

NYE NORMALER FOR LANDBRUKSVEGER - TAR DE HENSYN TIL ET VILLERE KLIMA?

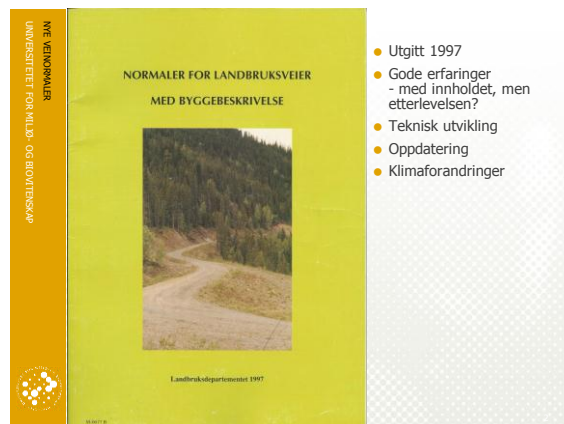
KOLA VIKEN 2012

Kongsberg, 30. oktober 2012

Jan Bjerketvedt

1. amanuensis

INA/UMB



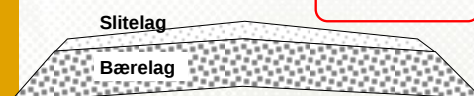
- Utgitt 1997
- Gode erfaringer - med innholdet, men etterlevelsen?
- Teknisk utvikling
- Oppdatering
- Klimaforandringer

VEINORMALER OG KLIMA

Temperatur og **nedbør**
Varmere og **mer regn**

Kortere teleperiode og
lengre perioder med mye nedbør

Konsekvenser



Kravene i dagens veinormaler er basert på massenes tekniske egenskaper og belastningen fra tømmerbilene. De er like for hele landet og gjelder dermed "alle" klimatiske variasjoner.

Konsekvenser

Slitelag:

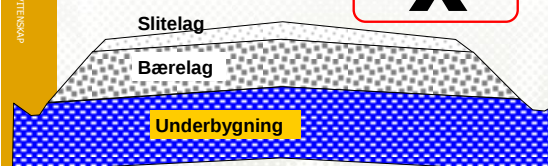
Hyppigere vedlikehold
Ofte suppleringsgrusing



MEN:

1/3 av vei-slitasje skyldes klima og 2/3 skyldes transportarbeidet. Økt klimaslitasje gir økt totalslitasje og kan derfor medføre nye krav til slitelag.

Konsekvenser



UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOTEKNIKK

Tabell 1. Bærelagstykkelser, vegklasse 3.

Bæreevnegruppe i underbygningen	Lav			Middels			Høy			Bærelagskvalitet
	Trafikkbelastning i svake perioder									
	Sitelagskvalitet, 10 cm tykkelse									
	s-A	s-B	s-C	s-A	s-B	s-C	s-A	s-B	s-C	
1. Fjellkjerne og steinfylling	5	5	10	10	10	10	10	10	15	b-A
2. Velgradert grus og sand, grovt, sandig materiale	5	10	10	10	10	15	15	15	20	b-B
3. Elusgradert sand	5	10	10	10	15	15	15	15	20	b-C
4. Grus, sand og morene med lite finstoff	10	15	20	20	25	25	25	30	35	b-D
5a. Grus, sand og morene med mye finstoff	10	15	20	20	25	25	25	30	35	b-E
5b. Fast fyll, leire og fyllingsveier	10	15	20	20	25	25	25	30	35	b-F
6. Slit og leire	10	15	20	20	25	25	25	30	35	b-G
7a. Slit og leire	10	15	20	20	25	25	25	30	35	b-H
7b. Forusmark	10	15	20	20	25	25	25	30	35	b-I

10 cm økning av bærelag b-A

20 cm økning av bærelag b-C

Konsekvenser

- Tykkere bærelag
- Økt bruk av duk og nett
- Enda større behov for ombygging (opprusting); en svak vei vil bli enda raskere ødelagt

www.umb.no



Erosjon

- i (kjørebane)
- langs (grofter)
- og utenfor (terrenget) veien.



www.umb.no

Erosjon og bæreevne

- Overflaterenner
- Grove slitelag
- Traktorveier
- Sprengtfjell-teknikk

www.umb.no

Konklusjon

- gitt at det blir varmere, våtere og villere i nær framtid kan det være nødvendig å:

- Øke bruk av knust masse i slitelag
- Øke bruk av grove slitelag og sprengtfjell-teknikk
- Øke tykkelsen av bærelag (nett og duk)
- Øke dimensjonering av grofter og kulverter
- Øke krav til traktorveienes dreneringstiltak

www.umb.no

NYE VEIKOMMUNER
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

«NORMAL ARBEIDSGRUPPE»:

- Truls-Erik Johnsrud, SKI
- Nils O. Kyllø, Skog og landskap / Kystskogbruket
- Dag Skjølaas, Norges Skogeierforbund
- Jørn Lileng, SLF
- Jan Bjerketvedt, UMB (Fylkesmannen i Østfold)

www.umb.no

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

Hva har skjedd siden -08?

- Nye typetegninger for broer
- Snuplass-undersøkelse

www.umb.no

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE



Typetegninger for bruer - landbruksveger

Typetegninger
Nye typetegninger er utarbeidet for:

- Landbruksvegbru type 1 Stålbjelkebru med tredekke
- Landbruksvegbru type 2 Stålbjelkebru med betongdekke
- Landbruksvegbru type 3 Betongplatebru
- Landbruksvegbru type 4 Trebru – Tverrspent skurlastdekke
- Landbruksvegbru type 5 Trebru – Tverrspent limtredekke

Landkar h = 3,0 m på god byggegrunn

<http://www.skogkurs.no/landbruksvegbruer/index.html>

www.umb.no

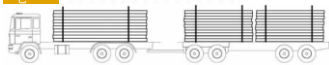
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

Snuplasser

Oppdragsrapport fra Skog og landskap 22/2008

KRAV TIL SNUPLASSER FOR LANDBRUKSVEIER

Jan Lileng



22 m tømmervogntog



www.umb.no

NYE VEIKOMMUNER
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

DIMENSJONERENDE KJØRETØY:



24 m / 60 t

NORGES SKOGEIERFORBUND

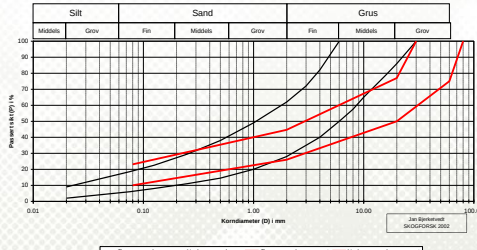
www.umb.no

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

Grove slitelag

SLITELAG - KNUST LØSMASSE

Silt		Sand		Grus			
Midels	Grov	Fin	Midels	Grov	Fin	Midels	Grov



www.umb.no

Det er gode norske erfaringer med bruk av grove slitelag (se tabell). Dette gjelder både knust morene og knust fjell.

Grusanalyser fra norske veier med grovt slitelag viser et langt mindre finstoff-innhold enn hva de svenske anbefalingene, og dermed også den vedlagte kornerfordelingskurven, angir. Dette gjelder både morene og fjell.

Kombinasjonen av gode erfaringer og avviket fra de utarbeidete grensekurvene vanskeliggjør en bastant konklusjon på grensekurvenes gyldighet og anvendbarhet til f.x. en ny veiklasse.

	0-22	0-24	0-30	0-32	0-40	0-45	0-50	0-60	Kommentar
Grøtland			X		X			X	
Hedmark	X	X	X						"God grus"
Oppland			X					X	
Aust-Agder				X			X		
Rogaland			X	X					God erfaringer på bratte strekninger
Hordaland				X			X		I bakker
Nordland					X	X			Gode erfaringer

www.umb.no

Sprengtfjell-teknikk

~~Sprengtfjell-veier~~

Mange har etter hvert fått god erfaring med bygging av skogsveier med sprengt fjell. Blokker av sprengt fjell legges som fundament på byggegrunnen, grovknust masse/mindre blokk danner bærelag, pukk/grovknust masse/finsprengt fjell brukes som tynt avretningslag og knust fjell som topplag. Dersom slike veier bygges av erfarne entreprenører med egnet utstyr blir dette tilnærmet "vedlikeholdsfrie" veier med helårs bæreevne, også gjennom teleperioden og nedbørsrike perioder.

Det er en klar tendens til at skogsveier bygd på masser med innhold av naturgrus, stedege masser mister mye av egenskapene som bl.a. bæreevnen etter ca 20 år. Årsaken kan bl.a. synes å være at tele og transportbelastning sørger for at massetypene blander seg med hverandre og kvaliteten på veiene etter hvert synker vesentlig.

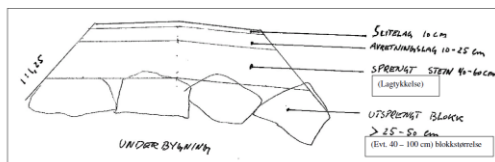
(Per Kristoffersen, FM Telemark)

www.umb.no

Skogsbilveier nyanlegg

Skisse tverrprofil sprengtfjellteknikk

Dato: 12. aug. 2011



Steinstørrelse i bærelag:
Max 2/3 av bærelagets tykkelse

www.umb.no

ALTERNATIVE EKSEMPLER:

- Grove slitelag
- Sprengtfjell-teknikk
- Ikke egne veiklasser !

www.umb.no

FRA NORMALEN AV -97

TIL NORMALEN AV -12 ?



MINDRE ENDRINGER

- Språk-vedlikehold
- Lay-out (detaljer)
- T-snuplass → Vendehammer
- Kobling/henvisning til Standarder og normer, f.x.
 - "Fiberduk (geosynteter) skal holde kravene til den nordiske normen, NorGeoSpec."

www.umb.no

NVE VEIKRISSENER
UNIVERSITETET FOR MILJØ OG BIOLOGISKE

VEIKLASSENAVN

	Ny	Gammel
1		
2	Helårs landbruksbilvei	Hovedvei/grendevei
3	Landbruksbilvei	Helårs landbruksvei
4	Sommerbilvei for tømmerbil med henger	Sommerbilvei (for tømmerbil med henger)
5	Sommerbilvei for tømmerbil uten henger	Sommerbilvei (for tømmerbil uten henger)
6	Vinterbilvei	Vinterbilvei
7	Traktorvei	Tung traktorvei
8	Enkel traktorvei	Lett traktorvei

www.umb.no

NVE VEIKRISSENER
UNIVERSITETET FOR MILJØ OG BIOLOGISKE

TRAKTORVEIER

	Ny	Gammel
7	Traktorvei	Tung traktorvei
8	Enkel traktorvei	Lett traktorvei

«Dette for å gi et klart skille mellom søknadspliktige driftsveier. Her er det forskjellig tolkning og praktisering ute i forvaltningen om hva som er søknadspliktig traktorvei og ikke søknadspliktig driftsvei.

SLF må klargjøre dette i revisjon av søknadsprosedyrene»

www.umb.no

NVE VEIKRISSENER
UNIVERSITETET FOR MILJØ OG BIOLOGISKE

GJENNOMGANG AV VEIKLASSE 3

3.3 Veiklasse 3 Helårs landbruksvei
Veiklasse 3 er standarden for skogsbilveier med moderat til lavt trafikkgrunnlag, og for enkle gards- og seterveier. Veien skal kunne trafikkeres med lass hele året, unntatt i teleløsningsperioden og i perioder med spesielt mye nedbør.

3.3 Veiklasse 3 Landbruksbilvei
Vegklasse 3 er standarden for skogsbilveier, gards- og seterveier med moderat til lavt trafikkgrunnlag. Veien skal kunne trafikkeres med lass hele året med begrensninger i teleløsningsperioden og i perioder med spesielt mye nedbør.

www.umb.no

NVE VEIKRISSENER
UNIVERSITETET FOR MILJØ OG BIOLOGISKE

3.3 Veiklasse 3 Landbruksbilvei
Veiklasse 3 er standarden for skogsbilveier, gards- og seterveier med moderat til lavt trafikkgrunnlag. Veien skal kunne trafikkeres med lass hele året med begrensninger i teleløsningsperioden og i perioder med spesielt mye nedbør.

Minste tillatte radius for vertikalkurver er 100 m i løypebakk og 200 m i høybakk.

3.3.3 Breddetvivelser
I fyltinger høyene enn 2 m, målt på veikant skal veibredde økes med 0,5 m.

Dimensjonerende aksellast: 13 t på bruer og 10 t på vei.

3.3.1 Veibredde
Veibredde skal være minimum 4,0 m. Med veibredde menes kjørebane plus skulder på hver side.

3.3.2 Kurvatur
Minste tillatte radius for horisontalkurver er 10 m målt i senterlinjen.

I kurver utvides veibredde avhengig av kurveradius og kurvelengde til følgende minimumverdier:

	Kurvslengde 49°	Kurvslengde 133°
Kurveradius 10 - 14 m	Veibredde 7,0 m	Veibredde 9,5 m
Kurveradius 15 - 19 m	Veibredde 6,5 m	Veibredde 8,0 m
Kurveradius 20 - 24 m	Veibredde 6,0 m	Veibredde 7,0 m
Kurveradius 25 - 29 m	Veibredde 5,5 m	Veibredde 6,5 m
Kurveradius 30 - 39 m	Veibredde 5,5 m	Veibredde 6,0 m
Kurveradius 40 - 49 m	Veibredde 5,0 m	Veibredde 5,5 m
Kurveradius 50 - 59 m	Veibredde 5,0 m	Veibredde 5,0 m

www.umb.no

NVE VEIKRISSENER
UNIVERSITETET FOR MILJØ OG BIOLOGISKE

Breddetvivelser foretas i innerveig og jernes ut over en avstand på 20 m regnet fra tangentspunktene. For mer informasjon, se figur 3.6.

3.3.4 Velgrøfter
Grøftedybden skal være minimum 20 cm under planum. Bunnbredden skal være minimum 30 cm.

3.3.5 Stikkrenner
Stikkrenner skal dimensjoneres etter nedbør- og avrenningsforholdene ved 25 - 50 årsflommen (Q_{25-50}) i det aktuelle området. Minste tillatte indre diameter er 300 mm. I nedbørrike områder og i bratt terreng anbefales det å øke minste indre diameter til 400 mm.

I risikoområder for løsmasseiler er det viktig å bruke kort avstand mellom stikkrennene og sør med tilstrekkelig dimensjoner. Der det er nødvendig må innløpet sikres med sedimentsjongspropper og utløpet erosjonsikres.

For stikkrenner som kan ha drensfunksjon kan det tillates indre diameter ned til 150 mm. Øvrige krav til stikkrenner gjelder som vedlegg 1.

Normaler for landbruksveier med byggebeskrivelse 17

www.umb.no

NVE VEIKRISSENER
UNIVERSITETET FOR MILJØ OG BIOLOGISKE

Breddetvivelser foretas i innerveig og jernes ut over en avstand på 20 m regnet fra tangentspunktene. For mer informasjon, se figur 3.6.

3.3.4 Velgrøfter
Grøftedybden skal være minimum 20 cm under planum. Bunnbredden skal være minimum 30 cm.

3.3.5 Stikkrenner
Stikkrenner skal dimensjoneres etter nedbør- og avrenningsforholdene ved 25 - 50 årsflommen (Q_{25-50}) i det aktuelle området. Minste tillatte indre diameter er 300 mm. I nedbørrike områder og i bratt terreng anbefales det å øke minste indre diameter til 400 mm.

I risikoområder for løsmasseiler er det viktig å bruke kort avstand mellom stikkrennene og sør med tilstrekkelig dimensjoner. Der det er nødvendig må innløpet sikres med sedimentsjongspropper og utløpet erosjonsikres.

For stikkrenner som kan ha drensfunksjon kan det tillates indre diameter ned til 150 mm. Øvrige krav til stikkrenner gjelder som vedlegg 1.

3.3.6 Stigning
Maksimal stigning i kjøretretningen, motkjøring med last skal normalt ikke overstige 10 %. Over korte rette strekninger inn til 60 m lengde, kan stigningen i kjøretretningen med last økes til 12 %. Maksimal stigning i kjøretretningen, motkjøring uten last skal ikke overstige 12 %.

Normaler for landbruksveier med byggebeskrivelse 17

www.umb.no

NTF VEIENOMRÅDER
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

I horisontalkurver skal stigningen ikke overstige følgende maksimalverdier:

Kjøreveien med last	Kjøreveien uten last
I kurver med radius 10 - 14 m	2 %
I kurver med radius 15 - 19 m	4 %
I kurver med radius 20 - 29 m	6 %
I kurver med radius 30 - 39 m	8 %
I kurver med radius 40 - 49 m	9 %
I kurver med radius 50 - 59 m	9 %
I kurver med radius > 60 m	10 %

Stigningsovergangen utføres over en lengde på 10 m regnet fra tangenpunktene. Kurver med radius < 60 m skal ha ensidig tverrfall.

3.3.7 Overbygningen

Overbygningen kan bestå av filterlag, forsterkningslag, bærelag og slitlag, se figur 3.7. For landbruksveier som bygges på god byggegrunn og har moderat trafikkbelastning, vil ofte filterlag, forsterkningslag og bærelag inngå i samlebegrepet bærelag. Det skal tilfredstille de kravene som settes til bærelag i veiklasse 3.

I tabell 3.2. Bærelagstykkelser skal ved:

- Normal trafikkbelastning, tåle full belastning i nedbørrike perioder og moderat belastning i tålesøsnings.
- Liten trafikkbelastning, tåle moderat belastning i nedbørrike perioder og små i tålesøsnings.

www.umb.no

NTF VEIENOMRÅDER
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

Tabell 3.2. Bærelagstykkelser, veiklasse 3.

Bærelagstykkelser i underbygningen	Trafikkbelastning i svake perioder				Bærelagstykkelser i tålesøsnings
	Slette	Stig	Stig	Stig	
1. Fyllingslag og støyfylling	10	10	10	10	10
2. Velgradert grus og sand, gruslig, sandlig materiale	10	10	15	15	10
3. Enngradert sand	10	10	15	15	10
4. Grus, sand og morene med lite finstoff	10	10	15	15	10
5a. Grus, sand og morene med mye finstoff	10	10	15	15	10
5b. Fyll fast leire og leireoppløsere	10	10	15	15	10
6. Slit og leire	10	10	15	15	10
7a. Bløt slit og leire	10	10	15	15	10
7b. Tørnmark	10	10	15	15	10

www.umb.no

NTF VEIENOMRÅDER
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

BEGRUNNELSE

- "2. Bestem deretter om vegen skal bygges for lav, middels eller høy trafikkbelastning i svake perioder (nedbørrike perioder). Områder med store, helmekaniserte drifter er mest utsatt for høy trafikkbelastning jevnt fordelt over året, også i kritiske perioder."
- LAV: tåle små belastninger i nedbørrike perioder og ingen i tålesøsnings
- MIDDELS: tåle moderate belastninger i nedbørrike perioder og små i tålesøsnings
- HØY: tåle store belastninger i nedbørrike perioder og moderate i tålesøsnings
- "Mer presist er det vanskelig å uttrykke dette"

www.umb.no

NTF VEIENOMRÅDER
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

3.3.8 Tverrfall

På rett vei bygges vegen med tosidig tverrfall (km). Stigning fra veiskulder til senterlinje skal være minst 5 %, dvs. en overhøyde i senterlinjen på 10-12 cm. Når kurveradius er mindre enn 60 m bygges vegen med ensidig tverrfall (dosering) som tilpasser etter kurveradius og vegen stigning. Ensidig tverrfall skal ikke overstige 5 %.

3.3.9 Filterlag

Filterlag kan bestå av fiberduk eller et sjikt av sand/grus. Fiberduk (geotekstiler) skal holde kravene til den nordiske normen, NorGeoSpec, se vedlegg 2.

3.3.10 Forsterkningslag

Forsterkningslag skal bestå av bæredyktige, ikke telefarlige og godt drenerende materialer med god korrosjonsmotstand. Underbygningen og forsterkningslaget skal gis tverrfall på minst 5 % før bærelaget legges ut.

3.3.11 Bærelag

Bærelaget skal bestå av velgradert materiale med god stabilitet og bærekraft, se grenseverdier for bærelag i figur 3.9 og bærelagstykkelser i tabell 3.2. Før slitlag legges på skal tverrfall, minst 5 % være opparbeidet og bærelaget komprimert.

3.3.12 Slitlag

Slitlag skal være minst 10 cm tykt ferdig komprimert, og utføres over skuldrene. Slitlaget kan normalt bestå av knust masse eller velgradert sortert naturgrus. På steder der stigningen er større enn 10 % skal slitlag bestå av knust masse.

For nærmere orientering om krav til slitlag, se figur 3.8.

3.3.13 Møteplasser

Møteplassene legges på naturlige steder og som vist i byggeplanen. Innbyrdes avstand bør ikke overstige 500 m. Møteplassene utformes ved at veikbredden utvides til 7,0 m i 25 m lengde med overgang til vanlig veikbredden over en lengde av 5 m til hver side, se figur 3.10.

3.3.14 Snuplasser

Avstand mellom snuplassene bør ikke overstige 1 km. Snuplassene kan enten utformes som rundkjøring eller som vendehammer for rykking. Rundkjøring for sving med tomt vognnett skal minimum ha 11 m ytre radius. For å søu med lass må ytre radius være minimum 13 m. Snuplasser for rykking, se alternativer i figur 3.10 og vedlegg 3.

Stigningen på snuplasser er gitt ved stigningskravene i kurver, se figur 3.6.

www.umb.no

NTF VEIENOMRÅDER
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

3.3.15 Velteplasser og standplasser for taubane

Det skal anlegges et tilstrekkelig antall velteplasser og avkjørsler fra vegen. Størrelse og utforming tilpasses det aktuelle bruksmønster og vegen øvrige trafikkmønster. Standplasser for taubaner anlegges i henhold til byggeplanen. Der forholdene ligger til rette anlegges velteplasser og avkjørsler slik at skogsmaskinene unngår å kjøre i bilveien under skogsdriftene.

Velteplassen skal være i samsvar med vegen standard. Tømmerbilens standplass under lasting må ikke ha større helling enn 10 %.

3.3.16 Avkjørsel

Avkjørsel fra rikvei og fylkesvei skal godkjennes av vegvesenet. Avkjørsel fra kommunal vei skal godkjennes av kommunen. Avkjørsler fra landbruksvei skal avtales med grunneierne og anlegges som en del av veinettet.

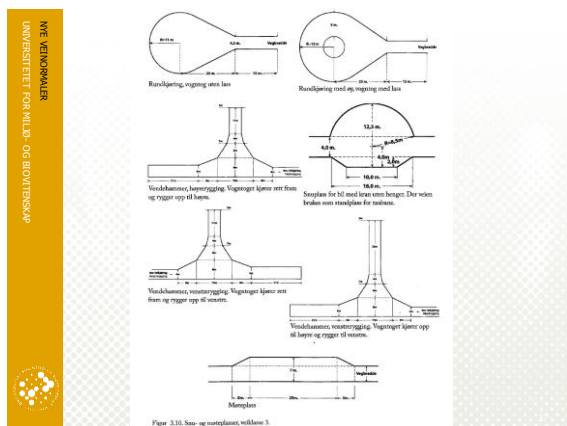
Stigningskravet i avkjørsler er gitt ved stigningskravene i kurver fig. 3.6.

www.umb.no

NTF VEIENOMRÅDER
UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOLOGISKE

Figur 3.7. Tverrprofil av veikroppen.

www.umb.no



NVE VEINORMALER
 UNIVERSITETET FOR MILJØ OG BIONTEKNIKK

Byggebeskrivelse

Ordforklaring

Vedlegg:

- ✓ Krav til kulverter, stikkrenner og rør på landbruksveier
- ✓ Bruk av geosynteter
- ✓ Snuplasser
- ✓ Sikringsarbeider
- ✓ Veiledning for bruk av tabeller og diagram

www.umb.no

NVE VEINORMALER
 UNIVERSITETET FOR MILJØ OG BIONTEKNIKK

OPPSUMMERING

- Veinormalen av 1997 har vært et godt verktøy
- Revisjonen har forsøkt å fange opp både tekniske og klimatiske forandringer i løpet av en 15 års periode (og videre..)
- Det er et potensial i en internetversjon som vil være mer dynamisk enn den trykte. Ikke i det overordnede innhold, men i muligheten til å vedlikeholde og supplere, for eksempel med gode alternative løsninger og lignende
- De foreslåtte "innstrammingene" bør være et minimumskrav for skogsveier hvor det gis statlige tilskudd. En begrenset tilskuddspott bør fordeles mellom anlegg som er bygd for fremtidig bruk.
- - høringsrunde...
- Og til slutt:

www.umb.no

NVE VEINORMALER
 UNIVERSITETET FOR MILJØ OG BIONTEKNIKK

«Veiene er de årer der livet og virksomheten i skogene pulserer»
(Samset 1974)

www.umb.no