



Statens vegvesen

Seminar trafikkteknikk

Veg- og gateutforming. Hvordan planlegge gater og veger.

N100

Arne Meland

Thoralf Eikeland

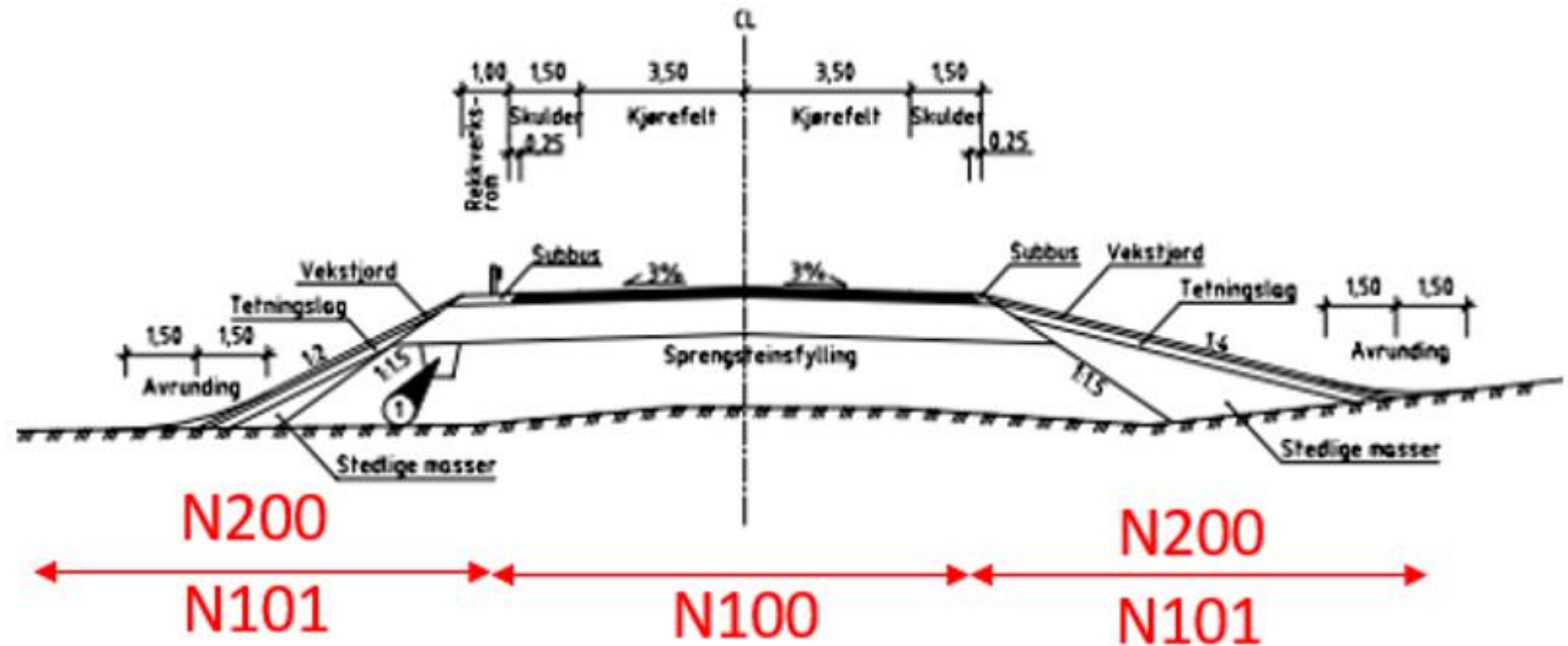
MoR – Vegutforming - Veg og Gate

Skal si litt om:

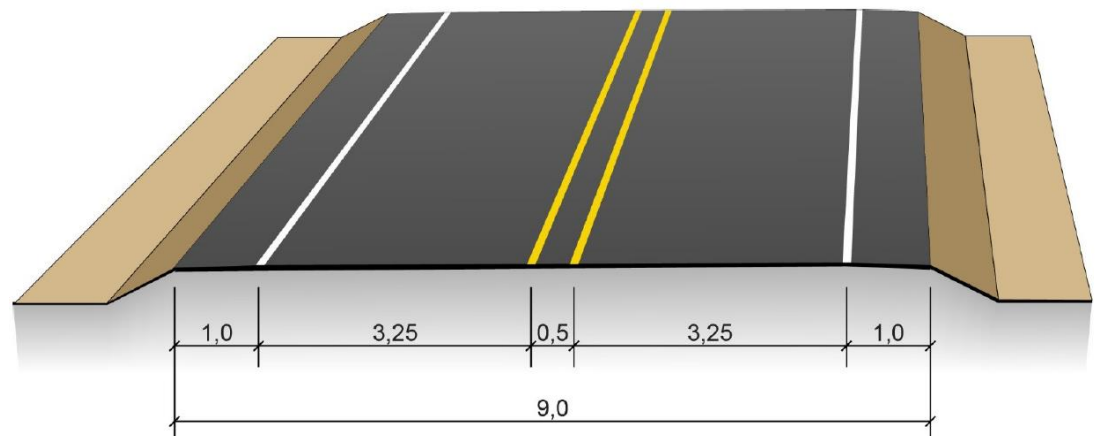
1. N100 innhold og grunnlag for krav.
2. N100 i forbindelse med utbedring.
3. Endringer og behov fremover.

Først litt om innholdet i N100.

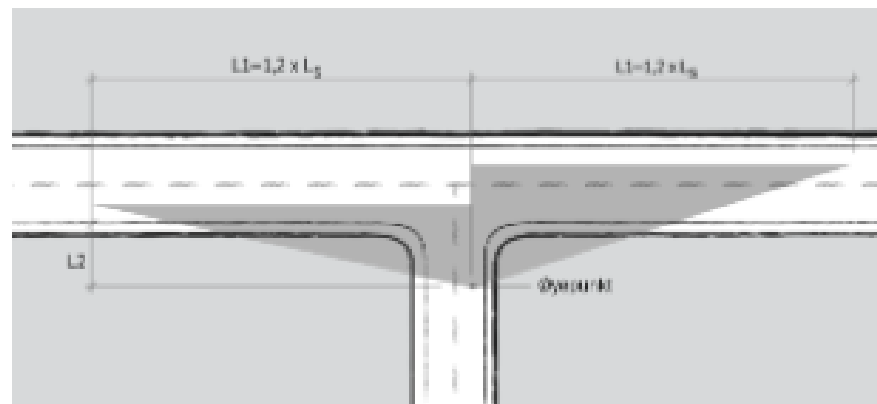
- Krav til
 - Tverrprofil
 - Horizontal- og vertikalkurvatur (dimensjoneringstabeller)
 - Forbikjøring
 - Kryssløysinger
 - Avkjørsler
 - Gående og syklende
 - Kollektivanlegg
 - Belysning
 - Sideanlegg
 - Dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte
 - Fri høyde
 - Bru og tunnel
- SKAL/BØR/KAN → SKAL



Først litt om innholdet i N100.

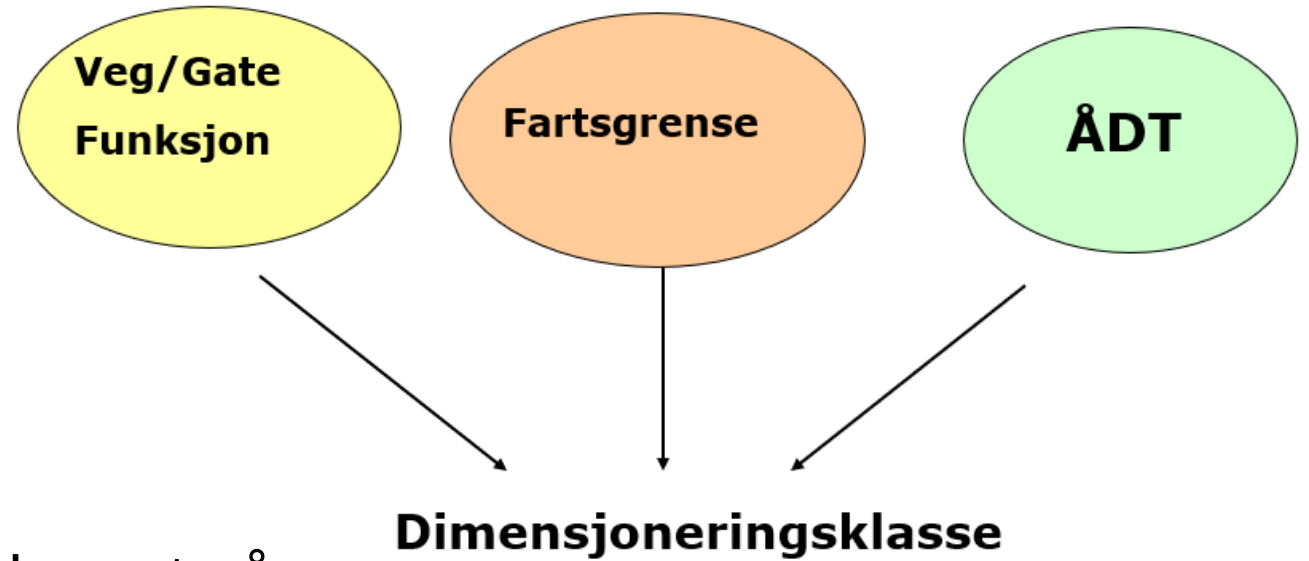


Figur 3.1 — Tverrprofil for H1 (mål i m).

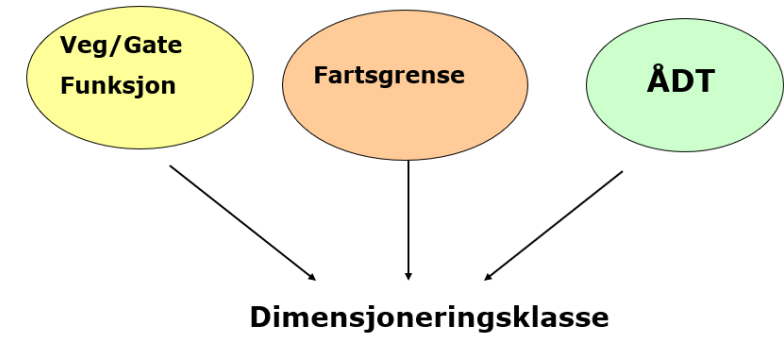


Horisontalkurvatur						Vertikalkurvatur			
R _h	Nabokurve		Klotoide	Siktlengde		R _{v, høy}	R _{v, lav}	Overhøyde	Stigning
	Min	Maks		Stopp	Forbi	Min	Min	e	Maks
250	250	400	125	115	600	2800	1900	8.0	6.0
275	250	550	135	115	600	2800	1900	8.0	6.0
300	250		140	115	600	2800	1900	8.0	6.0
350	250		150	120	600	3000	1900	8.0	6.0
400	250		160	120	600	3000	2000	8.0	6.0
450	270		175	120	600	3000	2000	8.0	6.0
500	270		180	120	600	3000	2000	8.0	6.0
550	275		190	120	600	3000	2000	8.0	6.0
600	280		200	120	600	3000	2000	8.0	6.0
700	290		215	125	600	3300	2000	8.0	6.0
800	290		225	125	600	3300	2000	7.5	6.0
900	290		230	125	600	3300	2000	7.0	6.0
1000	300		235	125	600	3300	2100	6.5	6.0
1200	300		235	125	600	3300	2100	5.6	6.0
1400	300		235	125	600	3300	2100	4.7	6.0
1600	300		235	125	600	3300	2100	3.7	6.0
≥ 1750	300		235	125	600	3300	2100	3.0	6.0

Valg av standard



- Kravene som er vist i normalen er basert på forskning, utvikling og erfaring.
- Ønsker å bygge «riktig» veg eller gate med tanke på bruken av vegen.
 - Trafikksikker
 - God fremkommelighet
 - Økonomi
 - Fokus på miljø og begrense arealbruken

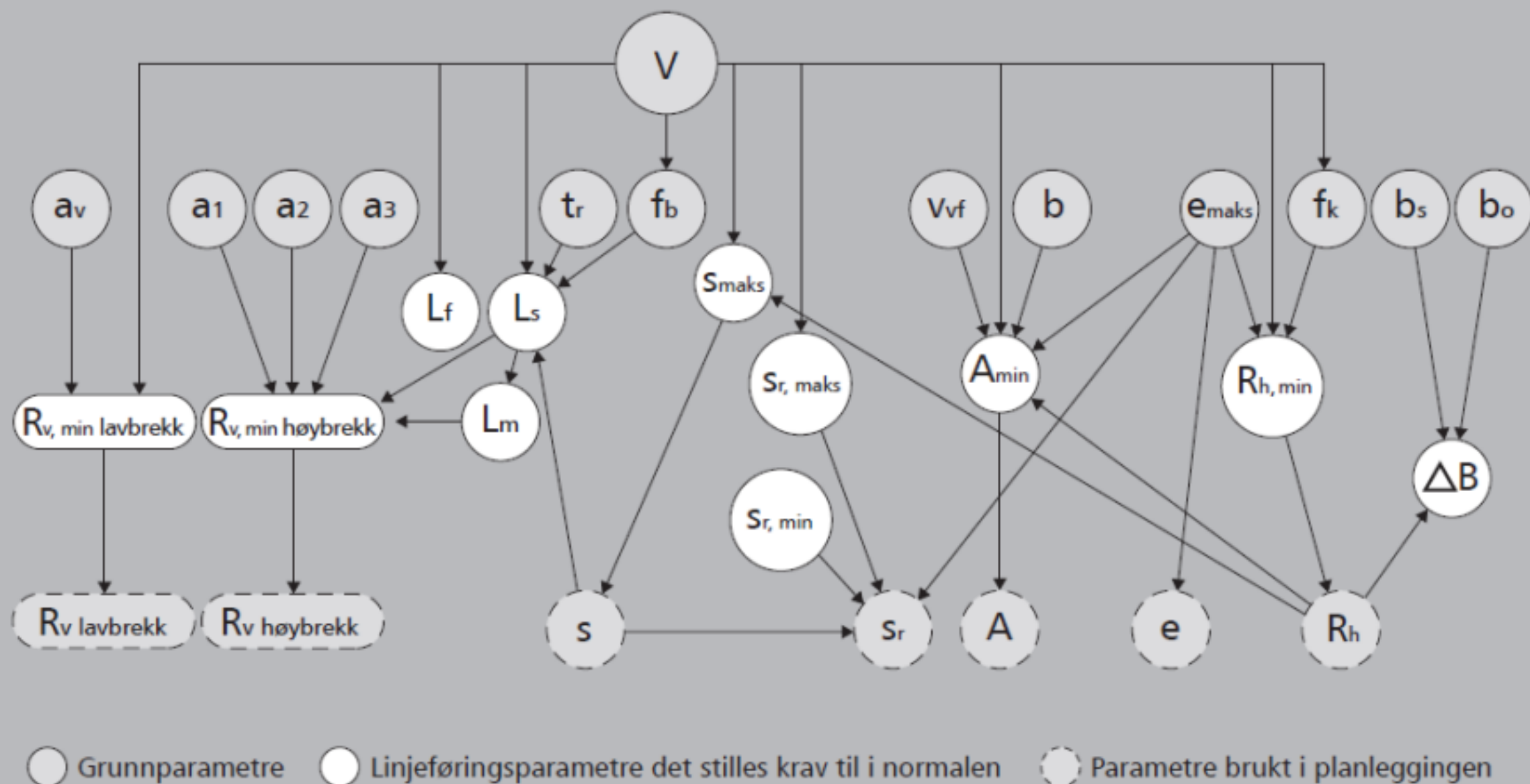


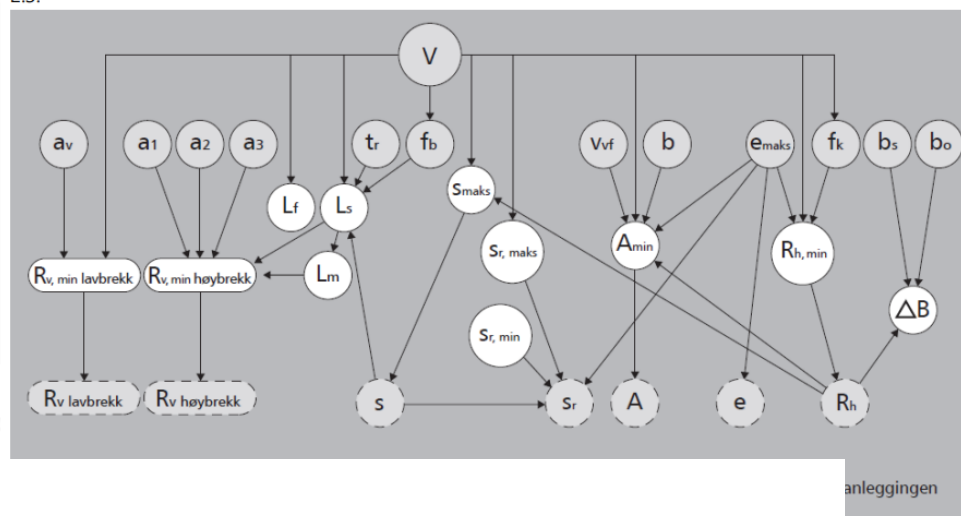
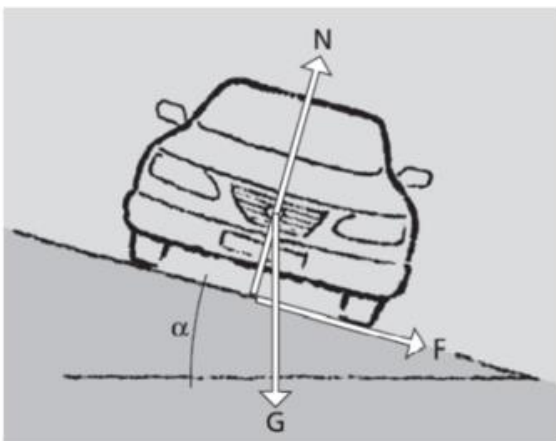
Trafikkmengde

- Vegens bredde påvirkes først og fremst av trafikkmengden og vegens/gatens funksjon
- Skal vurdere trafikken 20 år etter åpning
- Kan være uheldig å utelukkende vurdere ÅDT

Hastighet

- Hastighet kan i mange tilfeller ha like stor betydning for arealbeslag som vegens bredde.
- Vegens geometri påvirkes av hastigheten.





R_h	Horisontalkurvatur					Vertikalkurvatur			
	Nabokurve		Klotoide	Siktlengde		$R_{v,høy}$	$R_{v,lav}$	Overhøyde	Stigning
	Min	Maks	Min	Stopp	Forbi	Min	Min	e	Maks
250	250	400	125	115	600	2800	1900	8.0	6.0
275	250	550	135	115	600	2800	1900	8.0	6.0
300	250		140	115	600	2800	1900	8.0	6.0
350	250		150	120	600	3000	1900	8.0	6.0
400	250		160	120	600	3000	2000	8.0	6.0
450	270		175	120	600	3000	2000	8.0	6.0
500	270		180	120	600	3000	2000	8.0	6.0
550	275		190	120	600	3000	2000	8.0	6.0
600	280		200	120	600	3000	2000	8.0	6.0
700	290		215	125	600	3300	2000	8.0	6.0
800	290		225	125	600	3300	2000	7.5	6.0
900	290		230	125	600	3300	2000	7.0	6.0
1000	300		235	125	600	3300	2100	6.5	6.0
1200	300		235	125	600	3300	2100	5.6	6.0
1400	300		235	125	600	3300	2100	4.7	6.0
1600	300		235	125	600	3300	2100	3.7	6.0
≥ 1750	300		235	125	600	3300	2100	3.0	6.0

$V = \text{FART}$

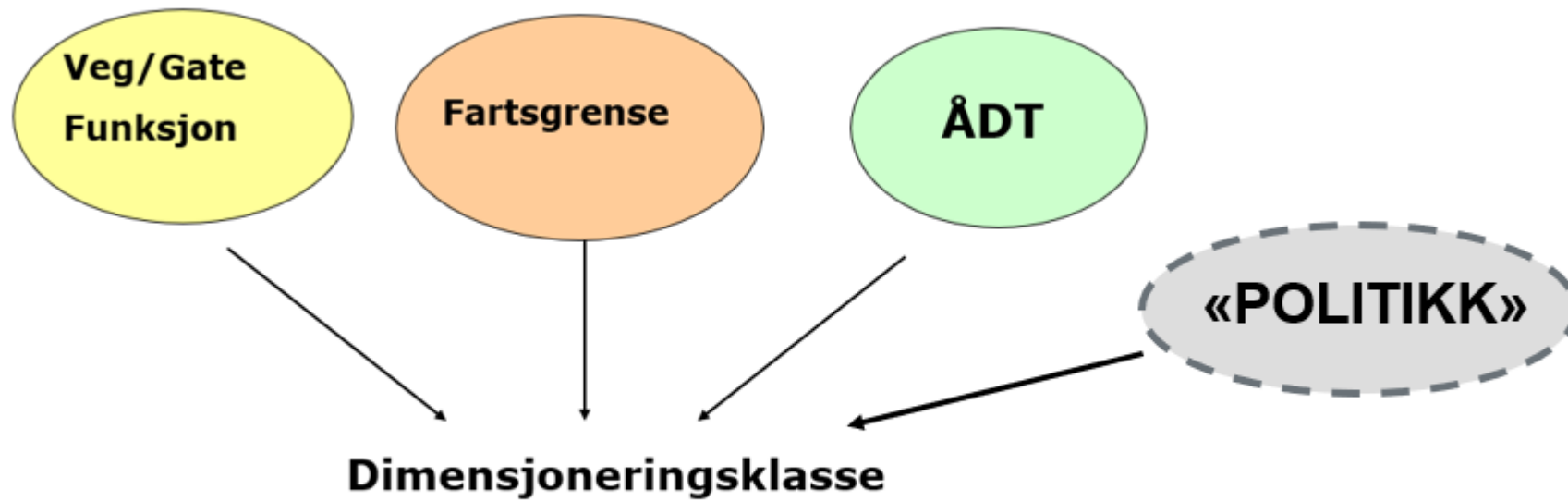
$$R_{h,min} = \frac{V^2}{127 \cdot (e_{maks} + f_k)} \quad [m]$$

$$L_{o,min} = \frac{b \cdot V \cdot e_{maks}}{3,6 \cdot v_{vf}}$$

$V = \text{FART}$

$$L_s = L_r + L_b = 0,278 \cdot t_r \cdot V + \frac{V^2}{254,3 \cdot (f_b + s)} \quad [m]$$

$$R_{v,min} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{L_k}{\sqrt{a_1} + \sqrt{a_{2(3)}}} \right)^2 \quad [m]$$



Hva finner du ikke i N100?

- N100 er en «teknisk vegnormal» som stiller krav til hvordan noe skal bygges når man har valgt hva man vil bygge.
 - Gir altså ikke alle svar på hva det er riktig å bygge (ønske om at N100 skal være fleksibel...)
 - Mange valg og avklaringer må gjøres før man tar i bruk N100

Skal N100 alltid følges?

For nye veger og gater skal normalene følges.

Vegnormal N100 skiller i dag mellom:

- Ny veg
- Gjennomgående utbedring (større utbedring/ombygging)
- Mindre utbedring / Punkttiltak.

Kan søke fravik fra vegnormalene.

Skal N100 alltid følges?

Ofte er det ønskelig å gjøre tiltak på eksisterende vegnett uten å følge kravene som stilles til ny veg i N100.

- Det er gitt egne krav i N100 for gjennomgående utbedring for noen av dimensjoneringsklassene (H1, Hø1 og Hø2).
 - Gjennomgående utbedring har noe mindre strenge krav enn «ny veg».
- Det er ikke definert egen standard for mindre utbedringsprosjekt/punktutbedring
 - Viktig at utbedringer ikke fører til standardsprang
 - Må vurdere om en utbedring fører til nye problemstillinger.

Hvor går skillet mellom utbedringsstandard og punktutbedring?

Overordnet planlegging skal avklare videre utvikling av eksisterende vegnett.

Gjennomgående utbedring (som beskrevet i normalen):

Standardheving av strekninger. Dette kan være breddeutvidelse og/eller kurveutbedring.

Punktutbedring:

Utretting av en kurve (begrenset lengde). Standarden bør heves til samme som tilstøtende kurver.

Siktutbedring ved for eksempel å fjerne sideterreng.

Hvor går skillet mellom utbedringsstandard og punktutbedring?

Er det ingen krav knyttet til punktutbedring?

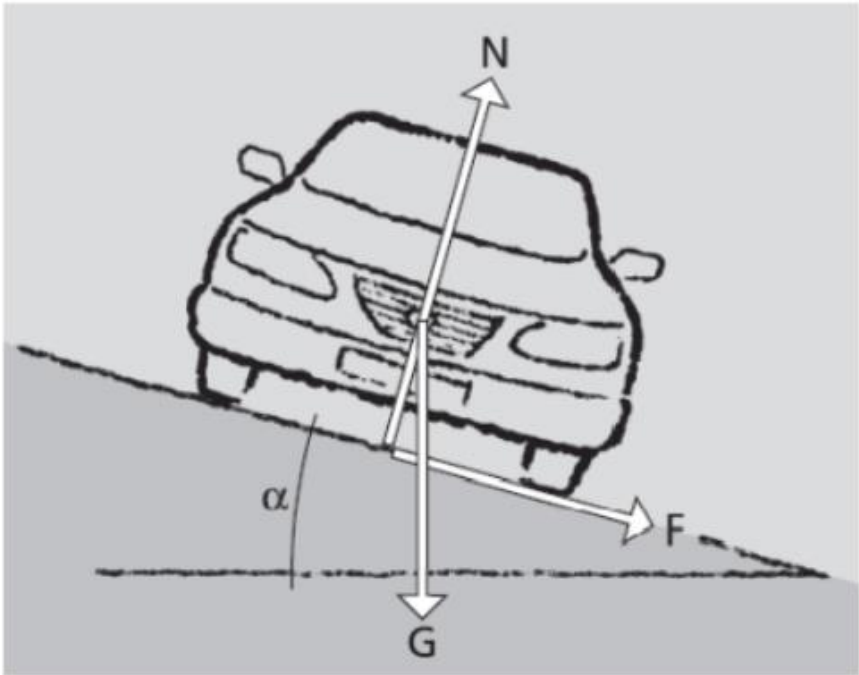
- Må være minst like bra som eksisterende.
- Må følge grunnleggende premisser for geometrisk utforming av veg (tverrfall, klotoider osv., slik at man får en god sammenhengende veglinje)
- Vurdere om man får et nytt problem etter å ha «løst et problem».
- Ikke skille seg negativt fra resten av strekningen.
- Vil være naturlig å vurdere investeringens størrelse (er kostnaden stor forventer man mer enn hvis kostnaden er lav)

Hva er godt nok?

$$R_{h,min} = \frac{V^2}{127 \cdot (e_{maks} + f_k)} \quad [m] \qquad L_{o,min} = \frac{b \cdot V \cdot e_{maks}}{3,6 \cdot v_{vf}}$$

$$L_s = L_r + L_b = 0,278 \cdot t_r \cdot V + \frac{V^2}{254,3 \cdot (f_b + s)} \quad [m]$$

$$R_{v,min} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{L_k}{\sqrt{a_1} + \sqrt{a_{2(3)}}} \right)^2 \quad [m]$$



Figur 3.1.2—1 — Krefter som virker på kjøretøy ved kjøring i kurve

V	fartsgrense (med eventuelle fartstillegg) [km/t], (se kapittel 2.15)
e _{maks}	maksimal overhøyde [m/m], se kapittel 2.8
f _k	dimensjonerende sidefriksjonsfaktor, se kapittel 2.16.2

Hva er godt nok?

$$R_{h,min} = \frac{V^2}{127 \cdot (e_{maks} + f_k)} \quad [\text{m}] \quad L_{o,min} = \frac{b \cdot V \cdot e_{maks}}{3,6 \cdot v_{vf}}$$

$$L_s = L_r + L_b = 0,278 \cdot t_r \cdot V + \frac{V^2}{254,3 \cdot (f_b + s)} \quad [\text{m}]$$

$$R_{v,min} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{L_k}{\sqrt{a_1} + \sqrt{a_{2(3)}}} \right)^2 \quad [\text{m}]$$

Viktig at ting henger sammen.

- Fart påvirker mest.
- Redusert horisontalgeometri betyr at vi er avhengig av lavere fart, trenger større tverrfall eller er avhengige av bedre friksjon (NB! Kurvene litt under minimumskrav er ofte utsatte).
- Økt fart betyr behov for større siktlengde.
- Viktig å vurdere fartsnivå:
Ikke alltid bilistene vil senke farten hvis fartsgrensen senkes 10 km/t i en kurve som var vanskelig å utbedre slik vi ønsket.

Hva er godt nok?

$$R_{h,min} = \frac{V^2}{127 \cdot (e_{maks} + f_k)} \quad [\text{m}] \quad L_{o,min} = \frac{b \cdot V \cdot e_{maks}}{3,6 \cdot v_{vf}}$$

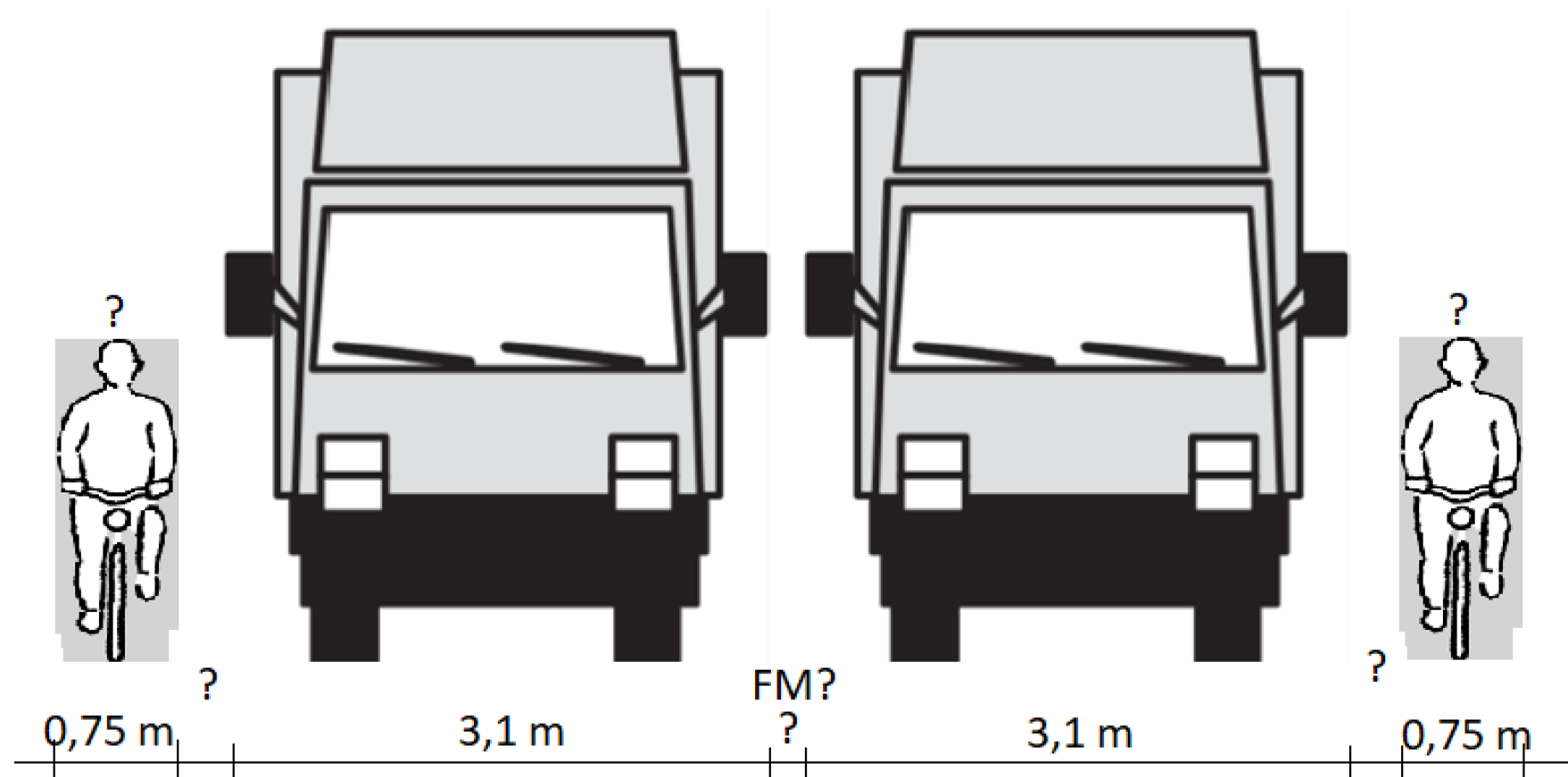
$$L_s = L_r + L_b = 0,278 \cdot t_r \cdot V + \frac{V^2}{254,3 \cdot (f_b + s)} \quad [\text{m}]$$

$$R_{v,min} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{L_k}{\sqrt{a_1} + \sqrt{a_{2(3)}}} \right)^2 \quad [\text{m}]$$

Viktig at ting henger sammen.

- Tverrprofil og geometri bør harmonere. Bred veg innbyr til høy hastighet.
- Friksjonsfaktoren antar våt men bar vegbane.
 - Basert på målinger på vegnettet.
 - 95% persentil (5 % av målingene har dårligere friksjon enn vi benytter i formelene)
 - is, snø, løs grus osv betyr lavere friksjon enn den som benyttes i formelene
- Nabokurver

Hva er godt nok?



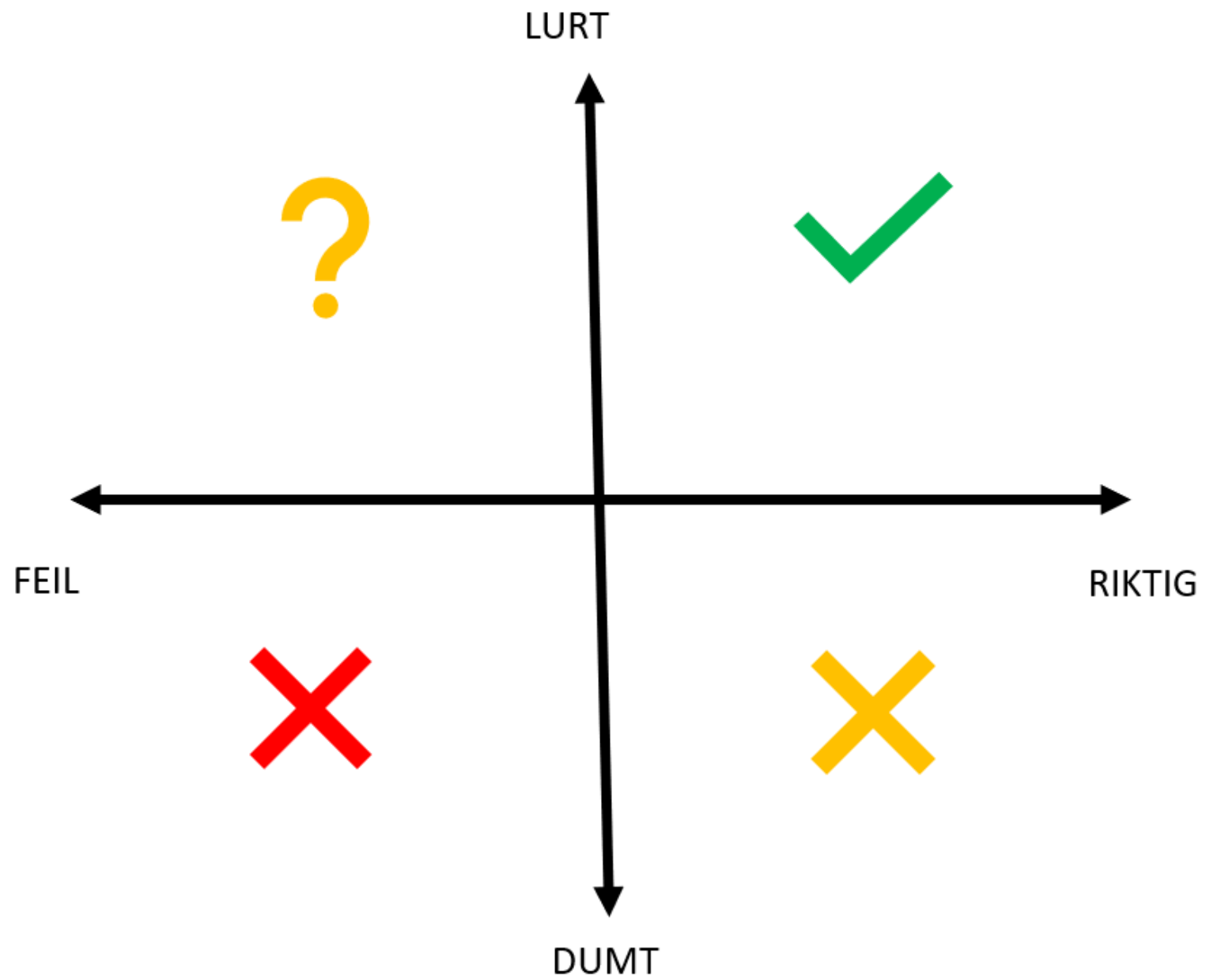
Geometri: Må være tilpasset tillatt hastighet/forventet fartsnivå.

Må være forutsigbar for trafikanten.

Tverrprofil: Må være tilpasset dimensjonerende kjøretøy samt ivareta gående og syklende.

(Modulvogntog på nasjonale hovedveger)

NB: Økt bredde på eksisterende geometri kan føre til økt hastighet.



Endringer i N100

- Kapasitetssterk gate/veg flyttes.
- Åpner for å tillate 90 km/t i tunnel på H1-strekninger med lav ÅDT.
- Fokuserer på:
 - Tydeliggjøring av utbedring.
 - Utbedring skal følge «god planleggingsskikk»
 - Suppleringer i forbindelse med sammenheng mellom hastighet, kurvatur og lengde for retardasjon- og akselerasjonsfelt.