

**EVU-kurs Trafikkteknikk
Oslo høsten 2007**

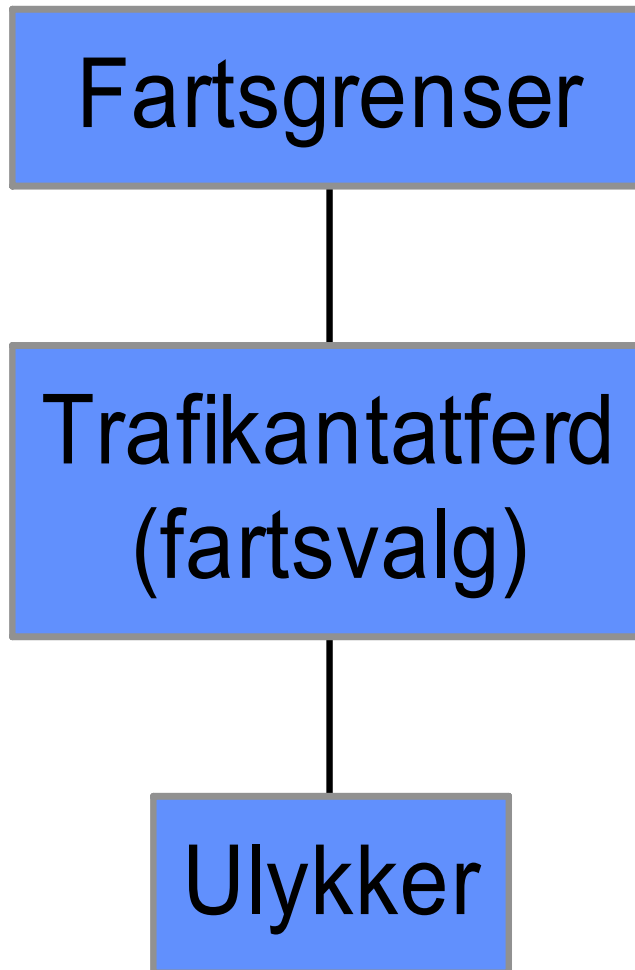
Fart og fartsgrenser

Arvid Aakre

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

arvid.aakre@ntnu.no

(denne presentasjonen er i stor grad basert på en tidligere presentasjon fra Kristian Sakshaug, SINTEF i forbindelse med undervisning i faget Trafikksikkerhet og gatemiljø ved NTNU våren 2007)



Fart, fartsgrenser og trafiksikkerhet

- Bilførerers fartsvalg
- Hvordan påvirkes fartsvalget av endret fartsgrense
- Sammenhengen mellom fartsnivå og antall ulykker
- Fartsgrenser og fartsnivå i Norge i dag
- Fartsgrensekriterier

Hva påvirker føreres fartsvalg?

■ Førerens egenskaper

- Alder
- Kjønn
- Erfaring (kjøre-erfaring, opplevelser, ulykker)
- Tilstand (promille, tretthet, travelhet, følelesesmessig)

■ Forhold vedrørende reisen

- Reisens lengde og hvor langt det er igjen
- Formål med reisen
- Sosial situasjon i bilen (passasjerer)

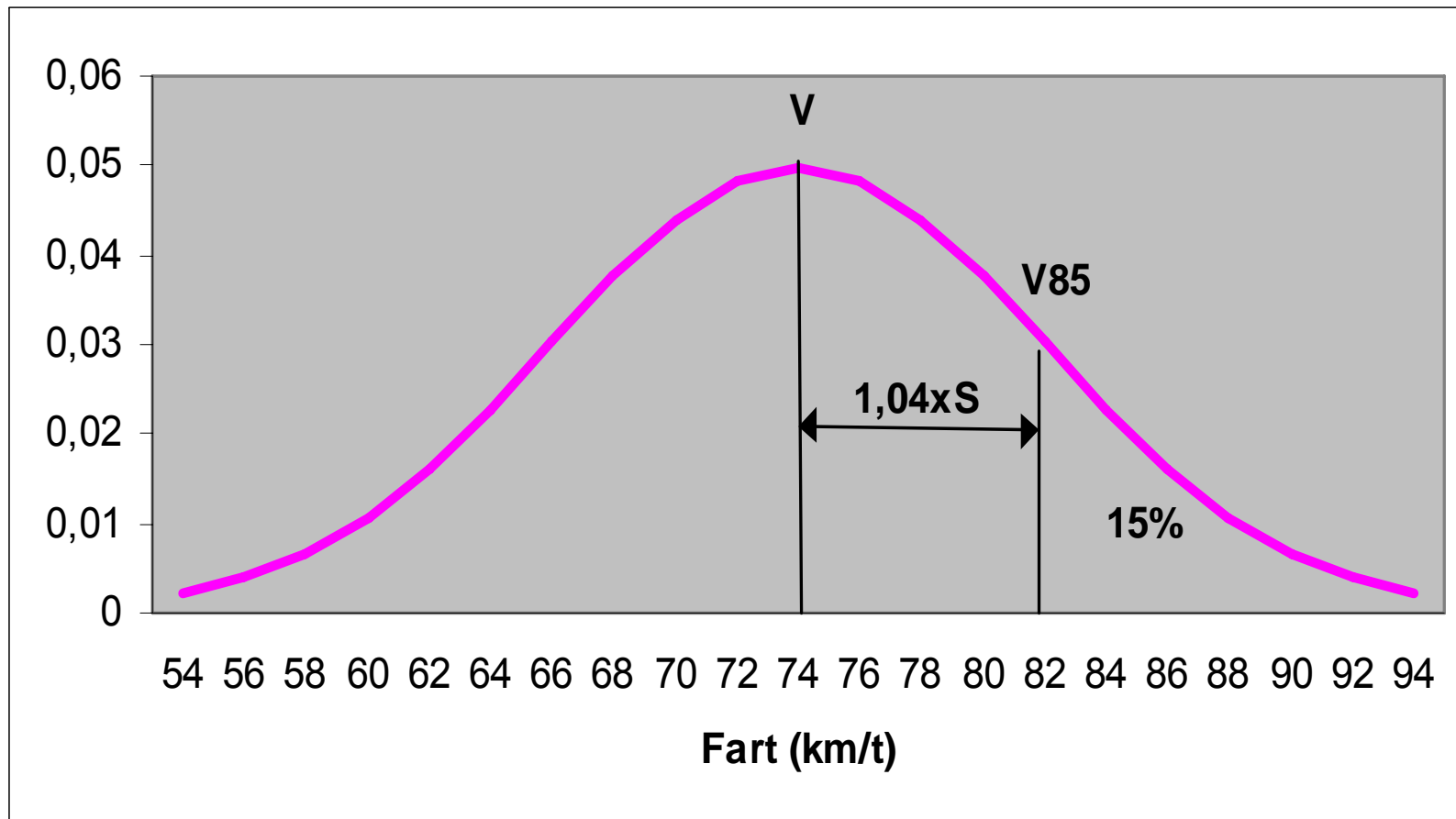
■ Trafikkforhold

- Trafikkmengde, trafikdens sammensetning og fartsnivå

■ Omgivelsene

- Veggeometri (kurvatur, stigning, bredde)
- Fartsgrense
- Annen skilting
- Vær- og føreforhold
- Bebyggelse

Fartsnivået (gjennomsnittsfart, forskjellen mellom de som kjører sakte og de som kjører fort) er ”summen” av de enkelte føreres fartsvalg på det aktuelle sted



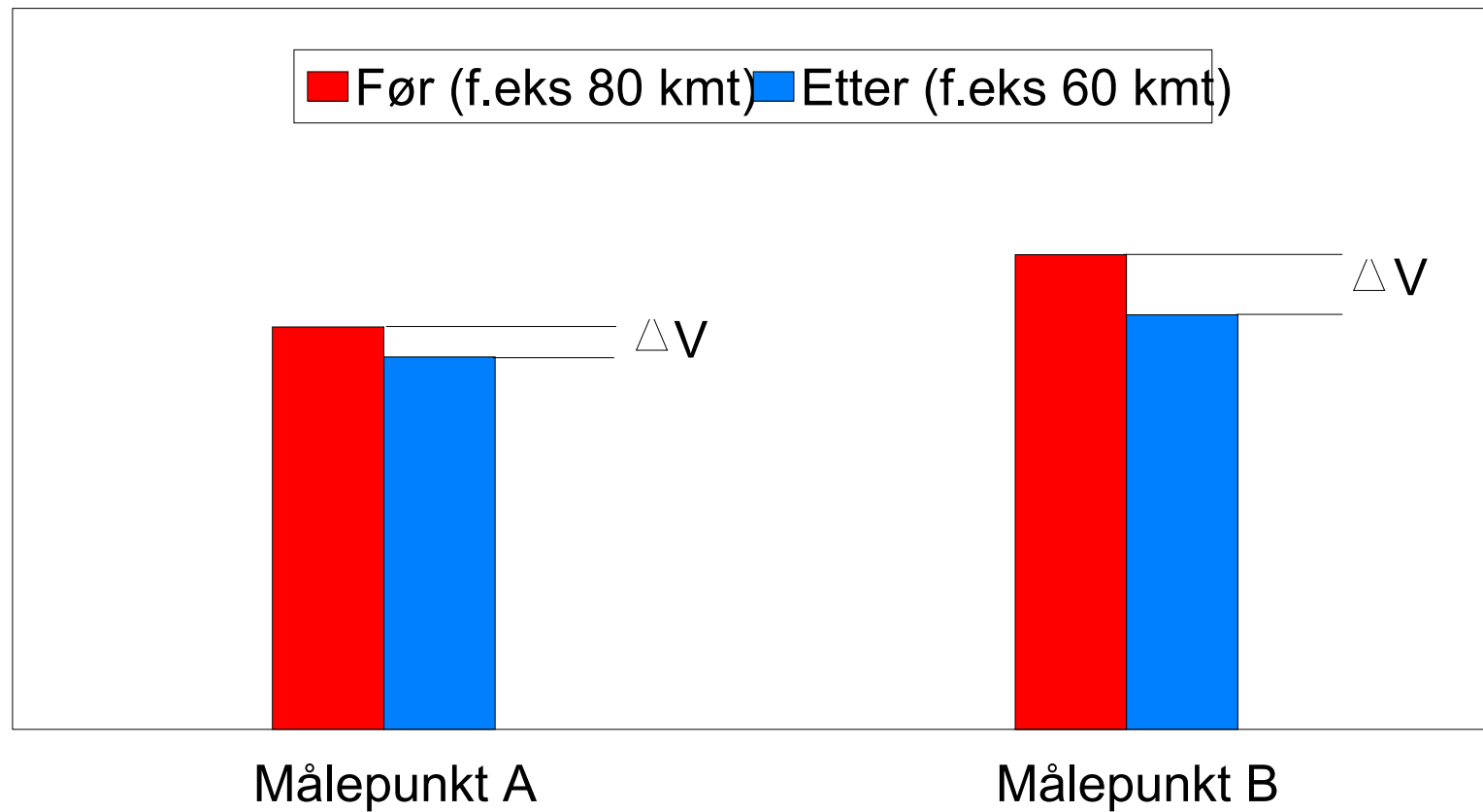
Erfaringer fra fartsgrensendingene på riks- og europaveger i Norge rundt 1980

Fartsnivå

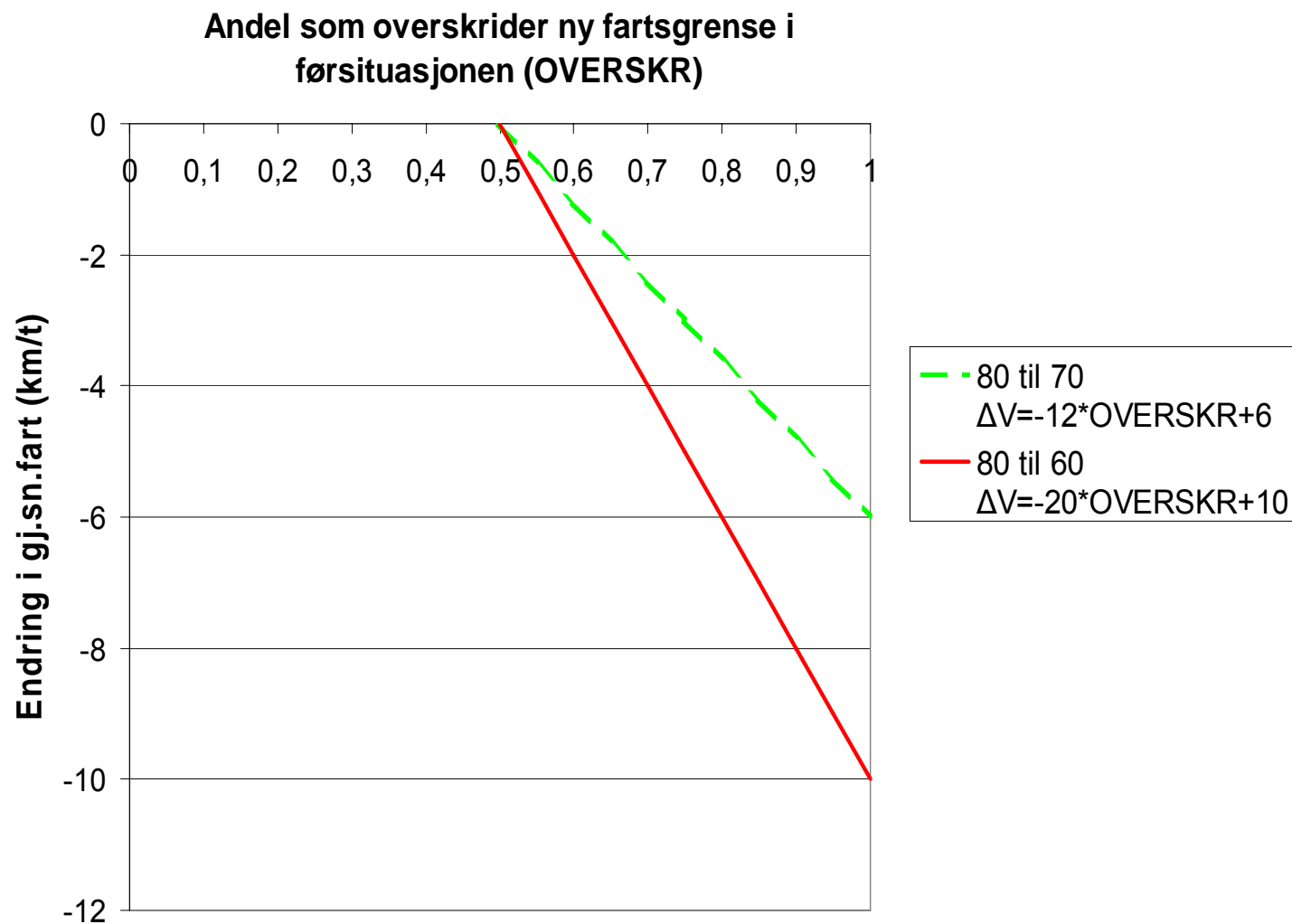
- Når fartsgrensen senkes med 10 km/t avtar gjennomsnittsfarten med 3-4 km/t
- Når fartsgrensen økes med 10 km/t øker gjennomsnittsfarten med 3-4 km/t
- Størrelsen på fartsendingen avhenger av fartsnivået på forhånd

Endring i gj.snittshast. som følge av fartsgrenseendring i to punkt med ulikt fartsnivå - prinsippskisse

Gjennomsnittshastighet V



Endring i gj.sn.fart som funksjon av fartsnivået ved senking av fartsgrensen

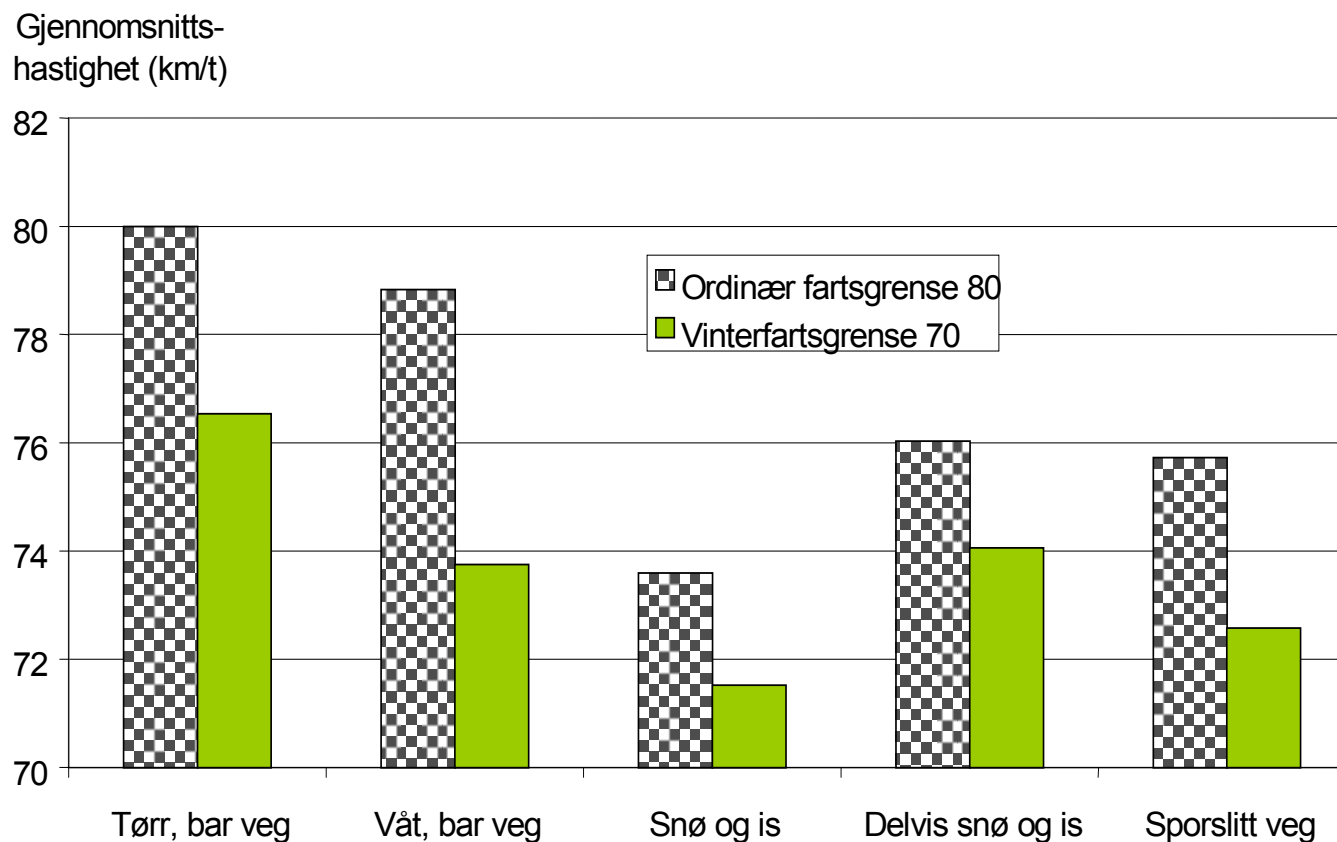


Forsøk med vinterfartsgrenser i Norge

Fartsgrensending	Nedgang i gjennomsnittsfart	
	På tørr, bar veg	På snødekt veg
80 - 70	3-4 km/t	2 km/t
90 - 80	3 km/t	Ingen endring

- Nedgang i 85%-fraktilen noe større
- Størst fartsreducerende effekt der fartsnivået er høyest i utgangspunktet
- Gjennomsnittsfarten på snødekt veg 5-6 km/t lavere enn på tørr bar veg (dvs uten at fartsgrensen endres)
- Ved dårlig sikt er reduksjonen i gjennomsnittsfart pga av vinterfartsgrensen ca 2-3 km/t større (gjelder 80-veger)

*Effekt av føreforhold og vinterfartsgrense på
gjennomsnittsfart på 80-vegene. Regneeksempel med
utgangspunkt i 80 km/t på tørr, bar veg ved ordinær
fartsgrense.*



Ragnøy og Fridstrøm: Vinterfartsgrenser. TØI-rapport
462/1999

■ Redusert fart gir

- Kortere "reaksjonsstrekning"
- Kortere bremselengde
- Lavere "informasjonsfrekvens"
- Breidere synsfelt
- Mindre feilvurdering av fart og avstand
- Mindre sentrifugalkraft i kurver
- Redusert sjanse for vannplaning
- Mindre bevegelsesenergi, dvs mindre deformasjoner og krefter dersom ulykke skjer

■ Mindre spredning gir

- Mindre sjanse for påkjøring bakfra
- Færre forbikjøringer
- Bedre avvikling
- Mindre irritasjon

Lavere fart og mindre spredning bør derfor gi færre ulykker og færre alvorlige skader

- **Stopplengden (S) øker med en faktor lik kvadratet av fartsøkningen**
(Dvs: Fordobles farten, blir stopplengden 4 ganger så lang)

$$S = \frac{V^2}{2a}$$

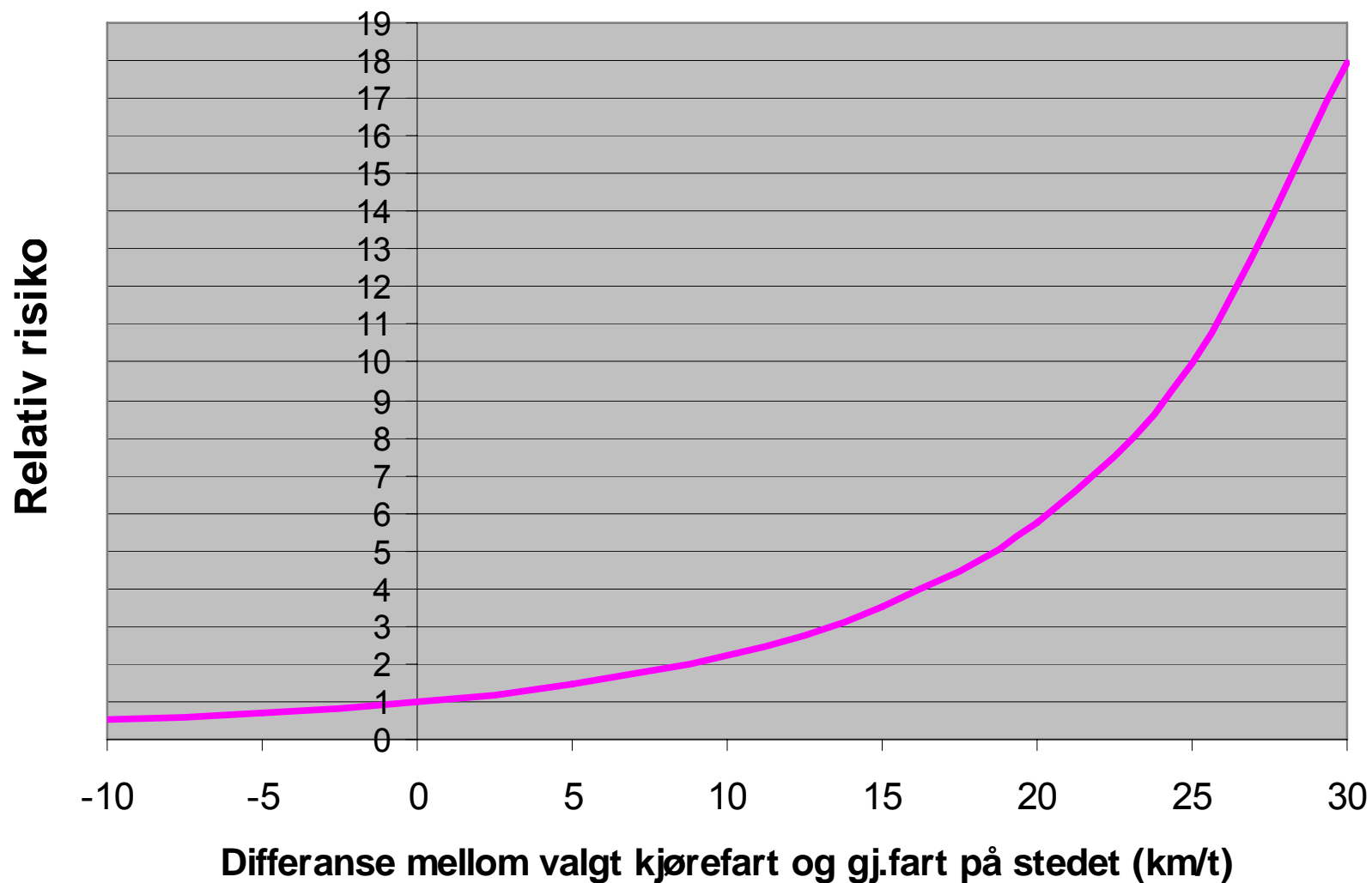
- **Det samme gjelder for bevegelsesenergien (K):**

$$K = \frac{m \times V^2}{2}$$

- **og sentrifugalkraften (F):**

$$F = \frac{m \times V^2}{r}$$

Relativ risiko som funksjon av differansen mellom den fart en kjører med og gjennomsnittsfarten på stedet



Bilkjøring er en ”selvregulerende” prosess

Størst mulighet til å regulere
sin egen risiko har bilføreren
gjennom valg av egen fart

”Potensmodellen”

(etter Nilsson, VTI. Modifisert av Elvik, Christensen og Amundsen TØI 2004)

Antall drepte:

$$Drepte_{ETTER} = \left(\frac{V_{ETTER}}{V_{FØR}} \right)^{4,5} \times Drepte_{FØR}$$

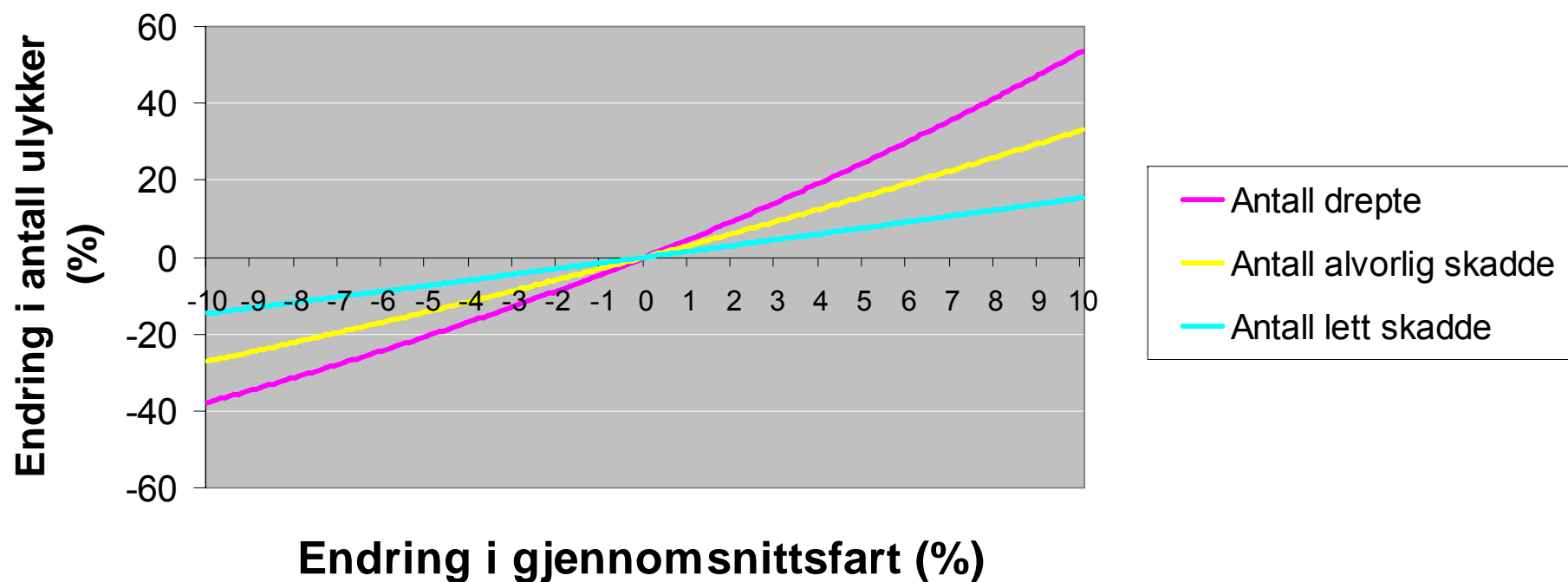
Antall hardt skadde:

$$Alvorlig_{ETTER} = \left(\frac{V_{ETTER}}{V_{FØR}} \right)^3 \times Alvorlig_{FØR}$$

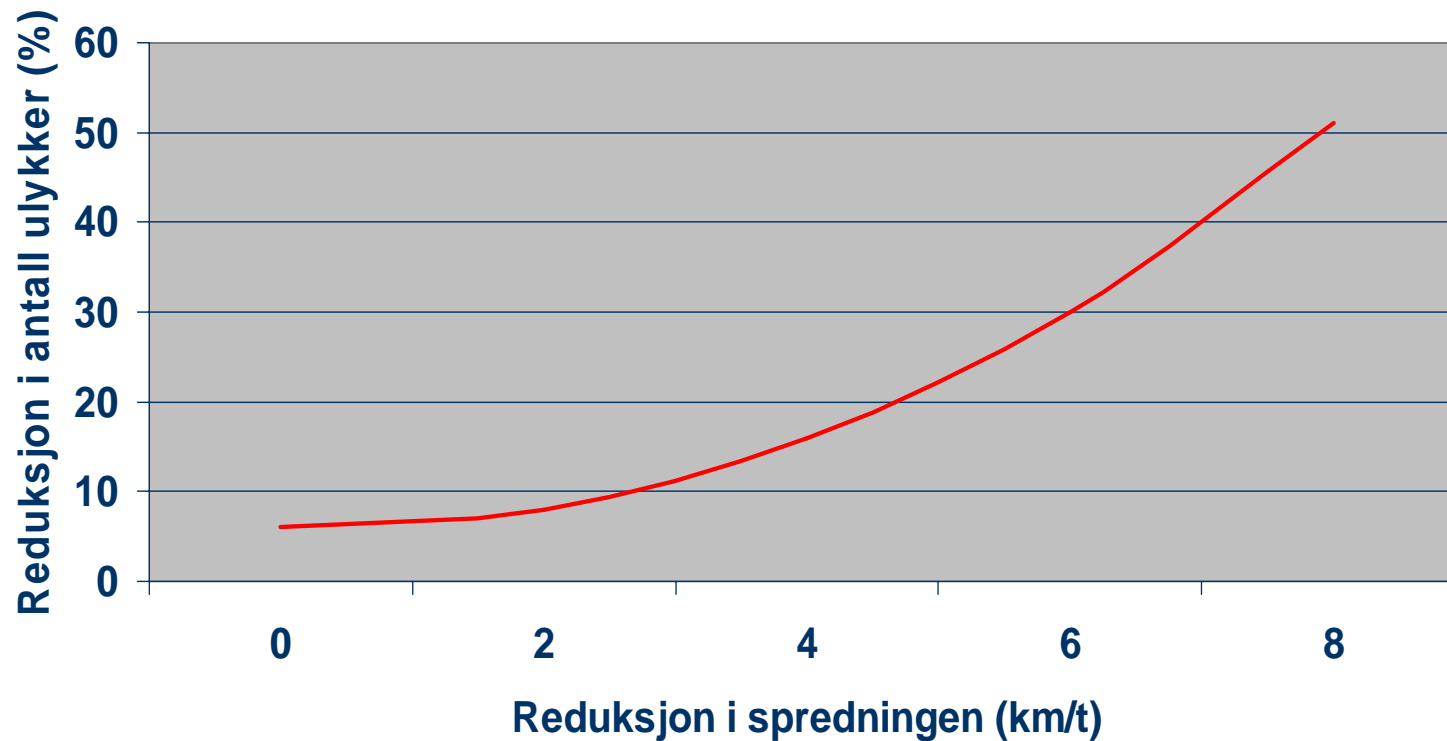
Antall lett skadde:

$$Lett_{ETTER} = \left(\frac{V_{ETTER}}{V_{FØR}} \right)^{1,5} \times Lett_{FØR}$$

Sammenheng mellom farts- og ulykkesendring ("Potensmodellen")



Sammenheng mellom endring i antall ulykker og i fartsspredningen



Finsk undersøkelse

Erfaringer fra fartsgrensendingene på riks- og europaveger i Norge rundt 1980

Ulykker

- På strekninger med nedsatt fartsgrense:
 - Alvorlige ulykker ble redusert med ca 50%
 - Ingen eller liten endring i antall personskadeulykker totalt
- På strekninger med økt fartsgrense (80 til 90):
 - Alvorlige ulykker økte med 50%
 - Ingen eller liten endring i antall personskadeulykker totalt

Fart \Rightarrow Ulykker

**Lavere fart og mindre spredning gir
færre ulykker**

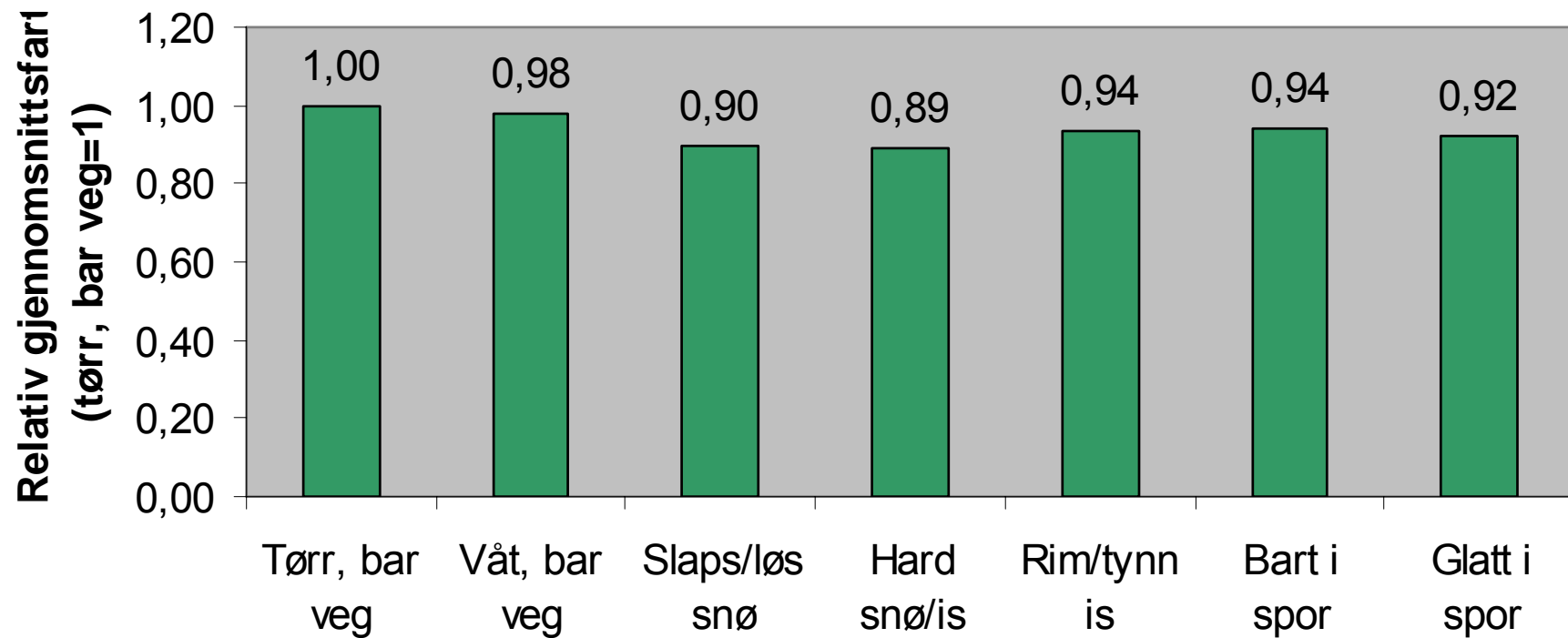
Fartsnivå - sentral parameter i forbindelse med nullvisjonen

- Den høyeste fart menneskekroppen klarer ved en frontkollisjon er ca 70 km/t. Forutsetningen er at en sitter i en moderne bil, kolliderer med en like tung bil og at en anvender bilbelte. Uten bilbelte reduseres "tålegrensen" til ca 30 km/t.
- En fotgjenger som blir påkjørt av en bil i 30 km/t har stor sannsynlighet for å overleve uten livstruende skader. En som blir påkjørt i 50 km/t har stor sannsynlighet for å bli drept



- Høyeste fartsnivå på landeveg uten midtdeler/midtrekkverk: 70 km/t
- Høyeste fartsnivå i tettbygd strøk: 30 km/t

Gjennomsnittsfart relativt tørr, bar veg. Fartsgrense 70 km/t eller høyere

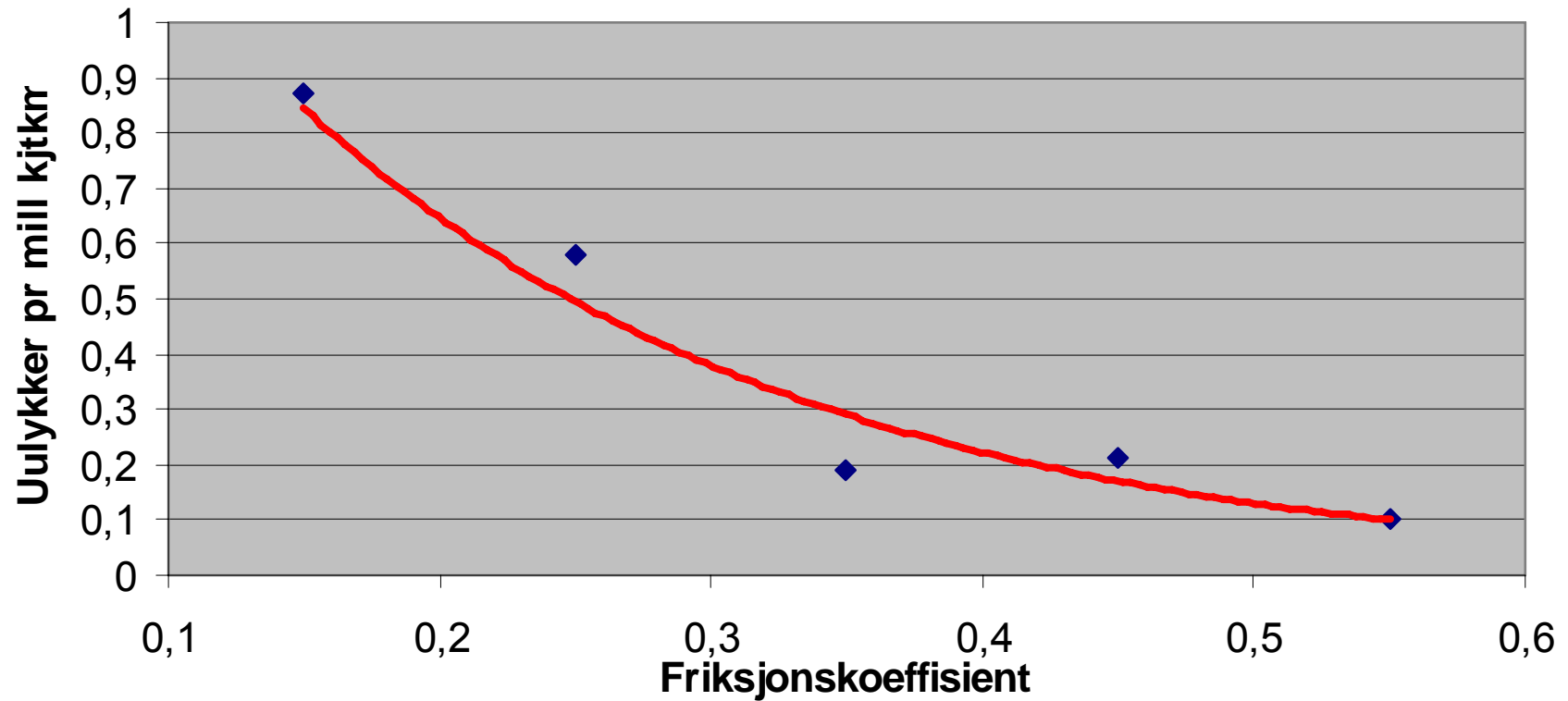


Bremsestrekning på vinterføre i forhold til tørr, bar veg. Regneeksempel

Føre	Fart		Friksjonskoeffisient	Bremsestrekning (m)
	Km/t	M/s		
Tørr, bar veg	80	22,2	0,7	36
Tørr is	71,2	19,8	0,3	66

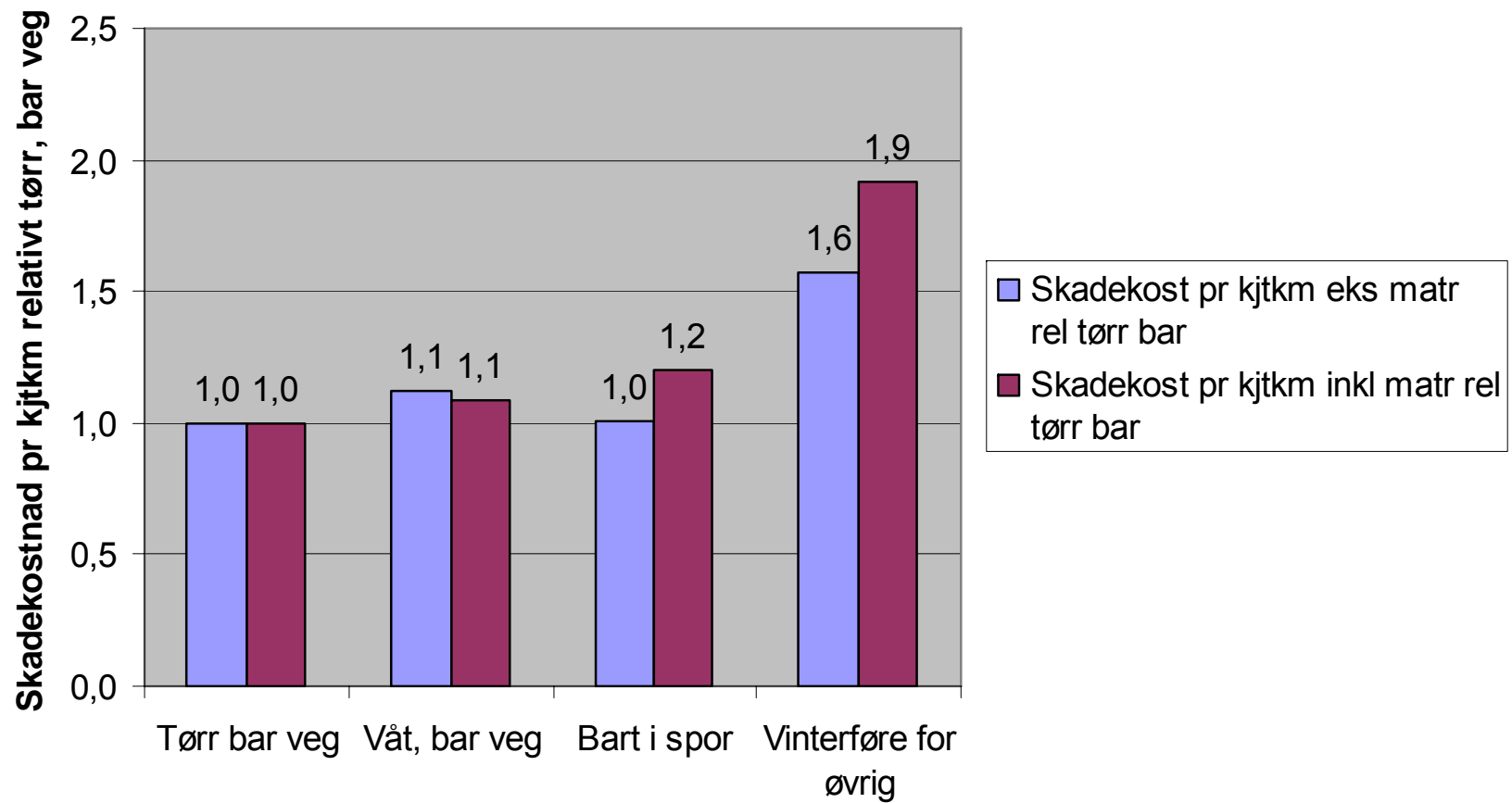
Bremsestrekning l_b (V gitt i km/t):
$$l_b = \frac{V_0^2}{2 \cdot \mu \cdot g} = \frac{V_0^2}{254,28 \cdot \mu}$$

Ulykkesfrekvens (personskadeulykker pr mill. kjtkm) som funksjon av friksjonskoeffisienten

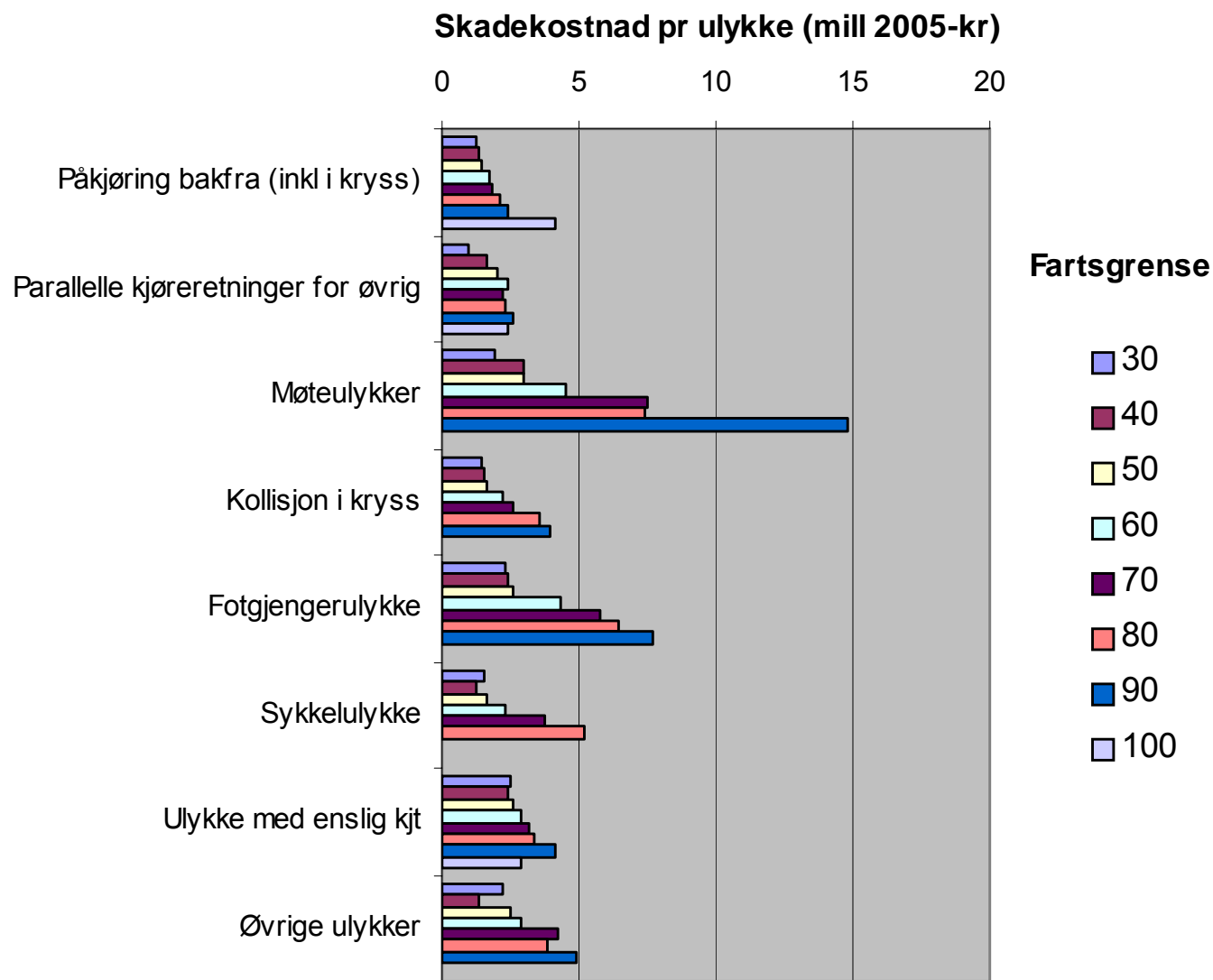


Ulykkesfrekvens på ulike fører absolutt og relativt tørr, bar veg.

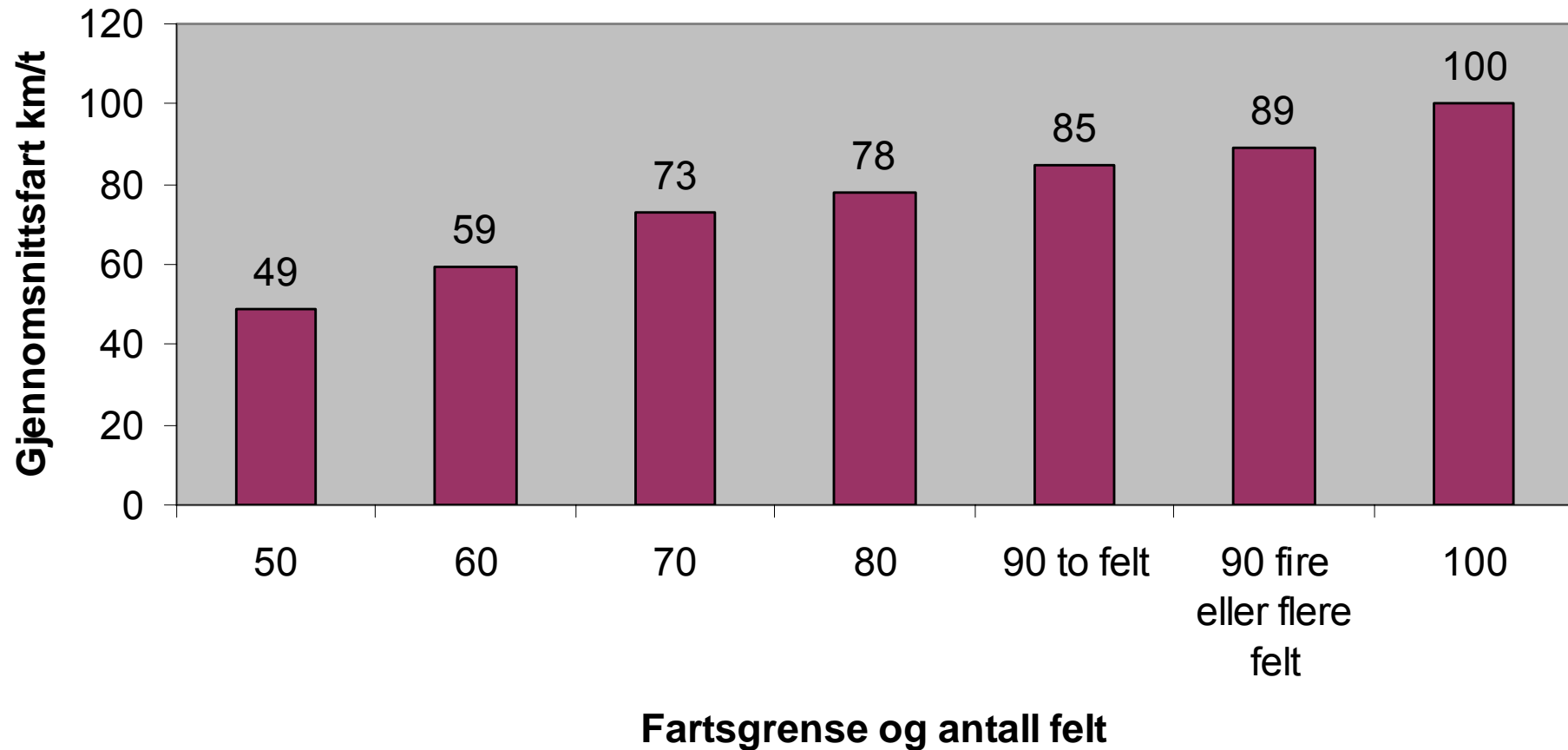
Føreforhold	Relativt tørr, bar veg
Tørr, bar veg	1,0
Våt, bar veg	1,3
Bart i spor	1,3
Vinterføre for øvrig	2,2



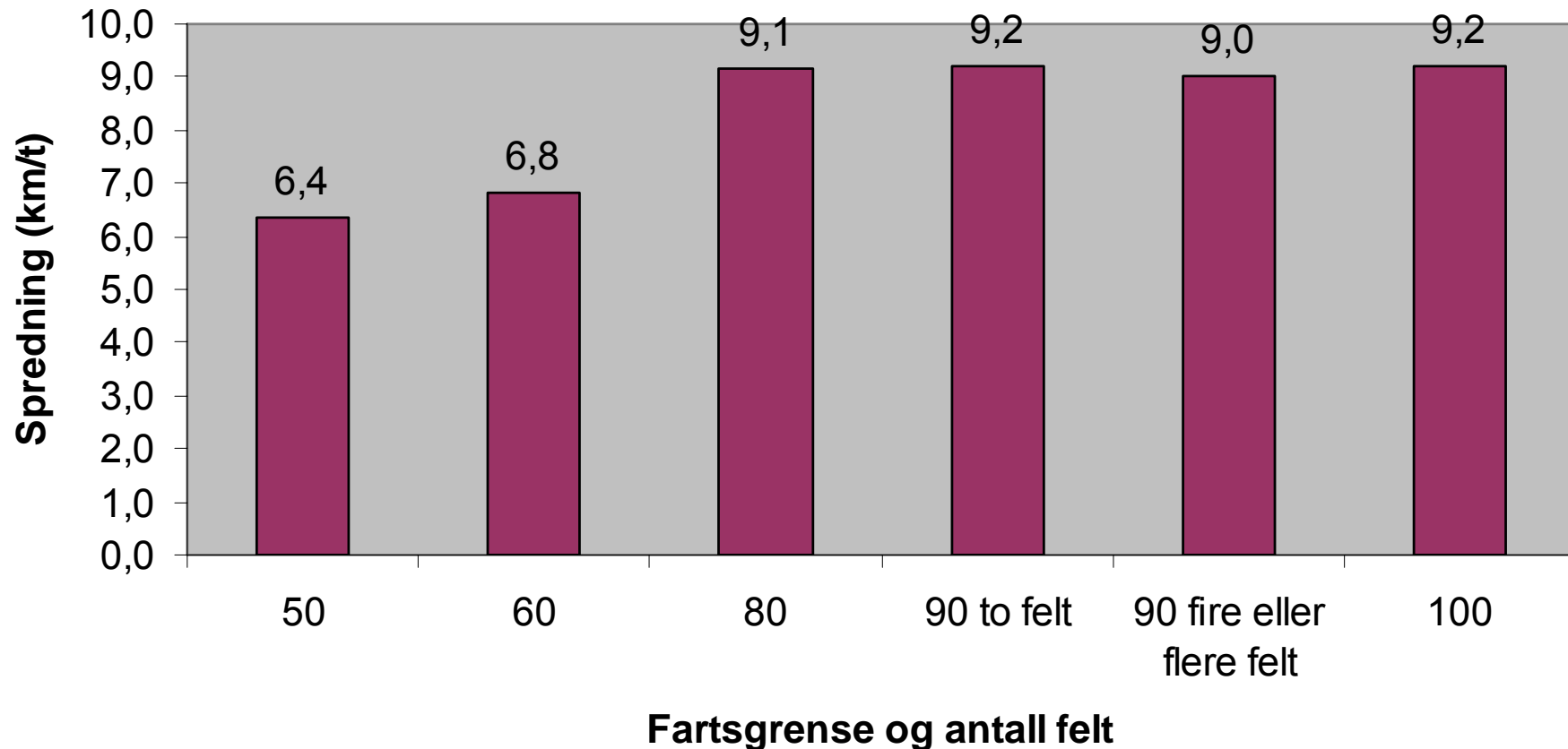
Skadekostnad pr ulykke som funksjon av fartsgrense



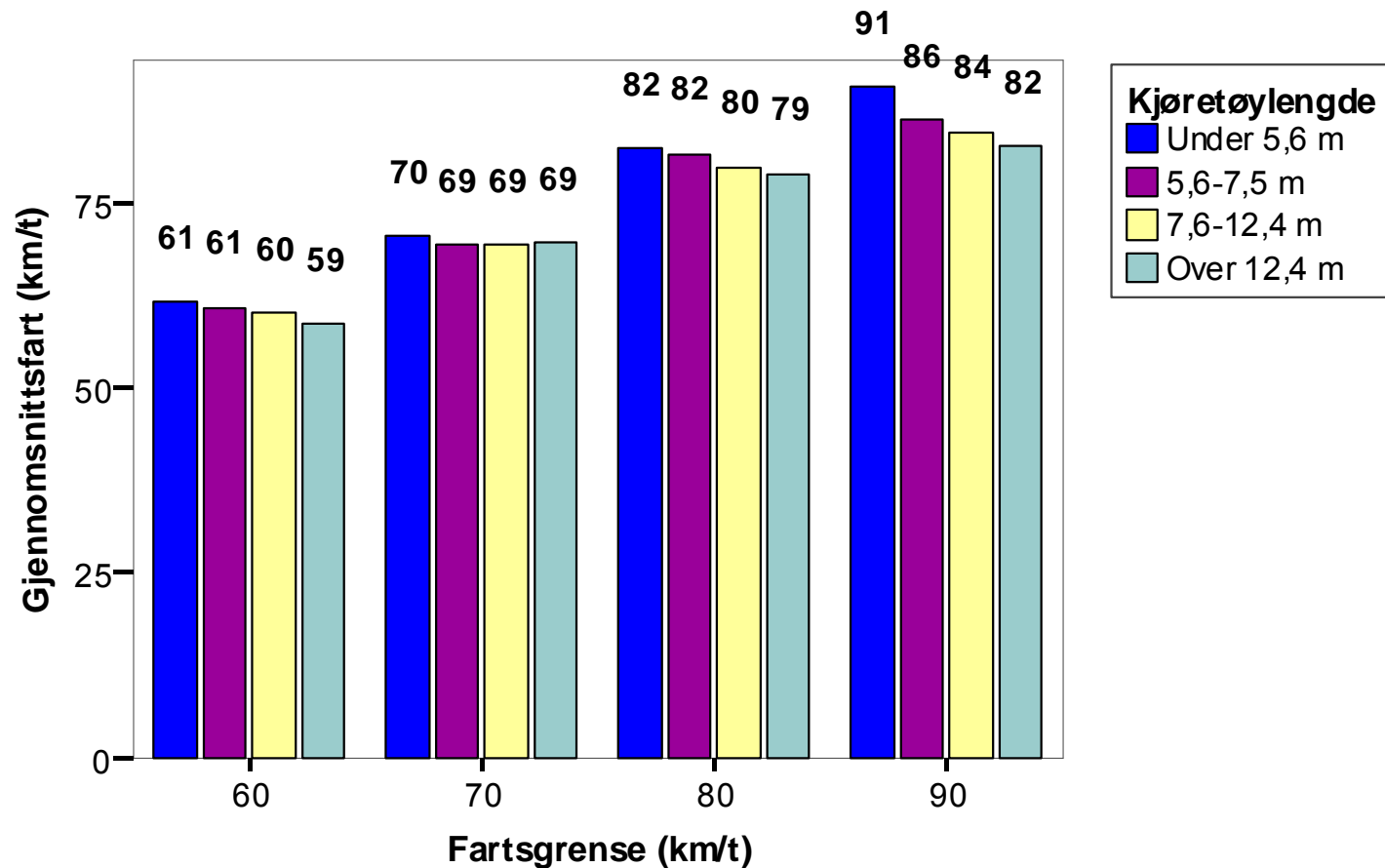
Typisk gjennomsnittsfart på norske riksveger 2004



Typiske tall for spredning (på timebasis) på norske riksveger 2004



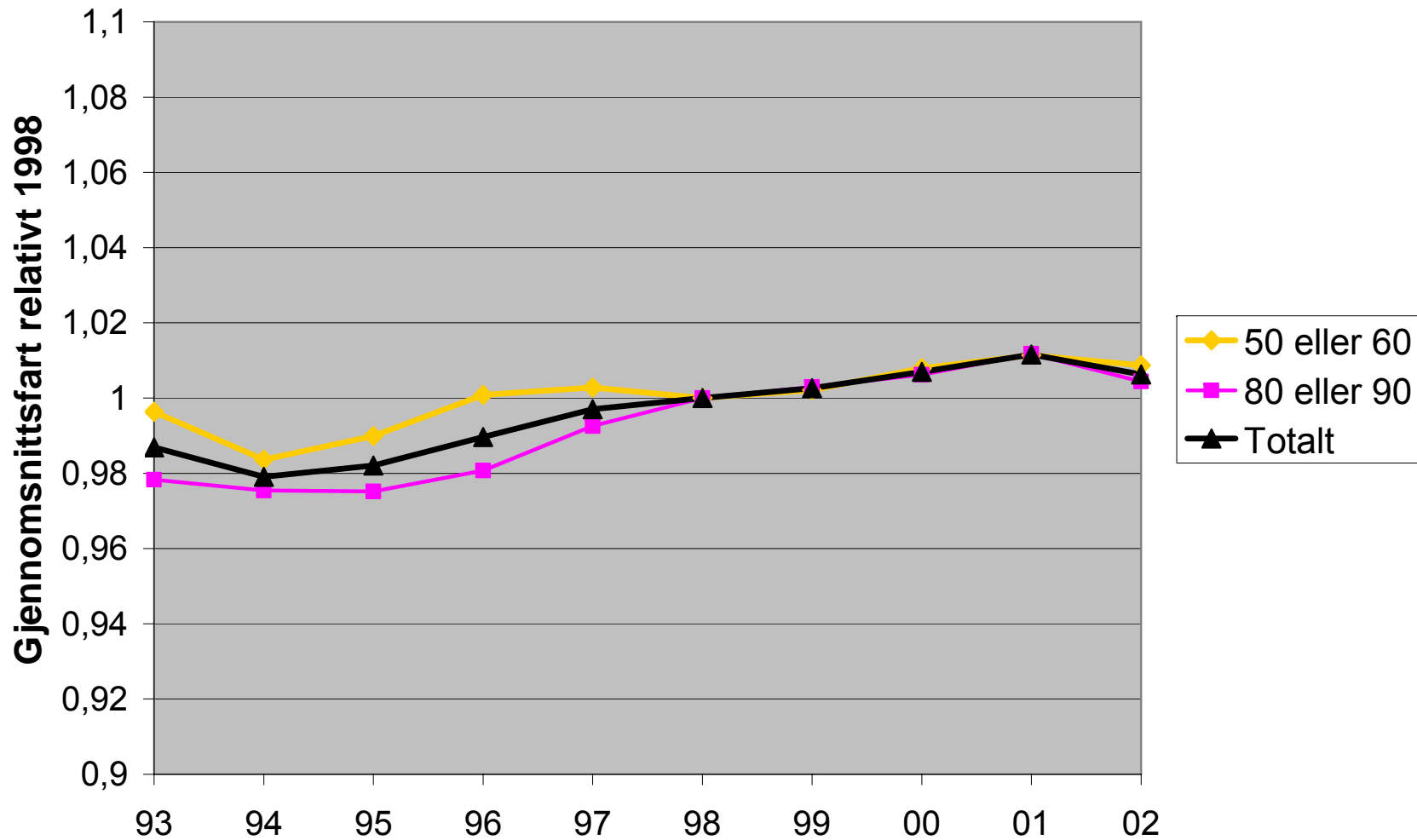
Forskjell i gjennomsnittsfart for ulike lengdeklasser



Fartsbegrensere

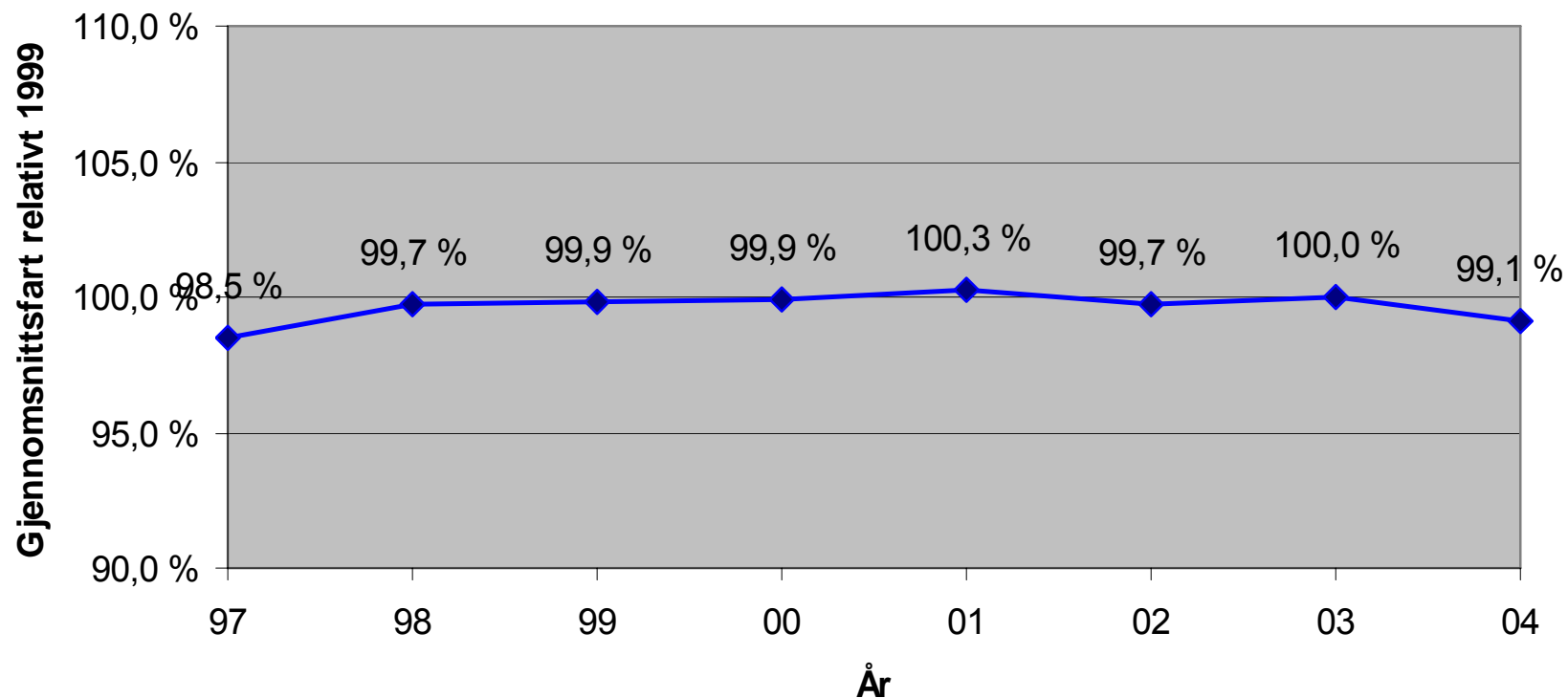
- Siden 1995 (for internasjonal transport) og 1996 (nasjonal transport):
 - Lastebil med totalvekt over 12 tonn: 90 km/t (i praksis 92)
 - Buss med totalvekt over 10 tonn: 100 km/t (i praksis 102)
- Etter hvert vil alle biler over 3,5 tonn og alle busser ha påbudt montert fartsbegrensere (hhv 90 og 100 km/t)
- Kjøretøy med fartsbegrensere vil da utgjøre 10 % eller mer av totaltrafikken, og må forventes å påvirke fartsnivået også på kjøretøy *uten* fartsbegrensere.

Utvikling i gjennomsnittsfart på norske riks- og europaveger 1993-2002 ("Gammel fartsindeks", 74 punkt)



Utvikling gjennomsnittsfart 1997-2004 (12 punkt)

Utvikling i gjennomsnittsfart, alle fartsgrenser sett under ett
(2003=100 %)



To ulike "filosofier" for valg av fartsgrensesystem

A "Avpasse farten etter forholdene"

Dvs: Trafikantene skal selv velge den hastighet som er forsvarlig ut fra trafikken og omgivelsene.

Men satt en maksimalgrense som aldri må overskrides.

B Fartsgrensene skal også veilede

trafikantene mhp hva som er for svarlig hastighet ut fra veg standard og omgivelser

I Norge har "grunnfilosofien" egentlig vært basert på A, men den "uthules" stadig, ved at det finnes stadig flere unntaki forhold til de generelle fartsgrensen (30, 40, 60, 70, 90, og 100 km/t).

Fartsgrenser innenfor tettbygd strøk

Fartsgrense	Bruksområde/ begrunnelser
30 km/t	Brukes i første rekke på adkomstveger i boligområder og sentrumsområder, men også en del på hoved- og samleveger i middels tett og tett bebygde bolig- og sentrumsområder med høy aktivitet av gående og syklende og dårlig separering i forhold til motorisert trafikk.
40 km/t	Denne fartsgrensen kan benyttes på hoved- og samleveger der forholdene tilsier en lavere fartsgrense enn 50 km/t, men hvor 30 km/t blir for lavt.
50 km/t	Generell fartsgrense innenfor tettbygd strøk dersom særskilt fartsgrense ikke er skiltet.
60 km/t	Brukes på hovedveger og i særlige tilfeller på samleveger i middels tett bebygde områder når liten aktivitet av gående og syklende og god separering tilsier dette.

Fartsgrenser utenfor tettbygd strøk

Fartsgrense	Bruksområde (begrunnelse)
50 km/t	Brukes bare unntaksvis på veger med randbebyggelse der det er spesielt stor trafikk av myke trafikanter og liten beskyttelse av disse, eller på steder hvor det er spesielt stor aktivitet ved vegen (på grensen til tettbygd strøk).
60 km/t	Brukes normalt på veger med randbebyggelse og myke trafikanter.
70 km/t	Brukes på veger utenfor tettbygd strøk som har mange og alvorlige ulykker og stor trafikk.
80 km/t	Generell fartsgrense utenfor tettbygd strøk dersom ikke annet er skiltet. Dette er maksimalt tillatt hastighet. Kjorefarten må tilpasses veiens utforming og standard, samt vær- og føreforhold.
90 km/t	Brukes på veger som har spesielt god geometrisk utforming. Dersom det skjer mange og alvorlige ulykker på vegen, skal den likevel ha fartsgrense 80 km/t.
100 km/t	Motorveg A med spesielt god standard

Effekt av nedsetting av fartsgrensene på veger med høy forventet og registrert skadegradstetthet høsten 2001

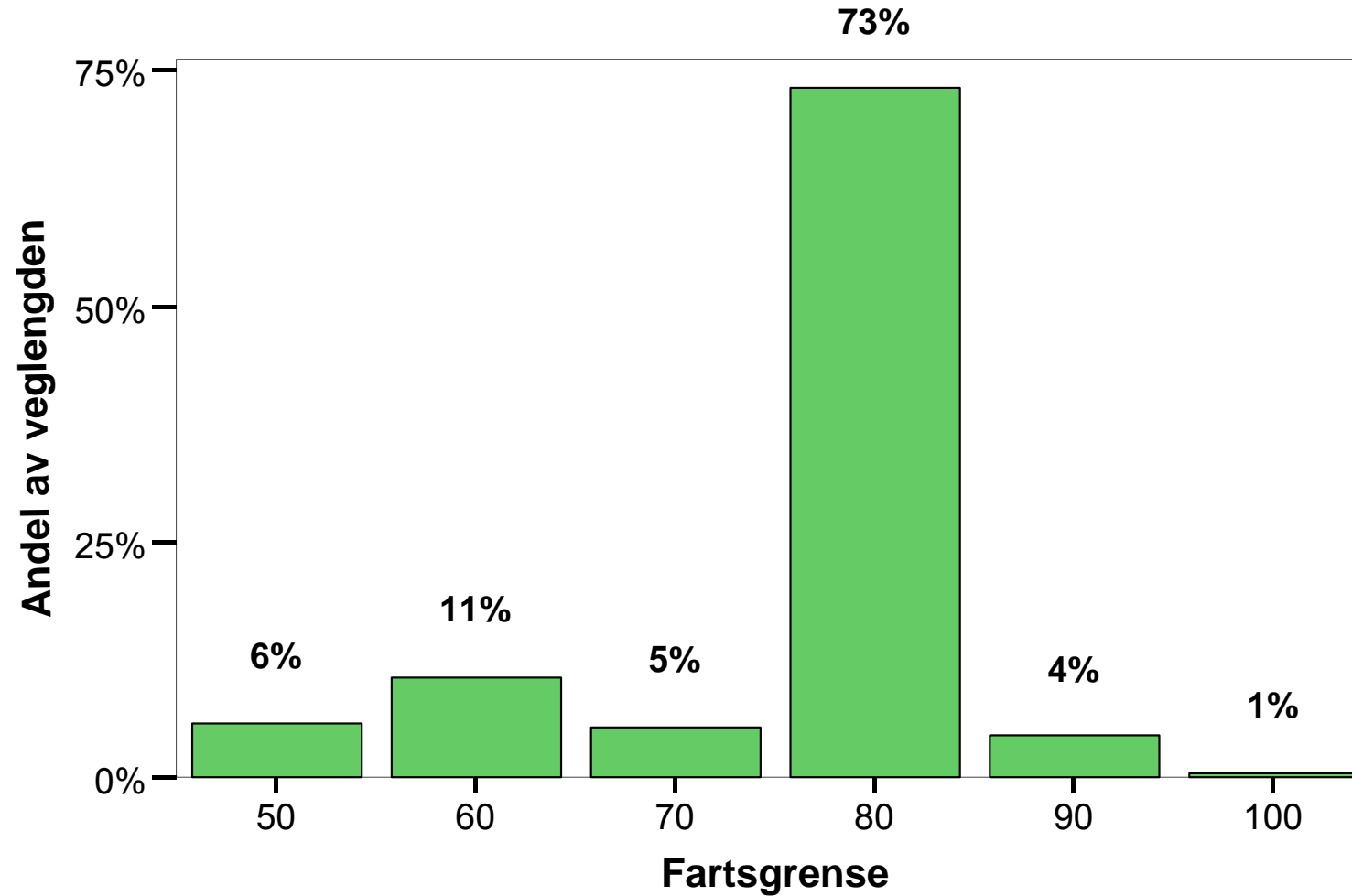
- 80 til 70 på 741 km veg
- 90 til 80 på 393 km veg

Effekter (TØI-rapport 729/2004):

- 80 til 70:
 - Gjennomsnittsfarten ned fra 2-4 km/t
 - Antall drepte og hardt skadde redusert med mellom 23 og 35 %
- 90 til 80
 - Gjennomsnittsfarten ned med 2-3 km/t
 - Usikker ulykkesutvikling (drepte og meget alvorlige ned, alvorlige og lette opp. Ingen signifikante endringer)

Andel av veglengden fordelt på fartsgrenser.

Europa- og riksveger 2006



Andel av trafikkarbeidet inndelt etter fartsgrense

Europa- og riksveger 2006

