



**Statens vegvesen**

**Velkommen til møte i  
nordisk veggeomtrigruppe  
8. og 9. september 2009  
Oslo**



**Statens vegvesen**

# **Situasjonen i Norge og status for normalarbeidet**

# Situasjonen i Norge

- Forvaltningsreformen
- Omorganisering
- Vegtilsyn?



# Forvaltningsreformen

- Fra 1. januar 2010 vil fylkesvegnettet øke med over 60% fra 27000 km til ca 44000 km.
- 77 ferjesamband overføres også til fylkene
- Det nye riksvegnettet vil bli på 10300 km med 18 ferjesamband
- Statens vegvesen skal administrere både riksvegnettet og fylkesvegnettet

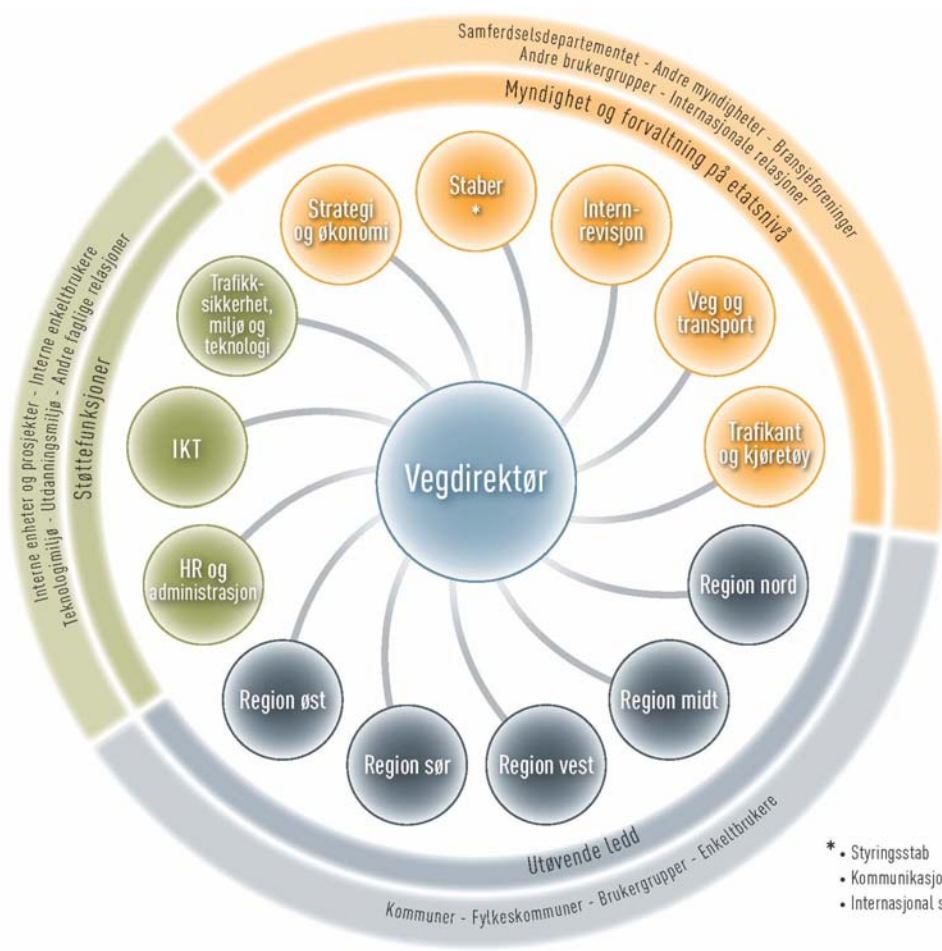


# Vegadministrasjon for riks- og fylkesveg

- Statens vegvesen er i dag organisert med ett Vegdirektorat, 5 vegregioner og til sammen 30 distriktskontorer.
- Statens vegvesen har gjennom lang tid hatt ansvar for en felles (sams) vegadministrasjon for riks- og fylkesvegsaker. I dette ligger at regionvegsjefen etter veglovens § 10 er vegadministrasjon for staten i riksvegsaker og fylkeskommunene i fylkesvegsaker.
- Ved behandling av Ot.prp nr 68 (2008-2009) har Stortinget forutsatt at ordningen med felles vegadministrasjon for riks- og fylkesveg skal videreføres.
- Dette er ikke til hinder for at fylkeskommunene som følge av ny ansvarsdeling vil kunne ønske å tilsette noen folk, jf Statsbudsjett 2009 og Kommuneproposisjon 2010. Det må den enkelte fylkeskommunene vurdere.



# Omorganisering



- \* • Styringsstab
- Kommunikasjonsstab
- Internasjonal stab



# Vegtilsyn

- Skal avdekke og påpeke steder og strekninger som er en fare for veisikkerheten og kontrollere tunneler, bruer og rasfarlige strekninger
- Uavklart hva som besluttes





**Statens vegvesen**

# **Status for normalarbeidet**



# Satsingsområder for videreutvikling av vegnormalen

- Fartsendningsfelt
- Friksjon
- Utbedring av eksisterende veg
- Ulykker i by
- Kryssutforming

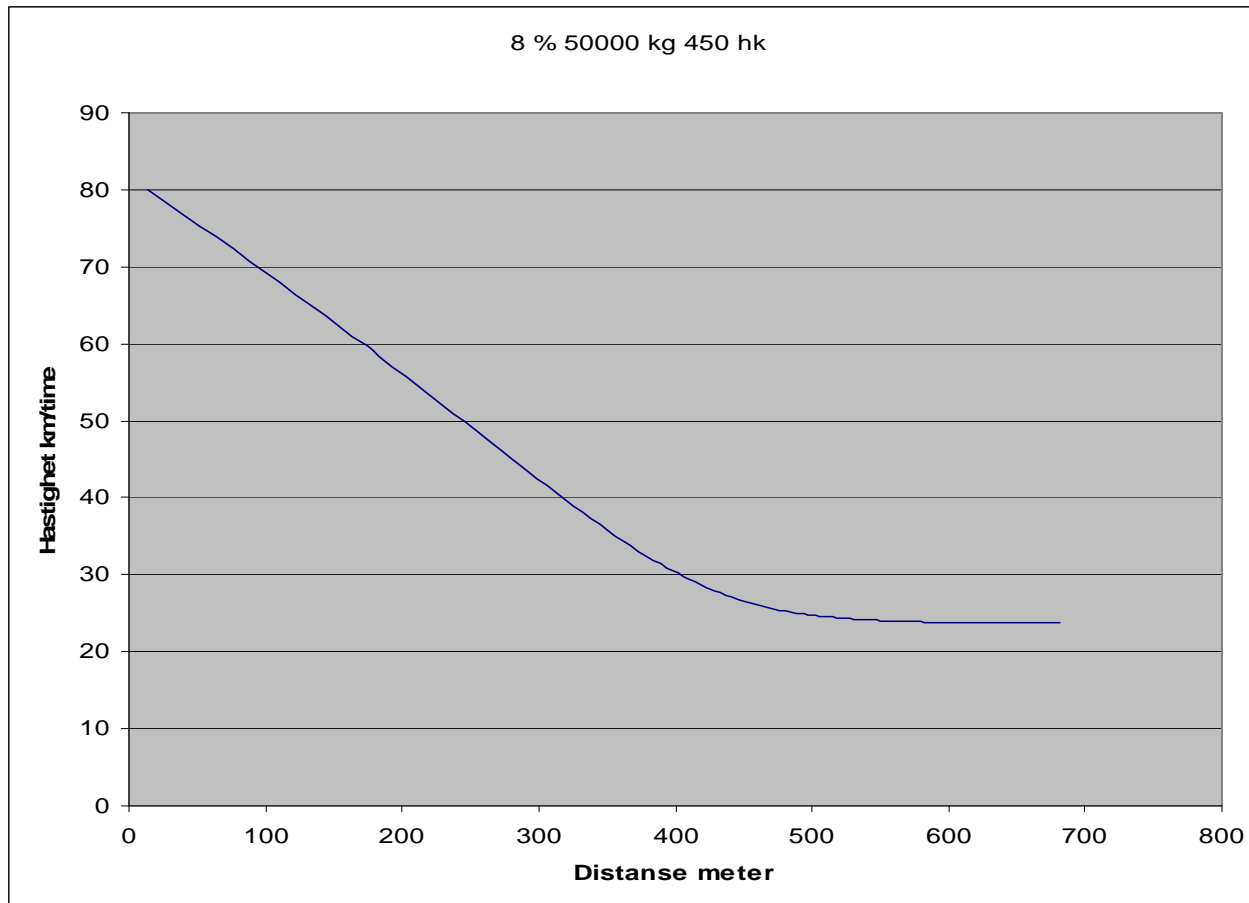


# Fartsendringsfelt

- Sintef-rapport om dette ferdig
- 3-delt innhold:
  - 1: Litteratursøk på hvordan vegnormalene i ulike land behandler akselerasjon og retardasjon i forbindelse med utforming av fartsendringsfelt
  - 2: Feltregistreringer av tunge kjøretøyers kjøreadferd
  - 3: Modell for beregning av tunge kjøretøyers fartsutvikling i stigning



# Tung bil i stigning



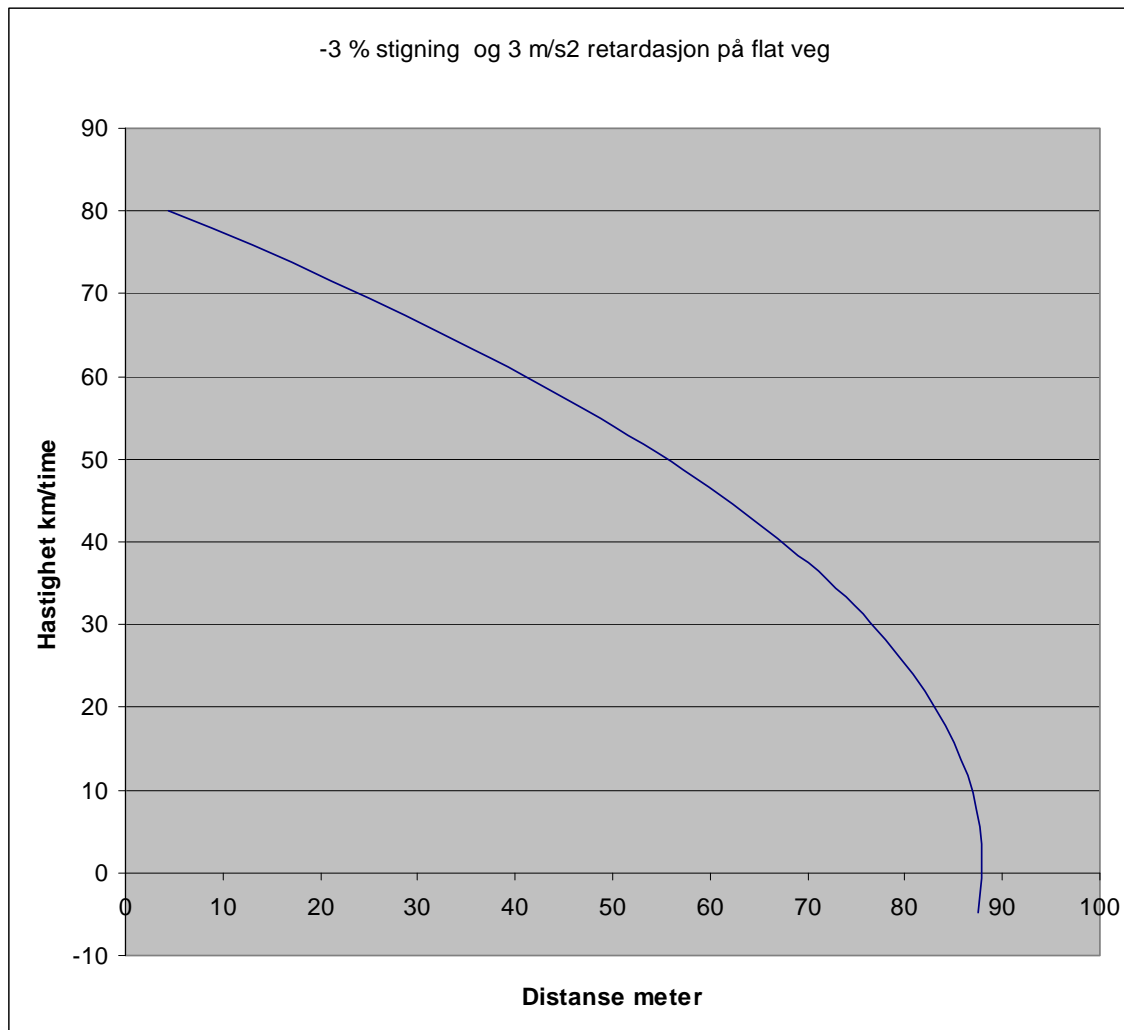
Intervall	0,6
Stigning	8 %
Effekt	314338 Watt
Vekt	50000 kg
Hast start	80 km/time
$c_w$	0,6
Frontareal	8 m <sup>2</sup>
Maks effekt	450 hk
Aktuell effekt	427,5 hk
% av maks	95

$c_w$ -verdi: lastebil ca. 0,6  
personbil ca. 0,4

Frontareal: lastebil ca. 8m<sup>2</sup>  
personbil ca. 2m<sup>2</sup>



# Retardasjon – tung bil



Statens vegvesen

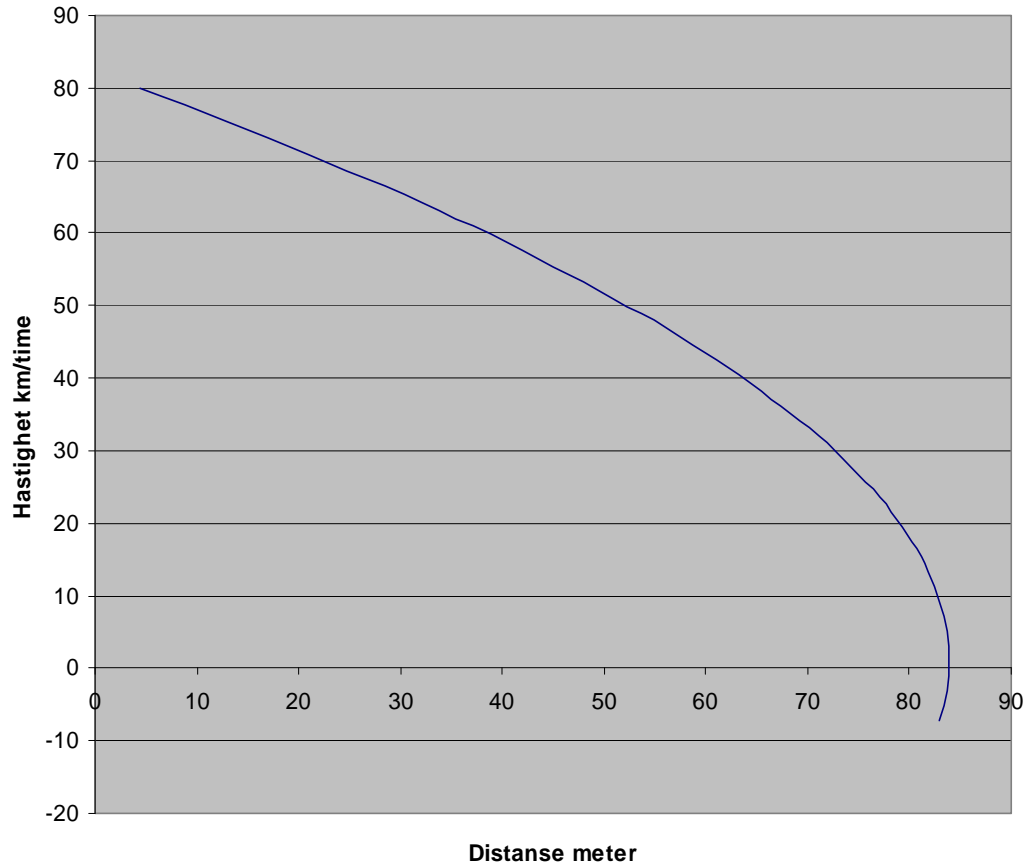
Intervall	0,2
Stigning	-3 %
Effekt	330882 Watt
Vekt	50000 kg
Hast start	80 km/time
$c_w$	0,6
Frontareal	8 m <sup>2</sup>
Maks effekt	450 hk
Maks effekt retardasjon	450 hk
retardasjon	3 m/s <sup>2</sup>

$c_w$ -verdi: lastebil ca. 0,6  
personbil ca. 0,4

Frontareal: lastebil ca. 8m<sup>2</sup>  
personbil ca. 2m<sup>2</sup>

# Retardasjon – lett bil

-3 % stigning og 3 m/s<sup>2</sup> retardasjon på flat veg



Intervall	0,2
Stigning	-3 %
Effekt	88235 Watt
Vekt	1500 kg
Hast start	80 km/time
$c_w$	0,4
Frontareal	2 m <sup>2</sup>
Maks effekt	120 hk
Maks effekt retardasjon	120 hk
retardasjon	3 m/s <sup>2</sup>

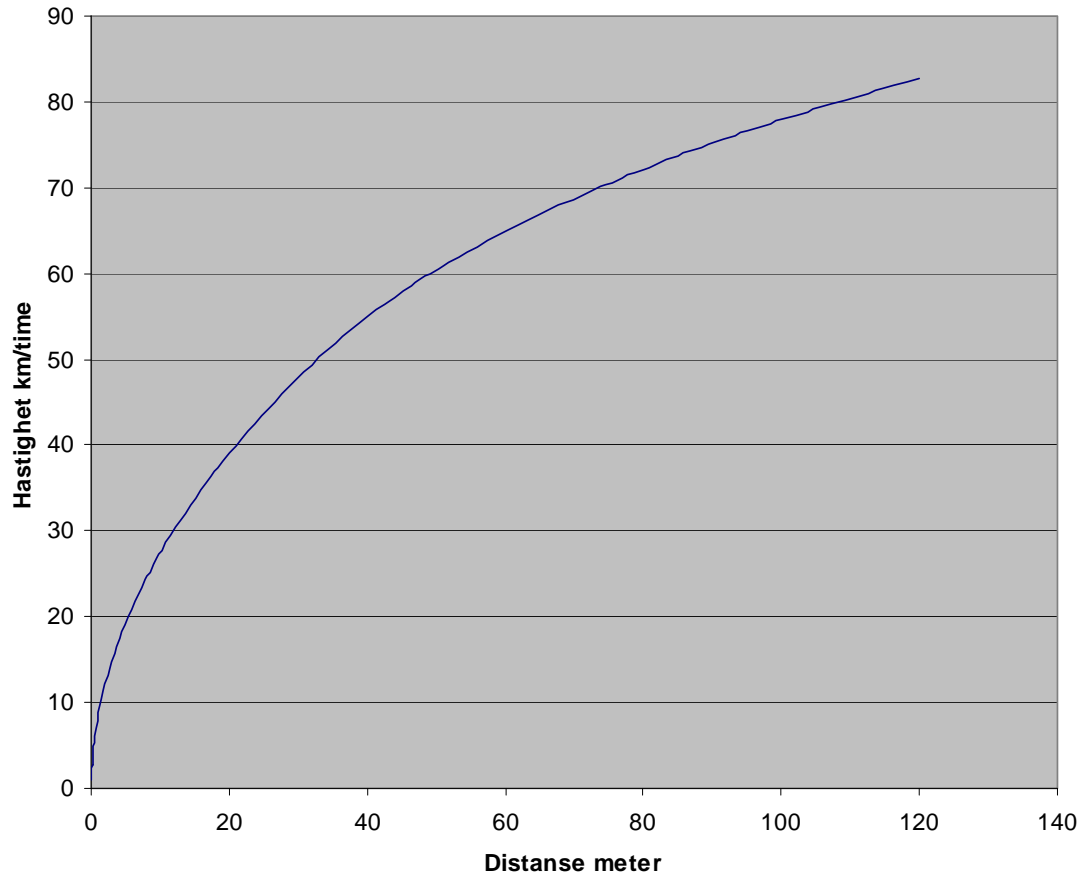
$c_w$ -verdi: lastebil ca. 0,6  
personbil ca. 0,4

Frontareal: lastebil ca. 8m<sup>2</sup>  
personbil ca. 2m<sup>2</sup>



# Akselerasjon – lett bil

0 % 1500 kg 120 hk



Intervall	0,08
Stigning	0 %
Effekt	66176 Watt
Vekt	1500 kg
Hast start	1 km/time
$C_w$	0,4
Frontareal	2 m <sup>2</sup>
Maks effekt	120 hk
Aktuell effekt	90 hk
% av maks	75

$C_w$ -verdi: lastebil ca. 0,6  
personbil ca. 0,4

Frontareal: lastebil ca. 8m<sup>2</sup>  
personbil ca. 2m<sup>2</sup>

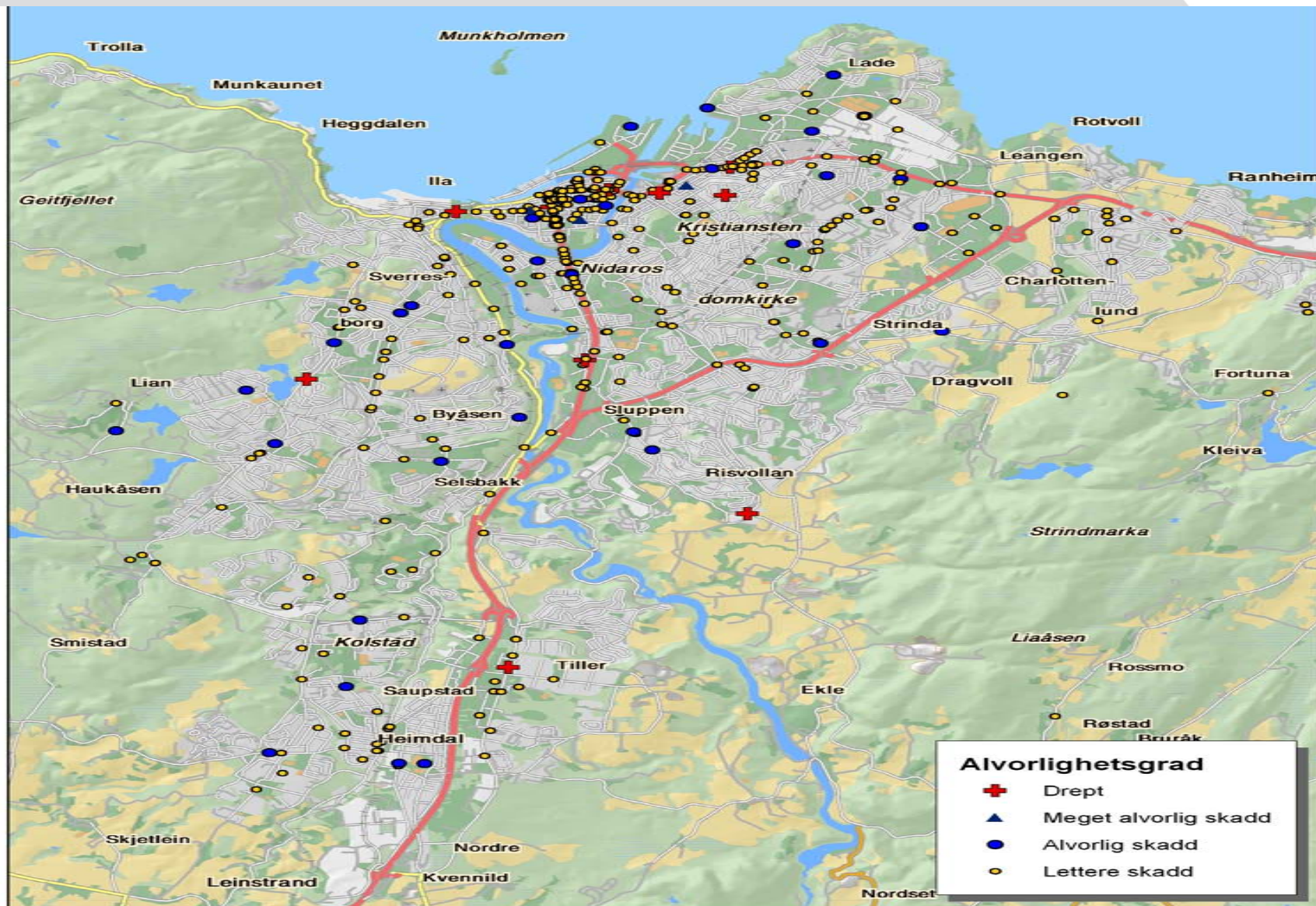


# Ulykker i by

- Formålet er å vurdere trafikksikkerheten i bygater og vurdere behovet for endrede utformingskrav for å øke sikkerheten i gater.
- Vår antagelse er at det skjer mange og alvorlige ulykker i byene, spesielt alvorlig er ulykker der fotgjengere og syklister er innblandet. Vi trenger mer kunnskap om ulykkene som skjer i byområdene, om stedsforhold, om alvorlighetsgrad og om hvilke trafikantgrupper som er involvert. 0-visjonen er en viktig premiss for håndbok 017, derfor er det viktig med økt kunnskap om ulykkene som skjer i byene.



# Fotgjengerulykker 1996-05





# Kryssutforming

- Generell oppdatering av kunnskapen om kryssutforming
- Siktproblematikk
- Eksempelsamling med gode kryssløsninger





**Statens vegvesen**

# **Hastighetstilpasningsprosjektet (NORDHAST)**

# Prosjektbeskrivelse

- **Fase 1: Oppstart** (innhold, framdrift og organisering)
- **Fase 2: Litteratursøk og idé-bank**
- **Fase 3: Faglig utvikling** (gruppere og evaluere tiltak)
- **Fase 4: Implemetering** (hvordan kan dette brukes i vegnormalarbeidet i hvert enkelt land)



# Status

- Prosjektbeskrivelse foreligger
- 2 møter i april og juni 2006
- Oversikt over lister med relevant litteratur er laget fra Danmark og Norge
- Videre jobb er stoppet opp.....
- Randi har fått laget en vurdering av geometri og hastighetstilpasning
- Videre arbeid????





**Statens vegvesen**

# **Nasjonale prosjekter**

# Nasjonale prosjekter

- Friksjon
- Utvikling av eksisterende vegnett





**Statens vegvesen**

# **Nasjonale prosjekter**

**Utvikling av eksisterende vegnett**

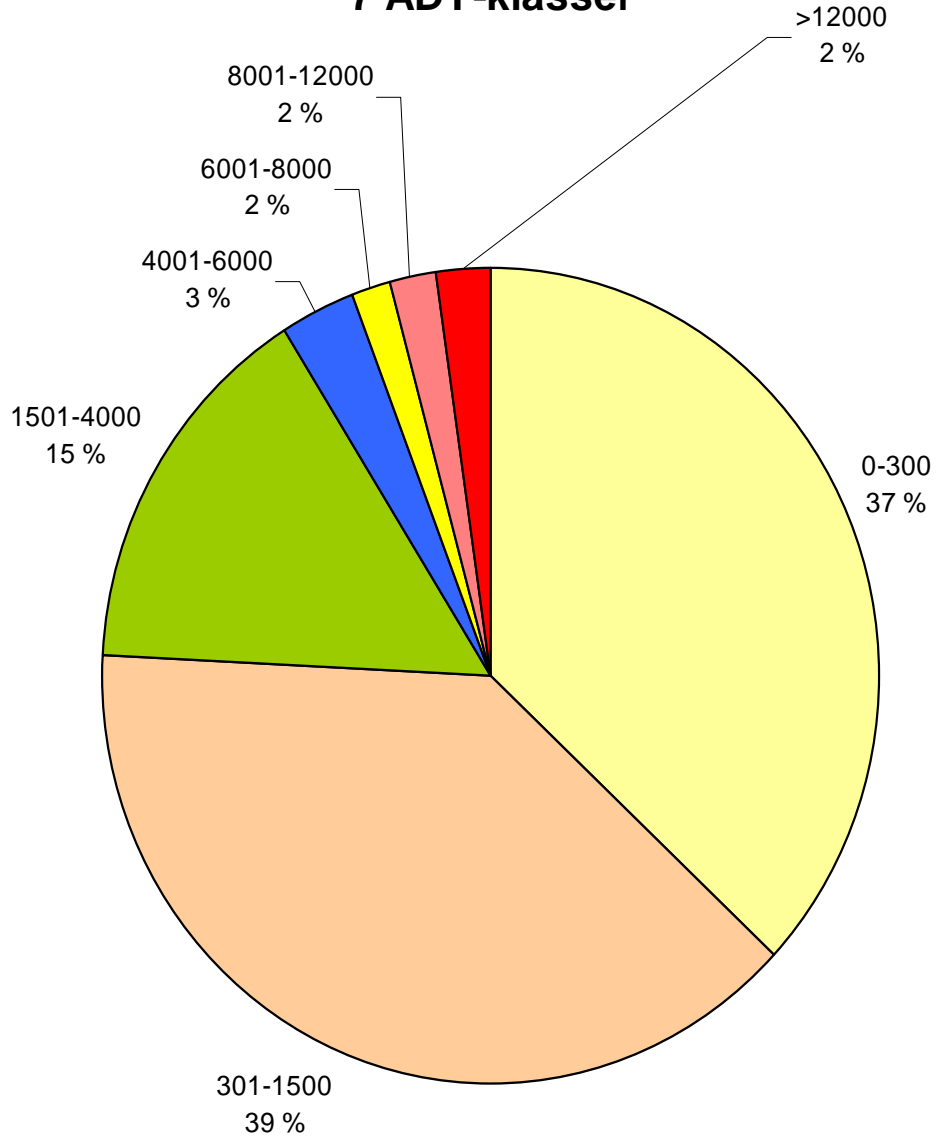
# Utgangspunkt

- Omfattende offentlig vegnett, med stor variasjon i funksjon (ca 54000km riks-og fylkesveger).
- Liten trafikk på mesteparten av vegnettet
- Store deler av eksisterende veger ligger i "riktig trase".

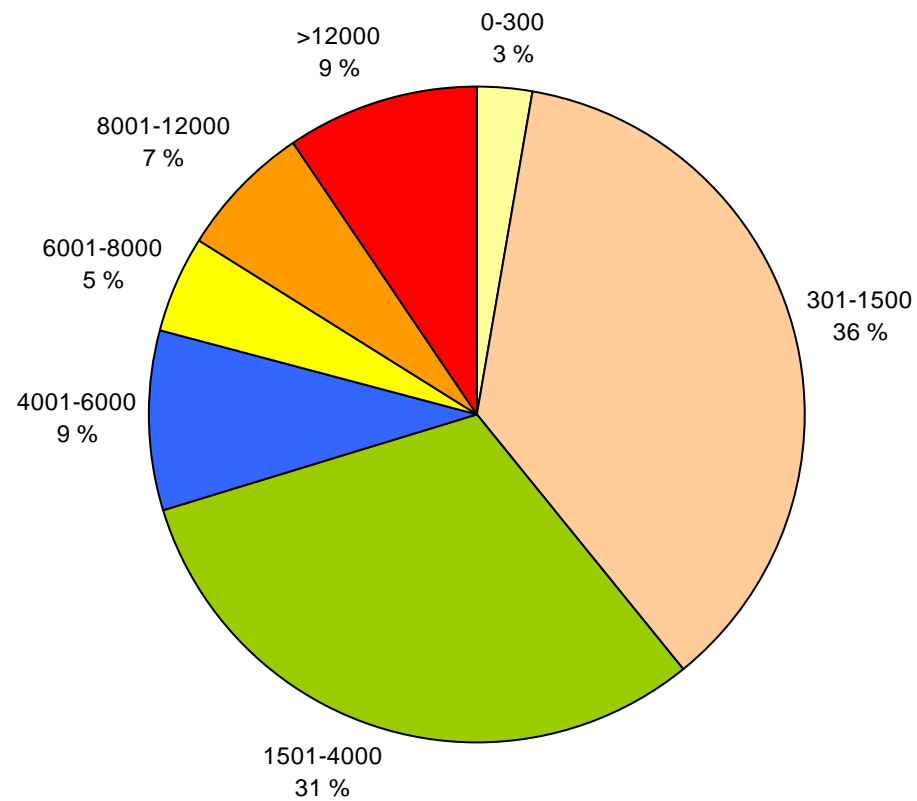




# Stam-, øvrige riks- og fylkesveger i Norge fordelt på 7 ÅDT-klasser



# Riksveger fra 2010, i Norge, fordelt på 7 ÅDT-klasser



# Når utbedringsstandard?

- Håndbok 017 forutsetter at utbedringsstandard skal vurderes når dimensjonerende trafikkmengde er <4000kjt
- 9% av sum riks-/fylkesveger har i dag over 4000 i ÅDT
- 70% av det statlige vegnettet fra 2010 har i dag under 4000 i ÅDT



# Utvikling av eksisterende vegnett

Det er satt i gang et prosjekt på området

Prosjektet er todelt

- En forstudie på overordnet nivå
- Arbeide med en bedre utbedringsstandard enn den vi har i dagens vegnormal



# Forstudien

- En planleggingsveileder med mål å beskrive en metodikk for å avklare hvor utvikling av eksisterende veg er riktigere enn å bygge i ny trase.
- "Forstudien" tar utgangspunkt i eksisterende vegs funksjon og standard. Gapet mellom denne og "vurdert riktig" standard vil gi svar på hvor stor nytte eksisterende veg har i et framtidig prosjekt. Framtidig standard vil ikke nødvendigvis defineres som vegnormalstandard.
- Det gode prosjekt blir til i møtet mellom vegfunksjon, omgivelser og pengesekk. Det gode prosjekt ligger et sted mellom dagens situasjon og vegnormal standard.



# Tiltak som vurderes i forstudien

- Ingen tiltak. Eksisterende veg er god nok
- Trafikkregulerende tiltak
- Punktutbedringer
- Mindre investeringer/tyngre vedlikehold
- Sammenhengende utbedring
- Fullgod vegnormalstandard



# Plantype

- Intern plan
- Rutevis vurdering av hvilke tiltak som må gjøres hvor for å oppnå en jevn og tilfredsstillende veg- og trafikkteknisk standard
- Innspill til kommuneplanlegging
- Egner seg ikke i byer og for innfartsårer, der alternative ruter finnes.



# Nytt kapittel D i håndbok 017

- De fleste dimensjoneringsklasser har sin utbedringsstandard.
- Reduserte verdier på grunnparametrene
- Det vurderes utbedringsstandard på to nivåer.
- Utbedringsstandard kan velges som framtidig standard





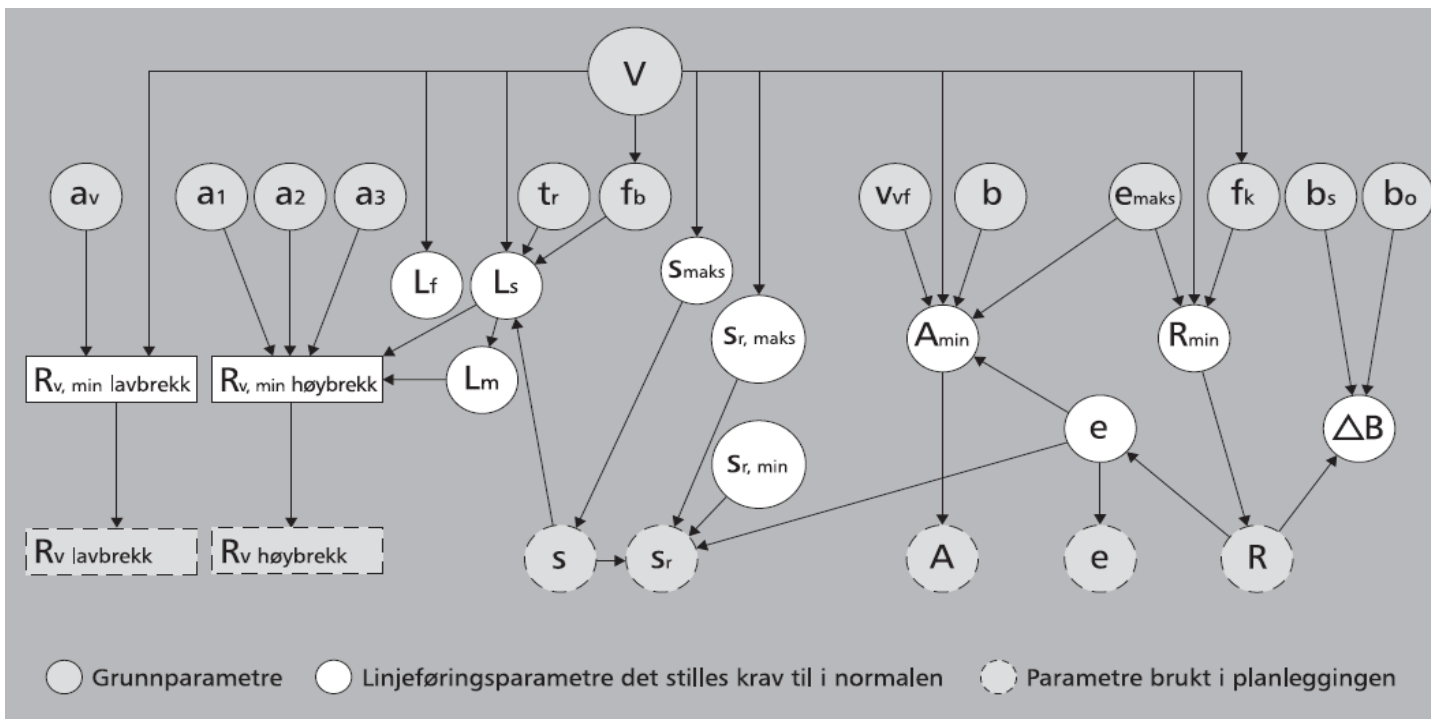


**Statens vegvesen**

# **Nasjonale prosjekter**

**Friksjon**

# Sammenhenger i formelgrunnlag



$V$  = fartsgrense  
 $a_v$  = vertikalakselerasjon  
 $a_1$  = øyehøyde  
 $a_2$  = hinderhøyde  
 $a_3$  = kjøretøyhøyde  
 $t_r$  = reaksjonstid  
 $f_b$  = bremsefriksjon  
 $v_{vf}$  = relativ vertikal fart  
 $b$  = hjulavstand  
 $e_{maks}$  = maksimal overhøyde  
 $f_k$  = sidefriksjon  
 $b_s$  = sporingsøkning

$b_o$  = overheng  
 $R_v$  = vertikalkurveradius  
 $L_f$  = forbikjøringssektlengde  
 $L_s$  = stoppsikt lengde  
 $L_m$  = møtesikt lengde  
 $S_{maks}$  = største tillatte stigning  
 $S_{r, maks}$  = største tillatte resulterende fall  
 $S_{r, min}$  = minste tillatte resulterende fall  
 $A_{min}$  = minste klotoidparameter  
 $e$  = overhøyde  
 $R_{min}$  = minste horisontalkurveradius  
 $\Delta B$  = breddeutvidelse



# Formler til linjeføringsparametre

Minste horisontalkurveradius:

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 \cdot (e_{maks} + f_k)}$$

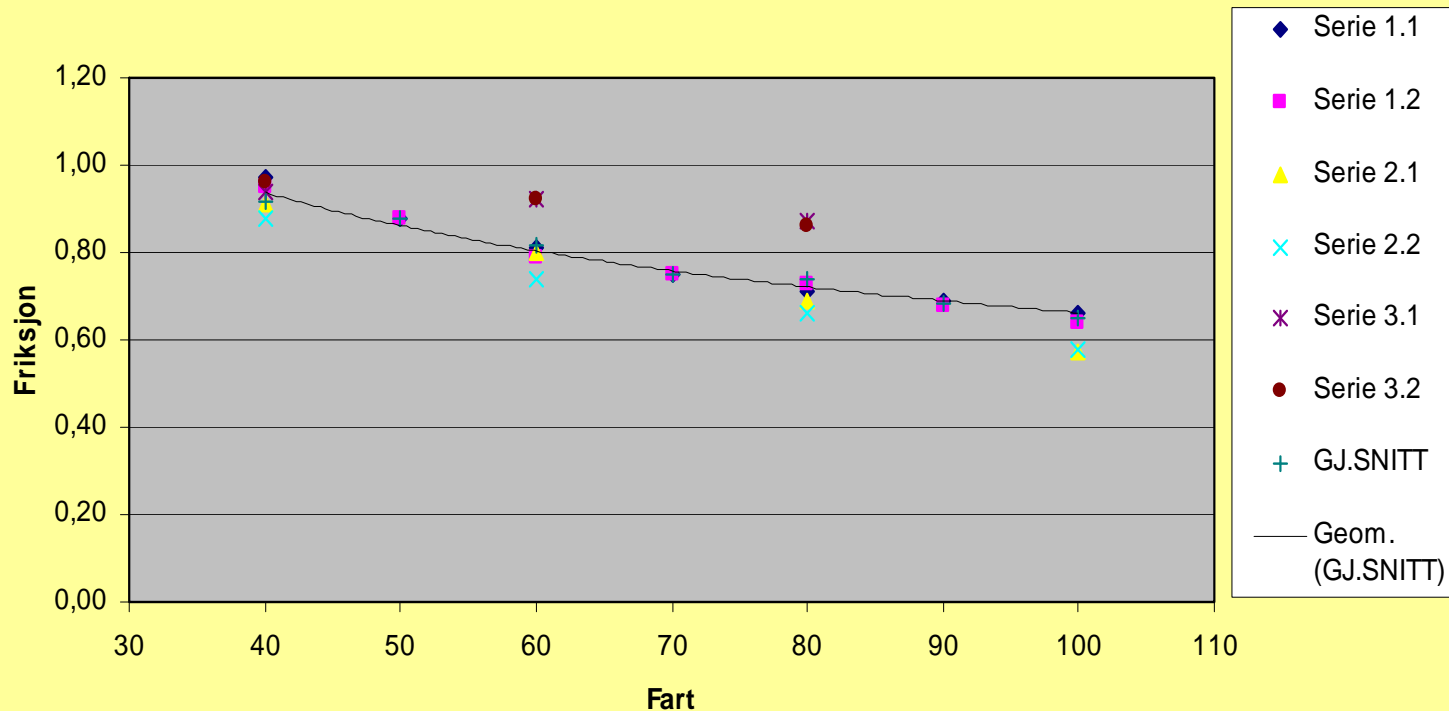
Stopsikt:

$$L_s = 0.278 \cdot t_r \cdot V + \frac{V^2}{254.3 \cdot (f_b + s)}$$



# Friksjonsmålinger

## Fordeling over fart



	fgj.sn
E6, Sør-Trøndelag, juni 2003	0,65
E6, Sør-Trøndelag, mai 2004	0,66
E6, Sør-Trøndelag, juli 2004	0,58



# Dimensjoneringsklasser - veg

ÅDT	Boligenheter	0 - 1500				1500-4000				4000 - 8000		8000 - 12000		12000 - 20000			> 20000		
Fartsgrense (km/t)		50	60	80	90	50	60	80	90	60	80	60	90	60	80	100	60	80	100
Stamveger			S1	S2	S3		S1	S2	S3	S1	S4	S1	S5	S6	S7	S8	S6	S7	S9
Andre hovedveger			S1	H1			S1	H2		S1	S4	S1	S5	S6	S7	S8	S6	S7	S9
Samleveger	Sa1	Sa1		Sa3		Sa2		H2											
Atkomstveger	A1/A2/A3																		

Fartstillegg = 0

Sikkerhetsfaktor - friksjon 1,10

Fartstillegg = 5

Sikkerhetsfaktor - friksjon 1,25

Fartstillegg = 10

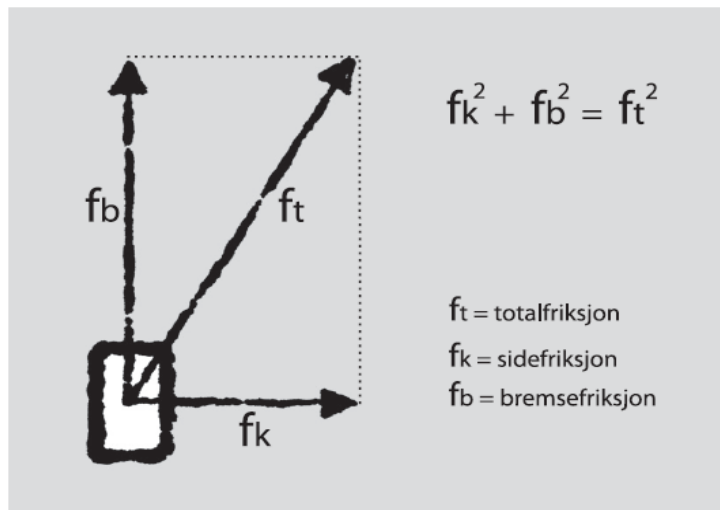
Sikkerhetsfaktor - friksjon 1,50

Fartstillegg = 15

Sikkerhetsfaktor - friksjon 1,75



# Friksjon (1)



	Fartsgrense [km/t]						
	40	50	60	70	80	90	100
$f_t$	0,77	0,69	0,63	0,59	0,55	0,52	0,49
$f_k$	0,30	0,27	0,23	0,22	0,19	0,16	0,13
$f_b$	0,70	0,63	0,59	0,54	0,52	0,49	0,47



# Friksjon internt

- Samarbeide plan/anlegg/vedlikehold/drift
  - Felles forståelse av friksjon
  - Sammenfallende krav
  - Oppfølging over levetid
- Forstå hverandres krav/behov til friksjon
- Felles lagring av friksjonsdata



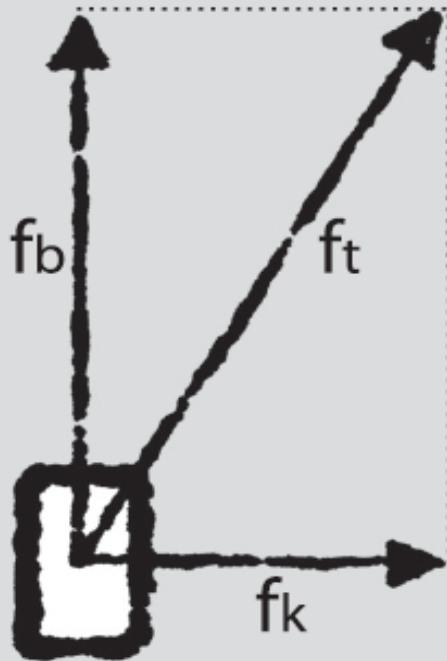
# Problemstillinger

- Friksjonsmålinger – hvorfor/hvor/hvordan
- Friksjon
  - Variasjon med fart
  - Variasjon med dekketype
  - Variasjon med dekkealder
- Krav til friksjon ved bygging og drift
  - $f_t > 0,4$  for fartsgrense opptil 80km/t
  - $f_t$  bør være  $> 0,5$  ved fartsgrense  $> 80$ km/t
- Er friksjonskravene gitt for 60km/t eller fartsgrense?





# Dagens praksis



$$f_k^2 + f_b^2 = f_t^2$$

$f_t$  = totalfriksjon

$f_k$  = sidefriksjon

$f_b$  = bremsefriksjon



# Er dette måten å gjøre det på?

- Bør vi beregne siktkravene ut fra retardasjon og ikke ut fra en "fast" friksjonsfaktor?
- Bør vi beregne horisontalkurvatur ut fra komfortabel sidekraftpåvirkning?
- Bør kravene til friksjon bli et driftsanliggende ut fra de forutsetninger som er lagt til grunn i plannormalen?



# Igangværende friksjonsprosjekt

*Gjennomgang og analyse av utførte friksjonsmålinger. Følgende undersøkes:*

- • Variasjon med dekketype*
- • Variasjon knyttet til målehastighet*
- • Dekkealders betydning for friksjon*
- • Vinterfriksjon – variasjon med føreforhold*



## *Vurderinger og anbefalinger som grunnlag for neste revisjon av håndbok 017:*

- Gir analysen av dataene grunnlag for å sette krav til spesielle dekketyper for de ulike dimensjoneringsklassene?*
- Gir nyere målinger grunnlag for å endre anslaget på tilgjengelig friksjon og sikkerhetsfaktorene i dagens hb 017?*
- Gir analysen grunnlag for endring i dekomponering i side- og bremsefriksjon?*
- Vurdere om det i hb 017 er riktigere å basere kravene på anbefalte retardasjonsverdier i stedet for å bruke friksjon*



# Foreløpige konklusjoner

- Utførte målinger gir ikke entydig variasjon med dekketypen. Steinmaterialenes kvalitet synes viktigere.
- Klar sammenheng med målefart
- Ingen sammenheng med dekkealder



- Foreløpig uklart om en bør sette krav til dekketype for dimensjoneringsklassene
- Dagens anslag på tilgjengelig friksjon og sikkerhetsfaktorer synes fornuftig.
- Ingen konklusjoner angående dekomponering og om retardasjon/sidekraftpåvirkning bør erstatte friksjon.





**Statens vegvesen**

# **Faglige diskusjoner**

# Innspill fra Norge

- Kapasitet
- Skiltplassering og breddebehov i midtrekkverk
- Objekthøyde
- Reaksjonstid
- Feltbalanse E39 (tunnel – veg)





# Svensk skilting av veger med midtrekkverk

- Vi placerar alla skyltar med ny hastighet både till höger och vänster, i mitten försöker vi att inte ha några skyltar alls. På motorväg däremot placeras de till höger och i mitt. Upprepningsskyltning efter exempelvis korsning placeras endast till höger.



# Objekthøyde

- Objekthøyden i dagens normal er satt til 25cm (30cm – ett bueminutt).
- Vi bruker "objekthøyde" 0 i plankryss. Dette har store konsekvenser for krav til vertikalkurvatur.
- Er høyden opp til bremselys/baklys en riktigere objekthøyde for veger med midtrekkverk/middeler? Kjoretøyforskriftene sier en minsteverdi på 0,35m, men flertallet av personbilere synes å ha vesentlig større høyde mellom kjørebane og bremselysene.
- Hva er en fornuftig verdi for 85%-fraktilen?
- Hva med krav til utbedringsstandard?



# Reaksjonstid

- Vi bruker en fast verdi 2sek i de norske normaler. Bør differensiering vurderes?
- Tidligere hadde vi variasjon med vegens funksjon.
- Er vi mer forberedt på enkelte situasjoner enn andre, for eksempel reaksjonstid ved forbikjøring, i retardasjons- og akselerasjonsfelt.
- Hva er reaksjonstid ved kjøring i kryss og i avkjørsler?

