser (variasjon i undergrunn)



Sprekker

Påvirkes av:

Trafikk, klima og materialevalg

Type og årsak

- Telehiv
 - Kan forårsake både langsgående og tverrgående sprekker.
- Breddeutvidelse
 - Gir ofte langsgående sprekker
- Svak kant/smål skulder
 - Gir langsgående sprekker
- Dårlig dekkeskjøl
 - Langsgående sprekk
- Svinnsprekker
 - Gir tverrgående sprekker.



Krakelering

Påvirkes av:

- ✧ Trafikk, aksellast og ringtrykk
- ✧ Klima
- ✧ Materialvalg
 - Ustabilt bærelag
 - Bæreevnesvikt
 - Dårlig materialkvalitet, eks. vannømfintlighet
 - For små lagtykkelser
 - Mangelfull drenering
 - Tynne asfaltdekker



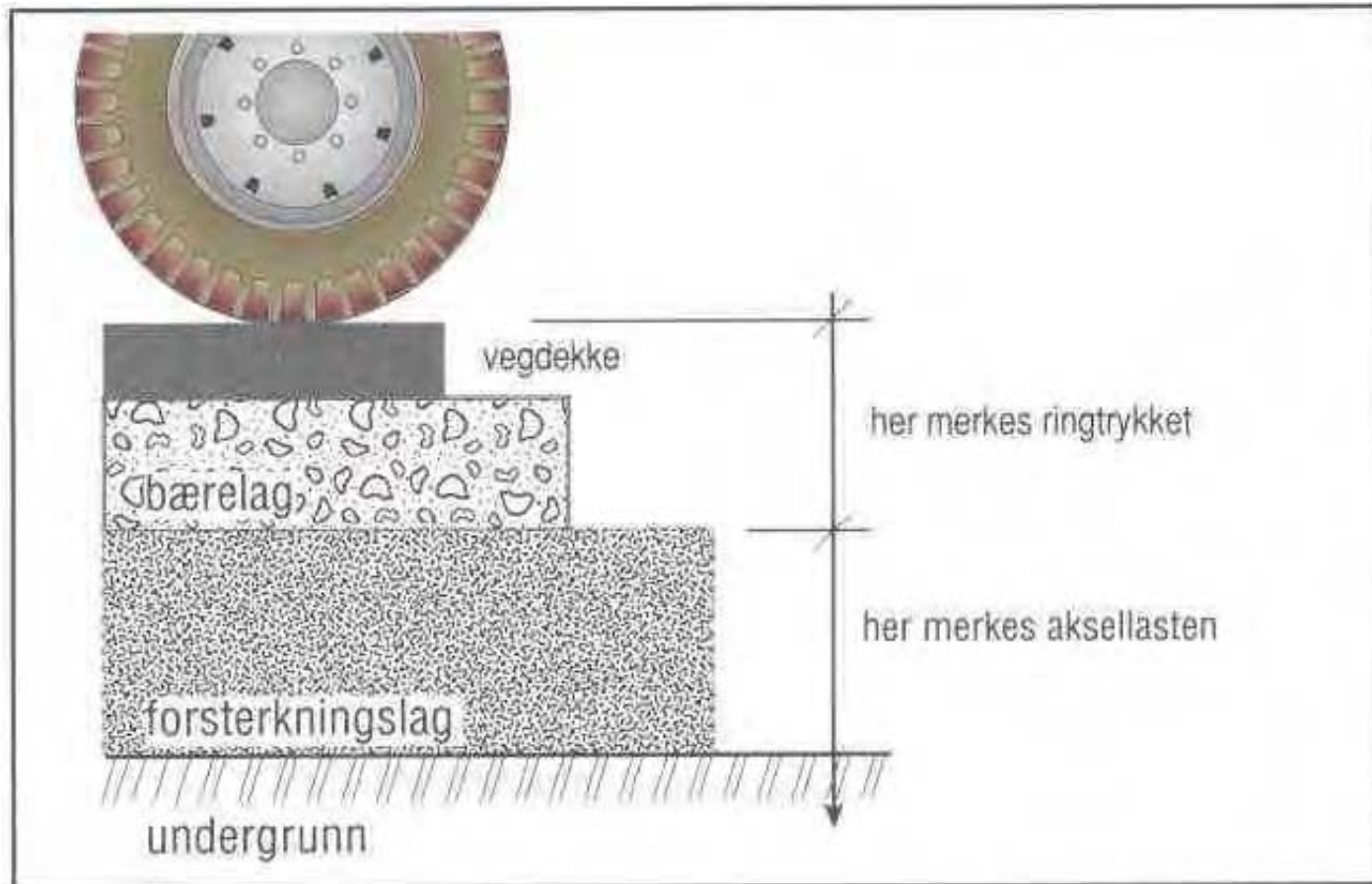
Trafikk

Påvirkningsfaktorer

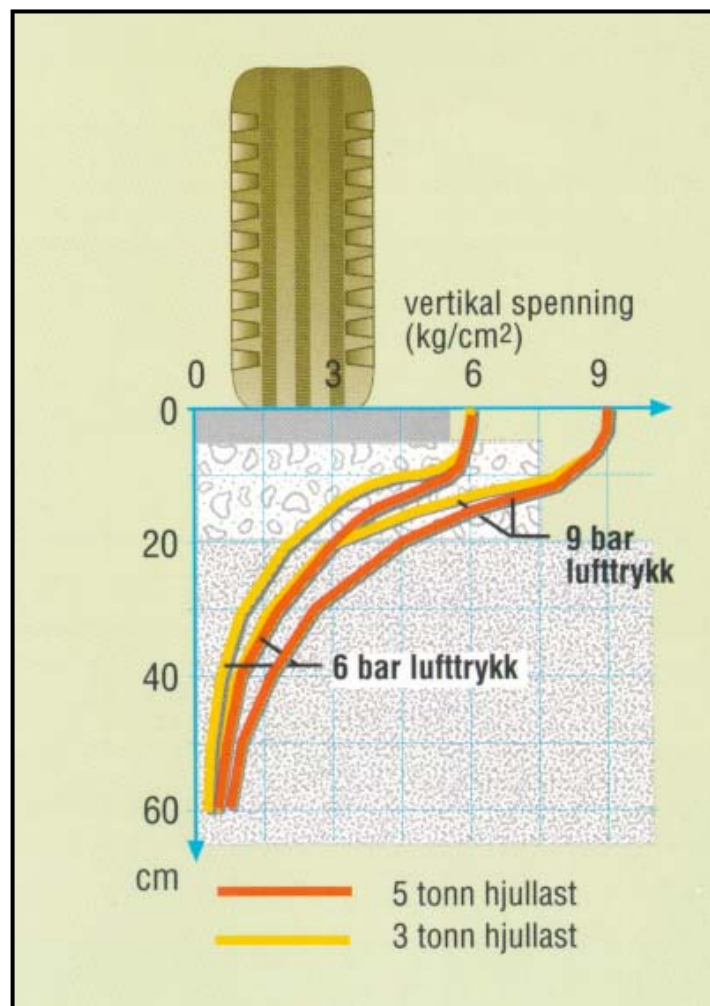
- Når det gjelder trafikk vil det først og fremst være tre faktorer som forårsaker skader på vegen
 - Piggdekkbruk
 - Aksellast
 - Ringtrykk

Trafikk

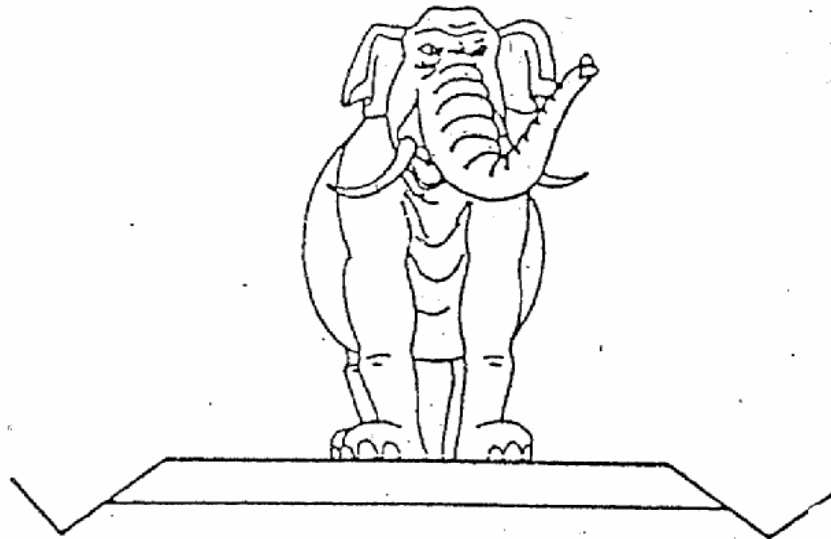
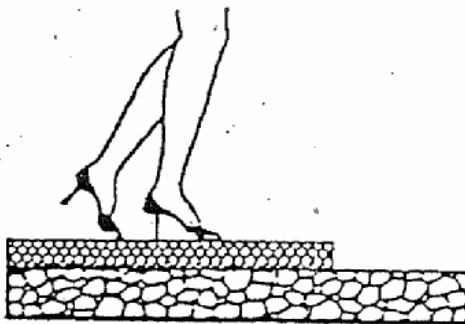
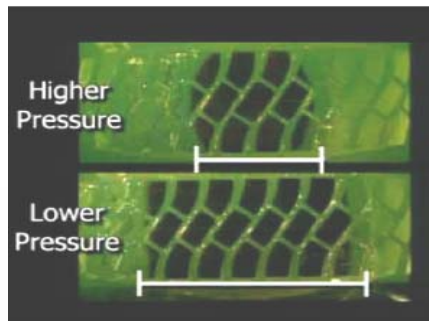
Aksellast og ringtrykk



Vertikalt tilleggsspenning i en vegkonstruksjon under ei hjullast



Ringtrykk - aksellast



Klima

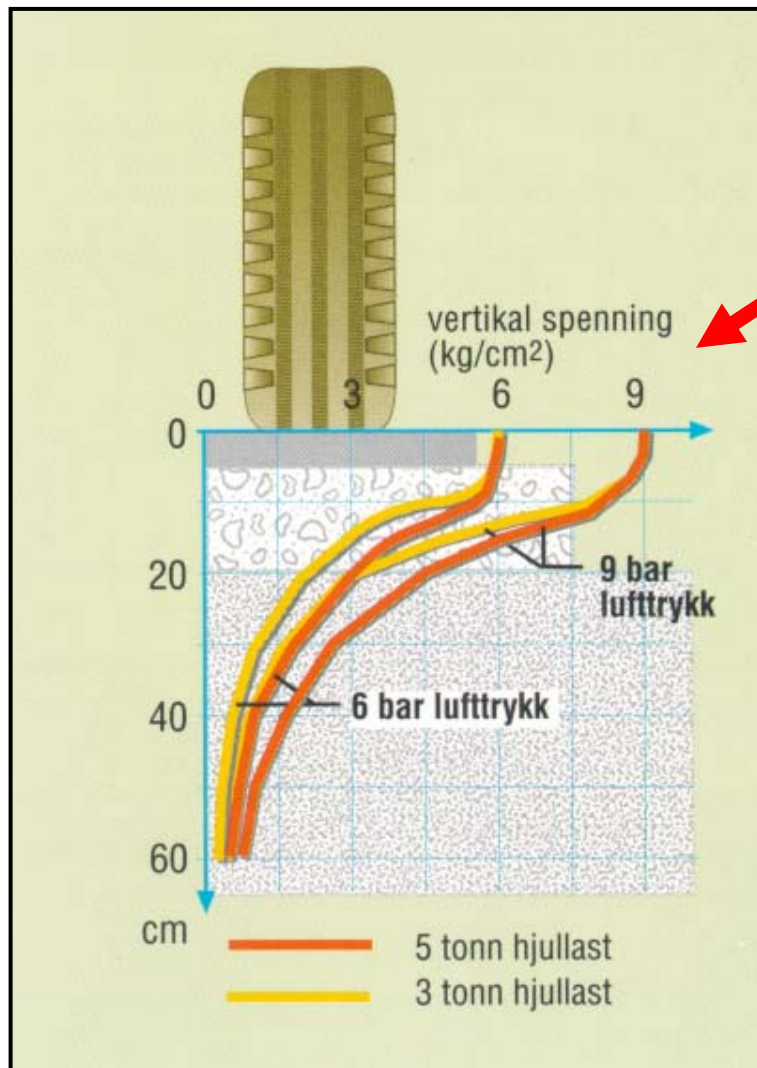
- Viktige faktorer som påvirker nedbrytning
 - Vann
 - Temperatur
- Klimaendring kan ha stor betydning

Klimaendringenes påvirkning

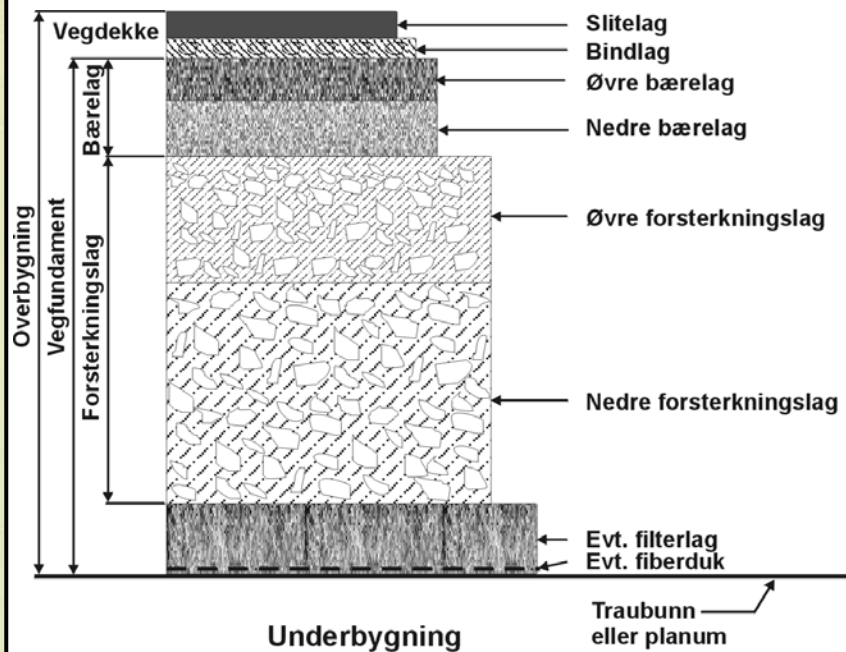
Tabell 4 Hvordan ulike vegbyggingsmaterialer blir påvirket av klimaendringer [1]

	Asfaltdykker	Grusdekker	Stabiliserte bærelag	Ubundne bærelag	Forsterknings lag	Undergrunn
Mildere vintre	Lavtemp.-sprekker	Kortere frosset sesong		Telehiving	Telehiving	Telehiving
Varmere somre	Deformasjoner	Stovproblemer	Deformasjoner			
Oftere teleløsning	Sprekker	Bæreevne Frankom- melighet		Bæreevne		
Flere fryse/tine vekslinger	Bestandighet					
Mer nedbør	Bestandighet	Oppbløtning Erosjon av overflate				
Mindre snødekke	Piggdekk- slitasje	Spor				
Okt grunnvann- stand				Bæreevne	Bæreevne	Bæreevne
Okt salting	Piggdekk- slitasje					
Okt havvannstand	Kan ha betydning lokalt enkelte steder der grunnvannstanden øker pga. økt havvannstand					
Mer vind	Kan påvirke broer, skiltportaler og lignende					
Flom	Kan ha stor betydning lokalt med utvasking av materialer ol.					
Liten betydning	Positiv betydning	Negativ betydning	Usikker betydning			

Påkjeningen avtar med dybden

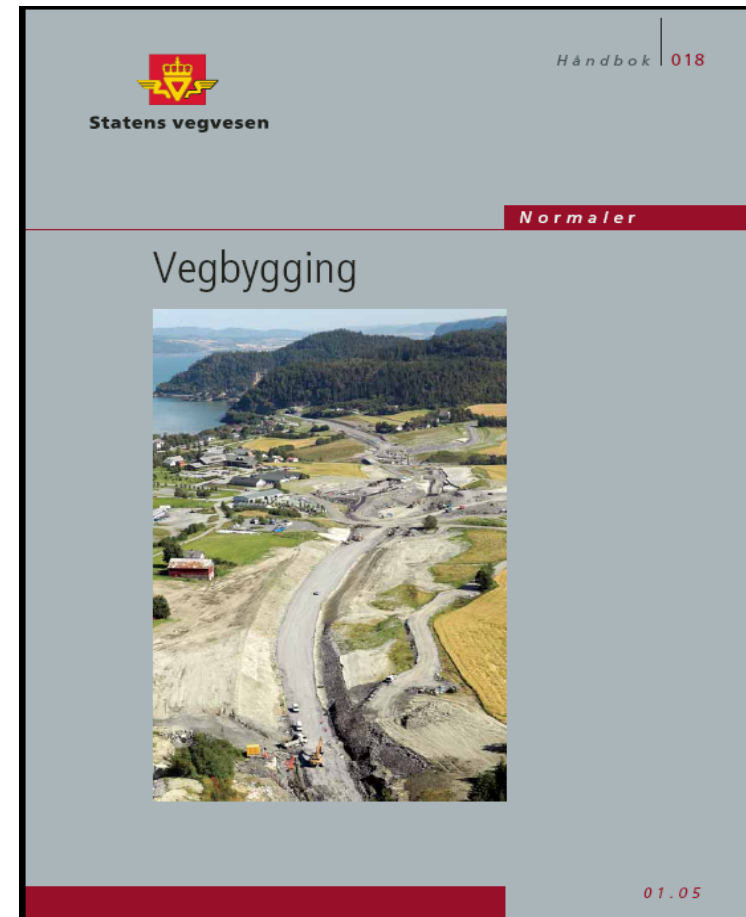


Vertikal tilleggsspenning i en vegkonstruksjon under ei hjullast



Valg av materialer

- Statens vegvesen har egen håndbok (hb018) som beskriver
 - Hvordan en veg skal bygges
 - Hvilke materialer som kan benyttes i de enkelte lag



Materialelegenskaper

Ivaretas i håndbok 018

- ✦ Styrkeegenskaper
- ✦ Graderingskrav
 - Sikre stabilitet
- ✦ Finstoffkrav, spesielt ubundne materialer
 - Sikre mot vannømfintlighet og telefarlighet

	ADT					
	< 300	300-1500	1500-3000	3000-5000	5000-15000	> 15000
Dekke						
Flisighetsindeks, FI	≤35	≤30	≤30	≤30	≤25	≤25
Los Angeles-verdi, LA	≤40	≤30	≤30	≤30	≤25	≤15
Mølleverdi, A _N	≤19	≤19	≤14	≤10	≤10	≤7
	Trafikkgruppe²⁾					
	< 0,2	A	B	C	D	E
Bærelag¹⁾						
Bitumenstabiliserte						
Flisighetsindeks, FI ²⁾	≤35	≤35	≤35	≤35	≤35	≤35
Los Angeles-verdi, LA ²⁾	≤40	≤40	≤30	≤30	≤30	≤30
Mølleverdi, A _N ⁴⁾	≤26	≤19	≤19	≤19	≤19	≤19
Micro-Deval koeffisient, M _{oe} ⁴⁾	≤20	≤15	≤15	≤15	≤15	≤15
Mekanisk stabiliserte						
Flisighetsindeks, FI	≤30	≤30	≤30	≤30	-	-
Los Angeles-verdi, LA	≤35	≤35	≤35	≤35	-	-
Micro-Deval koeffisient, M _{oe}	≤20	≤15	≤15	≤15	-	-
Forsterkningslag						
Los Angeles-verdi, LA, for:						
Øvre forsterkningslag	≤35	≤35	≤35	≤35	≤35	≤35
Nedre forsterkningslag	≤40	≤40	≤40	≤40	≤40	≤40
Micro-Deval koeffisient, M _{oe}						
Øvre forsterkningslag ⁵⁾	≤20	≤15	≤15	≤15	≤15	≤15
Nedre forsterkningslag ⁶⁾	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20

Oppsummering

- ✧ En veg er en kompleks konstruksjon med store variasjoner over korte sterkninger
- ✧ Variasjon som påvirker vegens funksjonalitet vil kunne være
 - Undergrunn
 - Topografi
 - Fuktighetsnivå
 - Temperaturforhold
- ✧ En veg vil brytes ned over tid og tiltak/forsterkning må gjennomføres når vegens funksjonalitet er for lav

Oppsummering forts.

- ✓ Ved forsterkning av eksisterende veg fremheves følgende punkter:
 - Grundig forundersøkelse for å kunne sette inn riktig tiltak
 - Viktig å sikre en velfungerende drenering
 - Sikre innspenning for å unngå kantskader
 - Anbefalt prosedyre ved oppgradering
 1. Tilstandsregistrering
 2. Dreneringstiltak
 3. Utvelgelse av sterkningsområder som har behov for ekstra forsterkning
 4. Gjennomføre tiltak