

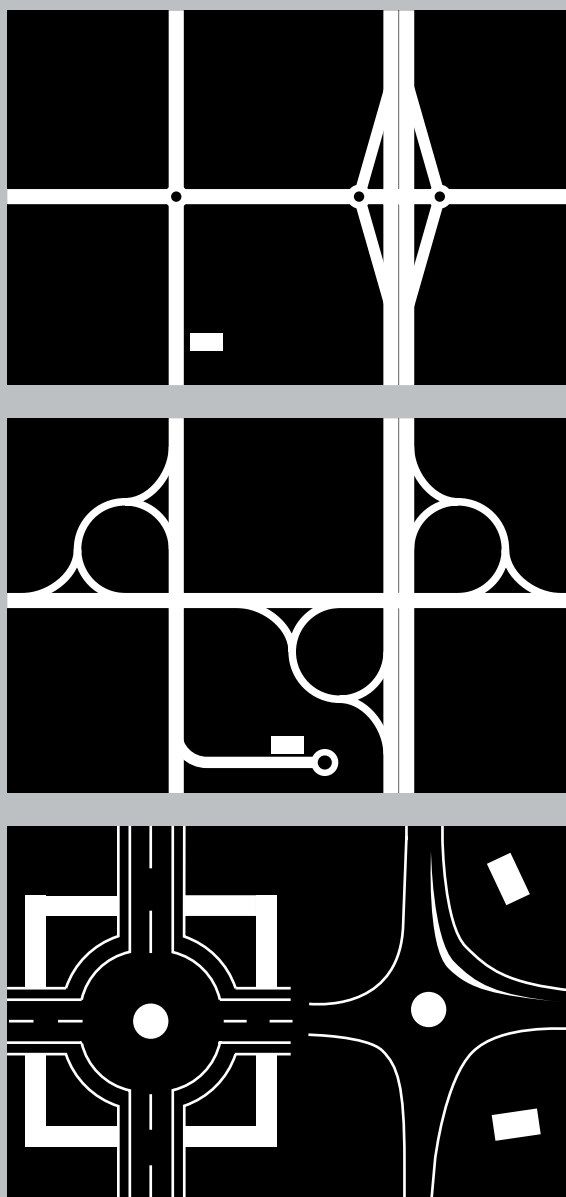


Statens vegvesen

Geometrisk utforming av veg- og gatekryss

VEILEDNING

Håndbok 263



Geometrisk utforming av veg- og gatekryss

Håndbøker i Statens vegvesen

Dette er en håndbok nivå 2 i Statens vegvesens håndbokserie. Det er Vegdirektoratet som har hovedansvaret for utarbeidelse og ajourføring av håndbøkene.

Ansvaret for grafisk tilrettelegging og produksjon har Grafisk senter i Statens vegvesen.

Denne håndboka finnes også på www.vegvesen.no

Vegvesenets håndbøker utgis på 2 nivåer:

Nivå 1 - Gul farge på omslaget - omfatter forskrifter, normaler og retningslinjer godkjent av overordnet myndighet eller av Vegdirektoratet etter fullmakt.

Nivå 2 - Blå farge på omslaget - omfatter veiledninger, lærebøker og vegdata godkjent av den avdeling som har fått fullmakt til dette i Vegdirektoratet.

Geometrisk utforming av veg- og gatekryss

Nr. 263 i Vegvesenets håndbokserie

Forside: Siv. ark. Knut Selberg

Opplag: 1000

Digitaltrykk: Vegdirektoratet

ISBN 82-7207-581-4

Forord

Denne håndboken omhandler utforming av veg- og gatekryss, og utdyper kravene til utforming av kryss gitt i håndbok 017 Veg- og gateutforming. Fravik fra kravene skal følge fraviksprosedyrene som er beskrevet i håndbok 017 Veg- og gateutforming.

Det er av stor trafikksikkerhetsmessig betydning at kryssene utformes riktig. Et mål med denne håndboken er å gi en forutsigbar og enhetlig utforming av kryss, og at utformingen er tilpasset de krav som gjelder innenfor trafikksikkerhet, framkommelighet og miljø.

Statens vegvesen Vegdirektoratet, desember 2008



Lars Aksnes
Utbyggingsavdelingen

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Trafikksikkerhet	6
1.1.1	Ulykker i kryss	7
1.1.2	Utbedring av eksisterende kryss	9
1.2	Trafikkavvikling	9
1.3	Trafikkgrunnlag og dimensjoneringsperiode	10
1.4	Dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte	10
1.5	Økonomi	12
1.6	Estetikk	12
2	Krysstyper	13
2.1	Kryss i plan	13
2.1.1	T-kryss	14
2.1.2	X-kryss	15
2.1.3	Rundkjøringer	16
2.2	Planskilte kryss	17
3	Valg av krysstyper og plassering	19
3.1	Valg av krysstype	19
3.1.1	Kryss i plan eller planskilt kryss	19
3.1.2	T-kryss og X-kryss eller rundkjøring	20
3.1.3	Rundkjøring eller signalregulerte kryss	20
3.1.4	Krysstyper	22
3.2	Plassering av kryss	23
3.3	Avstand mellom kryss	25
4	Utforming av kryss i plan	27
4.1	T- og X-kryss	27
4.1.1	Framkommelighet i T- og X-kryss	28
4.1.2	Linjeføring	35
4.1.3	Trafikkøy i sekundærveg	36
4.1.4	Venstresvingefelt	38
4.1.5	Høyresvingefelt	43
4.1.6	Gatekryss	48
4.1.7	Sikt i plankryss	50

4.1.8	Kryssing for gående og syklende	53
4.1.9	Reduksjon av antall kjørefelt ved kryss	57
4.1.10	Løsninger for kollektivprioritering gjennom kryss	58
4.1.11	Passeringslomme	59
4.1.12	Signalregulering av T- og X-kryss	60
4.2	Rundkjøringer	64
4.2.1	Rundkjøringstyper	65
4.2.2	Løsninger for gående og syklende	68
4.2.3	Sikt i rundkjøringer	69
4.2.4	Detaljutforming av rundkjøring	72
4.3	Avkjørsler	84
5	Utforming av planskilte kryss	89
5.1	Valg av planskilt krysstype	90
5.2	Ruterkryss	90
5.2.1	Gang- og sykkeltrafikk i ruterkryss	91
5.3	Kløverbladkryss	92
5.3.1	Gang- og sykkeltrafikk i halvt kløverbladkryss	93
5.4	Trompetkryss	94
5.5	Kombinasjoner av planskilte kryss	95
5.6	Rampeutforming	96
5.6.1	Retardasjonsfelt	97
5.6.2	Akselerasjonsfelt	98
5.6.3	Overhøydeutjevning	100
5.6.4	Avstand mellom ramper og rampeforgreininger	100
5.7	Vekslingsstrekninger	101
5.8	Tilslutning til sekundærveg	101
5.9	Bussholdeplasser i planskilte kryss	101
5.10	Sikt	102
5.11	Primærvegens- og sekundærvegens utforming	103

1 Innledning

Kryssene er viktige elementer i et vegsystem. Ved store trafikkmengder vil kryssene ofte bli kapasitetsmessige flaskehalser.

Denne håndboken angir fordeler og ulemper ved ulike krysstyper, og beskriver hvordan kryssene plasseres og utformes geometrisk.

Krav til krysstype, kryssavstand og utforming er gitt i håndbok 017 Veg- og gateutforming. Krav knyttet til kryssutforming er gjengitt i denne håndboka. Kravene er markert med grå bakgrunn, og det er angitt hvilken håndbok kravet er hentet fra.

I kryssområdene vil det være mange konflikter mellom ulike trafikstrømmer. Det er derfor en stor utfordring å utforme kryssene slik at trafiksikkerheten blir best mulig ved at antall konfliktpunkter reduseres, og at utformingen bidrar til at alvorlighetsgraden reduseres når uhellet først er ute.

Trafiksikkerhet og trafikkavvikling er de viktigste premissene både ved valg av krysstype og ved plassering og utforming av krysset. Omgivelsene kan også sette rammer for hva som er mulig.

Kryss deles inn i to hovedgrupper:

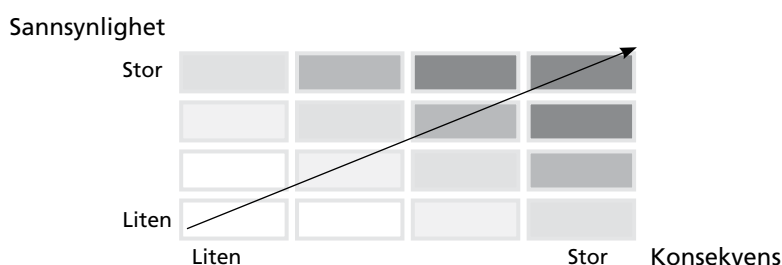
1. Kryss i plan (T-kryss, X-kryss og rundkjøringer)
2. Planskilte kryss

Avkjørsler er også omtalt i denne håndboken.

1.1 Trafikksikkerhet

Nullvisjonen definerer en visjon for et transportsystem som ikke fører til død eller varig skade. Trafikksystemet, deriblant kryss, må utformes slik at trafikantene ledes til riktig atferd og hindrer alvorlige konsekvenser hvis de likevel gjør feil.

Et vegtransportsystems risikonivå kan beskrives som produktet av sannsynligheten for uønskede hendelser og konsekvensen av disse hendelsene. Risikomatrixen i figur 1.1 illustrerer dette.

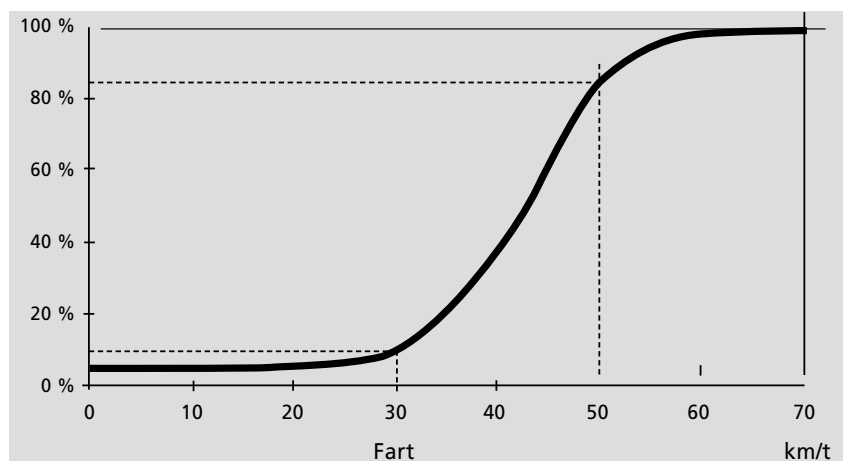


Figur 1.1: Risikomatrixe

Et viktig utgangspunkt for nullvisjonen er:

- ca. 10 % av gående omkommer om de blir påkjørt av en bil i 30 km/t
- ca. 80 % av gående omkommer om de blir påkjørt av en bil i 50 km/t
- en sikker bil klarer å beskytte kjørende i 70 km/t ved en frontkollisjon, og i 50 km/t ved en sidekollisjon, forutsatt at alle bruker bilbelte og at bilene har samme vekt

Figur 1.2 viser dødsrisikoen for gående ved påkjørsel av motorisert kjøretøy. (Kilde: Interdisciplinary Working Group for Accident Mechanics (1986, Walz et al. (1983), Swedish Ministry of Transport (2002)).



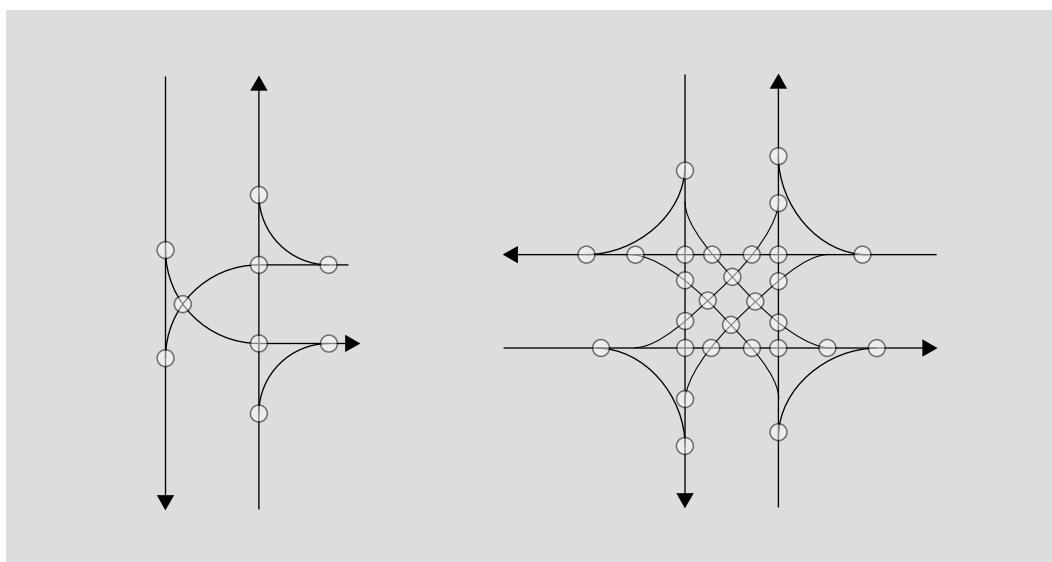
Figur 1.2: Dødsrisikoen for gående ved påkjørsel

1.1.1 Ulykker i kryss

Omkring 40 % av alle politirapporterte ulykker skjer i kryss. Sannsynligheten for ulykker i kryss øker med antall veger som møtes. De alvorligste ulykkene er kollisjoner mellom kjøretøy med kryssende kjøreretning, samt påkjørsel av gående og syklende.

Ulykker der kjøretøyene kolliderer med liten vinkel og fart, for eksempel i rundkjøringer, er som oftest mindre alvorlige.

Figur 1.3 viser konfliktpunktene i et T-kryss og i et X-kryss.



Figur 1.3: Konfliktpunkter i T- og X-kryss

Når en velger krysstype, må det hele tiden skje ut fra ønsket om å bygge et sikrest mulig kryss.

Tabell 1.1: Statistiske ulykkesfrekvenser for ulike krysstyper

Krysstyper	Ulykkesfrekvens
T-kryss (vikepliktregulert)	0,06 - 0,26
X-kryss	0,07 - 0,58
Signalregulering - tre armer	0,05 - 0,07
Signalregulering - fire armer	0,10 - 0,11
Rundkjøring - tre armer	0,03 - 0,05
Rundkjøring - fire armer	0,05 - 0,06
Planskilte kryss - gjennomsnitt av alle typer	0,08 - 0,16

Verdiene i tabell 1.1 har store sprang og er basert på erfaringer fra eksisterende kryss med ulik utforming. Tabellverdiene kan derfor ikke brukes for å si noe sikkert om forventet ulykkesnivå i kryss utformet etter håndbok 017 Veg- og gateutforming.

Ulykkesfrekvensen defineres som antall politirapporterte personskadeulykker per million innkomne kjøretøy i krysset. Kryss regnes som et ulykkespunkt når det er minst fire politirapporterte personskadeulykker i løpet av fem år.

Ulykkesfrekvenser sier ikke noe om ulykkenes alvorlighetsgrad. Det anbefales å gjennomføre skikkelige analyser av sikkerhet i ulike kryssløsninger.

I tråd med nullvisjonen er det blitt mer vanlig å ta hensyn til hvor alvorlige ulykkene er. Skadekostnad er et kostnadsvektet mål for ulykkesituasjonen på en veg- eller gatestrekning. De samfunnsøkonomiske kostnadene ved død er vurdert til å være ca. 33 ganger høyere enn ved lett personskade.

Ulykkesfrekvensen i T-kryss og X-kryss er høyere jo større sidevegtrafikken er. Særlig gjelder dette ved høye fartsgrenser (≥ 80 km/t). Ved høye trafikkmengder og stor andel sidevegtrafikk ($> 30\%$) anbefales andre kryssutforminger.

På veger med liten trafikk er det naturlig å ta utgangspunkt i T-kryss, eventuelt to forskjøvne T-kryss. Rundkjøring kan være bedre enn to forskjøvne T-kryss hvis det er behov for å dempe farten på strekningen, eller det er mye trafikk som krysser primærvegen.

På overordnede veger med stor trafikk og høy fart er det naturlig å ta utgangspunkt i planskilte kryss.

I gatekryss er lav fart og korte kryssingsavstander for gående og syklende viktig for sikkerheten.

1.1.2 Utbedring av eksisterende kryss

Ombygging av et ulykkesbelastet plankryss til rundkjøring har god effekt på ulykkes-situasjonen, uavhengig av krysstype før utbedring. Effekten er at alvorlige ulykker reduseres kraftig.

Oppdeling av et X-kryss i to forskjøvne T-kryss gir større ulykkesreduksjon jo større sidevegstrafikken er.

Signalregulering av T- og X-kryss kan bedre sikkerheten. Ved signalregulering oppnås også bedre styring av trafikkstrømmene. Opphøyd gangfelt gir bedre sikkerhet, men kan være en ulempe for motorisert trafikk.

1.2 Trafikkavvikling

På motor- og motortrafikkveger kreves planskilte kryss. På andre overordnede veger kan planskilte kryss velges etter en vurdering av sikkerhet og trafikkavvikling.

Signalregulering er velegnet for tilfartskontroll og kollektivprioritering. Kapasiteten i en rundkjøring med skjev trafikkbelastning kan forbedres ved å signalregulere én eller flere av tilfartene. Rundkjøringer har normalt høyere kapasitet og gir mindre forsinkelser enn signalregulerte kryss.

I T-kryss er det særlig venstresvingende trafikk som begrenser kapasiteten og avviklingen. Venstresvingefelt eller passeringslommer gir bedret trafikkavvikling. Venstresvingefelt har samme positive effekt i X-kryss.

1.3 Trafikkgrunnlag og dimensjoneringsperiode

I kryss regnes ÅDT som summen av trafikk inn mot krysset når ikke annet er angitt. Kryss dimensjoneres på grunnlag av trafikk i dimensjonerende time. Dimensjonerende time er den timen som har en trafikkmengde som kun overskrides 29 ganger i løpet av året, det vil si den timen med det 30. høyeste trafikktallet. Når trafikken i denne håndboken er gitt i kjøretøy/time, er det ment dimensjonerende time.

Basert på erfaring kan dimensjonerende timetrafikk antas å utgjøre en prosentdel av ÅDT, se tabell 1.2.

Tabell 1.2: Dimensjonerende timetrafikk i % av ÅDT

Områdetyper:	% av ÅDT
Innfartsveg, bygate	8 - 12
Veger utenfor byer	12 - 20
Veger med rekreasjonstrafikk	20 - 30

Normalt planlegges det for en forventet trafikkmengde 20 år etter åpningsåret. Plankryss dimensjoneres for forventet trafikkmengde 10 år etter åpningsåret.

1.4 Dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte

Dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte påvirker geometriske krav for hele veg- og gatenettet, men det er spesielt i kryssene de er avgjørende for utformingen.

For gater er krav til dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte gitt i håndbok 017 Veg- og gateutforming, del B.

For veger er krav til dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte gitt for hver dimensjoneringsklasse i håndbok 017 Veg- og gateutforming, del C.

Dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte legges til grunn for detaljutforming av kryss og er definert og beskrevet i håndbok 017 Veg- og gateutforming, del E.

Det er definert 4 dimensjonerende kjøretøy:

- personbil
- lastebil
- buss
- vogntog

Dimensjonerende kjøretøy antas å dekke ca 85 % av kjøretøyene i gitt gruppe. Vi må derfor tilrettelegge for at kjøretøy som sporer dårligere enn dimensjonerende kjøretøy samt spesialkjøretøy, gis mulighet til å komme fram ved at det anlegges kjørbare reserveareal uten faste installasjoner. Ved valg av for eksempel lastebil som dimensjonerende kjøretøy er det viktig å vurdere framkommeligheten for buss og vogntog, eventuelt forbud for disse kjøretøytypene.

Det er definert 3 kjøremåter; kjøremåte A, B og C. Disse er beskrevet i håndbok 017 Veg- og gateutforming, del E. Hovedreglene er:

- Kjøremåte A forutsetter at dimensjonerende kjøretøy kan trafikkere veg-/gateanlegget kun ved bruk av eget kjørefelt. Dette betyr at kjøretøyet, inklusiv overheng, kan bevege seg innenfor sitt eget kjørefelt.
- Kjøremåte B forutsetter at i kryss kan dimensjonerende kjøretøy bruke deler av motgående kjørefelt i den veg/gate kjøretøyet svinger inn i.
- Kjøremåte C forutsetter at dimensjonerende kjøretøy i kryss kan bruke hele kjørebanebredden både i den veg/gate kjøretøyet svinger ut fra og i den veg/gate kjøretøyet svinger inn i.

Hvilke konsekvenser dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte gir for kjørebanebredder og hjørneavrunding i kryss er nærmere omtalt i kapittel 4.1.1.

Krav til dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte vurderes for lengre vegstrekninger eller sammenhengende transportlinjer i gatenettet og ikke for enkeltkryss.

1.5 Økonomi

Som alle andre tiltak må valg av kryssløsninger vurderes ut fra de konsekvenser tiltaket har på vedtatte måleparametere for samfunnet. Det vises til metodikk beskrevet i håndbok 140 Konsekvensanalyse. Spesielt viktig ved valg av kryssløsninger er virkningene for trafiksikkerhet.

I tabell 1.3 er de samfunnskostnadene som Statens vegvesen legger til grunn knyttet til skadegradene i en trafikkulykke gjengitt.

Tabell 1.3: Samfunnskostnader for ulike skadegrader (2007 - kroner)

Skadegrad	Samfunnskostnader
Død	29 300 000
Meget alvorlig skadet	20 100 000
Alvorlig skadet	6 700 000
Lettere skadet	900 000
Materiell skade	55 000

1.6 Estetikk

En veg eller gate med tilhørende kryssområder tilpasses terreng, bebyggelse og øvrig arealbruk. Tilpasningen til omgivelsene gjenspeiles i standardvalg, linjeføring og materialvalg. Over en strekning tilstrebes en enhetlig kryssutforming.

Et visuelt godt utformet kryss:

- har gode siktforhold og krysset er lett lesbart
- harmoniserer med omgivelsene
- tar vare på lokalt særpreg

Vegkryss er ofte arealkrevende. Svingebevegelsene dimensjoneres som regel for store kjøretøy. Dette kan gi store, utflytende asfaltflater. Vanlige personbiler kan få problemer med å definere sin plass i kryssområdet.

Beplantning kan være et godt virkemiddel til oppstramming av store kryssområder. Grøntanlegg markerer og forsterker linjer gjennom krysset og gjør krysset mer lesbart. Høystammede trær og lysstolper kan bidra positivt til å redusere inntrykket av et stort trafikkområde. Beplantning må ikke hindre sikten gjennom krysset eller føre til personskaade ved påkjørsel.

2 Krysstyper

2.1 Kryss i plan

Plankryss inndeles i:

- T-kryss
- X-kryss
- rundkjøring

T-kryss og X-kryss er igjen delt inn i tre kategorier:

Ukanaliserte kryss:

Den enkleste krysstypen, og den mest aktuelle krysstypen for underordnet vegnett.

Kanaliserte kryss:

Konfliktpunktene i krysset spres ved at trafikken ledes inn i et ønsket kjøremønster. Det blir enklere for trafikantene, fordi de forholder seg til færre konfliktsituasjoner om gangen.

Signalregulerte kryss:

Aktuelt når det er behov for å skille trafikkstrømmene fra hverandre i tid og prioritere enkeltstrømmer.

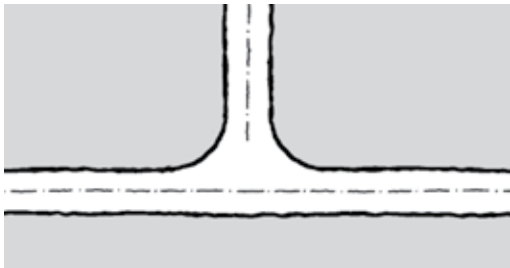
Kanaliseringen kan være oppmerket eller fysisk (med ikke-avvisende kantstein). Dråpe i sekundærveg utformes med fysisk avgrensning. Kanalisering i primærveg oppmerkes normalt hvis fartsgrensen er over 60 km/t.

Enkle T-kryss kan også utformes med passeringslomme. Dette er vist i kapittel 4.1.11.

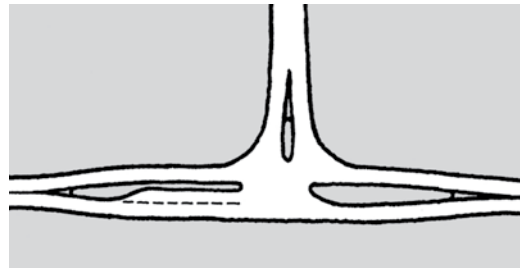
2.1.1 T-kryss

Ukanaliserte T-kryss er den enkleste krysstypen. Kryss kan være forkjørregulert eller ha vanlig vikeplikt etter høyreregelen (uregulert).

T-kryss er en enkel krysform som gir få konflikter. T-kryss anbefales framfor X-kryss av hensyn til trafiksikkerhet.



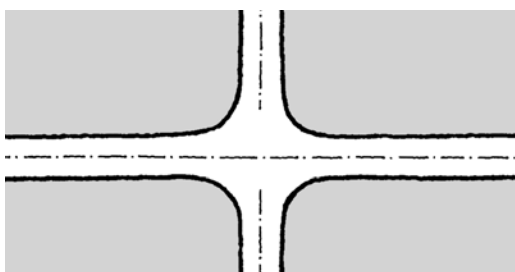
Figur 2.1: Ukanalisert T-kryss



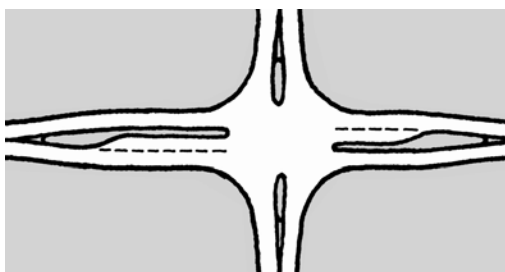
Figur 2.2: Fullkanalisert T-kryss

2.1.2 X-kryss

X-kryss er mest aktuelle i gater og i områder med tett bebyggelse. Signalregulering av X-kryss gir bedre sikkerhet. Signalregulering gjør det også enklere å regulere og prioritere trafikkstrømmene.

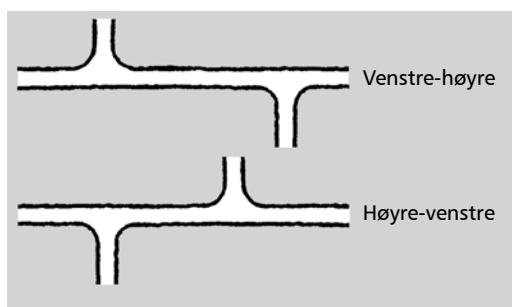


Figur 2.3: Ukanalisert X-kryss



Figur 2.4: X-kryss med dråpe og venstresvingfelt

To forskjøvne T-kryss er som oftest bedre enn ett X-kryss når krysset ikke signalreguleres.



Figur 2.5: Forskjøvne T-kryss

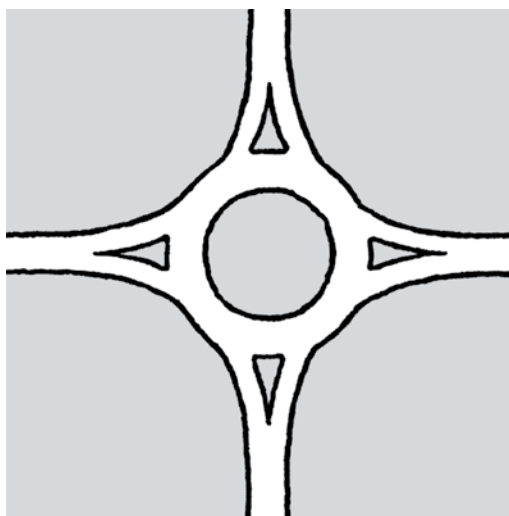
Stedlige forhold, trafikkmengder og reguleringsform er avgjørende for hvordan kryssene forskyves.

2.1.3 Rundkjøringer

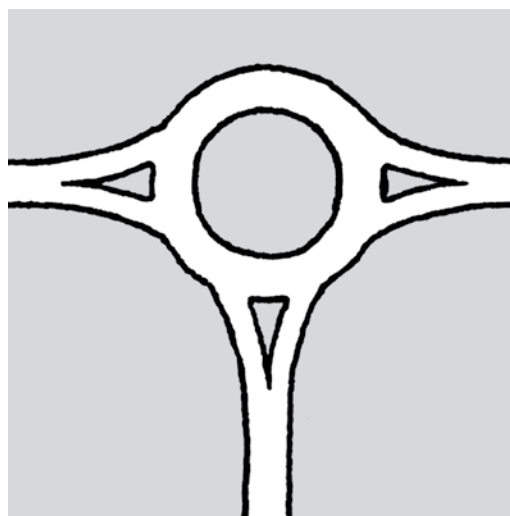
Rundkjøringer brukes primært der hvor trafikkmengden på armene og vegens funksjon er nokså lik. Både ulykkesfrekvens og skadegrad er vanligvis lavere enn i andre plankryss. Ved nokså lik trafikkmengde på armene er avviklingen i rundkjøringer god.

Rundkjøringer kan brukes som alternativ til andre typer plankryss. Rundkjøringer utformes slik at farten gjennom kryssområdet reduseres. Dette oppnås ved å stille krav til avbøyning for trafikkstrømmene gjennom rundkjøringen (se kapittel 4.2.4).

En atkomstveg eller en sterkt trafikkert avkjørsel kan knyttes direkte til overordnede veger i en rundkjøring. Avkjørselen utformes da som en vanlig vegarm.



Figur 2.6: 4-armet rundkjøring



Figur 2.7: 3-armet rundkjøring

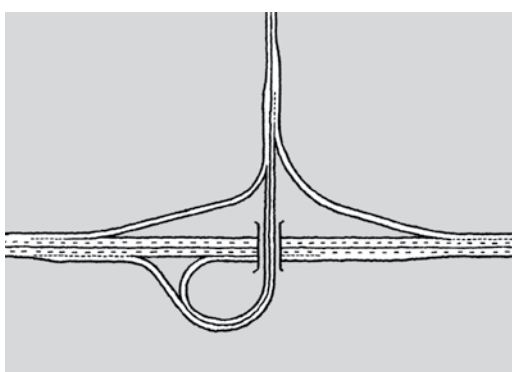
Riktig utformede rundkjøringer gir lav fart og har få alvorlige ulykker. Ensretting av trafikken medfører at eventuelle kollisjoner skjer i en gunstig vinkel.

Viktige transportåre blir tungkjørte med mange rundkjøringer. På stamveger anbefales rundkjøringer bare brukt i knutepunkt eller ved innkjøring til tettsteder. Med knutepunkt menes kryss mellom to stamveger eller mellom stamveg og viktig hovedveg.

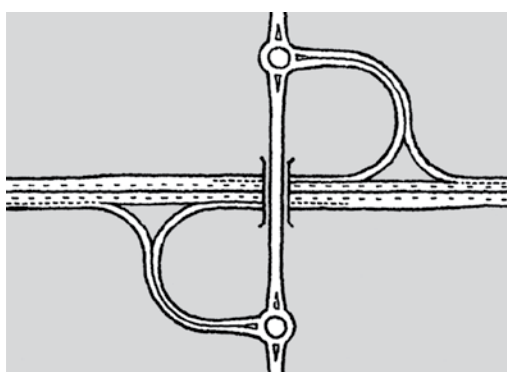
2.2 Planskilte kryss

De mest brukte typene planskilte kryss er ruterkryss, trompetkryss og kløverbladkryss.

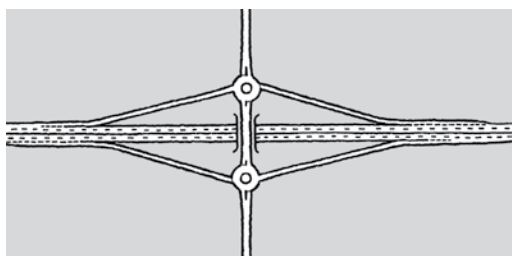
Ulike typer planskilte kryss er vist i figur 2.8-2.10.



Figur 2.8: Trompetkryss



Figur 2.9: Halvt kløverbladkryss



Figur 2.10: Ruterkryss

Planskilte kryss kreves på motorveger og motortrafikkveger, men er også aktuelt på andre veger med stor trafikk. Fordelene er god avvikling, redusert fare for alvorlige ulykker og prioritering av trafikken på primærvegen.

3 Valg av krysstyper og plassering

3.1 Valg av krysstype

Over lengre strekninger eller i større områder velges kryssløsninger etter en samlet plan.

Før man velger krysstype, vurderes følgende momenter:

- kryssets funksjon
- nåværende og framtidig trafikkmengde (10 år etter åpningsåret for plankryss og 20 år for planskilte kryss)
- ulykkessituasjonen (de 8 siste år ved utbedring av eksisterende kryss)
- trafikkavviklingen
- fartsgrense for kryssende veger
- dimensjoneringskrav for kryssende veger
- trafikksituasjonen inkludert gang- og sykkeltrafikk og kollektivtrafikk
- terrengmessige forhold
- vegplaner som finnes i området
- planlagt utvikling i området, arealbruk
- krysstyper på strekningen for øvrig (sammenheng over strekninger)

3.1.1 Kryss i plan eller planskilt kryss

Krav til krysstyper for veger og gater er gitt i håndbok 017 Veg- og gateutforming.

På motorveger og motortrafikkveger kreves planskilte kryss. Valg av type planskilt kryss avhenger av blant annet hva som gir best oversikt og er mest funksjonelt for trafikantene, samt tilgjengelig areal. Risikoen for feilkjøring må alltid vurderes. Kryss langs en strekning utformes enhetlig.

I gater vil planskilte kryss være mindre aktuelt.

På stamveger er rundkjøringer bare aktuell krysstype i såkalte knutepunkt eller ved innkjøring til tettsteder. Med knutepunkt menes kryss mellom stamveger eller mellom stamveg og viktig hovedveg.

3.1.2 T-kryss, X-kryss eller rundkjøring

Kryssene er normalt kritiske punkter for trafikkavviklingen. Kapasitetsberegninger anbefales lagt til grunn for utformingen.

T-kryss er mer oversiktlige enn X-kryss, og har færre konfliktpunkter (se figur 1.3). X-kryss anbefales ikke utenfor tettbygde strøk, men unntak kan gjøres ved svært små trafikkmengder.

Utenfor tettbygd strøk er to forskjøvne T-kryss bedre enn ett X-kryss.

I byer er T- og X-kryss de vanligste krysstypene. Signalregulering passer best i tett bebygde områder, og kan også brukes til å prioritere framkommelighet for enkelte trafikkstrømmer (for eksempel kollektiv- eller sykkeltrafikk).

Ved signalregulering anbefales X-kryss framfor to forskjøvne T-kryss. Signalregulering gir høyere drift- og vedlikeholdskostnader.

Venstresvingefelt gir større kryssingsavstander for gående. I byområder må derfor hensynet til gående avveies mot behovet for venstresvingefelt.

Rundkjøring er generelt den sikreste plankrysstypen, og ulykkene er oftest mindre alvorlige. Men noen ganger er rundkjøringer mindre egnet, for eksempel hvis det er svært skjev trafikkbelastning, begrenset areal til disposisjon, små trafikkmengder, mange gående og syklende eller stor hierarkisk forskjell mellom de kryssende vegene. Rundkjøringer egner seg vanligvis ikke som kryssløsning i trange gatenett.

3.1.3 Rundkjøring eller signalregulerte kryss

Plankryss anbefales signalregulert dersom summen av de konflikterende trafikkstrømmene overstiger 600 i makimaltiden på en vanlig hverdag. Detaljerte kriterier er gitt i håndbok 048 Trafikksignalanlegg.

Signalregulerte kryss reduserer antall ulykker mellom kryssende strømmer, men kan forårsake flere ulykker med påkjøring bakfra.

Rundkjøringer egner seg godt i kryss mellom veger av samme type. Rundkjøringer kan også brukes for å redusere farten på en innfartsåre. Kapasiteten i rundkjøringer vil avta hvis det er gangfelt i tilfartene.

Ramper fra en hovedveg kan med fordel knyttes til en annen hovedveg eller en samleveg ved hjelp av en rundkjøring.

Tabell 3.1 viser fordeler og ulemper ved signalregulerte T- og X- kryss og rundkjøringer.

Tabell 3.1: Fordeler og ulemper ved rundkjøringer og signalregulerte kryss

	Rundkjøringer	Signalregulerte kryss
Sikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> + sikreste form for plankryss 3-armet: $U_f = 0,03-0,05$ 4-armet: $U_f = 0,05-0,06$ + få konfliktpunkter + fartsdempende - syklist er utsatt, særlig i store rundkjøringer 	<ul style="list-style-type: none"> + reduserer kryssulykker + bedret sikkerhet for gående - ulykker med påkjøring bakfra og mellom gående og svingende kjøretøy kan øke - T-kryss: $U_f = 0,05-0,07$ - X-kryss: $U_f = 0,10-0,11$
Avvikling	<ul style="list-style-type: none"> + høy hastighet + smidig avvikling med små forsinkelser, få må stoppe helt opp + fleksibel for trafikkvariasjoner - uegnet i sterkt belastede kryss med skjev fordeling av trafikken 	<ul style="list-style-type: none"> + velegnet for kollektivprioritering + jevn fart (grønn bølge) + kan prioritere mellom trafikkstrømmene + velegnet for tilfartskontroll - økt forsinkelse
Plassering/arealbehov	<ul style="list-style-type: none"> + rundkjøring kan ta flere enn 4 vegarmer + velegnet ved korte kryssavstander - noe arealkrevende i selve krysset 	<ul style="list-style-type: none"> + lett å tilpasse i trange bykryss - kan ikke benyttes på høyhastighetsveger
Kostnader	<ul style="list-style-type: none"> + lave anleggskostnader på nye veger og i eksisterende store kryss + krever lite oppfølging og teknisk vedlikehold 	<ul style="list-style-type: none"> + rimelig løsning i eksisterende kryss når det ikke er behov for flere kjørefelt - oppfølging og teknisk vedlikehold er ressurskrevende
Annet	<ul style="list-style-type: none"> + mulighet for U-sving (fordel for ukjente og gir anledning til sanering av svingebevegelser) - enkelte trafikanter føler seg usikre 	

Typiske kryss hvor signalregulering vil være å foretrekke er trange bykryss med mange gående eller kryss på flerfelts innfartsårer med underordnede sideveger.

På et overbelastet vegnett kan det være nødvendig å signalregulere kryss for å oppnå ønsket prioritering mellom trafikken på de enkelte vegarmene. Skjev trafikkbelastning sammen med svært høye belastningsgrader er et argument for signalregulering.

3.1.4 Krysstyper

Tabell 3.2 oppsummerer tillatte kryssløsninger (på primærvegen) for de ulike dimensjoneringsklasser for veger i håndbok 017 Veg- og gateutforming.

Tabell 3.2: Kryssløsninger for ulike dimensjoneringsklasser

Dimensjoneringsklasse (primærveg)	ÅDT	Fartsgrense	T-kryss	X-kryss	Rundkjøring	Planskilt
S1	0-12000	60	X	X	X	
S2	0-4000	80	X		X	
S3	0-4000	90	X		X	
S4	4000-8000	80	X		X	X
S5	8-12000	90				X
S6	>12000	60	X	X	X	X
S7	>12000	80				X
S8	12-20000	100				X
S9	>20000	100				X
H1	0-1500	80	X		X	
H2	1500-4000	80	X		X	
Sa1	<1500	50	X	X		
Sa2	>1500	50	X	X	X	
Sa3	<1500	80	X			

3.2 Plassering av kryss

Kryss anbefales plassert etter en samlet plan for en rute eller et vegnett. Effektiv og sikker trafikkavvikling er de viktigste kriteriene for plasseringen av et vegkryss, men også arealbruk, bebyggelse og økonomi spiller inn.

Det er viktig at trafikantene ser krysset tidnok til å kunne avpasse kjøringen etter forholdene. Dette oppnås ved å gjøre følgende:

- Anlegge kryss i lavbrekk hvis mulig. Kryss legges ikke i skarpe horisontalkurver. T-kryss plassert i ytterkurve er bedre enn i innerkurve.
- Framheve den kryssende veglinje for eksempel ved beplantning (god optisk linjeføring). Dette er spesielt viktig hvis krysset ligger i høybrekk.
- Framheve primærvegen ved at dens kjørefelt gis en naturlig og direkte linjeføring gjennom krysset.
- Markere sekundærvegen med trafikkøy og føre sekundærvegen tilnærmet vinkelrett inn på primærvegen.
- Framheve vegenes innbyrdes status ved utforming, skilting og oppmerking. Det legges spesielt vekt på at det er samsvar mellom kryssutforming og regulering.
- Oppfylle krav til geometri og sikt i kryssområdet.
- Krysset utformes slik at en trafikant raskt oppfatter hvor kryssets konfliktpunkter ligger. Da blir trafikantens beslutningsprosess enklest mulig.

Der kryssplasseringen kan bestemmes fritt, eller der det er justeringsmuligheter, vektlegges følgende:

- Tilstrekkelig oppstillingsplass for ventende kjøretøy, slik at disse ikke blokkerer bakenforliggende kryss.
- Tilstrekkelig oversikt i krysset, slik at trafikken kan legge seg i riktig felt.
- Tilstrekkelig avstand mellom kryssene, slik at det blir plass til tilfredsstillende geometrisk utforming og skilting. Skiltingen av krysset vurderes på et tidlig stadium. Vanskeligheter med å skilte er et tegn på for korte kryssavstander eller for komplisert utforming.
- Mulighet for samkjøring av signalregulerte kryss.

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

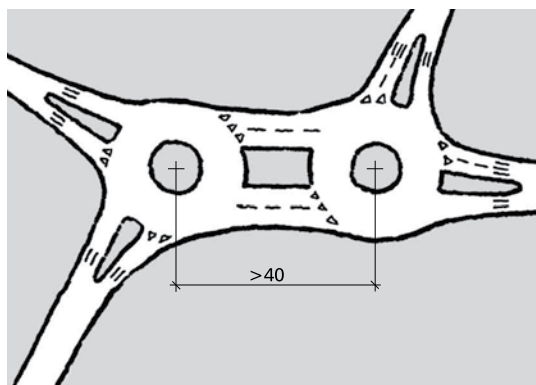
- Hensynet til trafikksaneringstiltak i tilstøtende områder.
- Hensynet til kontinuitet i gang- og sykkelvegssystemet.
- Hensynet til eventuelle stoppesteder for buss.
- Framtidige planer om signalregulering eller ombygging til planskilt kryss.
- Spesielle terrengmessige og geometriske forhold.

Kryss i tunneler eller nært opp til tunnelportaler anbefales ikke. Atferden hos mange bilførere er annerledes i tunneler, og det vil være ulike kjøreforhold i overgangssonen mellom veg i dagen og tunnel. Eventuelle kryss i tunnel krever godkjenning av Vegdirektoratet.

Hensynet til gående og syklende vurderes nøye, slik at de i størst mulig grad krysser vegene på sikre steder. Fordi gående og syklende søker korteste veg, er det viktig at forbindelsene gjennom kryssene blir mest mulig direkte. I gater med syklende i kjørebannen eller sykkelfelt er det viktig at kryssene utformes slik at syklistene er godt synlige. Kryssing i plan for gående anbefales plassert i tilknytning til kryssområdet.

3.3 Avstand mellom kryss

Krav til avstand mellom kryss på overordnet vegnett er gitt i håndbok 017 Veg- og gateutforming. På underordnet vegnett kan plankryss ligge forholdsvis nær hverandre, men med så lang avstand at trafikantene lett oppfatter geometri og kjøremønster. Det anbefales en minste avstand på 40 meter mellom plankryss eller så lang avstand at en unngår tilbakeblokkering. Rundkjøringer med moderat belastningsgrad gir korte ventetider og kan om ønskelig ligge nær hverandre.

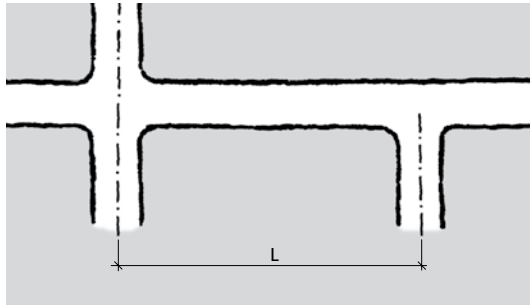


Figur 3.1: Dobbelt rundkjøring (mål i meter)

To trearmede rundkjøringer som utgjør en dobbel rundkjøring, kan ha høyere kapasitet og bedre sikkerhet enn en enkel firearmet rundkjøring. Deleøya mellom rundkjøringene anbefales å være minst 10 meter lang, og avstand mellom senter av rundkjøringene må ikke være mindre enn 40 meter.

Avstanden mellom en rundkjøring og et signalregulert kryss anbefales å være mer enn 50 meter, avhengig av hvordan trafikkstrømmene reguleres i det signalregulerte krysset.

Minimumsavstand (L) mellom signalregulerte kryss er 60 meter, helst over 100 meter.



Figur 3.2: Avstander mellom signalregulerte kryss

Når avstanden mellom signalregulerte kryss er mindre enn 500 - 600 meter, anbefales anleggene samkjørt i hele eller i deler av døgnet.

Avkjørsler anbefales ikke plassert så nær et kryss at ut- og innkjøring er til hinder eller fare for allmenn ferdsel i krysset. Dette må sees i sammenheng med krysstypen og trafikkmengden. Hvis avkjørselen har mye trafikk, anbefales den utformet som et kryss, se kapittel 4.3.

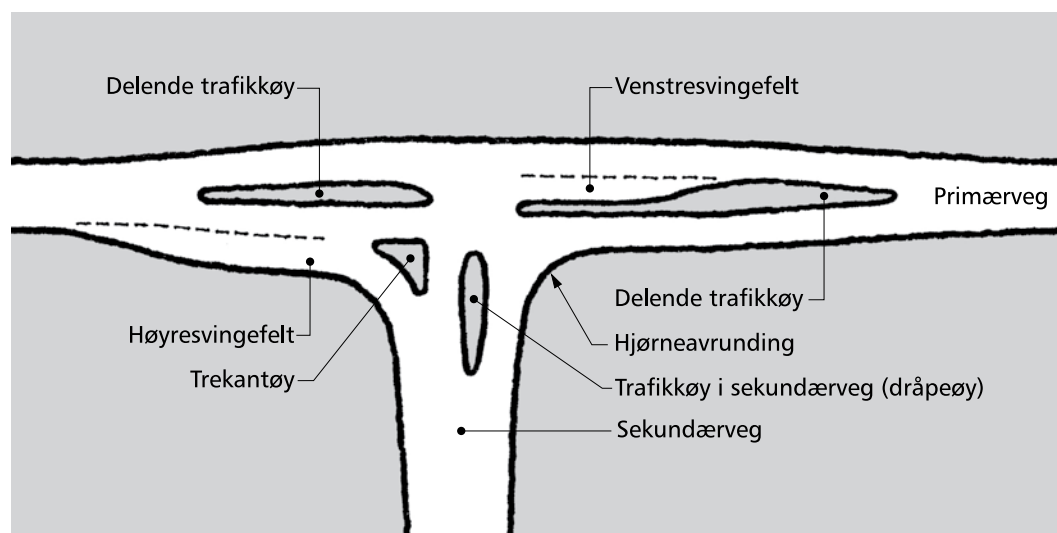
4 Utforming av kryss i plan

4.1 T- og X-kryss

T- og X-kryss på stamveger og andre hovedveger bør forkjørereguleres. På samle- og atkomstveger kan uregulerte kryss brukes.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

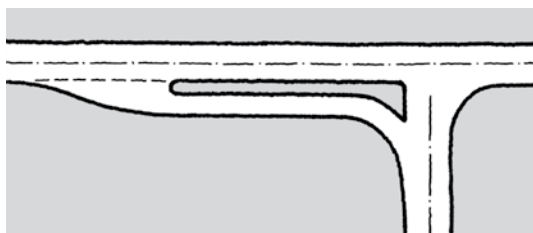
T- og X-kryss kan utformes med eller uten kanalisering. Kanalisering gjør det enklere for trafikantene å ferdes gjennom kryssområdet. Kanaliseringen deler konfliktområdet opp i atskilte konfliktpunkter. Kanalisering vil gjøre et kryss mer arealkrevende og er derfor lite egnet i gater.



Figur 4.1: Elementer i et kanalisert kryss

Kanalisering i et kryssområde kan bestå av følgende elementer:

- delende trafikkøy
- venstresvingefelt
- trafikkøy i sekundærveg (dråpeøy)
- høyresvingefelt med trekantøy eller rabatt



Figur 4.2: Høyresvingefelt med rabatt

T- og X-kryss har de samme krysselementene, og like krav til utforming av disse.

4.1.1 Framkommelighet i T- og X-kryss

Framkommelighet i kryssene må sikres for valgt dimensjonerende kjøretøy (P, L, B eller VT) og dimensjonerende kjøremåte (A, B eller C).

For veger er krav til krysstype og dimensjonerende kjøretøy/kjøremåte gitt for hver enkelt dimensjoneringsklasse. Normalt er det ikke så trangt der en anlegger kryss langs en veg at det byr på store problemer å sikre tilfredsstillende framkommelighet. Hjørneavrundingene deles normalt opp i tre sirkelsegmenter 2R–R–3R (se figur 4.3). En slik utforming er bedre tilpasset springen til store kjøretøy enn konstant radius i hjørneavrundingen.

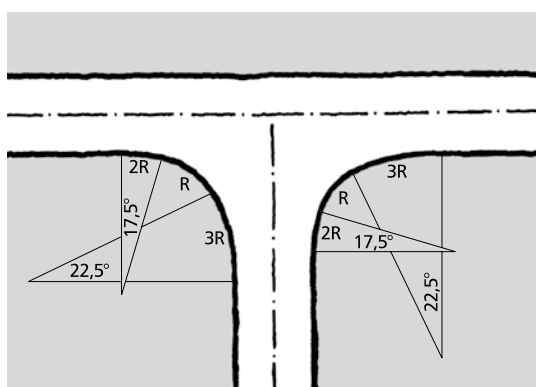
Ved kanalisering av plankryss er målsettingen å avgrense konfliktarealene mest mulig. Spøringskurver for dimensjonerende kjøretøy er bestemmende for hvor trange kryssene kan gjøres. Også her gjelder det at større kjøretøy enn dimensjonerende må gis mulighet til å komme gjennom kryssene.

Gatekryss vil normalt være plankryss, med et minimum av kanalisering.

I byer og områder med tett bebyggelse vil T- eller X-kryss være de vanligste krysstypene. Vurdering av kryssutforming gjøres for et større område samlet og ikke for enkeltkryss.

Viktige linjer for godstransport for eksempel gjennomfartsnett og tilknytning til havner og terminaler dimensjoneres for vogntog og kjøremåte B kan aksepteres. Busslinjer dimensjoneres for buss og kjøremåte B kan aksepteres. Gatenettet ellers bør utformes slik at lastebil kan komme fram med minst kjøremåte C.

I byområder eller andre steder med mange gående og syklende, er det ønskelig at hjørneavrundingen utføres som en enkel sirkel. Stramme kryss gir redusert fart og mindre fare for ulykker med gående og syklende involvert. Der det er få gående og syklende, kan en legge inn en mykere kurve ved å dele opp i tre sirkelsegementer 2R-R-3R, se figur 4.3.



Figur 4.3: Utforming av hjørneavrunding med tredelt kurveforløp

I områder med begrenset tilgang til areal, vil det være aktuelt å dimensjonere ulike elementer i veg-/gatesystemet etter kjøremåte A for mindre kjøretøy, og etter kjøremåte B eller C for større kjøretøy. Dette vil først og fremst være aktuelt for veger og gater i områder hvor andelen større kjøretøy er relativt liten. Hvis et veg- og gateanlegg dimensjoneres for personbil (P), må framkommeligheten for lastebil (L) sikres.

Tabell 4.1-4.4 viser mulige kjøremåter for ulike dimensjonerende kjøretøy og kombinasjoner av kjørebanebredder og hjørneavrunding.

Følgende forutsetninger gjelder for verdiene i tabell 4.1-4.4:

- Kjøretøyene har samme svingeegenskaper og dimensjoner som dimensjonerende kjøretøy.
- Beregningene baserer seg på at hele kjøretøyet er innenfor kjørebane kantene (kantlinjene) i forbindelse med svingebevegelsene.
- Fartsforutsetninger er som spesifisert for de ulike kjøremåtene (se håndbok 017 Veg- og gateutforming, del E).
- Det er lagt inn 10 cm styringstillegg i kryss.

Tabellene har også sine klare begrensninger ved at det er forutsatt rettvinklede kryss uten kanalisering. Tabellene kan brukes for overordnede vurderinger, men i detaljfasen må en bruke sporingskurver og sørge for at forutsatt framkommelighet tilfredsstilles.

Kjøremåte B i kryss forutsetter at dimensjonerende kjøretøy også kan bruke motgående kjørefelt i den veg/gate kjøretøyet svinger inn i, men kun eget kjørefelt i den veg/gate kjøretøyet kommer fra (primærvegen). Dersom dimensjonerende kjøretøy må bruke motgående eller parallelle kjørefelt (f.eks sykkelfelt) i primærvegen er dette kjøremåte C.

Som det framgår av tabellene vil det være en stor utfordring å kombinere ønsket om trange kryss og krappe hjørneavrunding med framkommelighet for store kjøretøy. Eksempelvis vil et kryss med hjørneavrunding $R=6$ meter kreve kjørebanebredde for de kryssende veger på 8,5 meter for at en buss kan trafikere krysset etter kjøremåte B (tabell 4.3).

En buss må ha en kjørefeltbredde på 3,25 meter for å unngå at overhenget bak på bussen sveiper inn over møtende eller andre kjørefelt ved avsvinging (eksempelvis sykkelfelt). For både dimensjonerende lastebil (L) og vogntog (VT) vil kjørefeltbredde 3 meter være tilstrekkelig. I tillegg til kjørefeltbredden vil hjørneavrundingen (radius og enkeltkurve/tredelt kurve) ha avgjørende betydning for hvilken kjøremåte som er mulig.

En 2-felts gate (med eller uten sykkelfelt) med kjørefeltbredde 3,25 meter gir kjørebanebredde primærveg lik 6,5 meter som inngangsverdi i tabellene. Det forutsettes dimensjonerende kjøretøy buss (B) og dimensjonerende kjøremåte B. Dette gir (ifølge tabell 4.3) at hjørneavrundingen må utformes med $R=9$ meter og tredelt kurve (2R-R-3R), og gata det svinges inn i må ha kjørebanebredde minst 5,5 meter.

Tabell 4.1: Mulige kjøremåter for personbil (P)

Hjørne- avrunding	Kjørebanebredde sekundærveg	Dimensjonerende kjøretøy P Styringstillegg 10 cm			
		Kjørebanebredde primærveg			
		4,5	5,5	6,5	7,0
R = 2 Enkelkurve	4,5	C	B	B	B
	5,5		B	B	B
	6,5			B	B
	7,0				A
R = 2 2R-R-3R	4,5	C	B	B	B
	5,5		B	B	B
	6,5			B	A
	7,0				A
R = 4 Enkelkurve	4,5	B	B	B	B
	5,5		B	B	A
	6,5			A	A
	7,0				A
R = 4 2R-R-3R	4,5	B	B	B	B
	5,5		A	A	A
	6,5			A	A
	7,0				A
R = 6 Enkelkurve	4,5	B	B	B	B
	5,5		A	A	A
	6,5			A	A
	7,0				A
R = 6 2R-R-3R	4,5	A	A	A	A
	5,5		A	A	A
	6,5			A	A
	7,0				A

Tabell 4.2: Mulige kjøremåter for lastebil (L)

Hjørne- avrunding	Kjørebanebredde sekundærveg	Dimensjonerende kjøretøy L Styringstillegg 10 cm				
		Kjørebanebredde primærveg				
		4,5	5,5	6,5	7,0	8,5
R = 4 Enkelkurve	4,5	-	-	-	-	-
	5,5	-	-	-	C	C
	6,5	-	-	C	C	C
	7,0	-	-	-	C	B
	8,5	-	-	-	-	B
R = 4 2R-R-3R	4,5	-	-	-	-	C
	5,5	-	C	C	C	C
	6,5	-	-	C	C	B
	7,0	-	-	-	C	B
	8,5	-	-	-	-	B
R = 6 Enkelkurve	4,5	-	-	-	-	C
	5,5	-	C	C	C	C
	6,5	-	-	C	C	B
	7,0	-	-	-	C	B
	8,5	-	-	-	-	B
R = 6 2R-R-3R	4,5	-	C	C	C	C
	5,5	-	C	C	B	B
	6,5	-	-	B	B	B
	7,0	-	-	-	B	B
	8,5	-	-	-	-	B
R = 9 Enkelkurve	4,5	-	C	C	C	C
	5,5	-	C	B	B	B
	6,5	-	-	B	B	B
	7,0	-	-	-	B	B
	8,5	-	-	-	-	B
R = 9 2R-R-3R	4,5	C	C	B	B	B
	5,5	-	C	B	B	B
	6,5	-	-	B	B	B
	7,0	-	-	-	B	B
	8,5	-	-	-	-	A
R = 12 Enkelkurve	4,5	C	C	B	B	B
	5,5	-	C	B	B	B
	6,5	-	-	B	B	B
	7,0	-	-	-	B	B
	8,5	-	-	-	-	A
R = 12 2R-R-3R	4,5	C	C	B	B	B
	5,5	-	C	B	B	B
	6,5	-	-	A	A	A
	7,0	-	-	-	A	A
	8,5	-	-	-	-	A

(-) betyr at krysset ikke kan trafikeres med noen av de definerte kjøremåter.

Tabell 4.3: Mulige kjøremåter for buss (B)

Hjørne- avrunding	Kjørebanebredde sekundærveg	Dimensjonerende kjøretøy B Styringstillegg 10 cm				
		Kjørebanebredde primærveg				
		4,5	5,5	6,5	7,0	8,5
R = 6 Enkelkurve	4,5	-	-	-	-	-
	5,5	-	-	-	-	C
	6,5	-	-	C	C	C
	7,0	-	-	-	C	C
	8,5	-	-	-	-	B
R = 6 2R-R-3R	4,5	-	-	-	-	C
	5,5	-	C	C	C	C
	6,5	-	-	C	B	B
	7,0	-	-	-	B	B
	8,5	-	-	-	-	B
R = 9 Enkelkurve	4,5	-	-	-	-	-
	5,5	-	C	C	C	C
	6,5	-	-	C	C	B
	7,0	-	-	-	C	B
	8,5	-	-	-	-	B
R = 9 2R-R-3R	4,5	C	C	C	C	C
	5,5	-	C	B	B	B
	6,5	-	-	B	B	B
	7,0	-	-	-	B	B
	8,5	-	-	-	-	B
R = 12 Enkelkurve	4,5	-	-	C	C	C
	5,5	-	C	C	B	B
	6,5	-	-	C	B	B
	7,0	-	-	-	B	B
	8,5	-	-	-	-	B
R = 12 2R-R-3R	4,5	C	C	B	B	B
	5,5	-	C	B	B	B
	6,5	-	-	B	B	B
	7,0	-	-	-	B	B
	8,5	-	-	-	-	A

(-) betyr at krysset ikke kan trafikkeres med noen av de definerte kjøremåter.

Tabell 4.4: Mulige kjøremåter for vogntog (VT)

Hjørne- avrunding	Kjørebanebredde sekundærveg	Dimensjonerende kjøretøy VT Styringstillegg 10 cm				
		Kjørebanebredde primærveg				
		4,5	5,5	6,5	7,0	8,5
R = 6 Enkelkurve	4,5	-	-	-	-	-
	5,5		-	-	-	-
	6,5			-	-	C
	7,0				C	B
	8,5					B
R = 6 2R-R-3R	4,5	-	-	-	-	-
	5,5		-	-	-	C
	6,5			C	C	C
	7,0				C	B
	8,5					B
R = 9 Enkelkurve	4,5	-	-	-	-	-
	5,5		-	-	C	C
	6,5			C	C	C
	7,0				C	B
	8,5					B
R = 9 2R-R-3R	4,5	-	-	C	C	C
	5,5		C	C	C	C
	6,5			B	B	B
	7,0				B	B
	8,5					B
R = 12 Enkelkurve	4,5	-	-	-	-	B
	5,5		C	C	C	B
	6,5			B	B	B
	7,0				B	B
	8,5					B
R = 12 2R-R-3R	4,5	C	C	B	B	B
	5,5		B	B	B	B
	6,5			B	B	B
	7,0				B	B
	8,5					A

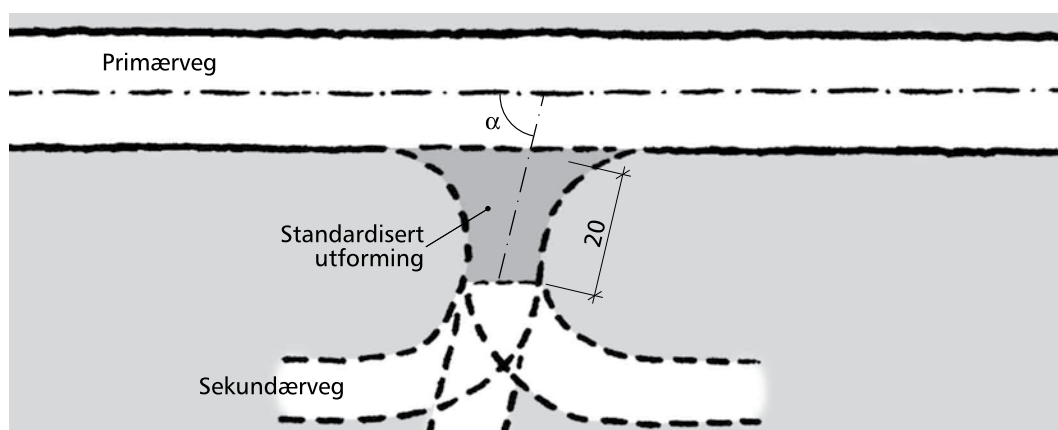
(-) betyr at krysset ikke kan trafikkeres med noen av de definerte kjøremåter.

4.1.2 Linjeføring

Krav til primærvegens linjeføring gjennom kryss er gitt i håndbok 017 Veg- og gateutforming.

Sekundærveggen i T- og X-kryss bør gis en standardisert utforming de nærmeste 20 metrene før primærveggen. Vegen bør krysse med tilnærmet rett vinkel. Vinkler (α) mindre enn 70 og større enn 110 grader bør unngås.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming



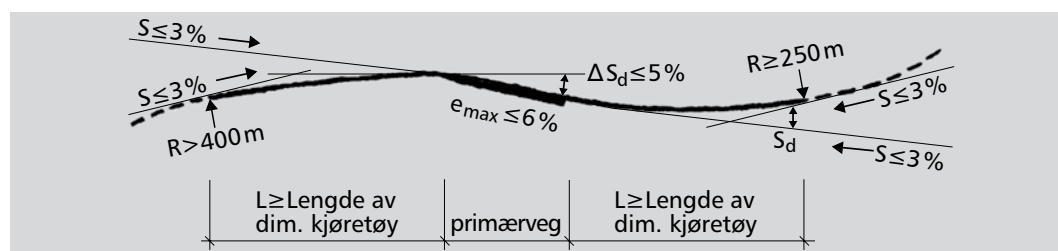
Figur 4.4: Standardisert utforming av sekundærveg (mål i meter)

Sekundærvegens stigning fram mot kjørebane kant bør ikke være større enn 3 %. Dette gjelder i en avstand minst lik lengden av dimensjonerende kjøretøy. Veger med stor trafikk anbefales ikke anlagt med stigning over 5 % på en strekning fra kjørebane kant og så langt tilbake i tilfarten som køen normalt vil strekke seg i rushperiodene. Sekundærvegens lengdefall tilsluttes primærvegens tverrfall. Dersom dette ikke lar seg gjøre, kan det lages en knekk som ikke må ha større stigningsendring enn 5 %. Sekundærvegens vertikalkurve fram mot krysset anbefales å være minst 400 meter i høybrekk og 250 meter i lavbrekk.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Der sekundærveggen tilknyttes primærveggen i ytterkurve og med fall inn mot primærveggen bør de nærmeste 2 meter fra primærvegens kjørebane kant ha minst 2 % fall utover for å sikre avrenning.

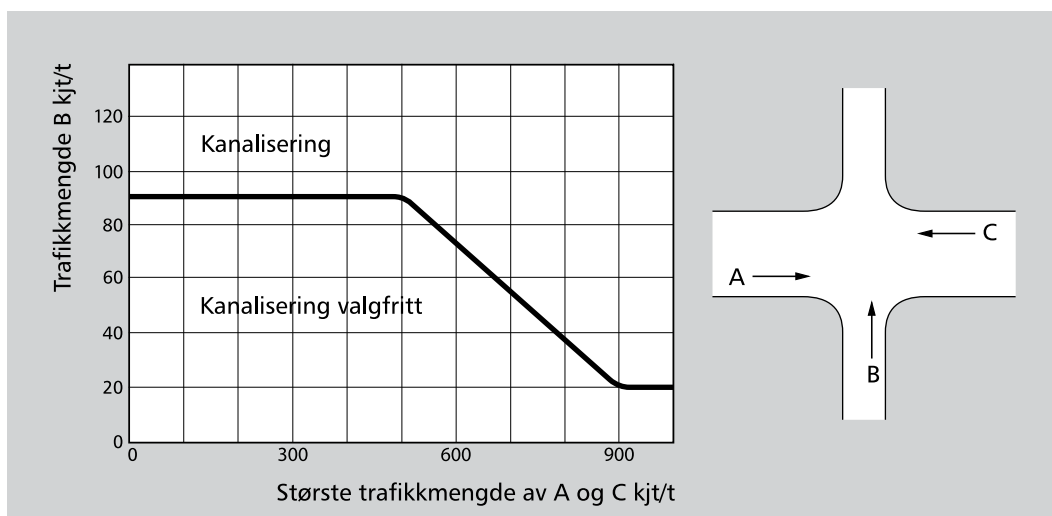
Håndbok 017
Veg- og gateutforming



Figur 4.5: Krav til sekundærvegens vertikale linjeføring

4.1.3 Trafikkøy i sekundærveg

I kryss med stamveg bør trafikkøy anlegges i sekundærvegen. Trafikkøy i sekundærvegen benyttes normalt ikke i gatekryss. For øvrige veger bestemmes behovet for trafikkøy i sekundærvegene ut fra figur 4.6.



Figur 4.6: Trafikkøy i sekundærveg basert på trafikken i dimensjonerende time

Hensikten med en dråpeøy er å lede trafikantene til et riktig sporvalg i krysset og å gjøre kryssingen enklere for gående. For plassering av gangfelt, se håndbok 049 Vegoppmerking.

Trafikkøy i sekundærveg utformes med fysisk kanalisering. Der gående krysser øya, anbefales en minste bredde på 2 meter. Uten gangtrafikk kan bredden reduseres til 1,5 meter, men det er viktig at en får plass til nødvendig skilting.

Hvis det er gangfelt i sekundærvegen, anbefales det at øya trekkes 1 - 2,5 meter bak gangfeltet inn i sekundærvegen.

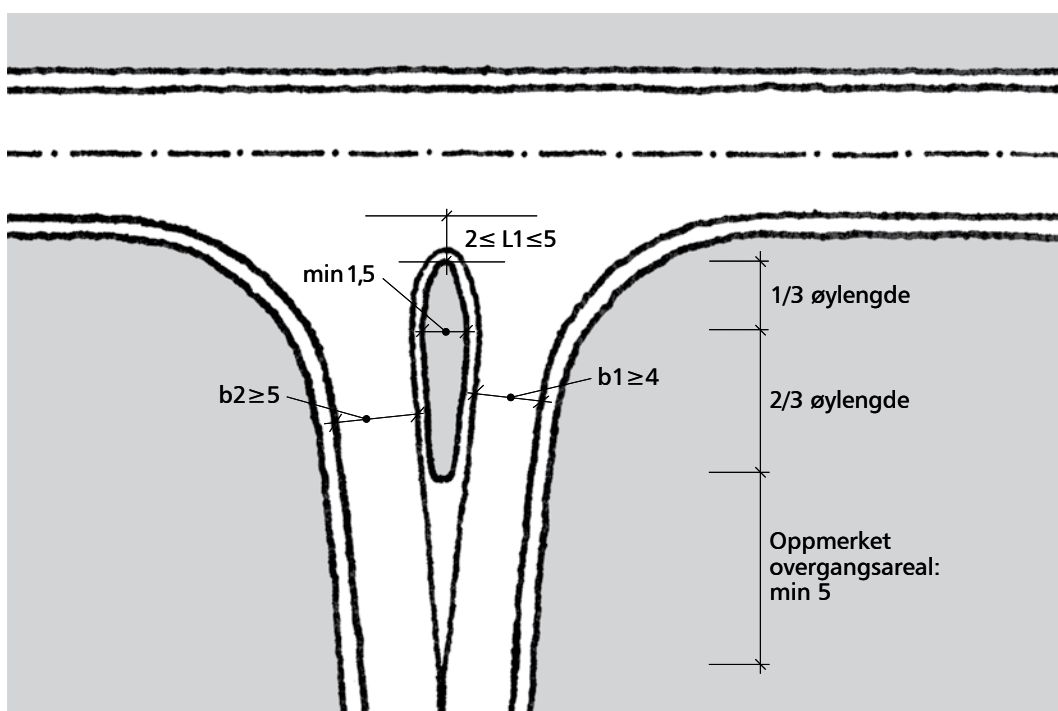
Trafikkøya gjøres så kort som mulig, men lang nok til at bilistene kjører på riktig side.

Endeavrundingene utformes med radius $\geq 0,5$ meter. Kjørefeltbreddene bestemmes ut fra sporingskurver for dimensjonerende kjøretøy og breddekravene som framgår av figur 4.7.

Kantlinjene skal ikke ligge nærmere asfaltkant eller kantstein enn 0,25 meter, målt til senter kantlinje.

Konstruksjonsprinsipp

Standard utforming av trafikkøy er vist i figur 4.7.



Figur 4.7: Bredder for trafikkøy og kjørefeltbredde i sekundærveg (mål i meter)

Kryssutformingen kontrolleres med sporingskurver eller sporingsprogram til dimensjonerende kjøretøy slik at framkommelighet er sikret for valgt dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte.

Trafikkøya plasseres sentrisk om senterlinja til sekundærvegen.

I fullkanaliserte kryss vil det være naturlig å starte med konstruksjon av trafikkøy, for deretter å fortsette med venstresvingefelt.

Konstruksjon og plassering av trafikkøy bestemmes ut fra:

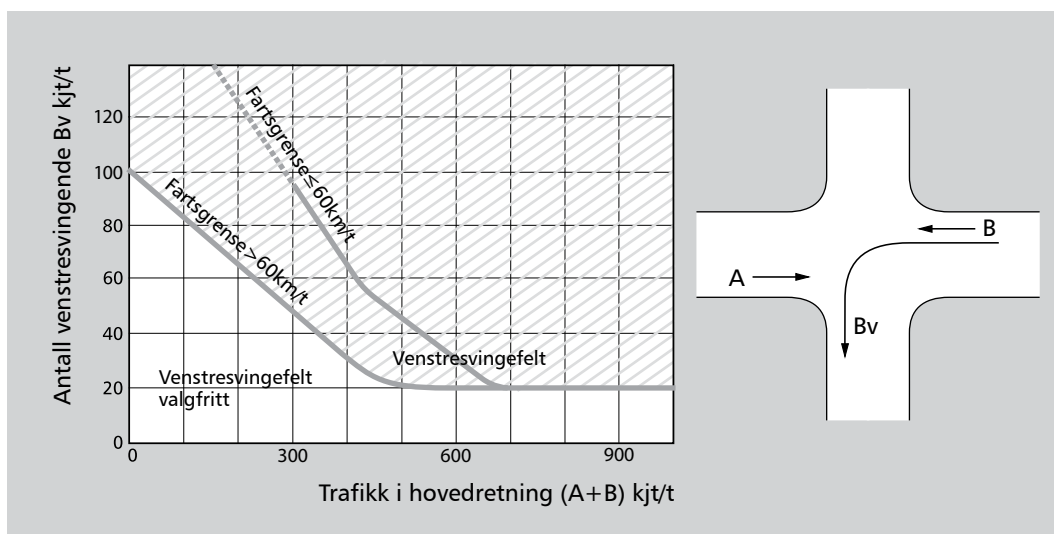
- Sporing for dimensjonerende kjøretøy (sporing og overheng).
- Maksimal øybredde oppnås i avstand $1/3$ øylengde fra forkant av øya. Minimumsbredde på øyas bredeste sted er 1,5 meter.

- Lengden av trafikkøya må være så stor at øya ikke innbyr til kjøring i motgående kjørefelt (10 meter anbefales).
- Avstand L1 fra kjørebane kant i hovedvegen til trafikkøya anbefales 2-5 meter.
- Minimumslengde på oppmerket areal i øyas bakkant er 5 meter.

Det finnes dataverktøy som kan hjelpe til med å konstruere ulike krysstyper. Ingen verktøy gir fullgode kryssløsninger, så det vil alltid være nødvendig å gjøre manuelle tilpasninger ut fra stedlige hensyn, sporingskurver, linjeføring og estetikk.

4.1.4 Venstresvingefelt

Separate venstresvingefelt er sikkerhetsmessig gunstig, særlig i T-kryss. Behov for og lengde av venstresvingefelt bestemmes ut fra kapasitet og avviklingsstandard. Veiledende kriterier for behov for venstresvingefelt fremgår av figur 4.8.



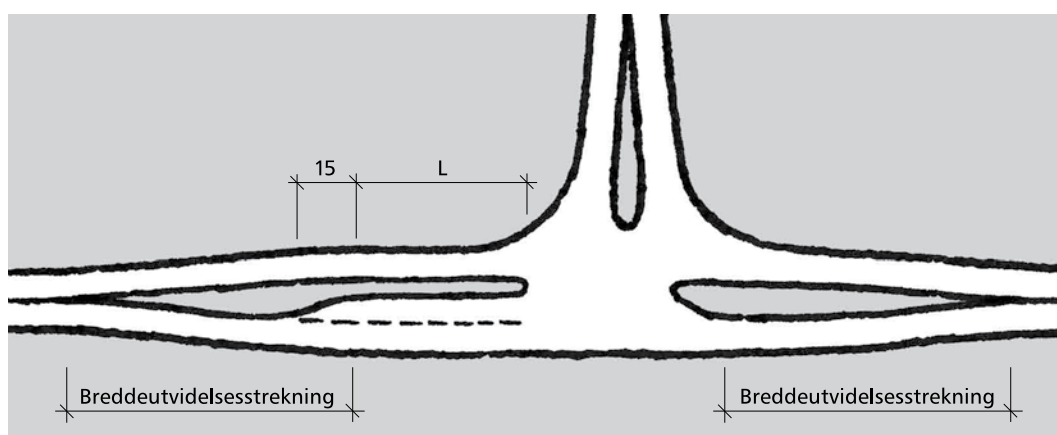
Figur 4.8: Kriterier for vurdering av eget venstresvingefelt basert på trafikken i dimensjonerende time

Ved bygging av venstresvingefelt utvides primærvegen tosidig på rettstrekninger. I kurver utvides det i innerkurve. Gjennomgående kjørefeltbredde må være som på tilstøtende strekninger.

Kanalisering i kryss med fartsgrense 50 og 60 km/t

Ved kanalisering av kryss med fartsgrense 50 og 60 km/t bør det brukes fysisk kanalisering. Kanaliseringen bør utformes som vist i figur 4.9. Venstresvingfelt bør ha lengde i henhold til tabell 4.5.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming



Figur 4.9: Fysisk kanalisering, fartsgrense 50 og 60 km/t (mål i meter)

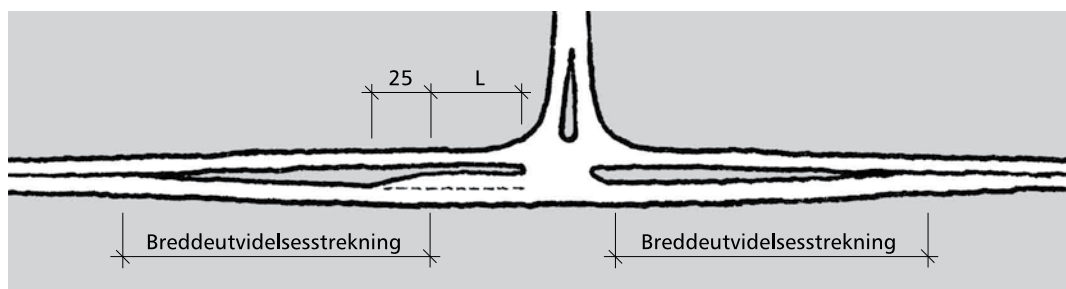
Tabell 4.5: Lengde av venstresvingefelt L [m], ved fartsgrense 50 og 60 km/t

Antall kjøretøy i dim. time - venstresving	Antall kjøretøy i dim. time - primærveg		
	<400	400-800	>800
<100	20	30	40
>100	30	40	50

En må spesielt være oppmerksom på at fysisk kanalisering kan skape vanskeligheter for kjøretøy med større dimensjoner enn dimensjonerende kjøretøy. I trange kryss kan framkommelighet for disse kjøretøyene sikres ved at trafikkøylene gjøres delvis overkjørbare.

Kanalisering i kryss med fartsgrense 80 og 90 km/t

Ved kanalisering av kryss ved fartsgrense 80 eller 90 km/t bør det brukes oppmerket kanalisering. Kanaliseringen bør utformes som vist i figur 4.10. Venstresvingefelt bør ha lengde i henhold til tabell 4.6.



Figur 4.10: Oppmerket kanalisering ved fartsgrense 80 og 90 km/t (mål i meter)

Tabell 4.6: Lengde av venstresvingefelt L [m], ved fartsgrense 80 og 90 km/t

Antall kjøretøy i dim. time - venstresving	Antall kjøretøy i dim. time - primærveg	
	<400	>400
<100	40	60
>100	60	80

Venstresvingefeltet konstrueres etter at eventuell øy i sekundærvegen er konstruert. Disse kravene kan også benyttes på veger med 70 km/t.

Delende trafikkøy i primærvegen

Utformingsdetaljer for delende trafikkøy i primærvegen er vist i figur 4.11 og 4.12.

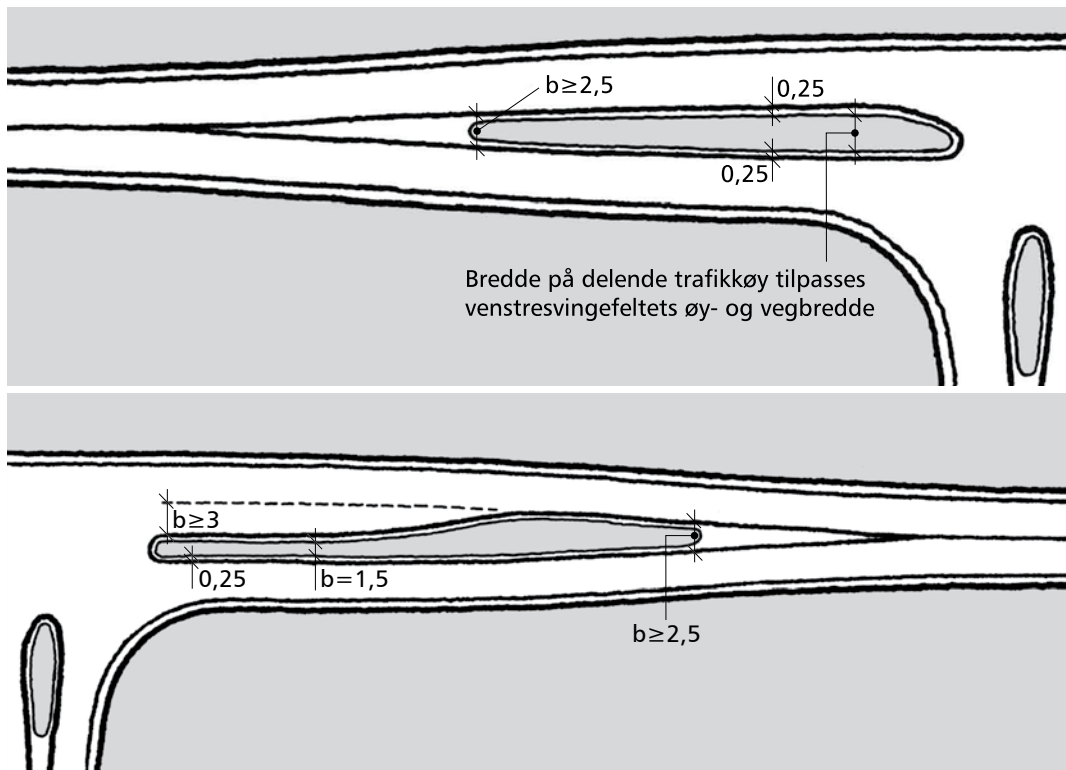
En fysisk deleøy langs et venstresvingefelt anbefales minst 1,5 meter bred. Det samme gjelder for signalregulerte kryss hvor trafikksignalet plasseres på øya. Når gangfeltet krysser øya, økes bredden til 2 meter.

Ved oppmerket deleøy kan bredden reduseres til 1 meter langs venstresvingefeltet.

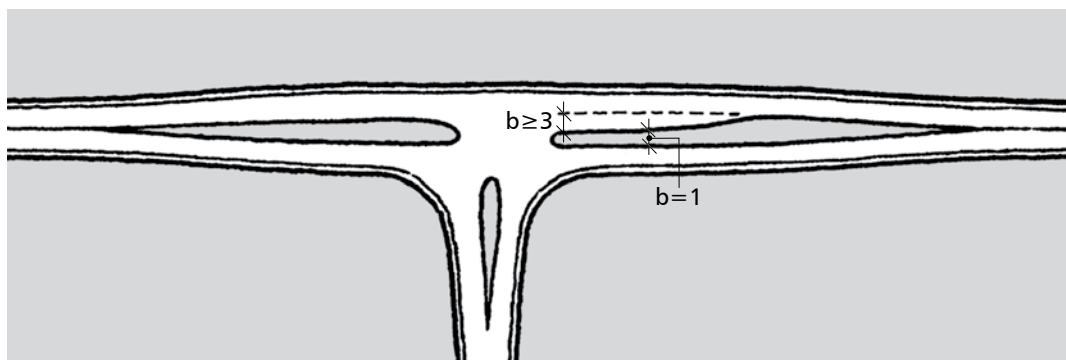
De gjennomgående begrensninglinjene for kanaliseringen konstrueres slik at begge tilfredstiller kravene til horisontalkurvatur for gjennomgående veg.

Det er viktig at deleøya ikke blir større enn nødvendig ut fra trafiksikkerheten.

Delende trafikkøy utformes med fysisk kanalisering for fartsgrense 50–60 km/t og oppmerket når fartsgrensen er 80–90 km/t.



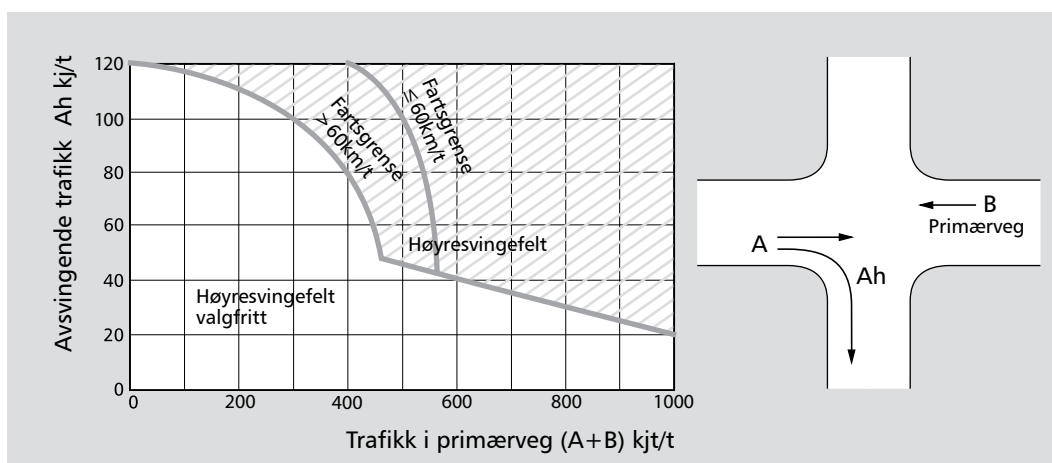
Figur 4.11: Delende trafikkøyl med kantstein og venstresvingefelt i primærvegen (mål i meter)



Figur 4.12: Oppmerket delende trafikkøyl og venstresvingefelt i primærvegen (mål i meter)

4.1.5 Høyresvingefelt

Behov for høyresvingefelt bestemmes ut fra vurdering av kapasitet og avviklingsstandard. Høyresvingefelt kan brukes ved fare for tilbakeblokkering og eventuelt i signalregulerte kryss. Separate høyresvingefelt reduserer antall påkjørsler bakfra, men kan til gjengjeld gjøre krysset mer uoversiktlig. Høyresvingende kjøretøy kan blokkere sikten til trafikken i sidevegen for kjøretøy bakkenfor. Veiledende behov for høyresvingefelt framgår av figur 4.13.



Figur 4.13: Høyresvingefelt i primærveg basert på trafikk i dimensjonerende time

Høyresvingefelt kan utformes i to varianter; parallellført eller kileformet (se figur 4.14 og figur 4.17).

Ved fartsgrense 50 og 60 km/t brukes høyresvingefelt bare dersom det er kapasitetsproblemer i krysset.

Når høyresvingende trafikk kommer i konflikt med gående og syklende, anbefales radius (R) i hjørneavrundingen å være så liten som mulig, men framkommeligheten for dimensjonerende kjøretøy må sikres. Utenom tettbygde strøk benyttes normalt tredelt kurve (2R – R – 3R), med $R \geq 12$ meter.

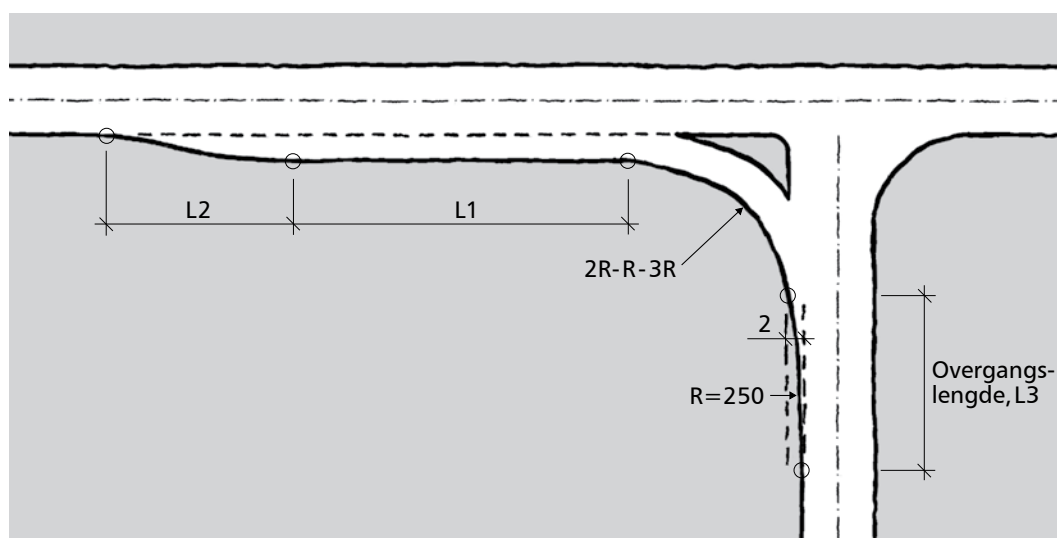
Parallellført høyresvingefelt vurderes ut fra følgende kriterier:

- når høyresvingende trafikk regelmessig må vente for gående
- i signalregulerte kryss
- når fartsgrensen på primærvegen i krysset er 80 km/t eller høyere
- når det er nødvendig å bedre markeringen av avkjøring til sekundærveg

Parallellført høyresvingefelt

Høyresvingefelt anlegges normalt med trekantøy, og utformes som vist i figur 4.14 og tabell 4.7.

Breddeutvidelse i overgangslengden (L3) er for å motvirke at høyresvingende kommer over i motgående felt på sekundærvegen (sikre kjøremåte A).



Figur 4.14: Parallellført høyresvingefelt med trekantøy (mål i meter)

Hjørneavrundingen utformes med tredelt kurve 2R-R-3R, med $R \geq 12$ meter.

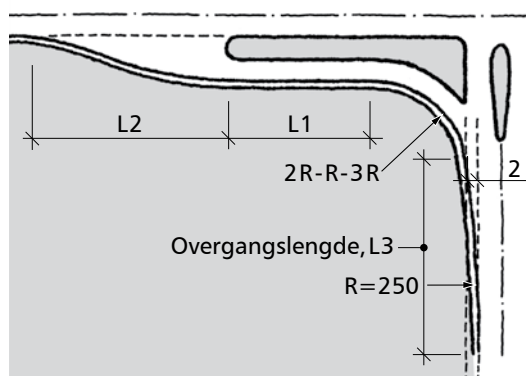
Tabell 4.7: Anbefalte lengder for parallellført høyresvingefelt med trekantøy ved ulike fartsgrenser

Fartsgrense [km/t]	L1 [m]	L2 [m]	L3 [m]
50	20 - 60	10	≥ 35
60	20 - 60	20	≥ 35
80	100	30	≥ 35
90	120	40	≥ 35

For fartsgrense 50 og 60 km/t vurderes lengden L1 ut fra andelen avsvingende trafikk. Skulderbredden harmoniseres med skulderbredden til tilstøtende veg.

Parallellført høyresvingefelt med trafikkøy

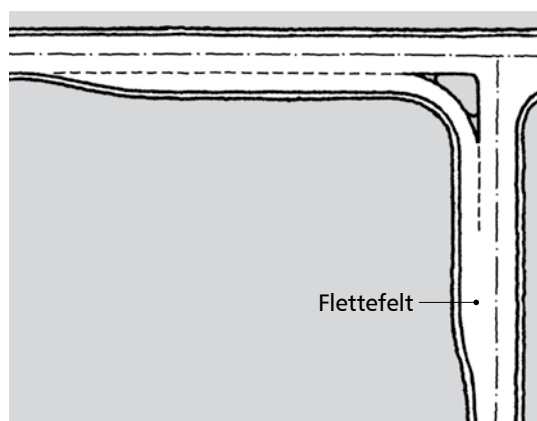
I T-kryss med fartsgrense ≥ 80 km/t og mye trafikk, kan det bygges høyresvingefelt med en trafikkøy mellom det parallellførte høyresvingefeltet og primærvegen. Trafikkøya anbefales 3–4 meter bred. L2 anbefales 50 meter for fartsgrense 80 km/t og 80 meter for fartsgrense 90 km/t. L1 og L3 anbefales å være den samme som uten trafikkøy (se tabell 4.7).



Figur 4.15: Utforming av parallellført høyresvingefelt med trafikkøy (mål i meter)

Parallellført høyresvingefelt med flettefelt i sekundærvegen

Ved stor andel høyresvingende trafikk kan det være aktuelt å anlegge flettefelt i sekundærvegen, som vist i figur 4.16.

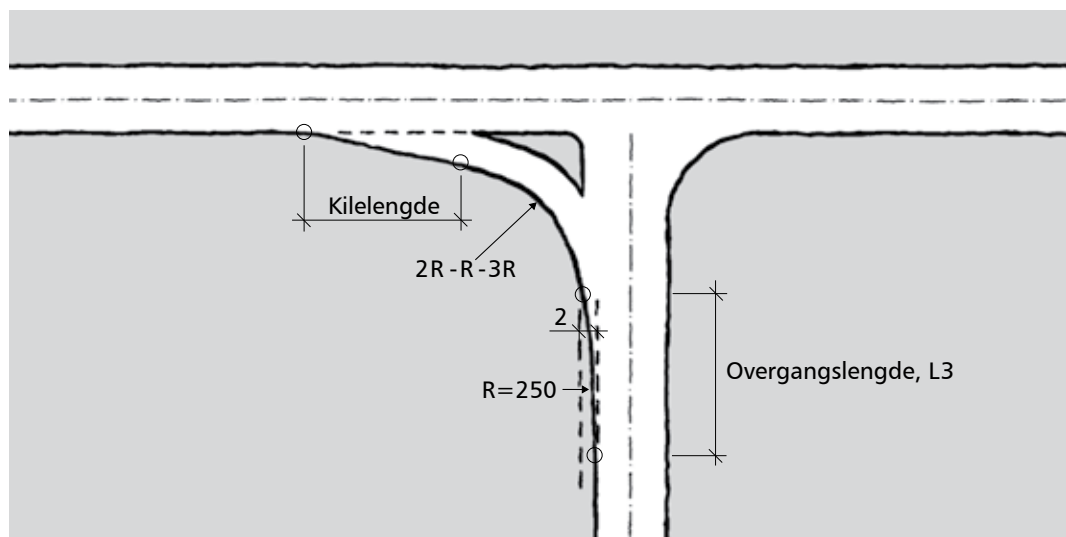


Figur 4.16: Utforming av parallellført høyresvingefelt med flettefelt i sekundærveg

Kileformet høyresvingefelt

Kileformet svingefelt anbefales utformet som vist i figur 4.17 og tabell 4.8. Overgangslengden L3 anbefales minst 35 meter.

Breddeutvidelse i overgangslengden er (L3) for å motvirke at høyresvingende kommer over i motgående felt på sekundærvegen.



Figur 4.17: Utforming av kileformet høyresvingefelt (mål i meter)

Tabell 4.8: Kilelengde ved ulike fartsgrenser

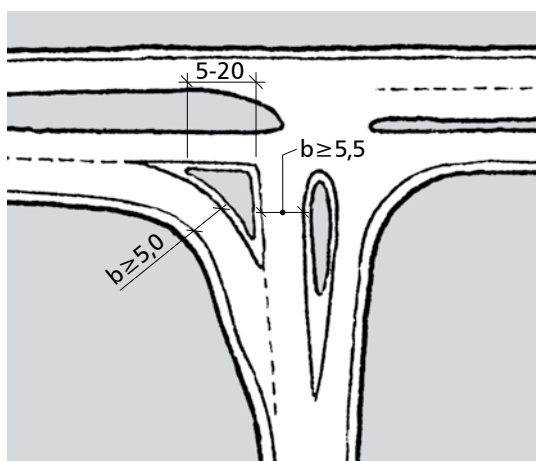
Fartsgrense [km/t]	30 - 60	>60
Kilelengde [m]	35	60

Utforming av trekantøy

Trekantøy avgrenses normalt med kantstein, men i noen tilfeller kan oppmerket øy være gunstig på grunn av snørydding og redusert fare for påkjørsel.

Typiske dimensjoner for en trekantøy er vist i figur 4.18. En fysisk trekantøy trekkes tilbake fra primærvegens kjørefeltkant med en avstand minst 0,5 meter for fartsgrense ≤ 60 km/t og 1 meter for fartsgrense > 60 km/t.

Sidene på den fysiske trekantøya anbefales minst 5 meter og ikke lengre enn 20 meter for å redusere konfliktområdet for høyresvingende og venstresvingende trafikk fra primærvegen. Hjørnene avrundes med $R = 0,5$ meter.



Figur 4.18: Utforming av trekantøy (mål i meter)

4.1.6 Gatekryss

Ved utforming av gatekryss må en som regel ta utgangspunkt i en gitt gatestruktur og tilgjengelig areal.

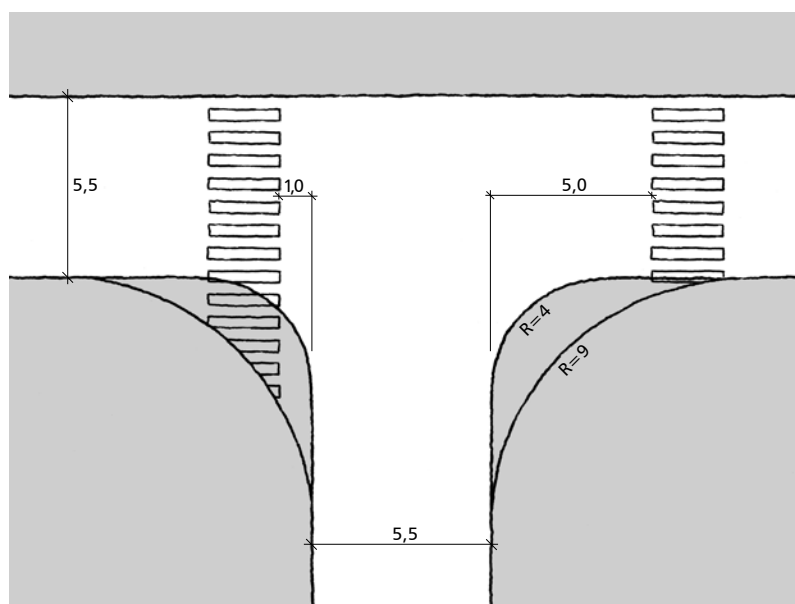
Utforming av krysset må i stor grad basere seg på hvilke trafikanter som ønskes prioritert. Når noen grupper prioriteres, er det viktig å fokusere på god sikkerhet også for de andre gruppene. Dette kan oppnås gjennom god lesbarhet.

Prinsippene for universell utforming legges til grunn. Dette betyr at alle detaljer ved anlegget utformes slik at de ivaretar så mange trafikanter som mulig, etter en enhetlig og lett forståelig utformingsstandard.

Fartsreduksjon i gatekryss kan oppnås ved å opphøye gangfeltet. Dette gir god framkommelighet for gående.

Gatekryss gis en stram utforming med krappe kantsteinsradier og smale kjørefelt. Men en må sikre framkommeligheten for dimensjonerende kjøretøy, etter valgt kjøremåte.

Det er derfor viktig at ikke de enkelte kryss vurderes isolert, men at et større område ses i sammenheng, slik at dimensjonerende kjøretøy, dimensjonerende kjøremåte, feltbredder, hjørneavrundinger i kryss og tillatte svingbevegelser vurderes samlet for å oppnå et nett med optimal avvikling for alle trafikanter.



Figur 4.19: Eksempel på gatekryss med ulike hjørneavrundinger og to ulike plasseringer av gangfelt (mål i meter)

Figur 4.19 viser eksempel på T-kryss mellom to gater med smaleste 2-felts gateprofil og to ulike radier for hjørneavrundingen. Begrensningslinjene viser kjørebantekantene. To alternative plasseringer av gangfelt er vist. Utformingen til høyre gir en økt gangavstand på ca 0,5 meter for $R=9$ i forhold til ved $R=4$. Utformingen til venstre gir ca 2,75 meter i økt kryssingslengde. Hjørneavrundingen med $R=4$ tilfredsstiller kjøremåte B for personbil (tabell 4.1). Hjørneavrunding $R=9$ gir kjøremåte A for personbil, kjøremåte C for lastebil (L) og buss (B), mens vogntog (VT) ikke kommer gjennom krysset uten å bruke areal utenom kjørebanen (tabell 4.1-4.4).

4.1.7 Sikt i plankryss

Siktkrav i kryss defineres som sikttrekanter. Disse bestemmes ut fra stoppsikt og kryssenes reguleringsform. Stoppsikt (L_s) for vegger og gater er gitt i håndbok 017 Veg- og gateutforming.

Primærvegens kjørebane, sett fra sekundærvegen, bør være synlig i hele sikttrekanten. Innen sikttrekanten skal eventuelle sikthindringer ikke være høyere enn 0,5 meter over primærvegens kjørebanelnivå.

For å sikre at disse kravene oppfylles er det nødvendig med siktkontroll.

For siktkravene i kryss og avkjørsler gjelder følgende:

- øyepunkt og objektpunkt forutsettes midt i aktuelt kjørefelt
- med begrepet "synlig i hele sikttrekanten" menes det at kjørefeltets midtlinje kan ses fra øyepunktet i sekundærvegen
- avstander fra øyepunkt i sekundærvegen til primærveg (L_2 i figur 4.20) måles til nærmeste kjørebanelkant (kantlinja)

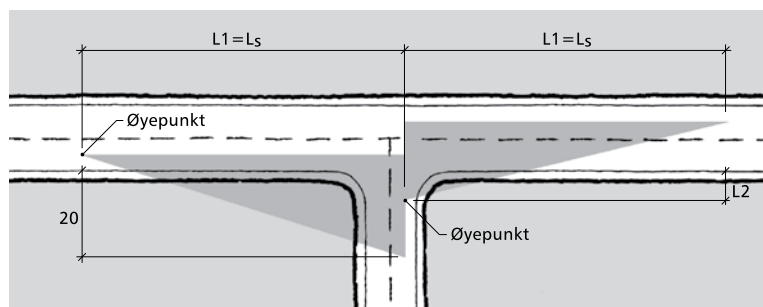
Enkeltstående trær, stolper og liknende kan stå i sikttrekanten, men krav til sikkerhetssoner i håndbok 231 Rekkverk må være tilfredsstillt.

Enkeltstående trær i sikttrekanten bør plasseres slik at trekrona ikke hindrer sikt. Dette må spesielt kontrolleres for vogntog (øyehøyde 2,7 meter).

Skilt plasseres slik at de hindrer sikten minst mulig. Størrelsen på skilt vurderes i forhold til fart og omgivelsene. Se håndbok 050 Trafikkskilt.

Siktkrav i uregulerte T-kryss

Sikt i uregulerte T-kryss bør sikres i henhold til figur 4.20 og tabell 4.10.



Figur 4.20: Siktkrav i uregulerte T-kryss

Stoppssikt krav langs primærvegen hentes fra håndbok 017 Veg- og gateutforming.

Trafikk fra sekundærvegen har vikeplikt for trafikk fra høyre på primærvegen. Siktretkantens høyre del blir derfor som for forkjørregulerte T-kryss, dvs verdi for L_2 hentes fra tabell 4.10.

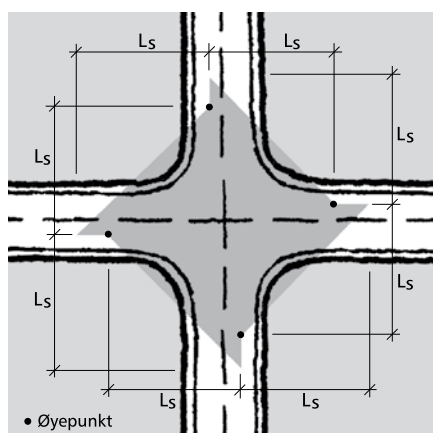
Trafikk på hovedvegen fra venstre har vikeplikt for trafikk fra sekundærvegen. Siktretkantens venstre del må derfor utformes med stoppsikt både langs primærvegen og sekundærvegen. Langs sekundærvegen er stoppsikt satt til 20 meter. Dette tilsvarer stoppsikt for 30 km/t, som anses å være realistisk øvre fart for trafikk på sekundærvegen inn mot krysset.

Sikt krav i uregulerte X-kryss

Uregulerte X-kryss bør ikke brukes ved fartsgrense ≥ 60 km/t.

Sikt i uregulerte X-kryss bør sikres i henhold til figur 4.21 og tabell 4.9.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming



Figur 4.21: Sikt krav i uregulerte X-kryss

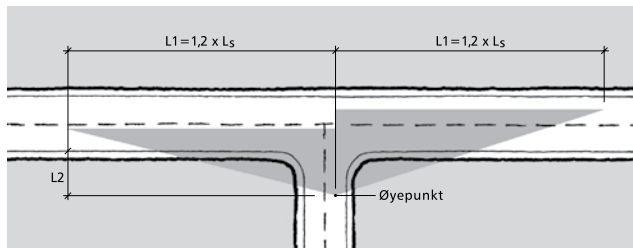
Tabell 4.9: Sikt krav i uregulerte X-kryss

Sikt krav	Fartsgrense [km/t]		
	30	40	50
L_s [m]	20	30	45

I gatekryss der det kan dokumenteres lavere fartsnivå kan sikt kravene i tabell 4.9 baseres på fartsnivå, men dette krever fraviksbehandling.

Siktkrav i forkjørsregulerte T- og X-kryss

Sikt i forkjørsregulerte T- og X-kryss bør sikres i henhold til figur 4.22 og tabell 4.10.



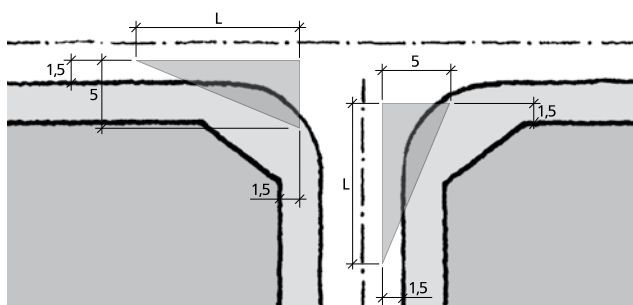
Figur 4.22: Siktkrav i forkjørsregulert kryss

Tabell 4.10: Siktkrav i uregulerte T-kryss og forkjørsregulerte T- og X-kryss, L2 [m]

Trafikkmengde i sekundærveg	Fartsgrense primærveg [km/t]		
	30 og 40	50 og 60	80 og 90
ÅDT < 100	4	6	6
100 < ÅDT < 500	6	6	10
ÅDT > 500	6	10	10

Siktkrav mellom gående og kjørende i gatekryss

Dersom siktkravene fravikes er det viktig å sikre et absolutt minstekrav til sikt mellom kjørende og gående som vist i figur 4.23 og tabell 4.11.



Figur 4.23: Siktkrav mellom gående og kjørende i gatekryss (mål i meter)

Tabell 4.11: Siktkrav for kjørende i forhold til gående i gatekryss, L

Siktkrav	Fartsgrense		
	30 km/t	40 km/t	50 km/t
L [m]	10	15	20

4.1.8 Kryssing for gående og syklende

Mange av de alvorligste ulykkene i tettbygde strøk skjer ved påkjørsel av gående eller syklende i kryss. Den sikreste løsningen for kryssing er planskilte kryss, men dette er ikke realistisk over alt blant annet på grunn av arealbruk. Kryssing mellom gående og syklende og biltrafikken må derfor i stor grad skje i plan, det er derfor viktig at farten er lav. Dette kan man oppnå med stram utforming av kryssene, noe som tvinger kjørende til å sette ned farten. Samtidig blir kryssingsavstandene kortere for de som går eller sykler. Det må imidlertid sikres at kryssene gir framkommelighet for dimensjonerende kjøretøy og kjøremåte.

Gangfelt

Gangfelt etableres i forbindelse med kryssområder. Gangfelt på strekninger mellom kryss er mer ulykkesbelastet enn gangfelt ved kryss. Opphøyde gangfelt gir god trafiksikkerhet.

Gangfelt bør enten ligge 1-2 meter (L) fra kantstein til den gaten som går parallelt med gangfelt, eller 5 meter (L) fra denne.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Gangfelt plasseres der det er naturlig for gående å krysse. Kort avstand gir liten omveg for gående langs gata, mens 5 meter avstand gir mulighet for en bil til å stoppe uten å hindre motorisert trafikk.

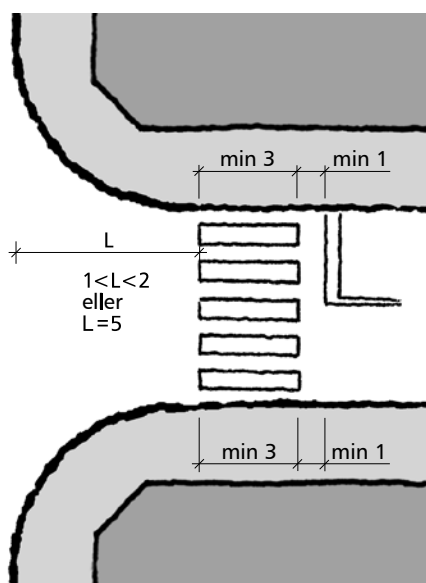
Skulle kapasitetsmessige forhold likevel gjøre det nødvendig å lede gangtrafikken bort fra en naturlig trasé, kan man bruke ledegjerder eller andre fysiske tiltak for å få gående til å krysse vegen der det er mest ønskelig.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Bredden på gangfelt skal være minst 3 meter ved fartsgrense 50 km/t eller lavere. Der det er mange gående, kan gangfeltbredden med fordel økes.

Håndbok 048
Trafikksignalanlegg

I signalregulerte kryss og ved signalregulerte gangfelt legges stopplinja minst 1 meter foran gangfeltet. Ved enkeltstående signalregulerte gangfelt legges stopplinja minst 2 meter foran gangfeltet.



Figur 4.24: Bredder og avstander mellom gangfelt og stopplinje (mål i meter)

Plassering av gangfelt ved rundkjøringer er omtalt i kapittel 4.2.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Høydesprang for nedsenket kantstein bør være 2 cm. Stigning på nedramping fra fortausnivå til kjørebanelnivå bør være maksimalt 1:6.

Signalregulerte kryss i byer og tettsteder har normalt gangfelt over alle armer hvor det er kryssingsbehov.

Gangfelt med og uten signalregulering plasseres og utformes etter de samme kriteriene.

Det mest effektive hjelpemidlet for å få ned farten foran et gangfelt er fartsdempere. De kan anlegges foran gangfeltet, eller gangfeltet kan legges oppå en fartshump (oppheyd gangfelt).

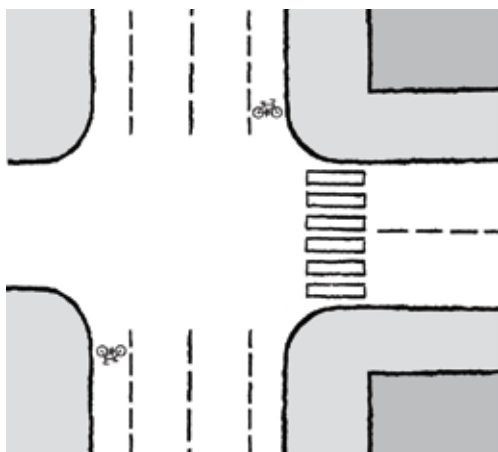
Gangfelt etableres og utformes i henhold til håndbok 270 Gangfeltkriterier. Det vises til håndbok 072 Fartsdemping for utforming av opphøyde gangfelt.

Sykkelkryssinger

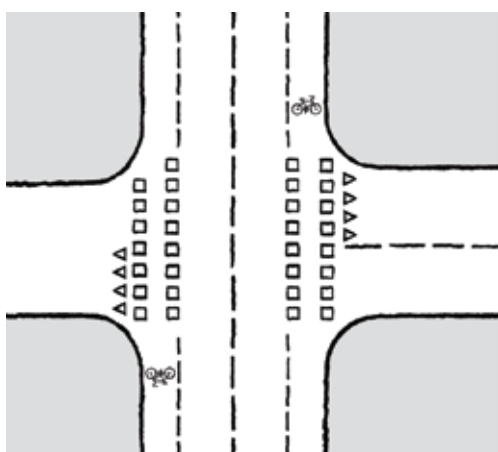
Viktige prinsipper som må legges til grunn:

- syklende er kjørende
- sykkelløsninger utformes enhetlig ved at påfølgende kryss har samme løsninger
- den sikreste løsningen er at syklende og gående skilles

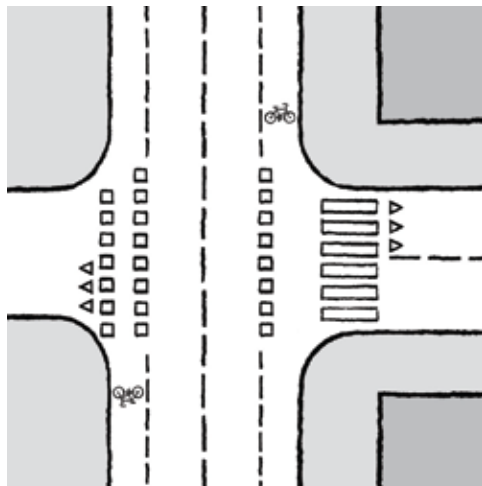
Figur 4.25 til figur 4.29 viser hvordan sykkelfelt ledes gjennom T- og X-kryss. Best framkommelighet og sikkerhet til syklister gjennom krysset oppnås ved signalregulert kryss med tilbaketrukket stopplinje for motorisert trafikk, som vist på figur 4.29 og 4.30.



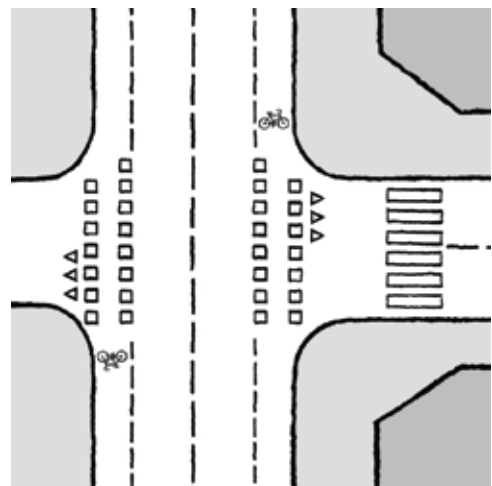
Figur 4.25: Sykkelfelt føres ikke gjennom krysset i uregulerte kryss



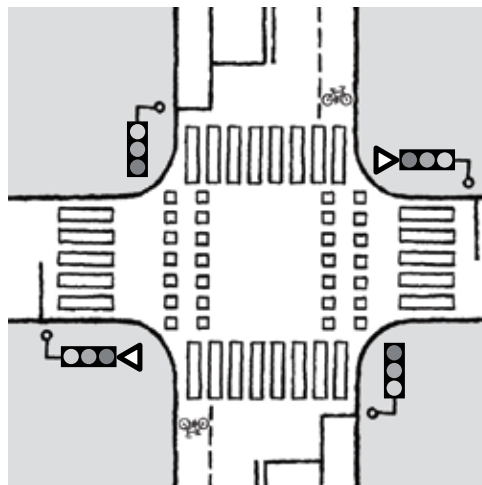
Figur 4.26: Sykkelfelt føres gjennom forkjørsregulert kryss. Oppmerking med sykkelkryssing og vikelinje



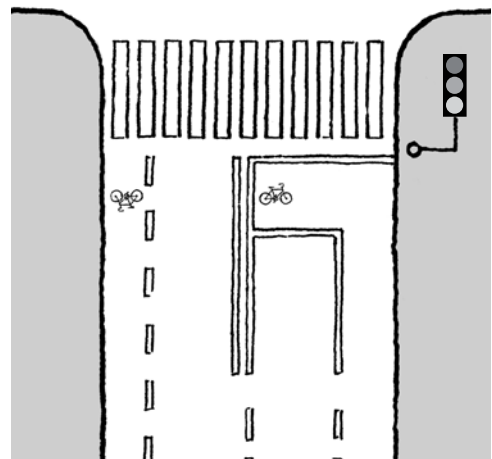
Figur 4.27: Når det er oppmerket gangfelt nær krysset, plasseres vikelinja før gangfeltet



Figur 4.28: Gangfeltet er trukket tilbake for å gi plass til en bil mellom gangfeltet og sykkelkryssingen. Vikelinja plasseres mot sykkelkryssingen



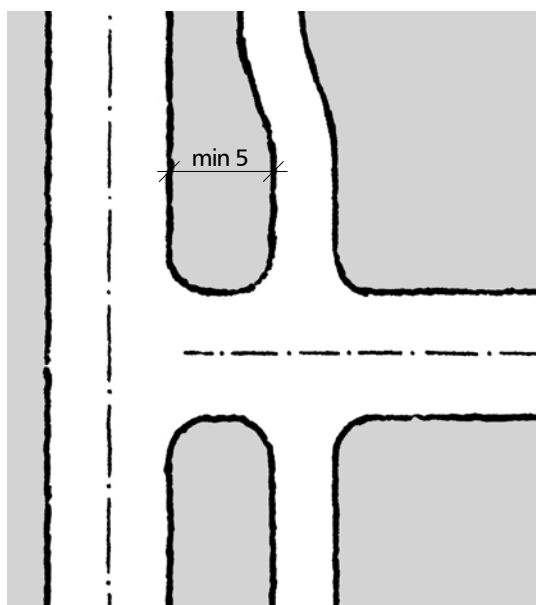
Figur 4.29: Signalregulert kryss med sykkelfelt og tilbaketrasket stopplinje for motorisert trafikk



Figur 4.30: Signalregulert kryss med sykkelfelt og sykkelboks

Gang- og sykkelveg

Figur 4.31 viser kryssing mellom gang- og sykkelveg og sekundærveg i plan. Langsgående gang- og sykkelveg trekkes minst 5 meter fra primærvegen i kryssområdet. Det er da lettere for kjøretøy som svinger av primærvegen å oppdage de som kommer langs gang- og sykkelvegen.

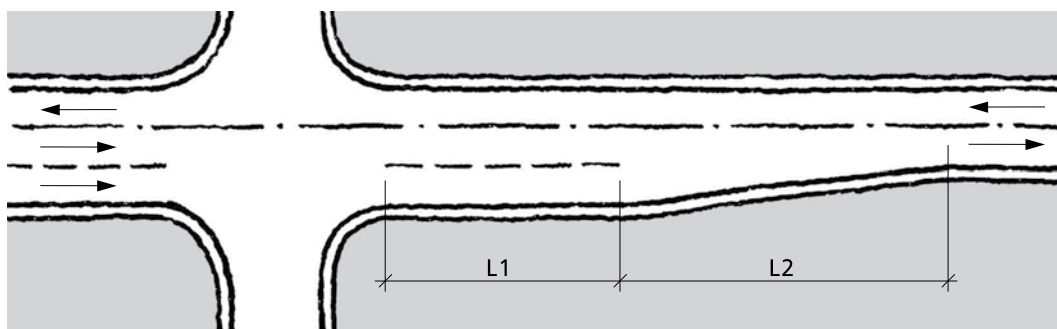


Figur 4.31: Kryssing mellom gang- og sykkelveg og sekundærveg i plan (mål i meter)

4.1.9 Reduksjon av antall kjørefelt ved kryss

Dersom to kjørefelt føres sammen til ett, baseres dette på fletting. Dette kan særlig være aktuelt etter en rundkjøring eller et signalregulert kryss.

Minimumslengder på flettetrekingen er vist i figur 4.32 og tabell 4.12.



Figur 4.32: Lengdene L1 og L2 ved flettestreking

Tabell 4.12: Lengde L1 og L2 ved reduksjon av antall kjørefelt ved kryss

	Fartsgrens [km/t]	
	≤50	≥60
L1 [m]	20	30
L2 [m]	40	50

4.1.10 Løsninger for kollektivprioritering gjennom kryss

I kryss kan kollektivtrafikken prioriteres med:

- kollektivfelt
- signalregulering
- restriksjoner på øvrig trafikk

Kollektivtrafikken kan ha egne felt inn mot krysset eller kjøre i samme felt som høyresvingende trafikk. Ved eget felt må kollektivfeltet fortsette gjennom krysset når kollektivtrafikken ikke har egne signallys.

Kollektivtrafikken kan også ha egne lyssignal. Prioriteringen av kollektivtrafikk kan enten være passiv eller aktiv. Passiv prioritering gjennomføres ved at grøntider i nærliggende kryss programmeres slik at kollektivenheten får færrest mulig stopp og forsinkelser. Aktiv prioritering innebærer at kollektivenheten selv påvirker signalvekslingen via for eksempel detektorer eller radiokommunikasjon mot styreapparatet, slik at det kan gis raskere grønt lys.

Restriksjoner for øvrig trafikk kan gjennomføres med påbudt svingebevegelse eller forbudt svingebevegelse med unntak for buss.

Tiltakene kan gjennomføres enkeltvis, men som oftest vil det være nødvendig med kombinasjoner av tiltak.

Geometrisk utforming, signalplassering, skilting og oppmerking må være mest mulig ensartet, slik at trafikantene ikke møter uvanlige eller sterkt varierende forhold som kan føre til usikkerhet og misforståelser. Kollektivprioritering i kryss må derfor sees i sammenheng med strekningen mellom kryssene og tilgrensende kryss.

Kollektivprioritering er omtalt i håndbok 232 Tilrettelegging av kollektivtransport på veg.

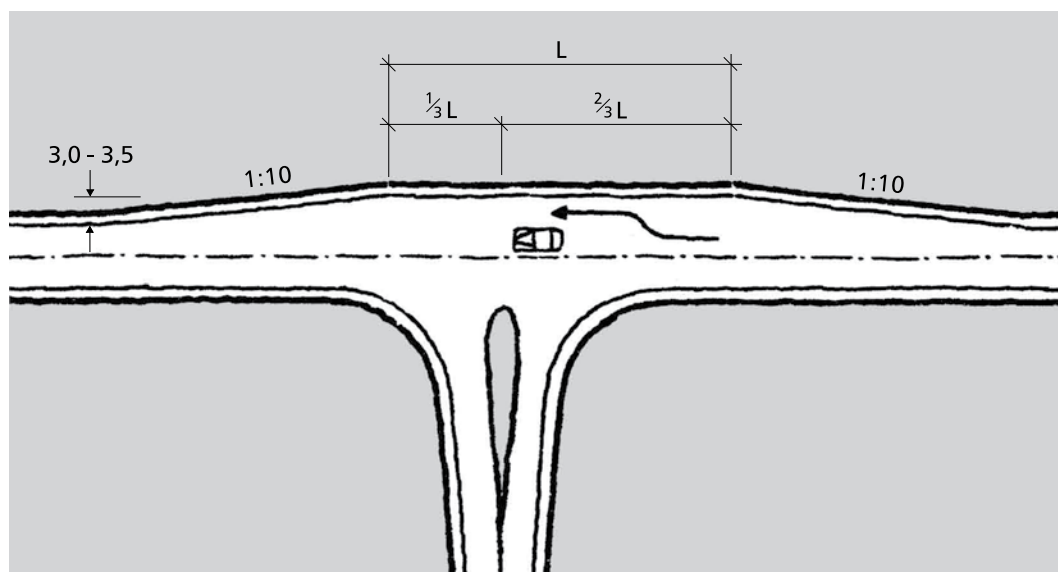
Signalregulering er omtalt i håndbok 048 Trafikksignalanlegg.

4.1.11 Passeringslomme

Formålet med en passeringslomme (breddeutvidelse på høyre side av vegen) er at gjennomgående trafikk kan passere på høyre side av biler som venter på å svinge til venstre. Breddeutvidelsen bør være 3–3,5 meter over en lengde (L) på minst 30 meter. Breddeutvidelsen utføres som vist på figur 4.33.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Plasseringslomme kan anlegges i T-kryss hvor det ikke er behov for kanalisering i primærvegen.



Figur 4.33: Passeringslomme (mål i meter)

4.1.12 Signalregulering av T- og X-kryss

Skiltet fartsgrense ved signalanlegg skal ikke være høyere enn 60 km/t.

I prinsippet utformes signalregulerte kryss som andre T- og X-kryss. Signalregulering stiller imidlertid noen spesielle krav. Forskjøvne kryss og kryss med flere enn fire vegarmer er vanskelige å signalregulere og vil fungere dårlig. Derfor anbefales nye kryss som planlegges for signalregulering utformet som T- eller X-kryss.

Med signalregulering kan X-kryss ofte være en bedre løsning enn to forskjøvne signalregulerte T-kryss.

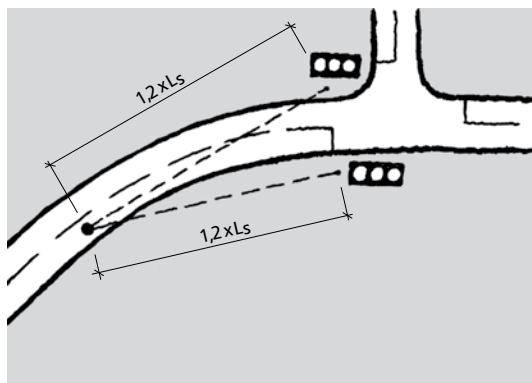
Eksisterende kompliserte kryss som signalreguleres, gjøres enklest mulig. Aktuelle tiltak vil være:

- omfattende ombygging (omlegging av vegarmer)
- stenging av vegarmer
- envegsregulering
- svingeforbud

Geometrien må være enkel å oppfatte for trafikantene siden mye av oppmerksomheten vil være rettet mot signalanlegget.

Sikt i signalregulerte kryss

Sikttrekanter er nødvendige også i signalregulerte kryss for å ivareta sikkerheten når lysene ikke er i drift (gulblink). De reduserer også faren for ulykker ved kjøring mot rødt. Sikttrekantene konstrueres som om krysset ikke var signalregulert.



Figur 4.34: Krav til sikt fra bil til primærlys

Minst ett signalhode skal være synlig for trafikk inn mot krysset over en lengde som minst tilsvarer 1,2 ganger stoppsikt.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Antall kjørefelt

Trafikkstrømmer som reguleres med egne lyssignaler, skal ha egne felt. Av hensyn til gående og syklende som krysser anbefales det å ikke anlegge flere felt enn nødvendig. Behovet for antall felt avhenger av hvilken faseplan som velges.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Antall felt og faser bestemmes på grunnlag av størrelsen på de enkelte trafikkstrømmene, samt kostnader og tilgjengelig areal. Det er viktig å ha en forholdsvis stram geometri for å holde tømings- og vekslingstidene nede og få kortest mulige kryssingsavstander for gående.

Ved sammenligning av avviklingsevnen til forskjellige felt- og faseplaner, vil ofte den løsningen som har lavest belastningsgrad komme best ut. Hensynet til sikkerhet må likevel veie tyngst.

Av sikkerhetsmessige grunner kan venstresvingende trafikk reguleres med egne pilsignaler (og dermed eget felt) når ett eller flere av kriteriene nedenfor er oppfylt:

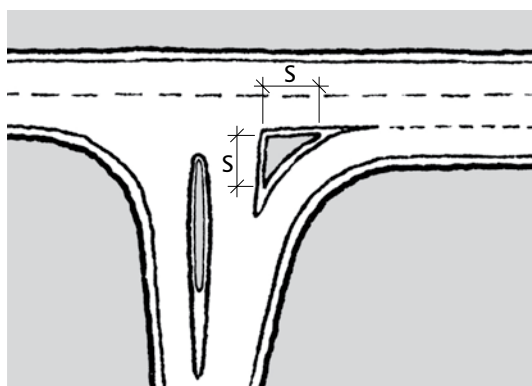
- fartsgrensen er 60 km/t, unntatt når venstresvingende trafikk er meget liten
- det er mer enn ett venstresvingefelt i samme tilfart
- størrelsen på en venstresvingende trafikkstrøm er større enn 200 kj/t, eller når motgående trafikkstrøm er større enn 500 kj/t og venstresvingende trafikkstrøm er større enn 100 kj/t
- motgående tilfarter har to eller flere felt for trafikk rett fram eller til høyre
- antall politianmeldte venstresvingeulykker overskrider 4 i løpet av en 5-års periode
- venstresvingende trafikk er i konflikt med mange gående

Det er også ønskelig å regulere venstresvingende trafikk med separate signaler når venstresvingende trafikk i motgående tilfart har egen fase.

Egne svingefelt må være så lange at gjennomgående kjørefelt ikke blokkeres av venstresvingende kjøretøyer som står i kø foran rødt lys.

Høyresvingende trafikk gis eget felt og reguleres med eget lyssignal når trafikken kommer i konflikt med mange gående og syklende.

Høyresvingende trafikk fra sekundærveg kan unntas fra signalreguleringen og reguleres med vikeplikt. I så fall må det anlegges et eget høyresvingefelt bak en trekantøy. Øyas side langs primærvegen og sekundærvegen (s) anbefales minst 10 meter ved fartsgrense 50 km/t og 15 meter ved fartsgrense 60 km/t. Denne løsningen brukes ikke når det er kryss med gående og syklende i plan.



Figur 4.35: Høyresvingefelt bak trekantøy

Bredde på kjørefelt

I signalregulerte kryss føres gjennomgående kjørefelt gjennom krysset med samme bredde som tilstøtende veg eller gate. Dersom det er kantstein på begge sider av et kjørefelt, anbefales bredden mellom kantsteinene å være minst 4 meter.

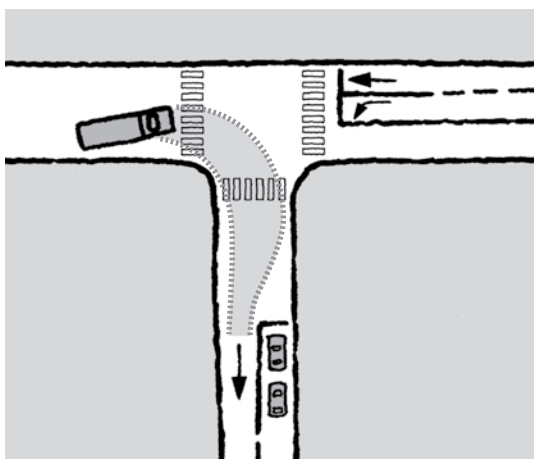
Der det anlegges svingefelt kan svingefeltet være smalere enn gjennomgående felt, men ikke smalere enn 2,75 meter.

Tilbaketrukket stopplinje

Dersom et signalregulert kryss er for trangt for dimensjonerende kjøretøy, er løsningen som regel å trekke stopplinja i sekundærvegen lenger tilbake.

Andre mulige tiltak:

- øke bredden på utfarten for eksempel ved å sløyfe egne svingefelt på vegarmen
- øke radien på hjørneavrundingen
- envegsregulere vegarmene
- innføre svingeforbud



Figur 4.36: Bruk av tilbaketrukket stopplinje i signalregulerte kryss

Trafikkøyer

Trafikkøyer i signalregulerte kryss brukes for å dempe fartsnivået, gi bedre optisk leding gjennom krysset samt gi mulighet for plassering av trafikksignal.

Ei øy med trafikkllys bør ha en bredde på minst 1,5 meter. Hvis det går et gangfelt over øya, bør bredden økes til 2 meter.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Ved bruk av trekantøy blir avviklingen av høyresvingende trafikk noe bedre. Trekantøyer har imidlertid noen ulemper:

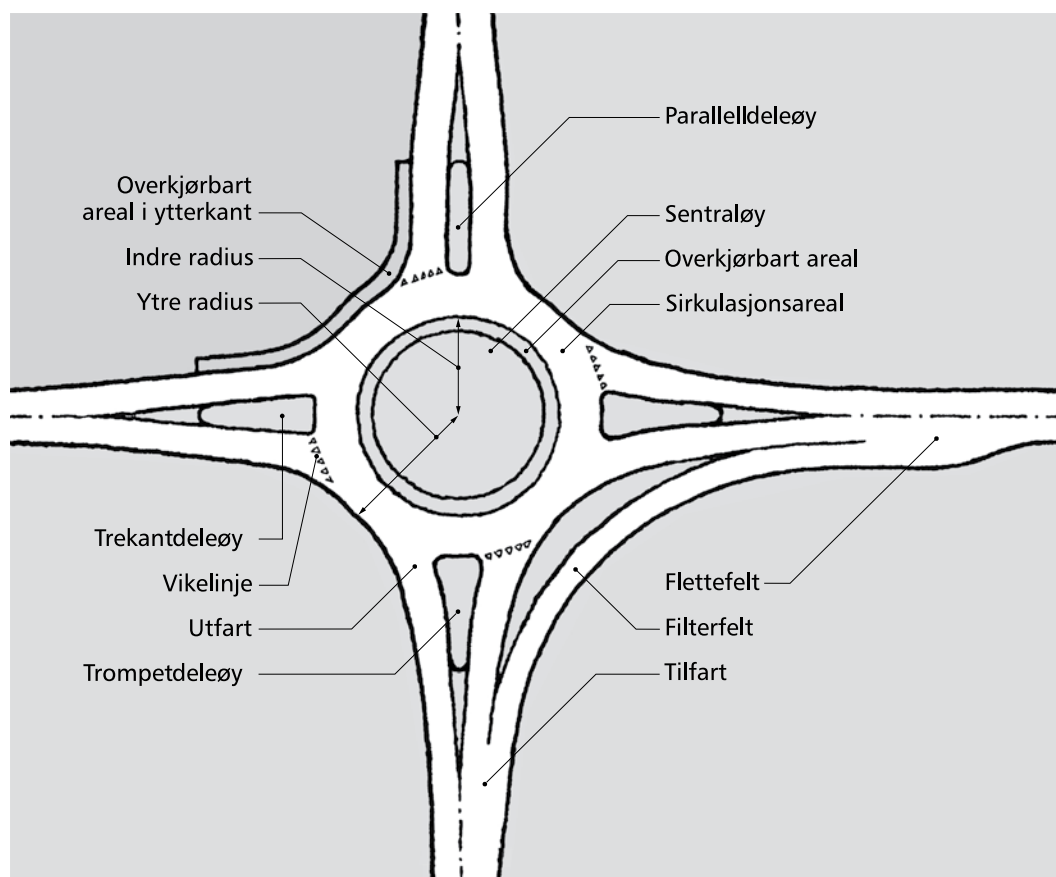
- Gående må benytte flere gangfelt for å krysse vegen. Dette kan gi økte ventetider og fare for at gående misforstår hvilke trafikkllys som gjelder.
- Det er vanskelig å plassere trykknapper entydig.
- Det er uheldig med mange stolper.
- Høyere fart på svingetrafikken kan øke faren for ulykker.
- Trekantøyer gir arealkrevende kryss.

Signalregulering er omtalt i håndbok 048 Trafikksignalanlegg og i håndbok 142 Trafikksignalanlegg/Planlegging, drift og vedlikehold.

4.2 Rundkjøringer

Ethvert kryss med et envegskjørt sirkulasjonsareal rundt en oppbygd eller oppmerket sentraløy, betegnes som en rundkjøring. Sentraløya utformes normalt sirkulær, men kan også være oval. Rundkjøringer er regulert med vikeplikt på alle tilfarter.

Elementer i en rundkjøring er vist i figur 4.37.



Figur 4.37: Ulike elementer i en rundkjøring

En rundkjøring kan gi identitet og karakter til en strekning eller et område. Den må tilpasses stedets vegetasjon, bebyggelse og terrengforhold.

4.2.1 Rundkjøringstyper

Rundkjøringen utformes slik at den blir oversiktlig, gir god fartsdemping og god framkommelighet. Forhold som påvirker denne utformingen er krav til avbøyning, antall vegarmer, trafikkmengde og dimensjonerende kjøretøy.

Rundkjøringer deles i tre hovedtyper:

- minirundkjøringer
- rundkjøringer på 2-felts veger
- rundkjøringer på 4-felts veger

I noen tilfeller kan rundkjøringer ha en spesiell utforming:

- Ovale rundkjøringer kan brukes når det er dårlig plass, ved planskilte kryss, og for å markere en hovedveg. Utformingen må tilpasses ønsket fartsnivå.
- Doble rundkjøringer er to rundkjøringer som ligger så tett at de kan betraktes som ett kryssområde. Disse brukes når det er dårlig plass, eller for å gi bedre avbøyning.
- Spesielt store rundkjøringer kan også være aktuelle, men en må være oppmerksom på at fartsnivået kan bli høyt når rundkjøringen blir stor. Store rundkjøringer er derfor ikke aktuelt der gående og syklende krysser tilfartene i plan.

Minirundkjøringer

Minirundkjøringer er rundkjøringer med en ytre diameter som er mindre enn 25 meter.

I minirundkjøringer er det vanskelig å få til god avbøyning for personbiler og tilfredsstillende framkommelighet for buss og vogntog.

Minirundkjøringer tar liten plass og vil ofte kunne tilpasses omgivelsene. Dette kan være en aktuell løsning for trange problemkryss i sentrumsområder hvor signalregulering vil være uheldig av hensyn til estetikk eller avvikling.

Hele sentraløya må være overkjørbar, noe som er viktig for framkommeligheten for store kjøretøy. Deler av sentraløya kan bygges opp litt, men framkommeligheten for de største kjøretøyene må ivaretas. For å gi inntrykk av en større avbøyning, kan den innerste delen av sirkulasjonsarealet belegges med storgatestein.

En minirundkjøring må utformes og markeres slik at trafikantene blir oppmerksomme på at de kommer til en rundkjøring. Særlig kan dette være et problem på vinterstid når oppmerking kan være skjult av snø og is.

En flat overkjørbar sentraløy kan også føre til dårlig avbøyning og høyere fart. På steder med høyt fartsnivå anbefales derfor ikke flate minirundkjøringer med mindre det samtidig settes inn tiltak for å redusere farten.

Rundkjøringer på 2-feltsveg



Figur 4.38: Eksempel på rundkjøring på 2-feltsveger

Rundkjøringer på 2-feltsveger bør kun ha ett kjørefelt på tilfarten, i sirkulasjonsarealet og på utfartene, men ved kapasitetsproblemer kan to felt vurderes i tilfartene. På 2-feltsveger bør den ytre diameteren være minst 30 meter, og på stam- og hovedveger bør den være minst 35 meter.

Rundkjøringer på 4-feltsveg



Figur 4.39: Rundkjøring på 4-feltsveg

Rundkjøringer på 4-feltsveger bør ha en ytre diameter på minst 40 meter. Utenom stamveger kan man bruke en mindre diameter hvis det er plassmangel, men kravene til avbøyning må være tilfredsstillt.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Rundkjøringer på 4-feltsveger bør bygges med to felt i tilfartene, i sirkulasjonsarealet og i utfartene. Sentraløya trenger vanligvis ikke å ha overkjørbart areal.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

I rundkjøringer mellom 4-feltsveg og 2-feltsveg kan en med fordel utvide tilfart og utfart på 2-feltsvegen fra ett til to felt. Unntaket er hvis disse armene er lokale veger med liten trafikk.

4.2.2 Løsninger for gående og syklende

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

I utgangspunktet anbefales planskilte kryssinger mellom gående og syklende og biltrafikk i rundkjøringer på vegger. Hvis gående og syklende krysser tilfart i plan, bør rundkjøringen bare å ha ett felt i tilfarten. Dersom det er flere felt i tilfarten bør det enten etableres planskilt kryssing for gående og syklende, eller kryssingen bør signalreguleres.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Gangfelt ved rundkjøringer bør trekkes 5–10 meter ut fra sirkulasjonsarealet. Gangfeltene kan opphøyes eller markeres fysisk der det er mange gående eller fare for gjennomkjøring i høy fart. I bystrøk anbefales det å legge gangfeltet nært rundkjøringen, det vil si 5 meter fra rundkjøringen, dersom fartsgrensen er 30 km/t eller 40 km/t.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

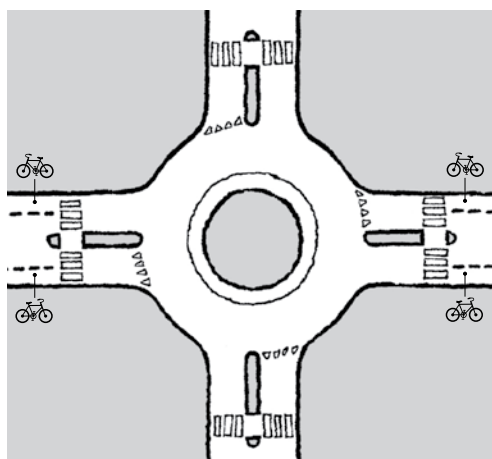
På vegarmer uten deleøy bør det anlegges opphøyd gangfelt for å øke oppmerksomheten og redusere fartsnivået. Gangfelt anlegges normalt ikke over sirkulasjonsarealet.

Gang- og sykkelveg anbefales ledet utenom rundkjøringen på en separat sykkelveg. Ved fartsgrense 50 km/t og lavere er det et alternativ at de syklende ferdes sammen med bilene.

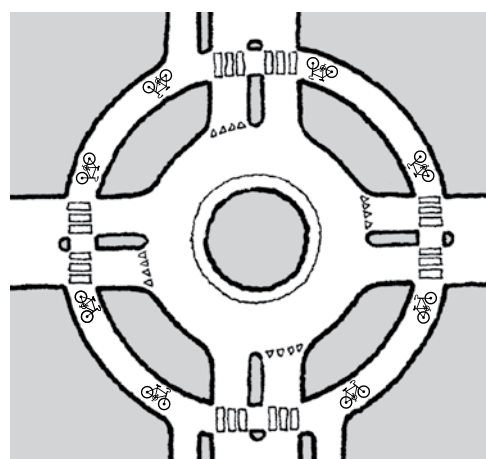
Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Det bør ikke anlegges eget sykkelfelt gjennom rundkjøringen.

Trange tilfarter og lav fart i rundkjøringen øker sikkerheten for sykklistene.



Figur 4.40: Løsning for sykkel i rundkjøring, eksempel 1



Figur 4.41: Løsning for sykkel i rundkjøring, eksempel 2

4.2.3 Sikt i rundkjøringer

Sikten i tilfartene bør tilfredsstillende krav til stoppsikt.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Ved kontroll av sikt i tilfartene settes bilførers øyehøyde til 1,1 meter og objekthøyde 0 meter. For rundkjøringer med to felt i sirkulasjonsarealet tas det utgangspunkt i hvert av kjørefeltene ved siktkontroll.

I rundkjøringer settes følgende krav til sikt:

- sikt til venstre for tilfarten (bakover i rundkjøringen)
- sikt framover i rundkjøringen
- sikt til gangfelt
- spesielle siktkrav

Sikt i rundkjøringer bør sikres i henhold til tabell 4.13, figur 4.42 og 4.43.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

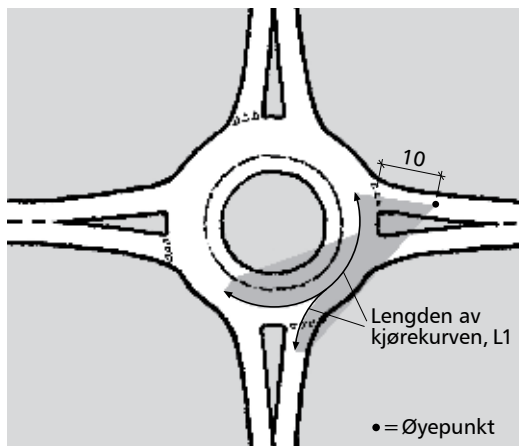
Tabell 4.13: Siktkrav i rundkjøring

Kjørekurvens radius [m]	Antatt fartsnivå langs kjørekurven [km/t]	Lengden av kjørekurven L1 [m]	Lengden av kjørekurven L2 [m]
≤15	25	25	25
20	30	30	30
30	35	35	35
40	40	45	45
50	45	50	50
60	50	60	60
70	55	70	70
80	60	80	80

Med "kjørekurvens radius" i tabell 4.12 menes radien midt i sirkulasjonsarealet. For rundkjøringer med mer en ett felt må sirkulasjonsarealet og kjørekurvens radius bestemmes for hvert av feltene.

Sikt til venstre for tilfarten (bakover i rundkjøringen)

En bilfører som befinner seg 10 meter bak vikelinja og midt i kjørefeltet bør ha sikt til hele det skraverte arealet vist i figur 4.42. Krav til L1 er gitt i tabell 4.13. Objekthøyden ved siktkontroll settes til 1,25 meter.

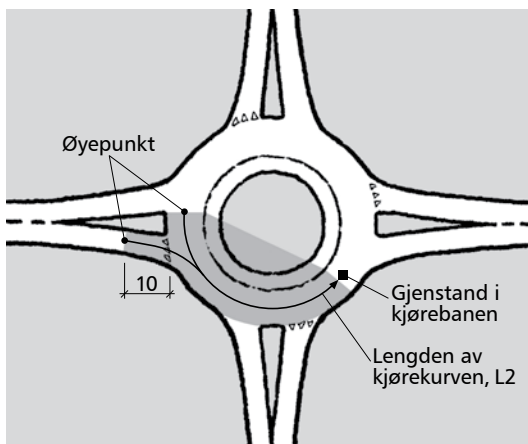


Figur 4.42: Sikt til venstre for tilfarten (bakover i rundkjøringen) (mål i meter)

Sikt framover i rundkjøringen

En fører som befinner seg i rundkjøringen, eller 10 meter bak vikelinja i en tilfart, bør se sirkulasjonsarealet innen det skraverte arealet vist i figur 4.43. Innen siktarealet skal eventuelle sikthindringer ikke være høyere enn 0,5 meter over kjørebanelen.

I tillegg må det kontrolleres at planet mellom øyepunkt og kjørebanelen er fritt for hindringer.



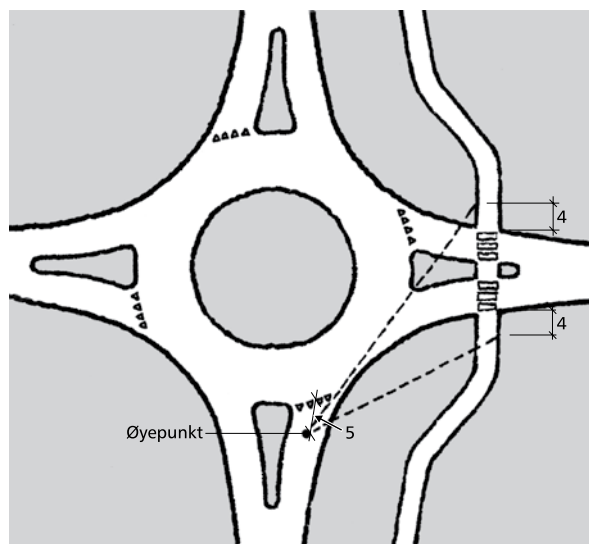
Figur 4.43: Sikt framover i rundkjøringen (mål i meter)

Sikt til gangfelt

En fører som passerer et gangfelt ved utkjøring, bør ha fri sikt til hele gangfeltet samt 4 meter av gangarealet på begge sider. Er det stor sykkeltrafikk i gangfeltet, anbefales avstanden økt ut over 4 meter.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Figur 4.44 viser prinsippet for sikt til gangfelt.



Figur 4.44: Sikt til gangfelt (mål i meter)

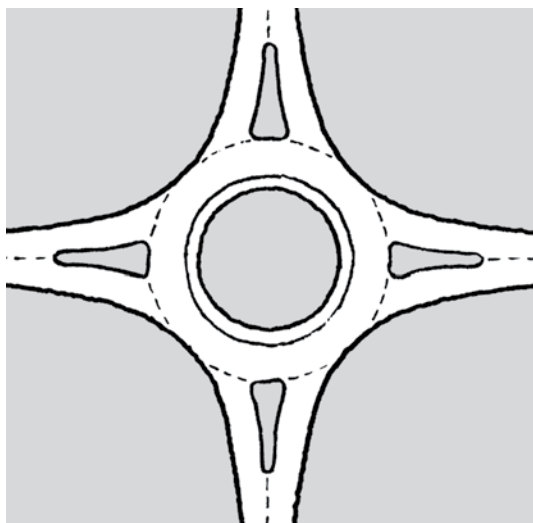
Spesielle siktkrav

Sikthindringer i et belte på 6 meter i ytterkant av sentraløya bør ikke være høyere enn 0,5 meter over nivået på sirkulasjonsarealet. For resten av sentraløya er det ingen restriksjoner på høyden av sikthindringer. Trafikkskilt, tette rekkverk, beplantning og annet bør ikke plasseres slik at sikten hindres. Enkeltstående lysmaster, stolper, trær og liknende anses ikke som sikthindrende, men her må man vurdere påkjøringsfaren.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

4.2.4 Detaljutforming av rundkjøring

Det stilles krav til hvert enkelt element som en rundkjøring er bygd opp av, og det er en sammenheng mellom de ulike elementene.



Figur 4.45: Føring av vegkanten i rundkjøring

Rundkjøringen må utformes slik at den kan trafikkeres av dimensjonerende kjøretøy. Ligger rundkjøringen på en rute der det går spesialtransporter, skal rundkjøringen gjøres farbar for disse. Dette kan oppnås ved å gjøre det overkjørbare arealet i sentraløya stort nok, eventuelt kombinert med delvis overkjørbare deleøyer.

Er det åpne grøfter langs tilstøtende veger fra før, settes det ikke kantstein mot ytterkantene av sirkulasjonsarealet med mindre dette er nødvendig for å sikre god avbøyning. Eventuell kantstein mot ytterkantene må være ikke-avvisende.

Fartsdemping i og mot rundkjøring anbefales ved hjelp av god avbøyning og ikke ved bruk av andre fartsdempende tiltak. Kantstein mot det overkjørbare arealet må være ikke-avvisende.

Sentraløya

Størrelse og utforming av sentraløya velges ut fra:

- antall vegarmer
- antall kjørefelt på tilfartene
- krav til avbøyning og maksimal fart i rundkjøringen
- dimensjonerende kjøretøy

Sentraløya utformes slik at rundkjøringen er godt synlig fra alle kanter. Den anbefales hevet over sirkulasjonsarealet og må ha en overflate som skiller seg fra kjørebanelen. Den kan beplantes, men siktkravene må være tilfredsstillende. Behovet for overkjørbar sentraløy vil ha sammenheng med størrelsen på sentraløya. Overkjørbart areal er inkludert i sentraløyas diameter.

I byer, tettsteder eller der forholdene ligger til rette for det, kan sentraløya utformes mer monumentalt, f.eks. med en skulptur eller lignende som gir et positivt element i gatebildet.

Det anbefales ikke noen form for aktivitet på sentraløya.

Belysning

Rundkjøringer skal belyses. En lysmast i sentrum av sentraløya kan gi en fin markering av rundkjøringen og være en lysteknisk god løsning. Der gående og syklende krysser tilfartene kan mastene med fordel plasseres i ytterkant av rundkjøringen for å gjøre det lettere å oppdage de som krysser.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

I rundkjøringer kan man effektbelyste trær og skulpturer på sentraløya for å få rundkjøringen mer synlig i mørke. Effektbelysning kan plasseres på bakkenivå.

Utforming av belysningsanlegg er beskrevet i håndbok 237 Veg- og gatelys og i håndbok 264 Teknisk planlegging av veg- og gatebelysning.



Figur 4.46: Lysmast i sentraløya markerer rundkjøring

Overkjørbart areal på sentraløya

Formålet med overkjørbart areal på sentraløya er at store kjøretøy kan kjøre over dette ved behov, men dimensjonerende kjøretøy forsettes å gis tilstrekkelig plass i sirkulasjonsarealet.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Der minste bredde på sirkulasjonsarealet er benyttet, bør sentraløya være overkjørbar for å sikre framkommelighet for kjøretøy som er større, eller har ugunstigere sporingsegenskaper enn dimensjonerende kjøretøy. Det overkjørbare arealet bør ha en bredde på 1-2 meter.

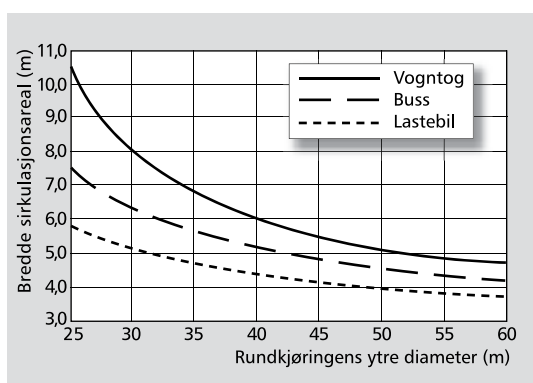
Det anbefales at det overkjørbare arealet har en stigning inn mot midten av sentraløya på 7-10 %. Bredden på overkjørbart areal vurderes ut fra radius til rundkjøringen, bredde på sirkulasjonsarealet og eventuelle spesialtransporter. Det overkjørbare arealet utformes slik at det virker avvisende på vanlige personbiler. Rundkjøringer på flerfeltsveger vil normalt ikke trenge overkjørbart areal i sentraløy.

Sirkulasjonsarealet

Sirkulasjonsarealet bør være sirkelformet. Tverrfallet i sirkulasjonsarealet bør ikke overstige 3 %. Sirkulasjonsarealets bredde avhenger av rundkjøringens størrelse og dimensjonerende kjøretøys sporingsegenskaper. Jo større rundkjøringen er, jo smalere kan sirkulasjonsarealet være.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Figur 4.47 viser den nødvendige bredden på sirkulasjonsarealet for å sikre framkommelighet etter kjøremåte A for ulike dimensjonerende kjøretøy gjennom rundkjøringen, avhengig av rundkjøringens ytre diameter.



Figur 4.47: Ulike kjøretøyers krav til minste kjørefeltbredde i sirkulasjonsarealet

Med en ytre diameter på 40 meter og nødvendig bredde på sirkulasjonsarealet i henhold til figur 4.47, blir største diameter for sentraløya 28 meter forutsatt vogntog som dimensjonerende kjøretøy. Dersom det bygges rundkjøringer med mindre ytre diameter enn 40 meter kreves større kjørefeltbredde i sirkulasjonsarealet.

Ved to kjørefelt i sirkulasjonsarealet, må en være oppmerksom på at et kjøretøy i indre kjørefelt sporer mer enn tilsvarende kjøretøy i ytre kjørefelt.

På veger med mye tungtrafikk og gjennomgangstrafikk, dimensjoneres sirkulasjonsarealet normalt for vogntog (VT). For veger med mer lokaltrafikk og liten andel tungtrafikk, kan mindre kjøretøy være dimensjonerende.

I rundkjøringer utformet for dimensjonerende kjøretøy mindre enn vogntog, må et vogntog kunne trafikkere rundkjøringen ved å benytte det overkjørbare arealet.

Tilfartene

Tilfarten utformes slik at kravet til avbøyning blir tilfredstilt samt at dimensjonerende kjøretøy kommer gjennom rundkjøringen med kjøremåte A.

Utforming av tilfartene er helt avgjørende for hvordan en rundkjøring vil fungere med hensyn til sikkerhet, avvikling og kjørekomfort.

For å få tilfredsstillende avbøyning og fartsdemping, samt enkle kjøreforhold, anbefales bare ett felt i hver tilfart.

Dersom noen av tilfartene behøver to kjørefelt, anbefales signalregulert eller planskilt kryssing for gang- og sykkeltrafikken. Med to kjørefelt i tilfarten, anbefales det av hensyn til trafikksikkerheten også at sirkulasjonsarealet utformes med to kjørefelt.

Tilfarten må utformes slik at bilistene ser sentraløya på et tidlig tidspunkt. Det er viktig at det er sammenheng mellom skiltingen og de ulike armenes fysiske plassering og utforming.

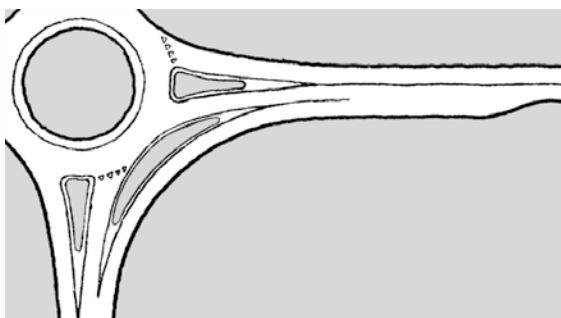
Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Gjennom rundkjøringen, og en lengde av innfarten inn mot vikelinja som tilsvarer lengden på dimensjonerende kjøretøy, bør stigningen ikke overstige 3 %.

Ved kapasitetsvurdering må en ta hensyn til at trafikkmønsteret kan være forskjellig på ulike tider av døgnet. Ved høy trafikkbelastning, gjennomføres detaljerte analyser for både morgen- og ettermiddagstrafikken.

Filterfelt

En alternativ løsning for å unngå 2-felts sirkulasjonsareal er å bygge et filterfelt slik at høyresvingende trafikk blir ført utenom rundkjøringen som vist i figur 4.48.



Figur 4.48: Eksempel på filterfelt i rundkjøring

Filterfelt kan benyttes hvis andelen høyresvingende trafikk er så stor at det ellers vil oppstå kapasitetsproblemer i rundkjøringen. Løsningen kan også nyttes for å gi overordnede trafikkstrømmer en bedre føring, høyere prioritet og mindre forsinkelse gjennom rundkjøringen.

Løsningen med filterfelt anbefales ikke benyttet i mer bymessige strøk eller hvis det er mange syklende i rundkjøringen eller det er gående som må krysse filterfeltet. Gående og syklende må krysse de aktuelle vegarmene planskilt, dersom filterfelt benyttes.

Filterfelt avsluttes med akselerasjonsfelt og fletting.

Breddeutvidelse i tilfarten

Bredden på tilfarten avhenger av

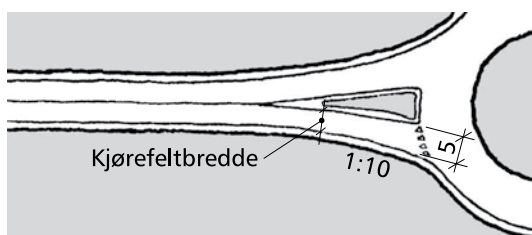
- bredden på kjørefeltet før breddeutvidelse
- dimensjonerende kjøretøy og kjøretøyets sporing i tilfarten

Framkommelighet i krysset må sjekkes med bruk av sporingskurver eller sporingsprogram.

Tilfarten utformes slik at kravet til avbøyning blir tilfredsstillt samt at dimensjonerende kjøretøy kommer gjennom rundkjøringen ved kjøremåte A.

I rundkjøringer med 1-felts tilfart anbefales kjørefeltbredde ≤ 5 meter for å sikre god avbøyning. Bredden måles 90 grader på kjøreretningen ved vikelinja.

Breddeutvidelse av kjørefeltet foretas gradvis i forholdet 1:10 inn mot rundkjøringen og på høyre side av tilfarten, se figur 4.49. Breddeutvidelsen starter ved fysisk deleøy.



Figur 4.49: Breddeutvidelse inn mot rundkjøringen (mål i meter)

Når kapasitetshensyn tilsier utvidelse fra ett til to felt på tilfarten, anbefales hvert av kjørefeltene å være 4 meter eller smalere, men ikke smalere enn kjørefeltbredden på den frie vegstrekningen før rundkjøringen.



Figur 4.50: Breddeutvidelse fra ett til to kjørefelt på tilfarten (mål i meter)

Deleøyer

Deleøyer benyttes for å:

- sikre god avbøyning
- skille innkjørende og utkjørende trafikk
- hindre venstresvingende i å ta snarvegen på feil side av sentraløya
- gjøre det enklere og sikrere for gående å krysse tilfartene

Alle vegarmene i en rundkjøring bør ha en fysisk deleøy. I minirundkjøringer og i trange bygater kan deleøyene gjøres overkjørbare eller sløyfes. I rundkjøringer med fem eller flere armer kan det være gunstig å sløyfe deleøyer på lokale vegarmer med liten trafikk. Det vil medvirke til å tone ned de lokale tilknytningene slik at rundkjøringen blir mer oversiktlig.

På atkomst- og samleveger kan det være aktuelt å sløyfe deleøyer for å få plass til rundkjøringen eller gi den en meget stram utforming. Her kan man også bruke opphøyde gangfelt. I byer, tettsteder eller andre steder der det er mange gående og syklende, kan det være aktuelt å heve hele kryssområdet.

Lengden på deleøya bestemmes ut fra dimensjonerende kjøretøy, fart, estetikk og hvilket utstyr som plasseres på øya, samt å sikre at det kjøres på rett side. Deløya bør være minst 10 meter lang. På veger med relativt høyt fartsnivå anbefales det å øke lengden på deleøya til minst 30 meter.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

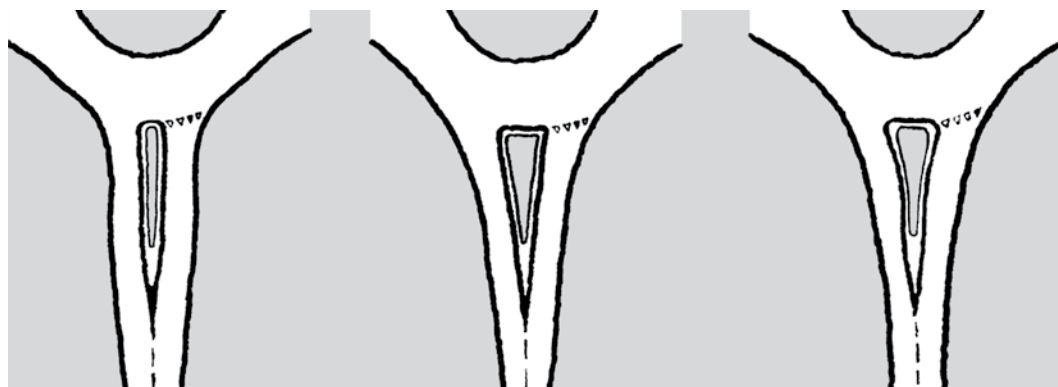
Bredden på deleøya bør være minimum 2 meter der den krysses av et gangfelt eller gang- og sykkelveg. Øya bør strekke seg minst 2 meter forbi gangfeltet, og det bør være minimum 5 meter fra gangfeltet til vikelinja.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Deleøyer kan utstyres med vegvisningsskilt, men skiltene må da plasseres slik at de ikke hindrer sikt.

For deleøy finnes det tre prinsipielle utforminger (se figur 4.51):

- parallell
- trekant
- trompet



Figur 4.51: Parallelldeleøy, trekantdeleøy og trompetdeleøy

Parallelldeleøy trenger minst plass og benyttes i trange kryssområder og i bymessige strøk, og anbefales ikke brukt i store rundkjøringer med høy fart.

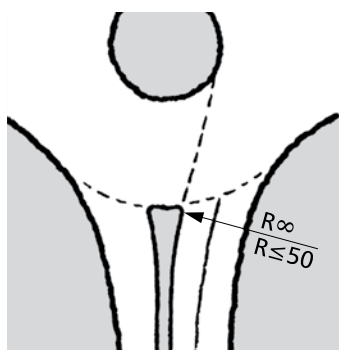
Parallelldeleøy i tilfarten utformes som et rektangel og symmetrisk om vegarmens senterlinje. Dersom det er viktig med en god føring av trafikken, eller det er flere enn ett felt i tilfarten, kan trekantet deleøy brukes.

Trompetdeleøy brukes i store rundkjøringer og dersom det er to eller flere kjørefelt på tilfarten. En trompetdeleøy anbefales å ha en radius på maksimalt 50 meter langs tilfart og utfart.

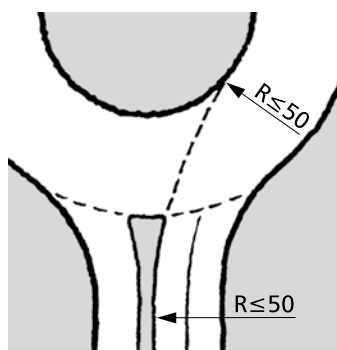
Ved to eller flere felt i tilfarten må føringen av deleøya være slik at en rett forlengelseslinje tangerer sentraløya. Dette medvirker til at kjøretøy som ligger til venstre i tilfarten ikke presses inn mot sentraløya, se figur 4.52.

I store rundkjøringer (ytre diameter fra 40 meter og oppover) med forholdsvis lange innkjøringskurver, er det tilstrekkelig at føringen på deleøya er slik at kurvens forlengelse tangerer sentraløya, se figur 4.53.

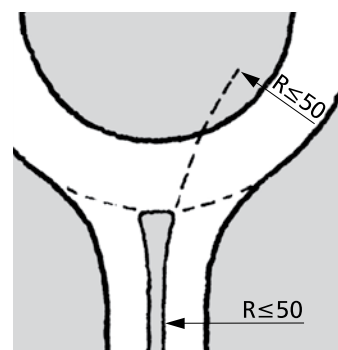
I rundkjøringer med kun ett felt i tilfarten anbefales deleøya utformet slik at forlengelsen av deleøya treffer et punkt mellom senter og ytterkant av sentraløya. Ønskes lavt fartsnivå anbefales det at punktet ligger i avstand 1/3 fra sentraløyas midtpunkt – ved høyere fartsnivå 2/3, se figur 4.54.



Figur 4.52: Innkjøringsradius fra deleøy i rundkjøring med to eller flere felt på tilfarten (mål i meter)



Figur 4.53: Innkjøringsradius fra deleøy i store rundkjøringer med to eller flere felt på tilfarten (mål i meter)



Figur 4.54: Innkjøringsradius fra deleøy i rundkjøringer med ett kjørefelt i tilfarten (mål i meter)

Utfarter

I rundkjøringer med bare ett felt i sirkulasjonsarealet er normal utkjøringsbredde 6 meter (målt vinkelrett på kjøreretningen).

Avbøyning

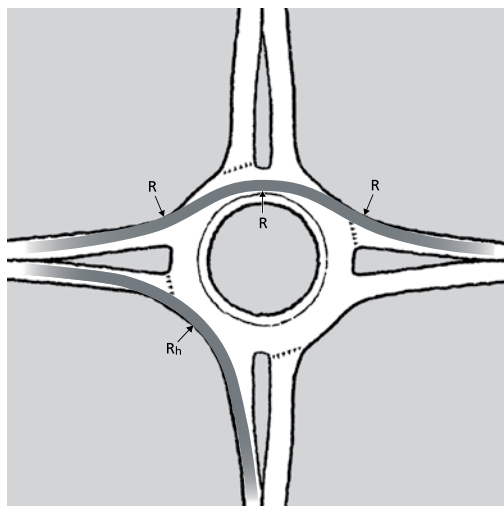
Det finnes flere løsninger for å sikre lavt fartsnivå gjennom rundkjøringen og dermed øke sikkerheten. God avbøyning er vanligvis den enkleste og mest effektive metoden. Andre muligheter er å lage visuelt trange tilfarter eller heve kryssområdet.

For en rundkjøring stilles følgende krav til avbøyning for å sikre lavt fartsnivå:

- kjørekurvene gjennom rundkjøringen bør ha en radius mindre enn 80 meter
- dersom det er mange gående eller syklende som krysser vegarmene i plan, bør radius for kjørekurven for kjøretøy som skal rett fram være mindre enn 50 meter
- dersom det er mange gående eller syklende som krysser vegarmen i plan, bør R_h være mindre enn 30 meter

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Disse kravene gjelder for alle svingebevegelser i rundkjøringen. Ved to felt i tilfarten og i sirkulasjonsarealet gjelder kravet til avbøyning når kjøretøyet holder seg innenfor sitt felt.



Figur 4.55: Krav til avbøyning i en rundkjøring (R = kjørekurvens radius, kjøresporbredden = 2 meter)

God avbøyning kan oppnås ved å:

- plassere sentraløyas senter i krysningsspunktet til vegarmenes senterlinjer
- gi rundkjøringen, sirkulasjonsarealet og sentraløya en passende størrelse
- gi vegarmene en stram utforming

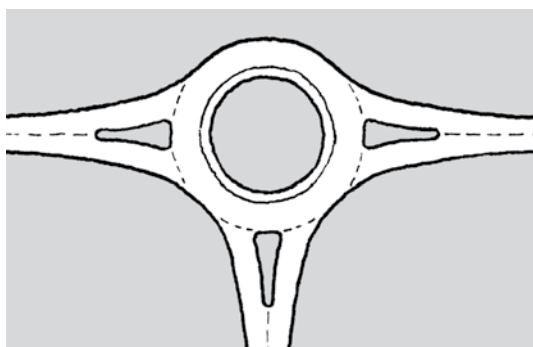
Det er viktig at det er god sammenheng mellom skilting og utforming av rundkjøringen. Dersom to rundkjøringer ligger relativt tett, er det viktig at den første tilfarten man kommer til har god avbøyning.

Rundkjøringens senter anbefales plassert i skjæringspunktet mellom senterlinjene til de kryssende vegene, slik at ikke avbøyninga blir for liten for én eller flere kjøreretninger og unødvendig stor for andre. Dette har også betydning for den visuelle linjeføring og trafikantenes oppfattelse av krysset.

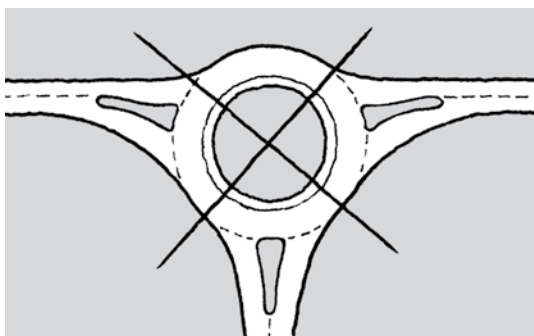
I en firearmet rundkjøring anbefales vinklene mellom vegarmene å være tilnærmet 90 grader. Dersom dette ikke er tilfelle, må vegarmenes linjeføring justeres.

En trearmet rundkjøring kan gis en Y-form eller en T-form:

- En rundkjøring med Y-form anlegges med tilnærmet like store vinkler mellom vegarmene. Vegarmenes linjeføring gir tilnærmet like god avbøyning i alle kjøreretningene. I minirundkjøringer med tre vegarmer og Y-form vil vanligvis alle kjøreretninger bli avbøyd selv uten en fysisk sentraløy.
- En rundkjøring med T-form vil ha en vegarm som kommer tilnærmet vinkelrett inn på en gjennomgående veg. Det er viktig at rundkjøringen ligger symmetrisk om hovedvegens senterlinje (figur 4.56). En rundkjøring som ikke er symmetrisk, vil føre til dårlig avbøyning. Dette kan igjen føre til at trafikantene som skal rett igjennom holder stor fart, og ikke overholder vikeplikten (figur 4.57).



Figur 4.56: Plassering av sentraløya i en rundkjøring med tre armer (T-form)



Figur 4.57: Ikke sentrisk plassering av sentraløya

Ikke sentrisk plassering av sentraløya gir dårlig avbøyning og mulighet for høy fart for trafikken i én retning gjennom rundkjøringen. En slik utforming anbefales ikke.

4.3 Avkjørsler

Med avkjørsler menes i denne sammenheng kjørbare tilknytning til veg eller gatenett for en eiendom eller et begrenset antall eiendommer.

Dette kapitlet omhandler krav til utforming av avkjørsel både når det gjelder bygging av nye avkjørsler og for utbedring av eksisterende avkjørsler.

Vegloven definerer gangatkomst inn under avkjørselsbegrepet. Det er ikke gitt eksakte krav til geometrisk utforming av gangatkomster.

Geometrisk utforming

For avkjørsler med liten trafikk ($\text{ÅDT} < 50$ eller færre enn 10 boenheter) bør hjørneavrundingen utføres som en enkel sirkel med radius $R = 4$ meter.

På de første 2 meter bør avkjørselen ha et jevnt fall fra vegkant på totalt 5 cm. På de neste 3 meter bør avkjørselen ha en naturlig overgangskurve til avkjørselens videre forløp. På de neste 30 meter bør avkjørselen ha et maksimalt fall eller stigning på maksimalt 1:8.

Avkjørsler med $\text{ÅDT} > 50$, eller stor andel lastebiler og vogntog, og ÅDT på primærvegen $< 2\ 000$, bør hjørneavrundingen utføres som en enkel sirkel med $R = 9$ meter. Disse avkjørselene bør bygges med samme krav til vertikal linjeføring som kryss (se kapittel 4.1.2).

Avkjørsler med $\text{ÅDT} > 50$ og ÅDT på primærvegen er $> 2\ 000$ bør utformes som kryss.

I tettbygd strøk der primærvegen har kantstein, føres kantsteinen senket gjennom avkjørselen for å tydeliggjøre vikepliktsforholdene.

Siktkrav i avkjørsler

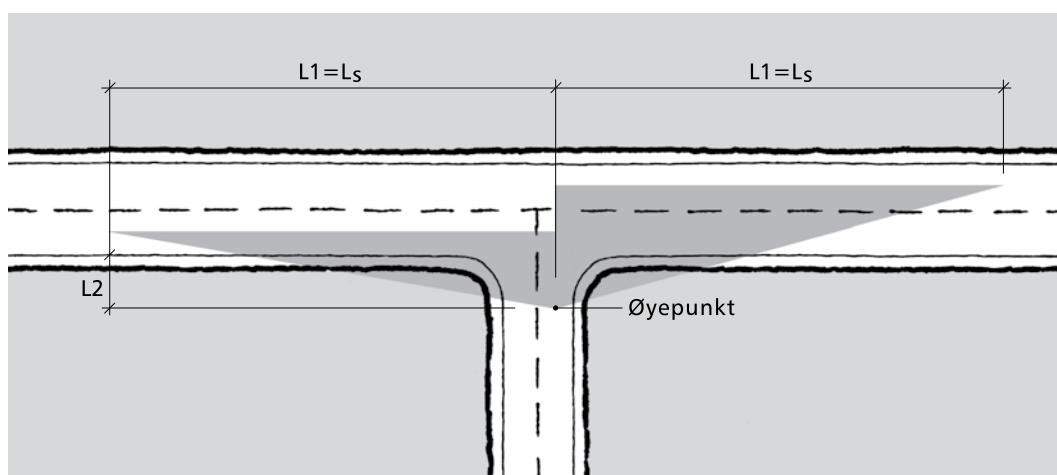
Siktkrav i avkjørsler angis som sikttekant. Disse bestemmes ut fra stoppsikt og kryssenes reguleringsform. Primærvegens kjørebane, sett fra avkjørselen, bør være synlig i hele sikttekanten. Innen sikttekanten skal eventuelle sikthindringer ikke være høyere enn 0,5 meter over kjørebanenivå for primærvegen. I tillegg må det kontrolleres at planet mellom øyepunkt i sekundærvegen og primærvegens kjørebane er fritt for sikthindringer.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Enkelstående trær, stolper og liknende kan stå i sikttekanten, men krav til sikkerhetssoner i håndbok 231 Rekkverk må være tilfredsstillt.

Sikt i avkjørsler bør sikres i henhold til figur 4.58.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming



Figur 4.58: Siktkrav i avkjørsler

Tabell 4.14: Siktkrav i avkjørsler, L2 [m]

Trafikk i avkjørsel	Fartsgrense [km/t]			
	30 og 40	50 og 60	70 og 80	90
ÅDT < 50	3	4	4	6
ÅDT > 50	4	6	6	8

For avkjørsler på nye veger finnes stoppsikt lengden fra prosjekteringstabellene for de enkelte dimensjoneringsklasser i håndbok 017 Veg- og gateutforming.

Avkjørsler på eksisterende veg

Standard for framtidig utbygging av en vegstrekning eller gatenett er ikke alltid klarlagt. Det er derfor nødvendig å ha enklere krav til bruk ved forvaltning av eksisterende veg- eller gatenett.

Ved bygging eller utbedring av enkeltavkjørsel på eksisterende veg gjelder kravene til utforming som gitt foran med unntak av siktkravene. Her legges stoppsikt gitt i tabell 4.15 til grunn.

Tabell 4.15: Stoppsikt L_s for avkjørsler på eksisterende veger [m]

Vegtype	Fartsgrense [km/t]						
	30	40	50	60	70	80	90
S-/H-veger	25	40	55	70	90	115	175
Sa-/A-veger	20	30	45	60	80	100	-

Siktkravene sikrer at et kjøretøy kan kjøre trygt ut på primærvegen. I tillegg sikrer kravene at en bilfører på primærvegen i en avstand tilsvarende L_s (i tabell 4.15) kan observere en 0,5 meter høy gjenstand inne i avkjørselen i en avstand tilsvarende L_2 i tabell 4.14. Dette kravet er begrunnet i at en bilfører som ferdes på hovedvegen så raskt som mulig kan reagere i tilfelle det oppstår en uforutsett hendelse i avkjørselen (for eksempel et barn på liten sykkel eller kjelke) som kan komme ut i kjørebanelen.

I tillegg må nødvendig stoppsikt sikres langs primærvegen. Dette kravet vil inntre der avkjørselen ligger ved en bakketopp eller i kurve der terreng, gjerde, kratt, skog eller lignende hindrer stoppsikt langs primærvegen. Begrunnelsen er krav om tilfredstillende sikt til motgående trafikk ved venstresving inn i en avkjørsel, og for å unngå påkjørsel bakfra ved samme svingebevegelse.

Innenfor siktretrekanten tillates eventuelle sikthinder ikke å være høyere enn 0,5 meter over primærvegens kjørebanelnivå, med unntak av enkeltelement som trær, stolper eller liknende med en diameter mindre enn 0,15 meter.

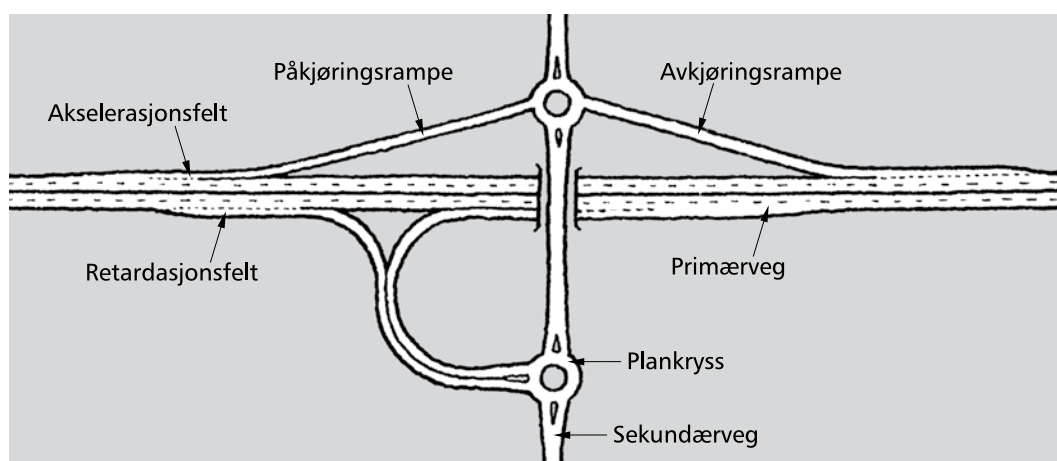
Det er nedenfor kort redegjort for de forutsetninger som ligger til grunn for stoppsikt i tabell 4.15.

- Det er gitt to sett verdier, ett sett forutsatt lagt til grunn for stamveger og hovedveger, og ett sett til bruk på samleveger og atkomstveger.
- For stamveger og hovedveger er det i beregningene brukt fartsgrense med et fartstillegg på 5 km/t for alle fartsgrenser unntatt 90 km/t, hvor det er brukt fartstillegg 10 km/t. For samleveger og atkomstveger er det brukt fartsgrense uten fartstillegg.
- Verdier for bremsefriksjon er hentet fra håndbok 265 Linjeføringsteori.
- For bremsefriksjon er det for stamveger og hovedveger brukt sikkerhetsfaktor 1,25, med unntak for fartsgrense 90 km/t hvor sikkerhetsfaktor 1,50 er brukt. For samleveger og atkomstveger er sikkerhetsfaktor 1,10 forutsatt.
- Det er ikke forutsatt fartsprofiltillegg, dvs stoppsikt varierer ikke med horisontalkurvaturen.
- Verdiene i tabellen er beregnet for stigning lik null.

5 Utforming av planskilte kryss

Et kryss er planskilt når to kryssende veger er koblet sammen med ramper. Minst en av vegene (primærvegen) har ikke kryssende trafikkstrømmer.

Figur 5.1 viser krysselementene i planskilt kryss. Tilslutningen mellom ramper og sekundærveg utformes normalt som plankryss.



Figur 5.1: Krysselementer i planskilt kryss

Kryssets plassering, krysstype, terrengforhold og tilgjengelig areal bestemmer om sekundærvegen krysser over eller under primærvegen. Det er ønskelig at sekundærvegen krysser over primærvegen. Dette gir følgende fordeler:

- Trafikantene får god oversikt over av- og påkjøringsrampene.
- Avkjøringsrampene ligger i stigning og påkjøringsrampene i fall. Dette hjelper kjøretøyene å retardere og akselerere, noe som er spesielt viktig for tunge kjøretøy.
- Trafikantene på påkjøringsrampene får bedre oversikt over trafikken på primærvegen.

5.1 Valg av planskilt krysstyp

Krysstyp velges etter en konkret vurdering av den aktuelle lenken. I denne vurderingen legges vekt på følgende:

- dimensjoneringsklasse
- fartsgrense
- antall vegarmer
- trafikkmengde og trafikksammensetning
- trafiksikkerhet
- framkommelighet og kjørekomfort
- inngrep i terreng og bebyggelse/tilgjengelig areal
- kostnader

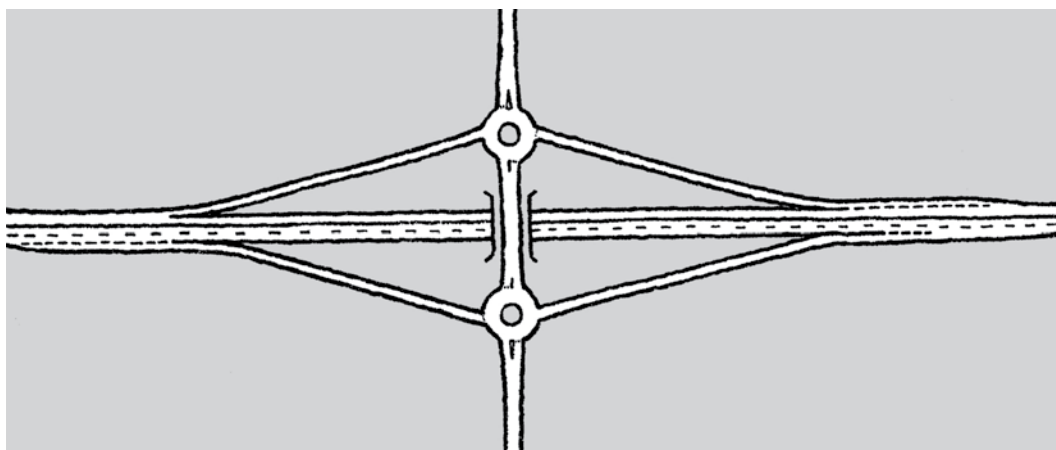
5.2 Ruterkryss

I firearmete kryss hvor sekundærvegen er gjennomgående, anbefales ruterkryss (også kalt diamantkryss) med rundkjøringer i tilslutningene mellom rampene og sekundærvegen. Ruterkryss kan også benyttes der sekundærvegen ikke er gjennomgående (trearmet kryss).

Ruterkrysset krever minst areal av de planskilte krysstypene. Det gir god oversikt, logiske retningsvalg og korte tilslutningsrampene.

Et ruterkryss kan også bygges med en stor overliggende rundkjøring. Brurekkverket kan gi dårlig sikt for trafikk fra avkjøringsrampen inn mot den overliggende rundkjøringen, og siktkontroll er derfor meget viktig.

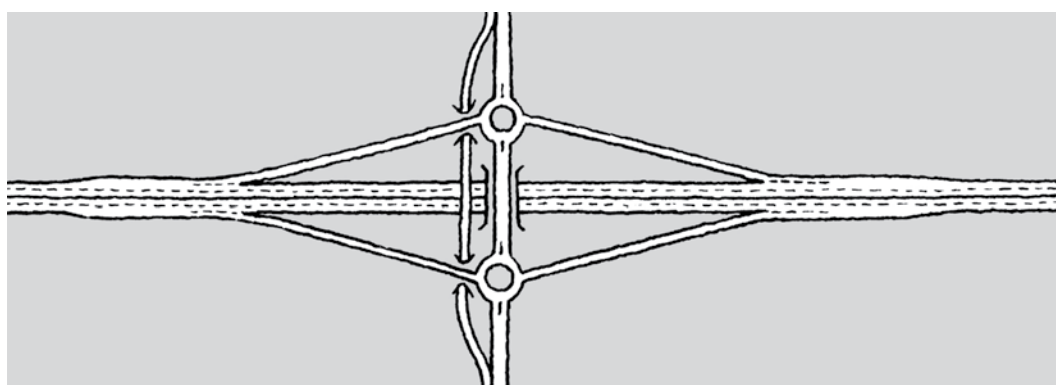
Ved dårlig kapasitet på sekundærvegen kan avvikling av trafikken fra avkjøringsrampene bli dårlig. Dette kan føre til tilbakeblokkering på primærvegen. Da kan løsningen være å forlenge det parallellførte retardasjonsfeltet.



Figur 5.2: Ruterkryst

5.2.1 Gang- og sykkeltrafikk i ruterkryst

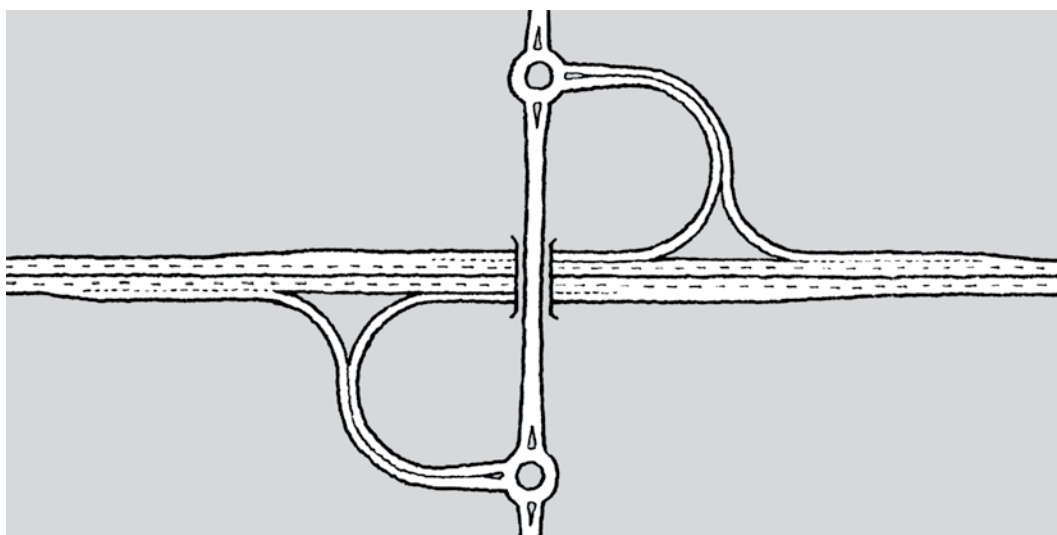
Figur 5.3 viser eksempel på planskilt gang- og sykkeløsning for ruterkryst. Gang- og sykkelvegen går under rampene og over primærvegen. Løsningen krever lengre ramper enn i figur 5.2 for å sikre tilstrekkelig høyde over primærvegen for både sekundærveg og gang- og sykkelveg. Store høydeforskjeller på gang- og sykkelvegen må unngås.



Figur 5.3: Ruterkryst med planskilt gang - og sykkelveg

5.3 Kløverbladkryss

Et fullt kløverbladkryss har stor kapasitet og et logisk kjøremønster uten mulighet for kjøring i feil kjøreretning. Det egner seg derfor ved kryss mellom flerfelts motorveger med stor trafikk og høyt fartsnivå. Dersom plankryss kan aksepteres på sekundærvegen er et halvt kløverblad med rundkjøringer på sekundærvegen, som vist i figur 5.4, en aktuell krysstype. Ulemper ved denne krysstypen er at en må svinge til venstre fra sekundærvegen for å svinge til høyre langs primærvegen. Dette kan føre til kjøring i feil kjøreretning.

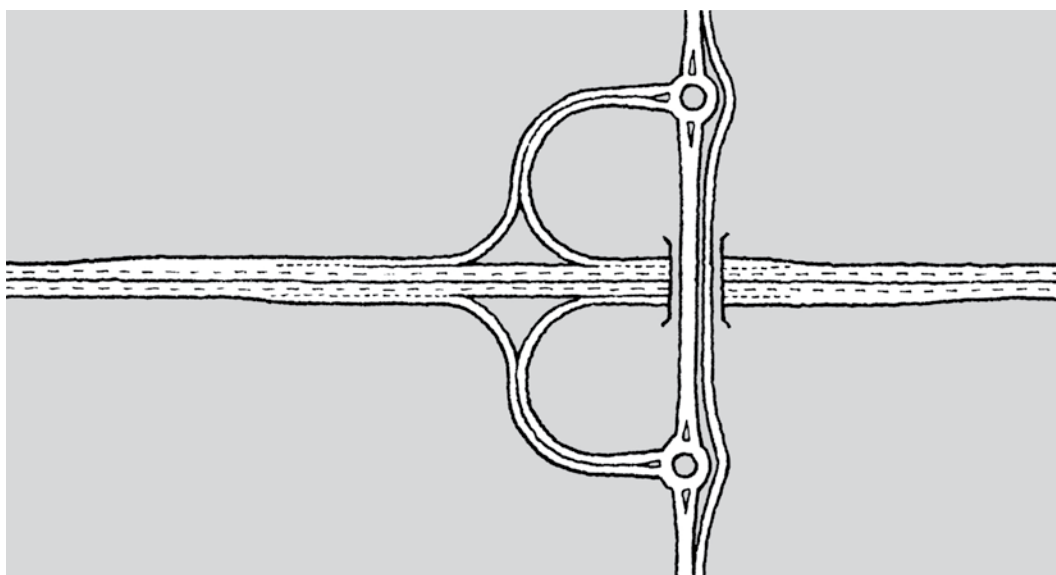


Figur 5.4: Halvt kløverbladkryss

Lokale tilknytninger anbefales ikke i kryssområdet, bortsett fra som en ekstra arm i rundkjøringer på sekundærveger.

5.3.1 Gang- og sykkeltrafikk i halvt kløverbladkryss

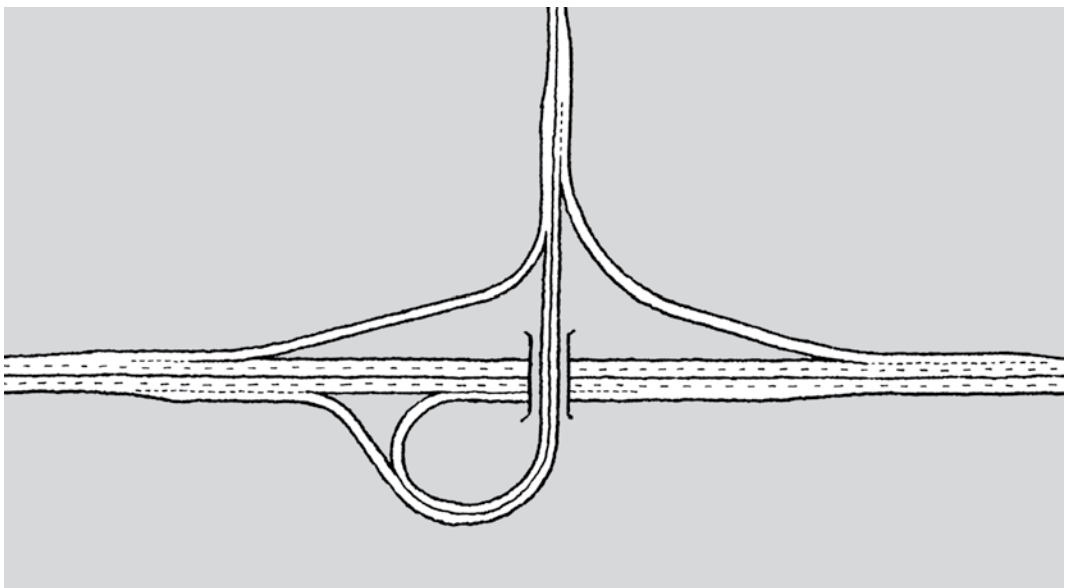
Det er ønskelig å plassere alle ramper på samme side av sekundærvegen for å kunne føre en eventuell gang- og sykkelveg konfliktfritt forbi kryssområdene.



Figur 5.5: Eksempel på gang- og sykkeltrafikk i halvt kløverbladkryss

5.4 Trompetkryss

Trompetkryss er å foretrekke hvis sekundærvegen ikke er gjennomgående (3-armet kryss). Fordelen er at en ikke får kryssende trafikkstrømmer på sekundærvegen, bare sammenfletting. Dette fører til at en kan holde høyere fart.

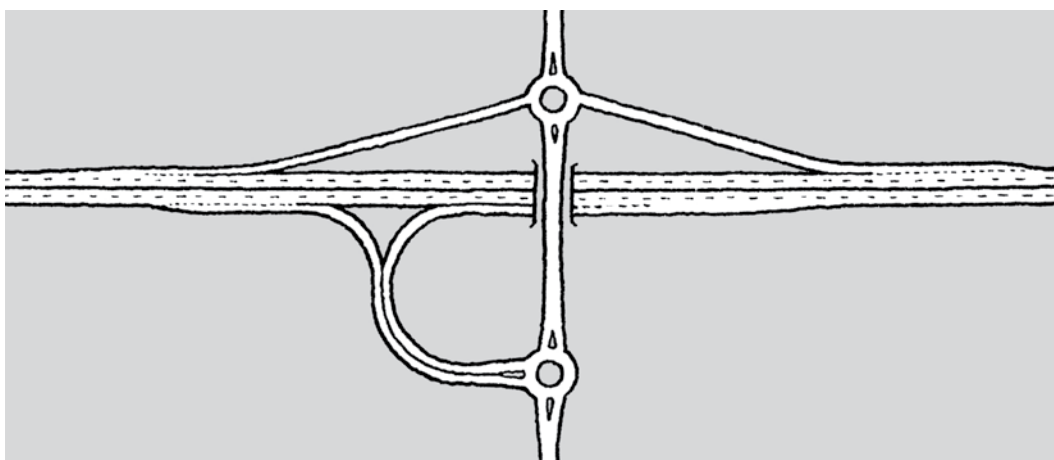


Figur 5.6: Trompetkryss

5.5 Kombinasjoner av planskilte kryss

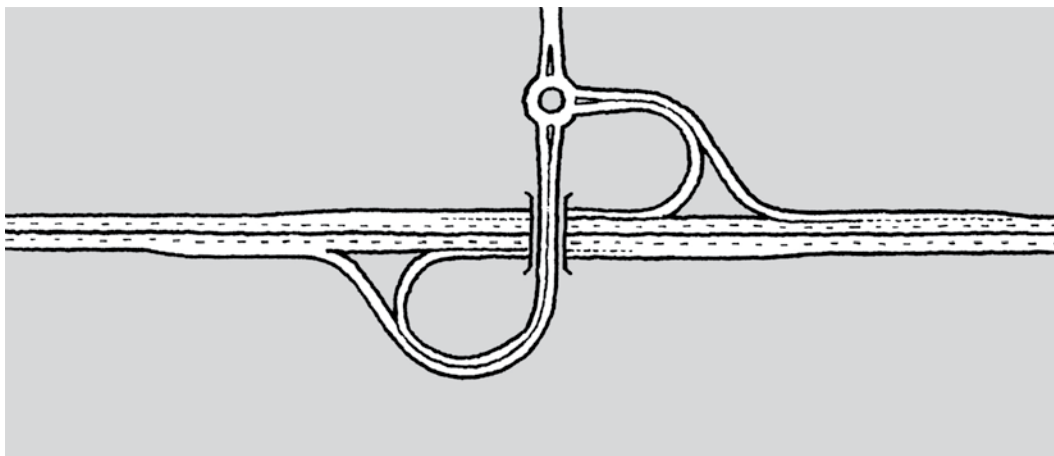
Ruter-, trompet- og kløverbladkryss kan kombineres. Eksempel på krysskombinasjoner er vist i figur 5.7-5.9.

Halvt kløverbladkryss – ruterkryss



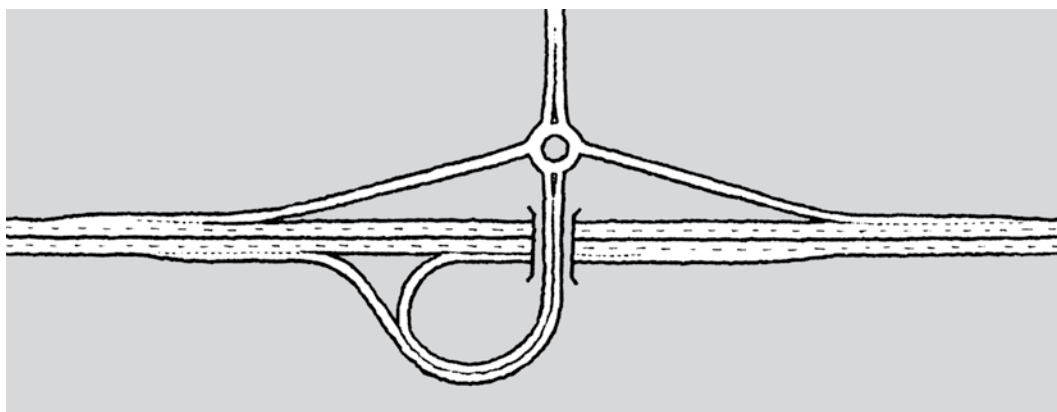
Figur 5.7: Kombinasjon halvt kløverbladkryss og ruterkryss

Halvt kløverbladkryss – trompetkryss



Figur 5.8: Kombinasjon halvt kløverbladkryss og trompetkryss

Trompetkryss – ruterkryss



Figur 5.9: Kombinasjon trompet- og ruterkryss

5.6 Rampeutforming

Hensikten med ramper er at kjøretøy akselererer til ønsket utgangsfart ved akselerasjonsfeltets begynnelse og retarderer eller tilpasser kjøretøyets fart ved retardasjonsfeltets slutt.

Påkjøringsramper kan ha krappere horisontal- og vertikalradius enn avkjøringsramper gitt i tabell 5.3 og 5.4.

Hvis rampen tilknyttes primærvegen i venstrekurve, må en unngå å forstyrre primærvegens optiske linjeføring. Ramper bør ikke ha større stigning eller fall enn 6 % hvis sekundærvegen ligger under primærvegen, 8 % hvis den ligger over. Vertikalkurvene i rampene utformes slik at de samsvarer med antatt fartsnivå. Det er viktig at stoppsikt sikres i høgbrekk.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

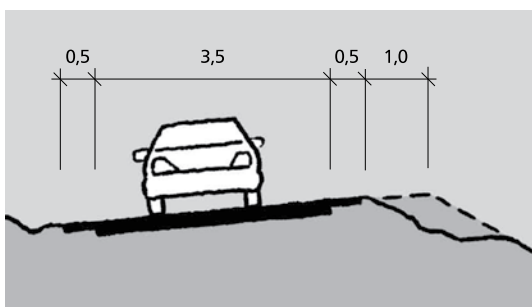
Ramper skal primært ha ett kjørefelt, men utvidelse til to felt kan være nødvendig på grunn av trafikkavviklingen.

Ramper bør ha en kjørefeltbredde på 3,5 meter og 0,5 meter skulder med fast dekke på hver side. Det vurderes tilleggsareal til nødstopp på høyre side. Nødstopparealet kan utføres som 1 meter ekstra skulderbredde, i en lengde av 24 meter. Nødstoppareal er sjelden nødvendig hvis rampen ligger i fall.

Ramper med radius ≤ 500 meter breddeutvides i henhold til krav i håndbok 017 Veg- og gateutforming, del E.

Tverrfallet på envegskjørtede ramper kan økes utover standard normalkrav, men maksimalt resulterende fall bør ikke være større enn 12 %.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

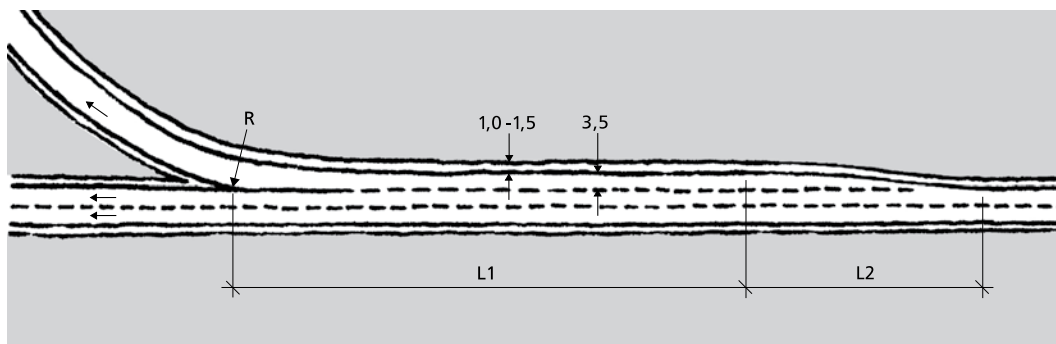


Figur 5.10: Rampens tverrprofil (mål i meter)

5.6.1 Retardasjonsfelt

Alle avkjøringer bør være til høyre for gjennomgående trafikk, og med en retardasjonsstrekning. Figur 5.11 viser standardutforming av retardasjonsfelt. L1 er retardasjonsfelt i full bredde og L2 er strekningen som trengs for å opparbeide full bredde. L1 og L2 avhenger av fartsgrense, og er gitt i tabell 5.1 og 5.2.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming



Figur 5.11: Standardutforming av parallelført retardasjonsfelt (mål i meter)

Forutsetninger for beregning av retardasjonsfeltets lengde i ruterkryss er som følger:

- fart i overgang fra retardasjonsfelt til rampe er maksimalt 70 km/t
- videre fartsreduksjon fra 70 km/t til 0 km/t tas i rampen

Tabell 5.1: Retardasjonsfeltets lengde og radius ved rampestart for ruterkryss

Fartsgrense [km/t]	60	80	90	100
L1 [m]	40	60	70	90
L2 [m]	20	30	40	60
R start rampe [m]	≥50	≥100	≥150	≥200

Forutsetninger for beregning av retardasjonsfeltets lengde i halvt kløverbladkryss og trompetkryss er som følger:

- fart i overgang fra retardasjonsfelt til rampe er maksimalt 50 km/t
- videre fartsreduksjon fra 50 km/t til 0 km/t tas i rampen

Tabell 5.2: Retardasjonsfeltets lengde og radius ved rampestart for kløverbladkryss og trompetkryss

Fartsgrense [km/t]	60	80	90	100
L1 [m]	40	60	90	130
L2 [m]	20	30	40	60
R start rampe [m]	≥50	≥70	≥80	≥100

Ved tilbakeblokkering på grunn av kapasitetsproblemer på sekundærvegnettet økes retardasjonsfeltets lengde.

Ved halvt kløverbladkryss eller trompetkryss, og fartsgrense 90 eller 100 km/t, anbefales klotoide i overgangen mellom retardasjonsfelt og rampe.

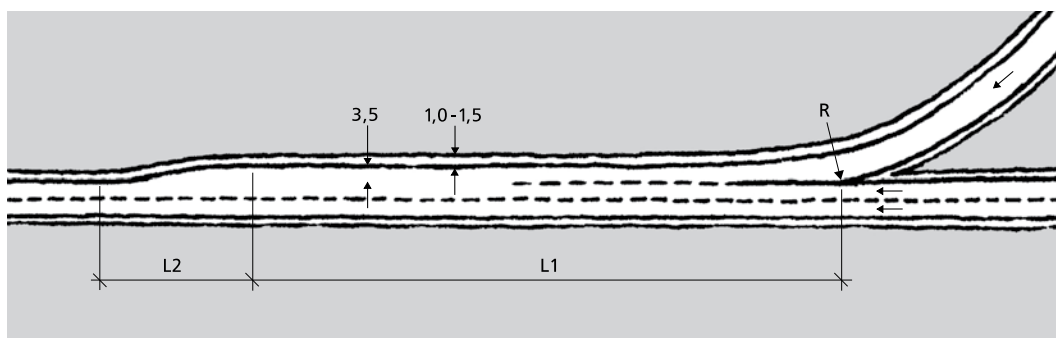
Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Bredden på retardasjonsfeltet bør være som feltbredden på den gjennomgående veggen. Skulderen bør også være som på gjennomgående veg, men ikke bredere enn 1,5 meter. Fra retardasjonsfeltet må sikten framover være slik at farten kan tilpasses rampekurvaturen.

5.6.2 Akselerasjonsfelt

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Planskilte kryss bør ha akselerasjonsfelt. Feltet bør ha fletting. Akselerasjonsfelt bør være parallellført og ha samme bredde som feltbredden på gjennomgående veg, men ikke bredere enn 3,5 meter. Standardutforming er vist i figur 5.12.



Figur 5.12: Standardutfoming av akselerasjonsfelt (mål i meter)

Hvis primærvegen stiger med 4 % eller mer, bør lengden L1 økes med 30 % i forhold til verdiene i tabell 5.3 og tabell 5.4. Ved fall på 4 % eller mer kan lengden L1 i tabell 5.3 reduseres med 30 %. Ved mye trafikk i det feltet kjøretøyet kjører inn i, kan L1 i tabell 5.3 og 5.4 økes.

Håndbok 017
Veg- og gateutfoming

Tabell 5.3: Akselerasjonsfeltets lengde og radius ved rampe slutt i kløverbladkryss og i ruterkryss der sekundærvegen ligger under primærvegen

Fartsgrense [km/t]	60	80	90	100
L1 [m]	80	150	180	220
L2 [m]	20	30	40	60
R start rampe [m]	≥50	≥70	≥80	≥100

R gjelder for kløverbladkryss.

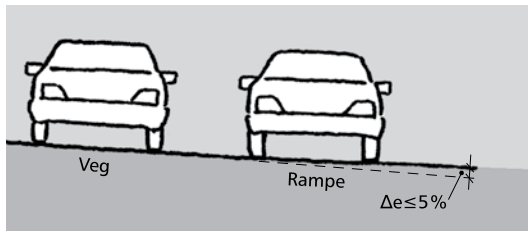
Tabell 5.4: Akselerasjonsfeltets lengde og radius ved rampe slutt for ruterkryss der sekundærvegen ligger over primærvegen

Fartsgrense [km/t]	60	80	90	100
L1 [m]	40	80	90	120
L2 [m]	20	30	40	60
R start rampe [m]	≥50	≥100	≥150	≥200

Ved slutten av rampen og begynnelsen av akselerasjonsfeltet antas kjøretøyene å oppnå en fart på minimum 50 km/t. Hvis denne farten ikke oppnås, må akselerasjonsfeltets lengde økes.

5.6.3 Overhøydeutjevning

Figur 5.13 viser utjevning av overhøyde ved rampetilslutninger. Tverrfallsforskjellen mellom gjennomgående felt og fartsendingsfelt bør ikke være større enn 5 %.

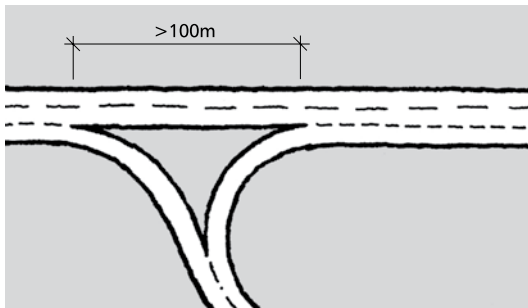


Figur 5.13: Forskjell i tverrfall mellom primærveg og rampe

Overhøydeoppbyggingen fra fartsendingsfelt til rampe bygges opp som på fri vegstrekning.

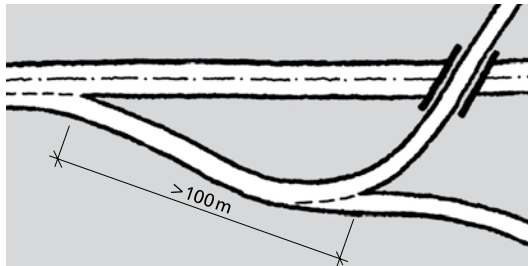
5.6.4 Avstand mellom ramper og rampetilslutninger

Av hensyn til lesbarhet for kryssene anbefales en viss avstand mellom rampene.



Figur 5.14: Avstand mellom av- og påkjøringsrampe

Avstanden mellom ramper bør være minst 100 meter.



Figur 5.15: Avstand mellom rampeforgreininger

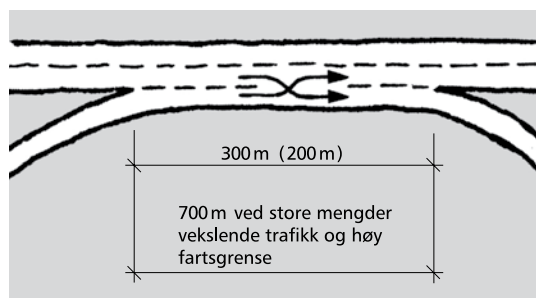
Avstanden mellom rampeforgreininger bør være minst 100 meter.

5.7 Vekslingsstrekninger

Dersom en påkjøringsrampe ligger nær neste avkjøringsrampe, må trafikkstrømmene veksle. Slik utforming anbefales ikke, men korte kryssavstander kan medføre behov for vekslingsstrekninger.

Lengden på en vekslingsstrekning bør være til minst 300 meter. På vegger med fartsgrense 60 km/t eller lavere kan lengden reduseres til 200 meter. Ved store mengder vekslende trafikk eller når fartsgrensen er 100 km/t, bør vekslingstrekningen minst være på 700 meter.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming



Figur 5.16: Vekslingsstrekning. Minimumslengder

5.8 Tilslutning til sekundærveg

Tilslutning til sekundærveg utføres normalt som plankryss. For å unngå kø på retardasjonsfeltet, må kapasiteten vurderes.

5.9 Bussholdeplasser i planskilte kryss

I tilknytning til planskilte kryss bør busslommer langs primærvegen unngås. I stedet bør holdeplassene plasseres på påkjøringsrampene nær sekundærvegen slik at bussene får benytte av- og påkjøringsrampene på vanlig måte. Dersom spesielle grunner taler for holdeplasser langs primærvegen, må dette gjøres uten å skape konflikter med normal retardasjon og akselerasjon. I tillegg er det viktig å planlegge et funksjonelt gangvegsystem slik at ikke gående krysser primærvegen i plan ved holdeplassene.

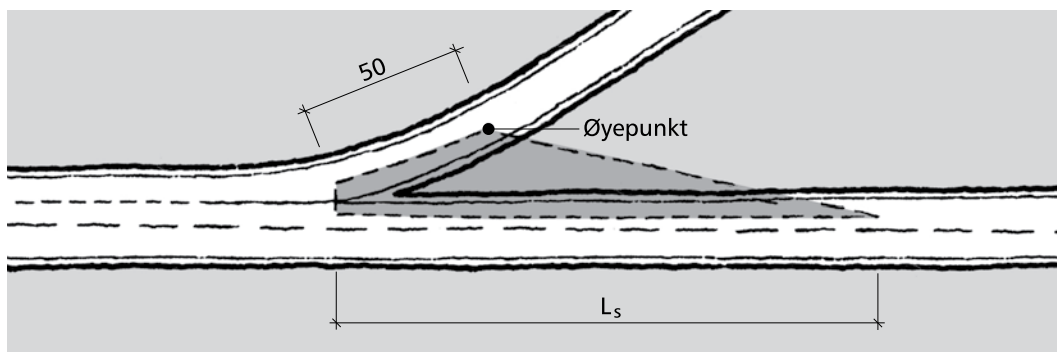
Håndbok 017
Veg- og gateutforming

5.10 Sikt

Rampe i høyrekurve kan gi dårlig sikt bakover for påkjørende trafikk. Det må derfor foretas siktkontroll ved bygging av planskilte kryss. Objekthøyden ved siktkontroll settes til 1,25 meter.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Fra et punkt som ligger 50 meter tilbake i rampen, målt fra det punktet hvor kjørebanelikningen på gjennomgående felt og rampen møtes, bør det være fri sikt til primærvegen i en lengde L_s (se figur 5.17). L_s er gitt som stoppsikt lengde i håndbok 017 Veg- og gateutforming.



Figur 5.17: Sikt fra påkjøringsrampe (mål i meter)

Rekkverk og støttemurer må plasseres slik at de ikke hindrer sikt.

Dersom det er vanskelig å oppnå sikten bakover i henhold til figur 5.17 kan akselerasjonsfeltet forlenges. Alternativt kan rampen legges med større radius slik at startpunktet for akselerasjonsfeltet flyttes mot venstre på figur 5.17.

5.11 Primær- og sekundærvægens utforming

Primærvegen bør føres gjennom kryssområdet med samme standard som på fri vegstrekning.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Kravene til utforming av primærvegens geometri er gitt for de enkelte dimensjoneringsklassene i håndbok 017 Veg- og gateutforming.

Ved akselerasjonsfelt er det viktig at primærvegen har så liten stigning som mulig.

Tverrprofilet på fri vegstrekning bør beholdes gjennom kryssområdet.

Håndbok 017
Veg- og gateutforming

Ved rampens tilknytning til sekundærveg betraktes sekundærvægen som primærveg i forhold til rampene.



Statens vegvesen

Håndbøker kan bestilles fra:

Statens vegvesen Vegdirektoratet
Publikasjonsekspedisjonen
Bok 8142 Dep.
0033 Oslo

Tlf. 02030
Faks. 22 07 37 68
publvd@vegvesen.no

ISBN 82-7207-581-4