

Vegutforming i

# BYER OG TETTSTEDER

Oppbygging av veg- og gatesystemet  
Veg- og gategeometri  
Bylandskap, vegetasjon, miljøforhold  
Vegutstyr  
m.m.

'83



STATENS VEGVESEN

Vegutforming i

# BYER OG TETTSTEDER

Oppbygging av veg- og gatesystemet  
Veg- og gategeometri  
Bylandskap, vegetasjon, miljøforhold  
Vegutstyr  
m.m.

'83



STATENS VEGVESEN



# HÅNDBØKENE I STATENS VEGVESEN

Dette er en håndbok i vegvesenets interne håndbokserie — en samling fortløpende nummererte publikasjoner som først og fremst skal tjene som praktiske hjelpemidler for den enkelte tjenestemann ved utførelse av de ulike arbeidsoppgaver innen etaten.

Det er den enkelte fagavdeling innen Vegdirektoratet som har hovedansvaret for utarbeidelse og ajourføring. De daglige fellesfunksjoner som utgivelse av håndbøker fører med seg, blir ivaretatt av det sentrale håndboksekretariatet.

Vegvesenets håndbøker utgis på 3 nivåer:

- Nivå 1 — Grå bunnfarge på omslaget — omfatter Lover, Avtaler og Forskrifter som godkjennes av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.
- Nivå 2 — Oransje bunnfarge på omslaget — Omfatter Normaler og Retningslinjer som godkjennes av Vegdirektoratet.
- Nivå 3 — Blå bunnfarge på omslaget — omfatter Veiledninger, Lærebøker og Vegdata — som godkjennes av Vegdirektoratets avdelinger.

*Normaler* beskrivelse av administrativ eller teknisk fremgangsmåte fastlagt som normal utførelse. Det angis i hvert tilfelle hvem som kan gi dispensasjon fra beskrivelsen.

Vegutforming i byer og tettsteder  
Nr. 019 i vegvesenets håndbokserie  
Utarbeidelse: Vegdirektoratet  
Skrift: Helvetica Roman  
Sats og trykk: A/S Kaare Grytting, Orkanger  
ISBN 82-7207-129-0

# FORORD

Disse normaler er utarbeidet med hjemmel i forskriftene til veglovens § 13. Forskriftene vil bli gitt ut separat.

Vegnormalene gjelder for riksveger. Vegsjefen evt. formannskapet kan bestemme om normalene også skal gjelde for henholdsvis fylkesveger og kommunale veger.

Det er tatt inn nye kapitler om vegkryss, vegutstyr, gatearkitektur/vegetasjon og støyskjerming. De tidligere kapitlene om atkomstveger, samleveger, hovedveger og fjernveger er erstattet av ett nytt kapittel om veger for motorisert trafikk. Det er foretatt vesentlige revisjoner i kapitlene om vegsystemet, gang- og sykkelveger og kollektivtrafikk. I de øvrige kapitlene er det foretatt en del mindre endringer.

Normalene behandler utforming av vegsystemet og de enkelte veger. Normalene inneholder en del standardkrav, men også en del stoff som mer er å betrakte som råd og veiledning.

Normalene beskriver en rekke mulige løsninger med varierende standard. Hvilken av disse løsningene som skal velges, vil i stor grad avhenge av lokale forhold, og må avklares under planleggingen av det enkelte prosjekt. Normalene gir forholdsvis stor frihet i valg av løsninger, slik at vegsystemet skal kunne tilpasse bebyggelse, landskap og andre planelementer.

Normalene er utarbeidet av Planavdelingen i Vegdirektoratet. En rekke instanser, enkeltpersoner og spesielle utvalg har vært med på å forme innholdet. Transportøkonomisk Institutt og SINTEF/NTH har hjulpet til med utredning og sekretærarbeid. Vegdirektoratet vil takke alle som har vært med.

Det er viktig at normalene holdes ajour regelmessig. Derfor bør erfaringer og kommentarer snarest formidles til Planavdelingen i Vegdirektoratet.

Denne utgave erstatter håndbok-019 «Gatenormaler» '78.

Oslo 1983  
Vegdirektoratet

Ansvarlig avdeling: Planavdelingen





# INNHOOLD

<b>1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG</b> .....	7
10. Generelt .....	9
11. Dimensjonerende trafikkenheter .....	9
12. Dimensjonerende fart .....	21
13. Dimensjonerende trafikkmengde .....	23
14. Brøytekantbredder .....	25
<b>2. VEGSYSTEMET I BYER OG TETTSTEDER</b> .....	29
21. Vegsystemets oppbygging .....	31
22. Vegnett for gående og syklende .....	35
23. Vegnett for motorkjøretøy .....	38
24. Terminaler .....	43
25. Parkeringsplasser .....	44
<b>3. GANG- OG SYKKELVEGER</b> .....	45
30. Generelt .....	47
31. Dimensjoneringsgrunnlag .....	48
32. Tverrprofilet .....	49
33. Linjeføring .....	53
34. Kryssing og tilknytning .....	55
<b>4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK</b> .....	61
40. Generelt .....	63
41. Dimensjoneringsgrunnlag .....	65
42. Tverrprofilet .....	66
43. Linjeføring .....	73
44. Kryss .....	90
45. Fartsdempende tiltak i boligområder .....	91
46. Miljøprioritert gjennomkjøring .....	95
<b>5. KOLLEKTIVTRAFIKK</b> .....	97
51. Kollektivtrafikkmidler .....	99
52. Rutetraséer .....	100
53. Holdeplasser og terminaler .....	103



<b>6. VEGKRYSS</b> .....	113
60. Generelt .....	115
61. Plassering .....	116
62. Valg av krysstype .....	117
63. Detaljutforming av kryss .....	126
<b>7. PARKERINGSANLEGG</b> .....	149
70. Generelt .....	151
71. Parkeringsetterspørseel .....	152
72. Utforming av parkeringsplasser .....	155
<b>8. GATEARKITEKTUR OG VEGETASJON</b> .....	163
80. Generelt .....	165
81. Prinsipper for byutvikling, byplanlegging .....	166
82. Registreringer .....	170
83. Utforming .....	171
<b>9. STØYSKJERMING</b> .....	175
90. Generelt .....	177
91. Retningslinjer for vegtrafikkstøy .....	178
92. Støytiltak .....	179
93. Utfyllende litteratur .....	180
<b>10. VEGUTSTYR</b> .....	181
101. Vegrekkverk .....	183
102. Ledegjerder .....	190
103. Gatemøbler .....	192
104. Veglys .....	194
105. Annet vegutstyr .....	195
<b>11. KABLER OG LEDNINGER</b> .....	197
110. Generelt .....	199
111. Disponering av tverrprofilet .....	201
112. Kryssing av veg/gate .....	206
113. Utførelse av kabel-/ledningsanlegg .....	208

# 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

10. Generelt .....	9
11. Dimensjonerende trafikkenheter .....	9
11.0 Generelt .....	9
11.1 Gående .....	9
11.2 Syklende .....	10
11.3 Barnevogn .....	11
11.4 Spark .....	12
11.5 Rullestol .....	12
11.6 Motorkjøretøy .....	13
11.7 Dimensjonerende kjøremåte .....	20
12. Dimensjonerende fart .....	21
12.0 Generelt .....	21
12.1 Valg av dimensjonerende fart med hensyn på vegtype .....	21
12.2 Arealbruk, terreng og økonomi .....	22
12.3 Dimensjonerende fart for gående og syklende .....	22
13. Dimensjonerende trafikkmengde .....	23
13.1 Motorisert trafikk .....	23
13.2 Trafikkmengder og trafikkavviklingstall for gang- og sykkeltrafikk ..	23
14. Brøytekanthreder .....	25
14.1 Beregning av brøytekanthreder .....	25
14.2 Utnyttelse av tverrprofilen for snøopplag .....	28





# 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

## 10. Generelt

Vegsystemet kan ikke dimensjoneres uavhengig av omgivelsene. Oppgavene er å skape en by/tettstedsstruktur og et miljø der vegen inngår som ett element.

Vegsystemet og de enkelte veger og gater skal dimensjoneres ut fra en samlet vurdering av arealbruk, trafiksikkerhet, miljøforhold, transportbehov og kostnader. Dimensjoneringsgrunnlaget må i stor grad hentes fra registreringer på stedet, og fra planer og målsettinger som måtte foreligge for byen/tettstedet.

Man må dessuten vite hvilke trafikkmengder som kan ventes å opptre under ulike omstendigheter, og man må ta stilling til de ulike trafikantgruppers plassbehov og standardbehov for øvrig.

Som en støtte i disse vurderingene behandler dette kapitlet dimensjonerende trafikkenheter, dimensjonerende fart og dimensjonerende trafikk. Det er dessuten tatt med et avsnitt om brøytekanalbredder.

## 11. Dimensjonerende trafikkenheter

### 11.0 GENERELT

En dimensjonerende trafikkenhet er en teoretisk enhet hvis høyde, bredde, lengde, arealbehov og andre spesielle egenskaper er valgt slik at de dekker vanlig forekommende enheter.

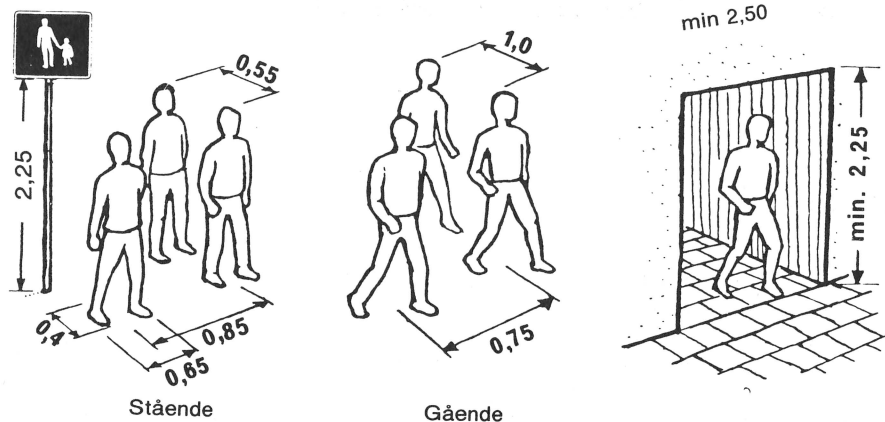
### 11.1 GÅENDE

En fotgjenger trenger en feltbredde på 0,75 m og en avstand på 1,0 m til en forangående. En person som står stille ønsker som regel større plass i bredden, 0,85 m, men mindre avstand til en person foran, 0,55 m. Fri høyde skal være minst 2,25 m under skilt, i gangtunneler m.v. Utføres vedlikehold med typekjøretøy T, er kravet til fri høyde 2,75 m. Figur 11.1 viser dimensjonerende mål for fotgjengere.

Det kan være aktuelt å dimensjonere gang- og sykkelveger for brannbil, sykebil, vedlikeholdsredskap o.l., se under pkt. 11.6.



## 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

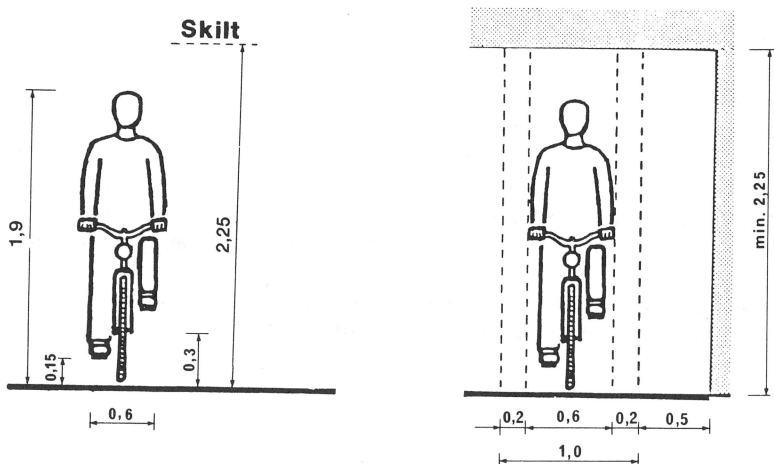


Dimensjonerende fri høyde for traktor er 2,75 m

Figur 11.1 Dimensjoneringsverdier for fotgjengere. Alle mål i meter.

### 11.2 SYKLENDE

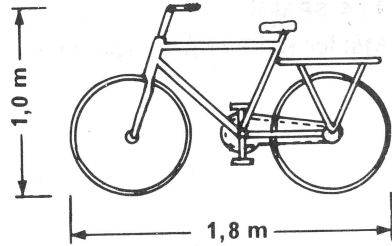
En syklist trenger en bredde på 1,00 m, hvorav 0,60 m er sykkelbredde og 0,40 m er nødvendig for bevegelsesfrihet. For to eller flere kjørefelt i én retning kan bredden pr. felt reduseres til 0,80 m. Avstand fra kant sykkelbane til sidehinder



Figur 11.2 Dimensjoneringsverdier for syklende. Alle mål i meter.

## 11. Dimensjonerende trafikkenheter

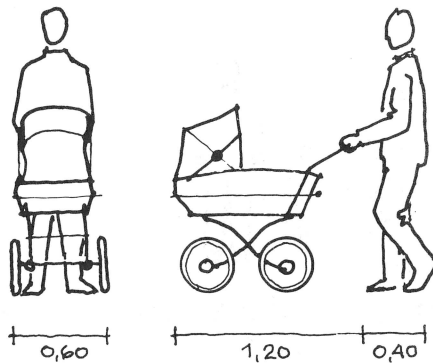
Figur 11.3 Dimensjonerende mål for sykkel.



skal minst være 0,25 m, 0,50 m ved lange sammenhengende hindere som tunnel, skjæring o.l. Fri høyde skal være minst 2,25 m. Vedlikehold med typekjøretøy «T» krever fri høyde 2,75 m. Figur 11.2 viser dimensjonerende mål for en syklende. Figur 11.3 viser dimensjonerende mål for sykkel sett fra siden.

### 11.3 BARNEVOGN

Mål for person med barnevogn er gitt i figur 11.4.

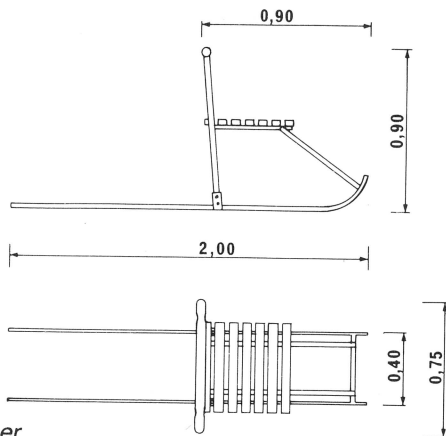


Figur 11.4 Mål for person med barnevogn. Alle mål i meter.

# 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

## 11.4 SPARK

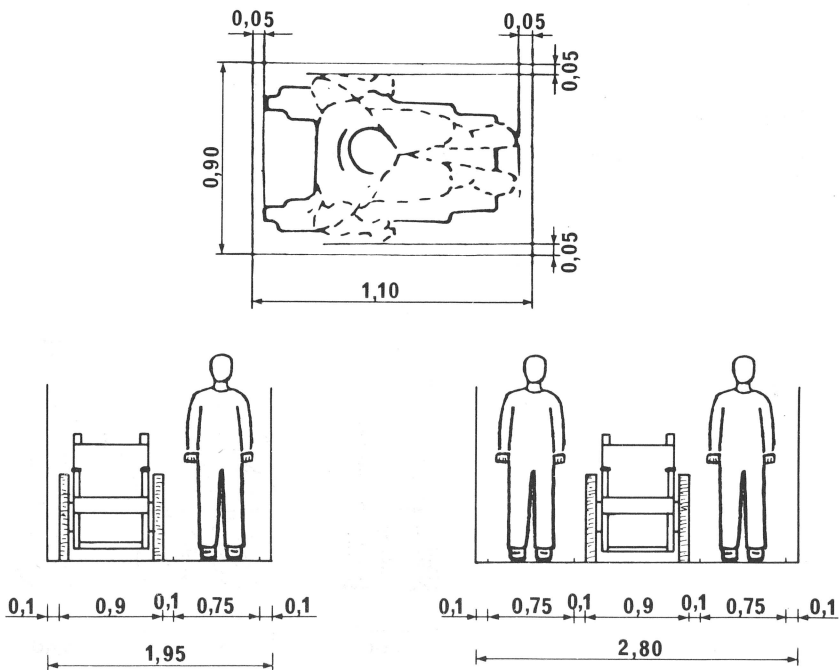
Mål for spark er gitt i figur 11.5.



Figur 11.5 Mål for spark. Alle mål i meter.

## 11.5 RULLESTOL

Mål for rullestol er gitt i figur 11.6.



Figur 11.6 Mål for rullestol. Alle mål i meter.

Ved elektriske rullestoler bør bredden økes til 1 m. For rullestol med ledsager økes lengden til 1,5 m.

## 11.6 MOTORKJØRETØY

### Generelt

Typekjøretøyet er et teoretisk kjøretøy med lengde, bredde, høyde, arealbehov og kjøreegenskaper som tilsvarer vanlig forekommende kjøretøy i en kjøretøykategorori.

Figur 11.7 gir en oversikt over kjøretøytypene. Figurene 11.8—11.13 viser utvendige mål og springsegenskaper for hver kjøretøytype som benyttes ved dimensjonering av trafikkarealer.

Kjøretøytype	Aksel-avstand (m)	Dim lengde (m)	Dim bredde (m)	Dim**) høyde (m)	Minste*) svingradius ytre forhjul (m)
Traktor m/tilh. T	2,25 + 4,70	8,00	2,20	2,60	7,00
Personbil P	2,90	5,00	1,90	3,50	6,00
Liten lastebil LL	4,20	7,00	2,40	3,50	10,00
Vanlig lastebil L	6,50	11,00	2,50	4,50	12,50
Spesialbil SP	4,45 + 8,00	15,00	2,50	4,50	12,50

\*) Ytterste karosseripunkt ligger utenfor dette med 0,5—0,8 m, se figurene.

\*\*) Parkeringsanlegg kan bygges med noe redusert fri høyde, se kapittel 7.

Figur 11.7 Dimensjonerende motorkjøretøy.

### Traktor med tilhenger

Traktor med tilhenger, T, kan bli dimensjonerende for gang- og sykkelveger når traktor brukes til renhold og vedlikehold av disse.

### Personbil

Typekjøretøy P omfatter gruppen personbiler og varebiler og brukes til dimensjonering av private avkjørsler og veger som er spesielt beregnet på trafikk med små kjøretøy.

### Liten lastebil

Typekjøretøy LL omfatter små lastebiler, renholdsbiler, vanlige brannbiler, med unntak av stigebiler og kranvogner. Alle vegtyper for motorkjøretøy bør minst gi framkommelighet for denne gruppen. LL brukes til dimensjonering av avkjørsler til boligområder.

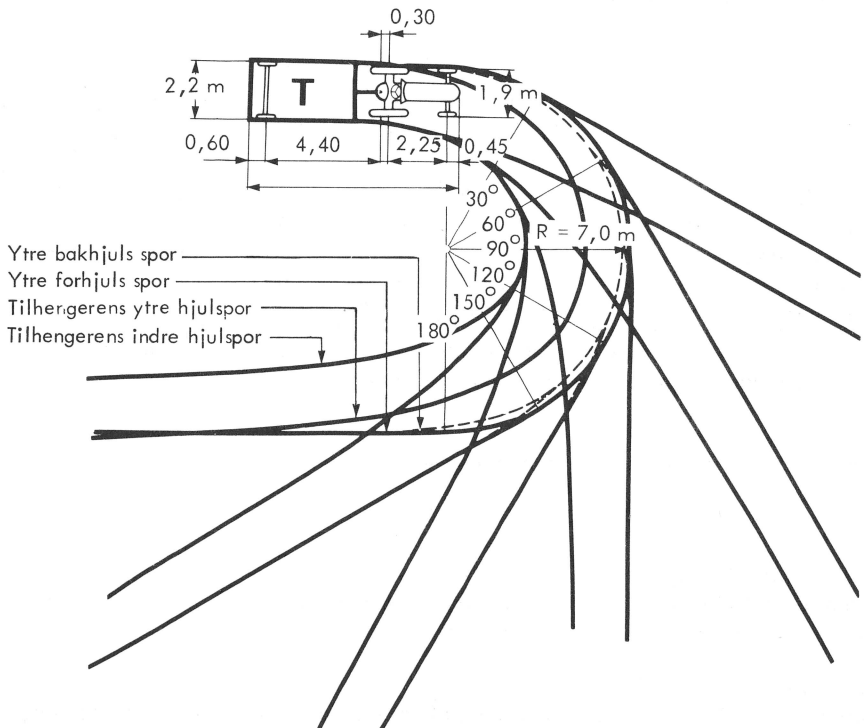
## 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

### *Lastebil*

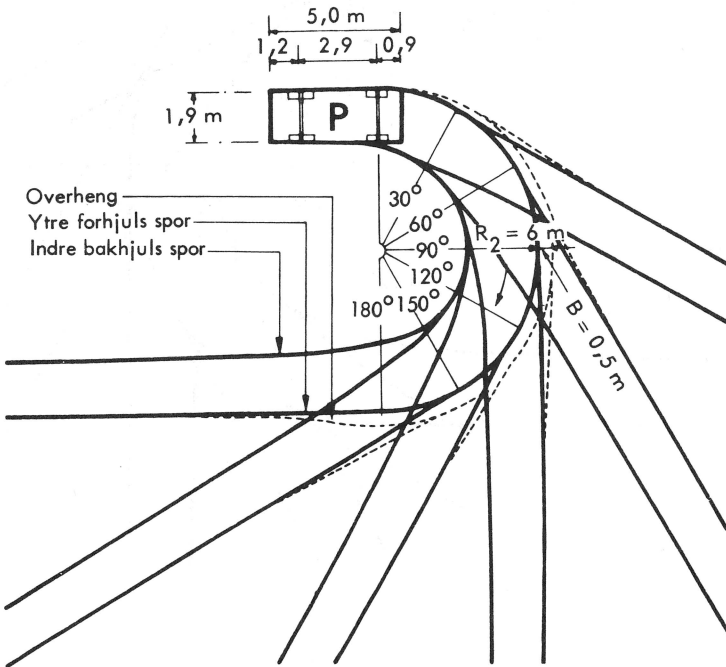
Typekjøretøy L omfatter alle vanlige lastebiler, brannbiler med stige, kranvogner og mindre busser. L er normalt dimensjonerende for samleveger, busstoppsteder, og avkjørsler til industrianlegg hvor det ikke forventes større kjøretøyer. Atkomstveger i boligområder dimensjoneres normalt for L, evt. etter kjøremåte B.

### *Spesialkjøretøy*

Typekjøretøy SP omfatter de største bussene, semitrailere av inntil 15 m lengde og vogntog av inntil 22 m lengde. Hovedveg, fjernveg og andre anlegg hvor det forventes stor trafikk av større kjøretøyer dimensjoneres for SP.

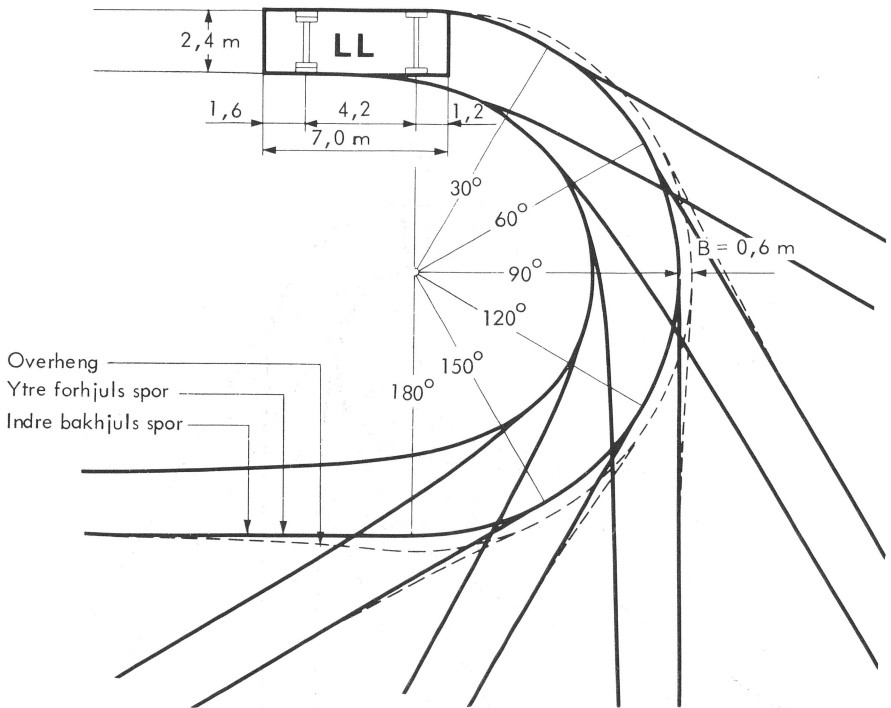


Figur 11.8 Dimensjoner og svingradius for typekjøretøy «T».  $v = 15 \text{ km/t}$ .



Figur 11.9 Dimensjoner og svingradius for typekjøretøy «P».  $v = 15 \text{ km/t}$ .

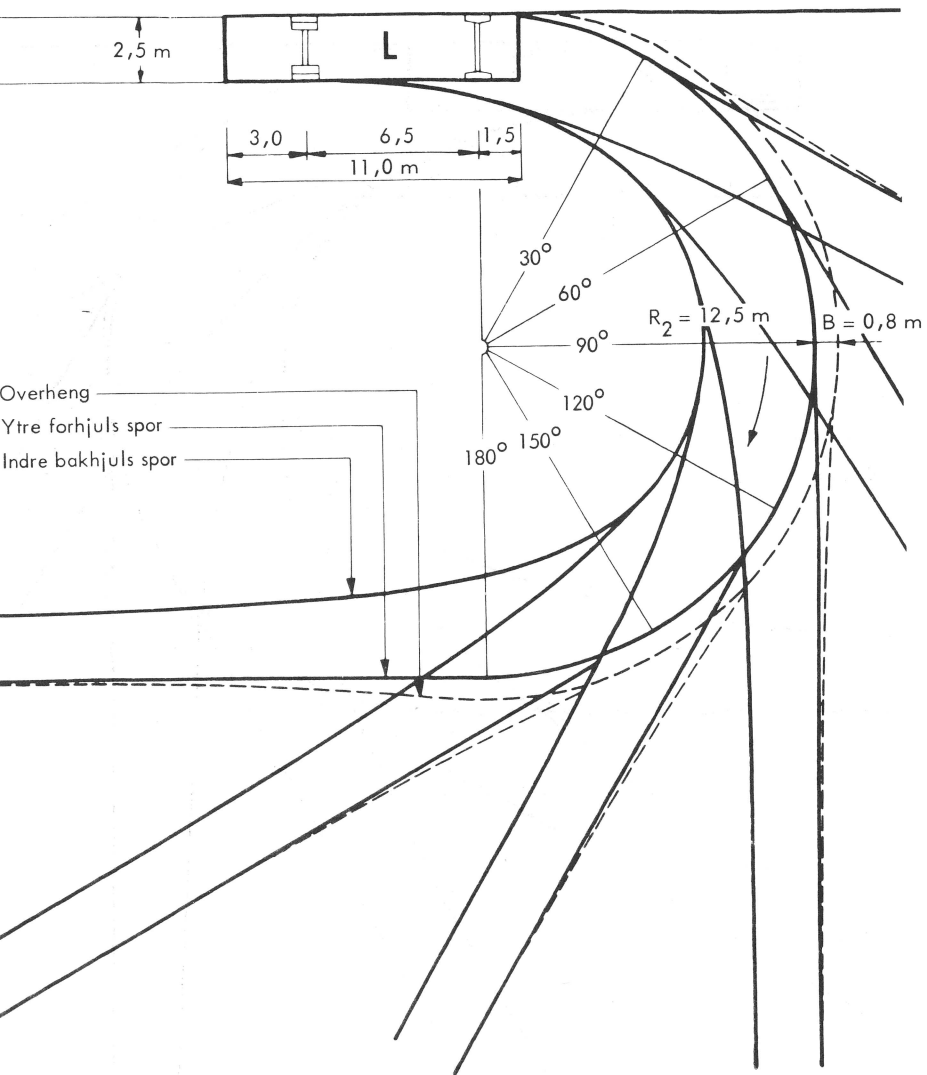
# 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG



Figur 11.10 Dimensjoner og svingradius for typekjøretøy «LL».  $v = 15 \text{ km/t}$ .

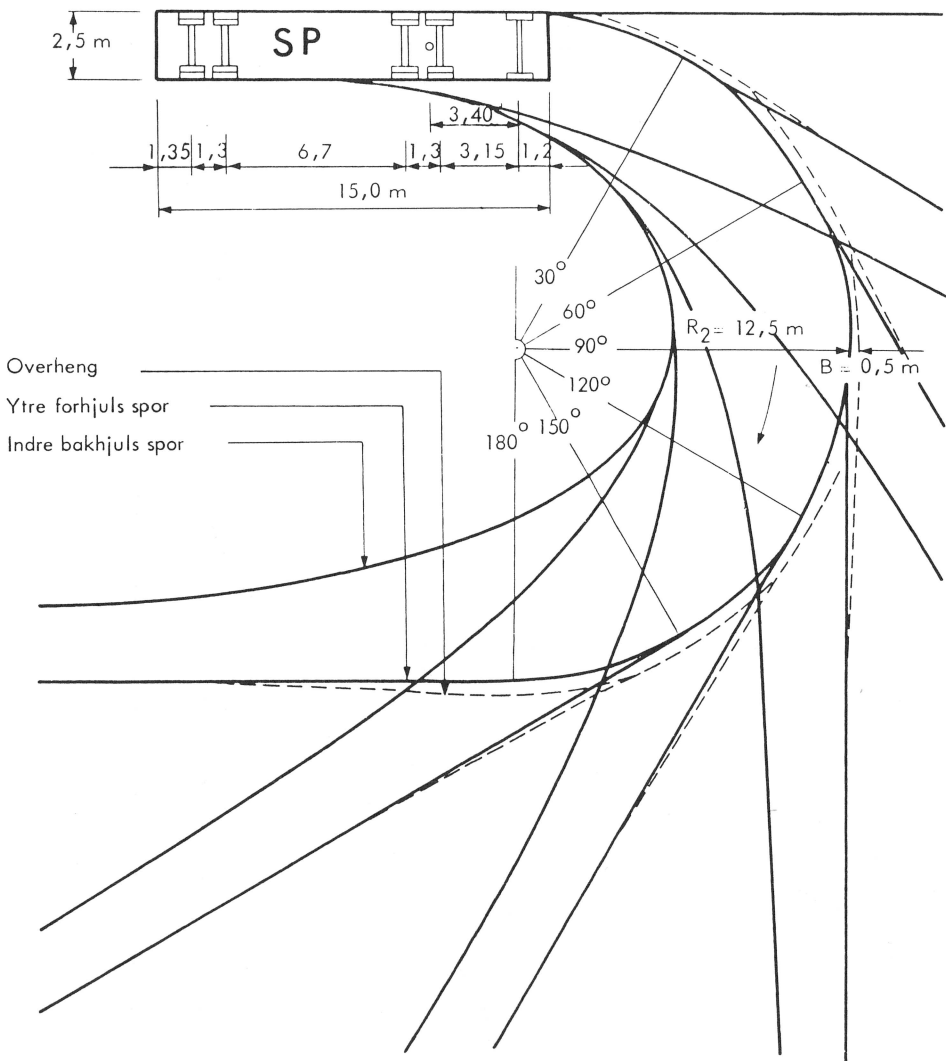


11. Dimensjonerende trafikkenheter



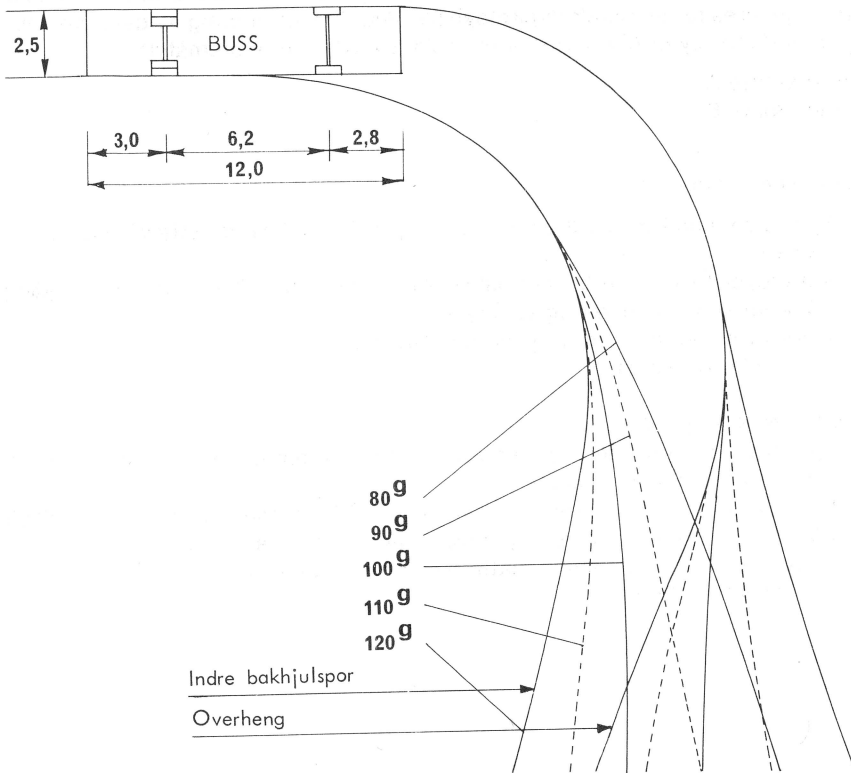
Figur 11.11 Dimensjoner og svingradius for typekjøretøy «L».  $v = 15 \text{ km/t}$ .

# 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG



Figur 11.12 Dimensjoner og svingradius for typekjøretøy «SP».  $v = 15 \text{ km/t}$ .

## 11. Dimensjonerende trafikkenheter



$R_{\text{overheng}} \approx 13,5 \text{ m}$

Figur 11.13 Eksempel på springskurver for en aktuell buss.  $v = 15 \text{ km/t}$ .

## 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

### 11.7 DIMENSJONERENDE KJØREMÅTE

#### *Generelt*

Framkommeligheten for enkelte større kjøretøy må vurderes når et trafikkanlegg dimensjoneres for en mindre kjøretøytype. Ved dimensjonering av gater og veger for motorkjøretøy er det derfor nødvendig å vurdere to kjøremåter:

- Kjøremåte A
- Kjøremåte B

#### *Kjøremåte A betyr at*

- kjøretøyet kan bevege seg med dimensjonerende fart på rette strekninger og i kurver
- kjøretøyet bruker under normale forhold bare eget kjørefelt. Dette gjelder både for krappe kurver og vegkryss
- kjøretøyet ikke behøver å rygge på snuplasser
- $v = 15 \text{ km/t}$  i kryss

#### *Kjøremåte B betyr at*

- kjøretøyet må bevege seg med lavere fart enn den dimensjonerende fart på rette strekninger og i kurver
- kjøretøyet må bruke endel av et annet kjørefelt og/eller skulder i tillegg til sitt eget kjørefelt for manøvrering i krappe kurver og i vegkryss
- kjøretøyet vil i noen tilfeller måtte rygge på snuplasser
- $v \leq 15 \text{ km/t}$  i kryss

## 12. Dimensjonerende fart

### 12.0 GENERELT

Dimensjonerende fart er en koordinerende parameter som brukes til å samordne vegens geometriske elementer, bl.a. siktlengde, horisontalkurvatur, vertikalkurvatur og overhøyde.

Valg av dimensjonerende fart påvirkes bl.a. av:

- ønsket fartsnivå
- vegtype og vegklasse
- arealbruk/terreng
- økonomi

Det er først og fremst vegtypen som avgjør hvilken dimensjonerende fart som bør brukes. Det kan dog i noen tilfeller være praktisk og nødvendig å senke eller heve dimensjonerende fart for deler av en veg pga. fysiske begrensninger for linjeføringen o.l. For å oppnå jevnhet i linjeføringen, bør dimensjonerende fart holdes konstant over lengre strekninger. Ved lav dimensjonerende fart må rettstrekningene være korte.

### 12.1 VALG AV DIMENSJONERENDE FART MED HENSYN PÅ VEGTYPE

Veg- og gatesystemet i by- og tettstedsområdene skal bygges opp i en funksjonell orden av vegtyper der atkomstfunksjonen og transportfunksjonen avgjør vegtypen. Fjern- og hovedveger der transportfunksjonen er viktigst skal avvikle de lengste reisene og kravet til god framkommelighet på disse er større enn for samle- og atkomstveger der atkomstfunksjonen er viktigst.

Basert på behovet for en tilfredsstillende trafikkavvikling bør samsvaret mellom vegtype og minste dimensjonerende fart være som gitt i figur 12.1.

Vegtype	Minste dimensjonerende fart km/t	
Fjernveg	70	(50)
Hovedveg	60	(50)
Samleveg	50	(40)
Atkomstveg	*)	

\*) Atkomstveger bør dimensjoneres slik at man oppnår lav fart: 30 km/t på boligveger, 30—50 km/t på industriatkomst.

Figur 12.1 Minste anbefalte dimensjonerende fart for ulike vegtyper. Tillemping av standarden i bebygde områder er angitt i parentes.

## 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

### 12.2 AREALBRUK, TERRENG OG ØKONOMI

I et tettstedsområde vil eksisterende arealbruk sette begrensninger for linjeføringen og således påvirke valget av dimensjonerende fart. Der det er lite ønskelig å gjøre inngrep i den nåværende arealbruk, kan konsekvensen være at normalenes forutsetninger om dimensjonerende fart for forskjellige vegtyper ikke kan gjennomføres. Andre forhold som påvirker valget av dimensjonerende fart er hensynet til terreng, kostnader, støy, forurensninger, trafiksikkerhet og estetikk.

### 12.3 DIMENSJONERENDE FART FOR GÅENDE OG SYKLENDE

Dimensjonerende fart for syklende kan normalt settes til 20 km/t for flat veg og 30 km/t i nedoverbakke.

Gangfarten varierer vanligvis mellom 0,6 m/sek (barn og eldre) og 1 m/sek (andre). Ved kryss varierer gangfarten vanligvis mellom 0,8 m/s og 1,5 m/s, men kan være ned til 0,4 m/s for funksjonshemmede.

## 13. Dimensjonerende trafikkmengde

### 13.1 MOTORISERT TRAFIKK

Dimensjonerende trafikkmengder for motorisert trafikk — se håndbok-017 Vegutforming — pkt. 34.

Dimensjonering av parkeringsplasser er behandlet i kapittel 7.

### 13.2 TRAFIKKMENGDER OG TRAFIKKAVVIKLINGSTALL FOR GANG- OG SYKKELTRAFIKK

I områder hvor det kan ventes store trafikkmengder bør trafikkmengde og kapasitet sammenholdes for dimensjonering av de ulike deler av anlegget.

Trafikkens timevariasjon er avhengig av hvilke områder og steder gang- og sykkelvegene betjener og varierer sterkt med årstidene. I det følgende er det gitt en veiledning for valg av avviklingsgrad for gangtrafikk og sykkeltrafikk. Avviklingstall for anlegg med blandet trafikk av gående og syklende er ikke kjent. Her vil imidlertid behovet for atskillelse normalt oppstå før kapasitetsgrensen er nådd. Figur 13.1 viser avviklingen på gang- og sykkelveger i gående evt. syklende pr. time, avhengig av bredde og kvalitetsnivå og om det er envegs eller tovegstrafikk for syklende.

Bredde i meter	Gående/time (Jevnt fordelt trafikk)				Syklende/time (Fart 15—20 km/t)	
	< 0,3	0,3—0,6	0,6—1,0	> 1,0	Envegs	Tovegs
2	1 200	3 600	6 000	9 600	2 000	1 500
3	1 800	5 400	9 000	14 400	3 500	2 500
4	2 400	7 200	12 000	19 200	—	4 000

Figur 13.1 Avviklingen på gang- og sykkelveger. Tallene gjelder for flate veger uten hindringer. Der gående og syklende er blandet, vil avviklingen være vesentlig lavere.

For dimensjonering av gangtrafikkanlegg bør følgende kvalitetsnivåer angitt i personer pr. kvadratmeter legges til grunn: (Figur 13.1)

- For turveger og gangveger i rekreasjonsområder forutsettes en tetthet på opp til 0,3 personer pr. m<sup>2</sup>.
- For nyanlegg der det kan ventes forholdsvis små, men mange trafikktopper, brukes en tetthet på 0,3—0,6 personer pr. m<sup>2</sup>.
- For veger med ensrettet trafikk med store, men kortvarige trafikktopper, slik som arbeidsreisetrafikk ved kollektivterminaler, bedrifter o.l. og i umiddelbar



## 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

nærhet av store idrettsanlegg, kan en tetthet på 0,6—1,0 personer pr. m<sup>2</sup>, eventuelt over 1,0 personer pr. m<sup>2</sup> benyttes.

- For sentrumsområder o.l. med vanlig tovegs forretnings- og innkjøpstrafikk, kan en tetthet på 0,6—1,0 personer pr. m<sup>2</sup> benyttes.
- For trange passasjer, f.eks. ved midlertidige anleggsområder o.l., kan en tetthet på over 1,0 personer pr. m<sup>2</sup> benyttes.

I forretningsstrøk med utstillingsvinduer og ved holdeplasser for kollektive transportmidler, må bredden av gang/sykkelveg (evt. fortau) utvides med fra 0,5 til 1,0 m.

### *Trapper*

Trapper har en lavere kapasitet enn vegstrekninger og dimensjoneres for større tetthet enn gangveger. Normalt bør trapper dimensjoneres for en tetthet på 0,7—1,1 personer pr. m<sup>2</sup>, i unntakstilfeller for 1,1—1,5, se figur 13.2. Ved stasjoner, idrettsplasser og lignende områder, der en kan vente kortvarige, men store trafikkstrømmer, vil trafikkavviklingen kunne få en tetthet på over 1,5 personer pr. m<sup>2</sup>, men dette er ikke anbefalt for dimensjonering.

Bredden i m	Gående/time			
	Tetthet i personer/m <sup>2</sup> .			
	< 0,7	0,7—1,1	1,1—1,5	> 1,5
1	1 200	1 500	2 100	3 400
2	2 400	3 000	4 200	6 800
3	3 600	4 500	6 300	10 200

Figur 13.2 Sammenheng mellom trafikkavvikling og tetthet for gående i trapper.

## 14. Brøytekantbredder

### 14.1 BEREGNING AV BRØYTEKANTBREDDE

Nødvendige brøytekantbredder er avhengige av snødybde, intensitet og varighet av ulike snøfall, brøytet bredde og snøryddingsmetoder.

Figur 14.1 viser landet delt inn i snøsoner med største gjennomsnittlige månedlige snødybder pr. vinter basert på meteorologiske målinger i terrenget. Det forekommer store lokale variasjoner.




Dimensjonerende snødybde bør fortrinnsvis fastsettes fra observasjoner og vurderinger av de lokale snøforhold fordi store variasjoner kan forekomme. Der vanlige meteorologiske nedbørsmålinger nyttes, kan det antas at 1 mm nedbør tilsvarer 1 cm snø og at akkumulerte nysnømålinger er tre ganger så store som gjennomsnittlig snødybde målt i terrenget.

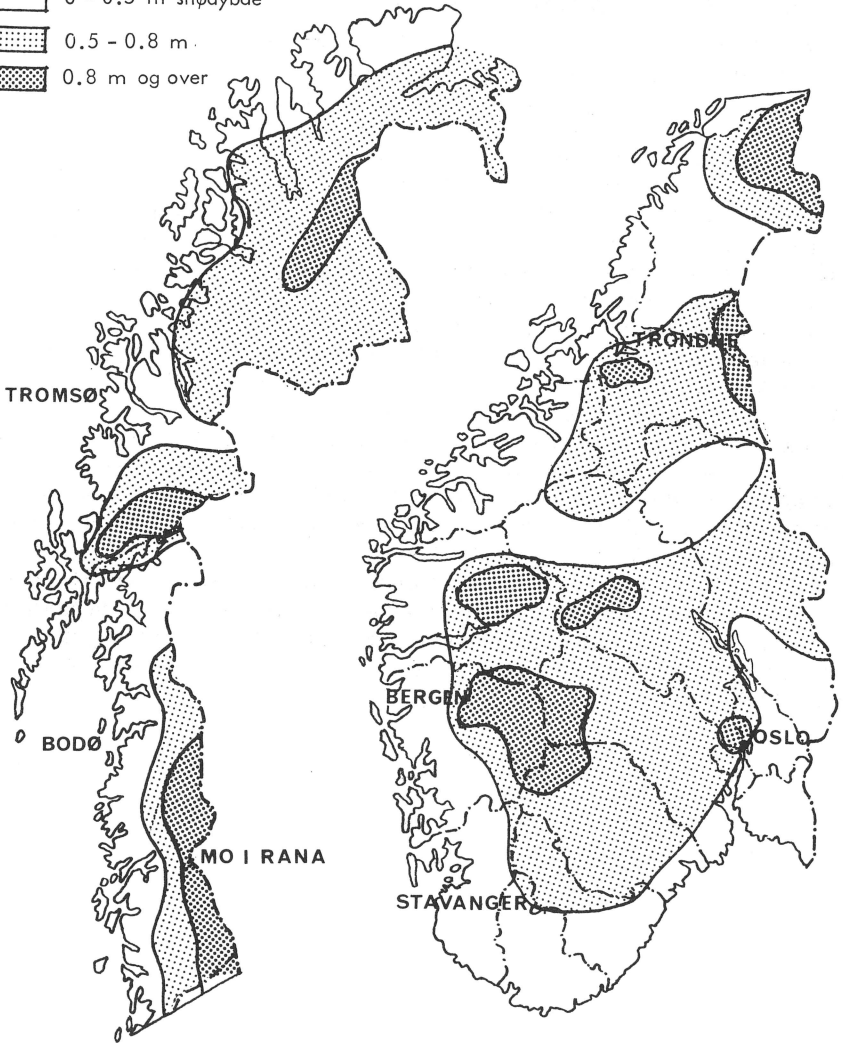
Som dimensjonerende snødybde kan brukes den største gjennomsnittlige månedlige snødybde for en normal vinter der snøen blir liggende og ikke smelter vekk på kort tid. Dette vil dekke de fleste store kortvarige snøfall som kan ventes. Største dimensjonerende snødybde er 0,8 m.

Snørydding utføres vanligvis enten ved at brøytet snø blir liggende største delen av vinteren eller ved at den blir bortkjørt innen de nærmeste døgn etter snøfall. Det er tildels store variasjoner mellom de forskjellige kommuners snøryddingsfrekvens og metoder. For gater der snøen blir bortkjørt, kan dimensjonerende snødybde reduseres med 0,1—0,2 m.

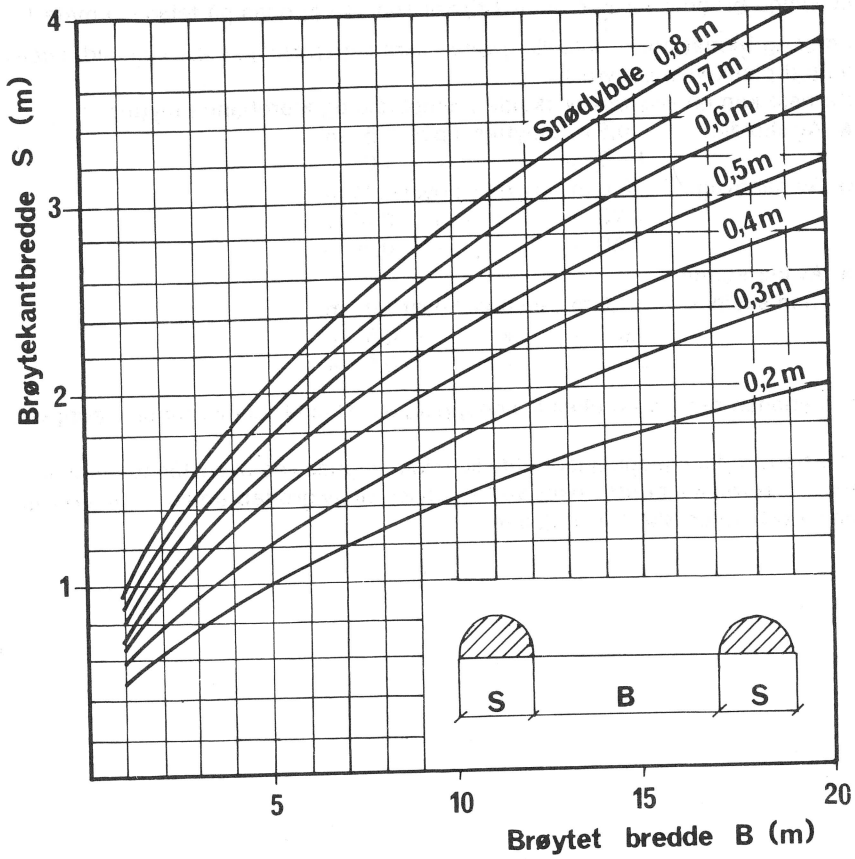
Figur 14.2 gir anbefalte brøytekantbredder basert på dimensjonerende snødybde og brøytet bredde. Verdiene for brøytekantbreddene forhøyes til nærmeste 0,5 m og 0,25 m for brøyting til henholdsvis en og to sider. For brøyting til en side kan nødvendig brøytekantbredde oppnås ved å multiplisere brøytekantbreddene i figur 14.2 med 1,4.

# 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

-  0 - 0.5 m snødybde
-  0.5 - 0.8 m
-  0.8 m og over



Figur 14.1 Snøsoner med meteorologisk observerte gjennomsnittlige snødybder.



Figur 14.2 Anbefalt brøytetekantbredder i forhold til snødybde og brøytet bredde. Ved brøyting til én side multipliseres  $S$  med 1,4.

## 1. DIMENSJONERINGSGRUNNLAG

### 14.2 UTNYTTELSE AV TVERRPROFILET FOR SNØOPPLAG

Nødvendige bredder for opplag av brøytet snø kan oppnås på følgende måte:

- 1) Først og fremst bør eventuelle grøfter, skråninger, trafikkdelere og midtdelere (untatt plankryss) benyttes.
- 2) Derneft kan en viss del av skulder, gangbane og kjørebane utnyttes:
  - Av skulder:           0,5 m utnyttes høyst 0,5 m  
                  1—3 « « « 1,0 «
  - Av gangveg:        3,0 m utnyttes høyst 0,75 m  
                  2,25 « « « 0,45 «  
                  1,50 « « « 0,30 «
  - Av kjørebane  
   uten skulder       7,0 m utnyttes høyst 1,0 m  
                  6,0 « « « 0,5 «  
                  5,5 « « « 0,5 «

Kjørebane bør ikke brukes til snøopplag der skulder blir nyttet til snøopplag.

- 3) Der nødvendig snøopplagsbredde ikke kan oppnås ved ovenstående metoder, bør tverrprofilens bredde økes ved en utvidelse av grøftebredder, skulderbredder, skråninger eller trafikkdelere.

## 2. VEGSYSTEMET I BYER OG TETTSTEDER

21. Vegsystemets oppbygging .....	31
21.0 Generelt .....	31
21.1 Prinsipper for utbygging .....	31
22. Vegnett for gående og syklende .....	35
22.0 Generelt .....	35
22.1 Veger atskilt fra motorisert trafikk .....	35
22.2 Veger der gående evnt. gående/syklende har fortrinnsrett .....	36
22.3 Veger med blandet trafikk .....	37
23. Vegnett for motorkjøretøy .....	38
23.0 Generelt .....	38
23.1 Atkomstveger .....	38
23.2 Samleveger .....	39
23.3 Hovedveger .....	39
23.4 Fjernveger .....	40
23.5 Vegkryss .....	40
23.6 Kollektivtrafikk .....	41
24. Terminaler .....	43
24.0 Generelt .....	43
24.1 Bussterminaler .....	43
25. Parkeringsplasser .....	44





## **2. VEGSYSTEMET I BYER OG TETTSTEDER**

### **21. Vegsystemets oppbygging**

#### **21.0 GENERELT**

Dette kapitlet gir primært retningslinjer for den langsiktige utvikling av vegsystemet i byer og tettsteder.

På kort sikt vil en utbygging av mindre omfattende systemer være aktuelt, kombinert med sikring av traséer for framtidige veglinjer.

Fullgode standardkrav for nye områder er angitt, supplert med reduserte krav for utbygde områder.

#### **21.1 PRINSIPPER FOR UTBYGGING**

Utformingen av vegsystemet bør bygge på prinsippene om atskillelse og differensiering, fordi dette gir en høy grad av sikkerhet, en effektiv transportavvikling og grunnlag for godt miljø både for vegfarende og i nærområder.

Atskillelse innebærer at de forskjellige trafikk-kategorier, som eksempelvis personbiler, busser, lastebiler, mopeder, sykler og gående skilles i tid eller rom slik at konfliktmuligheter mellom kategoriene reduseres. Ideelt sett bør hver av disse kategorier ha et eget vegnett utformet etter vedkommendes spesielle egenskaper. Av bl.a. tekniske og økonomiske grunner slås flere av disse sammen. Det anbefales at det bygges opp to vegnett.

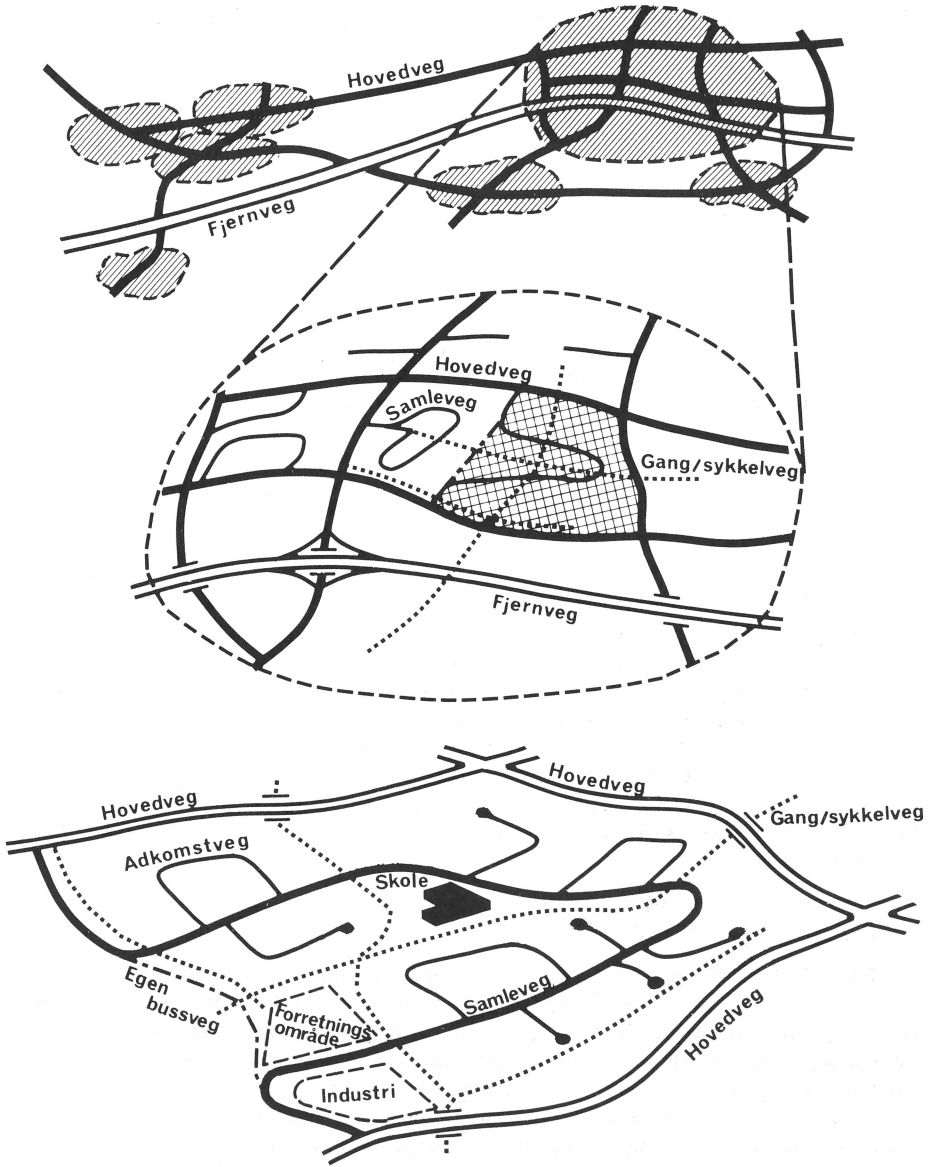
1. Vegnett for gående og syklende
2. Vegnett for motorkjøretøy

Vegnettet for motorkjøretøyer bør tilrettelegges for kollektivtrafikk.

Prinsippet om atskillelse medfører ikke at de enkelte vegnett kan planlegges uavhengig av hverandre. Det er særlig viktig å sikre kontakt mellom gang- og sykkelvegnettet og kollektive transportmidler og å samordne lokalisering av buss-terminaler og parkeringsplasser med gangvegnettet.

Differensiering innebærer at det enkelte vegnett deles inn i vegtyper som har forskjellig funksjon. Utgangspunktet er transportfunksjonen og atkomstfunksjonen. Med transportfunksjon menes at det primært skal gis mulighet for å frakte gods og personer over korte eller lange strekninger. Med atkomstfunksjon menes

2. VEGSYSTEMET I BYER OG TETTSTEDER



Figur 21.1 Eksempel på vegnett utformet på grunnlag av prisippene om atskillelse og differensiering.

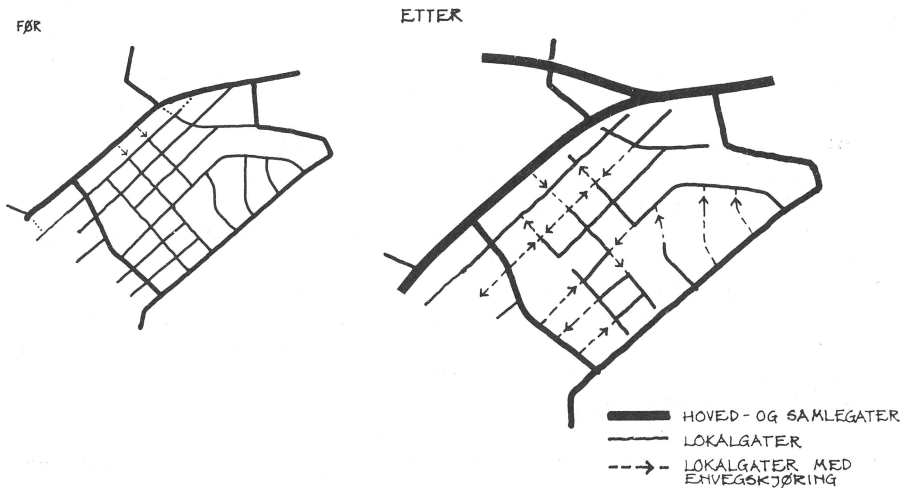
at det primært skal sørges for atkomst til arealene langs vegen slik at disse kan utnyttes. Disse funksjoner stiller forskjellige krav til vegenes utforming, og fører til en differensiering av vegnettet for motorkjøretøyer i fire vegtyper etter vegens funksjon:

- Atkomstveg
- Samleveg
- Hovedveg
- Fjernveg

I figur 21.1 vises en prinsippskisse for oppbygging av vegsystemet. Figuren er vist i tre målestokker for å klarlegge den nødvendige detaljeringsgrad avhengig av planområdet omfang og karakter, og planens formelle status.

Figur 21.2 viser eksempel på etablering av et differensiert vegnett i eksisterende tettbebyggelse, ved opprustning av hovedvegene kombinert med trafikksanering.

En oversikt over utformingen av vegnettet er gitt i figur 21.3.



Figur 21.2 Etablering av differensiert vegnett i eksisterende tettbebyggelse.

## 2. VEGSYSTEMET I BYER OG TETTSTEDER

		Gang- og sykkelveg	Egen buss- veg	Atkomst- veg	Samle- veg	Hoved- veg	Fjern- veg
Type trafikk på vegbane	Gang, sykkel	Ja	Bør unngås	Ja <sup>1)</sup>	Nei <sup>2)</sup>	Nei <sup>2)</sup>	Nei <sup>2)</sup>
	Buss	Nei	Ja	Nei <sup>3)</sup>	Ja	Ja	Ja
	Bil, motor- sykkel	Nei <sup>4)</sup>	Nei <sup>5)</sup>	Ja	Ja	Ja	Ja
Private atkomster for motorkj.		—	Nei (Bør unngås)	Ja	Nei <sup>6)</sup> (Bør unngås)	Nei (Bør unngås)	Nei (Bør unngås)
Stopp tillatt		—	—	Ja	Bør unngås (Ja)	Nei (Bør unngås)	Nei (Bør unngås)
Parkering tillatt		—	—	Bør unngås	Nei (Bør unngås)	Nei	Nei
Linjeføring, dim. fart (km/t)		—	—	30-50 <sup>7)</sup>	50-60 (40)	60-80 (50)	70-90 (50)
Maks. lengde (ønskelig)		—	—	250- 600 <sup>8)</sup>	1000	—	—
Maks antall kryss (ønskelig)		—	—	—	12 pr. 1 km	5 pr. 2 km	10 pr. 10 km
Min kryssavstand		—	—	—	50	400 <sup>10)</sup>	4-600 <sup>9)</sup> <sup>10)</sup>

1. Betingelser for at blandet trafikk kan godtas er gitt i kapittel 3.
2. Varierende krav til atskillelse er gitt i kapittel 3.
3. Buss kan trafikere atkomstveger på kortere strekninger.
4. Begrenset biltrafikk kan tillates på enkelte veger for gående og syklende, se kap. 3.
5. Spesiell trafikk, f.eks. servicetrafikk, kan tillates etter spesielle regler.
6. Større trafikkskapende virksomheter kan knyttes direkte til samleveger.
7. Atkomstveger bør dimensjoneres slik at man oppnår lav fart: 30 km/t på boligveger, 30—50 km/t på industiatkomster.
8. Sløyfer kan være 600 m lange.
9. Min. 600 m mellom planskilte kryss på motorveg.
10. Minimumslengde ut fra trafikktekniske forhold kan tillates i bebygde områder.

Figur 21.3 Utforming av vegnettet i nye områder. Tillemping i bebygde områder er gitt i parentes.

## 22. Vegnett for gående og syklende

### 22.0 GENERELT

Gående og syklende skal tilbys minst like gode framkomstmuligheter og sikkerhetsforhold som motorisert trafikk. Det bør derfor utvikles sammenhengende ruter for gang- og sykkeltrafikk. Rutene bør binde sammen boområder og andre viktige målområder. Sikring av skoleveger og sikring av ferdsele for eldre og bevegelseshemmede er særlig viktige oppgaver. Gang- og sykkeltraséene bør om mulig gi kortere reiseavstand og gunstigere stigningsforhold enn kjørevegene.

Vegtypene karakteriseres av i hvilken grad gående og syklende er atskilt fra motorisert trafikk. Der kjørefarten er høy og trafikken er stor, er full atskillelse nødvendig for å oppnå høy sikkerhet og god framkommelighet. Der den motoriserte trafikken er liten og fartsnivået lavt, er det mulig å blande gående og syklende med motorisert trafikk med tilfredsstillende sikkerhet, men med noe redusert framkommelighet for begge parter.

Vegnettet for gående og syklende kan i prinsippet bestå av tre hovedtyper med følgende undertyper:

#### A. Veger atskilt fra motorisert trafikk

- kombinert gang- og sykkelveg
- gangveg
- sykkelveg
- sti
- fortau
- gågate (uten varelevering med bil)
- sykkelbane (kun atskilt med vegoppmerking)

#### B. Veger der gående evt. gående/syklende har fortrinnsrett

- gang- og sykkelveg med begrenset kjøring til eiendommer (gående og syklende har fortrinnsrett)
- gatetun (gående har fortrinnsrett)
- gågater (tidsbegrenset varelevering) (gående har fortrinnsrett)

#### C. Veger med blandet trafikk

- atkomstveger (se kap. 4)

Vegtypene er mer utfyllende omtalt i de følgende avsnitt. Geometrisk utforming er mer detaljert behandlet i kapittel 3.

### 22.1 VEGER ATSKILT FRA MOTORISERT TRAFIKK

Sikkerhetsmessig og miljømessig sett bør gang- og sykkelveger legges uavhengig av bilvegen. Der dette ikke er mulig, bør de skilles fra motorisert trafikk med en trafikkdeler. Vegrekkverk kan gi tilfredsstillende sikkerhet, men er ofte lite pent og gir problemer med vintervedlikeholdet. Minste atskillelse er behandlet i pkt. 32.5.

## 2. VEGSYSTEMET I BYER OG TETTSTEDER

Normalt vil gående og syklende kunne ferdes sammen på et felles anlegg. Likevel vil det i noen tilfeller kunne være hensiktsmessig å skille de to grupper. Dette gjelder først og fremst:

- sentrumsområder (forretningsgater)
- bratte eller lange stigninger
- der det er dårlige siktforhold (f.eks. ved tunneler)
- ved store gang- eller sykkeltrafikkmengder
- på steder der blinde særlig ofte ferdes.

Fortau kan brukes i bymessig bebyggelse der kjørefarten er lav. På brede veger med fartsgrense 50 og 60 km/t og god linjeføring, kan det være aktuelt å merke opp sykkelbane. Sykkelbanen må kun ha ensrettet trafikk i bilenes kjøretning.

### 22.2 VEGER DER GÅENDE EVNT. GÅENDE/SYKLENDE HAR FORTRINNSRETT

Disse vegene må normalt dimensjoneres for typekjøretøy LL. Spesielt hensyn må tas til varelevering, vedlikehold og brannbiler.

#### *Gang- og sykkelveger med begrenset kjøring til eiendommer*

Boligområder med blokk- eller rekkehusbebyggelse er ofte utformet slik at atkomstvegene ikke fører helt inn i bebyggelsen. Fra garasjen til inngangen bygges ofte en gang- og sykkelveg som kan trafikkeres av spesielle kjøretøy. Trafikken reguleres her ved avtaler. Normalt tillates kun vegen brukt ved flytting, syketransport og av renholdsverkets biler og av utrykningskjøretøyer. Gående og syklende har fortrinnsrett. Vegene må være korte og bør utformes slik at rygging unngås.

Ved avkjørselssanering og lignende kan det i visse tilfeller være nødvendig å tillate biltrafikk til eiendommene på deler av gang- og sykkelvegen. Slike lenker må være korte og bilene må kunne snus på eiendommen. Mer enn ti eiendommer bør ikke få benytte samme atkomst.

#### *Gatetun*

Gatetun brukes bl.a. i sentrumsnære boligområder for å bedre bomiljøet ved redusert kjørefart og redusert bilbruk. I trafikkreglens § 7 er det gitt regler for ferdsel i gatetun. Gående har fortrinnsrett i gatetun. Ved planlegging av gatetun må det sikres at kjørende ikke kommer opp i en fart over 15 km/t. Dette kan gjøres ved å sideforskyve kjørebanelen, anlegge humper, legge spesielt dekke i kjørebanelen osv.

Utformingen av disse tiltakene må baseres på at de skal vedlikeholdes og at nødvendig varelevering etc. skal kunne skje på en tilfredsstillende måte. Fartsdempende tiltak er mer utfyllende behandlet i kapittel 4.

Gatemøblering (trær, benker, lekestativer, hindringer) bør ikke hindre sikten og bør være plassert slik at ikke funksjonshemmede blir hindret.

### *Gågater*

Gågater brukes i sentrale forretningsgater for å sikre de gående framkomstmuligheter og bedre bymiljøet. Gående har fortrinnsrett i gågatene. Varelevering bør reguleres til tider da det er få gående. Gjennom gågaten må det være en fri stripe slik at funksjonshemmede kan komme fram.

### **22.3 VEGER MED BLANDET TRAFIKK**

På atkomstveger kan blandet trafikk aksepteres i en del tilfeller, i henhold til bestemmelsene i kapittel 3.

## 23. Vegnett for motorkjøretøy

### 23.0 GENERELT

Det differensierte vegnett for motorkjøretøy i tettsteder omfatter i alt fire vegtyper; atkomstveger, samleveger, hovedveger og fjernveger. Figur 21.1 og 21.2 viser hvordan vegnettet kan være oppbygget.

Fjern- og hovedveger skal primært utformes for å dekke transportfunksjoner. Atkomstveger skal dekke atkomstfunksjoner. Samleveger kan ha direkte atkomst til større trafikkskapende virksomheter, og skal ellers være et bindeledd mellom atkomstvegene og det overordnede vegnett. Vegenes utforming og fartsnivå må tilpasses vegenes funksjon.

I utbygde områder vil deler av det overordnede vegnett også ha atkomstfunksjon. Dette vil som regel nødvendiggjøre særlige sikkerhetsfremmende tiltak, f.eks. utforme vegen slik at fartsnivået blir lavt.

Hvorvidt alle vegtypene skal anvendes i et tettstedsområde avhenger av tettstedets befolkningsstørrelse, utstrekning, samt det eksisterende vegnetts utforming. Eksempelvis kan et todelt vegsystem med et overordnet vegnett (hovedveg/fjernveg) og et lokalvegnett (atkomstveg/samleveg) gi brukbare resultater, eventuelt som etappeløsning.

Vegtypene er beskrevet i de følgende avsnitt. Generelt gjelder det at hver vegtype bør ha en ensartet utforming i vegnettet. Det bør være klare forskjeller i utforming mellom vegtypene slik at trafikantene oppfatter overgangen mellom dem.

Atkomstveger og samleveger dimensjoneres normalt for typekjøretøy SP i industriområder og L i boligområder. Atkomstveger i boligområder kan evt. dimensjoneres for I. og kjøremåte B. Hoved- og fjernveger dimensjoneres normalt for SP.

Geometrisk utforming av veger for motorisert trafikk er mer detaljert behandlet i kapittel 4.

### 23.1 ATKOMSTVEGER

Atkomstvegene er det laveste trinn i vegnettet for motorkjøretøyer. De skal gi direkte atkomst til, og grunnlag for utnyttelse av arealer til ulike formål. Av hensyn til sikkerhet og støy bør atkomstvegene ikke få for stor trafikkbetlastning. I boligområder bør atkomstvegernes betjeningsområde ikke bli større enn at den sterkeste trafikerte del ikke overstiger 400 kjøretøyer/døgn. På atkomstveger i områder som ikke er regulert til boligformål, kan det godtas opptil 1 500 kjøretøyer/døgn.

Gang- og sykkeltrafikk kan benytte atkomstveg etter betingelser gitt i kapittel 3. Bussruter bør helst gå på samleveger, men kan følge atkomstveger på kortere strekninger.

Parkering på atkomstveger bør unngås av trafikksikkerhetsmessige grunner. Stopp kan tillates.

Generelt bør atkomstveger utformes slik at farten blir lav. Dette gjelder i boligområder, der max. 30 km/t som regel er ønskelig fartsnivå. På industriatkomstveger bør farten være lavere.



ster kan dimensjonerende fart velges i intervallet 30—50 km/t. Lange rettlinjler (> 100 m) bør unngås på atkomstveger.

Atkomstveger bør utformes som sløyfer eller sekkegater for å unngå gjennomgangstrafikk. For å begrense trafikkmengdene i boligstrøk og for at lav fart skal godtas av bilførerne, bør atkomstvegene ha begrenset lengde. Det bør være mulig å komme ut på en samleveg uten å kjøre mer enn ca. 250 m. Se for øvrig figur 21.3.

### 23.2 SAMLEVEGER

Samleveger er det nest laveste trinn i vegnettet for motorkjøretøy og skal fungere som bindeledd mellom atkomstveger og hovedveger eller fjernveger.

Gående og syklende bør ikke benytte samleveger. Krav til atskillelse er gitt i kap. 3.

Samleveger bør ikke ha avkjørsler. Større trafikkskapende virksomheter kan imidlertid knyttes direkte til samleveg.

Parkering bør unngås på samleveger. Stopp kan unntaksvis tillates.

Vegnettet bør utformes slik at samlevegene ikke blir benyttet av gjennomgangstrafikk. Samlevegene bør ha begrenset lengde, helst ikke over 1 km.

Dimensjonerende fart bør være 50 eller 60 km/t. 40 km/t kan aksepteres i utbygde områder.

Antall kryss bør helst ikke overstige 12 pr. km. Kryssavstand på samleveger bør være minst 50 m.

Se for øvrig figur 21.3.

### 23.3 HOVEDVEGER

Hovedvegen vil ofte være det øverste trinn i vegnettet for motorkjøretøyer i et tettsted og danner da tettstedets ytre forbindelse. Dens hovedoppgave er å avvikle trafikk og forbinde byområder med hverandre eller tettsted med tettsted. I byer med mer enn 50 000 innbyggere, med et fullstendig oppbygget vegsystem, vil hovedveger også gi forbindelse mellom fjernveg og de enkelte bydeler. Alle reiser med lengde mellom 1 og 20 km bør kunne benytte en hovedveg.

Gående og syklende bør ikke benytte hovedveger. Avkjørsler bør ikke tillates. Stopp og parkering forutsettes ikke tillatt.

Dimensjonerende fart for hovedveger bør være 60, 70 eller 80 km/t. 50 km/t kan aksepteres i utbygde områder. Dimensjonerende fart bør være i samsvar med dimensjonerende fart på eksisterende hovedveger i tettstedet eller som leder til tettstedet, slik at det ikke oppstår sprang i standarden. Eventuelle standard-sprang bør utlignes med overgangsstrekninger.

Antall kryss bør helst ikke overstige 5 pr. 2 km. Minste kryssavstand bør være 400 m. I utbygde områder vil dette måtte tillempes, minimumslengden kan bestemmes ut fra trafikktekniske forhold (plass til kanalisering og feltskifte, kjøpp-hoping etc.).

Se for øvrig figur 21.3.

## 2. VEGSYSTEMET I BYER OG TETTSTEDER

### 23.4 FJERNVEGER

Fjernvegen er det øverste trinn i vegnettet for motorkjøretøy, og betjener vanligvis omkjørings- og gjennomkjøringstrafikk. Den vil som regel ha en ren transportfunksjon i tettstedet.

Gående og syklende bør ikke benytte fjernveger. Avkjørsler, stopp og parkering forutsettes ikke tillatt.

Dimensjonerende fart bør være 70, 80 eller 90 km/t. 50 km/t kan aksepteres i utbygde områder. Sprang i utformingsstandard bør utlignes med overgangs-strekninger.

Antall kryss bør helst ikke overstige 10 pr. 10 km. Kryssavstanden bør være minst 400 m, 600 m mellom planskilte kryss på motorveg. I utbygde områder vil disse kravene måtte tillempes, som angitt under hovedveger. Se ellers figur 21.3.

### 23.5 VEGKRYSS

Vegkryssene er både trafikksikkerhetsmessig og kapasitetsmessig kritiske punkter i vegsystemet. Forhold som sikkerhet, forurensning, støy og kapasitet påvirkes av kryssenes plassering, utforming og trafikkteknisk reguleringsform.

Lokaliseringen av vegkryss påvirkes av en rekke forhold som:

- Utforming av vegsystemet
- De kryssende vegers funksjon
- Arealbruken i området
- Krav til sikt i krysset
- Krav til detaljutformingen av krysset og til linjeføringen i kryssområdet
- Terrengsmessige og geotekniske forhold på stedet

Trafikktekniske forhold legger begrensninger på avstanden mellom nærliggende kryss. I figur 21.3 er minstekrav til avstanden mellom vegkryss gitt.

For plankryss er følgende hovedtyper aktuelle:

- Trearmede kryss (T-kryss)
- Firearmede kryss (X-kryss)
- Rundkjøringer

T-kryss er aktuelt der tilknytningsfunksjonen er det primære. X-kryss er aktuelt der kryssingsfunksjonen er det primære. X-kryss bør tilrettelegges for eventuell senere signalregulering.

Rundkjøringer er aktuelt som alternativ til andre typer plankryss, også som alternativ til signalregulerte kryss, for å bedre sikkerhet og avvikling. Forskjellige typer rundkjøringer er for tiden under utprøving. Retningslinjer vil bli laget senere. Fotgjenger- og syklisttrafikken krever særskilt omtanke i rundkjøringer.

Kapittel 6 gir en mer detaljert behandling av vegkryss.

## 23.6 KOLLEKTIVTRAFIKK

Med kollektivtrafikk menes her hovedsakelig kollektivtrafikk med buss.

Med kollektivnett eller vegnett tilrettelagt for kollektive transportmidler forstås et sammenhengende nett av kollektivruter.

De kollektive transportmidler vil vanligvis nytte de samme veger som øvrig motorisert trafikk. Imidlertid vil det i byområder være et spesielt behov for å prioritere kollektivtrafikken ved bygging av egne bussfelt eller bussveger. Det kan også være nødvendig å prioritere busstrafikken gjennom steder med kapasitetsproblemer, f.eks. prioritering og regulering ved lyssignal- eller skiltregulering.

Et kollektivnett bør binde sammen større boligkonsentrasjoner og aktuelle reisemål. Det bør legges spesiell vekt på å bygge ut et kollektivtrafikktilbud mellom bolig- og arbeidsplasskonsentrasjoner. For byer og større tettsteder kan dette gjøres ved å bygge opp et system med matebussar til kollektivtrafikkterminaler/knutepunkter, fjernruter eller bussruter som kjører direkte fra boligområder til sentrum. I sentrum av store og mellomstore byer kan det for å oppnå direkte ruter og et rasjonelt driftsopplegg, være fordelaktig å basere vesentlige deler av rutesystemet på pendelprinsippet.

Opplegget av rutenettet for kollektivtrafikken vil avhenge av en rekke lokale forhold, bl.a. områdets arealbruk, vegnett for motorkjøretøy, gang-/sykkelvegnettet, eventuelle baner og ferjeforbindelser. På de steder hvor linjene i kollektivtrafikknettet krysser hverandre, bør det legges vekt på gode omstigningsforhold.

### *Betjening i sentrumsområder*

Rutetraséer i sentrumsområder bør ligge så sentralt som mulig og ha god kontakt med servicesentra, jernbanestasjon, havn og andre terminaler. Traséen bør legges nær opp til gågater/gåstrøk, men ikke være sammenfallende med disse. Der som flere ruter kan legges til samme veg, vil dette kunne bedre overgangsmulighetene. Forbud mot vanlig biltrafikk i en slik gate vil gi økt sikkerhet og effektivisere den kollektive trafikkavvikling.

Ved planlegging av særskilte trafikktiltak, må hensynet til busstrafikken vurderes spesielt. Som eksempler kan nevnes sving- og gjennomkjøringsforbud, enveiskjøring, samkjøring av trafikksignaler i grønne bølger o.l.

### *Betjening i boligområder.*

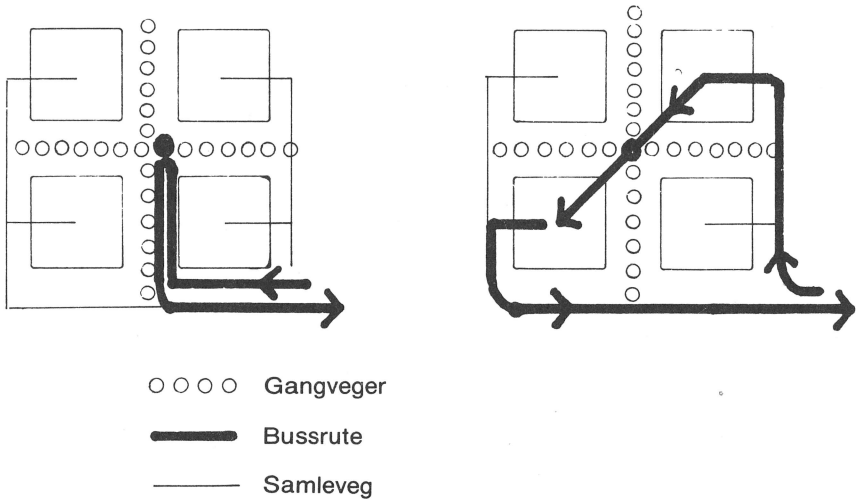
Ved planlegging av boligområder må det tas hensyn til hvordan området skal betjenes av buss eller annet kollektivmiddel. I større områder er det naturlig at bussen kjører gjennom området for at ikke gangavstandene skal bli for lange. Bussene bør da gå på samleveger. Vegsystemet må planlegges slik at bussene ikke får lange omveger mellom boligområdene.

Hvis bussen over kortere strekninger må gå på atkomstveger, må det tas hensyn til dette ved utforming av vegene. På samme måte som kostnader ved utbygging av vegnett og vedlikehold, bør bussbetjeningen kostnadsberegnes. Dersom kostnaden blir for stor, bør utformingen av vegnettet endres. To aktuelle bussbetjeningsformer av boligområder er vist i figur 23.1.

## 2. VEGSYSTEMET I BYER OG TETTSTEDER

I utbygde områder bør de samme prinsipper etterstrebnes. Spesielt ved større trafikkreguleringer må det tas hensyn til bussenes framkomstmuligheter og at gangavstandene gjøres så korte som mulig.

Mindre tettsteder vil vanligvis betjenes av et regionalt ruteopplegg med f.eks. buss, tog og ferjer. Mange boligområder vil her være små og det kan derfor vanskelig forsvares å etablere egne bussruter til disse. Forholdene bør da legges tilrette slik at områdene på en hensiktsmessig måte kan kobles til eksisterende ruter eller sammen danne grunnlag for en egen rute.



Figur 23.1 Eksempler på bussbetjening av boligområder.

Kollektivtrafikk er mer utfyllende behandlet i kap. 5.

## **24. Terminaler**

### **24.0 GENERELT**

Ved planlegging av vegsystemet må det gis god kontakt og gode overgangsmuligheter mellom de ulike transportformer som gang- og sykkeltrafikk, personbil, buss, jernbane, T-bane, båt m.v.

Terminaler for persontrafikk bør sikre de reisende gode omstigningsforhold. Det bør legges vekt på informasjon, komfort, lite tidstap, sikkerhet m.v.

I by-områder bør forholdene legges til rette for overgang fra bil/sykel til buss/bane gjennom etablering av nødvendig parkeringsareal (innfartsparkering).

Hoved- og fjernveger må gi god kontakt til større godsterminaler og havner. Ved anlegg av nye godsterminaler må disse legges nær hoved- og fjernvegene.

### **24.1 BUSSTERMINALER**

Bussterminaler bør lokaliseres sentralt slik at de legger forholdene til rette for overgang mellom ulike transportmidler. Det bør sikres god kontakt mellom de ulike terminaler og gang-/sykkel-, hoved- og fjernvegene.

Langtidsoppstillingsplasser og verksteder for busser bør ikke lokaliseres i sentrale områder.

Bussterminaler er grundigere omtalt i kapittel 5.

## 25. Parkeringsplasser

Etterspørselen etter parkeringsplasser i sentrumsområder avhenger bl.a. av tilbudet av parkeringsplasser, lokaliseringen av plassene og eventuelle restriksjoner som tidsbegrensninger og avgifter. Etterspørselen har videre sammenheng med den kollektive betjeningen i området. Parkering bør legges til spesielle plasser og kantsteinparkering bør unngås. Dersom kantsteinparkering tillates må forholdet til trafiksikkerheten, trafikkavviklingen og godstransporten vurderes.

Prinsipielt bør kantparkering unngås også utenfor sentrumsområder og parkeringsetterspørselen bør dekkes utenfor vegene, men kantparkering langs atkomstveg bør kunne tillates for kortvarige besøk der det ikke finnes muligheter for parkering andre steder.

Parkeringsplasser bør lokaliseres i nær tilknytning til det overordnede vegnett, kommunikasjonsknutepunkter og gang-/sykkelveg-nettet.

I boligområder med blokkbebyggelse bør felles parkeringsanlegg bygges slik at det også tas hensyn til at besøkende får parkeringsplass. For mindre boliggrupper kan plasser for parkering og garasjer bygges med egne avkjørsler til atkomstvegen. Ved større boliggrupper bør fellesavkjørsler tilstrebes.

Parkeringsplasser er mer utfyllende behandlet i kap. 7.

### 3. GANG- OG SYKKELVEGER

30. Generelt .....	47
30.1 Framkommelighet og sikkerhet .....	47
30.2 Vegtypene .....	47
31. Dimensjoneringsgrunnlag .....	48
32. Tverrprofilet .....	49
32.0 Generelt .....	49
32.1 Reguleringsbredde .....	49
32.2 Veger atskilt fra motorisert trafikk .....	50
32.3 Veger der gående eventuelt gående/syklende har fortrinnsrett .....	51
32.4 Veger med blandet trafikk .....	52
32.5 Atskillelse .....	52
33. Linjeføring .....	53
33.1 Traséring .....	53
33.2 Horisontaltraséen .....	53
33.3 Stigninger .....	53
33.4 Overhøyde .....	54
33.5 Sikt .....	54
34. Kryssing og tilknytning .....	55
34.1 Planskilt kryssing .....	55
34.2 Kryssing i plan .....	57
34.3 Kriterier for gangfelt .....	59





## 3. GANG- OG SYKKELVEGER

### 30. Generelt

#### 30.1 FRAMKOMMELIGHET OG SIKKERHET

Gående og syklende skal i byer og tettsteder tilbys minst like gode framkomstmuligheter og sikkerhetsforhold som motorisert trafikk. Framkomstmuligheten for gående og syklende må vurderes ved all arealplanlegging og vegplanlegging på alle nivåer. Målet må være at det for alle tettsteder utvikles sammenhengende ruter for gang- og sykkeltrafikk. Først da oppnås et tilfredsstillende avviklings- og sikkerhetsnivå.

Der det er mulig må ruter beregnet på gående og syklende planlegges slik at de gir kortere reiseavstand eller gunstigere stigningsforhold enn kjørevegene, selv om dette går ut over kjørevegenes linjeføring.

Snarveger med reduserte geometriske krav bør bygges der stigningskrav o.l. fører til omveger.

Ved planleggingen er det naturlig å knytte sammen bo-områder og andre målområder. Sikring av trygge skoleveger må således være en viktig oppgave. Det samme gjelder sikring av de eldres og bevegelseshemmedes muligheter til fri ferdsel. Holdeplasser og terminaler for busser og andre kollektive transportmidler må knyttes direkte til gang- og sykkelvegnettet.

Syklende har behov for ruter som fortsetter utenfor tettstedet, bydelen eller byen og som danner forbindelse til rekreasjonsområder, industriområder, andre tettsteder etc.

#### 30.2 VEGTYPENE

Vegtypene og vegsystemet er behandlet i kapittel 2. Vegnett for gående og syklende deles i følgende vegtyper:

- Veger atskilt fra motorisert trafikk
- Veger der gående evt. gående/syklende har fortrinnsrett
- Veger med blandet trafikk

### **31. Dimensjoneringsgrunnlag**

Gang- og sykkelanlegg som skal vedlikeholdes maskinelt må minst dimensjoneres for traktor (typekjøretøy T), evt. den aktuelle vedlikeholdsredskap. Sykebil kan komme fram på anlegg dimensjonert for T. De deler av gang- og sykkelvegnettet som må gjøres farbare for kranvogner og brannbiler med stige, dimensjoneres for typekjøretøy L. Kjøretøy for flytting og varelevering (aktuelt f.eks. i gatetun og gågater) dekkes som regel av typekjøretøy L eller LL.

Dimensjoneringsgrunnlaget er mer utfyllende behandlet i kap. 1.

## 32. Tverrprofilet

### 32.0 GENERELT

Bredden for de aktuelle vegklasser er gitt som minstemål. Breddeutvidelse i kurver kan være aktuelt for anlegg som skal vedlikeholdes av traktor (T) eller liten lastebil (LL). I disse tilfeller må kritiske punkt kontrolleres med hjulsportegninger. Anleggets bredde må dimensjoneres for antallet gående og syklende som skal trafikere det. Over kortere strekninger, ved skoler, kinoer, kollektivterminaler etc. kan det være behov for lokale breddeutvidelser.

### 32.1 REGULERINGSBREDE

Der gang- og sykkelveger føres langs veger for motorkjøretøy, vil reguleringsbredden inneholde begge veger. Reguleringsbredden for selve gang- og sykkelanlegget består av:

- Gang- og sykkelveg
- Skuldre (normalt 0,25 m)
- Sideklaring (fast sidehinder som gjerde, mur, hus etc. bør ikke være nærmere gang- og sykkelveg enn 0,5 m. Stolper, skilt o.l. kan unntaksvis ligge nærmere).
- Eventuelle grøfter og tillegg for offentlige ledninger
- Eventuell trafikkdele
- Eventuelt tilleggsareal for snøopplag og nødvendig vegutstyr (f.eks. stolper, murer, rekkverk)
- Skjæringer og fyllinger

Ved vegkryss og private avkjørsler må det kontrolleres at sikten er tilstrekkelig (se kapittel 6). Det må avsettes tilstrekkelig plass til snøopplag. Metode for beregning av nødvendig snøopplag er gitt i kapittel 1.

### 3. GANG- OG SYKKELVEGER

#### 32.2 VEGER ATSKILT FRA MOTORISERT TRAFIKK

Figur 32.1 til 32.6 viser aktuelle tverrprofiler.

Figur 32.1 viser kombinert gang/sykkelveg klasse 1. Brukes ved gang- og sykkeltrafikk over 50 i mest belastede 15 min. og ved utpreget 2-veis rettet trafikk. Brukes eventuelt ned til 100 gående/syklende pr. time dersom anlegget er en del av et større sammenhengende system.

Figur 32.2 viser kombinert gang/sykkelveg klasse 2. Brukes ved gang- og sykkeltrafikk under 50 i mest belastede 15 min. og ved utpreget envegsrettet trafikk i perioder med toppbelastning (f.eks. nær skoler). Bredden bør utvides med 0,5 m ved store stigninger (over 50 ‰ over 100 m) eller der trafikkmengdene er spesielt store (over 50 pr. 15 min.).

Figur 32.3 viser gangveg eventuelt sykkelveg.

Figur 32.4 viser sti, som kan anlegges med fast dekke eller bare planeres/gruses. Slike løsninger kan være aktuelle som midlertidige tiltak, eller som «snarveier» hvis g/s-vegen må legges en omveg for å få tilfredsstillende stigningsforhold e.l.

Figur 32.5 viser fortau. Gjerde eller rekkverk kan plasseres ved \* for å øke sikkerheten. Skilt, lysmaster, parkometre etc. krever normalt et tilleggsareal på 0,5 m. Er fortauet smalere enn 2,5 m plasseres disse anleggene inn til hveggen.

Figur 32.6 viser sykkelbane.

Normalt brukes 1,5 m som minste bredde, kan reduseres til 1 m i utbygde områder.

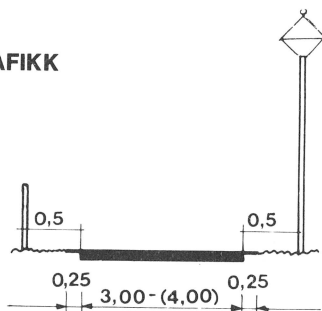


Fig. 32.1 Gang/sykkelveg kl. 1.

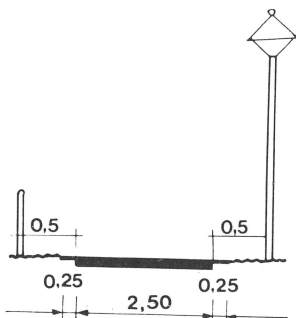


Fig. 32.2 Gang/sykkelveg kl. 2.

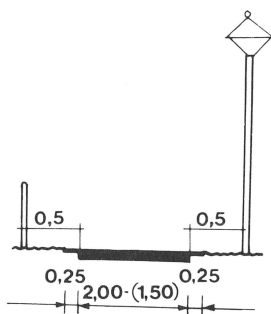


Fig. 32.3 Gang- evt. sykkelveg.

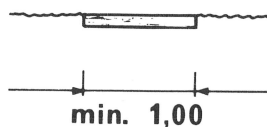


Fig. 32.4 Sti.

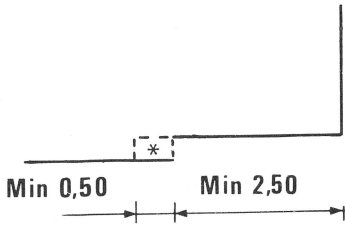


Fig. 32.5 Fortau.

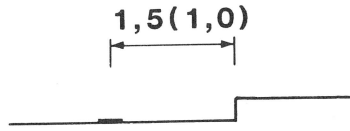


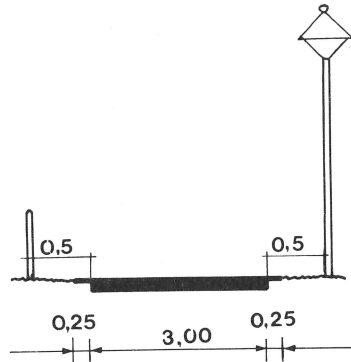
Fig. 32.6 Sykkelbane.

### 32.3 VEGER DER GÅENDE EVT. GÅENDE/SYKLENDE HAR FORTRINNSRETT

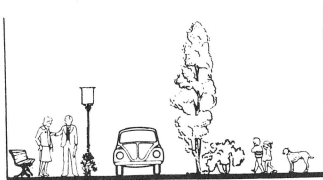
Figur 32.7 viser gang- og sykkelveg med tillatt begrenset bilkjøring til eiendommene. Ved vegkryss og private atkomster må det kontrolleres at sikten er tilstrekkelig.

I gågater og gatetun må kjørefarten holdes på et lavt nivå. For å sikre dette, er det ofte behov for fysiske tiltak.

Hvis sidehindere skal ha fartsdempende virkning må avstanden mellom disse ikke overskride 3,5 m. Møteplasser bør anlegges.



Figur 32.7 Gang- og sykkelveg med tillatt begrenset kjøring til eiendommene.



Figur 32.8 Gatetun



Figur 32.9 Gågate

### 3. GANG- OG SYKKELVEGER

#### 32.4 VEGER MED BLANDET TRAFIKK

(Se kapittel 4)

#### 32.5 ATSKILLELSE

Gang- og sykkelveger bør helst legges i egen trasé uavhengig av veger for motorisert trafikk. Hvis gang- og sykkelvegen må følge bilvegen, må det alltid tilstrebes å anlegge en trafikkdeler. Minste atskillelse varierer med kjørefart (85 %-fart) og trafikkmengde.

Er kjørefarten høyere enn 50 km/t, bør gang- og sykkelvegen atskilles med en avstand på minst 3,0 m regnet fra asfaltkant til asfaltkant. Det må her påses at det er tilstrekkelig rom til grøfter og snøopplag. Der det ikke er plass til trafikkdeler, bør det skilles med vegrekkverk (rekkverksrom er 0,5—0,75 m).

Dersom gang-/sykkelveger ligger minst 1,0 m høyere enn bilvegen, kan avstandskravet reduseres til 1,5 m uten bruk av rekkverk eller gjerde.

Er kjørefarten mellom 40 og 50 km/t, bør atskillelse (3,0 m) tilstrebes, særlig når trafikken er stor. Ellers vil fortau, eventuelt med sykkelbane, eller en smalere deler (1—3 m) være en tilfredsstillende løsning.

Er kjørefarten mellom 30 og 40 km/t kan 3 m atskillelse etableres hvis forholdene ligger til rette, hvis ikke bør fortau eller smal deler bygges. Blandet trafikk vil også kunne gi tilfredsstillende sikkerhet.

Er kjørefarten 30 km/t eller lavere, vil det normalt gi tilstrekkelig sikkerhet å blande gående/syklende og motorisert trafikk.

## 33. Linjeføring

### 33.1 TRASÉRING

Gang- og sykkelanlegg bør traséres slik at de gir korte veglengder og få stigninger. Sikkerhetsmessig og miljømessig er det en fordel om gang- og sykkelvegen legges noe høyere i terrenget enn bilvegen.

### 33.2 HORIZONTALTRASÉEN

Gang-/sykkel-veg i tilknytning til bilveger bør ha tilnærmet samme horisontalkurvatur som bilvegen der innkortinger ikke er mulig. På vegstrekninger mellom kryss, og spesielt der en syklende kan få stor fart, bør minste horisontalradius være 15 m målt ved ytre vegkant. Se forøvrig avsnitt 31.

### 33.3 STIGNINGER

Gang- og sykkelveger skal som en forutsetning ikke gis dårligere stigningsforhold enn en eventuell tilliggende bilveg. Dette kravet kan fravikes når traséen gir kortere reiseavstand eller på annen måte er mer fordelaktig for trafikantene. Traséer som gir kortere reiseavstand bør kunne etableres som supplement til gang- og sykkelveger selv om de ikke tilfredsstiller kravene til bredde eller stigningsforhold.

Ved valg av stigningsgrad må det vurderes hvilken trafikantgruppe som vil bruke anlegget. Anbefalt stigningsgrad er vist for gående, syklende og rullestolbrukere.

Anbefalt største stigningsgrad for gående:

0— 50 m lengde	— 80 ‰	(1:12,50)
50—200 m	« — 60 ‰	(1:16,70)
Over 200 m	« — 40 ‰	(1:25)

Anbefalt største stigningsgrad for syklende:

0— 50 m lengde	— 50 ‰	(1:20)
50—200 m	« — 40 ‰	(1:25)
Over 200 m	« — 30 ‰	(1:33)

Anbefalt største stigningsgrad for rullestolbrukere:

0— 50 m lengde	— 25 ‰	(1:40)
Over 50 m	« — 20 ‰	(1:50)

Stigninger lenger enn 200 m bør deles opp med horisontale strekninger. Vertikalkurvens radius bør minst være 50 m og kurvelengden minst 15 m.

### 3. GANG- OG SYKKELVEGER

#### *Ramper*

Rullestoler kan forsere en stigning på 80 ‰ når den er kortere enn 6 m og en stigning på 50 ‰ når den er kortere enn 10 m. Mellom to ramper må det anlegges hvileplan (repos) med lengde på minst 1,2 m. Der rullestol skal anvendes, må hvileplanet ha en lengde på minst 1,5 m. Det bør være håndlister i høyde 0,75 m og 0,90 m på begge sider av rampen. Håndlistene bør føres 0,30—0,50 m lengre enn rampen i hver ende av denne, og må føres sammenhengende over reposen.

#### *Trapper*

I bratt terreng (over 80 ‰) kan det være aktuelt med trapper som tillegg til lange ramper.

Høyden på opptrinnet bør ikke være over 0,14 m og inntrinnet 0,32—0,35 m. For høydeforskjeller over 2,5 m bør det legges inn hvileplan (repos). Det skal være håndlist på begge sider av trappen i en høyde på ca. 0,85 m, og helst i midten når trappens bredde overstiger 2,4 m. Håndlistene bør føres 0,3—0,5 m lengre enn trappen i hver ende av denne, og må føres sammenhengende over reposen.

### **33.4 OVERHØYDE**

Normalt bygges gang- og sykkelveger med ensidig tverrfall på 3 %. I svinger er det som regel ikke nødvendig med ekstra overhøyde utover tverrfallet. Tverrfallet bør ikke gi negativ overhøyde i svinger. Fortau bygges normalt med tverrfall 2—3 % mot kantstein.

### **33.5 SIKT**

For sykkeltrafikken bør minste stoppsikt være 20 m i flatt terreng og 40 m i nedoverbakke.



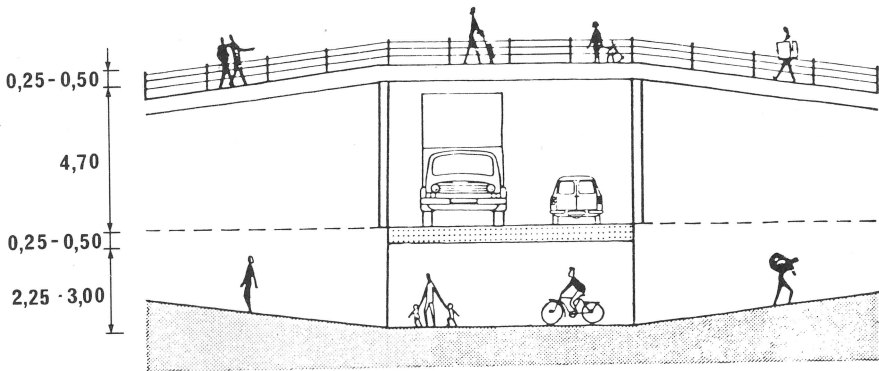
## 34. Kryssing og tilknytning

### 34.1 PLANSKILT KRYSSING

Kryssingssteder for gående og syklende med bilveg kan enten være planskilt eller i plan. Planskilte kryssinger gir høyest sikkerhet, dersom de er slik utformet at trafikantene benytter anleggene. Alle kryssingsmuligheter i plan innebærer mulige konflikter mellom motorisert trafikk og gående og syklende. Muligheter for etablering av planskilt kryssing bør derfor alltid vurderes. Dette er spesielt viktig ved planlegging av nye vegger selv om behovet for planskilt kryssing ikke umiddelbart er til stede.

#### *Bru eller tunnel*

Valg av bru eller tunnel avhenger av flere forhold som må vurderes fra prosjekt til prosjekt. Ligger bilvegen i skjæring, vil bru være mest aktuell, mens tunnel er å foretrekke når veg ligger på fylling. Ligger vegen i halvskjæring, vil lokale forhold avgjøre hvilken løsning som bør velges. Der gang- og sykkelvegen og kjørevegen ligger inntil hverandre og i samme høyde, vil tidsforskjellen ved bruk av det planskilte tilbud i forhold til å krysse vegen i plan, avgjøre utnyttelsesgraden av den planskilte kryssing. Det er derfor ofte påkrevd med fysiske tiltak for å hindre kryssing i plan i nærheten av planskilte kryssingsmuligheter. Figur 34.1 viser de høydeforskjeller som må overvinnes ved bru og tunnel.

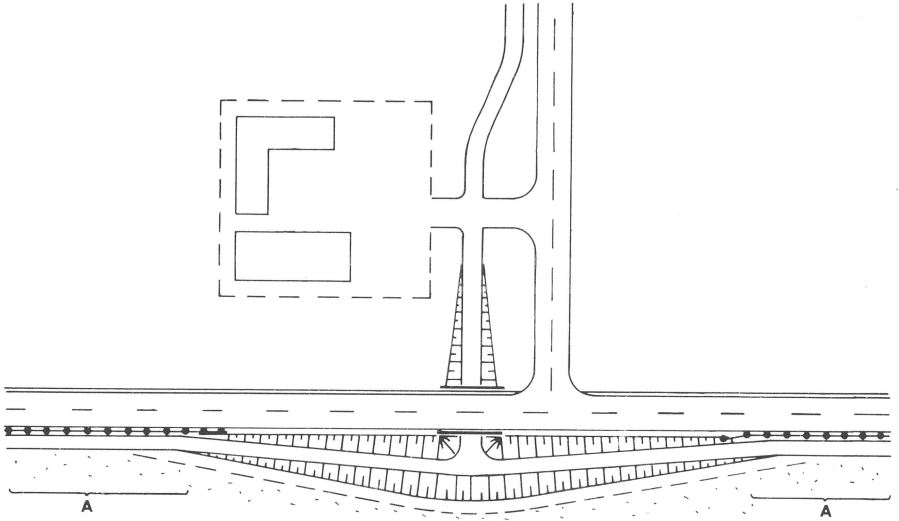


Figur 34.1 Høydeforskjeller ved bru og tunnel.

På grunn av mindre høydeforskjeller og dermed kortere ramper er tunnel som regel mer tiltrekkelig enn bru.

Figur 34.2 gir et eksempel på føring av tunnel under hovedveg ved f.eks. en skole.

### 3. GANG- OG SYKKELVEGER

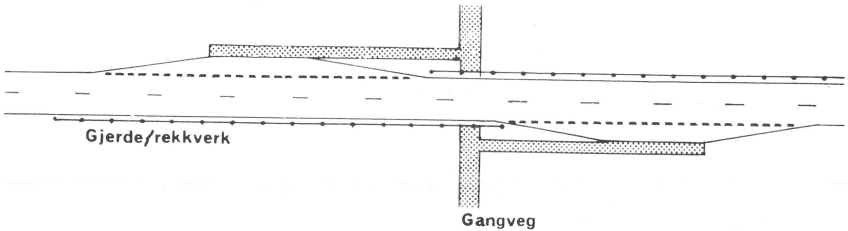


Figur 34.2 Eksempel på føring av tunnel under hovedveg ved f.eks. en skole.

Ved stort fall ned mot tunnelen bør etablering av gjennomgående gang- og sykkelveg overveies som angitt med stiplet linje.

I områdene A (lengde ca. 100—200 m) bør uønsket kryssing hindres ved montering av f.eks. gjerde.

Figur 34.3 viser eksempel på plassering av tunnel ved busslommer.



Figur 34.3 Eksempel på plassering av tunnel ved busslomme.

### 34.2 KRYSSING I PLAN

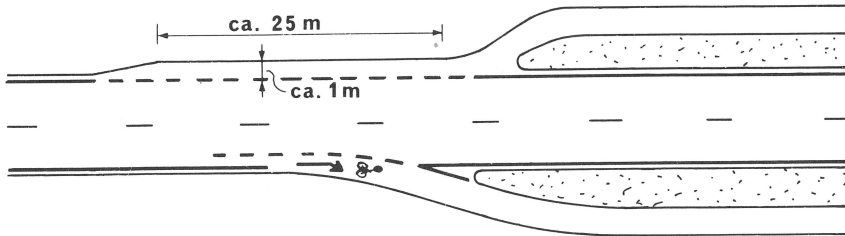
(Gåendes og syklendes kryssing i vegkryss er behandlet i kapittel 6 Vegkryss.)

#### *Begynnelse og slutt på gang- og sykkelveger*

Begynnelse og slutt på gang- og sykkelveger bør fortrinnsvis legges til kryss (se kap. 6). Figur 34.4 viser begynnelse og slutt på tosidige gang-/sykkelveger.

Begynnelsen på en gang-/sykkelveg på høyre side gir sjelden problemer. Riktig kjøring gir ikke konflikter mellom sykkel- og biltrafikk. For å gjøre sykklistene oppmerksom på sykkelvegen, kan sykklistene ved hjelp av oppmerking på kjørebanelen fanges opp og ledes inn på sykkelvegen som angitt i figur 34.4.

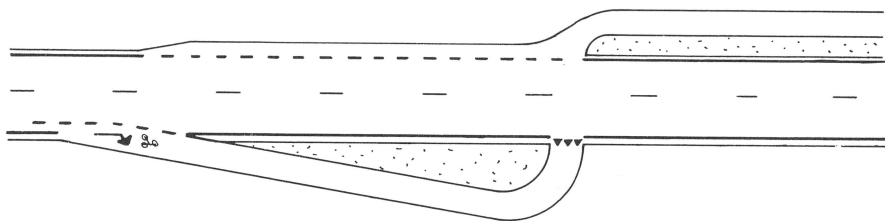
Avslutningen av en sykkelveg på vegens høyre side kan utgjøre et farepunkt fordi sykkeltrafikk skal blande seg med biltrafikken. En kort overgangssone med sykkelbane (bred skulder) kan gi en enklere overgang.



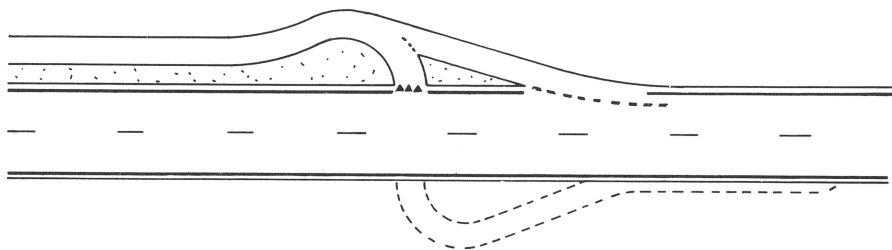
Figur 34.4 Begynnelse/slutt på tosidig gang- og sykkelveg.

Figur 34.5 og 34.6 viser begynnelse/slutt på ensidige gang- og sykkelveger. Avslutning av sykkelvegen bør utformes som beskrevet foran. Faremomentet ved énsidig tovegskjørte anlegg er at syklistene må krysse vegen, og kryssingen vil ofte foregå på skrå. Biltrafikken som kommer bakfra skaper ofte problemer idet sykklistene vanskelig kan se denne trafikken. Dette kan forbedres ved at det over en kortere strekning anlegges sykkelveg på høyre side sett i kjøreretningen. Dermed får sykklistene en bedre oversikt over de trafikkstrømmer som skal krysses, og kryssing kan skje på tvers av kjørebanelen i stedet for på skrå.

### 3. GANG- OG SYKKELVEGER



Figur 34.5 Begynnelse/slutt på énsidig gang- og sykkelveg.

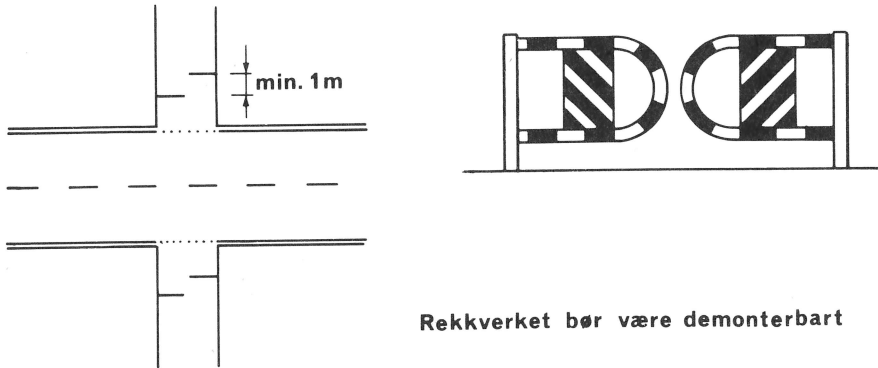


Figur 34.6 Begynnelse/slutt på énsidig gang- og sykkelveg.

#### *Gang- og sykkelveg krysser annen veg*

Gang- og sykkelvegens tilknytning til kryssende veg utformes som en avkjørsel. For at syklisterne skal kunne overholde vikeplikten, må det sikres tilstrekkelig sikt i krysset. Siktretrekanten bør være (som for avkjørsler) 4 m inn på gang/sykkelvegen og stoppsikt langs primærvegen. Kantstein på kryssende veg bør senkes. Dersom gang- og sykkelvegen ligger med fall mot kryssende veg, bør fartsdem-

pende grinder (bommer) settes opp. Dette kan også være aktuelt hvis det av andre grunner er fare for at fotgjengere og syklister skal ruse ut i bilvegen. Figur 34.7 viser sluseformet rekkverk. Betongblokker og andre slusetyper kan også brukes.



Figur 34.7 Eksempel på port i gang-/sykkelveg som krysser annen veg.

### 34.3 KRITERIER FOR GANGFELT

Gangfelt kan brukes ved fartsnivå 60 km/t eller lavere. Gangfelt må plasseres slik at de blir brukt, helst i forbindelse med naturlige fotgjengertraséer.

Viktige stikkord ved vurdering av gangfelt er: Trafikkmengde, siktforhold, vegbredde, belysning, avstand til nærmeste gangfelt.

Det vises for øvrig til *håndbok-050 Trafikkavvikling*, samt rundskriv om gangfeltkriterier som er sendt vegsjefene, kommunene og politiet (rundskriv 37/83).



## 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

40. Generelt .....	63
40.1 Hovedprinsipp: Atskillelse .....	63
40.2 Vegtypene .....	63
41. Dimensjoneringsgrunnlag .....	65
42. Tverrprofilet .....	66
42.1 Reguleringsbredde .....	66
42.2 Vegklasser .....	66
42.3 Valg av vegklasse .....	70
42.4 Tverrfall .....	72
42.5 Skråninger .....	72
42.6 Sideklaring og fri høyde .....	72
43. Linjeføring .....	73
43.0 Generelt .....	73
43.1 Sikt .....	73
43.2 Siktkontroll .....	75
43.3 Horisontalkurvatur .....	79
43.4 Spesiell utforming av atkomstveger .....	80
43.5 Oppbygging av overhøyde .....	82
43.6 Breddeøking i kurve .....	85
43.7 Vertikalkurvatur .....	86
43.8 Koordinering av vertikal og horisontal linjeføring .....	90
44. Kryss .....	90
45. Fartsdempende tiltak i boligområder .....	91
45.0 Generelt .....	91
45.1 Behov for fysiske tiltak .....	91
45.2 Valg av fysiske tiltak .....	92
45.3 Utforming .....	93
45.4 Skilting .....	94
45.5 Vintervedlikehold .....	94
45.6 Anlegg .....	94
46. Miljøprioritert gjennomkjøring .....	95



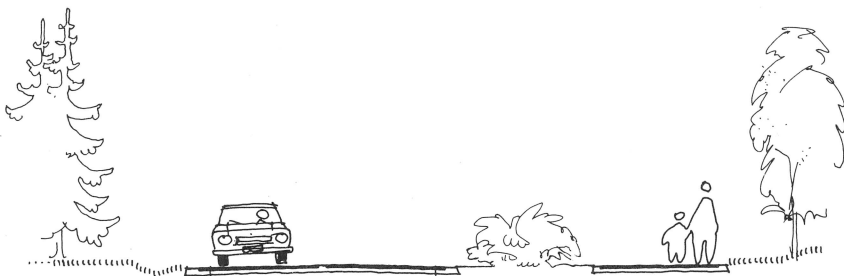


## 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

### 40. Generelt

#### 40.1 HOVEDPRINSIPP: ATSKILLELSE

I tettbygd strøk er det en hovedregel at det skal bygges atskilte vegsystem for motorisert trafikk og gående/syklende. Vegene kan gå i forskjellige traséer eller i samme trasé med trafikkdeler.



*Figur 40.1 Hovedregelen er at motorisert trafikk og gående/syklende skal atskilles i vegsystemet.*

Gang- og sykkelveger og krav til atskillelse er behandlet i kapittel 3. I dette kapitlet er behandlet den delen av vegsystemet som trafikkeres av motoriserte kjøretøyer.

#### 40.2 VEGTYPENE

Vegtypene og vegsystemet er behandlet i kapittel 2. Anbefalt utforming for atkomstveger, samleveger, hovedveger og fjernveger er skissert i figur 40.2.

Tillemping av standarden i bebygde strøk er angitt i parentes.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

		Gang- og sykkelveg	Egen buss- veg	Atkomst- veg	Samle- veg	Hoved- veg	Fjern- veg
Type trafikk på vegbane	Gang, sykkel	Ja	Bør unngås	Ja <sup>1)</sup>	Nei <sup>2)</sup>	Nei <sup>2)</sup>	Nei <sup>2)</sup>
	Buss	Nei	Ja	Nei <sup>3)</sup>	Ja	Ja	Ja
	Bil, motor- sykkel	Nei <sup>4)</sup>	Nei <sup>5)</sup>	Ja	Ja	Ja	Ja
Private atkomster for motorkj.		—	Nei (Bør unngås)	Ja	Nei <sup>6)</sup> (Bør unngås)	Nei (Bør unngås)	Nei (Bør unngås)
Stopp tillatt		—	—	Ja	Bør unngås (Ja)	Nei (Bør unngås)	Nei (Bør unngås)
Parkering tillatt		—	—	Bør unngås	Nei (Bør unngås)	Nei	Nei
Linjeføring, dim. fart (km/t)		—	—	30-50 <sup>7)</sup>	50-60 (40)	60-80 (50)	70-90 (50)
Maks. lengde (ønskelig)		—	—	250- 600 <sup>8)</sup>	1000	—	—
Maks antall kryss (ønskelig)		—	—	—	12 pr. 1 km	5 pr. 2 km	10 pr. 10 km
Min kryssavstand		—	—	—	50	400 <sup>10)</sup>	4-600 <sup>9)</sup> <sup>10)</sup>

1. Betingelser for at blandet trafikk kan godtas er gitt i kapittel 3.
2. Varierende krav til atskillelse er gitt i kapittel 3.
3. Buss kan trafikere atkomstveger på kortere strekninger.
4. Begrenset biltrafikk kan tillates på enkelte veger for gående og syklende, se kap. 3.
5. Spesiell trafikk, f.eks. servicetrafikk, kan tillates etter spesielle regler.
6. Større trafikkskapende virksomheter kan knyttes direkte til samleveger.
7. Atkomstveger bør dimensjoneres slik at man oppnår lav fart: 30 km/t på boligveger, 30—50 km/t på industriatkomst.
8. Sløyfer kan være 600 m lange.
9. Min. 600 m mellom planskilte kryss på motorveg.
10. Minimumslengde ut fra trafikktekniske forhold kan tillates i bebygde områder.

Figur 40.2 Utforming av vegnettet i nye områder. Tillemping i bebygde områder er gitt i parentes.

## **41. Dimensjoneringsgrunnlag**

Atkomstveger og samleveger dimensjoneres normalt for SP i industriområder og L i boligområder. Atkomstveger i boligområder kan evt. dimensjoneres for L og B kjøremåte.

Hoved- og fjernveger dimensjoneres normalt for SP.

Dimensjoneringsgrunnlaget er mer utfyllende behandlet i kapittel 1.

## 42. Tverrprofilet

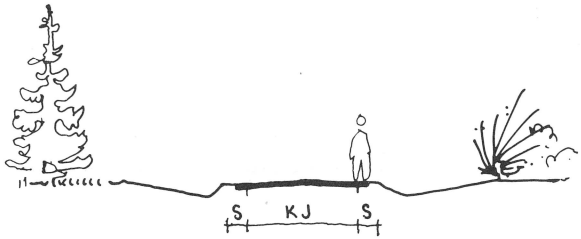
### 42.1 REGULERINGSBREDDE

Reguleringsbredden bestemmes ut fra en vurdering av vegtekniske, økonomiske, sikkerhetsmessige, estetiske og miljømessige forhold. Reguleringsbredden bør bestå av:

- kjørebane
- evt. gang- og sykkelveg (se kap. 3)
- evt. trafikkdeler (se kap. 3)
- skuldre
- grøfter
- evt. tilleggsareal til snøopplag, stolper, gjerder, murer, rekkverk, støyskjermer osv.
- terrenginngrep

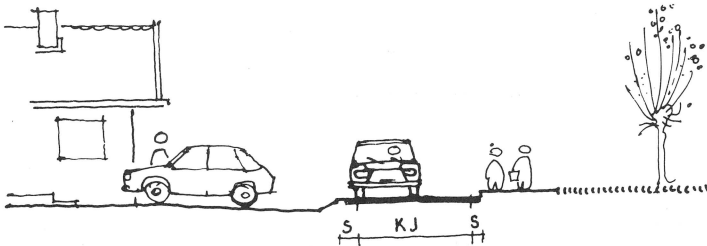
### 42.2 VEGKLASSER

Vegklassene er vist på figur 42.1, 42.2 og 42.3. Redusert skulder kan brukes hvis et fullt profil blir for kostbart eller medfører andre uakseptable ulemper.



## ÅPEN GRØFT OG GRUHN OVERVANNSGRØFT

VEGKLASSE	KJØREBANE	SKULDER
IIIa	4	0,5
IIIb	3	0,5

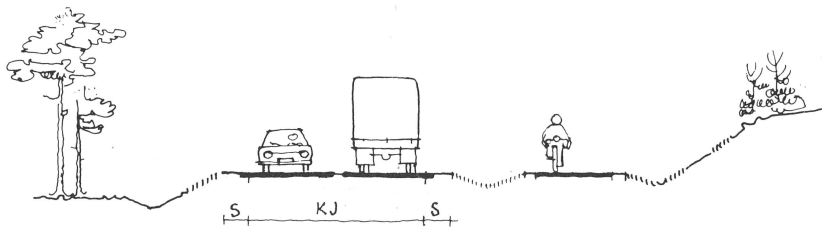


## KANTSTEIN

VEGKLASSE	KJØREBANE	SKULDER
IIIa	4	0,25
IIIb	3	0,25

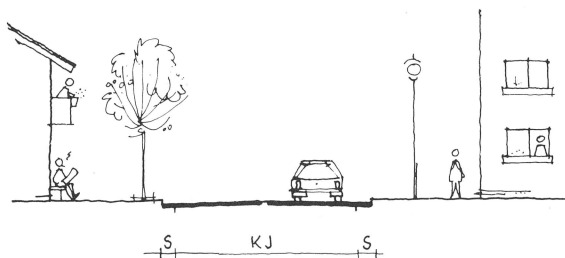
Figur 42.1 Enfelts veger. Gang/sykkelløsningene er vist som eksempler. Se kapittel 3. Alle mål i meter.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK



#### ÅPEN GRØFT OG GRUNN OVERVANNSGRØFT

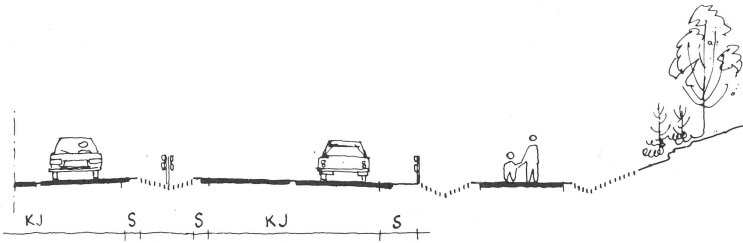
VEGKLASSE	KJØREBANE	SKULDER	REDUSERT SKULDER
II b	7,0	1,5	0,75
II c	6,5	1,0	0,5
II d	6,0	0,5	0,5
II e	5,5	0,5	0,5
II er	5,0	0,5	0,5



#### KANTSTEIN

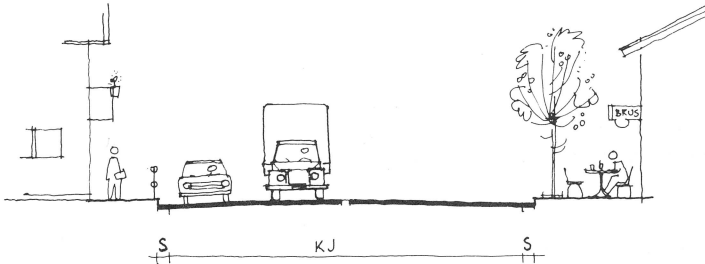
VEGKLASSE	KJØREBANE	SKULDER	REDUSERT SKULDER
II b	7,0	0,75	0,25
II c	6,5	0,50	0,25
II d	6,0	0,25	0,25
II e	5,5	0,25	0,25
II er	5,0	0,25	0,25

Figur 42.2 Tofelts veger. Gang/sykkelløsningene er vist som eksempler. Se kapittel 3. Alle mål i meter.



## ÅPEN GRØFT OG GRUNN OVERVANNSGRØFT

VEGKLASSE	KJØREBANE	SKULDER	REDUSERT SKULDER	SKULDER MOT MIDTDELER	RED. SKULDER MOT MIDTDELER
Ia	2x7	3,0	1,5	1,0	0,5
Ib	14	1,5	0,75	-	-
Ic	2x6,5	1,0	0,5	0,5	0,5
Id	13	1,0	0,5	-	-



## KANTSTEIN

VEGKLASSE	KJØREBANE	SKULDER	REDUSERT SKULDER	SKULDER MOT MIDTDELER	REP. SKULDER MOT MIDTDELER
Ia	2x7	1,5	0,25	0,5	0,25
Ib	14	0,75	0,25	-	-
Ic	2x6,5	0,5	0,25	0,25	0,25
Id	13	0,5	0,25	-	-

Figur 42.3 Firefelts veger. Gang/sysseløsningene er vist som eksempler. Se kapittel 3. Fortau bør bare brukes i sentrale by- og tettstedsområder. Midtdelel utformes spesielt. Alle mål i meter.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

##### *Drenering, grøft*

Tre hovedalternativer er aktuelle (nærmere beskrevet i *håndbok-018 Vegbygging*):

1. Åpen grøft
2. Lukket drenering, grunn overvannsgrøft
3. Lukket drenering, kantstein.

Hvilken løsning som skal velges, avhenger av anleggskostnader, vedlikeholdskostnader, behov for fortau/trafikkdeler, verne- og bruksinteresser knyttet til arealene langs vejen osv.

##### *Skulder*

Som skulder mot grøft regnes avstanden fra senter kantlinje til det teoretiske knekkpunktet mellom skulder og grøfteskråning. Som skulder mot kantstein regnes avstanden fra senter kantlinje til front kantstein.

Skulder mot kantstein gis fast dekke i full bredde. Skulder mot grøft gis fast dekke i henhold til figur 42.4.

Skulderbredde	Bredde med fast dekke
0,5 m	0,25 m
0,75 m	0,5 m
1 m	0,5 m
1,5 m	1 m
3 m	1 m

*Figur 42.4 Andel av skulder mot grøft som gis fast dekke.*

#### 42.3 VALG AV VEGKLASSE

Figur 42.5 viser hvilke vegklasser som er aktuelle for de forskjellige vegtyper.

IIIb	IIIa	IIer	IIe	IIId	IIc	IIb	Id	Ic	Ib	Ia
ATKOMSTVEGER										
			SAMLEVEGER							
					HOVEDVEGER					
					FJERNVEGER					

*Figur 42.5 Aktuelle vegklasser for forskjellige vegtyper.*



Vegklassen bør velges etter en samlet vurdering av:

- Kostnader
- Trafikksikkerhet
- Trafikkavvikling
- Miljøforhold (landskapstilpasning, verdifulle arealer, fornminner m.v.)

For å kunne vurdere trafikksikkerhet og trafikkavvikling for de ulike vegklasser er det særlig viktig å kartlegge:

- Trafikkmengde
- Trafikksammensetning (andel tunge biler, G/S-trafikk m.v.)
- Trafikkens fordeling over tid
- Fartsnivå

Ved valg av vegklasse bør det legges vekt på tidspunkt og muligheter for senere utvidelser.

Forholdene langs en vegstrekning vil kunne variere en del, hyppige standard-variasjoner bør likevel søkes unngått.

Rådgivende ÅDT-intervaller for de forskjellige vegklasser er angitt nedenfor. Tallene gjelder veger med tungtrafikkandel ca. 10 %. Tallene er kun en grov antydning. Kapasiteten blir som regel bestemt av kryssutformingen.

> 15 000	12-15 000	8-12 000	4-8 000	1 500-4 000	300-1 500	0-300
I*	IIb	IIc	IIId, IIe	IIe, IIer	IIer, IIIa**	IIIa, IIIb**

I åpent terreng og hvis fartsgrensen er større eller lik 70 km/t, angis følgende rådgivende ÅDT-intervaller.

> 12 000	8-12 000	4-8 000	1 500-4 000	300-1 500	0-300
I*	IIb	IIc	IIId, IIe	IIe, IIer	III**

\* I tettbygd strøk brukes normalt vegklasse Ic eller Id. I åpent terreng og hvis fartsgrensen er lik eller over 70 km/t, kan Ia eller Ib brukes.

\*\* Enfelts veg (IIIa og IIIb) er aktuelt på atkomstveger, der det er lite trafikk. Smal veg kan brukes som virkemiddel for å holde farten nede. Enfeltsveg vil vanligvis være tilstrekkelig for de trafikkmengder som opptrer på boligveger. Enfeltsveg bør imidlertid brukes med forsiktighet der det er stor andel store biler (industriatkomster o.l.).

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

##### **42.4 TVERRFALL**

Normalt tverrfall på fast dekke skal være 3 %. Tofeltsveger gis normalt takprofil på rett strekning. Enfeltsveger kan ha ensidig tverrfall. Firefeltsveger gis tverrfall fra midten evt. midtdeler.

Overhøyde i horisontalkurver er angitt i figur 43.15. Overhøyde kan evt. sløyfes for  $V_{dim} = 30$  og  $40$  km/t.

##### **42.5 SKRÅNINGER**

Skråninger er behandlet i kapittel 8 i *Håndbok-018 Vegbygging*.

##### **42.6 SIDEKLARING OG FRI HØYDE**

Sidehinder må plasseres utenfor skulder. Se for øvrig pkt. 101. Vegrekkverk.

Fri høyde skal normalt være 4,70 over kjørebane (4,60 i tunneler) og 2,50 m over skulder. Fri høyde over kjørebane kan reduseres til 3,75 m hvis vegen ikke skal brukes til høye transporter og hvis tekniske etaters utstyr kan komme fram. Der det er nødvendig må det sørges for omkjøringsmuligheter.

## **43. Linjeføring**

### **43.0 GENERELT**

I en del av tabellene nedenfor er det gitt uavrundede verdier. Ved konstruksjon kan verdiene avrundes etter vanlige avrundingsregler, dette ligger innenfor akseptable feilmarginer.

### **43.1 SIKT**

Dimensjonerende verdier for stoppsikt, møtesikt og forbikjøringssikt er vist i fig. 43.1—43.3.

4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

s i %/t	Negativ stigningsgrad i %										Positiv stigningsgrad i %									
	-100	-95	-90	-80	-70	-60	-55	-50	-45	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60
30	28 (21)	28 (21)	27 (21)	27 (20)	27 (20)	27 (20)	27 (20)	26 (20)	26 (20)	26 (20)	26 (20)	26 (20)	25 (20)	25 (20)	25 (20)	25 (20)	24 (20)	24 (20)	24 (19)	
40	43 (33)	43 (33)	42 (32)	41 (32)	41 (31)	40 (31)	40 (31)	40 (31)	39 (30)	38 (30)	38 (30)	38 (30)	38 (29)	38 (29)	37 (29)	37 (28)	36 (28)	36 (28)	36 (28)	
50	62 (47)	61 (47)	60 (46)	59 (45)	58 (44)	57 (44)	57 (44)	56 (43)	56 (43)	55 (43)	54 (42)	54 (42)	53 (41)	52 (41)	52 (40)	51 (40)	51 (40)	50 (39)	50 (39)	
60	82 (63)	81 (63)	79 (62)	78 (61)	77 (60)	76 (59)	76 (59)	76 (59)	75 (58)	74 (57)	73 (57)	72 (56)	71 (55)	70 (55)	69 (54)	68 (53)	67 (52)	66 (52)	66 (52)	
70	104 (82)	103 (81)	101 (79)	100 (78)	99 (77)	98 (76)	98 (76)	97 (75)	97 (75)	96 (74)	94 (74)	93 (72)	91 (71)	90 (70)	88 (69)	87 (68)	86 (67)	85 (67)	84 (67)	
80	129 (103)	128 (103)	127 (101)	126 (100)	124 (99)	123 (98)	123 (98)	121 (97)	121 (96)	119 (94)	116 (93)	114 (91)	114 (91)	113 (90)	111 (89)	109 (88)	107 (86)	106 (85)	104 (84)	
90	160 (126)	158 (124)	156 (123)	155 (122)	153 (121)	150 (119)	147 (117)	144 (115)	141 (113)	141 (113)	139 (111)	136 (109)	134 (108)	132 (106)	130 (105)	129 (103)	129 (103)	129 (103)	129 (103)	
100	194 (154)	192 (152)	191 (150)	189 (149)	187 (147)	183 (145)	179 (142)	175 (140)	171 (137)	171 (137)	168 (135)	165 (133)	162 (131)	157 (129)	155 (127)	155 (127)	155 (127)	155 (127)	155 (127)	
110	232 (183)	230 (181)	228 (179)	225 (178)	220 (174)	215 (171)	210 (167)	206 (164)	206 (164)	206 (164)	206 (164)	206 (164)	206 (164)	206 (164)	201 (159)	197 (156)	193 (154)	190 (151)	187 (151)	
120	276 (221)	272 (219)	269 (216)	262 (211)	250 (207)	244 (203)	244 (203)	244 (203)	244 (203)	244 (203)	244 (203)	244 (203)	244 (203)	244 (203)	239 (195)	233 (191)	229 (188)	224 (184)	220 (181)	

Figur 43.1 Dimensjonerende stoppsikt i m avhengig av dimensjonerende fart og stigningsgrad. Redusererte krav ved utbedring er gitt i parentes.

V (km/t)	30	40	50	60	70	80	90
Dimensjonerende møtesikt i m	60 (50)	85 (70)	115 (95)	150 (120)	190 (155)	240 (190)	290 (235)

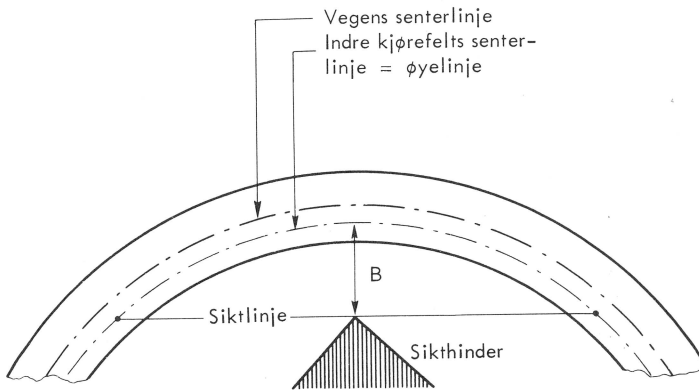
Figur 43.2 Dimensjonerende møtesikt i m for ulike verdier av dimensjonerende fart. Reduserte krav ved utbedring er gitt i parantes.

V (km/t)	30	40	50	60	70	80	90
Forbikjørings-sikt i m	100	140	190	250	300	350	400

Figur 43.3 Dimensjonerende forbikjørings-sikt i m for ulike verdier av dimensjonerende fart.

### 43.2 SIKTKONTROLL

For en gitt geometri må det kontrolleres at siktkravene oppfylles. Dette er ikke automatisk sikret i horisontalkurver (mest kritisk i minstekurver kombinert med smal veg, høy verdi av dimensjonerende fart og fjellskjæring). Også en del kombinasjoner av horisontal- og vertikalkurver gir siktproblem. En bør spesielt være oppmerksom på at rekkverk kan være sikthindrende. Siktkravene i horisontalkurver må tilfredsstilles som vist i fig. 43.4 og fig. 43.5.



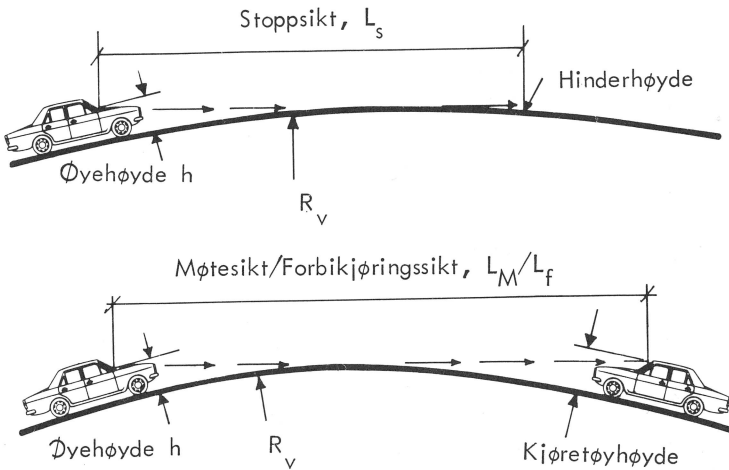
Figur 43.4 Sikthinder og siktlinje i kurver. (Siktlengden måles langs aktuelt kjørefelts midtlinje.) Fig 43.5 viser verdier for B ved ulike siktlengder og radier.

4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

Horizontal- kurveradius R (m)	Siktlinjje, L <sub>s</sub> , L <sub>m</sub> , L <sub>f</sub> (m) målt langs midtlinje i aktuelt kjørefelt																							
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	170	190	200	220	240	250	275	300	325	350	375	400	450
70	4,4	6,3	8,6	11,1	14,0	17,1	20,5	24,2	28,1	32,2	36,5	45,6	55,2	60,1										
80	3,9	5,6	7,5	9,8	12,3	15,1	18,2	21,5	25,0	28,7	32,7	41,1	50,1	54,8										
90	3,4	5,0	6,7	8,7	11,0	13,5	16,3	19,3	22,5	25,9	29,5	37,2	45,7	50,1										
100	3,1	4,5	6,1	7,9	10,0	12,2	14,7	17,5	20,4	23,5	26,8	34,0	41,8	46,0										
125	2,5	3,6	4,9	6,3	8,0	9,9	11,9	14,1	16,5	19,1	21,8	27,8	34,1	37,9	45,4	53,3	57,5							
150	2,1	3,0	4,1	5,3	6,7	8,3	10,0	11,8	13,9	16,0	18,4	23,4	29,1	32,1	38,5	45,5	49,1							
175	1,8	2,6	3,5	4,6	5,8	7,1	8,6	10,2	11,9	13,8	15,8	20,2	25,2	27,3	33,4	39,6	42,8	51,3	60,4					
200		2,2	3,1	4,0	5,0	6,2	7,5	8,9	10,5	12,1	13,9	17,8	22,1	24,5	29,5	34,9	37,8	45,4	53,7					
225		2,0	2,7	3,5	4,5	5,5	6,7	8,0	9,3	10,8	12,4	15,9	19,8	21,9	26,4	31,2	33,0	40,7	48,2					
250		1,8	2,4	3,2	4,0	5,0	6,0	7,2	8,4	9,7	11,2	14,3	17,8	19,7	23,8	28,3	30,6	36,9	43,7	51,0	58,8			
300			2,0	2,7	3,4	4,2	5,0	6,0	7,0	8,1	9,3	12,0	14,9	16,5	19,9	23,7	25,7	31,0	36,7	42,9	49,6			
350			2,3	2,9	3,6	4,3	5,1	6,0	7,0	8,0	10,3	12,8	14,2	17,1	20,4	22,1	26,7	31,7	37,1	42,8	49,0	55,6		
400			2,0	2,5	3,1	3,8	4,5	5,3	6,1	7,0	9,0	11,2	12,4	15,0	17,9	19,4	23,4	27,8	32,6	37,7	43,1	49,0		
450			1,8	2,2	2,8	3,4	4,0	4,7	5,4	6,2	8,0	10,2	11,1	13,4	15,9	17,2	20,8	24,8	29,0	33,6	38,5	43,7	55,1	
500				2,0	2,5	3,0	3,6	4,2	4,9	5,6	7,2	9,0	10,0	12,1	14,3	15,5	18,8	22,3	26,2	30,3	34,7	39,5	49,8	
600						2,1	2,5	3,0	3,5	4,1	4,7	6,0	7,5	8,3	10,1	12,0	13,0	15,7	18,7	21,9	25,3	29,1	33,0	41,7
700						1,8	2,2	2,6	3,0	3,5	4,0	5,2	6,4	7,1	8,6	10,3	11,1	13,5	16,0	18,8	21,8	25,0	28,4	35,9
800							1,9	2,2	2,6	3,1	3,5	4,5	5,6	6,2	7,6	9,0	9,7	11,8	14,0	16,4	19,1	21,9	24,9	31,4
900								2,0	2,3	2,7	3,1	4,0	5,0	5,5	6,7	8,0	8,7	10,5	12,5	14,6	17,0	19,5	22,1	28,0
1000								1,8	2,1	2,4	2,8	3,6	4,5	5,0	6,0	7,2	7,8	9,4	11,2	13,2	15,3	17,5	19,9	25,2
1250										2,0	2,2	2,9	3,6	4,0	4,8	5,8	6,2	7,5	9,0	10,5	12,2	14,0	16,0	20,2
1500											1,9	2,4	3,0	3,3	4,0	4,8	5,2	6,3	7,5	8,8	10,2	11,7	13,3	16,8
1750												2,1	2,6	2,9	3,5	4,1	4,5	5,4	6,4	7,5	8,7	10,0	11,4	14,4
2000												1,8	2,3	2,5	3,0	3,6	3,9	4,7	5,6	6,6	7,7	8,8	10,0	12,6
2500													1,8	2,0	2,4	2,9	3,1	3,8	4,5	5,3	6,1	7,0	8,0	10,1

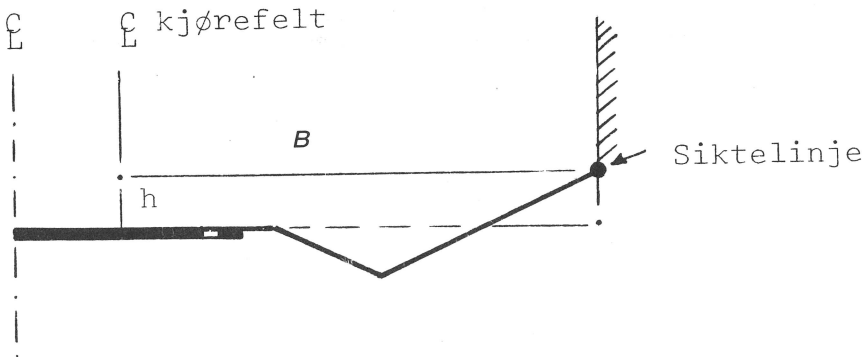
Figur 43.5 Nødvendig avstand B i m fra aktuell kjørefelts midtlinje til sikthinder ved forskjellige kurveradier (R) og siktekraav (L).

Siktkravene i vertikalkurvaturen må tilfredsstilles som vist i fig. 43.6. Disse siktkravene er innebygd ved dimensjonering av vertikalkurvene.



Figur 43.6 Siktlinjens plass i vertikalkurver ved minste tillatt vertikalkurveradius.

I kombinerte horisontal- og vertikalkurver vil siktlinjen få en plassering som vist i fig. 43.7.



Figur 43.7 Siktlinjens plassering i en romkurve.

Profilen må holdes fritt for sikthinder i området bestemt av kravene til  $B$  og siktelinjas høyde over kjørebanelen. Verdier for  $h$  er gitt i fig. 43.8 og fig. 43.9.

4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

Vertikalkurveradius (m)	Stoppsikt (m)					
	50	75	100	125	150	200
500	0,05					
600	0,10					
800	0,25					
1 000	0,35					
1 200	0,40	0,10				
1 500	0,43	0,17				
2 000	0,48	0,28	0,05			
2 500	0,52	0,35	0,13			
3 000	0,53	0,40	0,22			
4 000	0,57	0,47	0,32	0,13		
5 000	0,58	0,50	0,38	0,23	0,10	
6 000	0,59	0,52	0,42	0,31	0,15	
7 000	0,60	0,54	0,46	0,35	0,23	
8 000	0,60	0,55	0,48	0,38	0,28	
9 000	0,61	0,56	0,50	0,42	0,32	
10 000	0,62	0,57	0,51	0,44	0,35	0,10
12 000	0,62	0,58	0,53	0,48	0,40	0,22
15 000	0,62	0,59	0,55	0,50	0,45	0,29
20 000	0,63	0,60	0,57	0,53	0,49	0,37
30 000	0,63	0,61	0,59	0,57	0,53	0,45
40 000	0,63	0,61	0,60	0,58	0,55	0,50
50 000	0,63	0,62	0,61	0,59	0,57	0,52

Figur 43.8 Største tillatte høyde,  $h$  (m), for sikthinder i avstand  $B$  fra aktuelt kjørefelts midtlinje når krav til stoppsikt skal oppfylles i ulike kurvekombinasjoner.



Vertikal- kurve- radius (m)	Møtesikt (forbikjøringsikt (m))								
	75	100	125	150	200	250	300	350	400
600	0								
700	0,20								
800	0,30								
900	0,40								
1 000	0,50	0							
1 200	0,64	0,20							
1 500	0,73	0,34	0						
2 000	0,85	0,57	0,20						
2 500	0,93	0,70	0,40	0					
3 000	0,98	0,80	0,54	0,25					
4 000	1,03	0,90	0,70	0,48	0				
5 000	1,08	0,96	0,82	0,63	0,20				
6 000	1,10	1,00	0,88	0,73	0,35				
7 000	1,11	1,03	0,93	0,80	0,47	0			
8 000	1,12	1,06	0,96	0,85	0,57	0,20			
9 000	1,13	1,08	0,99	0,88	0,64	0,30			
10 000	1,14	1,09	1,01	0,91	0,70	0,40	0		
12 000	1,15	1,10	1,05	0,96	0,80	0,52	0,30		
15 000	1,17	1,12	1,08	1,01	0,86	0,66	0,42	0,15	0
20 000	1,18	1,14	1,11	1,06	0,94	0,80	0,60	0,40	0,15
30 000	1,18	1,16	1,12	1,11	1,03	0,93	0,80	0,66	0,50
40 000	1,19	1,17	1,15	1,13	1,08	1,00	0,90	0,80	0,66
50 000	1,19	1,18	1,16	1,14	1,10	1,03	0,94	0,86	0,75

Figur 43.9 Største tillatte høyde,  $h$  (m), for sikthinder i avstand  $B$  fra aktuelt kjørefelts midtlinje når krav til møtesikt/forbikjøringsikt skal oppfylles i ulike kurvekombinasjoner.

### 43.3 HORISONTALKURVATUR

Fig. 43.10 viser minste horisontalkurveradius som funksjon av dimensjonerende fart. Anbefalte verdier for dimensjonerende fart er gitt i fig. 40.2.

V km/t	30	40	50	60	70	80	90
$R_{\min}$	25 (20)	45 (40)	80 (70)	125 (110)	180 (160)	250 (220)	350 (300)

Figur 43.10 Minste horisontalkurveradius ved ulike verdier for dimensjonerende fart. Reduserte krav ved utbedring i parantes.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

Som hovedregel benyttes overgangskurver (klotoider). For  $V \leq 50$  km/t kan klotoider sløyfes. I såfall må rettlinjens mellom sirkler med motsatt krumningsretning ha nødvendig lengde for ovehøydeoppbygging (se pkt. 43.5).

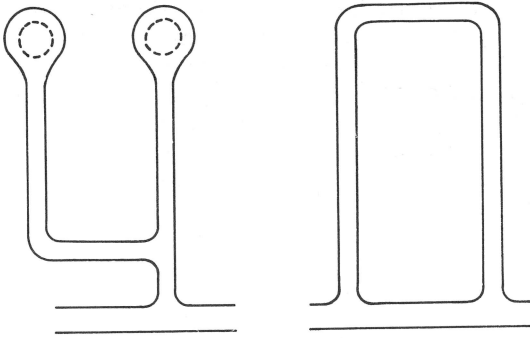
Krav til minste klotoidparameter går fram av fig. 43.11.

R	Dimensjonerende fart V km/t						
	30	40	50	60	70	80	90
25	24(22)						
30	25(22)						
50	28(25)	39(35)					
65	32(29)	42(38)					
80	36(32)	44(40)	55(50)				
100	40(36)	47(42)	59(53)				
125	45(40)	52(47)	63(57)	74(67)			
150	50(45)	57(51)	65(58)	81(73)			
175		62(56)	70(63)	84(76)	101( 91)		
200		66(59)	74(67)	87(78)	104( 94)		
225			79(71)	89(80)	107( 96)		
250			83(75)	91(82)	109( 98)	124(112)	
275			86(77)	96(86)	112(101)	128(115)	
300				100(90)	114(103)	132(119)	
350				108(97)	119(107)	138(124)	155(140)
400				115(103)	124(112)	143(129)	162(146)
450					132(119)	146(131)	168(151)
500					139(125)	149(134)	173(156)
550						156(140)	177(159)
600						163(147)	181(163)
650							184(166)
700							190(171)
750							195(175)

Figur 43.11 Minsteverdier for klotoidparameteren for ulike verdier av horisontalkurveradius og dimensjonerende fart. Reduserte krav ved utbedring i parantes.

#### 43.4 SPESIELL UTFORMING AV ATKOMSTVEGER

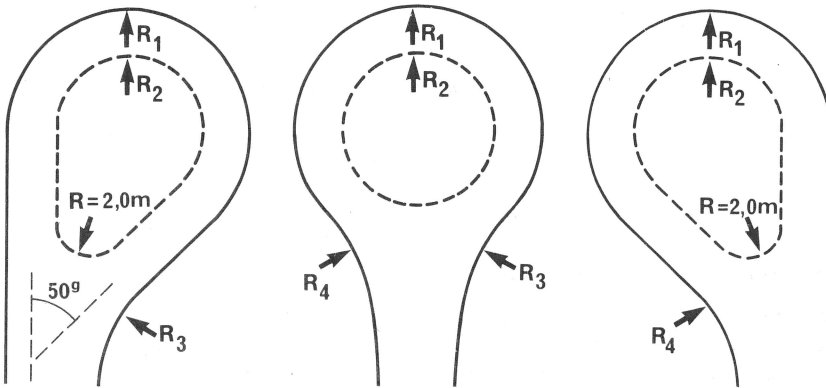
Figur 40.2 gir anbefalinger om dimensjonerende fart. Forutsetningen er at fartsnivået holdes nede enten ved at lengden på atkomstvegen holdes svært kort, eller at andre fartsreducerende tiltak iverksettes. Atkomstveger utformes som blindveg eller sløyfe. Fig. 43.12 viser prinsippet.



Figur 43.12 Alternative utforminger av atkomstveger.

Lengden av blindveger bør ikke være over 250 m. Sløyfer bør ikke være lengre enn 600 m.

Fig. 43.13 viser anbefalt utforming av snuplasser.



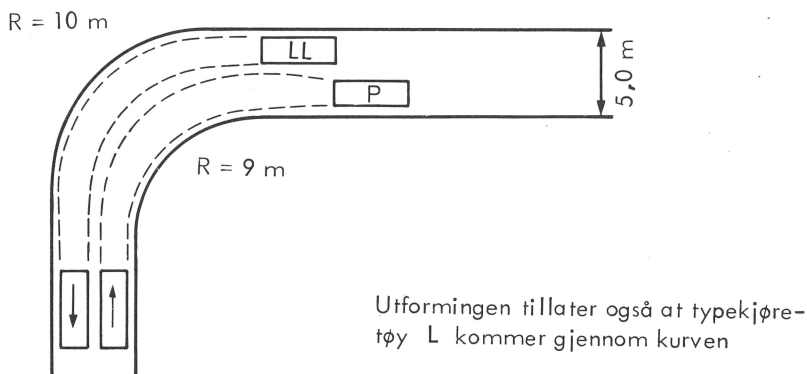
Dimensjonerende kjøretøy	Radier (m)			
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
SP	15	5	20	40
L	12	8	25	35
LL	10	6	12	15

Figur 43.13 Anbefalt utforming av snuplass for kjøremåte B.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

Snuplassene utformes for kjøremåte B. Den viste utforming gjør at rygging unngås, dette er fordelaktig av trafikksikkerhetsmessige og vedlikeholdsmessige grunner, men T- og Y-formede snuplasser kan brukes der det er trangt. Når atkomstvegen har en knekk på  $90\text{--}110^\circ$ , er i fig. 43.14 vist en utforming av en 5 m bred atkomstveg som kan trafikkeres av ett kjøretøy av typen L.

Typekjøretøy LL og P vil kunne møtes i en slik kurve. Skal en SP komme gjennom må indre radius økes til 12 m. Da kan også ytre radius økes til 15 m.



Figur 43.14 Spesiell utforming av horisontalkurve med minimumsradier.

#### 43.5 OPPBYGGING AV OVERHØYDE

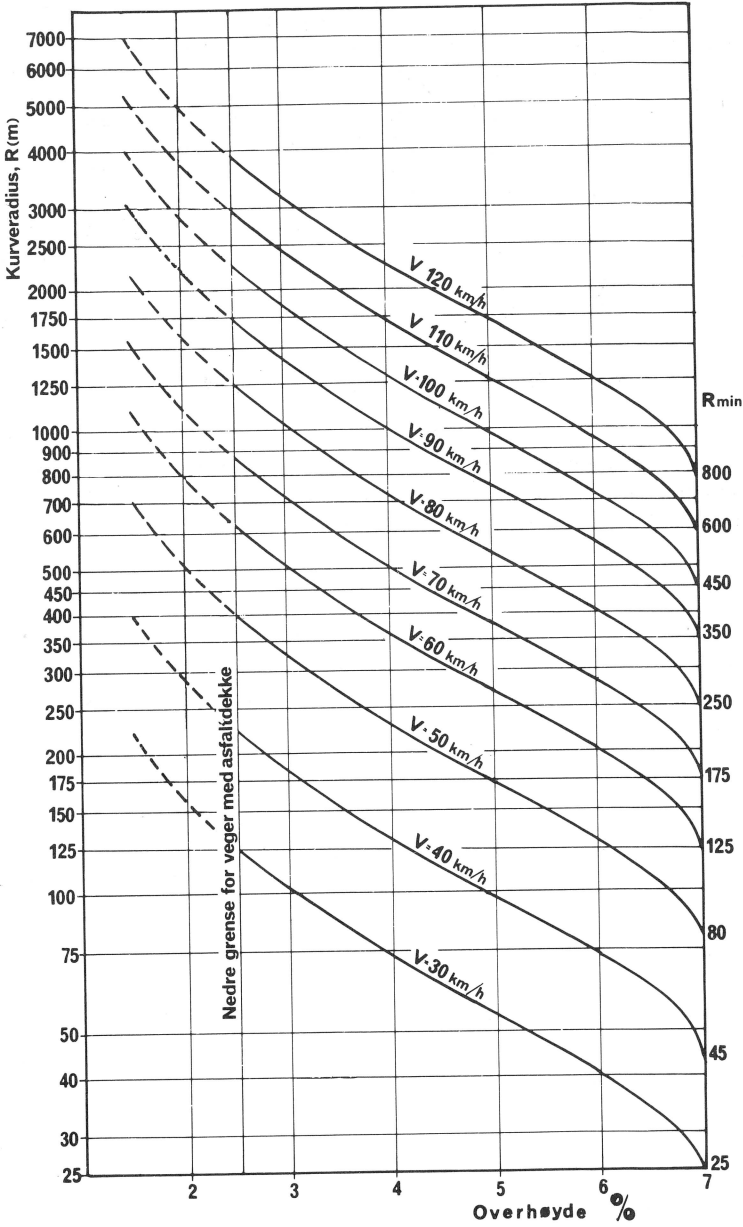
Overhøydeoppbygging er detaljert behandlet i *håndbok 017-Vegutforming, avsnitt 53.4*. I dette avsnittet har en kun gitt prinsippene relativt enkelt.

Overhøyden som funksjon av kurveradius og dimensjonerende fart er vist i fig. 43.15.

Dersom reduserte krav til horisontalkurveradius benyttes (fig. 43.10) brukes overhøyde 7 % for alle kurver med radius mindre enn den normale minsteverdi.

Overhøyden skal være etablert der sirkelen begynner når klotoide benyttes. Ved direkte overgang rettlinje—sirkel utføres overgangen fra takfall til overhøyde med  $3/5$  på rettlinje og  $2/5$  i sirkelkurven.

Minste lengde for oppbygging av overhøyde er vist i fig. 43.16. Lengden for overhøyderampen er beregnet ut fra formelen  $L_0 = 10,64 \cdot V \cdot e_d$ , hvor  $e_d$  = tverrfallsending over den aktuelle strekning.



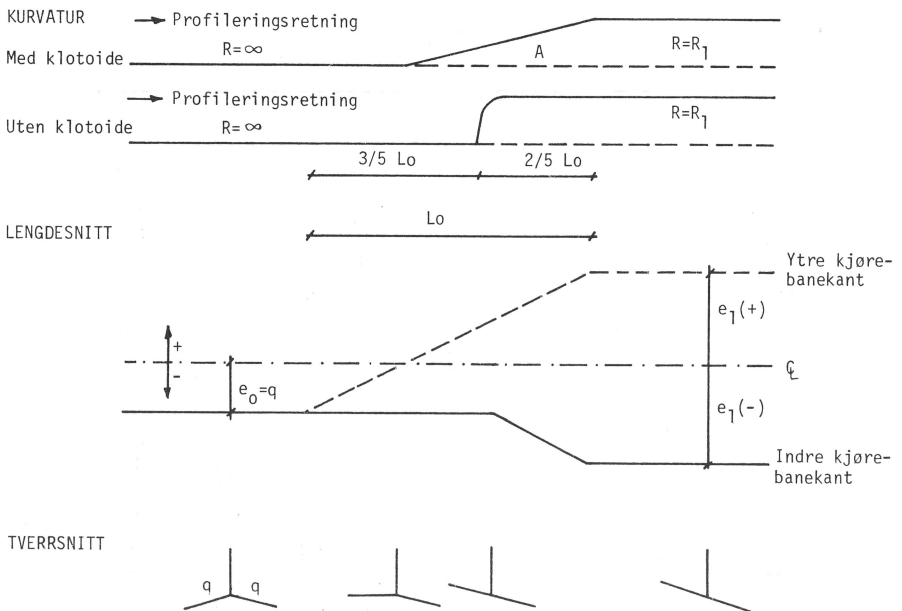
Figur 43.15 Overhøyde i kurver ved ulike verdier for dimensjonerende fart.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

$e_d$ (%)	V km/t						
	30	40	50	60	70	80	90
3	10	13	16	19	22	26	29
4	13	17	21	26	30	34	38
5	16	21	27	32	37	43	48
6	19	26	32	38	45	51	57
7	22	30	37	45	52	60	67
8	26	34	43	51	60	68	77
9	29	38	48	57	67	77	86
10	32	43	53	64	74	85	96

Figur 43.16 Overhøyderampens minste lengde (m) for ulike verdier av V og  $e_d$ .

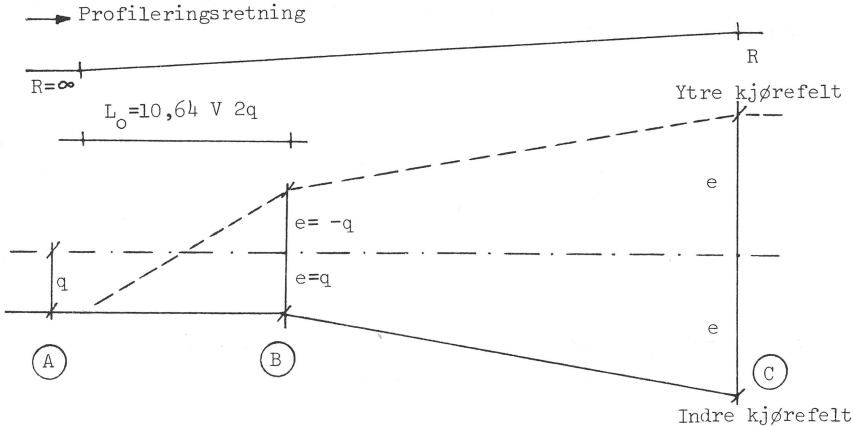
Overhøydeoppbyggingen bør primært skje i overgangskurven der slik finnes. Som minimum kan ytre kjørefelt bygges opp til  $e = 0$  på rettlinje. Oppbyggingen er prinsipielt vist i fig. 43.17.



Figur 43.17 Overhøydeoppbygging med overgang rettlinje-sirkel.

Ved bruk av lange overgangskurver vil overhøyderampen bli unødig lang.

Overhøyden kan i slike tilfelle bygges opp i to etapper for å unngå lengre strekninger med dårlig vannavrenning. Prinsippet er vist på fig. 43.18. Mellom profil A og B i fig. 43.18 bygges overhøyde opp til takfallsverdi så raskt som tillatt ( $L_0$  fra fig. 43.16), mens resten av overhøyden bygges opp over den gjenværende klotoidelengde (B—C).



Figur 43.18 Overhøydeoppbygging i to trinn ved lange overgangskurver.

### 43.6 BREDEØKING I KURVE

Breddeøkning i ulike kurver finnes for typekjøretøy L og SP av fig. 43.19. Verdien avrundes til nærmeste 0,1 m. Typekjøretøy T, P og LL krever ikke breddeøkning.

For vegger med klotoider og uten kantstein bygges breddeøkningen opp lineært over klotoidens lengde og fordeles med en halvpart på hver side av vegen. For vegger med kantstein og vegger hvor det ikke er brukt klotoider, legges hele breddeøkningen til kurvens innside og bygges opp enten over klotoidelengden eller en strekning lik  $10 \times$  kjørefeltbredden.

Typekjøretøy	Horisontalkurveradius i m														
	25	30	40	50	60	75	100	125	150	175	200	250	300	350	>350
L	2,0	1,6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0
SP	3,1	2,8	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0

Figur 43.19 Breddeøkningen i kurver på 2-feltsveger.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

4-feltsveger behandles som to 2-feltsveger. Enfeltsgis gis halv breddeøking av tofeltsgis.

For atkomstveger kan breddeøking etter fig. 43.19 sløyfes, men framkommeligheten må da kontrolleres som angitt i pkt. 43.4.

### 43.7 VERTIKALKURVATUR

#### *Stigninger*

Største stigningsgrad framgår av fig. 43.20. Her er også gitt maksimums- og minimumsverdier for resulterende fall.

V km/t	30	40	50	60	70	80	90
$S_{\max}$ ‰	100 (110)	95 (105)	90 (100)	80 (90)	70 (80)	60 (70)	55 (65)
$S_{r\max}$ ‰	105 (115)						
$S_{r\min}$ ‰	Med kantstein: 10			Uten kantstein: 5			

*Figur 43.20 Dimensjonerende verdier for stigning og resulterende fall i ‰. Reduserte krav ved utbedring er gitt i parentes.*



*Høgbrekkskurver*

To- og flerfeltsveger dimensjoneres for stoppsikt og kjøring i dagslys. Ved små stigningsendringer er det satt krav til minste vertikalkurvelengde. Enfeltsveger dimensjoneres for møtesikt.

Som dimensjonerende stoppsikt regnes stoppsikt for horisontal veg.

Fig. 43.21 og fig. 43.22 gir minste tillatte høgbrekkskurve for stoppsikt og møtesikt.

V km/t \ S <sub>d</sub> %	30	40	50	60	70	80	90
22	140 ( 70)						
21	140 ( 70)	310 ( 170)					
20	140 ( 80)	310 ( 170)	640 ( 340)				
19	140 ( 80)	310 ( 170)	640 ( 340)				
18	140 ( 80)	310 ( 170)	640 ( 340)	1130 ( 600)			
17	140 ( 90)	310 ( 160)	640 ( 340)	1130 ( 600)			
16	140 ( 90)	310 ( 160)	640 ( 340)	1130 ( 600)	1890 (1040)		
15	140 (100)	310 ( 170)	640 ( 340)	1130 ( 600)	1890 (1040)		
14	140 (110)	310 ( 180)	640 ( 340)	1130 ( 600)	1890 (1040)	3060 (1680)	
13	130 (120)	310 ( 190)	640 ( 340)	1130 ( 600)	1890 (1040)	3060 (1680)	4750 (2600)
12	130 (130)	310 ( 210)	640 ( 340)	1130 ( 600)	1890 (1040)	3060 (1680)	4750 (2600)
11	140 (140)	310 ( 230)	640 ( 330)	1130 ( 600)	1890 (1040)	3060 (1680)	4750 (2600)
10	150 (150)	300 ( 250)	640 ( 350)	1130 ( 600)	1890 (1040)	3060 (1680)	4750 (2600)
9	170 (170)	280 ( 280)	640 ( 390)	1130 ( 600)	1890 (1040)	3060 (1680)	4750 (2600)
8	190 (190)	310 ( 310)	640 ( 440)	1130 ( 600)	1890 (1040)	3060 (1680)	4750 (2600)
7	220 (220)	360 ( 360)	620 ( 500)	1130 ( 600)	1890 (1040)	3060 (1680)	4750 (2600)
6	250 (250)	420 ( 420)	580 ( 580)	1130 ( 670)	1890 (1020)	3060 (1680)	4750 (2600)
5	300 (300)	500 ( 500)	700 ( 700)	1060 ( 800)	1890 (1000)	3060 (1660)	4750 (2600)
4	375 (375)	630 ( 630)	880 ( 880)	1000 (1000)	1820 (1250)	3060 (1500)	4750 (2580)
3	500 (500)	830 ( 830)	1170 (1170)	1340 (1340)	1670 (1670)	2880 (2000)	4750 (2330)
2	750 (750)	1230 (1230)	1750 (1750)	2000 (2000)	2500 (2500)	3000 (3000)	3620 (3500)
Minste vert. kurvelengde bygd inn i tab.	15	25	35	40	50	60	70

Figur 43.21 Minste høgbrekksradier for veger dimensjonert for stoppsikt. Reduserte krav ved utbedring er gitt i parantes.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

$S_d$ % \ V km/t	30	40	50	60	70	80	90
22	370 (240)						
21	370 (240)	730 ( 480)					
20	370 (240)	730 ( 480)	1400 ( 880)				
19	370 (240)	730 ( 480)	1400 ( 880)				
18	370 (230)	730 ( 480)	1400 ( 880)	2340 (1500)			
17	370 (230)	730 ( 480)	1400 ( 880)	2340 (1500)			
16	370 (220)	730 ( 480)	1400 ( 880)	2340 (1500)	3780 (2470)		
15	370 (200)	730 ( 480)	1400 ( 880)	2340 (1500)	3780 (2470)		
14	360 (190)	730 ( 480)	1400 ( 880)	2340 (1500)	3780 (2470)	5960 (3860)	
13	340 (150)	730 ( 470)	1400 ( 880)	2340 (1500)	3780 (2470)	5960 (3860)	9020 (5860)
12	330 (130)	730 ( 460)	1400 ( 880)	2340 (1500)	3780 (2470)	5960 (3860)	9020 (5860)
11	290 (140)	730 ( 440)	1400 ( 880)	2340 (1500)	3780 (2470)	5960 (3860)	9020 (5860)
10	230 (150)	710 ( 390)	1400 ( 880)	2340 (1500)	3780 (2470)	5960 (3860)	9020 (5860)
9	170 (170)	670 ( 310)	1400 ( 850)	2340 (1500)	3780 (2470)	5960 (3860)	9020 (5860)
8	190 (190)	590 ( 310)	1400 ( 790)	2340 (1500)	3780 (2470)	5960 (3860)	9020 (5860)
7	215 (215)	420 ( 360)	1350 ( 650)	2340 (1460)	3780 (2470)	5960 (3860)	9020 (5860)
6	250 (250)	420 ( 420)	1190 ( 580)	2330 (1320)	3780 (2470)	5960 (3860)	9020 (5860)
5	300 (300)	500 ( 500)	780 ( 700)	2160 ( 940)	3780 (2320)	5960 (3860)	9020 (5860)
4	375 (375)	625 ( 625)	875 ( 875)	1500 (1000)	3520 (1700)	5960 (3630)	9020 (5860)
3	500 (500)	830 ( 830)	1170 (1170)	1330 (1330)	2040 (1670)	5300 (2180)	8970 (5170)
2	750 (750)	1250 (1250)	1750 (1750)	2000 (2000)	2500 (2500)	3000 (3000)	5580 (3500)
Minste vert.k. lengde bygd inn i tab. (m)	15	25	35	40	50	60	70

Figur 43.22 Minste høgbrekksradier for veger dimensjonert for møtesikt. Reduserte krav ved utbedring er gitt i parentes.

**Lavbrekkskurver**

Minste tillatte lavbrekkskurver dimensjonert for stoppsikt er vist i fig. 43.23. Dette kravet blir dimensjonerende for lavbrekkskurver på vegger hvor det ikke er belysning. Som dimensjonerende stoppsikt regnes stoppsikt for horisontal veg. Kravet til kjørekraft er også lagt inn på fig. 43.23. For belyste vegger er det bare dette kravet som er dimensjonerende.

V km/t \ S <sub>d</sub> %	30	40	50	60	70	80	90
22	270 (170)						
21	270 (170)	490 ( 340)					
20	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)				
19	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)				
18	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)			
17	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)			
16	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)		
15	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)		
14	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)	2370 (1770)	
13	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)	2370 (1770)	3090 (2340)
12	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)	2370 (1770)	3090 (2340)
11	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)	2370 (1770)	3090 (2340)
10	270 (170)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)	2370 (1770)	3090 (2340)
9	270 (160)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)	2370 (1770)	3090 (2340)
8	270 (190)	490 ( 340)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)	2370 (1770)	3090 (2340)
7	230 (220)	490 ( 360)	840 ( 570)	1240 ( 890)	1740 (1290)	2370 (1770)	3090 (2340)
6	250 (250)	460 ( 460)	840 ( 580)	1240 ( 880)	1740 (1290)	2370 (1770)	3090 (2340)
5	300 (300)	500 ( 500)	780 ( 700)	1220 ( 820)	1740 (1270)	2370 (1770)	3090 (2340)
4	375 (375)	630 ( 630)	875 ( 875)	1030 (1000)	1600 (1250)	2270 (1620)	3030 (2240)
3	500 (500)	830 ( 830)	1170 (1170)	1340 (1340)	1670 (1670)	2000 (2000)	2330 (2330)
2	750 (750)	1230 (1230)	1750 (1750)	2000 (2000)	2500 (2500)	3000 (3000)	3500 (3000)
Minste vert.k. lengde bygd inn i tab. (m)	15	25	35	40	50	60	70
Krav til kjørekraft (a <sub>v</sub> -0,5 m/s <sup>2</sup> )	140	250	390	560	760	990	1250

Figur 43.23 Minste lavbrekksradier dimensjonert for stoppsikt og med omsyn til kjørekraft. Reduserte krav ved utbedring er gitt i parantes.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

##### **43.8 KOORDINERING AV VERTIKAL OG HORIZONTAL LINJEFØRING**

Vegen er en romkurve. Horisontal- og vertikalkurvaturen må tilpasses slik at romkurven får en skikkelig utforming. For å oppnå dette bør følgende hovedregler følges:

- Høgbrekk i utkurve, lavbrekk i innkurve
- Høgbrekk i skjæring, lavbrekk på fylling
- Kurvepunktene for horisontal- og vertikalkurvaturen bør tilnærmet falle sammen.

## **44. Kryss**

(Kryss er behandlet i kapittel 2 og kapittel 6.)

## 45. Fartsdempende tiltak i boligområder

### 45.0 GENERELT

Av trafikksikkerhetsmessige grunner er det ønskelig med en maksimal kjørefart på 30 km/t i boligområder. For å oppnå dette er det vanlig å skilte med fartsgrense 30 km/t. Da eksisterende boligveger ofte har en god geometrisk standard kan det være vanskelig å oppnå tilfredsstillende fartsreduksjon uten at fysiske fartsdempende tiltak tas i bruk.

### 45.1 BEHOV FOR FYSISKE TILTAK

Se figur 45.1.

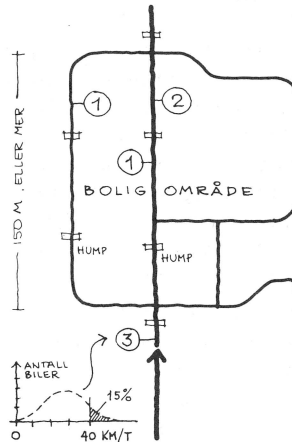
Fysiske fartsdempende tiltak bør anvendes som et supplement der hvor skiltet «Fartsgrensesone 30 km/t» ikke kan forventes å ha tilstrekkelig effekt. Dette gjelder:

1. Der hvor rettstrekningene i området er lengre enn 150 m. Som rettstrekning regnes også kurver slakere enn  $R = 100$  m.
2. Der hvor området er belastet med gjennomgangstrafikk.
3. Der hvor fartsnivået av andre årsaker er for høyt, dvs. 15 % av trafikantene overskrider 40 km/t.

Tiltakene anbefales også for strekninger skiltet på vanlig måte med «Fartsgrense 30 km/t».

Dersom tiltakene kan medføre endret kjøremønster er det viktig at kjøretøyene ikke ledes over til veier med like stor eller høyere ulykkesrisiko.

Det er derfor viktig med grundig førundersøkelser og en helhetlig løsning der alternativer til bruk av fysiske fartsdempende tiltak er vurdert.



Figur 45.1 Behov for fysiske tiltak.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

##### 45.2 VALG AV FYSISKE TILTAK

Ulike typer fartsdempende tiltak er vist i fig. 45.2.

Et overordnet mål for tiltakene må være at de medfører jevnest mulig fart rundt 30 km/t og at bilførernes oppmerksomhet rettes minst mulig mot tiltakene og mest mulig mot forholdene på og ved veien. Med denne bakgrunn og med forutsetning om at tiltakene utformes som beskrevet er man kommet fram til følgende:

*Humper* (forhøyninger) kan regnes som det primære fysiske fartsdempende tiltak på vegstrekninger. De kan brukes på veier både med og uten kantstein. Humper kan også brukes i forbindelse med gangfelt og viktige kryssingssteder for gang/sykkeltrafikk (like før gangfeltet eller i selve gangfeltet).

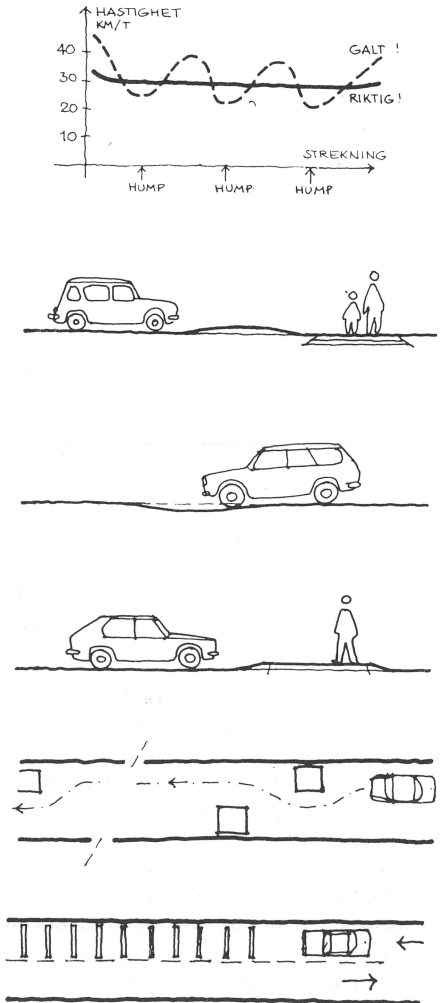
*Dumper* (forsenkninger) kan anlegges i stedet for humper når dette gjøres i sammenheng med asfaltering av grusveg. Dumper kan benyttes der det er åpen drenering (grøfter langs veien).

*Ophøyde gangfelt* brukes der en ønsker å lette kryssingsmulighetene, f.eks. ved gang/sykkelveg i forbindelse med kryss.

*Innsnevring/sidehinder* kan brukes for å markere f.eks. humper som er anlagt og forsterke virkningen av disse. De kan videre brukes som oppmykende elementer ved å bryte en lang og rett linjeføring. Elementene som settes i vegbanen kan videre brukes til beplantning o.l.

*Rumlefelt* er ikke egnet inne i et boligområde. Tiltaket brukes for å varsle

om forhold som kan komme overraskende på etter lengre kjøring i hastighet høyere enn 50–60 km/t, (farlig kryss, gangfelt, strekning med fysiske fartsdempende tiltak osv.).



Figur 45.2 Fartsdempende tiltak.

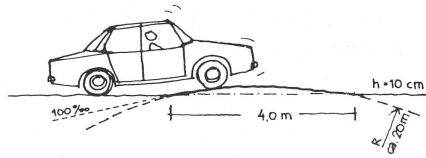
### 45.3 UTFORMING

Utforming er vist i fig. 45.3 til 45.7.

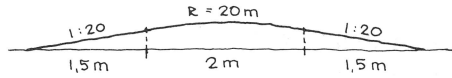
*Humper* bør utformes som sirkelsegmenter 10 cm høye og 4 m lange og anlegges i asfalt ved bruk av mal. De bør plasseres med 50—75 m mellomrom og ikke i forbindelse med skarpe kurver eller sterk stigning. Humpene bør være belyst. Hvis det ikke er benyttet asfalt med en annen «farge» enn på kjørebane for øvrig bør det foretas merking på humpene. Humpene kan også markeres med stolper på sidene (2" stålrør med gule refleksstriper på sort bunn). På veger der det går hyppig busstrafikk bør humpene utformes noe mer moderate, 5—6 m lange, 10 cm høye og med sammensatt kurveprofil (se figur 45.4).

*Dumper* bør utformes som sirkelsegmenter, 10 cm dype og 4,5 m lange og avrundet noe i kanten. De bør ikke anlegges i forbindelse med skarpe kurver. De bør merkes i kjørebane og eventuelt med stolper på sidene. Det bør være 50—75 m avstand mellom dumpene. Dumpene bør være belyst.

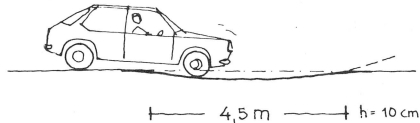
*Opphøyde gangfelt* kan utformes med plane ramper med stigning 1:8 på atkomstveger og 1:10 på samleveger, eller som vanlig hump. Gangfeltet skal være 2,5—4,0 m bredt med plan overflate og hevet 8—15 cm over vegens kjørebane. De bør plasseres hovedsakelig i forbindelse med kryss. På strekning kan en i stedet anlegge humper før og/eller etter gangfelt. Opphøyde gangfelt kan anlegges i asfalt eller SF-stein eller en kombinasjon av disse materialer.



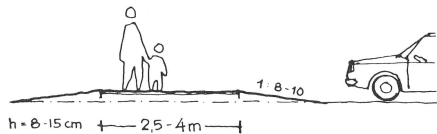
Figur 45.3 Hump.



Figur 45.4 Buss-hump.



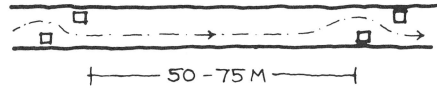
Figur 45.5 Dump.



Figur 45.6 Opphøyd gangfelt.

#### 4. VEGER FOR MOTORISERT TRAFIKK

*Innsnevringer/sidehinder* bør utformes ved kantsteinsjustering eller ved utplassering av elementer i vegbanen (trekasser el.l.). De bør utformes som parvise innsnevringer forskjøvet i forhold til hverandre, der kun en bil kan passere i 30 km/t. Den kjørende bør få første hinder på sin side. Slike innsnevringer bør gjentas med 50—75 m mellomrom.



Figur 45.7 *Innsnevring.*

#### 45.4 SKILTING

Se *håndbok-050 Trafikkavvikling*

#### 45.5 VINTERVEDLIKEHOLD

For tilfredsstillende vintervedlikehold bør brøyteutstyret kjøres med redusert fart over humper og dumper, og det må vises større aktsomhet enn vanlig. Hovedproblemet om vinteren er at effekten kan bli redusert ved at snø og is blir liggende igjen.

Vertikal markering av hver enkelt hump vil lette brøytearbeidet.

#### 45.6 ANLEGG

Utførelse av fysiske tiltak er nærmere beskrevet i *håndbok 072 «Fartsdempende tiltak i boligområder»*.



## 46. Miljøprioritert gjennomkjøring

Mange veger i tettsteder har en kombinert atkomst- og transportfunksjon. Dette vil som regel føre til konflikter mellom ulike trafikantgrupper og mellom vegbrukerne og omgivelsene. I påvente av mer omfattende tiltak, som er beskrevet andre steder i denne normalen, kan det være aktuelt å satse på miljøprioritert gjennomkjøring.

Hovedprinsippet i miljøprioritert gjennomkjøring er å redusere konfliktene ved å prioritere bofunksjonen/lokalsamfunnet på bekostning av framkommeligheten for biltrafikken ved:

- fartsdempende tiltak (humper, kurver, m.m.)
- utvidelse av gangarealer, innsnevring av kjørearealer
- anlegge midtdeler (trafikkøyer)
- lyssignaler, belysning osv.

Utgangspunktet for denne strategien, der det for kortere eller lengre tid satses på å benytte eksisterende veg, er derfor at redusert fart ved hjelp av skilt-påbud ikke er tilstrekkelig, og at andre tiltak som påvirker biltrafikken er nødvendig for å bedre tettstedsmiljøet.

Miljøprioritert gjennomkjøring vil som regel være relativt rimelig å gjennomføre, og kan ofte settes i verk raskt bl.a. fordi det vanligvis ikke vil være behov for grunnnerv. Man må imidlertid ikke satse på «billig»-løsninger som ikke gir de nødvendige kvalitetsforbedringer for tettstedet.

De konkrete fysiske tiltak bør være av permanent karakter. Tiltakene vil være positive for tettstedet også etter at en eventuelt har ledet gjennomfartstrafikken utenom.

Nedprioritering av framkommeligheten for biltrafikken medfører nødvendigvis redusert framkommelighet også for vedlikeholdsmateriellet. Det er derfor viktig at de organisatoriske, tekniske og økonomiske konsekvenser for vedlikeholdet belyses under planprosessen.

Når en ser grovt på hva en miljøprioritert gjennomkjøring kan gi av fordeler og ulemper, ser det ut til at slike tiltak først og fremst vil passe i mindre tettsteder. Kanskje særlig i de små tettstedene vil de alvorligste trafikk- og miljøproblemer som hovedvegen medfører, kunne løses ved slike tiltak.

Aktuelle virkemidler som kan inngå i miljøprioritert gjennomkjøring er behandlet i *håndbok-058 «hovedveg i tettsted, prioritering av lokalsamfunnet»*.



## 5. KOLLEKTIVTRAFIKK

51. Kollektivtrafikkmidler .....	99
52. Rutetraséer .....	100
52.1 Vegsystemet .....	100
52.2 Gangavstander .....	100
52.3 Dimensjonering av traséer .....	101
52.4 Framkommelighet, trafikkavvikling, prioritering .....	102
53. Holdeplasser og terminaler .....	103
53.0 Generelt .....	103
53.1 Holdeplasser .....	103
53.2 Enkel terminal (3— 10 bussoppstillingsplasser) .....	107
53.3 Terminal (10 eller flere bussoppstillingsplasser) .....	108
53.4 Eksempler på terminaler .....	108



## 5. KOLLEKTIVTRAFIKK

### 51. Kollektivtrafikkmidler

Flere typer kollektivtrafikkmidler benytter vegsystemet:

- Vanlig bybuss med 2—3 utgangsdører
- Trolleybuss for overhengende ledninger
- Leddbuss med opptil 18 meters lengde
- Minibuss
- Drosje
- Trikk
- Leddtrikk

Kollektivtrafikkmidlene kan være utstyrt for transport av funksjonshemmede. I disse normalene er hovedvekten lagt på kollektivtrafikk med buss.

## 52. Rutetraséer

### 52.1 VEGSYSTEMET

Tilrettelegging av vegnett for kollektivtrafikk — se kapittel 2 Vegsystemet.

Kollektivtrafikken utgjør en viktig del av transportsystemet i byer og tettsteder, og det er av stor betydning både for sikkerhet og andre miljøkvaliteter at forholdene legges til rette for en effektiv kollektivtrafikkavvikling. Tilrettelegging kan skje ved etablering av egne veger, gater eller kjørefelt, ved spesielle former for signalregulering og ved andre former for trafikkregulerende tiltak. Dersom området skal betjenes av kollektivtrafikk, må ruteselskapene trekkes inn tidlig i planleggingen.

Tiltak for tilrettelegging vil avhenge av hvilken rutetype som trafikkerer strekningen. Forskjellige rutetyper:

- Vanlig rutetraffikk i bystrøk.
- Arbeidsrute.
- Ringrute.
- Pendelrute.
- Mate- eller tilbringerrute.
- Regional rute.
- Ekspressrute.
- Skolerute.
- Transport av funksjonshemmede.
- Turisttrafikk — Sightseeing.
- Reserverute (hvis annet transportmiddel er ute av funksjon).

Ved planleggingen må det tas hensyn til at de forskjellige rutetyper stiller forskjellige krav til vegnettet. Lokale ruter har hyppige stopp (100—500 m mellom holdeplassene) og bussene kjører normalt på samleveger og i noen tilfeller inn på atkomstvegene. Regionale ruter eller ekspressruter har lengre avstand mellom stoppene. Disse rutene har behov for god framkommelighet og kjøres som regel på hoved- eller fjernveger.

### 52.2 GANGAVSTANDER

Bebyggelsesform	Maks. gangavstand i meter
Sentrale byområder	100— 300
Konsentrert boligbebyggelse (blokker)	300— 500
Åpen boligbebyggelse (eneboliger og rekkehus)	400— 1 000
Spredtbygde områder	*

\* Tilpasses bebyggelsen ut fra de angitte gangavstander.

*Figur 52.1 Gangavstander til bussholdeplass ved forskjellige bebyggelsesformer.*

Gangavstandene bør være som vist i figur 52.1 eller kortere.

Rutetraséene bør legges der folk flest ferdes, nær opptil befolkingskonsentrasjoner og hovedaktiviteter (terminaler, arbeidsplasser, servicesenter, offentlig administrasjon, skole, sykehus, idrettsanlegg osv.).

Det kan være aktuelt med visningsskilt hvis holdeplassen er vanskelig å finne.

### 52.3 DIMENSJONERING AV TRASÉER

Kollektivtrafikken vil som oftest bruke det samme vegnett som øvrig trafikk, og dette må utformes med en slik forutsetning.

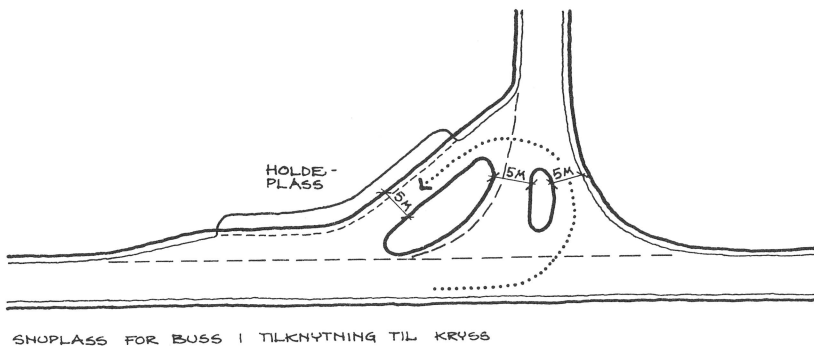
Veger som er forutsatt trafikert med buss bør dimensjoneres for 10t aksellast og typekjøretøy SP eller L — se kap. 1. Valg av typekjøretøy foretas ut fra en vurdering av aktuelle busstyper på stedet. Bybusser er ofte mindre enn fjernbusser.

Kollektivfelt bør normalt være minst 3,5 m bredt, bredden kan unntaksvis reduseres med inntil ½ meter. Veger med busstrafikk bør ikke ha stigninger eller fall som er større enn 60 ‰, unntaksvis 80 ‰.

Kantsteinsparkering i bussgater bør unngås eller foregå i egne parkeringslommer.

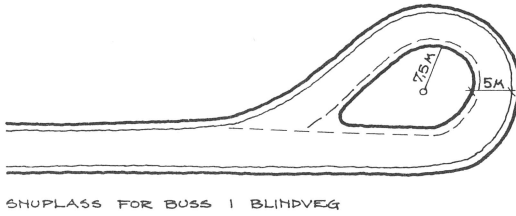
Utforming av inn- og utkjøring og siktkrav er ellers avhengig av vegens fartsnivå. Det vises til avsnittet om utforming av holdeplasser (53). Skilting og oppmerking av traséen se *håndbok-050 Trafikkavvikling*.

Snuplass anlegges for at bussen skal unngå rygging, og for å slippe lange omveger for å få snudd. Eksempler på utforming er vist på figur 52.2 og 52.3.



Figur 52.2 Snuplass og holdeplass for buss i tilknytning til kryss.

## 5. KOLLEKTIVTRAFIKK



Figur 52.3 Snuplass for buss i blindveg.

### 52.4 FRAMKOMMELIGHET, TRAFIKKAVVIKLING, PRIORITERING

Prioritering av kollektivtrafikken utføres for å bedre dennes framkommelighet i vegsystemet, og dermed oppnå reduksjon i reisetid for trafikantene.

Erfaringer viser at kollektivfelt kan avvikle ca. 100 busser pr. time når holdeplassene ligger ved kantstein. Ligger holdeplassene i busslommer med tilstrekkelig lengde, øker kapasiteten til ca. 150 busser pr. time. Dette betyr 3 000—6 000 personer pr. time for 100 busser i rushtiden.

Foruten kollektivfelt og egne kollektivgater, kan det innføres restriksjoner overfor øvrig trafikk, som redusert parkering, envegsregulering, stenge for gjennomkjøring, redusere svingemuligheten osv. Prioritering i signalregulerte kryss ved såkalt aktiv prioritering er et egnet virkemiddel. Tilfartskontroll, med prioritering av busser på strekninger inn mot sentrumsområder kan vurderes, for derved å hjelpe bussene inn mot vanskelige kryss og inn mot sentrale byområder. Prioritering av kollektivtrafikken gjøres som et ledd i den øvrige transportplanlegging.

Ved planlegging av særskilte trafikktiltak, må hensynet til busstrafikken vurderes spesielt. Som eksempler kan nevnes svinge- og gjennomkjøringsforbud, envegskjøringer, samkjøring av trafikksignaler i grønne bølger o.l.



## 53. Holdeplasser og terminaler

### 53.0 GENERELT

Holdeplassen er grunnpillaren i et kollektivtrafikksystem, og utgjør utgangspunkt, avslutning eller omstigning for en reise. Begrepene holdeplass eller terminal er avhengig av størrelsen og aktiviteten på stedet. En enkel sammenstilling:

Type	Antall busser samtidig
1. Skiltet holdeplass ved kantstein:	1
2. Enkel busslomme (1-vegs trafikk):	1—3 (omstigning)
3. Dobbel busslomme (2-vegs trafikk):	2—3 (omstigning, snuplass)
4. Enkel terminal:	3—10 (knutepunkt, ikke betjent)
5. Terminal:	> 10 (betjent)

### 53.1 HOLDEPLASSER

Her behandles holdeplasser av typen 1, 2 og 3.

#### *Plassering*

Følgende retningslinjer legges til grunn for plassering av holdeplasser:

- Holdeplasser bør plasseres slik i forhold til boligområde, skole, institusjon m.v. at trafikantene unngår unødig kryssing av veg. Det kan være nødvendig å anlegge en dobbel busslomme, med plattform.
- Bussholdeplassene bør legges slik at de er i kontakt med gangveger, og så nær servicesentra, forretninger o.l. som mulig. Der bussruter krysser hverandre, må overgangen gjøres enkel og sikker med kort gangavstand, liten høydeforskjell o.l.
- Bussholdeplasser bør legges utenfor gjennomgående kjørefelter. Dersom dette ikke er praktisk gjennomførbart, slik at bussen blir stående på gjennomgående kjørefelt, må holdeplassen plasseres på steder der det etter trafikkreglene er tillatt å stoppe. Det må i alle tilfeller sørges for at passasjerene kan vente utenfor kjørebanelen.
- Fri sikt når bussen stopper på kjørebanelen må minst være lik stoppsikt i begge retninger. Ved busslomme bør sikten bakover være  $1,5 \times$  stoppsikt og bør kunne oppnås via bussens venstre speil.
- Dersom holdeplassen anlegges i tilknytning til kryss, bør den plasseres etter krysset på primærvegen, såfremt ikke gangveg går på den andre siden av krysset. Skal bussen svinge av fra primærveg til sekundærveg eller omvendt bør holdeplassen legges på sekundærvegen.
- Holdeplass i stigning over 40 ‰ (unntaksvis 60 ‰) bør unngås.

Plassering av bussholdeplass bestemmes av skiltmyndighet (jfr. skiltreglenes § 11) i samråd med fylkestrafikksjefen, samferdselsnemnd etc. Busslommer må innarbeides i detalj- og reguleringsplaner.

## 5. KOLLEKTIVTRAFIKK

### Utforming av holdeplass utenfor kjørebane (busslomme)

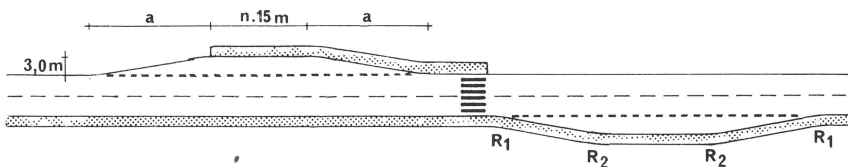
En holdeplass bør, når den er utformet som en busslomme, være minst 3 m bred og så lang at den har plass til det største antall busser som står der samtidig. Hver buss antas å beslaglegge 15 m. Overgangslengder og overgangsradier er gitt i figur 53.6. Busslommer bør utformes slik at knekkpunkter i vegens linjeføring unngås.

Det er i figurene skilt mellom flere forskjellige utformingstyper:

- 1) Busslomme på fri veg-/gatestrekning (figur 53.1 og 53.5). Denne type benyttes når busslommen skal anvendes uten tilknytning til kryss.
- 2) Busslomme ved kryss (figur 53.2). Denne type benyttes når sidevegen f.eks. er en samleveg.
- 3) Ensidig busslomme for busstrafikk i begge retninger (figur 53.3), brukes ved ensidig bebyggelse eller aktivitet som skoler, boliger etc.
- 4) Busslomme på 4 feltsveg og på veger der fartsgrensen er over 70 km/t (figur 53.4). Busslomme på fjernveger må dimensjoneres spesielt og må helst legges i forbindelse med planskilte kryss. Busslomme atskilles fra fjernveg med en trafikkdele som er minst 1,5 m bred. Dersom det er tilstrekkelig plass, bør busslommer langs hovedveg også skilles ved hjelp av en trafikkdele.

Ved bygging av busslommer må det alltid avsettes tilstrekkelig plass (min. 2 m) til ventende passasjerer.

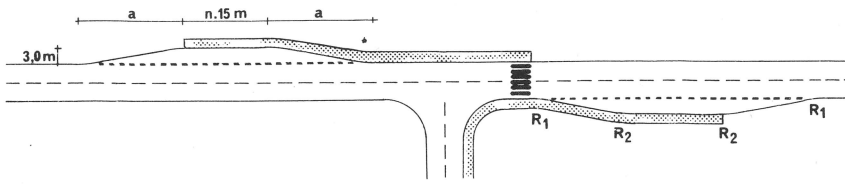
Dimensjonering av busslommer er vist i fig. 53.6.



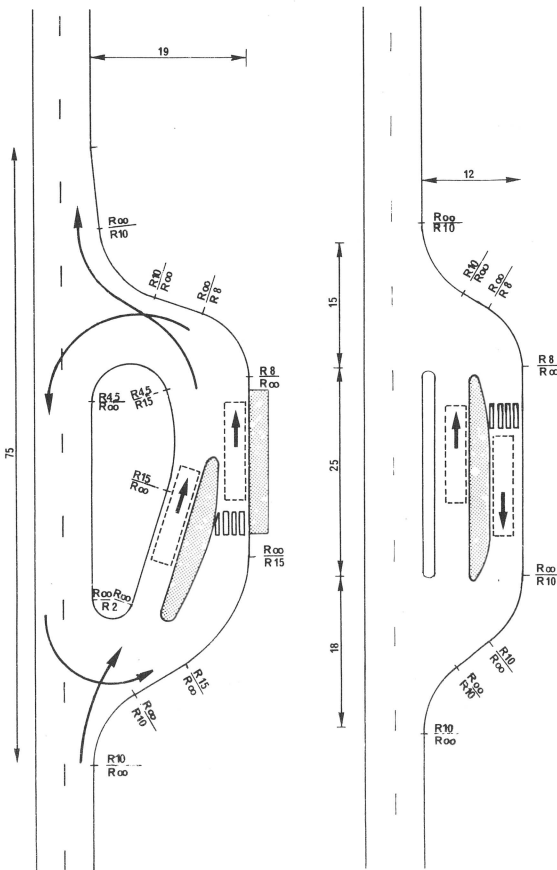
$n$  = antall busser som forventes å stoppe samtidig

$a$  = inn- og utkjøringslengde

Figur 53.1 Busslomme på fri veg-/gatestrekning. Dersom det er ønskelig, kan busslommene trekkes mot hverandre slik at innkjøringslengdene ligger overfor hverandre.

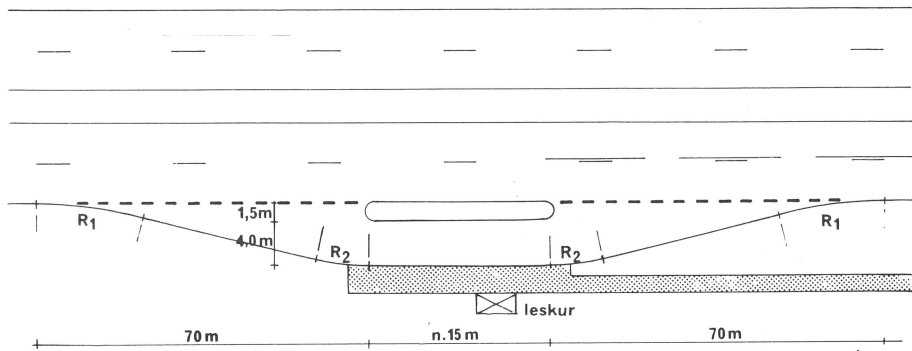


Figur 53.2 Busslomme ved kryss (sidevegen har stor trafikk). Innkjøringslengdene kan her trekkes inn mot krysset.

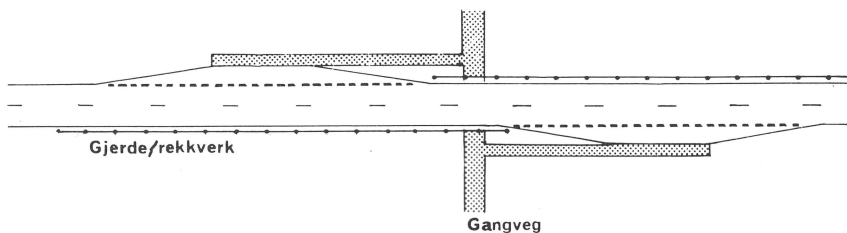


Figur 53.3 Eksempel på utforming av ensidig busslomme for trafikk i begge retninger.

## 5. KOLLEKTIVTRAFIKK



Figur 53.4 Eksempel på utforming av busslomme på 4 feltetsveg og på veg der fartsgrensen er over 70 km/t. (Busslommen kan også legges i forbindelse med toplankryss og plasseres da på påkjøringsrampen.



Figur 53.5 Eksempel på plassering av busslomme ved gangveg.

Fartsgrense	Innkjørings- lengde i m	Lengde bussplass	Utkjørings- lengde i m	R <sub>1</sub> i m	R <sub>2</sub> i m
60 km/t og lavere	20	n 15	15	20	20
70 km/t og høyere	25	n 15	20	40	20

n = antall busser som forventes å stoppe samtidig.

Figur 53.6 Dimensjonering av busslommer på tofeltstveger.

*Utforming av holdeplass i kjørebanelen*

På steder der det ikke er mulig å legge holdeplassen utenom kjørebanelen, kan holdeplassen legges helt i kjørebanelen, dersom de øvrige kravene til plassering tilfredsstilles.

Holdeplasser i kjørebanelen må ikke forekomme på fjern- og hovedveger. Unntaksvis kan dette tillates i sentrale byområder.

*Utstyr på holdeplassen*

Holdeplassen må være godt og synlig skiltet. Skiltet plasseres der det er naturlig for bussen å stanse med fremre utgangsdør.

Holdeplassen bør utstyres med leskur. Leskurene må være slik plassert og utformet at trafikantene kan se når bussen kommer, og at sjåføren kan se om han/hun må stoppe. De må plasseres slik at de står nær bussens inngangsdør og ikke hindrer sikten i vegkryss eller kurver.

Holdeplassen bør ha hvilebenk og søppelkurv. Hvis holdeplassen benyttes av skolebarn bør det settes opp et trafikksikkert gjerde mot kjørebanelen. En plattform kan anlegges for å lette på- og avstigning for funksjonshemmede og andre. Denne kan kombineres med lem inn på gulvet i bussen.

Det bør etter behov settes opp sykkelstativ, for eksempel på bakveggen av leskuret. Det må være tilstrekkelig informasjon på holdeplassen, i form av selskapsopplysninger, rutetabeller og rutekart, stedsnavn på holdeplassen.

Holdeplassen bør være tilstrekkelig belyst.

Skilting og oppmerking av holdeplass — se *håndbok-050 Trafikkavvikling*.

Kummer og sandfang bør ikke legges i bussens hjulspor i busslommene. Hvis det er vanskelig å legge kummer og sandfang andre steder, må det påses at loddene ligger jevnt med vegdekket. Langs busslommens rettlinje bør det være kantstein.

Det må sørges for god vannavrenning, helst bort fra rettlinjens kantstein.

Der plass og krav til sikt tillater det bør vegetasjon være en naturlig del av holdeplassen. Riktig brukt kan vegetasjon gi flere fordeler: triveligere omgivelser, ly mot vær og vind, mindre eksosplage, mindre erosjon, bedre optisk ledning osv.

**53.2 ENKEL TERMINAL (3—10 BUSSOPPSTILLINGSPLASSER)**

Enkel terminal brukes til omstigning i et trafikk-knutepunkt. Terminalen kan plasseres i et tettsted, eller ved et kryss der flere hovedveger møtes. Den vil også være aktuell ved omstigning mellom buss og jernbane eller båt. Det skal ikke være parkering av busser på stedet.

Enkel terminal bør utstyres med leskur. Størrelsen på leskuret avhenger av antall påstigende passasjerer. Gangarealet, eventuelt en plattform, må dimensjoneres etter antall fotgjengere/passasjerer. Hvis fotgjengerne må krysse vegen ved terminalen, må planfri kryssing vurderes, evt. signalregulering med trykk-knapp.

Andre forhold som må vurderes:

- Sykkelparkering. Aktuelt ved holdeplasser og knutepunkter, særlig utenfor tettsteder.

## 5. KOLLEKTIVTRAFIKK

- Opplegg for innfartsparkering (park and ride). Aktuelt hvis rutetraséen ligger utenfor rimelig gangavstand fra boligområde/tettsted. Slike anlegg er mest aktuelle ved jernbanestasjoner, men kan også nyttes i forbindelse med f.eks. regional busstrafikk.
- Tilpasning for pendeltrafikk, med rask inn- og utkjøring for bussene.

En enkel terminal kan gis andre løsninger enn de som er skissert her, avhengig av tilgjengelig areal.

Utstyr ellers og vegetasjon, som for holdeplasser.

### 53.3 TERMINAL (10 ELLER FLERE BUSSOPPSTILLINGSPLASSER)

Hvis det er behov for oppstilling for mer enn 10 forskjellige ruter, vil det som regel være behov for et terminalanlegg. Det vil også være behov for parkering av busser over perioder i løpet av et driftsdøgn.

Terminalen vil som regel være utgangspunkt for både regionale ruter og nærtrafikkruiter. Terminalene bør ligge sentralt i by/tettsted, og må ha nær kontakt med innfartsårer m.v. Det vil ofte være behov for prioritert utkjøring til vegnettet gjennom signalregulering.

En bussterminal bør utformes slik at det er tilstrekkelig plass for av- og påstigning, venteplass ute og inne for trafikanter, hvilerom for bussbetjeningen, drosjeholdeplass, kiosk (evt. kafeteria), billettsalg- og informasjon, plass til ventende busser, nødvendig kjøreareal, toalett etc. Det må tas hensyn til funksjonshemmede ved utforming av terminalanlegget.

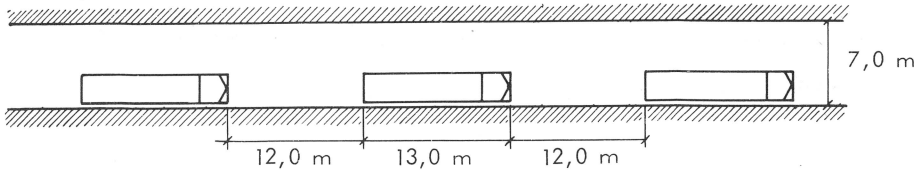
Langtidsoppstilling av busser bør ikke skje i de sentrale byområder. Korttid-sventing (opp til 2 timer) bør kunne skje i tilknytning til terminal.

Utstyr ellers og vegetasjon, som for holdeplasser og enkle terminaler.

### 53.4 EKSEMPLER PÅ TERMINALER

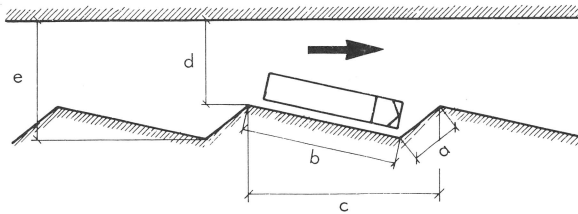
I dette avsnitt vil det bli gitt eksempler på utforming av bussterminaler. Generelt gjelder at kun busser (og eventuelt drosjer) bør trafikere plassen, passasjerene bør ha tilstrekkelig ventearealer ute og inne, de bør krysse så få trafikkstrømmer som mulig, trafikken må være ensrettet, og bussen må ha faste stoppesteder som er tydelig angitt ved skilt. Selve kjørearealet kan legges ut ved hjelp av bussens sporingskurve.

I de fire figurene 53.7—53.10 er dimensjoner for forskjellige oppstillingsmåter for busser vist.



Figur 53.7 Langsgående oppstilling (på faste plasser). Eksemplet gjelder bussen i midten.

Figur 53.7 viser et tilfelle der bussene kan kjøre ut og inn, uavhengig av hverandre. Der flere busser kjører inn på samme holdeplass (uavhengig innkjøringsrekkefølge), og der de tillates å kjøre ut uavhengig av hverandre, avsettes 5 m mellom hver buss og 18 m til innkjøring bak den bakerste bussen. Mer enn tre busser bør ikke bruke samme holdeplass samtidig. Hver holdeplass bør skiltes separat.

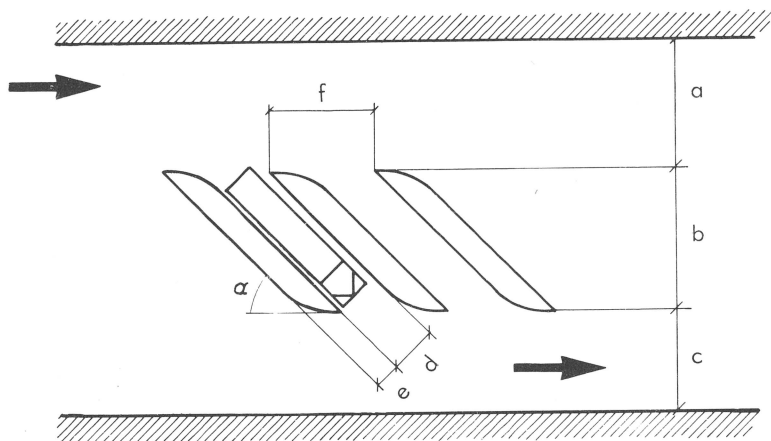


Mål	
a	5,0 m
b	14,5 m
c	18,5 m
d	8,0 m
e	10,5 m

Figur 53.8 Sagtannoppstilling

Der bussene ønskes oppstilt på fast sted, vil sagtannoppstilling (figur 53.8) kreve mindre plass. Slik oppstilling egner seg også for lange, smale arealer og for relativt få busser (ca. 5). Sagtannoppstilling kan også brukes rundt en perrong med venteplass.

## 5. KOLLEKTIVTRAFIKK



Mål	$\alpha - 509$	$\alpha - 679$	$\alpha - 1009$
a	10,5 m	14,5 m	21,0 m
b*	10,5 m	12,5 m	14,0 m
c	8,0 m	10,5 m	14,0 m
d	3,7 m	3,7 m	3,7 m
e	2,0 m	2,0 m	2,0 m
f	8,1 m	6,6 m	5,7 m

\* Ved to busser økes b (509) til 21 m, b (679) til 25 m og b (1009) til 28 m.

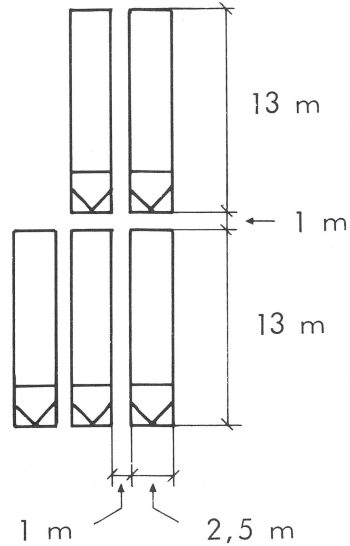
Figur 53.9 Vinkeloppstilling.

Vinkeloppstilling (figur 53.9) egner seg for større plasser, 1009 oppstilling egner seg best når bussene kan kjøre rett inn langs refugen.

For langtidsoppstilling av busser kan det brukes mindre dimensjoner enn vist i figurene. I figur 53.10 er vist et eksempel på langtidsoppstillingsplass for busser.



53. Holdeplasser og terminaler

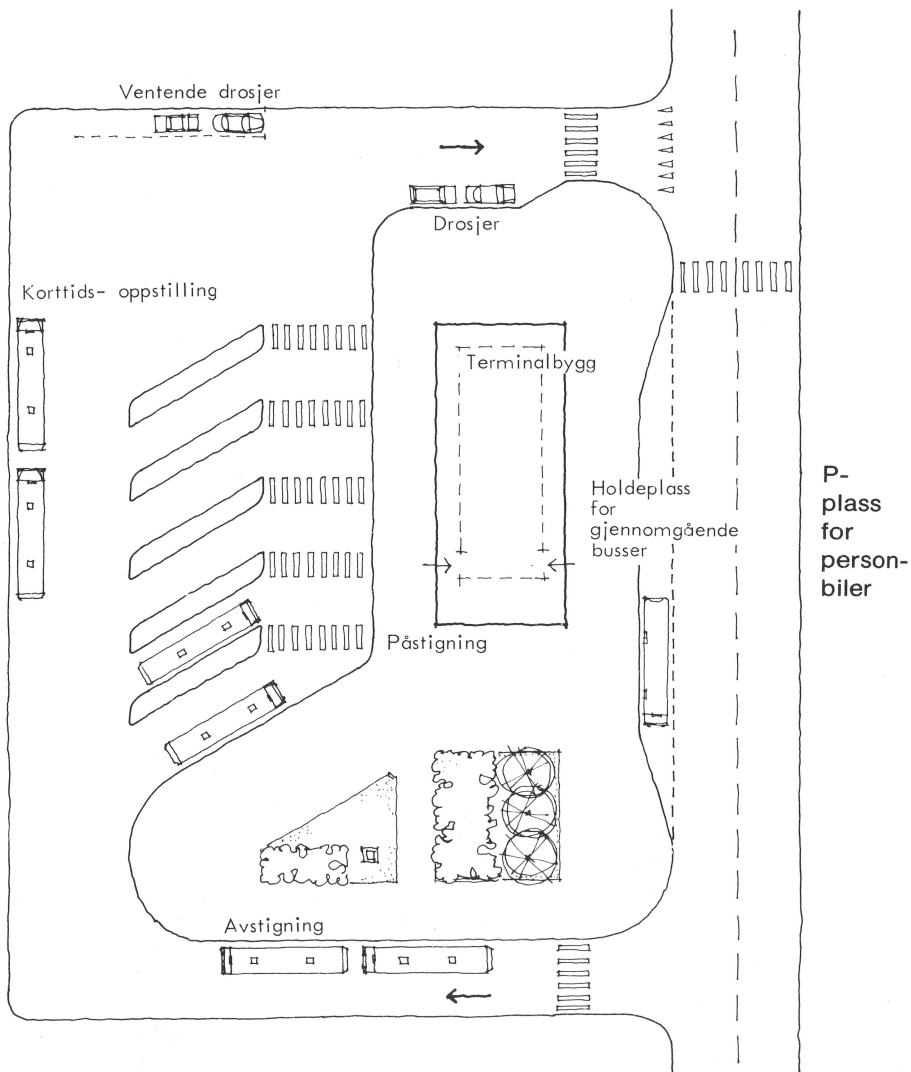


Figur 53.10 Langtidsoppstilling av busser (1009).

I figur 53.11 er det vist et eksempel på utforming av en busstasjon. I praksis vil alltid formen av det areal som er til rådighet bestemme detaljutformingen og om bussene skal stå på langs, om sagtann-plassering er mulig, eller parkering i vinkel som vist i eksemplet. Eksemplet viser en måte å anordne avstigning, påstigning, korttidsopphold for ventende busser, drosjeholdeplass, gangfelt etc. Dersom bussene bruker faste plasser, krever dette vanligvis at antall oppstillingsplasser økes med 10—15 %. Langtidsoppstilling bør skje utenfor de sentrale områder. I eksemplet er det antatt at alle busser kjører gjennom terminalen for å ta opp påstigende passasjerer. Dersom det er ønskelig, kan av- og påstigning skje langs den gjennomgående vegen.

Ved busstasjoner bør det også anordnes plass for korttidsstopp med personbil. Parkeringsplass for bil og sykkel bør anordnes i rimelig gangavstand fra busstasjonen.

5. KOLLEKTIVTRAFIKK



Figur 53.11 Eksempel på utforming av busstasjon.

## 6. VEGKRYSS

60. Generelt .....	115
61. Plassering .....	116
62. Valg av krysstype .....	117
62.0 Generelt .....	117
62.1 Tiltak for gående og syklende i utbygde områder .....	121
62.2 Behov for kanalisering .....	124
63. Detaljutforming av kryss .....	126
63.0 Generelt .....	126
63.1 Siktforhold .....	129
63.2 Linjeføring .....	134
63.3 Utforming med hensyn til de gående og syklende .....	136
63.4 Konstruksjonsanvisning .....	141
63.5 Eksempler på kryssutforming .....	145



## 6. VEGKRYSS

### 60. Generelt

Dette kapitlet må brukes sammen med *Håndbok-017 Vegutforming kapittel 6 «Vegkryss»*. Detaljerte regler for utforming av kryssene og trafikkøyene er kun behandlet der. Henvisninger er gitt på aktuelle steder. Geometrisk utforming av kryss som skal lyssignalreguleres er ikke detaljert behandlet, heller ikke rundkjøringer.

Ved planlegging av kryss i tettsteder og byer vil arealene være begrensende p.g.a. eksisterende bebyggelse, høye arealkostnader og behov for å anvende arealer til andre formål. I flere tilfeller vil det derfor være nødvendig å redusere kravene i forhold til vegkryss utenfor tettsteder.

Ved kryssutforming i tettsteder må det planlegges hvordan gående og syklende skal ferdes i kryss. I eksemplene er det tegnet inn gangfelt der dette synes aktuelt.

Etter hvert er det anlagt flere kollektivfelt i våre byer. Førings av disse feltene gjennom vegkryss krever spesiell omtanke.

Skilting og oppmerking av kollektivfelt — se *Håndbok-050 «Trafikkavvikling»*.

Ved utforming av vegryss må to ulike kjøremåter vurderes (se avsn. 11.7):

- Kjøremåte A
- Kjøremåte B

Kjøremåte B kan brukes ved utbedring av kryss med liten trafikk. På atkomst- og samleveger kan kjøremåte B brukes også for nyanlegg, for å få ned farten. Kjøremåte B inkluderer ikke bruk av fortau og trafikkøyer, der gående kan befinne seg.

I avsn. 63 er det gitt regler for detaljutforming av kryss. Det anbefales imidlertid å utføre kontroller av trafikkavviklingen for kryss der trafikkstrømmene er store.

## 61. Plassering

Kryssavstander for ulike vegtyper — se kapittel 2 «Vegsystemer i byer og tettsteder». I figur 61.1 er gitt et utdrag.

Vegtype	Maks antall kryss langs vegtype (ønskelig)	Min kryssavstand i meter
Atkomstveg		
Samleveg	12 pr. 1 km	50
Hovedveg	5 pr. 2 km	400 <sup>1)</sup>
Fjernveg	10 pr. 10 km	400—600 <sup>1)</sup> (ved motorveg min 600) <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Minimumslengde ut fra trafikktekniske forhold kan tillates i bebygde områder.

Figur 61.1 Kryssavstander

Kryssenes plassering er i hovedtrekk bestemt av arealanvendelsen og eksisterende bebyggelse. Der kryssplasseringen kan bestemmes fritt, eller det er justeringsmuligheter, bør følgende forhold tillegges vekt:

- Tilstrekkelig lengde for ordning av trafikkstrømmene på krysstillfartene (feltskifte, veksling), og mulighet for gunstig samkjøring ved signalregulering.
- Tilstrekkelig oppstillingsplass for ventende kjøretøy, slik at disse ikke blokkerer bakenforliggende kryss.
- Tilstrekkelig avstand for tilfredsstillende geometrisk utforming og skilting.

Andre forhold som virker inn på detaljplasseringen er i første rekke:

- hensynet til trafikksaneringstiltak i tilstøtende områder.
- hensynet til kontinuitet i gang- og sykkelvegssystemet og hensynet til eventuelle stoppesteder for buss.
- framtidige planer om signalregulering eller ombygging til planskilt kryss.
- spesielle terrengmessige og geometriske forhold.
- krav til sikt og vegenes linjeføring i krysset.

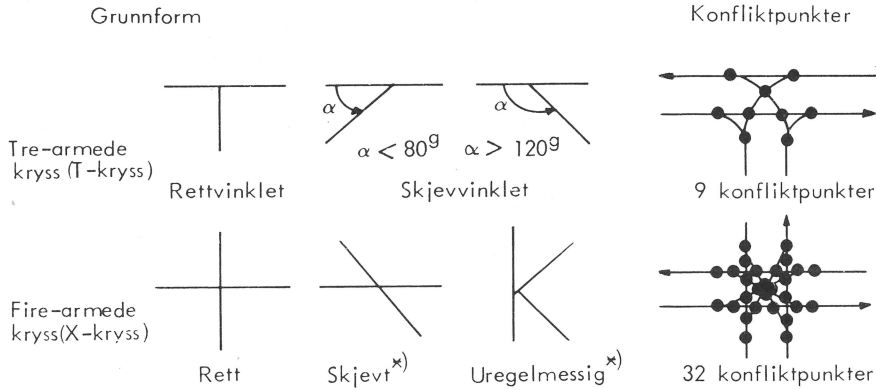
Hensynet til de gående og syklende bør nøye vurderes ved plassering av kryss i tettsteder, slik at de i størst mulig grad krysser vegene på sikre overgangssteder. Fordi denne gruppen er meget følsom overfor omveger er det derfor viktig at krysset plasseres og utformes slik at forbindelsene gjennom kryssene blir mest mulig direkte og bekvemme. Kryssingssteder (i plan) for gående og syklende bør helst plasseres i vegkryss.

## 62. Valg av krysstype

### 62.0 GENERELT

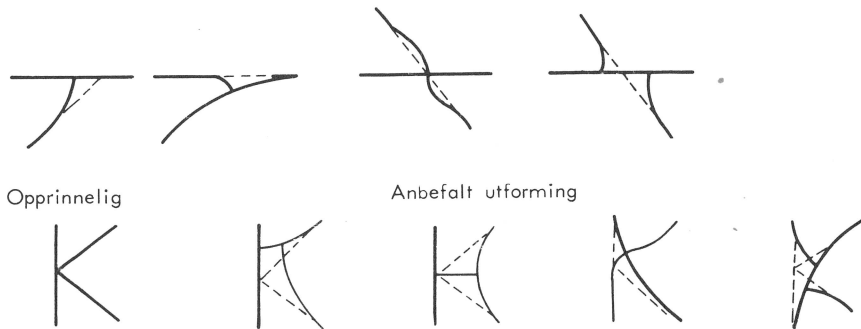
Figur 62.1 viser hovedtrekkene ved utformingen av kryss i plan. Kryssvinkelen bør ligge mellom 80<sup>g</sup> og 120<sup>g</sup>. Vinkelområdet 80<sup>g</sup>—100<sup>g</sup> er gunstigere enn vinkelområdet 100<sup>g</sup>—120<sup>g</sup> m.h.t. sikkerhet og avvikling. Kryssvinkler som faller utenfor dette området skal ikke benyttes ved nyanlegg. Eksisterende kryss bør ombygges.

Eksempler på hvordan kompliserte eksisterende kryss kan ombygges er gitt i figur 62.2.



\*) Skal ikke benyttes for nyanlegg. Eksisterende kryss bør ombygges.

Figur 62.1 Hovedtrekk ved kryssutforming i plan.



Figur 62.2 Eksempler på hvordan skjevinklede og kompliserte kryss kan ombygges til enklere former.

## 6. VEGKRYSS

Spesielle trafikkregulerende tiltak som bl.a. signalanlegg, svingeforbud og envegskjøringer kan bli nødvendig å benytte enten i tillegg til eller i stedet for ombygging.

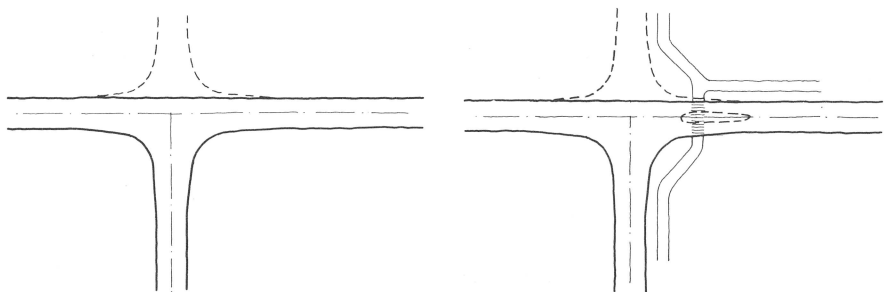
Plankryssene utformes som T-kryss og X-kryss, eller rundkjøring.

T-kryss benyttes der tilknytning mellom trafikkstrømmene er det primære. Det er den enkleste kryssform med færrest konfliktmuligheter, og er den sikreste krysstypen. Det bør tilstrebes at kryss utformes som T-kryss.

X-kryss bør fortrinnsvis anlegges bare når kryssing av trafikkstrømmene er det primære. Store kryssende trafikkstrømmer vil som regel nødvendiggjøre bruk av signalanlegg.

Rundkjøringer er aktuelt som alternativ til andre typer plankryss, også som alternativ til signalregulerte kryss, for å bedre sikkerhet og avvikling. (Forskjellige typer rundkjøringer er for tiden under utprøving — retningslinjer vil bli laget senere). Fotgjenger- og syklisttrafikken krever særlig omtanke i rundkjøringer.

T- og X-kryss kan utformes ukanalisert, delvis kanalisert eller med full kanalisering. I figurene 62.3—62.7 er det vist en del vanlige krysstyper.

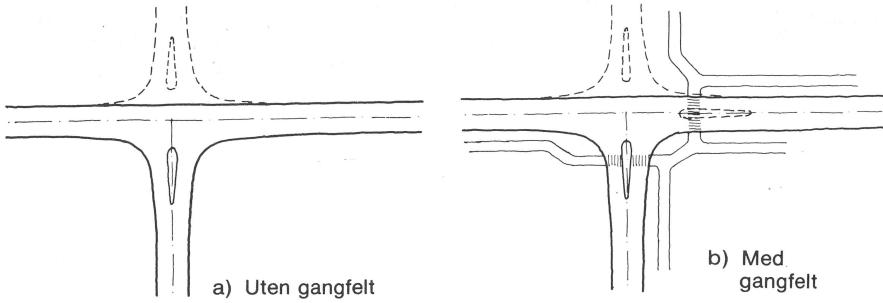


a) Uten gangfelt

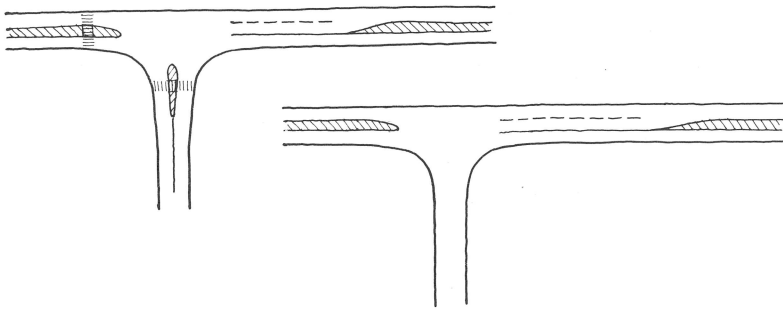
b) Med gangfelt

Figur 62.3 Ukanalisert kryss på 2-felts veg. Ett kjørefelt i hver kjøreretning. Utformes som T- eller X-kryss.

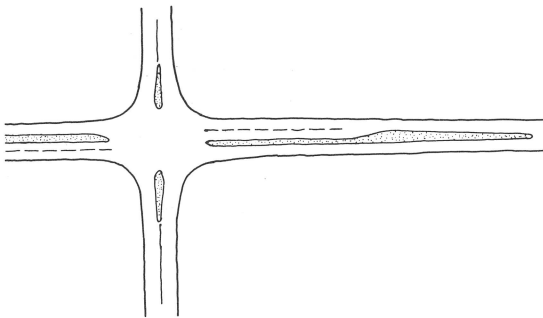




Figur 62.4 Delvis kanalisert kryss på 2-felts veg. Ett kjørefelt i hver kjøreretning. Kanalisering bare i sideveg med dråpeøy.



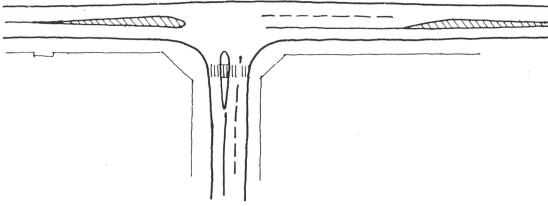
a) Fysisk eller oppmerket kanalisering i primærveg (gjennomgående veg)



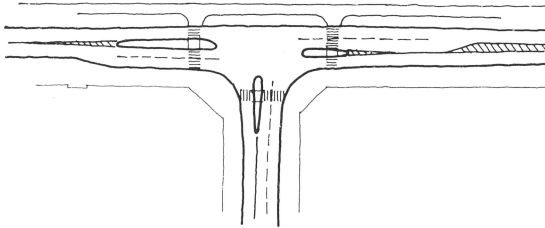
b) Fysisk kanalisering

Figur 62.5 Fullkanalisert kryss. Kanalisering i primærvegen (hovedveg) med venstresvingfelt. Normalt med dråpeøy i sekundærveg, men ved vanskelige plassforhold kan øya sløyfes når sekundærveg er atkomstveg.

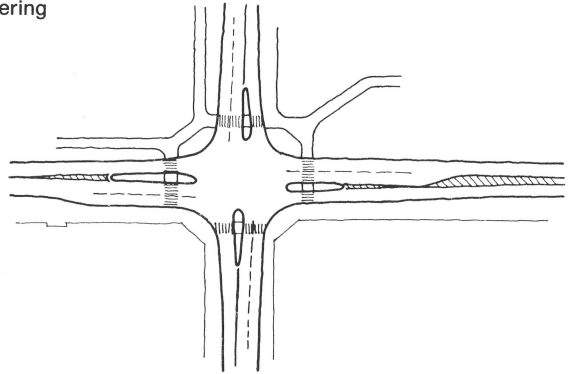
## 6. VEGKRYSS



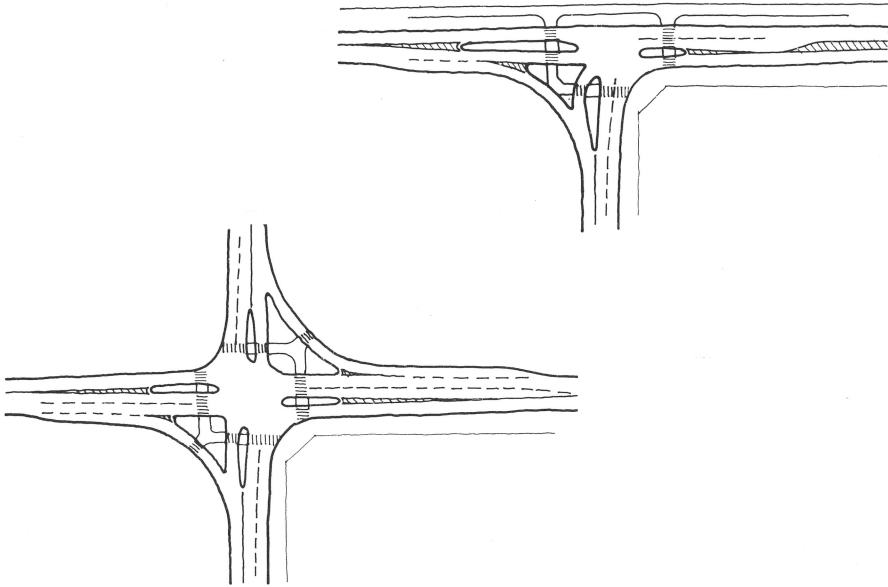
a)  
Fysisk eller oppmerket  
kanalisering i gjennom-  
gående veg



b) c)  
Fysisk kanalisering



Figur 62.6 Fullkanalisert kryss med eller uten høyresvingfelt i primærveg og minst to felt i sekundærveg. Kryss mellom hovedveger eller hovedveg og samleveg. Skal normalt signalreguleres.



Figur 62.7 Kryss mellom hovedveger med store trafikkmengder, signalregulert.

### 62.1 TILTAK FOR GÅENDE OG SYKLENDE I UTBYGDE OMRÅDER

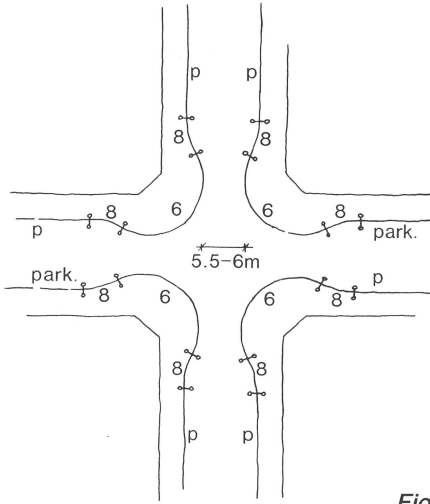
For å redusere kjørefarten og gi de gående bedre kryssingsmuligheter, kan eksisterende kryss modifiseres. I det etterfølgende er fortausutvidelser og opphøyde gangfelt vist. Der det er aktuelt kan også hele kryssområdet heves til fortausnivå.

#### *Fortausutvidelse*

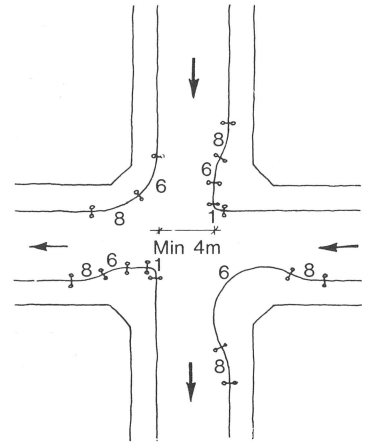
Ved vegkryss i sentrumsområder fører parkering og stans til at sikten reduseres mellom gående og kjørende ved kryssingssted. En fortausutvidelse som vist i figur 62.8 gir god sikt mellom gående og kjørende og de gående slipper å gå ut i gaten for å se og bli sett. Videre bedres forholdene for de gående idet avstanden over gaten som skal krysses blir kortet inn. De viste kantsteinsradiene er tilpasset det maskinelle utstyr som benyttes til snørydding og renhold.

Fortausutvidelse kan også være aktuelt på vegstrekning utenom kryss, for å markere overgangsstedet og for å få ned farten.

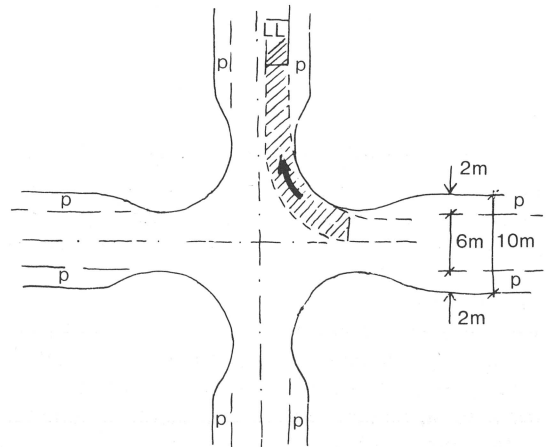
## 6. VEGKRYSS



**Figur 62.8 A:**  
Anbefalte kantsteinsradier ved  
fortausutvidelse i kryss mellom  
eksisterende sentrumsgater.



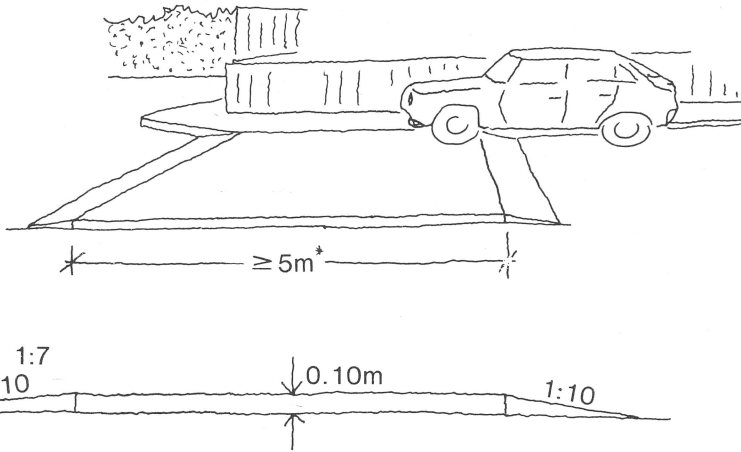
**Figur 62.8 B:**  
Eksempel på utvidelse ved énvegsregulering.



**Figur 62.8 C:**  
Eksempel på hvorledes dimensjonerende kjøretøy LL kan  
bruke kjøremåte A i et innsnevret kryss.

**Opphøyde gangfelt**

Opphøyde gangfelt kan benyttes der viktige gangstrøk krysser atkomst- og samleveg, ved bussholdeplasser og ved skoler. I vegkryss mellom veger som klassifiseres som samleveg og atkomstveg, kan det også være aktuelt å markere innkjørsel til atkomstvegen i et bolig- eller forretningsområde på en tilsvarende måte. Hensikten er å ivareta ønsket om lav fart ved innkjøring til områdene og å lette kryssingen for gående og syklende.



\* 5 m ved busstrafikk, ellers brukes 4.0m

Figur 62.9 Eksempel på utførelse av opphøyd gangfelt i et vegkryss.

Ved gatetun og tilsvarende områder, der gatenivået er blitt hevet til fortausnivå, kan inn-/utkjørselen også utføres som vanlig avkjørsel over kantstein.

**Andre tiltak**

Nedsenket kantstein og trafikkøy (hvilepause) kan være andre tiltak for å bedre forholdene for gående og syklende i utbygde områder. Slike tiltak vil imidlertid som regel ha liten fartsdempende effekt.

## 6. VEGKRYSS

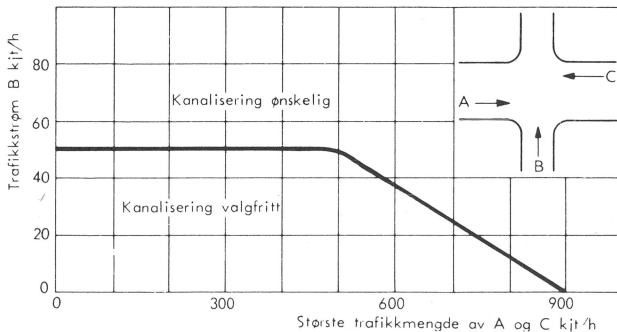
### 62.2 BEHOV FOR KANALISERING

Graden av kanalisering bestemmes hovedsakelig ut fra trafikkvolumene. Figurene 62.10 til 62.12 angir kriterier uttrykt i trafikkvolum for valg av kanaliseringsgrad. Venstre- og høyresvingefelt benyttes dels til å oppnå retardasjon utenfor gjennomgående felt, dels som oppstillingsplass for kjøretøy som må vente på å svinge. Anlegg av svingefelt vil generelt bedre kapasiteten og kvalitetsnivået på utviklingen. Høyresvingefelt er generelt bare aktuelt ved signalregulering eller ved høyt fartsnivå ( $>70$  km/t).

I kryss med eksisterende eller beregnet stor trafikkbelastning bør det foretas kapasitetsberegning for bestemmelse av kjørefeltenes antall og disponering og nødvendig lengde for oppstilling av ventende kjøretøy. Normalt gjelder det at antall gjennomgående kjørefelt foran og gjennom krysset skal være det samme og at totalt antall felt etter krysset bør være minst like stort som antall gjennomgående felt i krysset.

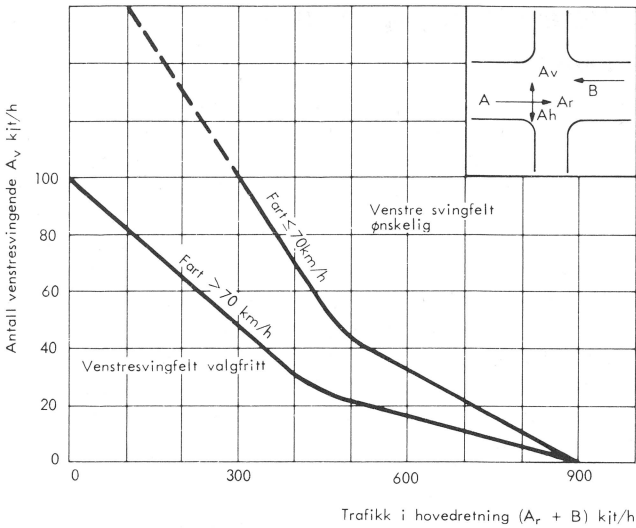
Kanaliserende kryss kan bli aktuelt, selv om kriteriene for trafikkmengder ikke oppfylles, og anvendes vanligvis for ett eller flere av følgende formål:

- For å atskille konfliktpunkter eller redusere konfliktområdets størrelse,
- for å kontrollere trafikkstrømmenes kryssingsvinkel,
- for å vise hvilken veg eller hvilke kjørefelt som skal benyttes for de forskjellige kjøreretninger,
- for å beskytte gående og syklende fra svingende eller kryssende kjøretøy,
- for å oppnå fartsreduksjon
- for å få lik kryssutforming i påfølgende kryss.

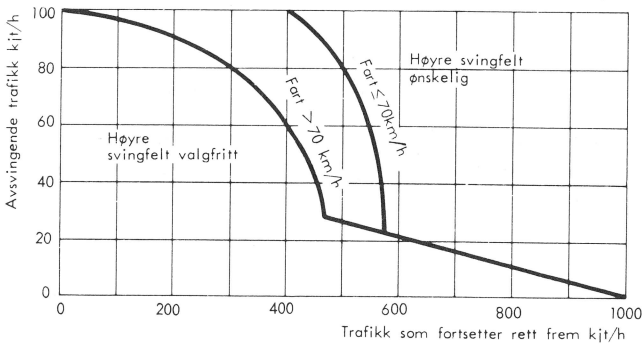


Figur 62.10 Kriterier for bruk av dråpeøy.

## 62. Valg av krysstype



Figur 62.11. Kriterier for bruk av venstresvingefelt på primærveg.



Figur 62.12. Kriterier for bruk av høyresvingefelt på primærveg.

I en del tilfeller er det også aktuelt med flere kjørefelt i sidevegen. Av hensyn til kryssende fotgjengere bør imidlertid avstanden mellom beskyttende øyer være så kort som mulig. Slike kryss bør som hovedregel signalreguleres.

## 63. Detaljutforming av kryss

### 63.0 GENERELT

#### *Dimensjoneringskrav for gående og syklende*

Kryssutformingen i tettbygd strøk må i størst mulig grad ta hensyn til de gående og syklende. På de laveste vegtypene, atkomstveg og samleveg, bør kryssløsningen først og fremst ta hensyn til disse trafikantenes sikkerhet og framkommelighet.

Dette innebærer at kryssene på disse vegtypene bør utformes slik at svingende kjøretøy må bruke meget lav fart ( $< 15$  km/t) i krysset og eventuelt kjøremåte B. Atkomst til spesielle fotgjengerområder som gatetun og gågater, skal ha en utforming som ivaretar disse interessene.

Den gåendes følsomhet for omveger medfører at et hvert kryssingssted for disse bør nøye vurderes med hensyn til korteste og enkleste rute. Alle tiltak bør ha som mål størst mulig utnyttelse av kryssingsstedet ved at den naturlige reiseretningen opprettholdes for den overveiende del av de gående og syklende. Deres reiseretningen må brytes, må de gående ledes ved hjelp av fysiske avsperringer som gjerder, rekkverk eller hekker. I nye kryss må det planlegges slik at gjerder ikke er nødvendig. Kryssingsstedene bør oppmerkes i henhold til gjeldende retningslinjer for vegoppmerking.

Dimensjonerende arealkrav for gående — se kapittel 2. Gangfarten varierer normalt mellom 0,8 m/s og 1,5 m/s ved kryss.

Ved signalregulerte gangfelt kan en regne med at bredden  $B$  (m) på gangfeltet har en sammenheng med fotgjengermengden  $M$  (personer/sek) som krysser feltet i én eller to retninger gitt ved uttrykket  $M = 1,3 B$ .

Nødvendig areal  $A$  (m<sup>2</sup>) av oppstillingsplassen ved signalet kan uttrykkes ved hjelp av rød-tiden  $t$ (sek) og fotgjengermengden  $M_1$  (pers/sek) som gjennomsnittlig ankommer pr. sek. rødtid i maksimaltiden:  $A = M_1 \cdot t/2$ .

Venteareal på midtdelere og trafikkøyer i forbindelse med signalregulerte gangfelt må beregnes når det er forutsatt at gående må vente der under kryssingen.

Bredden av midtdeler hvor gående kan bli stående og vente på grønt signal skal ikke være mindre enn 2,0 m. Anbefalt minstebredde ut fra hensynet til stolpeplassering er 1,5 m.

#### *Dimensjoneringskrav for typekjøretøy*

Kryssutformingen er også avhengig av dimensjonerende kjøretøytypers arealbehov. Det bør ikke dimensjoneres trangere enn at typekjøretøy én klasse større enn vegens dimensjonerende typekjøretøy kan komme gjennom krysset med kjøremåte B. Framkommeligheten kontrolleres ved hjelp av hjulsportegninger — se kapittel 1. Hjulsportegningene kan plasseres slik at de tangerer øysspisser og kantstein. Disse kurvene forutsetter en kjørefart på 15 km/t. Når det kjøres med redusert fart ( $< 15$  km/t), resulterer dette i krappere sving, men maksimalt breddebehov forblir omtrent uendret.



Ved dimensjonering er det nødvendig å vurdere to ulike kjøremåter;

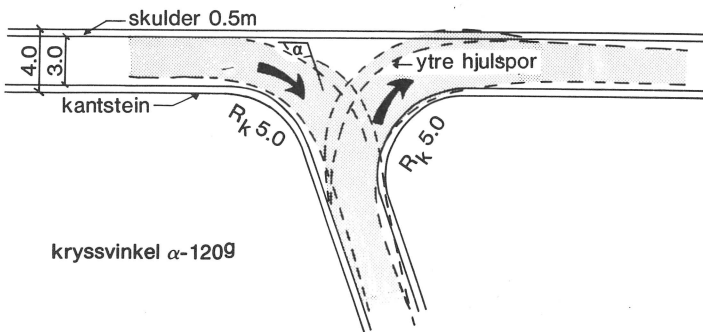
- Kjøremåte A
- Kjøremåte B

Kjøremåte A innebærer at kjøretøyet under normale forhold bare bruker eget kjørefelt. Kjøremåte B innebærer at kjøretøyet må bevege seg med redusert fart ( $< 15$  km/t) samt at det ofte må bruke en del av øvrig kryssareal, slik som andre kjørefelt og skuldre, i tillegg til sitt eget kjørefelt for manøvrering. Ingen del av overhengen forutsettes imidlertid å sveipe over fortau eller trafikkkøyer der gående er forutsatt å oppholde seg.

Framkommeligheten for større kjøretøy etter kjøremåte B skal vurderes når krysset dimensjoneres for en mindre kjøretøytype etter kjøremåte A. Krav til hvilke kjøretøytyper som skal være dimensjonerende er gitt under de ulike vegtyper. På atkomstveger og samleveger kan dimensjonering etter kjøremåte B benyttes for å få farten så lav som mulig i krysset for svingende kjøretøy.

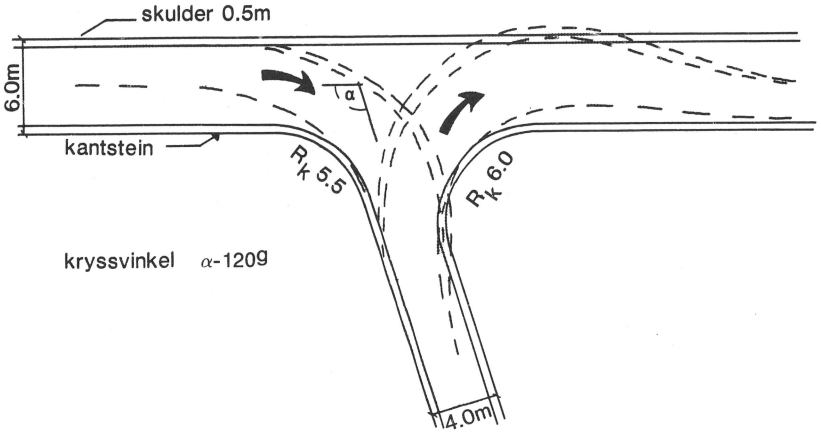
Vegkryss som trafikkeres av buss, skal kontrolleres med hjulsportegninger — se *kapittel 1*. Disse hjulsportegningene representerer arealbehovet og sporingsegenskapene til de fleste busser som benyttes i rutegående trafikk på vegnettet. Det er også her forutsatt en kjørefart på 15 km/t under svingebevegelsen. Normalt bør bussen kunne framføres etter kjøremåte A, men det kan forekomme, spesielt på det eksisterende vegnett, at det må tillates å dimensjonere etter kjøremåte B.

Figurene 63.1 til 63.4 viser hvorledes de dimensjonerende kjøretøyer framføres etter kjøremåte B i kryss mellom atkomstveger.

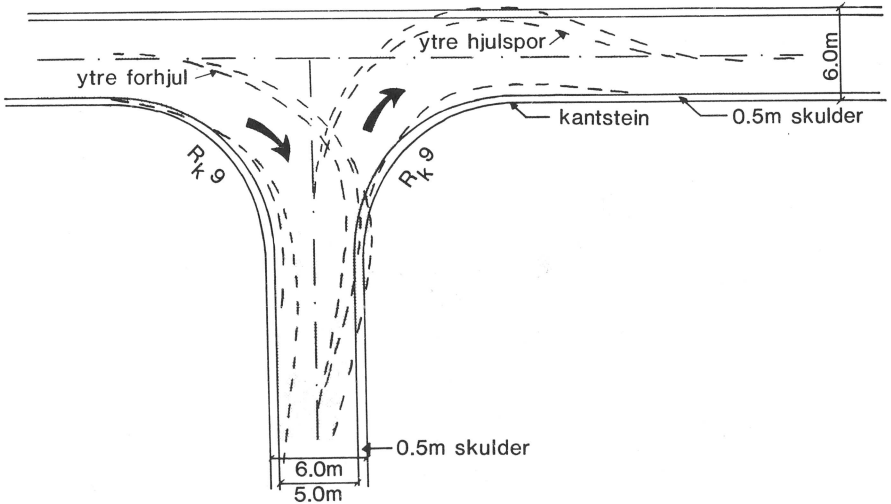


Figur 63.1 Eksempel på utforming av kryss mellom atkomstveger, dimensjonerende kjøretøy LL etter kjøremåte B.

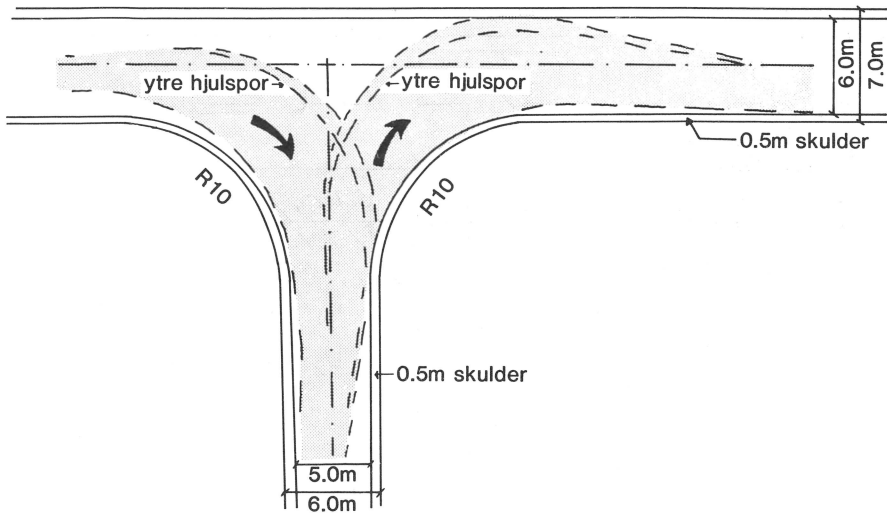
6. VEGKRYSS



Figur 63.2 Eksempel på utforming av kryss mellom atkomstveger, — dim kjøretøy (L) etter kjøremåte B.



Figur 63.3 Eksempel på utforming av kryss mellom atkomstveger, — dim kjøretøy (L) etter kjøremåte B.



Figur 63.4 Eksempel på utforming av kryss mellom atkomstveger, — dim kjøretøy (SP) etter kjøremåte B.

### 63.1 SIKTFORHOLD

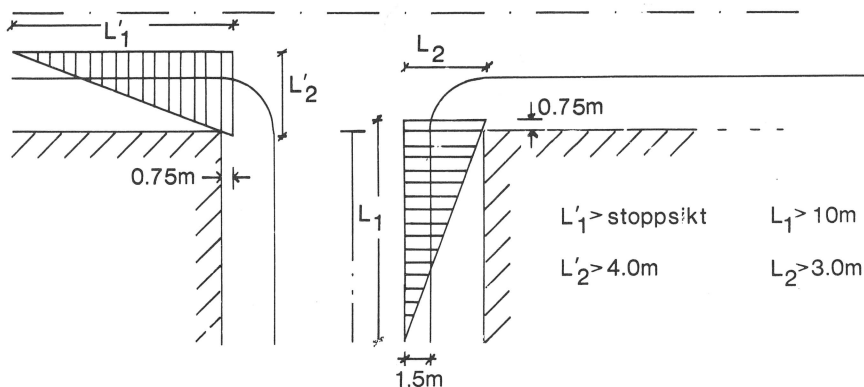
#### Generelt

Trafikantene skal ha uhindret sikt over de nærmeste hjørneområdene utenfor kjørebanelen som ligger mellom kryssende vegarmer. Størrelsen på områdene, som skal være fri for sikthindrende gjenstander, bestemmes ved konstruksjon av sikt-trekanter. Sikttrianter dannes ved å avsette de nødvendige siktlengder langs linjer som befinner seg 1,5 m fra nærmeste kjørebanelkant i kjøreretningen og forbinde endepunktene med rette linjer, som vist i figur 63.5 til 63.7.

Siktkravene er i utgangspunktet differensiert etter:

- vegtype (atkomstveg, samleveg, hovedveg eller høyere),
- krysstype (T-kryss, X-kryss, rundkjøring),
- reguleringsform

For kontroll av sikt mellom kjøretøy brukes objekthøyde 0,85 m og bilførers øyehøyde 1,10 m. Det gir bilføreren mulighet til å se øverste 0,5 m av kjøretøyet (dimensjonerende kjøretøyhøyde er 1,35 m). For kontroll av sikt mellom kjøretøy og fotgjenger benyttes objekthøyde 0,5 m, slik at den kjørende kan se små barn. Dette gir de forskjellige høydemessige begrensninger i sikttekanten. Enkeltstående hindringer med bredde mindre enn 0,3 m, slik som belsyns stolper og trestammer, kan aksepteres innenfor sikteområdet.



Figur 63.5 Sikt krav m.h.t. gående og kjørende

#### Krav til sikt mellom gående og kjørende

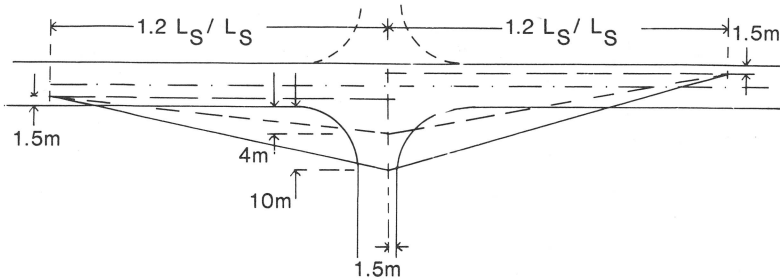
Siktområdene bestemmes for hver kjøreretning ifølge figur 63.5. Strekningen  $L'_1$  på gjennomgående veg skal være minst like lang som dimensjonerende stopplengde i vegkryss for vegtypen som kjøretøyet befinner seg på.  $L'_2$  skal være minst 4,0 m.  $L_1$  på ikke-gjennomgående vegarm kan settes lik 10,0 m og tilsvarende bør  $L_2$  være minst 3,0 m.

#### Krav til sikt mellom kjøretøy

Krav til sikt mellom kjøretøy i de forskjellige kryss mellom vegtypene er avhengig både av krysstype og reguleringsform. Kryss på hoved- og fjernveger kan være signal- eller forkjørsregulert (evt. planskilt). Andre kryss kan være regulert eller uregulert (høyregel).

Regulering i gatekryss kan gjennomføres ved signalregulering eller skilting. Kravene til siktretninger i signalregulerte kryss bør ivareta sikkerheten dersom signalene faller ut. Ved signalregulering må sidene være som vist i figur 63.6 med  $L_S$  langs primærveg og minst 4 m langs sekundærveg (målt fra vegkant). I forkjørsregulerte kryss med skiltet vikeplikt bør en kjøretøfyfører i sekundærvegen kunne se så lang bortover primærvegen at han kan svinge inn på denne uten at primærvegtrafikanten behøver å gjøre store fartsendringer. Sikt lengden langs vegtypen «Hovedveg» bør derfor være 1,2 ganger stopplengden  $L_S$ . For å fremme så smidig trafikkavvikling som mulig, bør sikt lengden langs sekundærvegen være 10 m målt fra kjørefeltkant i dette tilfellet. Under spesielt vanskelige plass- eller terrengforhold, kan en benytte 4 m.

63. Detaljutforming av kryss



Kryssende vegtyper	Siktlengde langs:	
	vikepliktig vegarm	forkjøringsvegarm
Fjernveg — fjernveg	10 m (4 m)	$1,2 L_S$
Fjernveg — hovedveg	10 m (4 m)	$1,2 L_S$
Hovedveg — hovedveg	10 m (4 m)	$1,2 L_S$
Hovedveg — samleveg	10 m (4 m)	$1,2 L_S$
Hovedveg — atkomstveg	4 m	$1,2 L_S$
Samleveg — samleveg	4 m	$L_S$

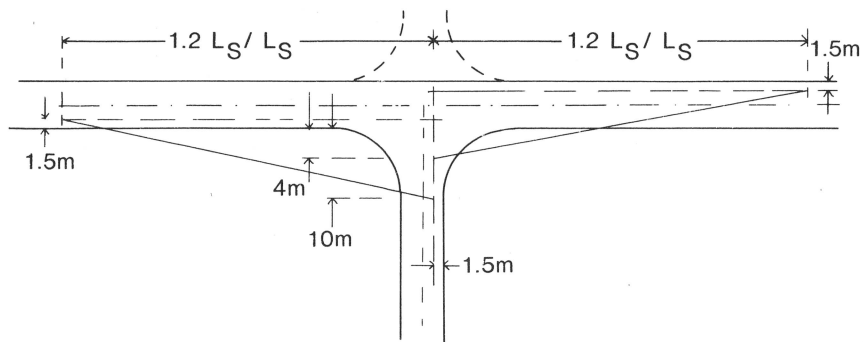
Figur 63.6 Siktkrav i forkjøringsregulerte kryss

I kryss mellom hovedveg og atkomstveg og i kryss mellom samleveger som er forkjøringsregulert, bør siktlengden langs sekundærvegen målt fra kjørefeltkant være minst 4 m. På samlevegene kan siktlengden langs primærveg reduseres til stoppsikt  $L_S$ .

I uregulerte T-kryss bør sidene i siktretkantene ha dimensjoner som gitt i figur 63.7.

Siktretkantsiden langs sekundærvegen skal være minimum 10 m for siktretkanten til venstre og 4 m for siktretkanten til høyre (sett fra sekundærvegen). Siktretkanten langs primærvegen skal være min.  $1,2 L_S$  ( $L_S$  på atkomst- og samlevegnett).

## 6. VEGKRYSS



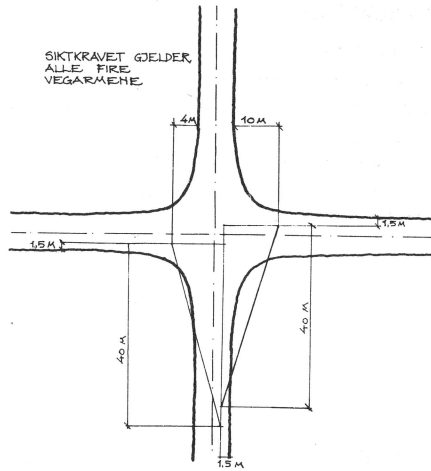
Kryssende vegtyper	Sikt lengde langs:	
	tilsluttende veg	gjennomgående veg
Hovedveg — samleveg	10 m og 4 m*	$1,2 L_S$
Hovedveg — atkomstveg	10 m og 4 m*	$1,2 L_S$
Samleveg — samleveg	10 m og 4 m*	$L_S$
Samleveg — atkomstveg	10 m og 4 m*	$L_S$
Atkomstveg — atkomstveg	10 m og 4 m*	$L_S$

\* 4 m gjelder siktretkant til høyre for tilsluttende veg.

Figur 63.7 Sikt krav i uregulerte T-kryss

I uregulerte X-kryss mellom atkomstveger og mellom atkomstveger og samleveger stilles samme krav til sikt som for uregulerte T-kryss. Hver tilfart betraktes som tilsluttende veg. Fordi fartsnivået på atkomst- og samlevegnettet i tettbygd strøk generelt er lavere enn 50 km/t, kan sikt kravene forenkles, som vist i figur 63.8. Forekommer uregulerte X-kryss på hovedveg, bør siktretkantens side målt fra konfliktpunkt langs underordnet veg være minst lik stopplengden.

### 63. Detaljutforming av kryss



Figur 63.8 Siktkrav på atkomst- og samlevegnettet

I avkjørsler bør siktretkanten være 4 m langs avkjørselsvegen og stoppsikt langs primærvegen.

Stopsikt er gitt i figur 43.1. Fartsgrensen kan brukes som inngangsverdi.

## 6. VEGKRYSS

### 63.2 LINJEFØRING

#### *Primærvegens linjeføring*

Normalt skal primærvegens gjennomgående felt føres gjennom kryssområdet med samme standard som for fri vegstrekning. For vegkryss i kurver på hovedveger og på fjernveger kan det imidlertid være ønskelig at primærvegen ikke har større overhøyde enn 4—4,5 % i kryssområdet. Primærvegen bør i slike tilfeller ikke ha mindre radius enn angitt i figur 63.9. I figur 63.9 er det forutsatt en høyere utnyttelse av sidefriksjonene enn i overhøydeberegningene i kap. 4.

	Dimensjonerende fart for primærveg (km/t)		
$R_{\min}$ (m)	60	70	80
	200	270	350

Figur 63.9 Minste ønskelige horisontalradius for vegtypene hovedveg og fjernveg i kryss.

På veger med stor trafikk er det først og fremst av avviklingsmessige hensyn viktig at stigningsgraden for vegarmene i krysset holdes til et minimum ( $\leq 40\%$ ). Der dette p.g.a. tekniske og økonomiske årsaker ikke lar seg gjøre, skal stigningsgraden for primærvegen i kryssområdet normalt ikke være større enn  $\frac{2}{3}$  av primærvegens største tillatte stigningsgrad på fri vegstrekning. Ikke i noen tilfeller skal stigningsgraden overskride 70 %. Kryss i så stor stigning vil på viktige veger kreve spesielle utforminger.

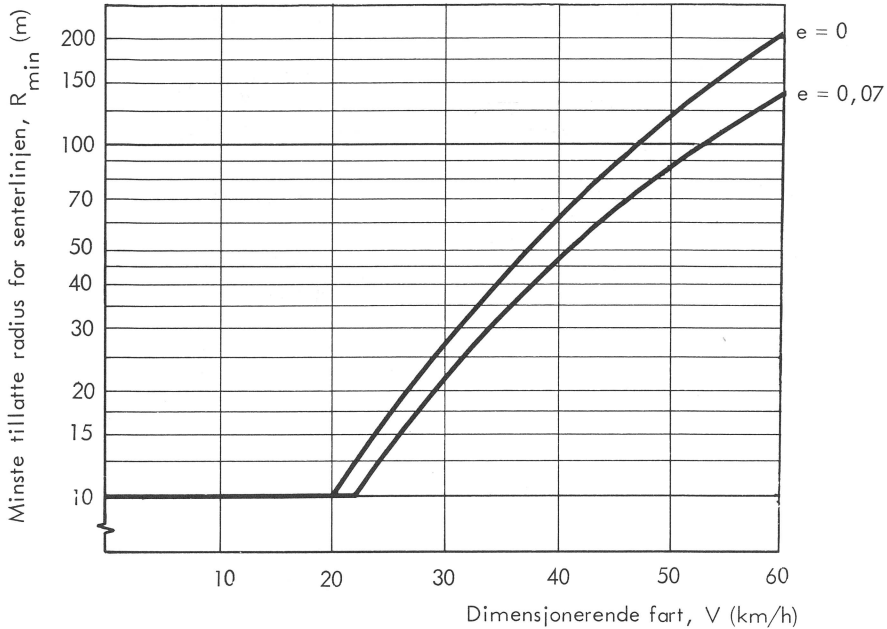
På atkomstveger og mindre trafikkerte samleveger bør linjeføringen primært tilgodese lav fart. Dette kan medføre avbøyninger i linjeføringen.

#### *Sekundærvegens linjeføring*

Dersom sekundærvegen ikke tilsluttes primærvegen rettvinklet, er det mest fordelaktig med kryssvinkel  $809 < \alpha < 1009$  (se figur 62.1). Der sekundærvegens linjeføring avbøyes før krysstilslutningen, bør kurveradius som benyttes ikke være for liten ( $R \geq 50$  m). Kantføringsradier og radier for kurver som følges ved forskjellige svingebevegelser i et kryss (spesielle svingefelt etc), bør generelt velges med tanke på rimelig kjørefart for hovedvegtypen gjennom krysset. De anbefalte kantføringsradier forutsetter at dimensjonerende kjøretøy kan holde minst 15 km/t ved kryss med hovedveg. Dersom større fart for spesielle svingefelt og svingebevegelser er ønskelig, bør kjøretøyet følge en kurveradius som ikke er mindre enn vist i figur 63.10.

For kryss mellom lave vegtyper bør kantføringsradien være minst mulig slik at farten blir lav og kjøremåte B blir benyttet. Anbefalte løsninger er gitt i eksempelsamlingen.





Figur 63.10 Minste tillatte kurveradius i kryss med ulike dimensjonerende fart og overhøyde.

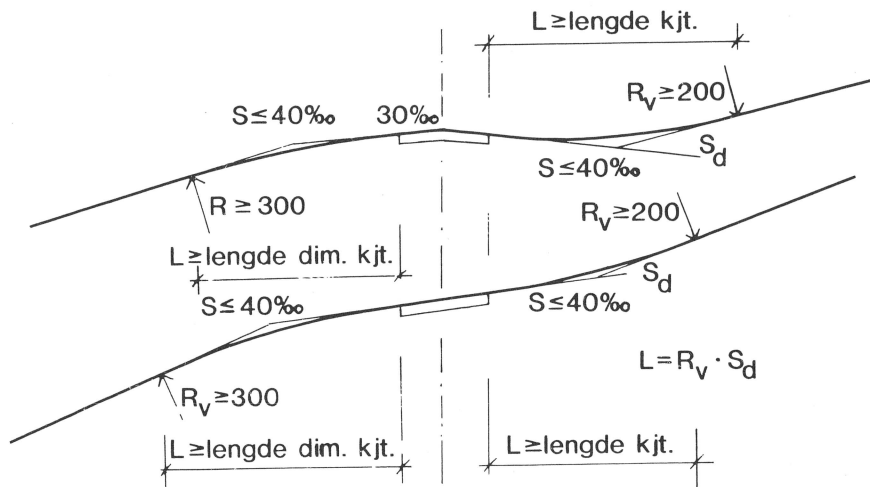
I retning mot primærvegens skulder skal sekundærvegen over en strekning som minst tilsvarer dimensjonerende kjøretøys lengde ha en stigningsgrad som ikke overskrider 40 ‰.

Sekundærvegens lengdeprofil tilsluttes primærvegen som vist i figur 63.11.

I kryss med *atkomstveg* og primærveg (atkomstveg, samleveg, hovedveg) kan sekundærvegens lengdeprofil tilknyttes primærvegens tverrfall tangentielt ved bruk av vertikalkurver minst like store som vist i figur 63.11. Vertikalkurven i høybrekk bør være stor nok til å sikre stoppsikt fram mot krysset og minst være 300 meter. I lavbrekk bør vertikalkurven være minst 200 m.

Kryss med *samleveg* og primærveg (samleveg, hovedveg) utføres på samme måte som beskrevet i forrige avsnitt, men minste høybrekkskurve skal være 500 m. Det samme gjelder kryss mellom *hovedveg* og primærveg (hovedveg, fjernveg).

## 6. VEGKRYSS



Figur 63.11 Krav til sekundærvegens vertikale linjeføring.

### 63.3 UTFORMING MED HENSYN TIL DE GÅENDE OG SYKLENDE

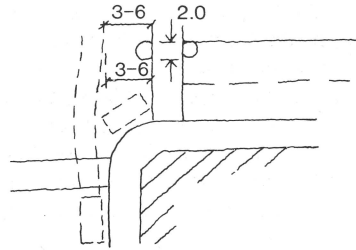
#### Generelt

Trafikksikkerhetsmessig er det fordelaktig å bygge planskilt kryssing for de gående og syklende trafikantene. Imidlertid vil kostnader og terrengmessige forhold medføre at det ofte må benyttes kryssing i plan. For å få en best mulig løsning, må det ved planleggingen av gangfelt i kryssområdet tas hensyn til blant annet:

- det tilstøtende gang- og sykkelvegssystem og lokaliseringen av aktivitetssentra,
- siktforhold og synbarhet
- fartsnivå,
- terrengforhold,
- trafikkvolum, gående og kjørende,
- vegbredde,
- ulike trafikantgrupper

Det må legges vekt på at gang- og sykkelvegssystemet i kryssområdet virker attraktivt på trafikantene, slik at kryssing skjer i gangfeltet. Gangfeltene må være slik plassert at de faller naturlig inn i gang- og sykkelvegssystemet, og ikke representerer en vesentlig omveg.

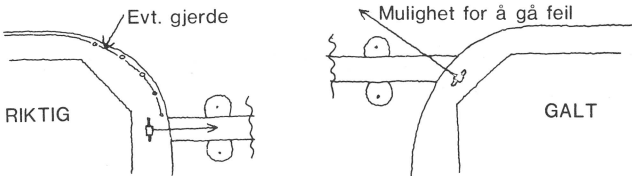
63. Detaljutforming av kryss



Figur 63.12 Plassering og utforming av gangfelt

*Plassering og utforming av gangfelt*

Gangfelt bør trekkes vekk fra forlengelsen av kjørefeltkanten parallelt med gangfeltet for at svingende kjøretøy som stopper foran gangfeltet skal kunne passeres av kjøretøy som skal rett fram. Dette bidrar bl.a. til at trafikstrømmens kryssing kan foregå mest mulig rettvinklet, se figur 63.12. I signalregulerte kryss bør gangfeltene plasseres nær kjørefeltkantens forlengelse for å unngå for stor avstand mellom stopplinje og kryss. Gangfeltet bør ha en bredde på minst 2,5 m og nedsenket kantstein (se avsnitt 105).



Figur 63.13 Prinsippskisse av riktig plassering av gangfelt for en synshemmet.

Gangfeltet må ikke flyttes så mye at forlengelsen av ruten for de gående gir stor kryssing utenfor gangfeltet. Det kan imidlertid være nødvendig å legge gangfeltet slik at ledegjerde må settes opp.

Gangfelt bør, så vidt mulig, plasseres vinkelrett på kantsteinsretningen. Der det er plassert trafikkøyer i vegkrysset av hensyn til gåendes sikkerhet, er det viktig at en synshemmet person kan orientere seg mot øya. Dette oppnås best ved å plassere gangfeltet slik at det meste av det ligger utenfor hjørneavrudingen, se figur 63.13. Generelt sett bør gangfeltet av hensyn til de svaksyntes orientering alltid forskyves fra den øvrige gangbanens forlengning. På den måten vil en svaksynt først finne en kantstein av normal høyde for så å forflytte seg sidelengs til gangfeltets forsenkede kantstein.

## 6. VEGKRYSS

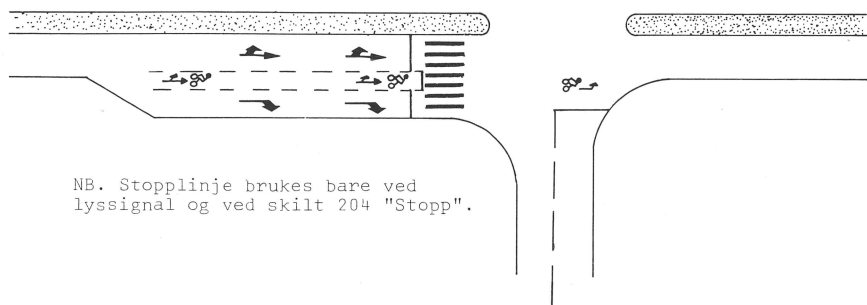
Disse generelle anbefalinger leder til at gangfeltet bør plasseres minst 3,0 m og høyst 6,0 m fra forlengelsen av kjørefeltkanten som er parallell med gangfeltet.

Fysisk trafikkøy, minst 2,0 m bred for beskyttelse av fotgjengere bør brukes der gangfelt krysser kjørebane som er 8 m bred eller mer. I kanaliserte kryss bør kryssing helst foregå over den bredeste delen av trafikkøyene.

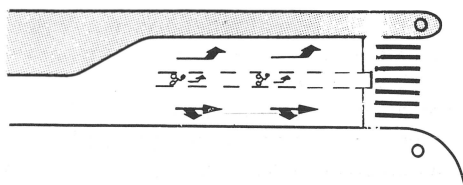
Gangfeltet markeres ved hjelp av oppmerking på kjørebanen og trafikkskilt. Oppmerking på kjørebanen utføres i henhold til Vegdirektoratets *Retningslinjer for oppmerking*. Skiltingen utføres i henhold til: *håndbok-050 «Trafikkavvikling»*.

Eksempler på plassering av overgangssteder er vist i eksempelsamlingen.

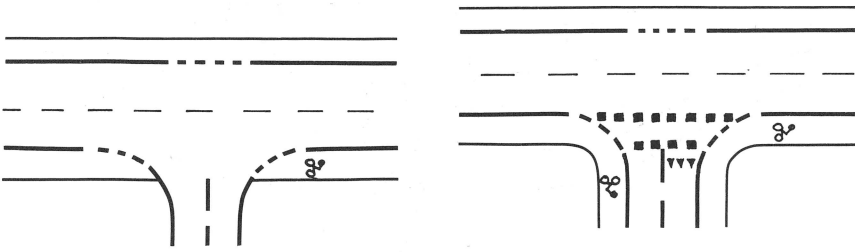
### *Plassering og utforming av gangfelt og anlegg for sykkeltrafikk i kryss*



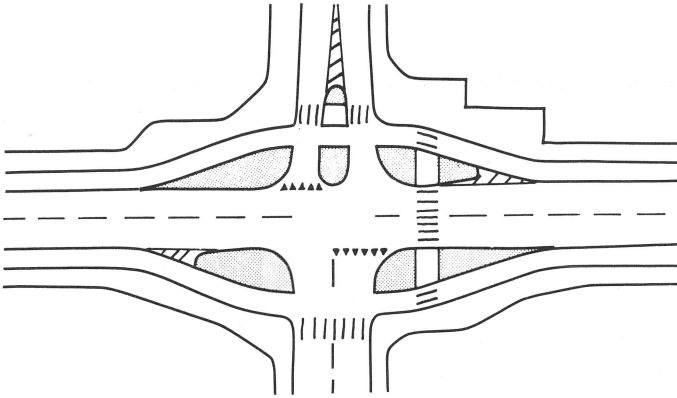
*Figur 63.14 Eksempel på føring av sykkeltrafikk i kryss med høyresvingefelt på veger/gater uten sykkelbaner.*



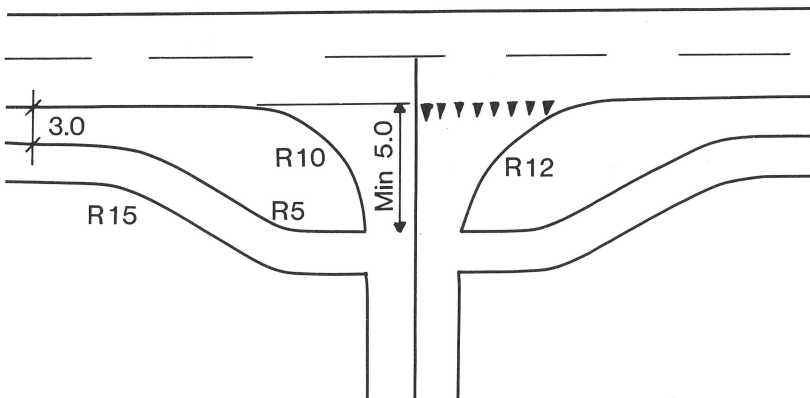
*Figur 63.15 Eksempel på føring av sykkeltrafikk i signalregulert kryss med venstresvingefelt på veger/gater uten sykkelbaner.*



Figur 63.16 Exempel på avslutning av sykkelbaner i enkle vegkryss.

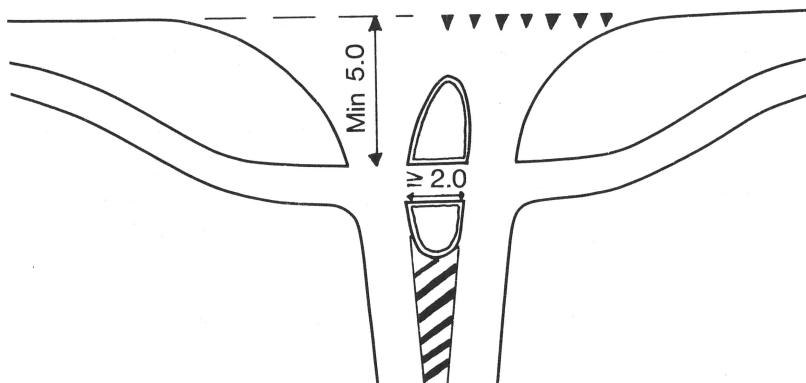


Figur 63.17 Exempel på etablering av sykkelveg i kryssområde med stor andel svingende trafikk.

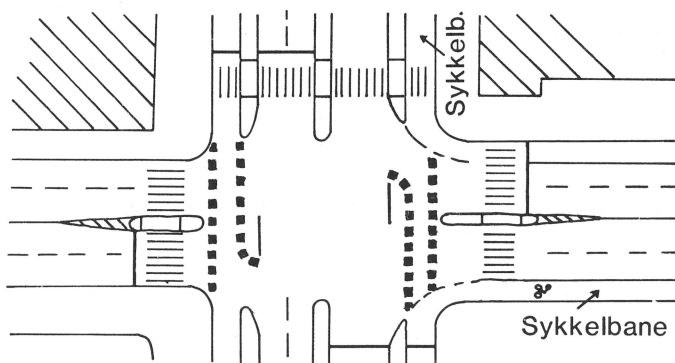


Figur 63.18 Exempel på føring av gang-/sykkelveg i enkle T-kryss.

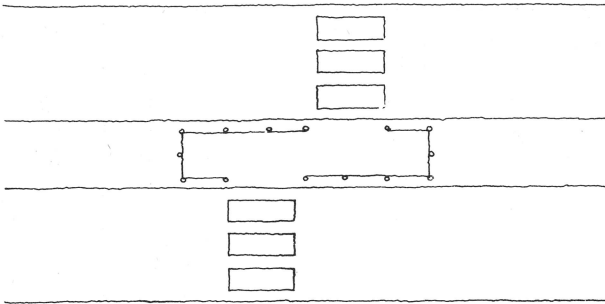
## 6. VEGKRYSS



Figur 63.19 Eksempel på føring av gang-/sykkelveg i kryss med dråpeøy.



Figur 63.20 Eksempel på føring av sykkelbaner.



Figur 63.21 Forskjøvet gangfelt over firefelts veg med midtdeler. Forskyvningen bør være ca. 1,5 ganger gangfeltbredden. Forskyvningen bør foretas mot høyre, slik at fotgjengere på midtdeleren er vendt mot trafikstrømmen de skal krysse.

### 63.4 Konstruksjonsanvisning

Detaljerte regler for konstruksjon av dråpeøyer — se *Håndbok-017 «Vegutforming»*, pkt. 62.2. Tilsvarende konstruksjonsanvisning for venstresvingfelt er gitt i *håndbok-017 pkt. 62.3* og for høyresving under samme pkt. Minimumsverdiene i *håndbok-17 fig. 62.15* anbefales som normal utførelse i byer og tettsteder.

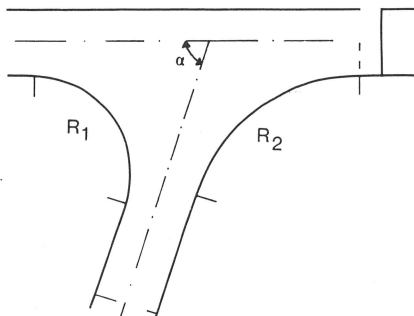
#### Hjørneavrunding

Hjørneavrundingskurvene danner utgangspunktet for kryssutforming. Avrundingen mellom kjørebane kantene til sekundærvegen og primærvegen kan utformes med enkel sirkelkurve eller med en kombinasjon av kurver som kan bestå av kombinasjonen 2 R - R - 3 R, regnet i kjøreretningen. Valget av R er tilpasset kryssvinkelen  $\alpha$ , og bestemmes videre av dimensjonerende kjøretøy og dets kjøremåte i krysset.

Ukanaliserte kryss som dimensjoneres for typekjøretøy LL etter dimensjonerende kjøremåte A og for typekjøretøy L etter kjøremåte B, kan utføres med hjørneavrunding i følge figur 63.22. Denne utformingen bevirker at høyresvingende kjøretøy fra sekundær- til primærveg kommer minst mulig over i kjørefelt for motgående primærvegtrafikk.

Enkle sirkelkurver der  $R < 20$  m bør normalt kun utføres i ukanaliserte kryss. I kanaliserte kryss utføres hjørneavrundingen best med kurvekombinasjonen 2 R - R - 3 R ifølge figur 63.23.

## 6. VEGKRYSS



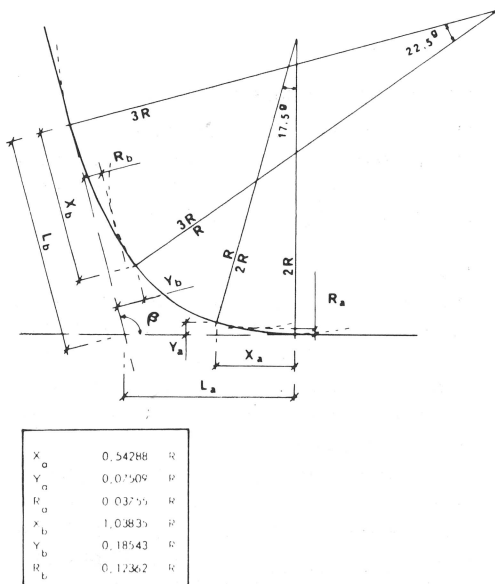
$\alpha^{\circ}$	$R_1$	$R_2$
80	10	18
85	10	16
90	10	14
100	10	12
105	12	10
110	14	10
115	16	10
120	18	10

Figur 63.22 Eksempel på utformingskrav for hjørneavrunding i ukanalisert kryss. Dimensjonerende kjøretøy LL, kjøremåte A, og typekjøretøy L etter kjøremåte B.

Andre eksempler på utforming for hjørneavrunding med enkel sirkelkurve er vist under pkt. 63.0.

Dersom det dimensjoneres for typekjøretøy L eller SP etter kjøremåte A, bør hjørneavrundingene utføres med tredelt sirkelkurve ifølge figur 63.23.

$\beta$ (g)	$L_a$	$L_b$	$\beta$ (g)	$L_a$	$L_b$
70	2,06116	2,42931	100	1,39506	1,72978
71	2,03098	2,39805	101	1,37890	1,71226
72	2,00146	2,36765	102	1,36301	1,69498
73	1,97275	2,33797	103	1,34738	1,67794
74	1,94474	2,30899	104	1,33200	1,66114
75	1,91740	2,28068	105	1,31688	1,64456
76	1,89071	2,25301	106	1,30199	1,62819
77	1,86466	2,22596	107	1,28734	1,61203
78	1,83920	2,19950	108	1,27292	1,59608
79	1,81432	2,17361	109	1,25872	1,58032
80	1,79000	2,14826	110	1,24473	1,56475
81	1,76622	2,12344	111	1,23096	1,54936
82	1,74295	2,09912	112	1,21740	1,53415
83	1,72019	2,07529	113	1,20403	1,51910
84	1,69790	2,05193	114	1,19087	1,50422
85	1,67608	2,02902	115	1,17789	1,48950
86	1,65470	2,00654	116	1,16511	1,47494
87	1,63376	1,98448	117	1,15251	1,46052
88	1,61324	1,96283	118	1,14008	1,44624
89	1,59312	1,94157	119	1,12784	1,43210
90	1,57340	1,92068	120	1,11576	1,41809
91	1,55405	1,90015	121	1,10386	1,40421
92	1,53596	1,87997	122	1,09212	1,39044
93	1,51643	1,86013	123	1,08054	1,37680
94	1,49814	1,84062	124	1,06913	1,36327
95	1,48019	1,82142	125	1,05787	1,34985
96	1,46256	1,80252	126	1,04677	1,33653
97	1,44524	1,78392	127	1,03581	1,32330
98	1,42822	1,76560	128	1,02501	1,31018
99	1,41150	1,74756	129	1,01436	1,29714
			130	1,00385	1,28419



Figur 63.23 Konstruksjons- og dimensjoneringsverdier for hjørneavrunding med kurvekombinasjon 2 R - R - 3 R. Tallverdiene er utregnet for R = 1 m.



Eksempelsamlingen viser også bruk av kurvekombinasjonen i kanaliserte kryss.

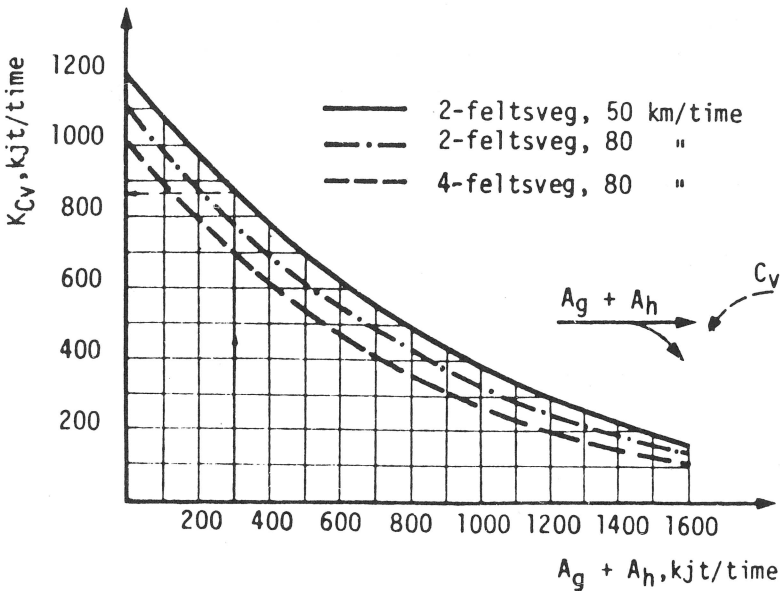
I tettsteder vil det ofte oppstå konflikt mellom de krav til utforming som her stilles og disponibelt areal. I visse tilfeller vil det være nødvendig å redusere kravene. Når dette gjøres, må utformingen kontrolleres med hjulsporetningen. Sikkerheten, spesielt for gående og syklende må vurderes nøye.

#### Kø lengde

Av kapasitetsmessige grunner kan det være behov for å forlenge venstresvingefeltet utover de lengder som framkommer fra *håndbok-017 kapittel 6*. En enkel metode for å beregne dimensjonerende kølengde er derfor gitt.

Dimensjonerende kølengde settes gjerne til den kølengde som ikke overskrides i mer enn 5 % av tiden i dimensjonerende time. Denne kølengden,  $L_{0,05}$ , finnes ved hjelp av følgende totrinnsmetode:

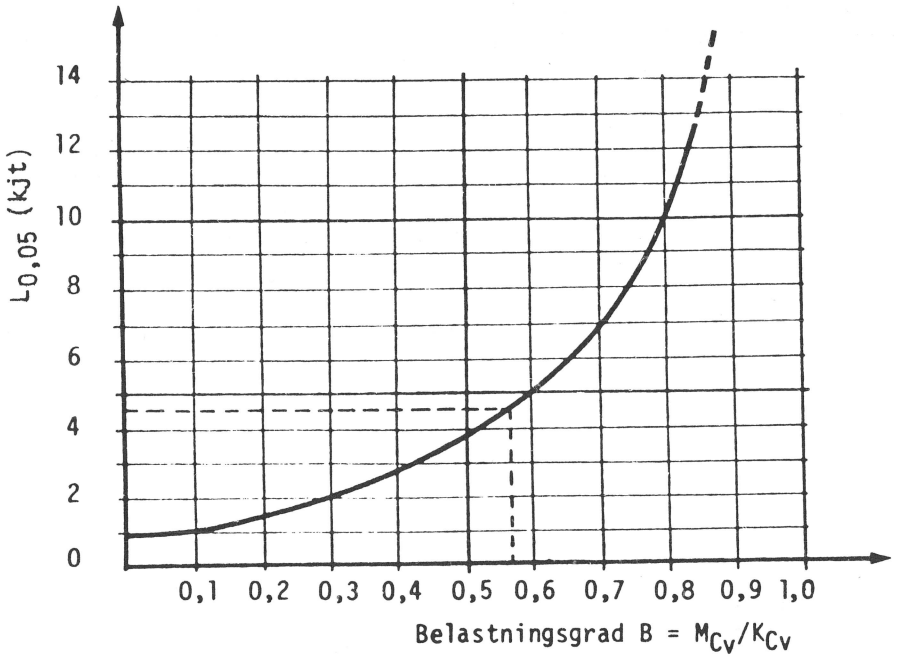
1. Beregn kapasiteten  $K_{CV}$  for venstresvingebevegelsen ved hjelp av figur 63.24.



Figur 63.24 Kapasitet av venstresvingefelt.

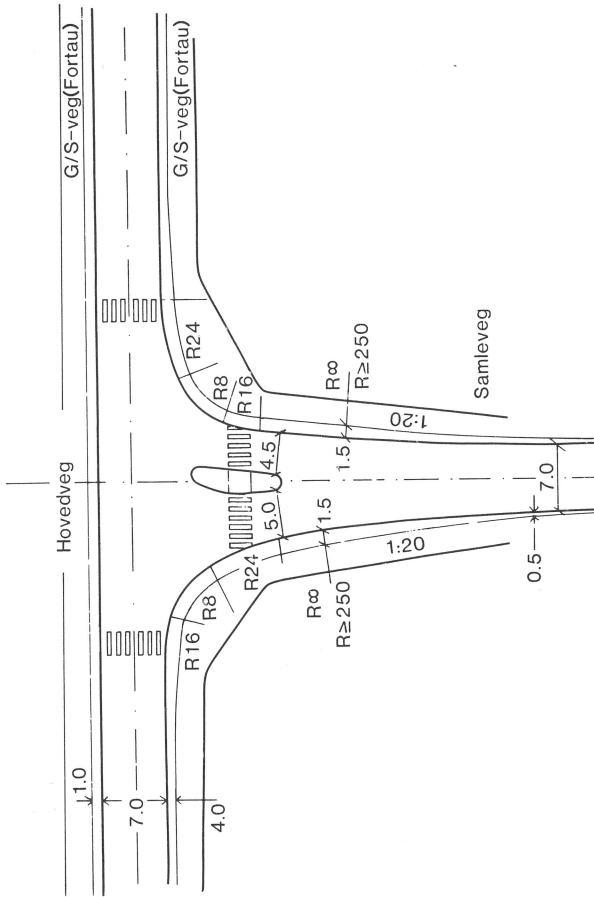
6. VEGKRYSS

2. Beregn belastningsgraden B (forholdet mellom trafikkbelastning og kapasitet og finn dimensjonerende kølengde  $L_{0,05}$  fra figur 63.25.



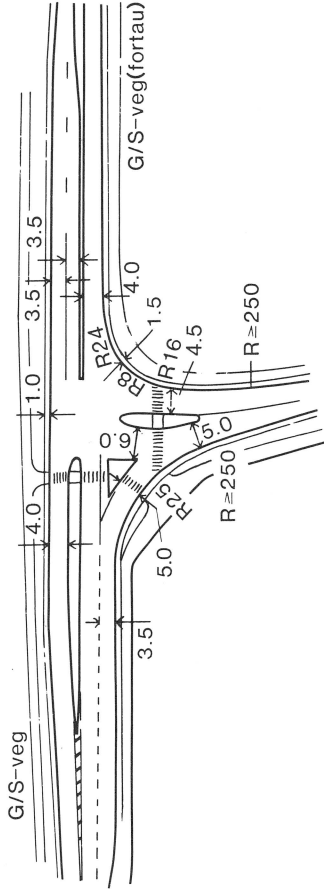
Figur 63.25 Dimensjonerende kølengde.

## 63.5 Eksempler på kryssutforming



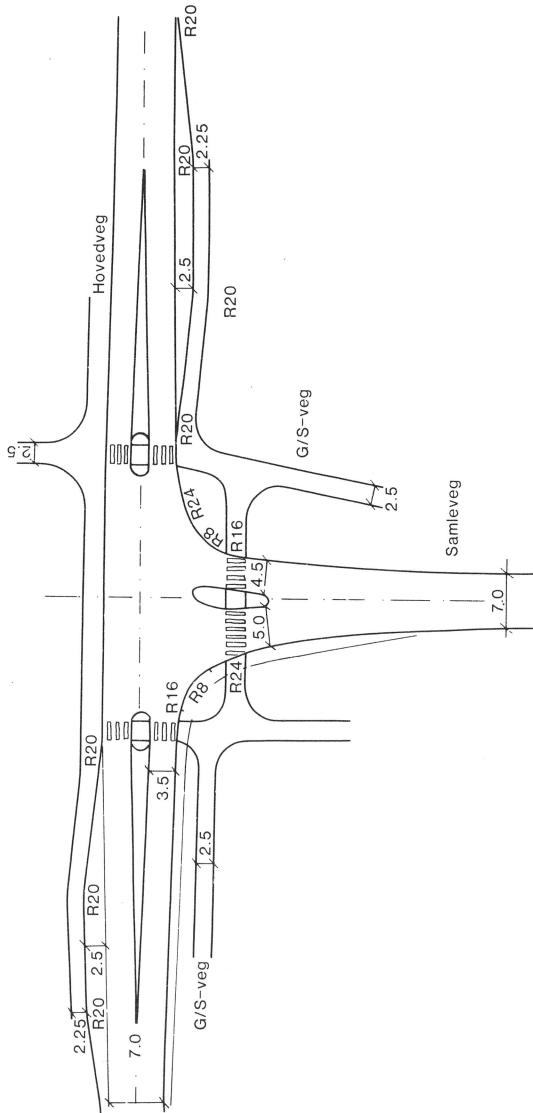
Figur 63.26 Eksempel på kryss mellom hovedveg og samleveg.  
Typekjøretøy SP kjøremåte B.





Figur 63.28 Eksempel på kryss mellom hovedveg og samleveg.

6. VEGKRYSS



Figur 63.29 Eksempel på kryss med busslommer.

## 7. PARKERINGSANLEGG

70. Generelt .....	151
70.1 Behov for parkeringsanlegg .....	151
70.2 Plassering av parkeringsanlegg .....	151
70.3 Dimensjonerende kjøretøy .....	151
71. Parkeringsetterspørseel .....	152
71.0 Generelt .....	152
71.1 Sykkelplasser .....	152
71.2 Bilplasser ved bolig .....	152
71.3 Bilplasser ved annen bebyggelse .....	153
72. Utforming av parkeringsplasser .....	155
72.1 Sykkelparkering .....	155
72.2 Bilparkeringsplasser .....	156
72.3 Av- og pålessing .....	160





## **7. PARKERINGSANLEGG**

### **70. Generelt**

#### **70.1 BEHOV FOR PARKERINGSANLEGG**

Behovet for å bygge ut anleggene må vurderes på grunnlag av bl.a. trafikkvolum, avstand til tilsvarende anlegg etc.

#### **70.2 PLASSERING AV PARKERINGSANLEGG**

Plassering av anleggene må avgjøres på et tidlig tidspunkt i planleggingen. Langs hoved- og fjernveg bør de nødvendige anlegg plasseres ved vegkryss. Det er viktig at anleggene er slik plassert at det er gode atkomstmuligheter fra hoved- og fjernveg og god kontakt med det lokale gang- og kjørevegnett.

Utforming av tilslutningen til vegnettet er beskrevet i *kapittel 6 Vegkryss*.

#### **70.3 DIMENSJONERENDE KJØRETØY**

Normalt skal de forskjellige betjeningsanlegg dimensjoneres for det største kjøretøy som forutsettes å bruke anlegget. Ved dimensjonering må det også tas hensyn til vedlikeholdsstyr, spesielt gjelder dette anlegg for personbiler og sykler.

Dimensjoneringsenheter og sporingskurver er gitt i *kapittel 1 Dimensjoneringsgrunnlag*.

## 7. PARKERINGSANLEGG

### 71. Parkeringssetterspørse

#### 71.0 Generelt

Antall parkeringsplasser i tilknytning til bygg av ulike funksjoner vil være avhengig av en rekke forhold. I boligområder vil antall plasser i større grad enn i sentrumsområder og ved spesielle anlegg være direkte avhengig av bil- og sykkelholdet. I sentrumsområder vil kollektivtilbudets kvalitet, den reisendes vurdering av mulighetene for å finne en ledig parkeringsplass innen rimelig gangavstand, muligheten for felles utnyttelse av parkeringsplassene etc. innvirke på ønskelig antall plasser.

Parkeringshus er ikke spesielt behandlet her. P-hus kan være aktuelt ved større bo- og sentrumskonsentrasjoner.

#### 71.1 SYKKELPLASSER

I boligområder med blokkbebyggelse bør det legges stor vekt på å finne en god løsning for sykkelparkering. Det bør helst ordnes separat for hver oppgang, og det bør avsettes 2 plasser pr. leilighet.

Ved skoler bør det anlegges sykkelparkeringsplasser for minimum 50 % av antallet lærere og elever som kan bruke sykkel. Plassene bør ligge inne i skolegården, eller slik at de kan være under stadig oppsyn.

Ved forretning og i forretningsstrøk bør det anlegges 3—4 sykkelparkeringsplasser for forretninger opp til 100 m<sup>2</sup> og i tillegg 1 sykkelparkeringsplass pr. 50 m<sup>2</sup> forretningsareal utover 100 m<sup>2</sup>.

Ved offentlige bygninger bør det anlegges sykkelparkeringsplasser for 10 % av de ansatte. Der sykler brukes mye, bør det anlegges flere plasser.

#### 71.2 BILPLASSER VED BOLIG

Figur 71.1 angir antall bilplasser (egenparkering + besøksparkering) for forskjellige bebyggelsestyper. Tabellen gjelder planlegging av nye boligområder. I eksisterende boligområder viser det seg ofte at behovet er mindre enn det som er angitt i tabellen, særlig gjelder dette små leiligheter og sentrumsnære områder. For eksempel vil ca. 0,5 ofte gi brukbar dekning i indre sone i byene.

Bebyggelsestype	Antall plasser pr. boligenhet (totalt, inkl. garasje)
Enebolig, småhus	2
Rekkehus, atriumhus	1,5
Blokker	1
Hybler	1

Figur 71.1 Antall parkeringsplasser ved boliger.

Besøksplasser bør legges slik at de ligger lengre fra boligene enn plassene for egenparkering.

Utover disse tall bør det legges til rette for ordnet oppstilling av lastebiler, campingvogner, båter, mindre tilhengere etc. Til dette trengs normalt 1 plass pr. 10 parkeringsplasser for personbil.

Parkeringsplasser bør legges i nær tilknytning til atkomstvegen, og bør skilles fra lekearealer og gang- og sykkelveger.

### 71.3 BILPLASSER VED ANNEN BEBYGGELSE

Normalvedtektene til Bygningslovens § 69, punkt nr. 3, gir følgende retningsgivende tall for nødvendig antall parkeringsplasser for enkeltstående nybygg i sentrum og for sentrumsbebyggelse utenom sentrum.

*«Forretningsbebyggelse bør ha oppstillingsplass på egen tomt eller på fellesareal for 1 bil pr. 50 m<sup>2</sup> gulvflate i bebyggelsen. Hertil kommer lasteareal for vare- og lastebiler.*

*Industri- og lagerbebyggelse bør ha oppstillingsplass for 1 bil pr. 100 m<sup>2</sup> gulvflate i bebyggelsen. Hertil kommer lasteareal for vare- og lastebiler.*

*For institusjoner, hoteller, restauranter, forsamlingslokaler, teatre, skoler, universiteter, idrettsanlegg, sykehus og andre bygningsanlegg hvor spesielle forhold gjør seg gjeldende, vurderes behovet for biloppstillingsplasser i hvert enkelt tilfelle».*

Virksomhet	Enhet	Antall bilplasser pr. enhet
Kirker	Sitteplasser	0,2 —0,5
Kino, teater	Sitteplasser	0,2 —0,5
	Ansatte	0,15—0,3
Restauranter (gjelder ikke kafeteria og gatekjøkken)	Sitteplasser	0,15—0,3
	Ansatte	0,15—0,3
Hotell	Rom	0,3 —1,0
	Ansatte	0,2 —0,6
Idrettsanlegg	Tilskuere	0,2 —0,5
	Ansatte	0,15—0,3
Skoler	Ansatte	0,6 —1,0
	Elever over 18 år	0,1 —0,2
Sykehus	Senger	0,8

Figur 71.2 Antall parkeringsplasser ved spesielle anlegg.

## 7. PARKERINGSANLEGG

Det forutsettes videre at det vurderes i hvert enkelt tilfelle om behovet er dekket. I sentrumsområder kan det kreves færre plasser enn angitt.

På andre anlegg kan det angis en spredning for parkeringsplassbehovet basert på observasjoner. Tallene i figur 71.2 tar utgangspunkt i 300—400 biler pr. 1 000 innbyggere. Tallene vil for øvrig variere med bilutnyttelse, kollektivtilbud, om virksomhetene kan utnytte plassene i fellesskap etc.

Kiosk, gatekjøkken o.l. bør legges slik at de har god tilgjengelighet, og slik at stopp og korttidsparkering kan skje utenfor gategrunn og uten hinder for annen trafikk.

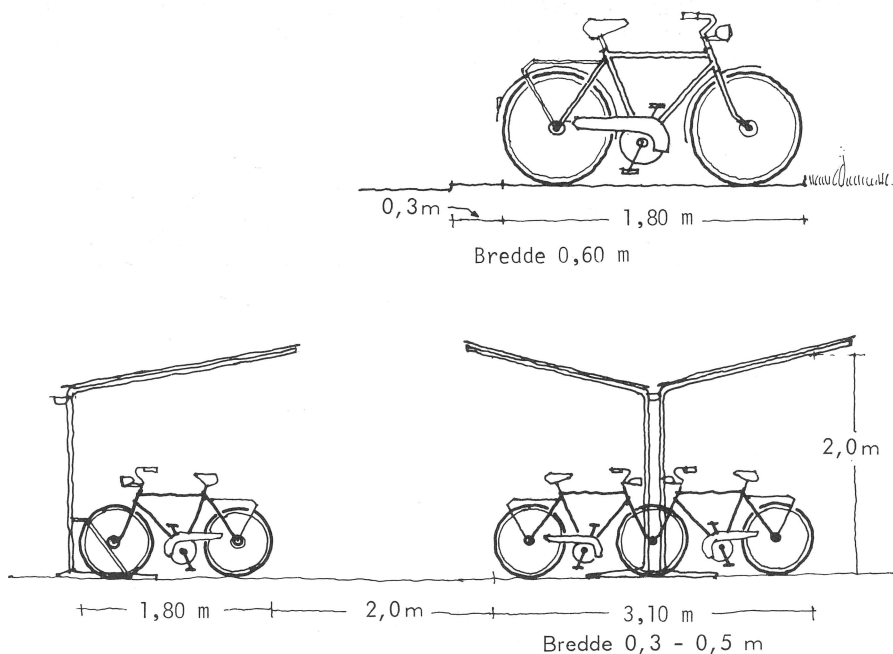
## 72. Utforming av parkeringsplasser

### 72.1 SYKKELPARKERING

Ved bolig, skole, forretning, arbeidsplass, kollektivtransport-holdeplass og fritidsaktivitet, bør det legges til rette for sykkelparkering. Parkeringsplassen bør ligge så tett opp til inngangen som mulig, men ikke slik at sykkelparkeringen hindrer gående. Plasseringen bør for øvrig være slik at de syklende ledes direkte ut på gang- og sykkelvegnettet. Parkeringsplassen må være utstyrt med faste innretninger slik at syklene kan låses fast. Plassen bør ha fast dekke.

Sykkelens plassbehov ved parkering er vist i figur 72.1.

Dimensjonerende sykkel er vist i kap. 1.



Figur 72.1 Plassbehov for sykler.

Der sparkstøtting brukes mye om vinteren, bør sykkelparkeringen utformes slik at den gir plass for sparkstøtting. En sparkstøtting kan være opp til 2,9 m lang og 0,4 m bred (mellom meiene). Håndtaket er ca. 0,75 m bredt og høyden er ca. 0,90 m.

## 7. PARKERINGSANLEGG

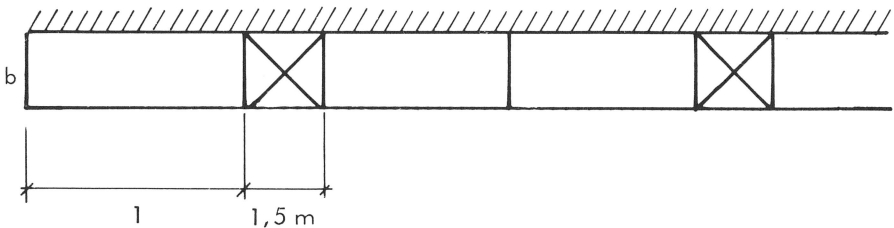
### 72.2 BILPARKERINGSPLASSER

Parkering av biler bør skje utenfor gategrunn. Smale atkomstveger kan være et virkemiddel for å unngå uønsket parkering. Parkeringsbehovet bør i så fall dekkes på eiendommene eller i fellesanlegg. Der dette er umulig, og parkering må tillates på veggrunn, bør parkeringen skje i kjøreretningen parallelt med kantstein. Slik parkering bør ikke forekomme langs fjern-, hoved- eller samleveg.

I parkeringsanlegg bør trafikken ensrettes og legges opp slik at gjennomkjøring er mulig. Behovet for rygging må reduseres til et minimum.

Utgangspunktet for oppmerking av parkeringsplasser er det dimensjonerende kjøretøy. Dimensjonene i figur 72.2 gir tilstrekkelig plass for hensetting av kjøretøy i anlegg for korttidsparkering. Der plassen brukes til langtidsparkering for faste trafikanter (f.eks. leieplasser), kan dimensjonene reduseres.

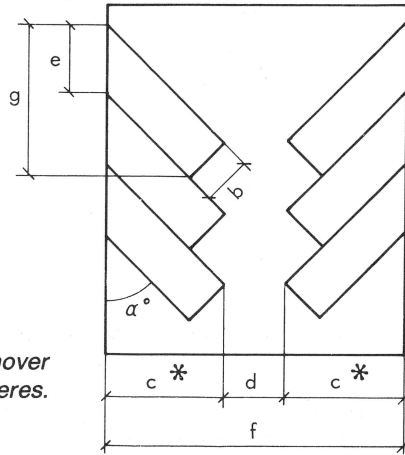
Plasser for bevegelsehemmede bør ha en bredde på 3,5 m og ligge så nær heis eller gangarealer som mulig. Normalt bør alle offentlige parkeringsanlegg ha 5–10 % plasser for bevegelsehemmede.



Type kjøretøy	b (m)	l (m)
P	2,0	5,0
LL	3,0 (2,7)	8,0
L	3,0	13,0

Figur 72.2 Parkering langs kantstein.

## 72. Utforming av parkeringsplasser



\* Dersom det tillates at bilene parkeres innover kantsteinen (med overheng), kan  $c$  reduseres.

Figur 72.3 Tegnforklaring for figur 72.4 (personbil).

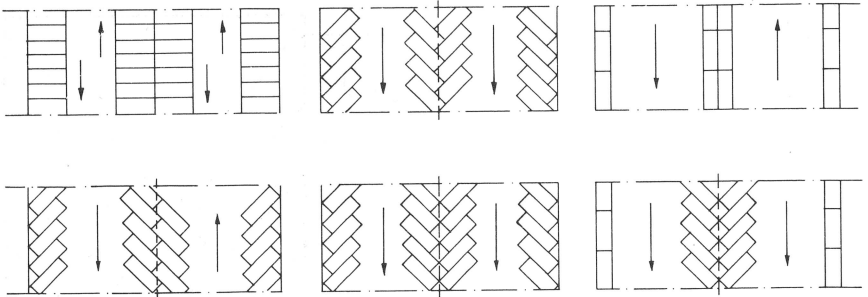
$\alpha$	$b^*$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	Areal pr. bil: m <sup>2</sup> brutto for 10 pl.	Areal pr. plass når 100 plasser anlegges
45°	2,30	5,2	2,8	3,2	13,2	5,2	27,9	21,9
60°	2,30	5,5	4,0	2,7	15,0	3,2	24,7	20,4
90°	2,30	5,0	7,0	2,3	17,0	2,3	19,5	19,5
45°	2,40	5,2	2,8	3,4	13,2	5,2	29,4	23,2
60°	2,40	5,5	3,8	2,8	14,0	3,2	25,3	21,1
90°	2,40	5,0	6,5	2,4	16,5	2,4	19,8	19,8
45°	2,50	5,3	2,8	3,5	13,4	5,3	30,6	24,3
60°	2,50	5,6	3,5	2,9	14,7	3,2	25,8	21,6
90°	2,50	5,0	6,0	2,5	16,0	2,5	20,0	20,0

\* Plasser som ligger ved hjørner bør være 0,5 m bredere.

Figur 72.4 Dimensjoner og arealutnyttelse ved forskjellige parkeringsbredder og antall parkeringsplasser (ensrettet trafikk).

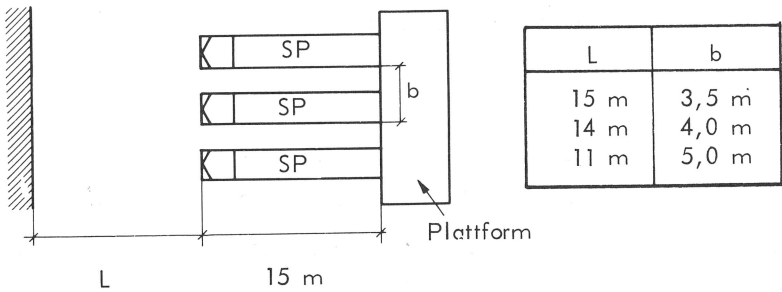
I figur 72.4 er det angitt at parkeringen kan anordnes med en vinkel fra 90° til 45°. Figur 72.5 viser en del eksempler på hvordan dette kan brukes i praksis.

## 7. PARKERINGSANLEGG



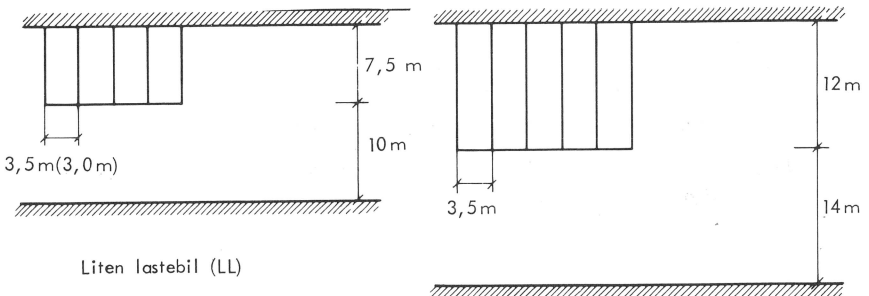
Figur 72.5 Eksempler på forskjellige parkeringsløsninger.

Der gjennomkjøring er umulig, bør anlegg som trafikkeres av typekjøretøy SP, gis de dimensjoner som er vist i figur 72.6.



Figur 72.6 Utforming av parkeringsplass (losse plass) for SP.

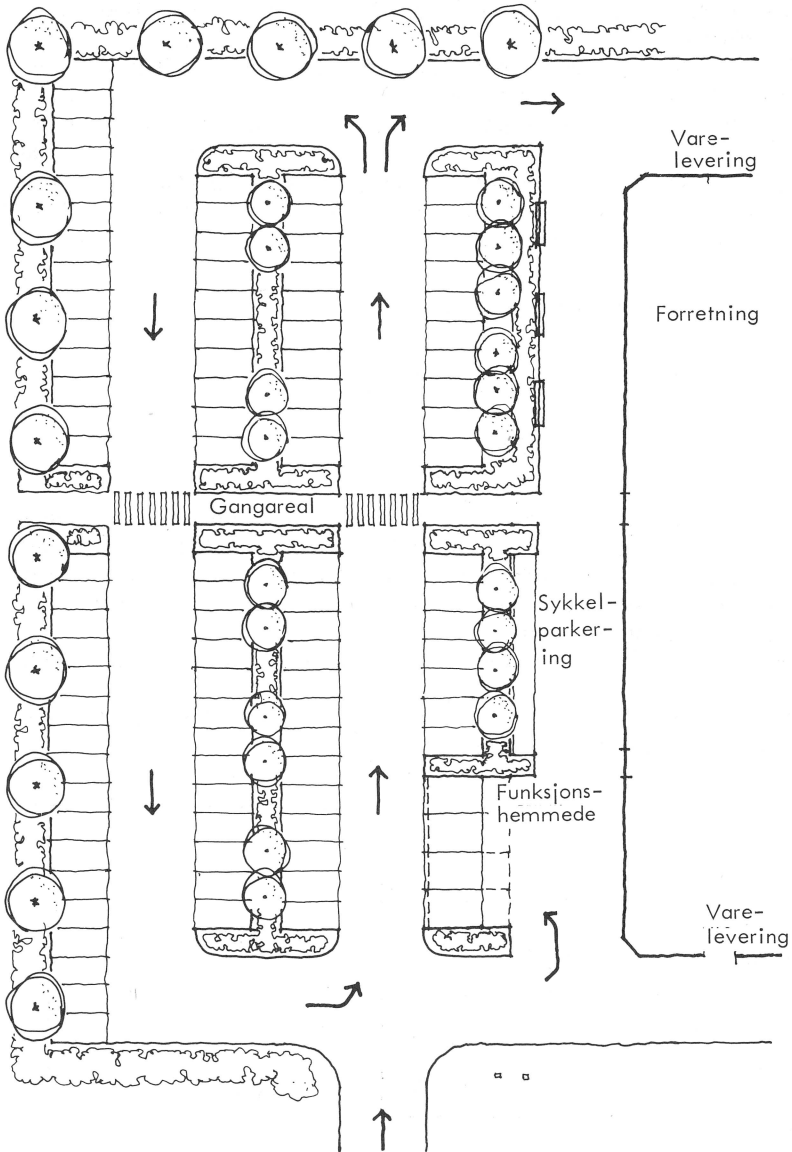
De tilsvarende dimensjoner for anlegg som trafikkeres av typekjøretøyene LL og L er gitt i figur 72.7.



Figur 72.7 Parkeringsplass for LL og L



72. Utforming av parkeringsplasser



Figur 72.8 Eksempel på utforming av parkeringsplass.

## 7. PARKERINGSANLEGG

Der det er mulig, bør plassene anlegges i 45°- eller 60°-vinkel og gjennomkjøring etableres.

Parkeringsanlegg bør ha fast dekke og oppmerking. I tillegg bør det settes opp skilt som viser trafikantene hvordan de skal parkere og hvilke reguleringer som gjelder. På utendørs anlegg bør det avsettes plass til beplantning som vist i figur 72.8. Beplantningen må ikke stenge for sikt i vegkryss eller der gående/syklende krysser kjøreveg. Ved planlegging av parkeringsanlegg må renhold og snørydding vurderes spesielt. Plasser som brukes mye i mørke, bør være belyst. Større parkeringsplasser bør deles opp med trær og/eller busker.

### 72.3 AV- OG PÅLESSING

Den frie høyde i porter er avhengig av det dimensjonerende kjøretøy som brukes. Under normale forhold settes høyden lik:

Bare personbil (P)	2,25 m
L og LL	3,50 m
Buss (B)	3,75 m

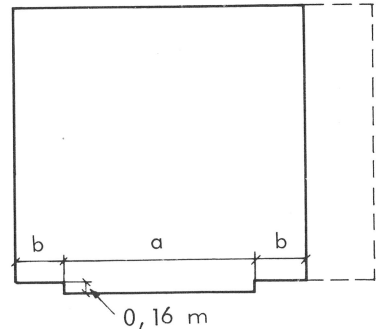
For anlegg hvor større trailere — SP kjører inn, må høyden settes til 4,50 m, for brannvesenets stigebiler 3,50 m og for spesial søppelbil 3,60 m. Brannvesen og renholdsverk bør alltid kontaktes for å undersøke om innkjøring er nødvendig. Containerbiler kan kjøre gjennom porter med fri høyde lik 3,25 m. For av- og pålessing trengs større høyde.

De samme krav til frie høyder må også holdes på opp- eller nedkjøringsramper.

Kjørefelt bør være avgrenset av styrekant. Mål på kjørefelt og styrekant på rette strekninger er gitt i figur 72.9.

	Kjørebane(m) a	Styrekant(m) b	Sum (m) a + 2b
Ett felt, eller envegskjørt	3,00	0,35	3,70 <sup>1)</sup>
To felt - P	5,00	0,25	5,50
To felt - LL	5,50	0,35	6,20
To felt - L	6,00	0,35	6,70

- 1) Kan som 2-vegs kjørt anlegg bare brukes for personbiler (P), og da med kjørebanebredde 4,00 m

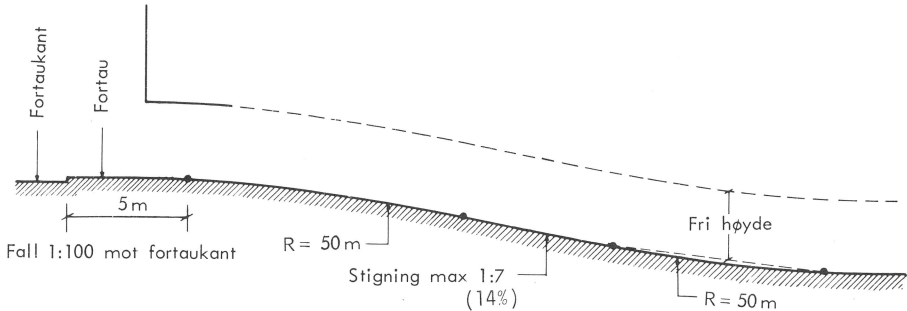


Figur 72.9 Kjørebanebredde og styrekant på ramper — målt i m.

Hvor gående er nødt til å følge ramper eller kjørefelt, utvides den ene styrekanten til et fortau som er minst 1,25 m bredt.

Ved utforming av horisontalkurver brukes de respektive sporingskurver slik at kjørefeltet gjøres 0,25 bredere enn disse viser. Styrekanten utføres slik at vegger e.l. ligger 30 cm utenfor linjen som markerer overheng. Må gående følge rampen, økes styrekanten til 125 cm i ytterkurven.

Anbefalt vertikalkurvatur fremgår av figur 72.10. Ramper i friluft, med større stigning enn 1 : 8, (125 ‰) skal normalt ha varmekabler.



Figur 72.10 Krav til vertikalkurvatur for ramper.

Vareleveringsgater bør baseres på gjennomkjøring. Hvis snuplasser brukes, må disse minst gi dimensjoner som snuplasser på atkomstveger. For enkelteierdommer, med moderat behov for varelevering, kan arealet hvor kjøretøyet losses og lastes inngå i snuplassens areal.



## 8. Gatearkitektur og vegetasjon

80. Generelt .....	165
81. Prinsipper for byutvikling, byplanlegging .....	166
81.0 Generelt .....	166
81.1 Middelhølderbyen .....	166
81.2 Barokkbyen (kvadraturen) ca. 1600—1900 .....	167
81.3 Nåtidshbyen eller tettstedsutviklingen .....	169
82. Registreringer .....	170
83. Utforming .....	171
83.1 Gaterommet .....	171
83.2 Vegutstyr .....	171
83.3 Trær og annen vegetasjon .....	172



## **8. GATEARKITEKTUR OG VEGETASJON**

### **80. Generelt**

Ved planlegging av trafikksystemet i byer og tettsteder skal det tas hensyn til stedets fysiske miljø slik at eksisterende særpreg bevares.

Byer og tettsteder er bygget ut i flere tidsepoker og de forskjellige bydelene bærer preg av prinsipper som er typiske for byplanlegging og arkitektur i utbyggingperioden.

Særpreget kan ligge i bygningene, gateføringen og trær som enkeltelementer, eller den helhet de utgjør sammen. Det kan også ligge i kvartaler eller bydelens helhet og dimensjon.

Det understrekes at både de store landemerker og den stedtypiske men kanskje anonyme bebyggelsen er viktig fordi de sammen gir stedet karakter.

Bydelens forskjellige særpreg gir ulike muligheter og begrensninger i forhold til trafikkbelastning.

## 81. Prinsipper for byutvikling, byplanlegging

### 81.0 GENERELT

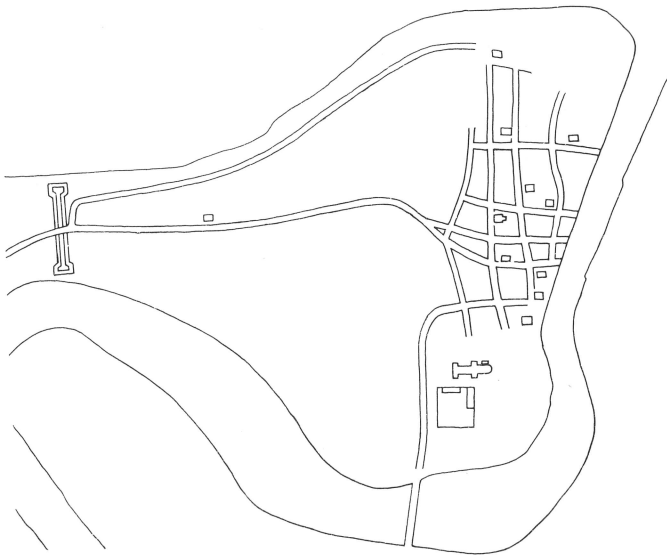
Når større eller mindre veganlegg skal innpasses som en del av eksisterende by eller tettstedsmiljøer er det nødvendig å kjenne prinsippene for hvordan byen har utviklet seg.

I det følgende er det gitt en generell oversikt over hovedtrekkene i byutviklingen. Trondheim er valgt som eksempel fordi byen viser en typisk utvikling.

### 81.1 MIDDELALDERBYEN

Typiske trekk: En lineær karakter hvor bebyggelsen er orientert langs elv eller vann. En lang gate med forholdsvis smale tomter på begge sider. Byen kunne vokse ved at nye tomter ble lagt langs gaten og ved at en ny lang gate ble lagt bak den første. Mellom tomtene gikk veiter og almenninger. Noen av almenningene gikk over i veger og tråkk som førte ut til markene og til det øvrige landevegnett som oppstod utover middelalderen.

De første gatene tok hensyn til både våtmark og ujevnheter i terrenget. Dermed fikk de et buktende forløp som det kan være vanskelig å finne forklaring på etter at det opprinnelige terrenget er utvisket.



Figur 81.1 Middelalderbyen.



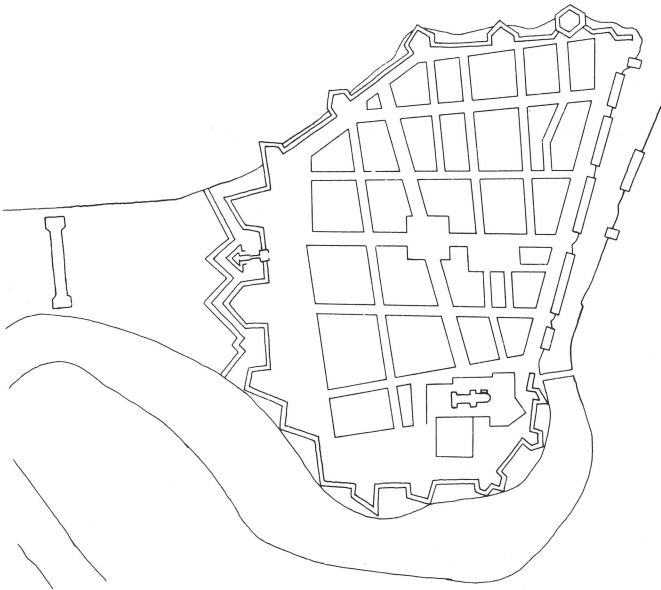
Almenningene hadde to formål; brannskiller og atkomst til havna.

Disse byanleggene hadde små dimensjoner både i bebyggelsen og gaten. Bebyggelsen er 1—2 etasjers trehusbebyggelse. Gatebredden er 2—4 m, med enda trangere veier. Disse bydelene er derfor lite egnet til å ta større belastning av biltrafikk, men ideelle for gangtrafikk.

Middelalderbyen ligger som regel sentralt i byen. Det har vært en del tilfeldig vegetasjon mellom bebyggelsen.

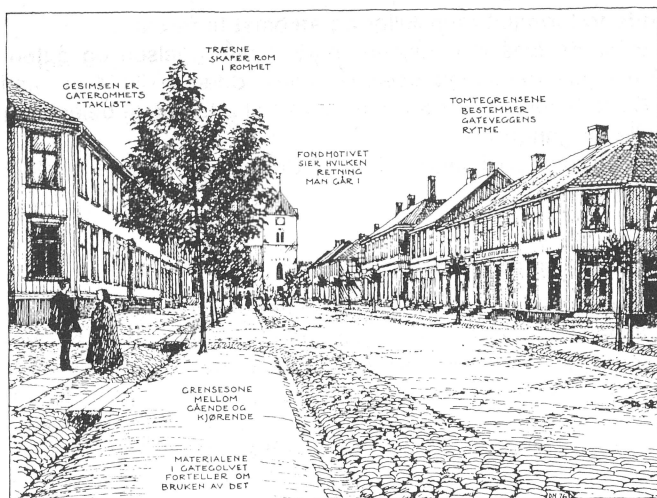
### 81.2 BAROKKBYEN (KVADRATUREN) CA. 1600—1900

Det ble utarbeidet reguleringsplaner med lange rette gater uten hensyn til eksisterende terreng. Dimensjonene var store. Gatene var ofte 15—20 m brede av hensyn til brann. Enkelte hovedgater kunne være enda bredere, opptil 37 m. Disse var også paradegater. Trær ble plantet som aléer. Kryssene var strengt rettlinjert. Bebyggelsen 3—4 etasjer, vesentlige murhus med detaljrike fasader. Fasadelinjen kunne variere noe, men bebyggelsen var sammenhengende. Hovedgatene hadde ofte severdigheter eller andre viktige bygninger i enden (fondmotiv). Barokkbyen er også sentralt i byen.



Figur 81.2 Barokkbyen

## 8. GATEARKITEKTUR OG VEGETASJON



Nordrett, i 1880-årene. Etter fotografi

Figur 81.3 Nordre gate i Trondheim 1880 (fra «Trondhjems bybilde», 1976).

På grunn av dimensjonene er barokkbyen mer egnet til å ta opp dagens biltrafikk. De sårbare punkter er den sammenhengende fasadelinjen, kryssutformingen og trærne, samt fondmotivet der dette er spesielt.

### 81.3 NÅTIDSBYEN ELLER TETTSTEDSUTVIKLINGEN

Byen er planlagt, men kan være ledig i sin form. Det tas i større grad hensyn til terrengform. Før 1965 (da bygningsloven trådte i kraft) fikk tettstedene en tilfeldig utvikling som middelalderbyene.

Trær og vegetasjon er plantet i grupper. Typisk for nåtidsbyen er enkeltstående hus (eneboliger, rekkehus, blokker) med lys; sol og luft mellom.

Nåtidsbebyggelsen ligger i utkantområdene blant annet ved innfartsårer. Kan enten være avgrensede by- eller boligområder eller randsonbebyggelse mot fri-luftsområder eller jordbruk. Byen kan være relativt fleksibel for trafikk. Gatene er mindre strengt oppbygd og derved mindre sårbare for inngrep. Da områdene som regel er sterkt utnyttet kan dette sammen med en vanskelig terrengform skape problemer.



Figur 81.4 Nåtidsbyen

## 82. Registreringer

I byer og tettsteder vil det ofte oppstå konflikter mellom trafikale behov og ønsket om å ta vare på og framheve stedets særpreg. De fleste trafikkanlegg er dominerende byggverk, som vil kunne skape sår i eksisterende bebyggelse, gater, plasser, parker osv. Konfliktenes art og omfang vil variere, avhengig av trafikkanleggets dimensjon og form, og av trafikkenes størrelse og sammensetning. Noen områder er mer sårbare enn andre, eller de er sårbare for spesielle typer tiltak.

Bygging og utbedring av gater, og gjennomføring av andre trafikktiltak, krever et omfattende grunnlagsmateriale. Trafikkmessige forhold er beskrevet andre steder i denne normalen. For at trafikkanlegget skal kunne innpasses som et element i bymiljøet, skal følgende forhold registreres:

- Bydeler og områder som er sårbare for trafikkbelastning, samt mulighetene for å reparere skader eller flytte hus og trær.
- Bydeler som har spesielt særpreg, f.eks. på grunn av deres utforming, beliggenhet eller historie.
- Oppbygging av kvadratur, akser eller gater med linjeføring av spesiell verdi.
- Grøntdrag, alléer eller parker som er en del av særpreget.
- Spesielle byggverk.

## 83. Utforming

### 83.1 GATEROMMET

Ved inngrep i gaterommet skal det tas hensyn til gaterommets arkitektur. Vegprosjektet skal i størst mulig grad innordne seg i gatens visuelle særpreg slik at denne beholder sin opprinnelige karakter både når det gjelder helhet og detaljer. Se avsnitt om prinsipper for byutvikling og byplanlegging. Det må derfor utarbeides planer som viser eksisterende og ny bebyggelse, vegetasjon og gatebredde med fortau. Videre skal alt nødvendig vegutstyr og skilter planlegges og plasseres sammen med gateutformingen.

Gatelegemet med fortau, husfasader, vegutstyr, trær og busker danner gaterommet. Gaterommet oppleves tredimensjonalt. De vertikale elementer som husfasader, stolper, skilt og trær dominerer synsfeltet.

### 83.2 VEGUTSTYR

Bare helt nødvendige skilt og vegutstyr skal settes opp. Skilt og utstyr skal plasseres på en mest mulig skånsom måte i forhold til resten av elementene i gaterommet. En fornuftig kombinasjon av vegutstyr og vegetasjon kan gi gode løsninger. Utformingen av vegutstyret skal best mulig harmonere med gatens dimensjon og arkitektur.



Figur 83.1 Belysning, kantstein og oppmerking dominerer synsfeltet og deler det åpne rommet i tre korridorer. Tegningene er hentet fra Cullen, Gordon: «Townscape», Architectural Press, London 1961.

## 8. GATEARKITEKTUR OG VEGETASJON

### 83.3 TRÆR OG ANNEN VEGETASJON

Eksisterende friske trær skal i størst mulig grad bevares. Trær som må fjernes skal erstattes med nye der forholdene tillater det.

Foruten å være et rent trivselselement kan trær og busker plantes for å:

- understreke spesielle trafikkelementer eller situasjoner i trafikkmiljøet.
- danne bakgrunn for skilt, stolper og annet utstyr.
- skjule skjemmende utstyr som ikke skal gi trafikantene nødvendig informasjon.
- gi bedre optisk ledning.
- danne fysiske skiller.
- erstatte bebyggelse visuelt der denne ikke kan erstattes med ny.
- skjerme fotgjengere når det plantes mellom kjøreveg og gangveg.

Vegetasjonen kan imidlertid i enkelte tilfelle skape uønskede situasjoner i trafikken:

- feil bruk og plassering av vegetasjon kan føre til redusert sikt og dermed svekket trafikksikkerhet.
- aléer kan få en tunnel-effekt som gjør at sideveger og trafikk derfra ikke oppfattes.
- trær nær vegen utgjør et faremoment ved utforkjøringer ved høyere hastigheter, og antas å være farlig ved kollisjoner når stammediameteren er over 0,15 m.
- vegetasjon kan gi skyggefulle partier med glatt vegbane i overgangsperioder.

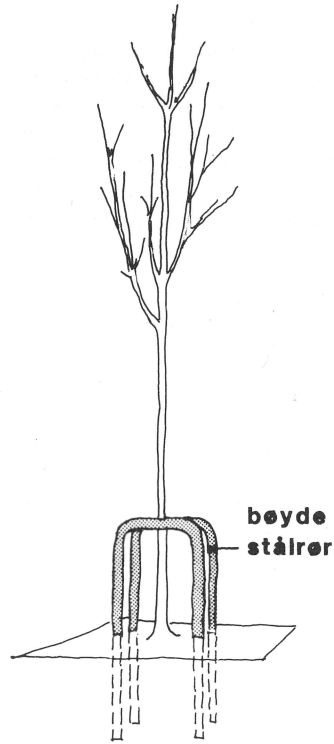
Løv på vegen kan i enkelte tilfeller og til visse tider representere et problem. For gateanlegg i bystrøk er dette imidlertid et lite problem som det normalt ikke vil være aktuelt å trekke inn i planleggingen.

Trær plantes i rekker, grupper eller som enkelttrær i første rekke avhengig av om det er i en middelalder, barokk eller nåtids bydel, se avsnitt om byutvikling. Små trær f.eks. rogn plantes med innbyrdes avstand 5—10 m og store trær eks. lind skal ha 7—15 m. Plantehull  $1 \times 1 \times 1$  m. Overflaten på arealet rundt treet skal ha fall slik at minst mulig salt renner ned i plantehullet.

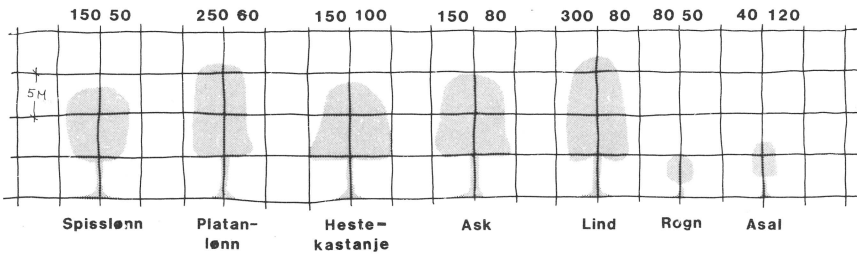
Trær vil som regel være utsatt for skader fra blant annet vegvedlikeholdet. De må derfor beskyttes på nedre del av stammen 0—1 m over bakken. Figur 83.2 viser beskyttelse som anbefales.

I typiske bystrøk benyttes de trær som best tåler vegsalt, beskjæring og luftforurensning. Videre må sol, skygge samt nærings- og vanntilgang vurderes. Trærnes størrelse og form vil være avgjørende for hvordan de kan plasseres i forhold til bebyggelse og hvilken innbyrdes avstand som er hensiktsmessig.

Generelt tåler nåletrær mindre forurensning enn de løvfellende. Ask, lind, lønn og hestekastanje kan benyttes i de strøk av landet de er hardføre nok. Rogn og asal er hardføre og gode små trær.



Figur 83.2 Trebeskytter.



Figur 83.3 Figuren viser høyde og bredde på treslagene fullt utvikset (hvis de får vokse fritt) i trafikkmiljøer under gode forhold. Tallene viser hvor mange år de kan bli og hvor lang tid det tar før de er fullt utvikst.

## 8. GATEARKITEKTUR OG VEGETASJON

### *Avstand til veg*

Minste tillatte avstand mellom veg og trær uten vegrekkverk er angitt i kap. 10.

I bygater med fartsnivå 50 km/t eller lavere som har fortau kan imidlertid trær plantes i ytterkant fortau uten at dette betinger rekkverk. Der det er trafikkdeler mellom kjøreveg og gang/sykkelveg kan trær med mindre stammediameter enn 15 cm eller busker benyttes. Ved bruk av busker må siktforholdene og faren for at små barn skal ruse ut i vegbanen vurderes. På veger der vi ønsker et lavt fartsnivå ( $\leq 30$  km/t) kan trær være med på å gi gaten en form og dimensjon som medvirker til å holde farten nede. Det vil i disse tilfeller ikke stilles krav til minste avstand mellom veg og tre.

### *Beplantning i forhold til kabler og ledninger*

I byer og tettsteder vil det som regel ligge en del kabler og ledninger i eksisterende vegbaner. Vegprofilet bør derfor helst disponeres slik at beplantning holdes atskilt fra tekniske anlegg. Imidlertid må det godtas at trær plantes oppå ledninger og kabler i typiske bygater. Da det oftere er behov for å grave ned på kabler enn på dyptliggende ledninger kan dette til en viss grad gis innvirkning på plassering. Sjansene for at trærne får stå i fred er store, men trær som fjernes på grunn av graving bør erstattes. Trær kan også i mange år etter at de er plantet flyttes midlertidig i depo hvis det må graves i treets rotsone.



## 9. STØYSKJERMING

90. Generelt .....	177
91. Retningslinjer for vegtrafikkstøy .....	178
92. Støytiltak .....	179
93. Utfyllende litteratur .....	180



## 9. STØYSKJERMING

### 90. Generelt

Det vises til *håndbok-017 Vegutforming, kap. 9 Støyskjerming*. Bestemmelsene i håndbok 017 gjelder også for denne normal. Nedenfor er gitt en oversikt over retningslinjer for vegtrafikkstøy, aktuelle støytiltak og en liste over utfyllende litteratur.

**91. Retningslinjer for vegtrafikkstøy**

Retningslinjer for behandling av vegtrafikkstøy ved planlegging etter bygningsloven og vegloven er gitt i følgende rundskriv:

- *Rundskriv T-8/79 Miljøverndepartementet*
- *NA-rundskriv 82/79 Plan, Vegdirektoratet*

Veiledende støygrenser til bruk ved analyse av støymessige konsekvenser og som utgangspunkt for vurdering av aktuelle støydempende tiltak er gitt i figur 91.1.

	Ekvivalent støynivå, døgn	Maksimalt støynivå, natt (22—06)
I. Innendørsforhold		
a) Beregnet utenfor fasade		
— Boliger	55—60 dBA	70—80 dBA
— Helseinstitusjoner	50—55 dBA	65—75 dBA
— Skoler, barnehager	50—55 dBA	
b) Beregnet innendørs (lukkede vinduer)		
— Boliger	30—35 dBA	45—55 dBA
— Helseinstitusjoner	25—35 dBA	40—50 dBA
— Skoler, barnehager	30—35 dBA	
— Arbeidslokaler m/begrenset bakgrunnsstøy	40—45 dBA	
II. Utendørsforhold		
— Bolignære oppholdsområder (inkl. verandaer)	55—60 dBA	
— Helseinstitusjoner	50—55 dBA	
— Skoler, barnehager	50—55 dBA	
— Områder for fritidsbebyggelse	50—55 dBA	

Figur 91.1 Veiledende støygrenser — vegtrafikkstøy.

## 92. Støytiltak

### *Aktuelle tiltak mot vegtrafikkstøy:*

- Tiltak på kilden (kjøretøyet).
- Arealplanlegging. Disponere arealene slik at det blir tilstrekkelig avstand mellom vegen og støyømfintlig bebyggelse. Eventuelt legge støyrobust bebyggelse nærmest vegen.
- Hensiktsmessig plassering og utforming av vegen (f.eks. nedsenket veg).
- Trafikkregulerende og trafikropolitiske tiltak.
- Skjermer og voller.
- Fasadeisolering.
- Omdisponering av leiligheter.
- Sanering.

### *Valg mellom skjerm og voll vurderes ut fra:*

- Avstanden kilde/mottaker
- Arealenes «verdi»
- Massetilgang
- Grunnforholdene
- Tilgjengelighet til ledningsnett
- Bevaring av vegetasjon
- Behov for stengsel/ledegjerder

### *Skjermer bør utformes etter følgende hovedregler:*

- Skjermene må være tilstrekkelig lange, høye og tette for å gi den ønskede dempingseffekt.
- Skjermene må tilpasses eksisterende bebyggelse, terreng og vegetasjon. Supplerende beplantning bør vurderes.
- Ut fra en estetisk vurdering bør ikke skjermene være høyere enn 2,5 til 3 meter.
- Ut fra en akustisk vurdering må skjermenes flatevekt være minst 10—20 kg/m<sup>2</sup>.

### *Skjermer og voller bør plasseres nær veg eller nær målpunkt for å gi størst effekt. Minsteavstanden skjerm/veg vurderes ut fra:*

- Arealmessige konsekvenser.
- Sidehinder, fare for påkjørsel (jfr. kap. 10)
- Siktforhold (jfr. kap. 4).
- Snøopplag (bortkjøring av snø bør vurderes der det er trangt).
- Dreneringsløsninger (lukket drenering bør vurderes der det er trangt).
- Fare for glatt vegbane på skjermens skyggeside.

### 93. Utfyllende litteratur

#### *Estetiske forhold*

Skjerming mot vegtrafikkstøy, *Statens vegvesen, håndbok-052.*

*Highway Noise — a guide to visual quality in noise barrier design, Federal Highway Administration, USA, 1979.*

Støyskjermer — et fremmedelement eller del av et bygningsmiljø, Ingerlise Mengshoel, *Våre Veger 1/1980.*

#### *Støyberegninger*

Nordisk beregningsmetode for vegtrafikkstøy, *Statens vegvesen og Miljøverndepartementet, håndbok-064 2. opplag.* (Denne metoden skal normalt brukes ved vegplanlegging).

EDB-program for prognosering av vegtrafikkstøy

Bruker- og kjøreanvisning

ELAB-rapport STF 44 A 78067

Akustisk laboratorium, NTH 1978.

Vegtrafikkstøy — metode for registrering. *Statens vegvesen, håndbok-040.* (Dette er en enkel metode, som brukes til å kartlegge behovet for mer detaljerte beregninger).

#### *Dimensjonering av støyskjermer*

Støyskjermer, *Statens vegvesen, håndbok-084.*

## 10. VEGUTSTYR

101. Vegrekkverk .....	183
101.0 Generelt .....	183
101.1 Behov for vegrekkverk .....	183
101.2 Utforming av rekkverk .....	188
101.3 Plassering og lengde .....	188
101.4 Vegrekkverk og kantstein .....	188
102. Ledegjerder .....	190
102.0 Generelt .....	190
102.1 Utforming .....	190
102.2 Plassering og lengde .....	190
103. Gatemøbler .....	192
103.0 Generelt .....	192
103.1 Plassering .....	192
103.2 Utforming .....	193
104. Veglys .....	194
105. Annet vegutstyr .....	195





## 10. VEGUTSTYR

### 101. Vegrekkverk

#### 101.0 GENERELT

Vegrekkverk settes opp for å redusere antallet og skadeomfanget av eventuelle utforkjørings- og påkjøringsulykker samt for å beskytte gående og syklende langs bilveger. For å bedre vegens visuelle føring nyttes andre tiltak.

Før vegrekkverk settes opp må sannsynligheten for utforkjøring og mulig skadeomfang vurderes. Selv om det skjer omtrent like mange utforkjøringsulykker pr. kjørt kilometer *i* som utenfor tettbygd strøk, er skadeomfanget vesentlig lavere innenfor tettbygd strøk. Dette må tas hensyn til når rekkverk vurderes oppsatt. Som regel gjelder at rekkverk bare må settes opp der det er farligere å kjøre utfor vegen enn å kjøre inn i rekkverket.

Der ikke andre bestemmelser er gitt i denne normalen, gjelder bestemmelsene i *Håndbok-017 Vegutforming*.

#### 101.1 BEHOV FOR VEGREKKVERK

Vegrekkverk settes normalt ikke opp på vegstrekninger eller i områder som har fartsgrense 30 km/t eller lavere. Unntak kan gjøres på strekninger hvor det er stor fare for at motorisert trafikk kommer inn på områder der gående og syklende ofte ferdes, kan kjøre utfor høye fyllinger/støttemurer eller falle ned i vann. Vegrekkverk settes normalt heller ikke opp på fortau for å hindre påkjøring av bygninger eller trær i typiske bystrøk når fartsgrensen er 50 km/t eller lavere.

Vegrekkverk settes opp når faremomenter står nærmere vegen enn avstandene vist i figur 101.1 og er av en slik art at rekkverk er påkrevet. Figuren gjelder ikke plassering av rekkverk på midtdelere. Figuren gjelder heller ikke rekkverk som skille mellom motorisert og ikke motorisert trafikk, se kapittel 3.

Der gående og syklende skal forhindres fra å komme ut på kjørebanelen brukes gjerde og ikke vegrekkverk.

Prosedyren for bestemmelse av rekkverksbehov er delt i to:

- først bestemmes hvor farlig det er å kolliderer med gjenstanden eller kjøre ut av vegen.
- dernest bestemmes den horisontale avstanden mellom faremomentet og kjørebanelokanten (l).

Avgjørende for hvorvidt vegrekkverk bør settes opp, er den dimensjonerende horisontale avstand fra kjørebanelokanten (evt. kantlinjen) til det faremomentet vegrekkverket skal beskytte trafikantene mot. For skråninger og vertikale fall er også dimensjonerende høyde avgjørende. Dimensjonerende avstand og høyde må beregnes særskilt, som vist på neste side.

## 10. VEGUTSTYR

ÅDT	Fartsgrense km/t			
	40 og lavere	50	60	70
0— 300	—	2	2	3
300— 1 500	2	2	3	3
1 500— 4 000	2	3	3	4
4 000— 8 000	3	3	4	4
8 000—12 000	—	4	4	5
over 12 000	—	4	5	5

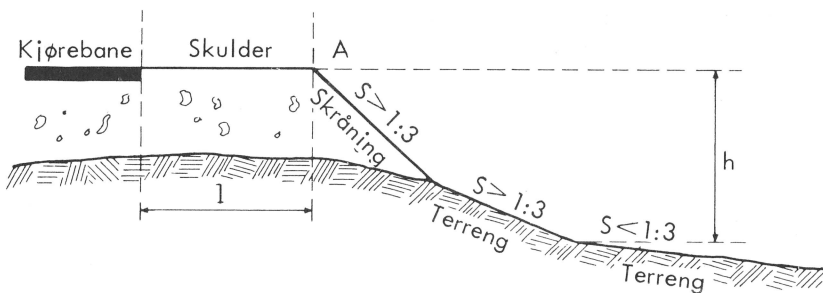
Figur 101.1 Minste tillatte horisontalavstand  $l$  i meter, mellom kjørebane kant og faremoment uten bruk av vegrekkverk.

Dimensjonerende skråningshøyde  $h$  regnes som høydeforskjell mellom kjørebane kant og nedenforliggende ufarlig terreng som er slakere enn 1:3. Som ufarlig terreng regnes areal med jevn overflate, uten større trær, stubber, steiner eller udeformerbare gjenstander innenfor dimensjonerende avstand  $l$ . Mindre partier med skråning slakere enn 1:3 kommer i fradrag i  $h$ .

Dimensjonerende horisontal avstand  $l$  til et faremoment er avgjørende for hvor stor sannsynlighet det vil være for at et kjøretøy som kjører av vegen vil treffe faremomentet.

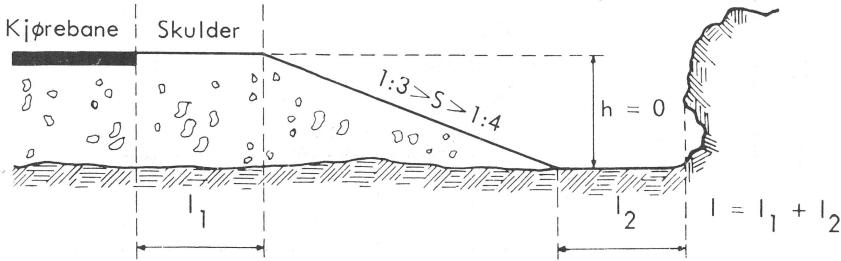
Hellinger på 1:4 eller slakere regnes i denne sammenheng som horisontale og inngår i  $l$ .

En skråning med fall brattere enn 1:3 gir stor fare for velt. I figur 101.2 er et eksempel på slik skråningsutforming vist. Faremomentet rekkverket skal beskytte trafikantene mot, ligger da ved A.



Figur 101.2 Eksempel på fastsettelse av dimensjonerende skråningshøyde ( $h$ ) og dimensjonerende horisontal avstand ( $l$ ) når skråningen er 1:3 eller brattere.

Har skråningen et fall brattere enn 1:4, men slakere enn 1:3, vil det være vanskelig eller umulig for føreren å gjenvinne kontrollen over kjøretøyet, dvs. skråningen gir tvungen føring. En slik skråning krever kun rekkverk når det står andre faremomenter på skråningen eller i nærheten av denne, som vist i figur 101.3



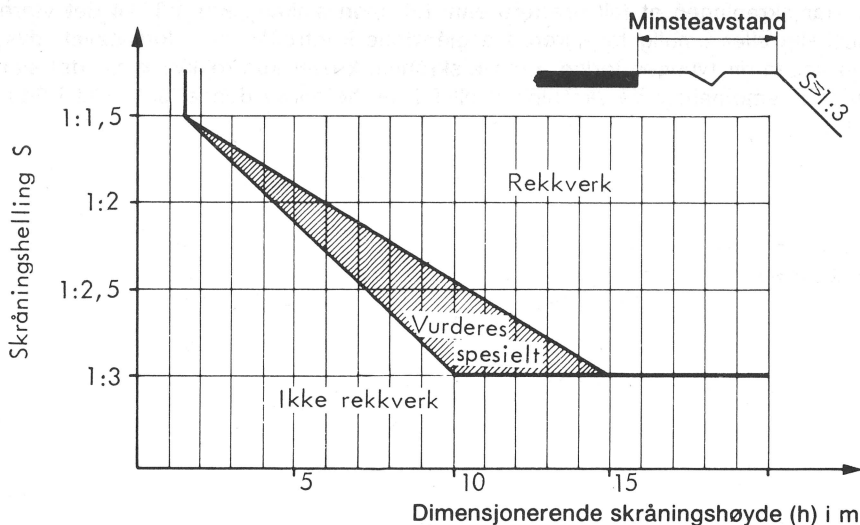
Figur 101.3 Eksempel på fastsettelse av dimensjonerende skråningshøyde ( $h$ ) og dimensjonerende horisontal avstand ( $l$ ).

Rekkverk settes kun opp når den dimensjonerende horisontale avstand til faremomentet er mindre enn de verdier som er gitt i figur 101.1 og når faremomentet er av en art som krever rekkverk. Avstanden varierer her med fartsgrensen (km/t) og trafikkmengden (ÅDT). Hvis kjørefarten er vesentlig lavere enn fartsgrensen kan kjørefarten benyttes.

#### Vertikale fall og skråninger

Vegrekkverk er aktuelt ved vertikale fall og på skråninger med fall lik 1:3 eller brattere. Rekkverk settes kun opp når avstanden mellom kjørebanekant og skråningstopp er mindre enn som vist i figur 101.1. Minsteavstanden økes med 2 m på steder der horisontalradius  $R \leq 1,5 R_{\min}$ , og ellers der risikoen for utforkjøring er stor. I tillegg kommer de krav til skråningshøyde ( $h$ ) som er gitt i figur 101.4.

## 10. VEGUTSTYR



Figur 101.4 Rekkverkbehovets avhengighet av skråningshellning (s) og -høyde (h).

I det skraverte området må rekkverksbehovet vurderes spesielt. Faktorer av interesse er kjørefart, trafikkmengde, type masser som ligger under skråningen, om skråningen er lagt opp av store steiner e.l. og klimaforhold.

Der skråningen er brattere enn 1:1,5, må den høyde som krever rekkverk vurderes spesielt. Ofte vil murer som er en meter høye kunne kreve rekkverk.

### Skjæringer

Jordskjæringer er normalt ikke farligere enn vegrekkverk. Fjellskjæringer med utstikkende partier 0,5 m eller mer, vil forårsake sterke retardasjoner ved en påkjørsel. Her skal normalt de utstikkende partier sprenges bort. Dersom dette er kostbart, kan rekkverk settes opp på veger bygget etter klasse I, IIb og IIc, når dimensjonerende avstand er mindre enn som vist i figur 101.1. Minsteavstand økes med 2 m på steder der  $R \leq 1,5 R_{\min}$  og ellers der risikoen for utforkjøring er stor.

### Grøfter

Grøfter i jord regnes normalt som mindre farlige enn et vegrekkverk. Dype og sterkt skrånende grøfter kan imidlertid være farligere enn vegrekkverk. Dersom det i eller over grøften er gjenstander eller annet som vil virke sterkt retarderende på et kjøretøy, f.eks. betongrør, bruer, stolper, større steiner etc., vil rekkverk kunne være berettiget etter kravene for helt udeformerbare gjenstander.

Grøfter i fjell, der fjellskjæringen utgjør grøftens bakkant, behandles som skjæringer.

*Vann ved fyllingsfoten*

Vann regnes som farlig dersom kjøretøyet uten å velte vil kunne havne på et dyp som overstiger 1,0 m der bilen kan falle ned (eller dybde 0,5 m der det er fare for velt.) Dersom hellingen er 1:3 eller brattere, er det fare for velt. Elver med sterk strøm, som vil kunne føre kjøretøyet eller passasjerer med seg, vil også kunne betinge vegrekkverk. Rekkverk settes kun opp når den dimensjonerende horisontale avstand  $l$  mellom vannet og kjørebane-kanten, slik den er angitt målt er mindre enn som vist i figur 101.1. Minsteavstanden økes med 2 m på steder der horisontalradius  $R \leq 1,5 R_{\min}$  og ellers der risikoen for utforkjøring er stor.

*Udeformerbare og delvis deformerbare gjenstander*

Udeformerbare og delvis deformerbare gjenstander kan inndeles i to kategorier:

- de som normalt krever rekkverk og
- de som krever rekkverk i spesielle tilfeller.

Følgende udeformerbare gjenstander krever normalt rekkverk, dersom avstanden ( $l$ ) slik den er angitt målt er mindre enn vist i figur 101.1.

- brupillarer
- landkar, vingemurer etc.
- støyskjermer med utstikkende partier
- store fagverksstolper (høyspent etc.)
- portalfot/tunnelmunninger
- høye stolpefundamenter av betong etc.

Ved delvis deformerbare gjenstander kan det settes opp rekkverk dersom gjenstandene står slik plassert at de kan være særlig utsatt for påkjørsel, selv der rekkverk etter figur 101.1 ikke er berettiget. Dette kan være overraskende eller spesielt skarpe kurver ( $R \leq 1,5 R_{\min}$ ), steder med klimatiske forhold som kan skape overraskende glatt veg etc. Der det er mulig, bør gjenstandene fjernes innen et belte langs vegen som gitt i figur 101.1 eller erstattes med mindre farlige gjenstander, f.eks. ettergivende lysmaster.

Følgende gjenstander krever rekkverk i spesielle tilfeller:

- Store eller jordfaste steiner med høyde over 200 mm, og en form som vil kunne stoppe et kjøretøy brått.
- Fundamenter for lyktstolper og skilt med høyde over 200 mm.
- Trestolper med diameter større enn 15 cm.
- Stålrørstolper med diameter større enn 10 cm.

Rekkverksbehov for trær langs vegen er omtalt i avsn. 83.3.

## 10. VEGUTSTYR

### *Midtdelere*

Dersom det befinner seg udeformerbare gjenstander på midtdeleren, skal rekkverket settes opp etter de samme krav som i figur 101.1.

På smale midtdelere kan rekkverk være aktuelt for å hindre kjøretøy i å komme over i kjørebane med motsatt rettet trafikk. Risikoen for kryssing av midtdeleren er avhengig av midtdelerens bredde, tverrfall og av trafikkmengde.

Rekkverk settes opp når dimensjonerende avstand til kjørebane-kanten for motsatt rettet trafikk, som målt på figur 101.2 og 101.3 er mindre enn 6 m (fartsgrense 70 km/t eller høyere), evt. mindre enn 4 m (fartsgrense 60 km/t eller lavere).

### *Andre rekkverksbehov*

Vegrekkverk kan også settes opp for å skjerme andre trafikkareal mot utforkjørende kjøretøyer, f.eks. ved gang- og sykkelveger, jernbane og forstadsbane. På steder hvor det kan medføre spesielle farer ved utbøying av rekkverket, bør det anvendes betongrekkverk eller annet stivt rekkverk (se *fig. 102.4 i håndbok 017*).

Der brurekkverk går over til vanlig rekkverk, trengs spesiell overgangssone — se *Håndbok-001 Bruhåndbok*.

## 101.2 UTFORMING AV REKKVERK

Aktuelle rekkverkstyper er gitt i *Håndbok-017 Vegutforming, figur 102.4 — Rekkverkstyper*.

## 101.3 PLASSERING OG LENGDE

Regler for plassering av rekkverk i forhold til kjørebane og beregning av nødvendig rekkverkslengde er gitt i *håndbok 017 «Vegutforming»*. De samme regler kommer normalt til anvendelse også i tettsteder.

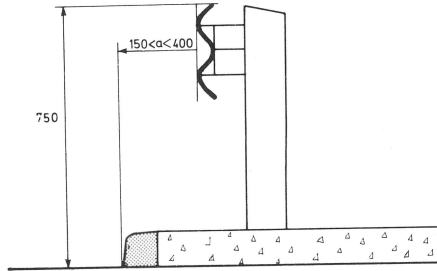
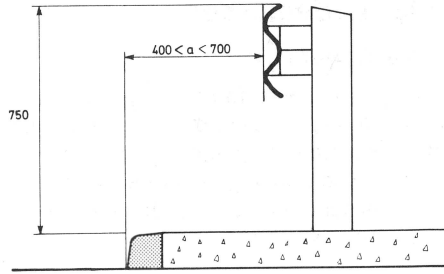
Forankringslengde for vegrekkverk skal normalt være 12 m. I tettbygd strøk kan denne lengden reduseres til 8, i unntakstilfeller 4 m, der fartsgrensen er 60 km/t eller høyere og til 4 m, i unntakstilfeller 2 m, der fartsgrensen er 50 km/t eller lavere. Stolpeavstand 2 m over forankringslengden. Over forankringslengden skal rekkverket føres ned og trekkes tilbake fra kjørebane der dette er mulig. Rekkverk kan også forankres ved tettere stolpeplassering og innføring mot mur e.l. — se *Håndbok-018, Vegbygging*.

## 101.4 VEGREKKVERK OG KANTSTEIN

Der det anvendes vegrekkverk, bør kantstein unngås. Dersom kantstein likevel må anvendes, skal det være kantstein av ikke-avvisende type.

Ved plassering av vegrekkverk på eksisterende fortau eller midtdeler med kantstein, må rekkverksskinnen minst ha en avstand (a) fra kantstein på 150 mm.

## 101. Vegrekkverk



Figur 101.5 Rekkverk og kantstein. Kantsteinen skal være av ikke-avvisende type.

Avstanden (a) må heller ikke overstige 700 mm. Dersom avstanden (a) er større enn 400 mm, regnes rekkverkshøyden (750 mm) fra topp kantstein. Der det brukes lav kantstein (eller der det ikke er kantstein) kan avstanden (a) overstige 700 mm. (Se figur 101.5.)

Variasjoner i rekkverkshøyden bør utjevnes over en viss strekning, av hensyn til utseendet og optisk føring.

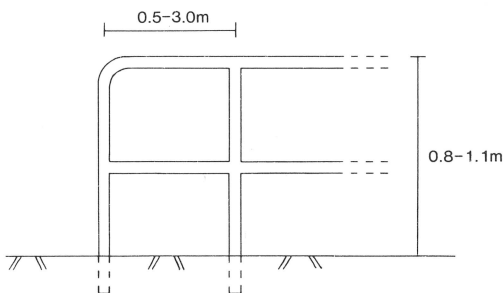
## 102. Ledegjerder

### 102.0 GENERELT

Ledegjerder eller fotgjengergjerder brukes til å lede fotgjengere og syklister til ønskede kryssingssteder. Gjerdene skal ikke brukes som vanlig vegrekkverk og skal ikke stå imot påkjørsler. De bør kun brukes der de er helt nødvendige og der fartsgrensen på vegeen ikke er høyere enn 60 km/t.

Gjerdene må være godt synlige og bør i størst mulig grad tilpasses gaterommets arkitektur.

### 102.1 UTFORMING



Figur 102.1 Typisk leddegjerde

Ledegjerde bør normalt ha en høyde på 0,8—1,1 m og kan utformes som vist i figur 102.1. Der en velger ledegjerder med vertikale sprosser, må sikten vurderes spesielt.

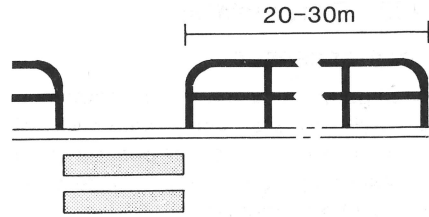
I signalregulerte kryss bør toppen av gjerdet lede mot fotgjengerknapp av hensyn til synshemmede. Gjerdet bør utformes slik at det er vanskelig å forsere.

Frittstående stolper forbundet med kjetting eller lignende kan også brukes som gjerde. Ledegjerdene må utformes slik at de ikke er til fare for bilførere og passasjerer ved en eventuell påkjørsel. Utforming av start- og endepunkter er spesielt viktig, for å unngå at en eventuell påkjøring i lengderetning av gjerdet medfører at horisontale stolper trenger inn i kjøretøyet. Med et gjerde utformet av stolper forbundet med kjetting e.l. vil dette ikke være noe problem. Gjerdekonstruksjonen må tåle påkjenninger som forårsakes av vanlig vedlikehold.

### 102.2 PLASSERING OG LENGDE

Ledegjerder må plasseres slik at de ikke er sikhindrende for gående (barn) eller kjørende. Ledegjerdet skal ikke plasseres på kjørebanelen. For å sikre tilstrekkelig sikt, bør ikke parkering langs gjerdet forekomme.





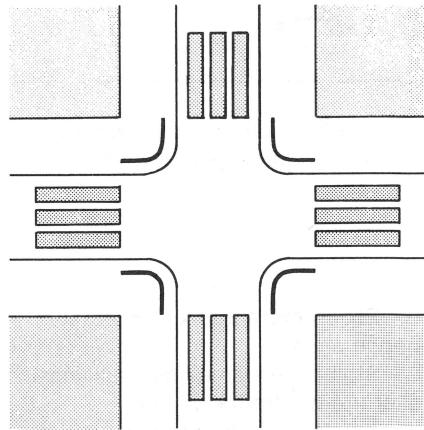
Figur 102.2 Ledegjerde ved gangfelt.

I forbindelse med gangfelt bør gjerdet føres 20—30 m til hver side av gangfeltet, slik figur 102.2 viser. I de fleste tilfeller vil oppsetting av gjerde langs det ene fortauet være tilstrekkelig for å lede fotgjengere og syklistene på begge fortau.

Ledegjerdene må plasseres slik at de er til minst mulig hinder for vedlikehold av gang-/fortausareal med vanlig utstyr.

I gatekryss der fotgjengere og syklistene ofte krysser gaten utenfor gangfeltene, kan ledegjerdene brukes som vist i figur 102.3.

Tilbaketrekking av gangfelt er nærmere beskrevet i *kapittel 6, Vegkryss*.



Figur 102.3 Ledegjerder ved kryss.

## 103. Gatemøbler

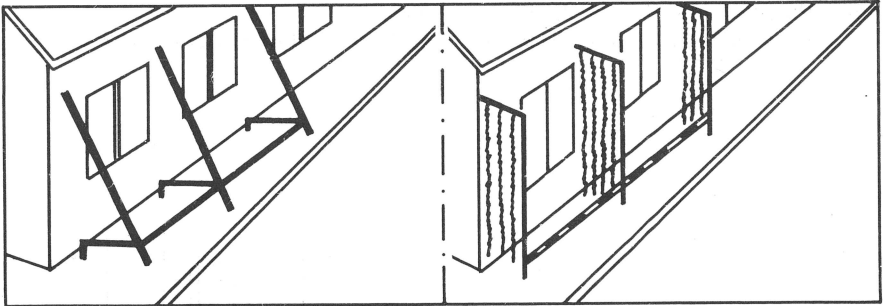
### 103.0 GENERELT

Med gatemøbler menes her utstyr som plasseres for å innrede et gaterom eller for å varsle om farer. Utstyr som rekkverk, gjerder, lysmaster, skiltstolper, støyskjermer, trær og busker, er behandlet i andre kapitler. Her behandles benker, bord, lekestativer, søppelkasser, ulike typer hindringer, stativer (f.eks. for å varsle om rasfare) og lignende.

### 103.1 PLASSERING

Utstyret må plasseres slik at det ikke hindrer sikten, er til fare for funksjonshemmede eller er til ulempe for vedlikeholdet. I innredete gaterom, f.eks. gatetun og gågater, bør det være fri passasje slik at gående og kjørende kan ferdes gjennom gaten.

Stativer for å varsle om fare for snøras eller hindringer på fortau utgjør ofte en fare for gående. De bør utformes som vist på figur 103.1. Den horisontale sammenføyning er viktig for synshemmede.



Figur 103.1 Plassering og utforming av utstyr for varslingsom fare for snøras, hindringer på fortau o.l.

Stillas må enten utformes som «tunnel» eller de må være helt avspærret i begge ender.

Stolper, reklame- og utstillingsmateriell etc. må plasseres langs husveggen eller utenfor trafikkarealet.

Kumlokk, sandfangrister o.l. må legges i plan med vegen, slik at det ikke oppstår fare for syklende og gående. Rister må legges slik at rillene ikke blir parallelle med sykkelistenes kjøretning.

### 103.2 UTFORMING

Gatemøbler må lages av et materiale som er holdbart og trenger lite vedlikehold (betong, trykkimpregnert tre, galvanisert stål, plast eller lignende). Utstyret bør gis en individuell utforming som er typisk for området og som kan innpasses i miljøet for øvrig.

Fargevalg og utforming har stor betydning. Det bør her tas kontakt med arkitekt, landskapsarkitekt e.l.

Så langt det er mulig bør det tilstrebes en enkel og enhetlig utforming. Der det er mulig, bør utstyr som postkasser, søppelkasser, informasjon etc. samles på samme sted. Videre må det påsees at bruken av dette utstyret samordnes med bruk av veglys, vegrekkverk, beplantning, trafikkskilt etc.

## 104. Veglys

Krav til belysningsstandard er gitt i *håndbok 017 Vegutforming, Kapittel 11 Veglys*. Disse kravene gjelder også i tettbygde strøk. I tettbygde strøk bør midlere luminansnivå være minst 1 cd/m<sup>2</sup>. Hvis disse kravene er oppfylt vil belysningen i de fleste tilfellene være tilfredsstillende ut fra en veg- og trafikkteknisk vurdering. I tillegg bør estetikk, trivsel etc. vurderes. I denne forbindelse er følgende punkter viktige:

- Belysningens plassering
- Høyde og utforming av lysmaster/armaturer
- Lysfargen
- Blending/avskjerming

Plassering, høyde og utforming bør tilpasses stedlige forhold. Eventuelt bør andre oppheng enn mast vurderes. Belysningen bør være en naturlig del av gate/vegrommets arkitektur. Se kapittel 8 om gatearkitektur og vegetasjon.

Lysets farge må vurderes. Man bør velge lys som gir varm farge, f.eks. høytrykksnatrium. Kvikksølvlamper gir blåhvitt lys, mens lavtrykksnatrium gir gult lys som gjør det umulig å skjeldne farger.

Plassering og avskjerming av armaturen bør være slik at blending av bebyggelsen (naboer) unngås. Lyset skal være behagelig og funksjonelt for alle brukergrupper (gående, syklende, kjørende, naboer).

Lyset bør gi et riktig og naturlig bilde av gate/vegrommet. Vegens nærmeste omgivelser (byggningsfasader, skog o.l.) bør være nok opplyst slik at deres plassering og karakteristiske trekk kommer fram.

Veglyset bør plasseres og dimensjoneres slik at kjente og ukjente kan orientere seg. Gatnavnskilt bør kunne leses.

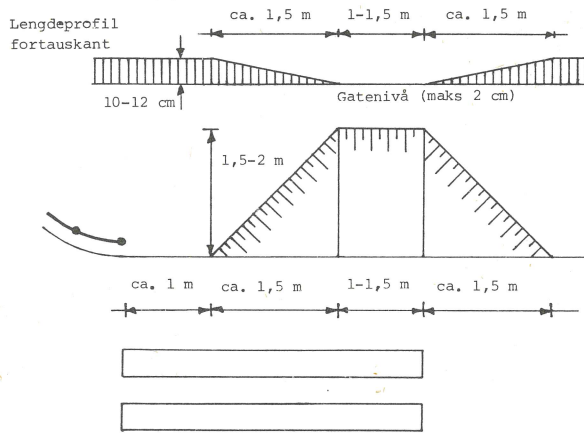
Gående og syklende bør kunne identifisere personer de møter i mørket. Det gir trygghet å vite hvem man møter.

Utfyllende litteratur: «Engineering report 43. Residential area lighting» Philips.

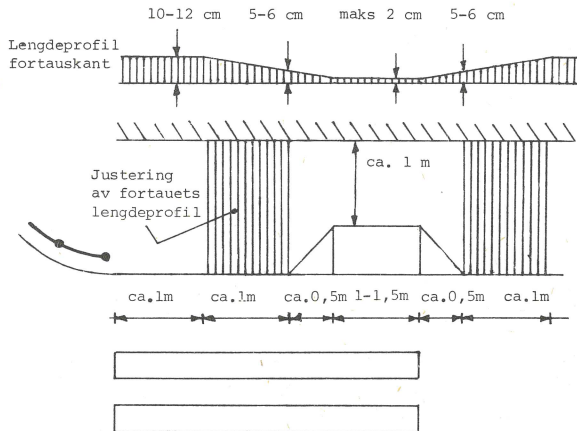
## 105. Annet vegutstyr

Kantstein og ventilasjon er behandlet i *håndbok-017 Vegutforming*. Skilting og oppmerking er behandlet i *håndbok-050 Trafikkavvikling*.

Her skal bare nevnes at forsering av kantstein ved gangfelt er et problem for funksjonshemmede. Av hensyn til bevegelsehemmede bør man unngå høyere kantstein enn 2 cm, helst bør kantsteinen senkes til gatenivå. Samtidig har synshemmede behov for 6 cm for å orientere seg. For å tilfredsstille begge grupper kan kantsteinen senkes i en del av gangfeltet. Nedsenkingen bør legges til siden lengst fra krysset, se figur 105.1. Kontrastmaling av kantstein ved gangfelt er ønskelig av hensyn til de svaksynte. Når fortauet er smalt, bør noe av nedsenkingen tas ved justering av fortauets lengdeprofil, se figur 105.2.



Figur 105.1.  
Utforming av kantstein  
ved gangfelt.



Figur 105.2.  
Utforming av kantstein  
ved gangfelt,  
smale fortau.



## 11. KABLER OG LEDNINGER

110. Generelt .....	199
110.1 Forholdet mellom offentlige vegger og kabler-/ledningsanlegg .....	199
110.2 Samarbeid veg-/reguleringsetat og kabel-/ledningsetat .....	199
110.3 Krav til varslingsrutiner .....	200
110.4 Kartverk .....	200
111. Disponering av tverrprofilen .....	201
111.0 Generelt .....	201
111.1 Gang- og sykkelveger .....	201
111.2 Gater og vegger uten fortau .....	201
111.3 Gater og vegger med fortau .....	201
111.4 Gater og vegger med separat gang- og sykkelveg .....	201
111.5 Det overordnede vegnettet .....	202
111.6 Kumklassering .....	205
111.7 Masteplassering .....	205
112. Kryssing av veg/gate .....	206
112.0 Generelt .....	206
112.1 Krav til kryssingsprinsipp .....	206
113. Utførelse av kabel- og ledningsanlegg .....	208
113.1 Vann- og avløpsledninger .....	208
113.2 Kabler .....	208
113.3 Fellesanlegg for elektriske kabler og vann- og avløpsledninger ..	208
113.4 Stikkledninger (vann og avløp) .....	209
113.5 Kumlokk og rammer .....	209
113.6 Utsetting og innmåling .....	209
113.7 Oppgraving og gjenfylling av grøft .....	209





# 11. KABLER OG LEDNINGER

## 110. Generelt

### 110.1 FORHOLDET MELLOM OFFENTLIGE VEGER OG KABEL-/LEDNINGSANLEGG

Forholdet mellom offentlige vegger og kabel-/ledningsanlegg av ulike slag, er regulert gjennom Vegloven av 21. juni 1963. Den angir at kabel- og ledningsanlegg ikke uten tillatelse må legges over, under, langs eller nærmere offentlig veg enn 3 m fra vegkant, eller eventuelt i større avstand i henhold til § 32. Reglene i § 32, første ledd, gjelder også dersom det i annen lov er gitt anledning til å føre kabler og ledninger over, under eller langs offentlig veg.

Tillatelse etter § 32, gis av vegsjefen for riks- og fylkesveger og av formannskapet for kommunale vegger. Når det gjelder riks- eller fylkesveg som holdes ved like av kommunen, kan vegsjefen overlate til formannskapet å gi tillatelse. Formannskapet kan overlate avgjørelsen til særskilt utvalg eller kommunal tjenestemann, jfr. § 9 i Vegloven.

Samfunnsøkonomisk vil det spesielt i tettbygde strøk ofte være riktig å plassere kabler og ledninger innenfor reguleringsbredden. Det må derfor påses at grunnen disponeres på en slik måte at totalkostnadene til veganlegget og de tekniske installasjonene minimaliseres. Samtidig må ulempene for trafikanter og publikum bli minst mulige. Av hensyn til trafiksikkerheten og trafikkavviklingen vil derfor visse vegtyper være belagt med spesielle restriksjoner når det gjelder framføring av kabler og ledninger. Dette gjelder spesielt vegger med et høyt fartsnivå og/eller store trafikkvolum.

### 110.2 SAMARBEID VEG-/REGULERINGSETAT OG KABEL-/LEDNINGSETAT

Samarbeidet må starte opp i en tidlig planfase, og fortsette under anleggs- og vedlikeholdsperioden, for at de enkelte etaters interesser skal bli ivaretatt på en teknisk og økonomisk forsvarlig måte.

Det bør utarbeides en samlet vurdering av framtidig plassbehov for de enkelte etaters anlegg.

Totalkostnadene må forsøkes redusert ved at

- utforming av vegens tverrprofil og linjeføring tar rimelig hensyn til etatenes behov,
- de trafikktekniske og anleggstekniske ulempene ved oppgravinger reduseres,
- etatenes framdriftsplaner koordineres
- planene for nye kabel- og ledningsanlegg såvidt mulig tilpasses foreliggende reguleringsplaner.

## 11. KABLER OG LEDNINGER

For å sikre at de enkelte etater skal kunne ivareta sine interesser, bør følgende rutiner følges:

- Vegvesen, elektrisitettsverk, gassverk, televerk og vann- og kloakkvesen skal, når planer om nye veg, kabel- og/eller ledningsanlegg utarbeides, oversende disse til de øvrige etater.
- Vegmyndighetene oversender ved utgangen av hvert år neste års planer for legging av fast dekke til de øvrige kabel- og ledningsetater. Disse etater kan da foreta eventuelle reparasjoner/utbedringer før dekkearbeidene starter opp.
- Vegmyndighetene bekjentgjør legging av fast dekke i lokale aviser, eller på annen måte, minst to måneder før arbeidet skal ta til. Grunneiere langs den aktuelle veg har da en mulighet for å utbedre/reparere egne anlegg før nytt dekke blir lagt.
- For graving i veg eller gate som nylig er opparbeidet eller reparert, settes det en sperrefrist på 3 år. Nyanlegg eller omlegging av kabel- eller ledningsanlegg som medfører oppgraving i denne perioden, vil normalt ikke bli tillatt.

### 110.3 KRAV TIL VARSLINGSRUTINER

For å sikre at de enkelte etater skal kunne ivareta sine interesser, skal det søkes om tillatelse hos den aktuelle vegholder.

Før noen gravearbeider startes opp, skal etatene varsles skriftlig for påvisning av kabler og ledninger. Dette gjelder også ved f.eks. grunnboring og nedsetting av gjerdestolper.

### 110.4 KARTVERK

Det må legges vekt på å etablere et tidsmessig og nøyaktig kartverk for kabel- og ledningsanleggene.

Innen de enkelte kommuner bør følgende søkes gjennomført:

- Samme målestokk for de enkelte etaters kartverk
- Innmåling av anleggene på basis av koordinater, eventuelt utmål fra gitte punkter
- Inntegning av anleggene på transparenter med koordinatnett — «mastere» — som fotograferes med ajourførte kartgrunnlag.

Oppmålings- og registreringsarbeid som i dag ligger under de enkelte etater, må på sikt ytterligere samordnes for å lette planleggingsarbeidet, samt sikre en ensartet registreringsmetodikk.

## 111. Disponering av tverrprofilen

### 111.0 GENERELT

Som hovedregel skal grunnen under kjørebane holdes fri for kabler og ledninger. Hvis plassen er begrenset slik at grunnen under kjørebane også må benyttes, bør kablene ligge i fortau/gangveg og ledningene i kjørebane. Eksempler på plassering av kabler og ledninger i ulike vegtyper er vist i figurene 111.1 til 111.5. Framføringen av kabler og ledninger skjer på den side av vegen det er hensiktsmessig ut fra stedlige forhold.

Figur 111.1 viser en minimumsløsning hva gjelder innbyrdes mål når det er behov for framføring av både kabler og ledninger.

På skissene er det avsatt plass for sandfang, bredde 100—130 cm. Lednings-traséen kan delvis legges inn på dette området, jfr. avsnitt 113.1. Langs reguleringslinjen skal det normalt holdes en 60 cm bred sone fri for kabler og ledninger. Unntatt er kabler og ledninger som er nødvendige for vegens funksjon.

### 111.1 GANG- OG SYKKELVEGER

Kabler plasseres normalt i gang- og sykkelvegen, mens ledninger delvis plasseres under gang- og sykkelvegen og delvis under skulder og snølagringsareal. Se figur 111.1 hvor det er vist minimumsmål for grøftebredde og horisontal avstand mellom kabler og ledninger. I ledningsgrøften er det antatt plassert en 200 mm vann-, en 300 mm spillvann- og en 400 mm overvannsledning.

### 111.2 GATER OG VEGER UTEN FORTAU

Vann- og avløpsledninger plasseres normalt på den ene side av kjørebane og kabler på den andre siden.

### 111.3 GATER OG VEGER MED FORTAU

Kabler og ledninger skal primært plasseres under fortau. Når plassen er begrenset, plasseres ledningene i kjørebane og kablene i fortau/gangbane. Hvis plassen i fortau/gangbane ikke er tilstrekkelig for kabelanleggene, plasseres disse normalt på motsatt side av kjørebane som ledningene. Se figurene 111.2 og 111.3.

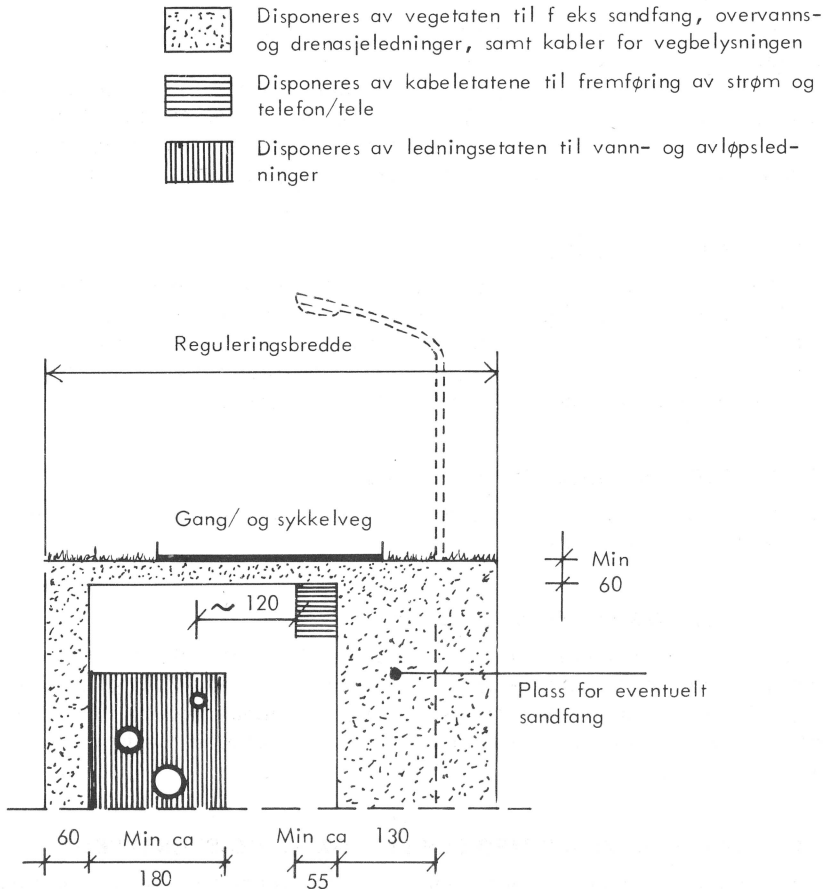
### 111.4 GATER OG VEGER MED SEPARAT GANG- OG SYKKELVEG

Vann- og avløpsledninger plasseres i gang- og sykkelveg. Kabler plasseres i trafikkdel, eventuelt grøft. Se figurene 111.3 og 111.4.

## 11. KABLER OG LEDNINGER

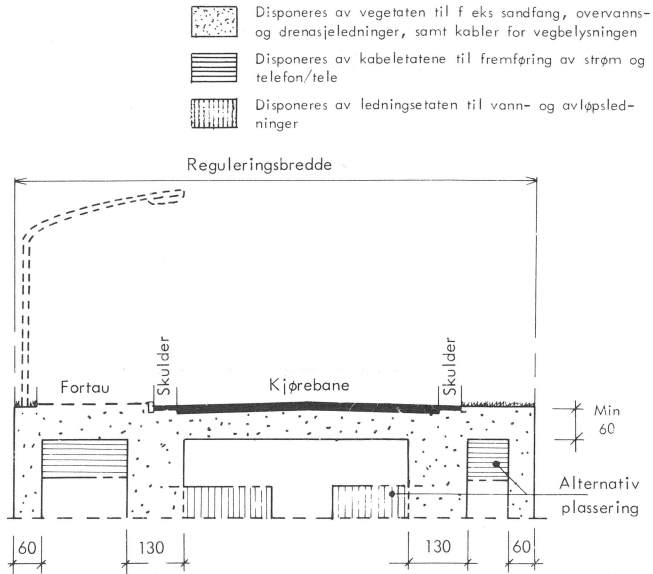
### 11.5 DET OVERORDNEDE VEGNETTET

På hovedveger og fjernveger skal kjørebanelen og skuldrene normalt være fri for langsgående kabler og ledninger. Unntatt er kabler og ledninger i tilknytning til veg- og trafikktekniske tiltak. Se figurene 111.4 og 111.5.

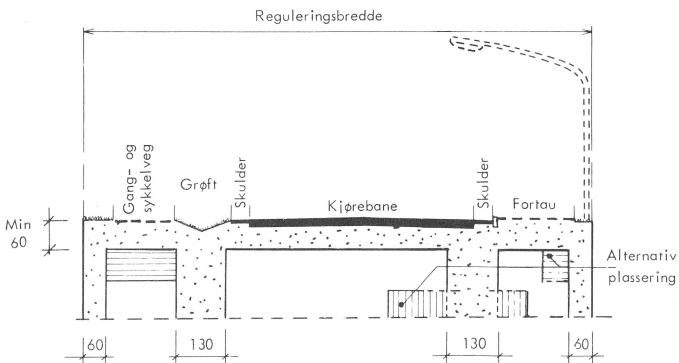


Figur 111.1 Prinsippskisse for plassering av kabler og ledninger i gang- og sykkelveg — alle mål i cm.

## 111. Disponering av tverrprofilen






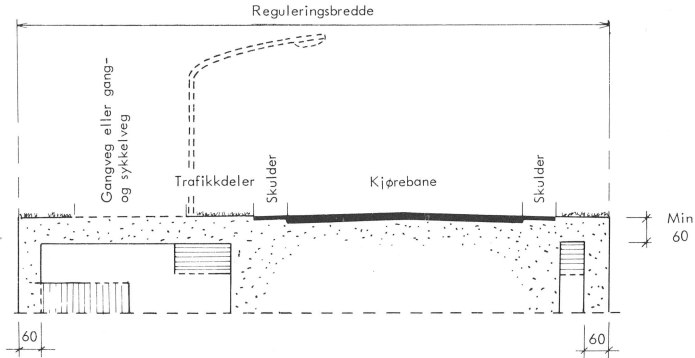
Figur 111.2 Prinsippskisse for plassering av kabler og ledninger i atkomstveg — alle mål i cm.



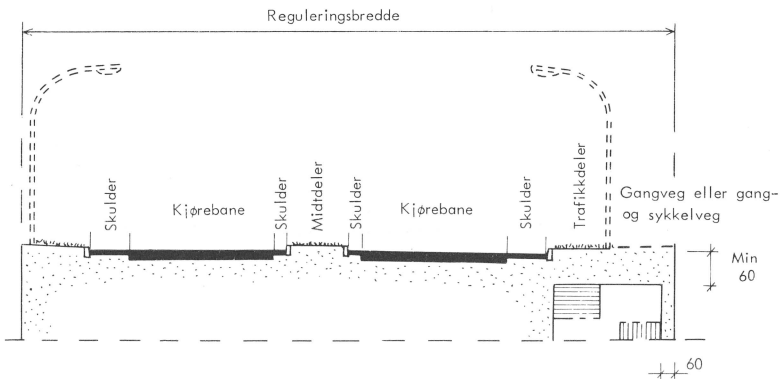
Figur 111.3 Prinsippskisse for plassering av kabler og ledninger i samleveg — alle mål i cm.

## 11. KABLER OG LEDNINGER

-  Disponeres av vegetaten til f.eks sandfang, overvanns- og drenasjledning, samt kabler for vegbelysningen
-  Disponeres av kabeletatene til fremføring av strøm og telefon/tele
-  Disponeres av ledningsetaten til vann- og avløpsledninger



Figur 111.4 Prinsippskisse for plassering av kabler og ledninger i samle-, hoved- og fjernveg — alle mål i cm.



Figur 111.5 Prinsippskisse for plassering av kabler og ledninger i hoved- og fjernveg — alle mål i cm.

**111.6 KUMPLASSERING**

Ved kumplassering i kryssområder må det tas hensyn til trafikken framkommelighet ved eventuell reparasjon eller ettersyn av kummene.

Kummer med brannventiler skal plasseres i brøytet område.

**111.7 MASTEPLASSERING**

Oppsetting av master innvirker på disponeringen av vegens tverrprofil. Trafikksikkerhet og vedlikehold bør vurderes ved plassering av master. På figurene 111.1 til 111.5 er 60 cm ved reguleringslinjen disponibelt til master med fundamenter. Plasseringen av veglysmastene foretas i henhold til *håndbok-017 Vegutforming, kapittel 10 pkt. 102 vegrekkverk og kapittel 11 veglys*, samt figur 111.6 her.

Mastetype	Plassering
Veglys	Reguleringslinje/gjerdelinje evt. i trafikkdeler
Vanlig luftstrekk (strøm og tele)	Reguleringslinje/gjerdelinje

Figur 111.6 Plassering av master

## 112. Kryssing av veg/gate

### 112.0 GENERELT

Kryssing av vegbanen med kabler og ledninger bør unngås. Spesielt på eksisterende veger representerer oppgravinger på tvers ulemper for trafikkavviklingen og trafiksikkerheten, samt en reduksjon av vegens kvalitet. Erfaringsmessig påløper det store kostnader til trafikkomlegging og reparasjon/flikking på gamle anlegg. Det skal derfor ved nye kabelanlegg på alle vegtyper legges ned ekstra trekkør for å dekke et antatt framtidig behov.

Ved nyanlegg eller utbedring av eksisterende veg bør det framtidige behov for kryssing med kabler og ledninger, samt kryssingspunktene lokaliseres og vurderes. Se forøvrig figur 112.1.

### 112.1 KRAV TIL KRYSSINGSPRINSIPP

På veger med høyt fartsnivå ( $V_T \geq 60$  km/t) eller høy trafikkbelastning vil det normalt ikke bli gitt adgang til oppgraving. Dette må det tas hensyn til ved prosjektering av nye kabel- og ledningsanlegg.

Vegtype	Nyanlegg av veg		Eksisterende veg	
	Kabler	Ledninger	Reparasjon, omlegging og nyanlegg	
			Kabler	Ledninger
Fjernveg	Kabelkanal/ Trekkør	Lukket kanal eller varerør	Boring, trykking av rør, evt. opp- graving ved tra- fikkomlegging eller natarbeid	Boring, trykking av rør, evt. opp- graving ved tra- fikkomlegging eller natarbeid
Hovedveg	Trekkør	Lukket kanal eller varerør	Boring, trykking av rør, evt. opp- graving ved tra- fikkomlegging eller natarbeid	Boring, trykking av rør, evt. opp- graving ved tra- fikkomlegging eller natarbeid
Samleveg	Trekkør	Ikke spesielle krav	Boring, oppgraving samt nedlegging av ekstra rør	Ikke spesielle krav
Atkomstveg	Trekkør	Ikke spesielle krav	Ikke spesielle krav	Ikke spesielle krav
Gang- og sykkelveg	Ikke spesielle krav	Ikke spesielle krav	Ikke spesielle krav	Ikke spesielle krav

Figur 112.1 Krav til kryssingsprinsipp for kabler og ledninger; type og utførelse.



## 112. Kryssing av veg/gate

Antall kryssingspunkter må være færrest mulig. Spesielt i fjernveger, hovedveger og samleveger bør kryssingen skje vinkelrett på vegen og fortrinnsvis ved vegkryss.

I de tilfeller hvor det foretas oppgravinger i eksisterende veg, i forbindelse med reparasjoner, utskiftninger, omlegginger etc., skal forholdene legges til rette for at framtidige gravearbeider skal unngås. Spesielt gjelder dette hvor det er naturlig å forvente ytterligere framføring av kabler og ledninger. Se fig. 112.1.

Ved større reparasjonsarbeider/omlegginger kan det bli satt krav som for nyanlegg av veg.

## **113. Utførelse av kabel- og ledningsanlegg**

### **113.1 VANN- OG AVLØPSLEDNINGER**

Plasseringen av de enkelte ledninger og oppbyggingen av grøftetverrsnittet i ledningssonen utføres etter ledningsetatens leggesbeskrivelser. Grøftetverrsnitt og leggesbeskrivelse skal forelegges vegetaten. Nødvendig grøftbredde avhenger av antallet og dimensjonene på rørene, samt ledningsetatens krav til innbyrdes avstand mellom rørene og avstand rør/grøfteside.

Av figur 111.1 til 111.5 framgår det hvordan de enkelte deler av vegens tverrprofil er disponert. Normalt gis ledningene rettlinjet føring mellom kummene. På svingete veg medfører dette redusert plass for andre installasjoner og kortere maksimalavstand mellom kummene. Det vil derfor være anledning til å legge ledningstraséen delvis inn på det området som er reservert for sandfang etc. Det må påses at ledningstraséen ikke kommer i konflikt med eksisterende eller framtidige sandfang.

### **113.2 KABLER**

Plassering av de enkelte kabler og oppbyggingen av grøftetverrsnittet i kabelsonen utføres etter kabeletatens leggesbeskrivelser. Grøftetverrsnitt og leggesbeskrivelse skal forelegges vegetaten. Kablene skal ligge med minst 60 cm's overdekning. Ved bruk av kabelkanaler må faren for ujevne setninger på kjørebanelen søkes redusert ved å bruke avlastningsplater eller tilstrekkelig overdekning, minst 60 cm.

### **113.3 FELLESANLEGG FOR ELEKTRISKE KABLER OG VANN- OG AVLØPSLEDNINGER**

Den tekniske utvikling med økende antall og flere varianter av underjordiske anlegg, medfører at anleggenes vitale betydning og brukernes krav blir stadig større. Tettere utbygging av byenes sentrumsområde forårsaker at nettet må ombygges, utvides, forlenges eller forgrenes. I tillegg til utvidelser av tradisjonelle anlegg skal det skaffes plass for nye typer framføringer som f.eks. overvannsledninger, trafikksignalkabler av forskjellig art og anlegg for oppvarming av gate, fortau m.m. Spesielt i sentrumsgatene fører dette til alvorlige plassproblemer, trafikkvansker, ulemper for brukerne og ikke minst — høye anleggs- og driftskostninger. Gjentatte oppgravinger er også til stor sjenanse for beboerne og næringsdrivende i nærmiljøet.

Ved prosjektering av nyanlegg i sentrumsområdene må derfor etatene vurdere mulighetene av å benytte fellesanlegg, enten i form av kanaler eller tunneler.

Under spesielle forhold kan det være ønskelig eller nødvendig å redusere arealbehov og anleggskostnader ved å benytte felles grøft for kabel- og ledningsanleggene.

Ved grøftanlegg i godt fjell kan kravet til horisontal avstand på 2 m mellom etatens anlegg reduseres til et minimum ved å legge kablene på en hylle i led-

ningsgrøften. Det forutsettes da at ledningsgrøften kan graves opp uten at det oppstår fare for utrasing av kablene.

#### **113.4 STIKKLEDNINGER (VANN OG AVLØP)**

Omlegging eller fornyelse av stikkledninger skal forsøkes koordinert med omlegging av hovedledninger for vann og avløp eller større vegarbeider, og omvendt.

Ved nyanlegg av hovedledninger bør det for ubebygde tomter medtas stikkledninger fram til stoppekran. Avløpsledning og stoppekran som ikke straks tas i bruk, skal plugges. Avløpsledning og stoppekran innmåles og avmerkes på stedet.

Ved vegutvidelse skal eksisterende stoppekran flyttes utenfor veggrunnen.

#### **113.5 KUMLOKK OG RAMMER**

Runde kumlokk og rammer skal være utført etter Norsk Standard og beregnet for en *prøvelast* 400 kN (40 Mp). Hvis ikke spesielle forhold tilsier noe annet, skal det benyttes flytende kumrammer.

Firkantede kumlokk skal være beregnet for en *hjullast* 250 kN (25 Mp).

#### **113.6 UTSETTING OG INNMÅLING**

Ledninger og kabler legges etter en plan, godkjent av vegetaten. Det må påsees at kumlokk ikke blir plassert i kantsteinslinje. Kabel- og ledningsanlegg skal innmåles og registreres før grøftene lukkes. Vann- og avløpskummer bør markeres med kumskilt.

#### **113.7 OPPGRAVING OG GJENFYLLING AV GRØFT**

Oppgraving og gjenfylling av grøfteprofilen skal foretas i henhold til Vegdirektoratets og andre vegmyndigheters forskrifter og retningslinjer for graving av grøfter i offentlig veg, samt Statens forurensningstilsyn's retningslinjer og Arbeidstilsynet's veiledning ved graving og avstivning av grøfter.







**Vegdirektoratet  
Håndboksekretariatet  
Postboks 6390  
Etterstad  
OSLO 6  
Tlf. (02) 68 10 10**