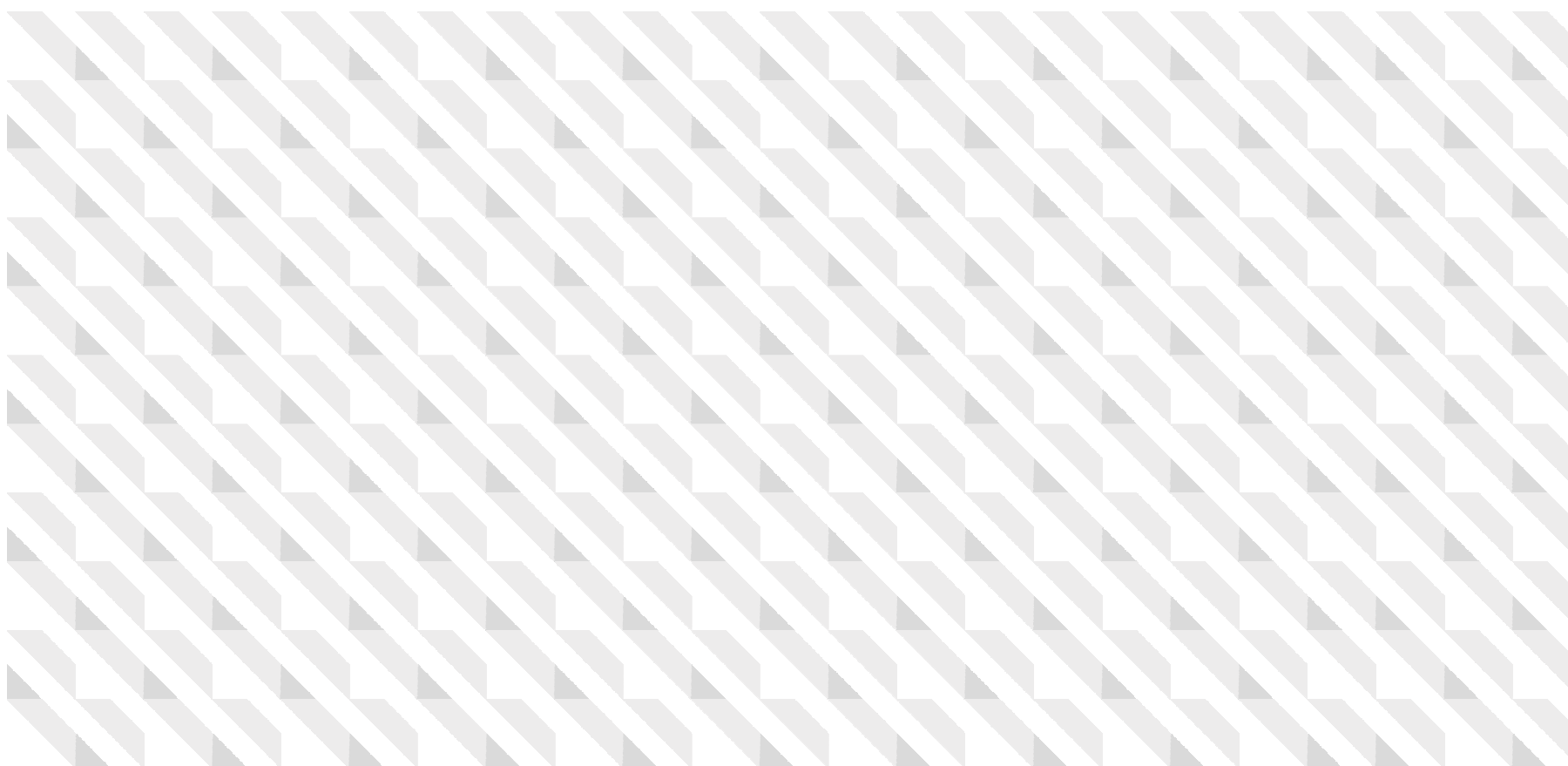




Statens vegvesen



Nordisk møte 14. - 15. oktober 2015





Statens vegvesen

Agenda Nordisk veg-geometrigruppe 14. –15. oktober 2015 Oslo

14. oktober

1100 – 1130	Statusrapport Norge
1130 –1230	Lunsj
1230 – 1300	Norge forts
1300 –1400	Statusrapport Sverige
1400 –1430	Pause
1430 – 1530	Statusrapport Danmark
1530 –1630	Eventuelt
1900	Felles middag

15. oktober

0900 – 1000	Orientering om fart/friksjon i Norge
1000 – 1130	Befaring Dronning Eufemias gate
1130 – 1230	Lunsj
1230 – 1330	Eventuelt
1330 – 1400	Avslutning – avtale neste møte



Diskusjonstema

Norge:

- Vi ønsker å gjennomgå effektverdier for kjøretøy for å beskrive et dimensjonerende kjøretøy mht motoreffekt/vekt. Hva benyttes i de ulike landene?
- Sykkel i kollektivfelt. Er det en bra kombinasjon?
- Sykkelfelt gjennom rundkjøring – blir denne løsningen anbefalt?
- Bredde på sykkelfelt – hva er kravene i de ulike land? Kommer det endringer på dette?
- Utforming av rundkjøringer – hva er erfaringene med den svenske utformingen der man har fartsdemping i innkjøringen?
- BRT/superbuss

Danmark :

- Automatiske styresystemer i køretøjer og Førerløse køretøjer
- Hvordan kan vi få mere kapacitet ud af det eksisterende vejtværnsnit?
- Erfaringer med drift af 2+1 veje (ved ikke om du synes det er et fortærsket emne)
- opsætning af autoværn i forbindelse med bygværker hvor sikkerhedszonen ikke er tilstede, herunder om vores nabolande opsætter efter kravene til VIm, se udklip nedenfor.
- Evt.: reversible spor.
- Evt. evt. noget om vores nye modelstandarder til 3D og sikring af at de geometriske krav overholdes (kunne være et diskussionsemne – hvordan sikre nordmændene sig ?)

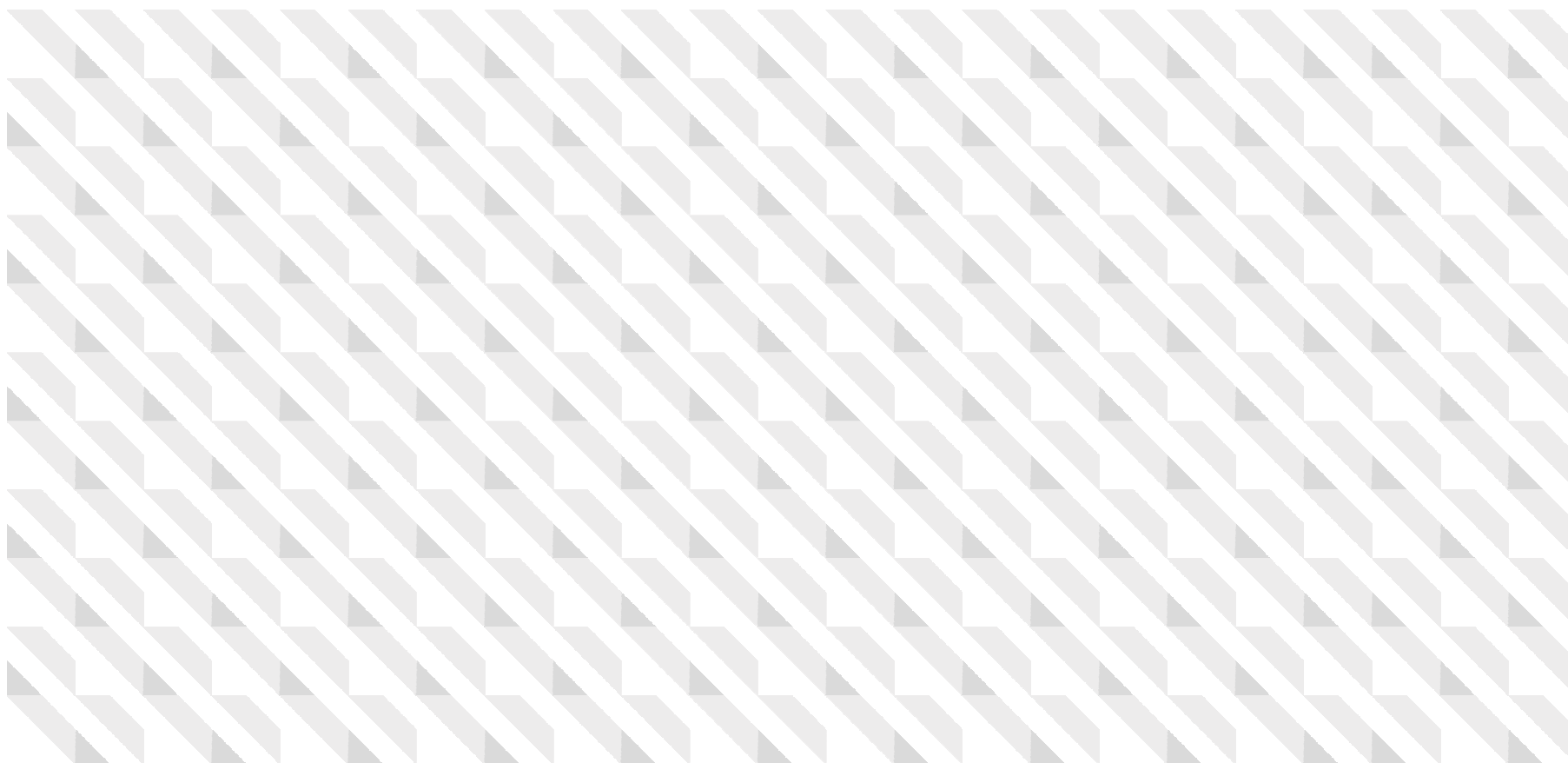


Statens vegvesen



Nordisk møte 14. - 15. oktober 2015

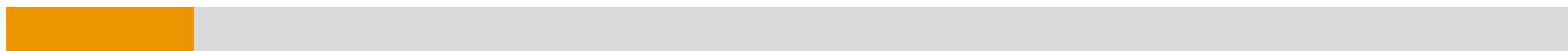
Statusrapport Norge





Revisjon N100

- Revisjon av normalen pågår. Målet er å ha en høringsutgave klar i løpet av året.
- Endringer:
 - Vurdering av antall dimensjoneringsklasser
 - Kvalitetssikring av linjeføringsparametre
 - Vurdere krav til sikt på bru og i tunnel
 - Vurdering av nye dimensjonerende kjøretøytyper
 - Vurdere innslagspunkt for 4-felts veg





Veiledere til N100

- I tillegg til revidert utgave av N100 skal det foreligge en oppdatert versjon av V120 Premisser for utforming av vegger og V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss
- Endringer i V120:
 - Dokumentere nye friksjonsverdier og fartstillegg
 - Dokumentere ny utbedringsstandard
 - Rette opp regneeksemplene med nye prosjekteringstabeller
 - Breddeutvidelse for MVT
- Endringer i V121:
 - Spring i kryss for MVT





Vurdering av antall dimensjoneringsklasser

Nye dimensjoneringsklasser

- Foreslår 3 klasser for nasjonale hovedveger og 3 klasser for øvrige veger
- Foreslår å legge til grunn en veg med 9 m bredde og forsterket midtoppmerking ved ÅDT < 6 000
- Ønsker å opprettholde grensen for midtrekkverk på ÅDT 6 000, men ønsker å øke innslagspunktet for 4 felt fra ÅDT 12 000 til 15 000



Vurdering av antall dimensjoneringsklasser

Innslagspunkt midtrekkverk 2-felts veg

I 2008-utgaven av N100 gjorde vi en vurdering av innslagspunkt for midtrekkverk på 2-felts veg, og kom fram til at grensen burde ligge på ÅDT 8 000. I siste versjon ble denne grensen senket til ÅDT 6 000.

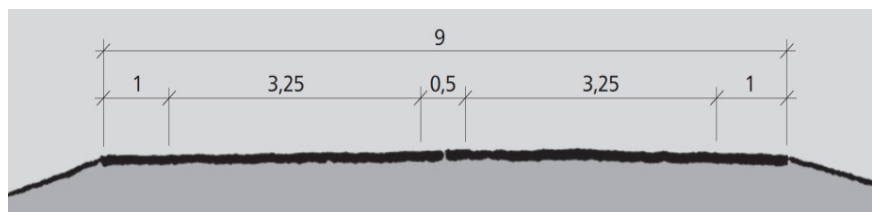
Vi har vurdert nytten av å senke grensen ytterligere til ÅDT 4 000. Konklusjonen er at grensen bør opprettholdes på ÅDT 6 000.

På vegnett med ÅDT 4 000 – 6 000 vil forsterket midtoppmerking ha nesten samme TS-effekt samtidig som etableringskostnadene er meget små i forhold til etablering av midtrekkverk

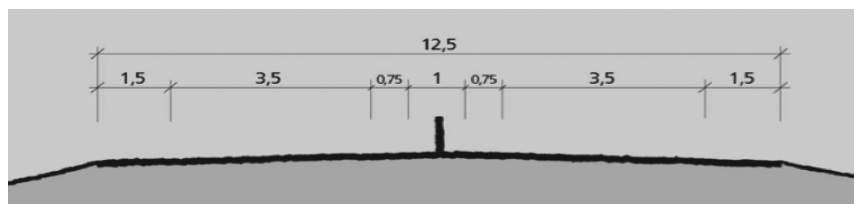


Vurdering av antall dimensjoneringsklasser Nasjonale hovedveger

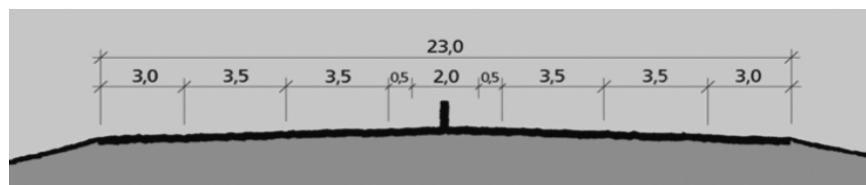
- H1 – Nasjonal hovedveg, ÅDT < 6 000 og fartsgrense 80 km/t



- H2 – Nasjonal hovedveg, ÅDT 6 000– 15 000 og fartsgrense 90 km/t



- H3 – Nasjonal hovedveg, ÅDT > 15 000 og fartsgrense 110 km/t

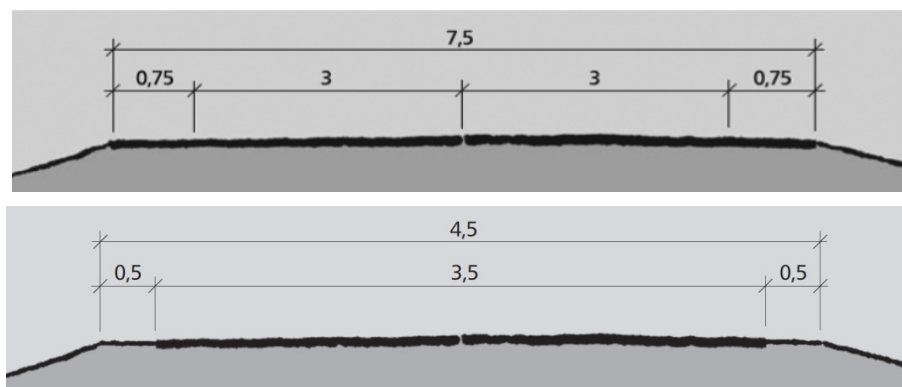




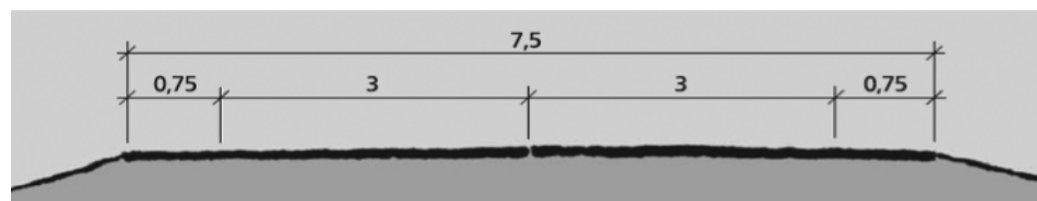
Vurdering av antall dimensjoneringsklasser

Øvrige hovedveger og andre veger

- Hø1 Øvrige hovedveger og andre veger, ÅDT < 4 000 og fartsgrense 80 km/t



- Hø2 Øvrige hovedveger og andre veger, ÅDT < 15 000 og fartsgrense 60 km/t





Vurdering av antall dimensjoneringsklasser

Utbedringsstandard

Det er ikke aktuelt med utbedringsstandard for:

- nasjonale hovedveger med ÅDT > 6 000
- øvrige veger med ÅDT > 15 000
- fartsgrense > 80 km/t

Det er ikke definert en standard for mindre utbedringstiltak eller punktutbedringer. Standard for mindre utbedringsprosjekter vil variere fra sted til sted. Utbedringer tilpasses vegen for øvrig slik at standardsprang unngås.

Ved gjennomgående utbedring av eksisterende veg skal følgende punkter være oppfylt:

- sammenhengende strekning som utbedres skal være lengre enn 2 km
- utbedret veg skal benytte minst 50% av eksisterende vegareal

Dersom mindre enn 50% av eksisterende vegareal benyttes skal vegen bygges etter standard for ny veg.



Kvalitetssikring av linjeføringsparametre

Friksjon og fart

Friksjon og fart er sentrale parametere som inngår i beregning av de fleste linjeføringskravene.

- Friksjon
 - Analyse av nye data (rapport fra ViaNova)
 - Bruker en fraktil-verdi i stedet for et gjennomsnitt
 - Nye sikkerhetsfaktorer
- Fart
 - Analyse av fartsdata
 - Endret fartstillegg
- Dette medfører endringer i stoppsikt og i kurvatur



Statens vegvesen

Siktkrav på bru og tunnel

Lik stoppsikt

- Foreslår at kravet til stoppsikt skal være likt for veg i dagen, på bru og i tunnel.
- Tidligere ble stoppsikt i tunnel beregnet uten fartstillegg.



Nye dimensjonerende kjøretøy

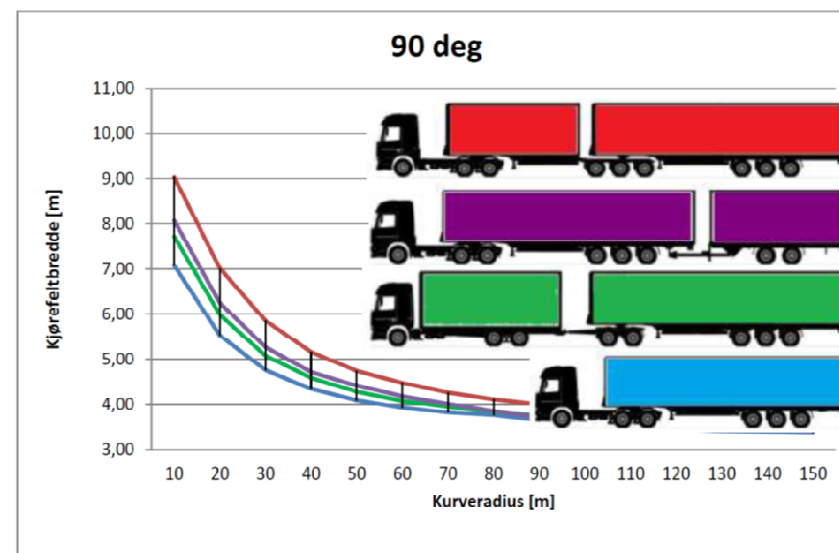
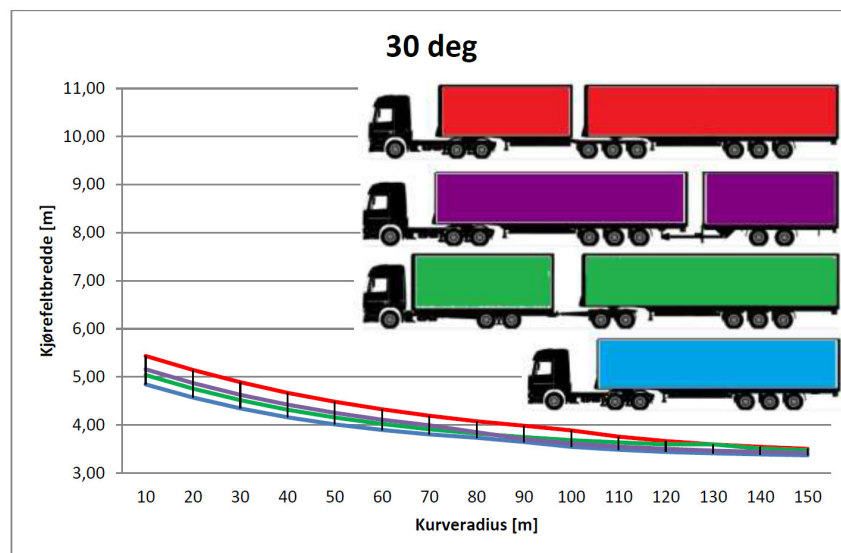
Modulvogntog

- Prøveordning med modulvogntog (MVT) med tillatt lengde 25,25 m og totalvekt 60 tonn siden 2008
- Samf.dep. gjorde prøveordningen permanent fra 15. september 2014
- VD har utarbeidet kriterier for å tillate MVT på øvrig vegnett (nye strekninger)
- Vurderinger i forhold til kriterier
 - Vegens kurvatur (horisontalkurveradius, kjørebanebredde og stigning)
 - Vegens bæreevne
 - Sporing i kryss
 - Tettstedsområder, gående/syklene mm



Nye dimensjonerende kjøretøytyper

Sporingskurver for vogntog og 3 typer MVT



- I figurene er speil (30 cm) og klaring til midten av vegen (40 cm) inkludert
- Kjøretøyenes bredde er 2,6 m



Statens vegvesen

Nye dimensjonerende kjøretøy

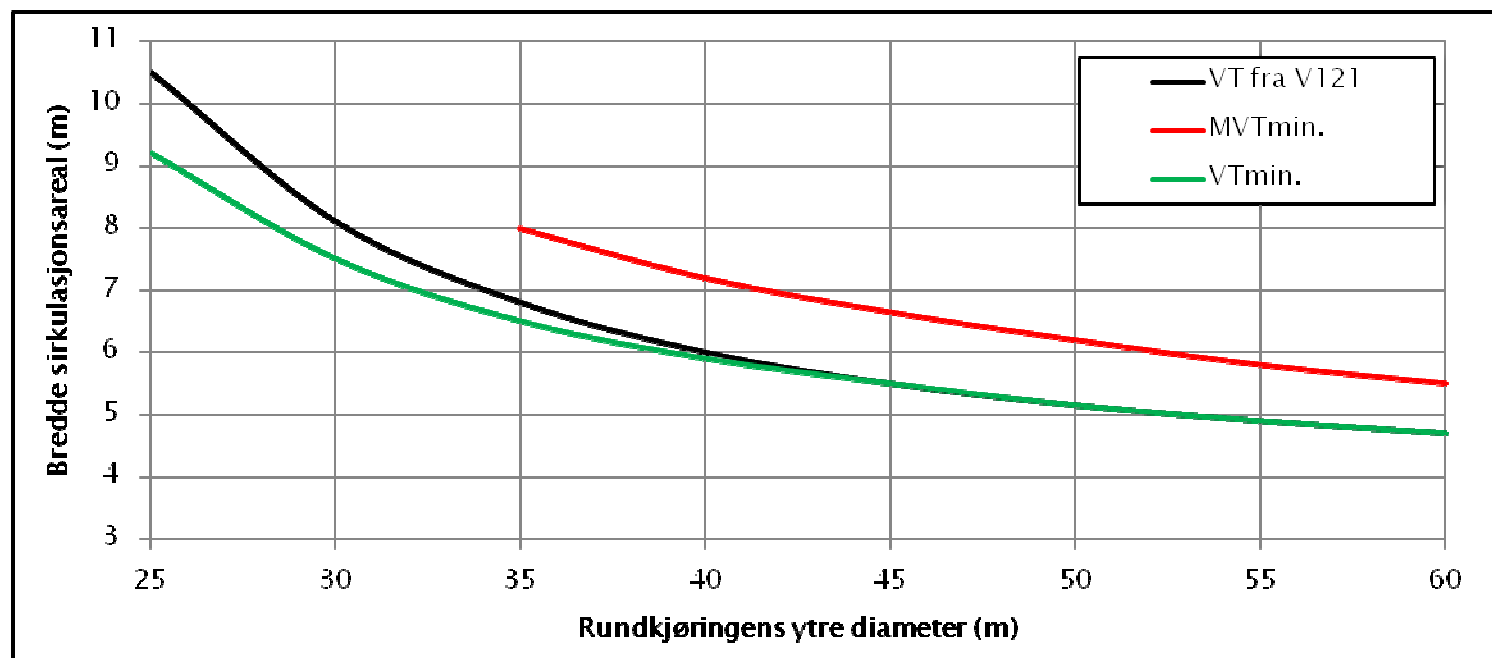
Konsekvenser for N100

- Beskrivelse av nytt dimensjonerende kjøretøy og sporingskurver
- Arealbehov i rundkjøringer
- Krav til breddeutvidelse i kurver < 500 m når MVT er dimensjonerende kjøretøy
- Generelt må alle kryss kontrolleres mht sporing dersom MVT skal være dim kjt



Nye dimensjonerende kjøretøy

Breddebehov for MVT i rundkjøring





Nye dimensjonerende kjøretøy

Breddebehov for MVT i kurver med radius < 500 m

	Horisontalkurvatur [m]									
	40	70	100	125	150	200	250	300	400	500
Modulvogntog (MVT)	4,1	2,5	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5
Vogntog (VT)	3,0	1,8	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4
Buss (B)	2,7	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
Lastebil (L)	1,8	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Personbil (P)	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2



Statens vegvesen

Innslagspunkt 4 felt

- Ønsker å øke innslagspunktet for 4-felts veg fra ÅDT 12 000 til 15 000
- Dette er begrunnet i en rapport fra NTNU. Det vil ikke være problemer knyttet til kapasitet ved ÅDT 15 000

 NTNU
Trafikkteknisk senter

Avvikling på 2+1 veg med midtdeler
– grunnlag for vurdering av ÅDT grense for 4-felts veg



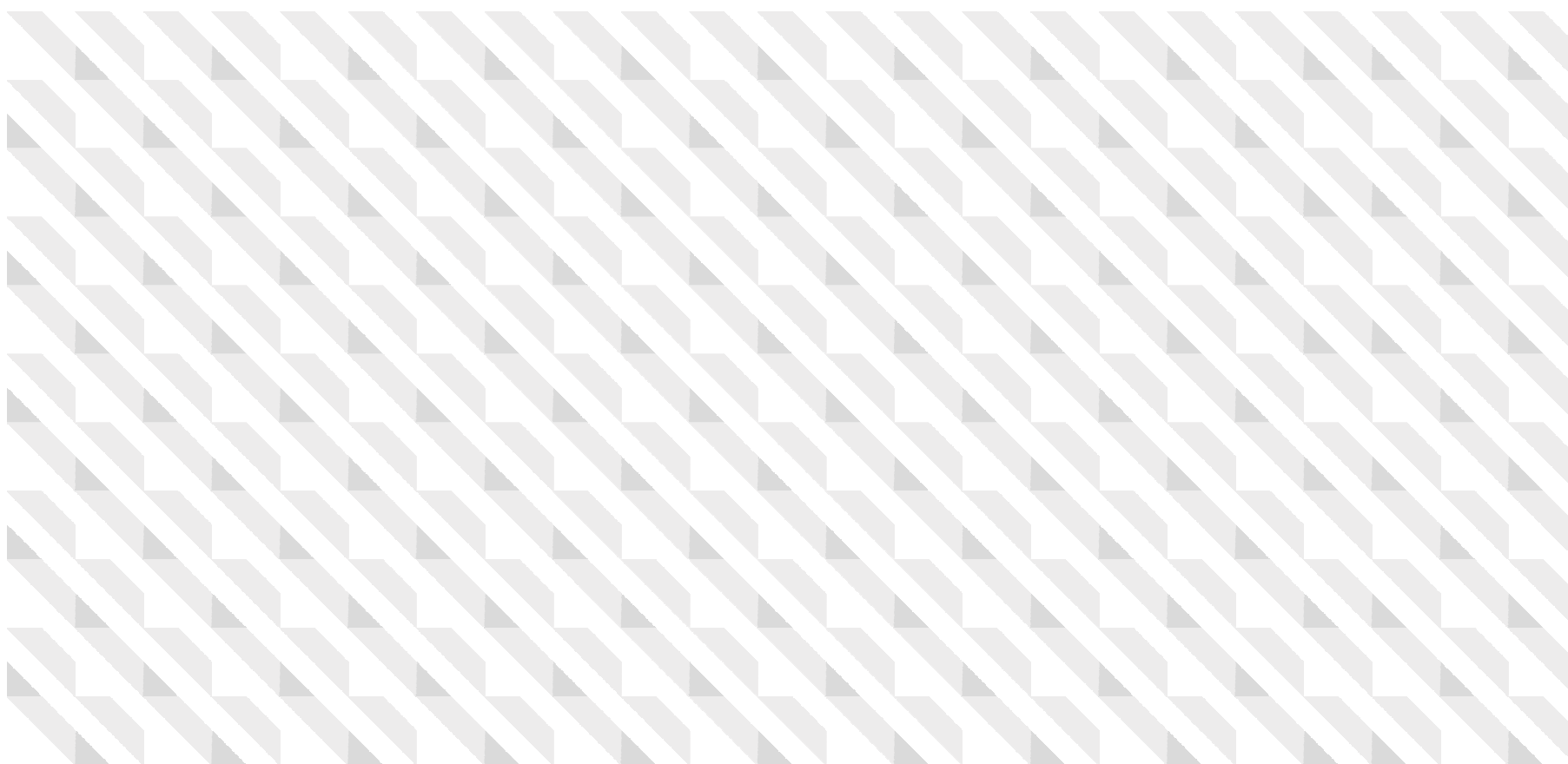
Rapport fra NTNU Trafikkteknisk senter
Forfatter: Arvid Aakre
November 2014



Statens vegvesen



Revisjon N100 Veg- og gateutforming 2017





Revisjon N100

Endringer i neste revisjon (2017)

- Utarbeide veileder i gateutforming
- Vurdering av shared space og superbussløsning
- Sikkerhet for gående og syklende i gatekryss
- Utforming av kanaliserte T-kryss
- Utforming av rundkjøringer
- Krav til avstand mellom avkjørsler og avkjørsel/kryss
- Kollektivtrafikk gjennom sentraløy i rundkjøring
- Vurdere krav knyttet til fartsdempende tiltak
- Utvikle modell for forbikjøringsikt og vurdere krav til forbikjøring
- Kvalitetssikring av motoreffekt/vekt for alle dimensjonerende kjøretøy
- Vurdering av dimensjonerende retardasjon i retardasjonsfelt.
- Vurdere krav knyttet til sideterreng
- Kapasitet for kollektivfelt
- Vurdere sykkelløsninger
- Vurdering av kapasitet ved hendelser og vegarbeid
- Vurdere behov for krav til snøopplag



Statens vegvesen



Modell for forbikjøringsst

Prosjektet igangsatt

- SINTEF utarbeider en modell for forbikjøringsst på grunnlag av data fra Tyskland
- Prosjektet fullføres i løpet av året. Nedenfor presenteres foreløpige resultater.





Beskrivelse av modell

- Innsamling av data i forbindelse med forbikjøring på tyske 2-feltsveger i 2013 – 2015 er unik mht. omfang og dato
- Dataene som er samlet inn gir et godt grunnlag for en realistisk modell for beregning av forbikjøringssikt. Modellen bygger på empiriske data målt under virkelig forhold og er etter vår oppfatning bedre enn en teoretisk modell.
- Selv om tyske 2-feltsveger trolig har en gjennomgående høyere standard enn norske 2-feltsveger, er det grunn til å anta at forskjellen på forbikjøringsstrekninger ikke er så stor at de tyske målingene ikke kan anvendes for norske forhold.
- En relevant faktor mht. å anvende den tyske modellen for norske forhold, er eventuelle forskjeller i føreradferd. Ut i fra vårt kjennskap til norsk og tysk trafikkultur og trafikkovervåking, forventer vi ikke noen vesentlige forskjeller på adferden mellom norske og tyske førere.



Oppsummering

- Forbikjøringsstrekningen kan relateres til hastigheten til det passive kjøretøyet. *Vårt forslag er at hastigheten til det passive kjøretøyet settes til tillatt hastighet minus 5 km/t.*
- Sikkerhetsstrekningen. Inngangsparameter vil være den gjennomsnittlige forbikjøringshastigheten som kan finnes som en funksjon av hastigheten til det passive kjøretøyet (85 % fraktilen) for de ulike hastighetene 70, 80 og 90 km/t.
- Strekningen for motgående kjøretøy kan finnes som en funksjon av tillatt hastighet. Det er tatt utgangspunkt i fartsmålinger på norske 2-feltsveger med hastighet 80 og 90 km/t. Grovt regnet ligger 85 % fraktilen ca. 5 km/t over tillatt hastighet. *Det foreslås derfor at hastighet på motgående kjøretøy settes lik tillatt hastighet + 5 km/t.*



Forbikjøringsstrekning – foreløpig

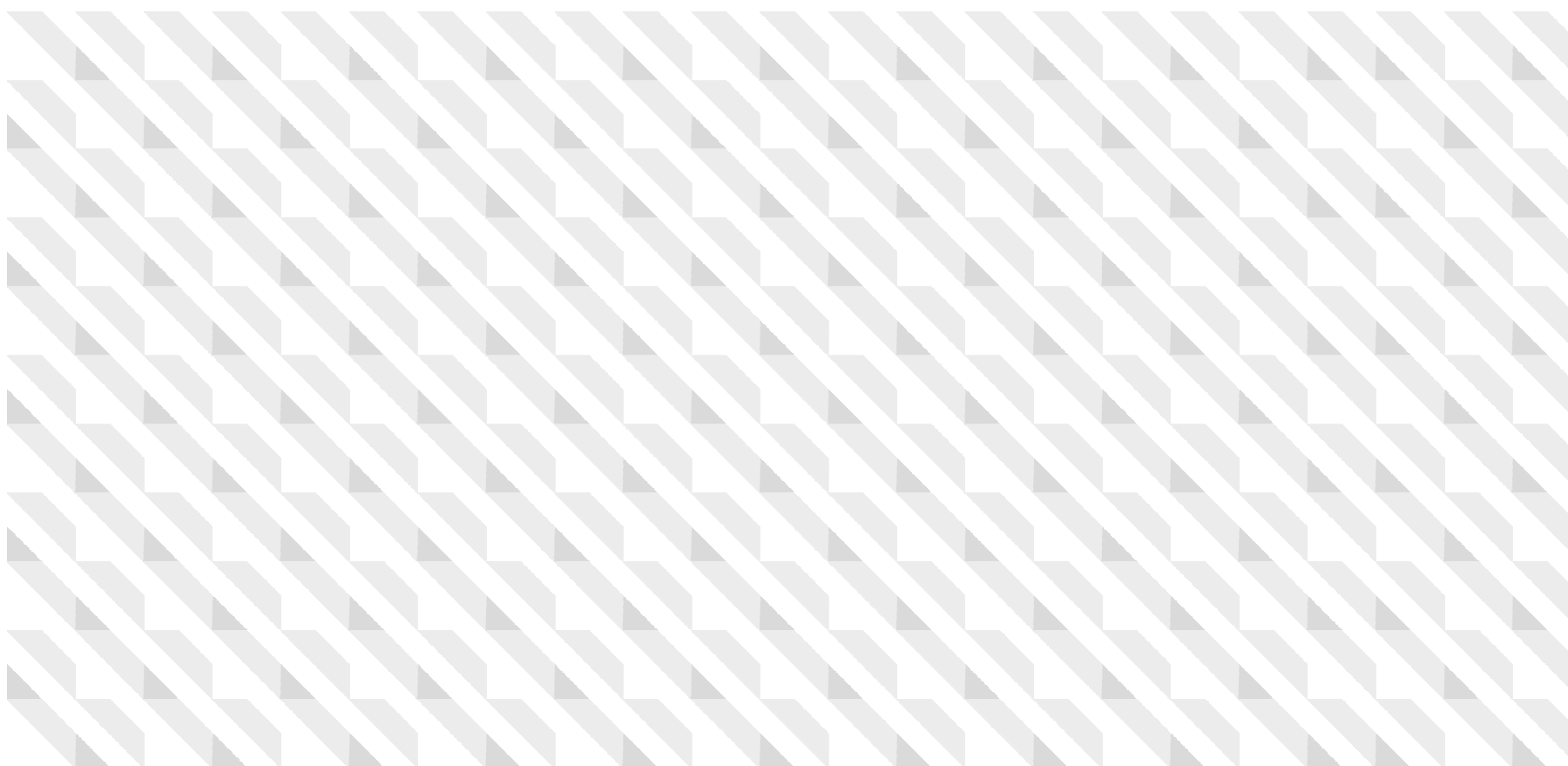
Tillatt hastighet (fartsgrense)	Forbikjøringsstrekning	Sikkerhetsstrekning	Strekning motgående kjt.	Forbikjøringsstrekning	Avrundet verdi
70 km/t	231	91	213	535	550
80 km/t	254	103	231	588	600
90 km/t	278	115	251	644	650



Statens vegvesen



Diskusjon





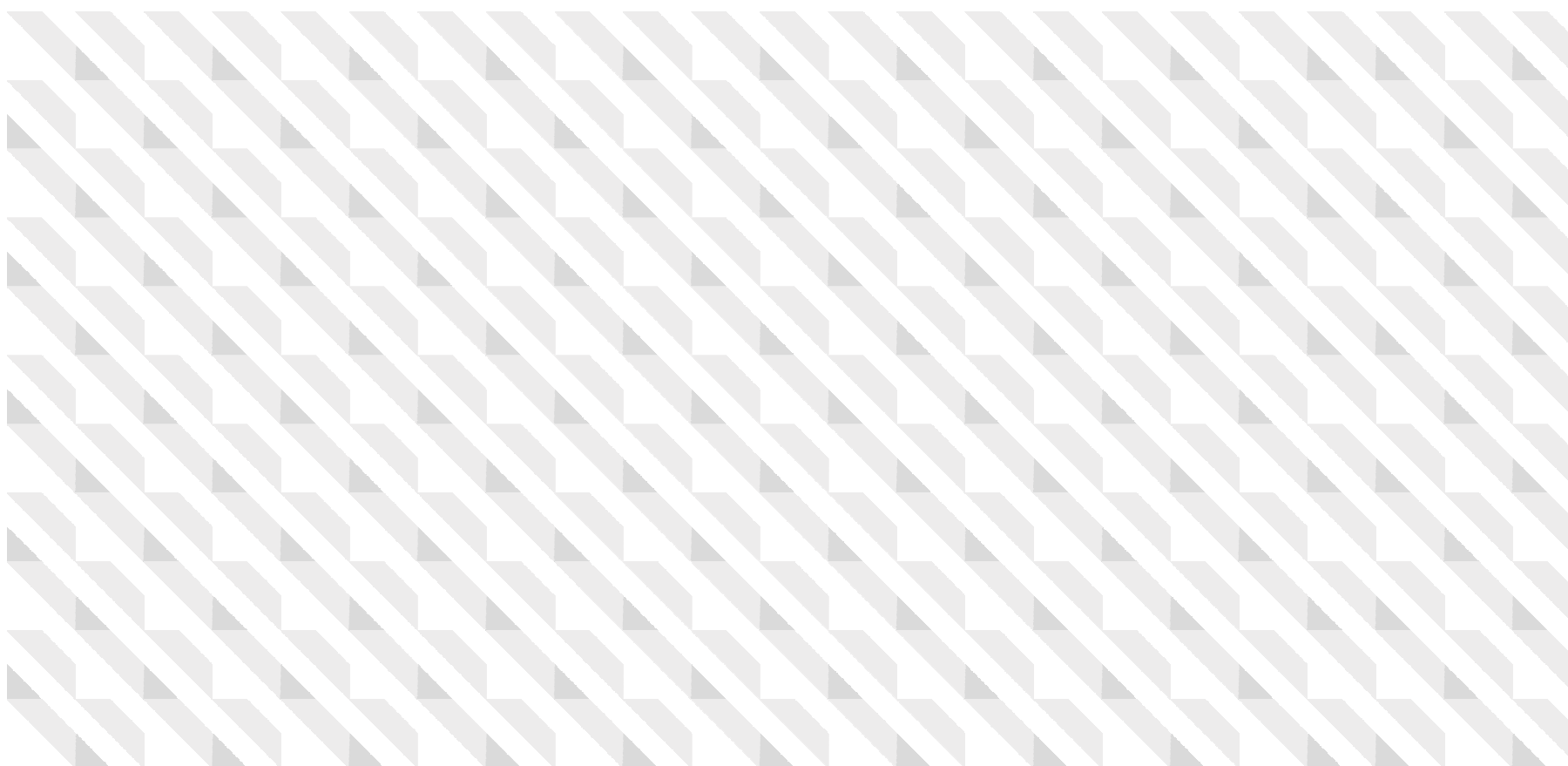
- Vi ønsker å gjennomgå effektverdier for kjøretøy for å beskrive et dimensjonerende kjøretøy mht motoreffekt/vekt. Hva benyttes i de ulike landene?
- Sykkel i kollektivfelt. Er det en bra kombinasjon?
- Sykkelfelt gjennom rundkjøring – blir denne løsningen anbefalt?
- Bredde på sykkelfelt – hva er kravene i de ulike land? Kommer det endringer på dette?
- Utforming av rundkjøringer – hva er erfaringene med den svenske utformingen der man har fartsdemping i innkjøringen?
- BRT/Superbuss



Statens vegvesen



Friksjon og fart





Statens vegvesen

Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Vurdering av sikkerhetsnivå for fart og friksjon

- Vurdering av fartsdata på veger med fartsgrense 80, 90 og 100 km/t
- Vurdering av måledata på friksjon



Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Nye fartstillegg

- Fartstillegg foreslås redusert ut fra analyse av fartsdata
 - Gjeldende fartstillegg 0–15 km/t
 - Nytt fartstillegg 0–10 km/t
- Fartsprofiltillegg – uendret (5 km/t)
- Foreslått beregningsmessig fart på nasjonale hovedveger

Fartsgrense (km/t)	Fartstillegg (km/t)	Fartsprofiltillegg (km/t)	Beregningsmessig fart (km/t)
80	5 (5–10)	5	90 (90–95)
90	5 (10)	5	100 (105)
100	(15)	(5)	(120)
Rd 110	10	5	125



Statens vegvesen

Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Vurdering av fartsdata på veger med fartsgrense 80, 90 og 100 km/t

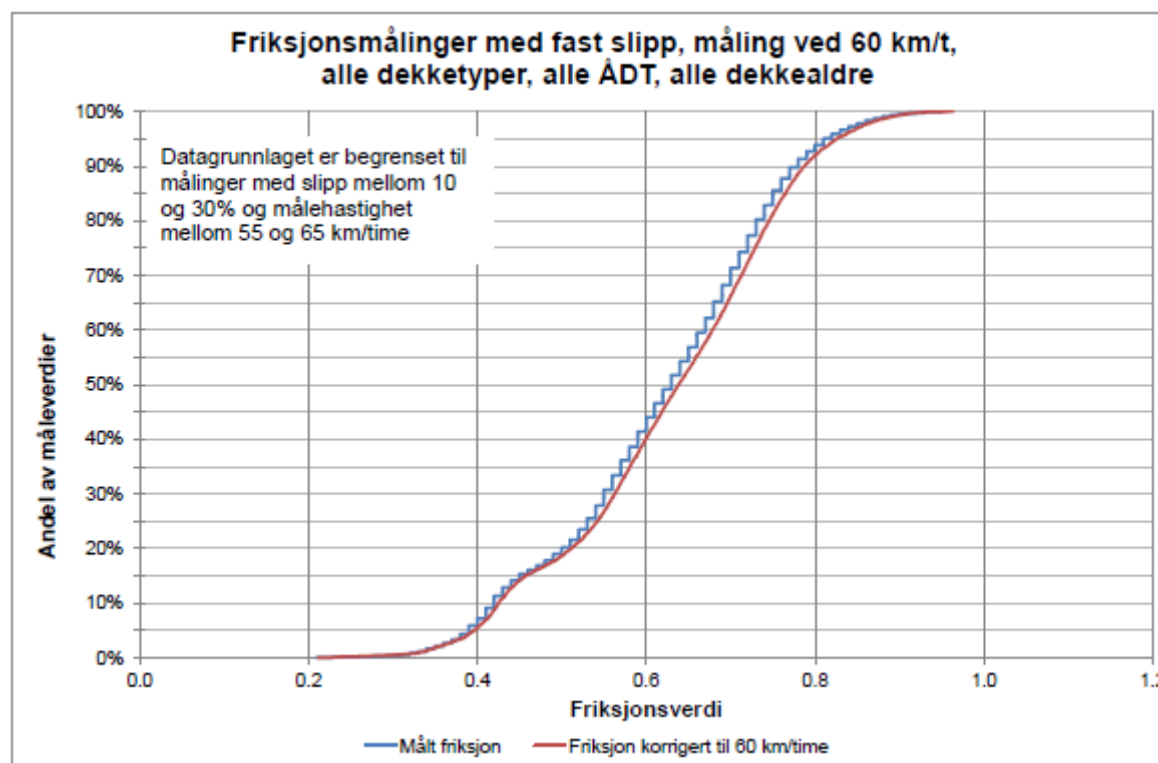
Farts- grense	Fart 85 %	Fart 95 %	Beregnings- messig fart	Differanse 85 %	Differanse 95 %
80	86	92	95	+ 9	+ 3
90	94	100	105	+11	+ 5
100	107 (H) / 117 (V)	113 (H) / 123 (V)	120	+ 13/ + 3	+ 7 / - 3



Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Vurdering av måledata for friksjon

- Analyse av målinger fra 2009 og 2010
- Alle dekketyper, dekkealder og trafikkmengde
- Ønsker å benytte data frem til og med 2013





Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

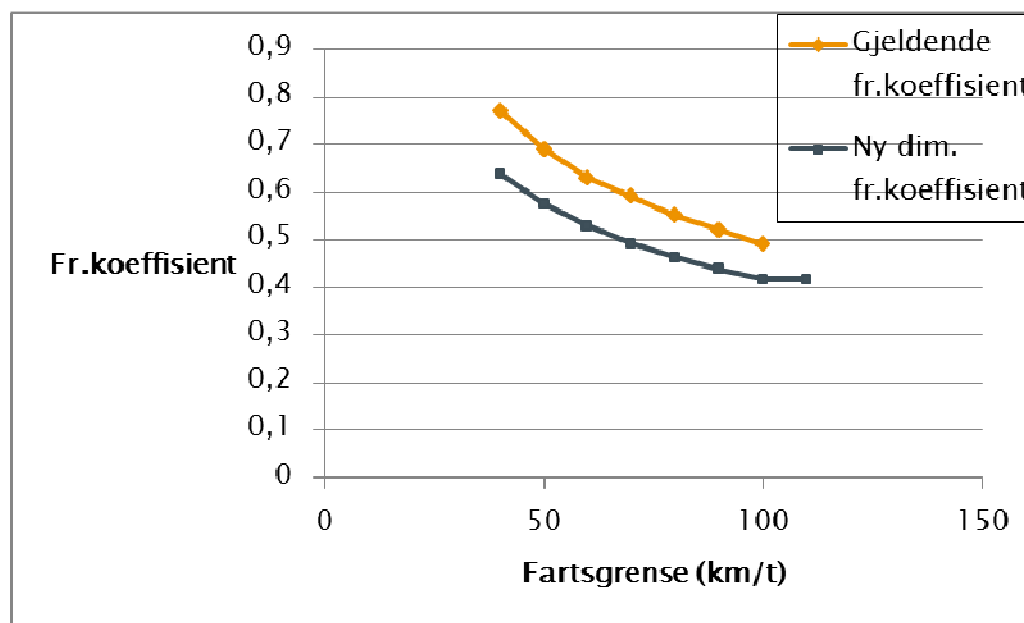
- I de fleste sammenhenger ligger det en 15 % -fraktil til grunn ved valg av dimensjoneringskriterier. Når det gjelder friksjon foreslår vi imidlertid at det legges til grunn en 5 % -fraktil.
- Dette begrunnes ut fra at vi ønsker å legge til grunn en friksjon som gir stor sikkerhet slik at vi dermed kan bruke en så lav sikkerhetsfaktor som mulig.



Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Verdier for friksjon

- Totalfriksjon
 - Gjeldende friksjonskoeffisient (middelverdi)
 - Ny dimensjonerende friksjonskoeffisient (95%-fraktil)





Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Nye verdier for friksjon

Fartsgrense [km/t]								
	40	50	60	70	80	90	100	110
f_t	0,77	0,69	0,63	0,59	0,55	0,52	0,49	
f_t	0,638	0,575	0,528	0,491	0,462	0,437	0,416	0,416
f_k	0,30	0,27	0,23	0,22	0,19	0,16	0,13	
f_k	0,249	0,224	0,195	0,182	0,157	0,131	0,108	0,082
f_b	0,70	0,63	0,59	0,54	0,52	0,49	0,47	
f_b	0,588	0,529	0,490	0,456	0,434	0,416	0,401	0,389



Statens vegvesen

Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Sikkerhetsfaktorer for friksjon

	40	50	60	70	80	90	100	110
f_b	1	1	1	1	1/1,1*	1,2	1,3	1,3

• Sikkerhetsfaktor 1,1 brukes på H4 og H7





Statens vegvesen

Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Måling av bremselengder



SINTEF A27005 - Åpen

Rapport

Bremselengder i stoppsikt

Evaluering av endrede krav til stoppsikt i retningslinjer for vegutforming

Forfatter
Trond Foss



Fra testområdet på Dagali flyplass
Foto: Trond Foss



Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Sikkerhetsfaktorer for friksjon

- Gjeldende sikkerhetsfaktorer for friksjon varierer mellom 1,10 og 1,75
- Det foreslås nå følgende sikkerhetsfaktorer (med bakgrunn i målte bremselengder)

Fart s-grense	40	50	60	70	80	90	100	110
* Sikk. faktor	1	1	1	1	1/1,1*	1,2	1,2	1,2



Sikkerhetsnivå for fart og friksjon

Konsekvenser

- Forslag til stoppsikt på nasjonale hovedveger ved minimum horisontalkurvatur
 - Fartsgrense 80 km/t og ÅDT < 6000, 120 m (115/145 m)
 - Fartsgrense 90 km/t, 160 m (175 m)
 - Fartsgrense 100 km/t, 255 m
 - Fartsgrense 110 km/t, 240 m
(eksisterende verdier i rødt)
- Reduksjon i minimum horisontalkurveradius
- Reduserte krav til vertikalkurvaturen (krappere radier)