

EVU kurs Veg- og gateplanlegging
Tønsberg, mai 2008

**Valg av krysstyp
Kryssløsninger i by
Planskilte kryss**

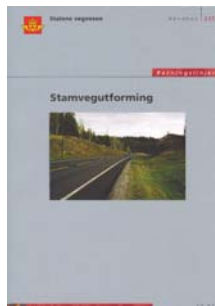


Arvid Aakre
NTNU / SINTEF Veg og samferdsel
arvid.aakre@ntnu.no

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Gammel håndbok 017 og 235



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Ny håndbok 017 og 263



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

**Håndbok 263 (er en veileder):
Geometrisk utforming av veg- og gatekryss**

- Valg av krysstype
- Plassering
- Overordnet geometrisk utforming
- Detaljutforming

- Det er mange ulike konsekvenser av kryssløsninger
 - Trafikksikkerhet (ulykker, alvorlighetsgrad etc)
 - Trafikkavvikling (kø, forsinkelse etc)
 - Miljøkonsekvenser (støy, forurensning, estetikk etc)
 - Arealbruk
 - Kostnader (investering og drift)

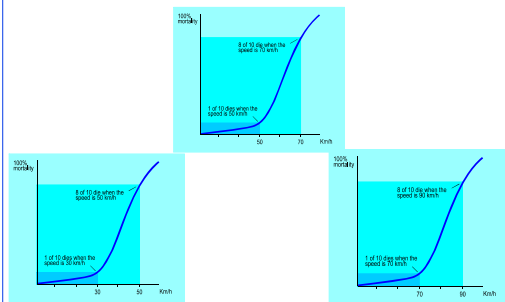
- Både håndbok 017 og 263 slår fast at **trafikksikkerhet** skal være viktigst



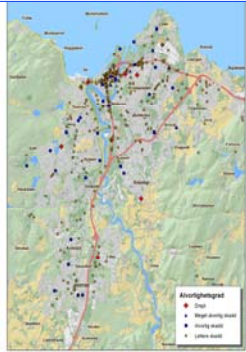
Nullvisjonen setter krav til kryssutforming

- Ca 40% av alle personskadeulykker skjer i kryss
- De alvorligste ulykkene er knyttet til påkjørsel av fotgjengere og syklister
- I tillegg er det problem med kryssende trafikk når fartsnivået er høyt
- Kryssingsvinkel og relativ hastighet mellom kjøretøyene har stor betydning for alvorlighetsgrad
- Dette setter direkte krav til hvilke kryssløsninger som bør velges

Nullvisjonen setter krav til kryssutforming



Fotgjenger ulykker i Trondheim 1996-2005

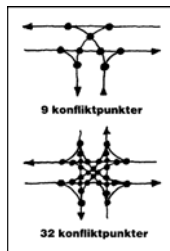


NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Konfliktpunkter i kryss

- Noen konflikter er mer alvorlig enn andre - det er særlig disse vi bør unngå
- Konfliktområdet bør ikke gjøres for stort
- Utenfor tettbygd strøk bør vi unngå X-kryss, men i byområder må vi i en del tilfeller akseptere dette
- Det bør vurderes om en "trenger" alle svingebevegelser (unngå venstresving i T- og X- kryss der det er mulig)



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Eksempel på T-kryss med vikeplikt på sideveg



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Eksempel på signalregulering



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Eksempel på rundkjøring



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Eksempel på toplanskryss



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Noen utfordringer mht kryssutforming

- o Hva er en avkjørsel og hva er et kryss?
- o Type regulering?
- o Kanalisering eller ikke?
- o Malt eller fysisk kanalisering?
- o Egne svingefelt?



Hovedutfordring:

Framtidas kryssløsninger må ta hensyn til grunn tankene i 0-visjonen

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Kryssplassering

- o Tilstrekkelig sikt
- o Unngå høybrekk og skarpe kurver
- o Framheve primærvegen ved fysisk og optisk linjeføring
- o Markering av sekundærvegen ved at den avbøyes og føres tilnærmet vinkelrett på primærvegen og ved anlegg av trafikkøyer
- o Skilting og oppmerking
- o Samsvar mellom kryssutforming og regulering

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Kryssavstander

Kryssavstander er generelt avhengig av lengden på svingefelt, unngå tilbakeblokkering, plass til skilting, feltskifte etc

Ukanaliserte T-kryss Forskjævne T-kryss	Min 40 m
Rundkjøring - rundkjøring	Min 10 m
Rundkjøring - signalregulert kryss	Min 50-100 m
Signalregulerte kryss	Min 60 (100) m
Planskilte kryss	Min 1000 m

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Rundkjøring eller signalregulering?

	Rundkjøringer	Signalregulerte kryss
Sikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> • sikreste form for plankryss • 3-ermet: U = 0,03-005 • 4-ermet: U = 0,03-006 • få konfliktpunkter • fartsimpens • syklist er utsatt, særlig i store rundkjøringer 	<ul style="list-style-type: none"> • reduserer kryssingufølikker • fotgjengere føler seg trygge • syklist med påkjøring bakfra og mellom gløende og svingende kjøretøy kan øke • T-kryss: U = 0,05-007 • X-kryss: U = 0,10-011
Avvikling	<ul style="list-style-type: none"> • høy kapasitet • smidig avvikling med små forsinkelser, få må skoppe 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 (grønt bølge) • kan prioritere mellom trafikktømmene • velegnet for stillerastkontroll • økt forsikringskost
Plassering/arealbehov	<ul style="list-style-type: none"> • rundkjøring kan ta flere enn 4 veggarmer • 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-ving (fordel for ukjente og gir anledning til sanering av svingebevægelser av og på en veglenke) • enkelte trafikanter føler seg usikre 	

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Valg av krysstype som funksjon av ÅDT primærveg, fartsgrense, ÅDT sekundærveg

Krystypen	ÅDT primærveg	Fartsgrense						ÅDT sekundærveg
		0-30	30-50	50-60	60-80	80-100	>100	
A - 1-rettet eller 2-rettet	0-3000	+						
	300-1000	+	+					
	1000-4000	+	+	+				
	4000-8000	+	+	+	+			
	8000-12000	+	+	+	+	+		
	12000-20000	+	+	+	+	+	+	
B - 4-rettet	0-3000							
	300-1000							
	1000-4000							
	4000-8000							
	8000-12000							
	12000-20000							
C - 3-ermet	0-3000							
	300-1000							
	1000-4000							
	4000-8000							
	8000-12000							
	12000-20000							
D - 4-ermet	0-3000							
	300-1000							
	1000-4000							
	4000-8000							
	8000-12000							
	12000-20000							

A - 1-rettet eller 2-rettet kryss, B - 4-rettet kryss, C - 3-ermet kryss, D - 4-ermet kryss
 + - Signalregulering, - - Signalregulering, PP - Forbeholdt parallell kryss, PB - Parallell kryss

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Dimensjoneringsklasser

Håndbok 017, tabell C1 side 65

ÅDT	0-1 500		1 500 - 4 000		4 000 - 8 000		8 000 - 12 000		12 000 - 20 000		> 20 000					
	50	60	80	90	50	60	80	90	60	80	100	60	80	100		
Fartsgrense [km/h]																
Stamveger	51	52	53	51	52	53	51	54	51	55	56	57	58	56	57	59
- Vegbredde [m]	7,5	8,5	8,5	7,5	8,5	8,5	8,5	10	8,5	12,5	14	19	19	16	19	22
Andre hovedveger	51	H1		51	H2		51	54	51	55	56	57	58	56	57	59
Samleveger	Sa1			Sa3			Sa2	H2								
Adkomstveger	A1/A2/A3															

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Kryssløsninger i by

- Fotgjengerfelt og kryssende fotgjengere vil påvirke hastighet og trafikkavvikling i gatenettet
- Gode løsninger for gang- og sykkeltrafikk er en stor utfordring
- Akseptabelt fartsnivå tilpasset omgivelser og alle trafikantgrupper
- Bymessige løsninger og utforming
- Unngå kompliserte og samtidige avgjørelser
- Viktige "godslinjer" - Vogntog, kjøremåte B kan aksepteres
- Busslinjer - buss, kjøremåte B kan aksepteres

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

The Magic Roundabout (Swindon UK)



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Forskjell mellom veg- og gatekryss

I GATEKRYSS er det generelt

- Lavere fartsnivå
- Større aktivitet - mer trafikk
- Større andel fotgjengere og syklistene
- Mindre frihet i arealutnyttelsen
- Et gatekryss blir markert på en annen måte gjennom materialbruk, oppmerking, kantstein osv.

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Kryssløsninger og reguleringsform i by

- Signalregulering
- Rundkjøringer
- Forkjøerskryss
- Høyregulerte kryss

Signalregulering i by

- Mulighet for å styre trafikk og prioritere enkelte trafikanter (særlig kollektivtrafikk)
- Samordne signalanlegg i et gatenett
- Kjøretøystyrt samkjøring - adaptiv signalregulering
- Konfliktløsningen må dimensjoneres for "worst case" som i en del tilfeller vil gi unødvendige ventetider
- Relativt høye driftskostnader
- Signalregulering vil fortsatt være en av de beste kryssløsningene i by både for biltrafikk, kollektivtrafikk, fotgjengere og syklister

Rundkjøringer i by

- Kanskje den beste kryssløsningen også i bystrøk
- Brukes generelt for lite i gater
- Liksom i andre krysstyper er det viktig med et lavt fartsnivå særlig med hensyn til fotgjengere og syklister
- I vegkryss brukes først og fremst avbøying til å få ned fartsnivået, i gatekryss er det flere muligheter
- Minirundkjøringer er ofte et godt alternativ i bystrøk
- Av hensyn til myke trafikanter bør det vurderes å innføre rundkjøringer med stopplikt - ikke bare vanlig vikeplikt
- Delvis signalregulering av rundkjøringer kan være aktuelt i deler av døgnet

Hvorfor signalregulere en rundkjøring? (1)

- Enkelte rundkjøringer har i perioder en dårlig balanse mellom de ulike tilfartene;

Prioritet blir da fordelt på en urettferdig og noe tilfeldig måte, enkelte tilfarter kan få for stor prioritet og skape dårlig avvikling for andre tilfarter
- Kan også brukes til å løse konflikter mellom fotgjengere/syklister og biltrafikk;
 - Vikeplikten for fotgjengerfelt kan føre til at fotgjengerne får "for stor prioritet"
 - Bedre markering av fotgjengerfelt

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Hvorfor signalregulere en rundkjøring ? (2)

- Prioritering av kollektivtrafikk
- Prioritering av hovedveg
- Styring av trafikk
- Samkjøring i forhold til andre signalregulerte kryss
- Unngå tilbakeblokkering til andre kryss

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Generelt om signalregulerte rundkjøringer

- Reguleringen kan omfatte en eller flere tilfarter etter behov
- Full signalregulering av alle tilfarter og sirkulerende trafikk er ikke særlig aktuelt for norske rundkjøringer
- Tilfartsregulering av en eller flere tilfarter er derimot meget aktuelt
- Reguleringen bør kun benyttes i de perioder som det er behov for en slik regulering ("part time signals")
- Vi bør la rundkjøringen fungere etter vanlige prinsipper når det ikke er behov for å styre trafikken

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Forkjørskruss i by

- o Stor variasjon i prioritet mellom de ulike svingebevegelsene
- o Noen strømmer gis veldig høy prioritet
- o Andre strømmer gis veldig lav prioritet (særlig gjelder dette kryssende trafikk fra sideveg og venstresving inn på hovedveg)
- o Disse strømmene har ofte et for komplisert trafikkbilde og en bør unngå denne krysstypen eller disse svingebevegelsene
- o Forkjørskruss der en begrenser valgmulighetene til for eksempel "høyre inn - høyre av" er en mulighet

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Høyreregulerte kryss i by

- o I T-kryss er det stor variasjon i hvordan en oppfatter og praktiserer vikeplikten
- o Særlig i X-kryss er det stor fare for "låsing", og løsningen har dårlig kapasitet særlig i kombinasjon med fotgjenger- og sykkeltrafikk
- o Høyreregulerte kryss bør vanligvis ikke benyttes i bystrøk
- o Venstreregel (dvs rundkjøring) er et langt bedre alternativ

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

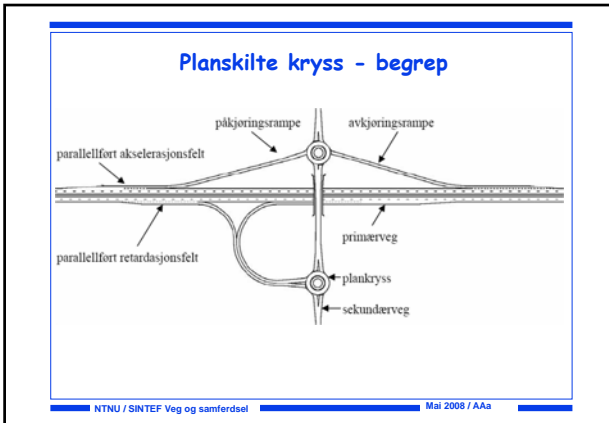
Mai 2008 / AAa

Kryssløsninger i by - anbefalinger

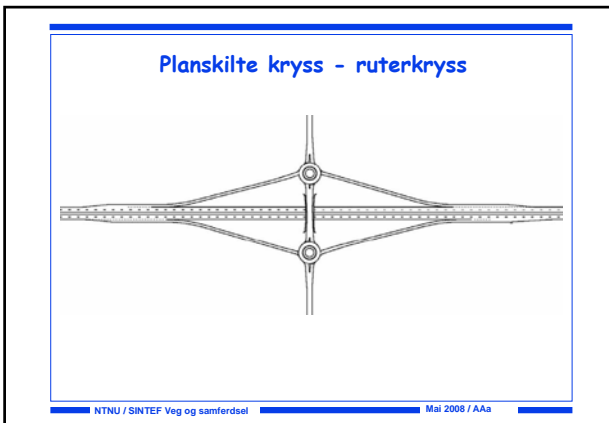
- o Signalregulering har mange fordeler og vil fortsatt være en vanlig løsning
- o Rundkjøringer er en god løsning også i bystrøk, og det er gode grunner til å anbefale flere rundkjøringer
- o Rundkjøringer kan i enkelte tilfeller fungere bedre med stopplikt eller delvis signalregulering på tilfartene
- o Ved forkjørskruss bør en som regel begrense antall svingebevegelser (f.eks unngå venstresving)
- o Høyreregulerte kryss bør som regel ikke velges

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

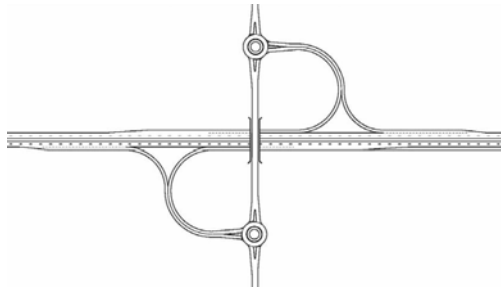
Mai 2008 / AAa



- ### Planskilte kryss - ulike typer
- Ruterkryss
 - Kløverbladkryss
 - Trompetkryss
 - Kombinasjoner av disse
 - Forenklet planskilt kryss
- NTNU / SINTEF Veg og samferdsel Mai 2008 / AAa



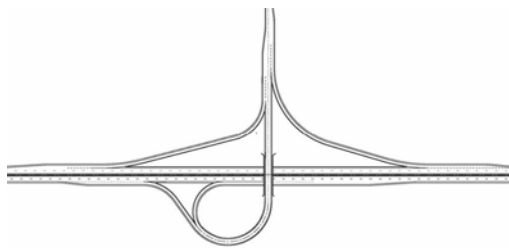
Planskilte kryss - (halvt) kløverbladkryss



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

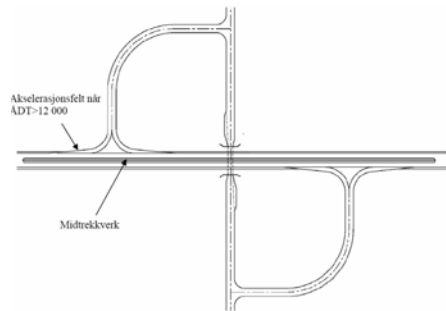
Planskilte kryss - trompetkryss (T-kryss)



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

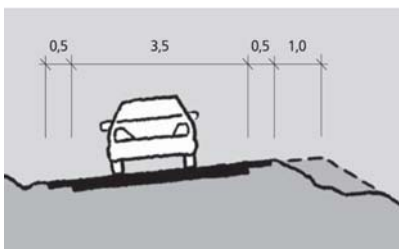
Forenklet toplanskryss



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

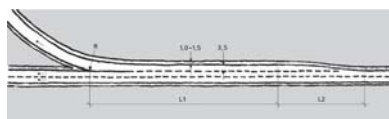
Tverrprofil - ramper



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Standardutforming - parallellført retardsjonsfelt



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

Rutekryss

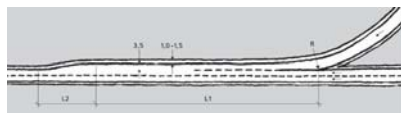
Fartsgrense (km/t)	60	80	90	100
L1 (m)	40	60	90	130
L2 (m)	20	30	40	60
R start rampe (m)	≥ 50	≥ 70	≥ 80	≥ 100

Kløverblad- og trompetkryss

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Standardutforming for akselerasjonsfelt



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

Kløverbladkryss

Rutekryss med sekundærvæg under

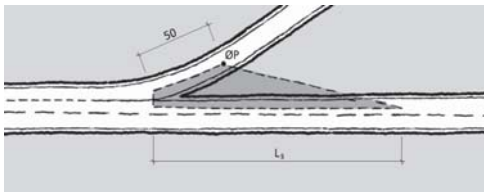
Fartsgrense (km/t)	60	80	90	100
L1 (m)	40	80	90	120
L2 (m)	20	30	40	60
R start rampe (m)	≥ 50	≥ 100	≥ 150	≥ 200

Rutekryss med sekundærvæg over

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Sikt fra påkjøringsrampe



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa

Planskilte kryss - oppsummering

- o Sekundærvegen bør ligge over primærvegen
- o Plankryssene i sekundærvegen bør vanligvis være utformet som rundkjøringer
- o Kan få relativt lange omveier
- o Krav til lengde av
 - Retardasjonsfelt
 - Akselerasjonsfelt
 - Vekslingsstrekninger
- o Antall gjennomgående kjørefelt beholdes gjennom krysset

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

Mai 2008 / AAa
