



Statens vegvesen



Forsterkning av veger ny veiledning

Jostein Aksnes, Vegdirektoratet

Arbeidsgruppe

Disse har vært med i arbeidsgruppen:

- Jostein Aksnes (leder)
- Ruth Borgine Nilsen
- Per Otto Aursand
- Trond Østen
- Joralf Aurstad
- Olga Komorniak
- Geir Berntsen

Første møte 21. mars 2019

V230 Forsterkning av veger



- Veiledningen er rettet mot vegteknologer og er et hjelpemiddel for planlegging og prosjektering av forsterkningstiltak på veg.
- Veiledningen har to deler:
 - Del A som omhandler tema knyttet til planlegging og prosjektering av forsterkningstiltak
 - Del B som inneholder beskrivelser av aktuelle forsterkningsmetoder

Planlegging og prosjektering av forsterkning - en krevende oppgave



Statens vegvesen

- Store behov og som regel små budsjetter
- Riktige valg er viktig for å utnytte ressursene best mulig
- Håper veiledningen vil være til nytte for alle veieiere



Bakgrunn



Statens vegvesen

- Rapport 373 – Forsterkning av veger - april 2015 – Ragnar Evensen, ViaNova
- Rapport 626 – Lærebok Vegteknologi – juni 2016
- Roadex rapporter og e-læring



Del A - Innholdsfortegnelse



Statens vegvesen

A 1	Innledning
A 2	Planlegging av forsterkningstiltak
A 2.1	Behov for forsterkning
A 2.2	Trinn i planleggingen
A 3	Grunnlagsdata, opplysninger om eksisterende veg
A 3.1	Nivå på forundersøkelser
A 3.2	Eksisterende dataregistre
A 3.3	Forundersøkelser
A 4	Valg av forsterkningstiltak
A 4.1	Analyse av data for å finne årsakssammenhenger
A 4.2	Aktuelle tiltak ved forskjellige skadetyper
A 5	Drenering
A 5.1	Viktigheten av drenering
A 5.2	Klassifisering av dreneringen
A 5.3	Klassifisering av vegprofilen
A 5.4	Finne områder der dreneringen er kritisk
A 5.5	Anbefalte tiltak i de ulike dreneringsklassene
A 5.6	Noen typiske problemstillinger og løsninger

A 6.	Dimensjonering av forsterkningsbehov
A 6.1	Inndeling i delstrekninger
A 6.2	Forsterkning ved for kort dekkelevetid
A 6.3	Fast dekke på grusveg
A 6.4	Økning av tillatt aksellast
A 6.5	Kantforsterkning
A 6.6	Veg over myr
A 7	Dimensjoneringssystemer/-analyseringsprogrammer
A 7.1	AASHTO Pavement ME Design
A 7.2	Dynatest Elmod 6
A 7.3	Road Doctor
A 7.4	PMS Objekt
A 7.5	ERAPave

Vi ønsker å forsterke når..



Statens vegvesen

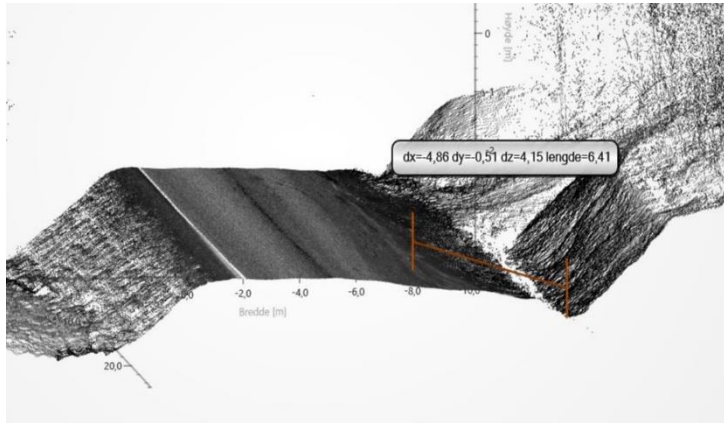
- Dekkelevetiden er for kort
- Ønske om økt tillatt aksellast
- Behov for breddeutvidelse og kantforsterkning
- Tiltak for å redusere ujevne telehiv
- Legging av fast dekke på grusveg

- Hvilke krav og forventninger har vegholder til vegens funksjonelle egenskaper etter forsterkning?
- Fastsette dimensjonerende påkjenninger:
 - ÅDT, tungtrafikkandel, årlig trafikkvekst
 - Frostmengde
 - Nedbørsforhold
- Klarlegge årsaker til reduserte funksjonsegenskaper – hva er problemet?
- Vurdere alternative forsterkningstiltak
- Planlegge og dimensjonere forsterkningstiltak
 - Ofte aktuelt med differensierte tiltak
- Utarbeide konkurransegrunnlag og gjennomføre tiltakene
- Oppfølging og dokumentasjon av utførte tiltak

Beskrivelse av forundersøkellesmetoder



Statens vegvesen

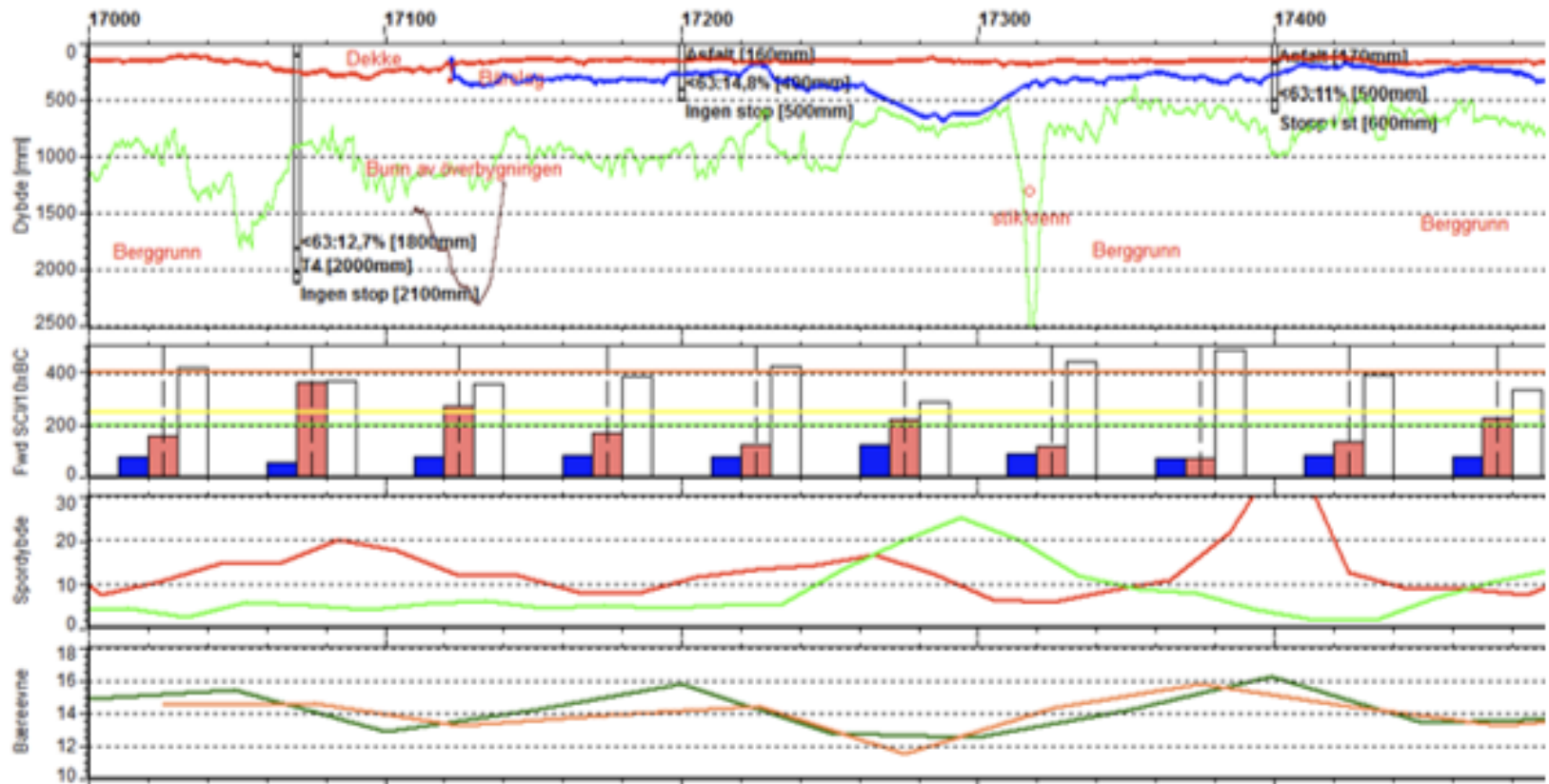


Grunnlag for valg av tiltak



Statens vegvesen

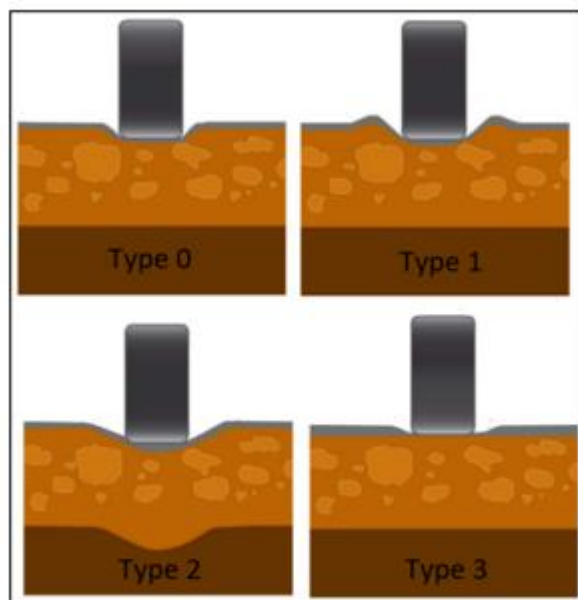
- Kombinere informasjon fra eksisterende dataregistre og egne undersøkelser
- Eksempel på hvordan data kan presenteres i ett diagram



Sportyper og aktuelle tiltak



Statens vegvesen



Type tiltak	Brukes ved skadeårsak	Andre forhold	Kommentar
Oppretting/fresing	Sportype 3, Overflateskader		Ujevnheter og spor som ikke skyldes bæreevne-svikt.
Økt dekketykkelse	Sportype 1	Egnet ved relativt store asfalttykkelser fra før (10-15 cm).	Bør ha min. 20-30 cm total asfalttykkelse for å unngå spor type 1. Ved $\epsilon_a > 300$ og/eller $SCI > 250$ (se kap. A 3.3.4) anbefales i stedet tiltak på bærelag pga. store svakheter i bærelag eller utmatting av gammel asfalt.
Bituminøst varmblandet bærelag	Sportype 1		
Bituminøst kaldblandet bærelag	Sportype 1		
Bærelag-stabilisering	Sportype 1, Krakeleringer	Egnet ved vannømfintlige materialer i bærelag og relativt små asfalt-tykkelser fra før (5-10 cm).	Knusefresing kan være forarbeid.
Bærelag av penetrert pukk	Sportype 1 og 2, Krakeleringer	Egnet ved asfaltering av grusveg og lavtrafikkveg med tynt dekke (~5 cm).	Vil øke høyden på veg. Kan kombineres med breddeutvidelse eller kantforsterkning. Kan kombineres med bærelagsstabilisering.
Bærelag av forkilt pukk	Sportype 1 og 2, Krakeleringer	Egnet ved asfaltering av grusveg og lavtrafikkveg med tynt dekke (~5 cm).	Vil øke høyden på veg. Kan kombineres med breddeutvidelse eller kantforsterkning.
Tørrstabilisering	Sportype 1, Krakeleringer	Egnet for lavtrafikkveger med vannømfintlige materialer i bærelag og relativt små asfalttykkelser fra før (5-10 cm).	Knusefresing kan være forarbeid. Kan innebære innfresing av eksisterende asfalt eller grove materialer.
Utkilinger	Ujevne telehiv, Ujevnheter ved stikkrenner		
Kantforsterkning	Sportype 2 og langs-gående sprekker i kanten		
Breddeutvidelse	Kantskader, Langs-gående sprekker	Øker kantbæreevne på smale veger.	Ved forsterkningstiltak som øker høyden på veg.
Armering med stålnett	Sportype 2, Telesprekker		Legges med min. 7 cm overdekning ved telesprekker. Mot sportype 2 bør nettet legges i granulære lag i 15-25 cm dybde.
Asfaltarmering med plastnett	Langsgående sprekker (ikke telesprekker)	Egnet ved bredde-utvidelser og kantforsterkning.	
Masseutskifting	Sportype 2, Telehiv, Dårlig materialkvalitet		
Masseutskifting i veg på myr	Sportype 2		
Drenering	Sportype 1 og 2 Krakelering		OBS: Forsiktighet ved veg over myr (se kap. A 6.6).

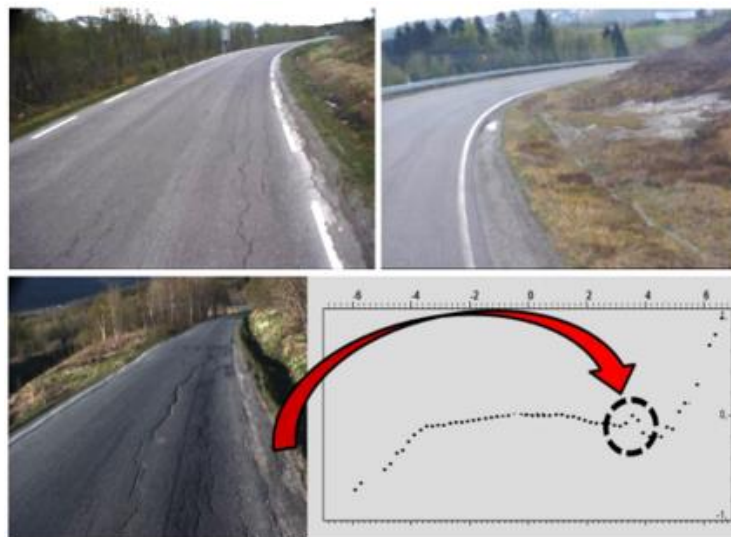
Klassifisering av dreneringen

God tilstand på dreneringen (klasse 1)

Middels tilstand på dreneringen (klasse 2)

Dårlig tilstand på dreneringen (klasse 3)

Beskrivelse av de enkelte klassene,
identifisering, bildeeksempler og
aktuelle tiltak



Figur A5.4

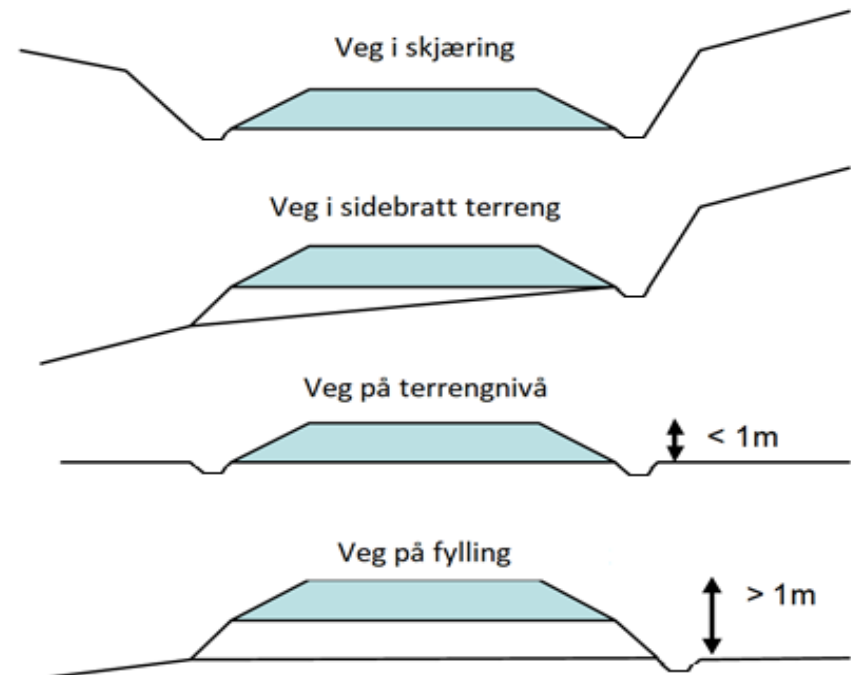
Eksempel på dreneringsklasse 3 og hvordan veg- og grøfteprofil fra en laserskanning typisk ser ut for klasse 3. [1]

Klassifisering av tverrprofilet



Statens vegvesen

Nyttig tilleggsinformasjon for å analysere dreneringen.

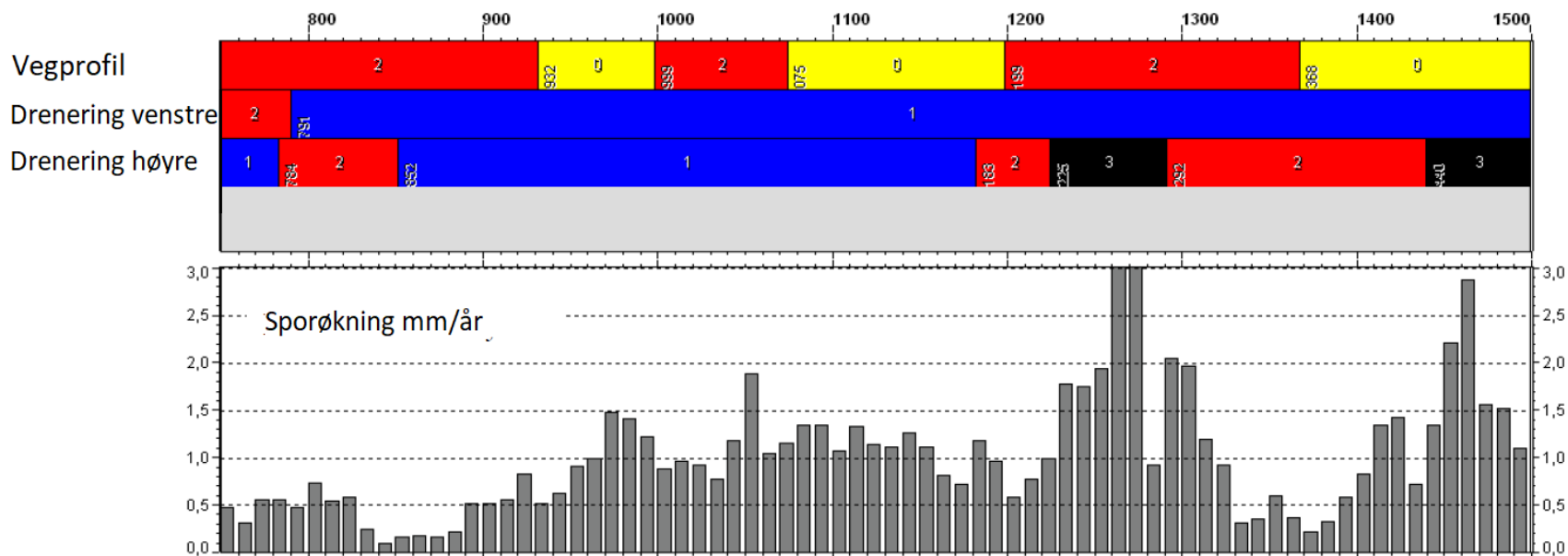


Finne steder der dreneringen er kritisk



Statens vegvesen

«En gjennomgang av vegbilder, video ev. punktskyer fra laserskanning kan fort avdekke om det er problemer med grøfter og stikkrenner på langs eller tvers av vegen som fører til skader og sporutvikling.»



Figur A5.6 Analyse av tilstand på drenering (klasse 1-3) øverst, og sporutvikling (mm/år) nederst. Vegprofil 0 = på terrengnivå, vegprofil 2 = sideskrånende terreng.

Dimensjonering av forsterkningsbehov

Dimensjonering av forsterkning er som gitt i N200 for:

- veg med for kort dekkelevetid
- fast dekke på grusveg
- økning av tillatt aksellast

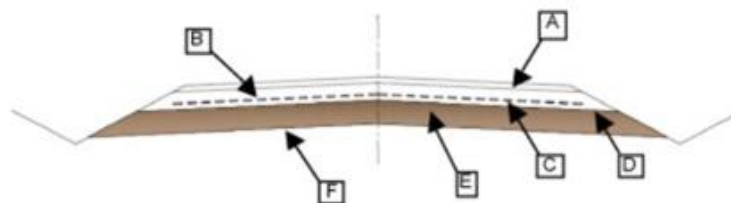
Kantforsterkning – beskrivelser av tiltak i del B

Veg over myr – beskrivelse støtter seg mye på ROADEX-rapport
«Managing Peat Related Problems on Low Volume Roads»,

Ron Munro and Frank MacCulloch



Figur A6.7 Forbelastning ved breddeutvidelse over myr. [19]



Figur A6.5

Forsterkning på myr ved masseutskifting og bruk av lette fyllmasser. [19]

	Lag
A	Asfaltdekke
B	Bærelag
C	Stålnett
D	Fiberduk
E	Lette fyllmasser
F	Fiberduk

Del B - Forsterkningstiltak

B 1 Etablering/utbedring av åpne grøfter

B 2 Etablering av lukket drenering

B 3 Stikkrenner og kulverter

B 4 Oppretting/fresing og nytt dekke

B 5 Bituminøst varmblandet
bærelag/bindlag

B 6 Bituminøst kaldblandet bærelag

B 7 Bærelagstabilisering (dypstabilisering)

B 8 Knusefresing

B 9 Bærelag av penetrert pukk

B 10 Bærelag av forkilt pukk

B 11 Tørrstabilisering

B 12 Utkilinger

B 13 Kantforsterkning

B 14 Breddeutvidelse

B 15 Asfaltarmering med stålnett

B 16 Asfaltarmering med plastnett

B 17 Armering av granulære lag

B 18 Masseutskiftning med granulære
og bituminøse lag

B 19 Veg på myr

B 20 Utbedring av ujevne telehiv

B 21 Grunnerverv

Disposisjon for samtlige tiltak



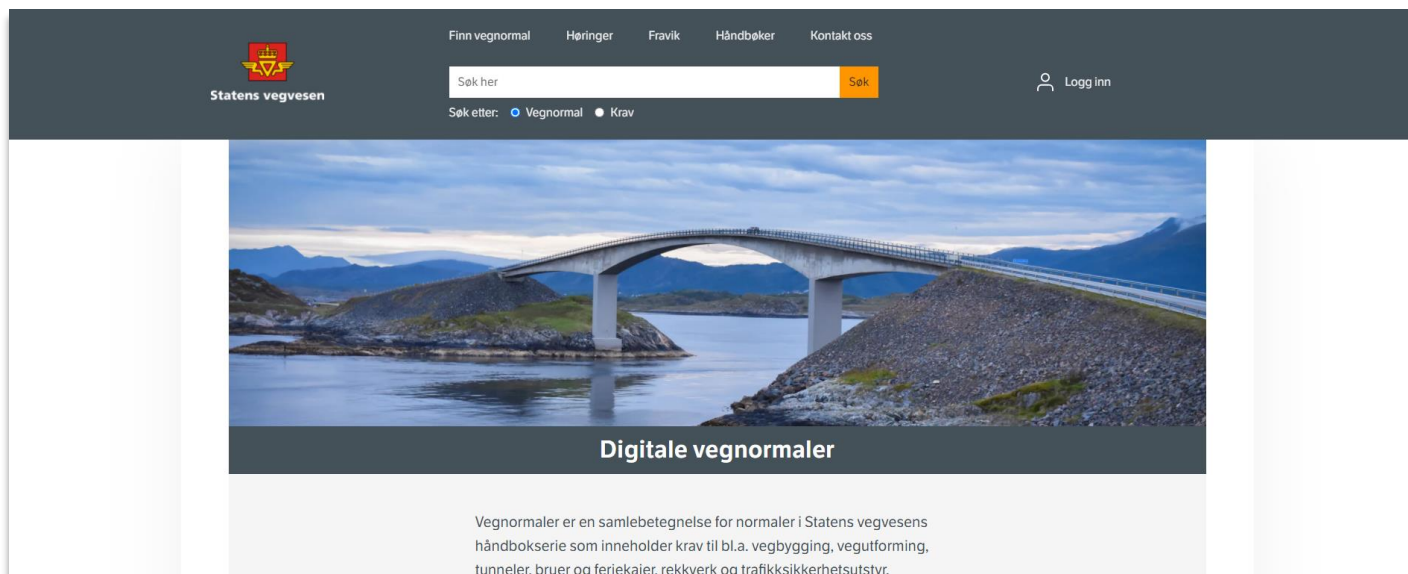
Statens vegvesen

- B x Navn tiltak
- B x.1 Beskrivelse av tiltaket
- B x.2 Grunnlagsinformasjon
- B x.3 Planlegging av tiltaket
- B x.5 Forventet resultat
- B x.6 Viktige elementer for gjennomføring av tiltaket



Statens vegvesen

Ny plattform for N200 Vegbygging



Hvorfor digitalisering av vegnormalene?

Hovedformål for prosjektet

- ✓ bedre tilgjengeligheten for krav slik at de etterleves
- ✓ effektivisere oppslag av innhold
- ✓ effektivisere utarbeidelse/revisjon av normaler
- ✓ øke brukervennligheten, både for bruker og fagansvarlig
- ✓ koble fagstoff, krav og veiledning bedre sammen
- ✓ sikre et enhetlig og helhetlig innhold som understøtter digitalisering av livsløp veg; planlegging, prosjektering, bygging, forvaltning.

Tydeligere **kravfokus** i vegnormalene

Andre endringer i N200 samtidig med digitalisering

- Bør-krav fjernet
- Tydeliggjøring av krav – fjernet ordet «skal» fra setninger som ikke skulle være krav
- Synliggjøring av funksjonskrav og funksjonsbeskrivelser (funksjonsinnretting – første steg)
- NA-rundskriv 2019/03 (Rettelsesblad) innarbeidet i N200
- Kapittel 4 Materialer og utførelse har vært faglig revidert

Hvor finnes de nye normalene?



Statens vegvesen

vegvesen.no – Fag – Publikasjoner – Håndbøker

<https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/>