

## Tilfartskontroll i rundkjøringer



Arvid Aakre

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

[arvid.aakre@ntnu.no](mailto:arvid.aakre@ntnu.no)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kryssavvikling - regler og konsekvenser

- o På en eller annen måte tildeler vi prioritet til de ulike trafikstrømmene
- o Fordeling av prioritet avgjør fordeling av forsinkelse
- o Dersom noen gis svært høy prioritet, går dette på bekostning av andre strømmer
- o Strømmene med lavest prioritet begrenser som regel kryssets kapasitet
- o Strømmene med størst trafikk bør som regel også ha høyest prioritet

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Regler for rundkjøring og signalregulering

1. Yield to traffic from the left when you are entering the roundabout	1. If the signal is a <b>red ball</b> , come to a complete stop a) After stopping, you may turn right (legal in Florida, but not in all states) but must yield to oncoming traffic; except if the sign says "NO TURN ON RED" you cannot b) After stopping, you may turn left on red from a one-way street onto a one-way street (legal in Florida, but not in all states) but must yield to oncoming traffic
2. If the signal is a <b>green ball</b>	2. If the signal is a <b>green ball</b> a) you may go straight or turn right, but only if the way is clear - you must yield to vehicles still in the intersection b) you may turn left but must yield to oncoming traffic
3. If the signal is a <b>yellow ball</b>	3. If the signal is a <b>yellow ball</b> a) you may go straight or turn right b) you may turn left but must yield to oncoming traffic
4. If there is one signal head for several lanes, it applies to all those lanes; if there is a signal head for each lane, each lane is governed by its own signal head, and if there are multiple heads but not as many as there are lanes, generally a head centered above a lane governs that lane, a single head located above the line dividing two lanes governs both lanes, and a single head centered above three lanes governs all three lanes	4. If there is one signal head for several lanes, it applies to all those lanes; if there is a signal head for each lane, each lane is governed by its own signal head, and if there are multiple heads but not as many as there are lanes, generally a head centered above a lane governs that lane, a single head located above the line dividing two lanes governs both lanes, and a single head centered above three lanes governs all three lanes
5. If the signal for your lane is a <b>red arrow</b> pointing left or right, come to a complete stop	5. If the signal for your lane is a <b>red arrow</b> pointing left or right, come to a complete stop a) After stopping, you may turn right on red but must yield to oncoming traffic (legal in Florida, but not in all states); except if the sign says "NO TURN ON RED", you cannot b) After stopping, you may turn left from a one-way street onto a one-way street (legal in Florida, but not in all states); except if the sign says "NO TURN ON RED", you cannot
6. If the signal for your lane is a <b>red arrow</b> pointing up, you may not go straight	6. If the signal for your lane is a <b>red arrow</b> pointing up, you may not go straight
7. If the signal for your lane is a <b>green arrow</b> pointing left or right, you may turn in the direction of the arrow, after yielding the right-of-way to vehicles within the intersection, even if the red light is burning at the same time	7. If the signal for your lane is a <b>green arrow</b> pointing left or right, you may turn in the direction of the arrow, after yielding the right-of-way to vehicles within the intersection, even if the red light is burning at the same time
8. If the signal for your lane is a <b>green arrow</b> pointing up, you may go straight, after yielding the right-of-way to vehicles within the intersection, even if the red light is burning at the same time	8. If the signal for your lane is a <b>green arrow</b> pointing up, you may go straight, after yielding the right-of-way to vehicles within the intersection, even if the red light is burning at the same time
9. If the signal for your lane is a <b>yellow arrow</b> , it means the same thing as the <b>yellow ball</b> , but applies only to movement in the direction of the arrow	9. If the signal for your lane is a <b>yellow arrow</b> , it means the same thing as the <b>yellow ball</b> , but applies only to movement in the direction of the arrow
10. If the signal is a <b>blinking red ball</b> , come to a complete stop and then enter the intersection, except you must yield to other vehicles already in the intersection	10. If the signal is a <b>blinking red ball</b> , come to a complete stop and then enter the intersection, except you must yield to other vehicles already in the intersection
11. If the signal is a <b>blinking yellow ball</b> , enter the intersection with caution, except you must yield to other vehicles already in the intersection	11. If the signal is a <b>blinking yellow ball</b> , enter the intersection with caution, except you must yield to other vehicles already in the intersection
12. If none of the bulbs on the signal head are illuminated (power outage), come to a complete stop and then enter the intersection with caution, except you must yield to other vehicles already in the intersection	12. If none of the bulbs on the signal head are illuminated (power outage), come to a complete stop and then enter the intersection with caution, except you must yield to other vehicles already in the intersection

Note: Vehicles in the roundabout always have the right-of-way

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Signalregulering eller rundkjøring ?

	Rundkjøringer	Signalregulerte kryss
Sikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ sikreste form for plankryss</li> <li>3-arnet: <math>U = 0,03-0,05</math></li> <li>4-arnet: <math>U = 0,05-0,06</math></li> <li>+ få konfliktpunkter</li> <li>+ fartsuavhengig</li> <li>+ gjyliser er ubest, særlig i store rundkjøringer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ reduserer kryssulykker</li> <li>+ fotgjengere føler seg trygge</li> <li>- ulykker med påkjøring bakfra og mellom gående og svingende kjøretøy kan øke</li> <li>- T-kryss: <math>U = 0,05-0,07</math></li> <li>- X-kryss: <math>U = 0,10-0,11</math></li> </ul>
Avvikling	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ høy kapasitet</li> <li>+ smidig avvikling med små forsinkelser, få små stopper helt opp</li> <li>+ fleksibel for trafikkvariasjoner</li> <li>- uregnet i sterkt belastede kryss med skjev fordeling av trafikken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ velegnet for kollektivprioritering</li> <li>+ jevn fart (gjennom bølger)</li> <li>+ kan prioritere mellom trafikktømmene</li> <li>+ velegnet for tåfartskontroll</li> <li>- økt forsinkelse</li> </ul>
Plassering/arealbehov	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ rundkjøring kan ta flere enn 4 vegarmer</li> <li>+ velegnet ved korte kryssavstander</li> <li>- noe arealkrevende i store kryss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ lett å tilpasse i trange bykryss</li> <li>- kan ikke benyttes på høyhastighetsveger</li> </ul>
Konstruder	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ lave anleggskonstruder på nye veier og i eksisterende store kryss</li> <li>+ krever lite oppfølging og teknisk vedlikehold</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ rimelig løsning i eksisterende kryss når det ikke er behov for flere kjørefelt</li> <li>- oppfølging og teknisk vedlikehold er ressurskrevende</li> </ul>
Arnet	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ mulighet for løsning (fordel for ujevne og gr. anledning til senere av svingebevegeber av og på en veglenke)</li> <li>- enkelte trafikkarter føler seg usikre</li> </ul>	

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Signalregulering eller rundkjøring ?

- o Signalregulering har mange fordeler og noen ulemper
- o Rundkjøringer har mange fordeler og noen ulemper
- o Det finnes gode argumenter for og mot begge krysstypene
- o Hvorfor ikke kombinere de sterke sidene for begge krysstypene ?
- o Derfor kan **signalregulerte rundkjøringer** i mange tilfeller være bedre enn et vanlig signalregulert kryss eller en vanlig rundkjøring

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Hvorfor signalregulere en rundkjøring (1)?

- o Enkelte rundkjøringer har en dårlig balanse mellom de ulike tilfartene
- o Prioritet blir da fordelt på en urettferdig og noe tilfeldig måte
- o Enkelte tilfarter kan i perioder få for stor prioritet
- o De vil dominere og hindre andre strømmer i rundkjøringen
- o Dette kan føre til meget dårlig avviklingskvalitet på en eller flere armer i krysset

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Eksempel med dårlig balanse



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / 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 eller motorveg

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Generelt om signalregulerte rundkjøringer

- Reguleringen kan omfatte en eller flere tilfarter etter behov
- Reguleringen bør kun benyttes i de perioder som det er behov for en slik regulering. Det vil si at vi innfører "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

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Reguleringen gjelder bare i deler av døgnet



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### To hovedprinsipp for signalregulering av rundkjøring

#### Fullstendig signalregulering

- Regulering både av sirkulerende trafikk og trafikk på tilfarten

#### Tilfartskontroll

- Regulerer kun trafikken på tilfarten

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Prinsipp 1: Fullstendig signalregulering

- Regulering både av sirkulerende trafikk og trafikk på tilfarten (vanlig lyshode med rødt-gult-grønt)
- Hver tilfart kan signalreguleres som et enkelt T-kryss med kun to trafikkstrømmer
- Disse T-kryssene bør samkjøres. Rett fram og høyresving bør ikke stoppe inne i rundkjøringen. Venstresving må som regel stoppe opp. TRANSYT kan være et godt hjelpemiddel.
- Ofte benyttes en enkel tidsstyring av signalene
- Reguleringen forutsetter en relativt stor rundkjøring
- Mye brukt i England

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Eksempel på full signalregulering av tilfart



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Prinsipp 2: Tilfartskontroll

- Regulerer kun trafikken på tilfarten (bør som hovedregel være et tofysanlegg, men dette er en utfordring med hensyn til regelverket)
- Sirkulerende trafikk går som vanlig uten signaler
- Kan sammenlignes med en vanlig tilfartskontroll (fungerer på samme måte som "Ramp metering" på en rampe)
- Kalles for "Roundabout metering signals"
- Signalet bør plasseres 15-30 meter før stopplinjen for å unngå uklarhet med hensyn til vikeplikt
- Reguleringen styres ut fra detektorer på andre tilfarer
- Reguleringen er i bruk flere steder, men de fleste erfaringene kommer fra Australia

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Eksempel med tilfartskontroll



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

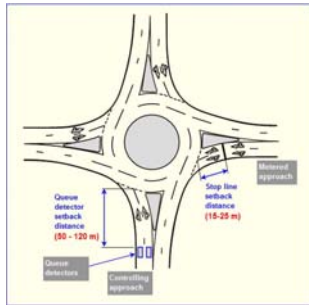
---

---

---

---

### Eksempel fra Australian Traffic Signal Guide



NBI Venstretrafikk

- Metered approach med signaler for tilfartskontroll
- Controlling approach med detektorer for å registrere evt kø (neste tilfart)

---

---

---

---

---

---

---

---

### Eksempel med tilfartskontroll



---

---

---

---

---

---

---

---

### Norske erfaringer

- Noen steder har en mer eller mindre bevisst brukt signalregulerte fotgjengeroverganger til tilfartskontroll
- Vi har også gjort noen praktiske forsøk særlig i Stavanger området
- En rekke andre kryss er aktuelle for slik regulering

---

---

---

---

---

---

---

---

### Anbefalinger for norske forhold (1)

- Fullstendig regulering av både sirkulerende og innkjørende trafikk er kun aktuelt ved relativt store rundkjøringer. Derfor er dette lite aktuelt for nordiske forhold.
- Tilfartskontroll av enkelte tilfarter er svært aktuelt for en god del norske rundkjøringer.
- En grov vurdering tilsier at dette kan være aktuelt ved 50-100 rundkjøringer i Norge, og 5-10 rundkjøringer i Sør-Trøndelag.
- Reguleringen bør kun tas i bruk i deler av døgnet når det er behov for det.

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Anbefalinger for norske forhold (2)

- Signalregulering av rundkjøringer kan være en god løsning for rundkjøringer som "ikke fungerer".
- Men dette er ikke bare en nødløsning. Vi kan godt bygge en ny rundkjøring som vi signalregulerer i deler av døgnet.
- Generelt er rundkjøringer en mer fleksibel løsning enn vanlig signalregulering ved liten trafikk.
- Signalregulerte rundkjøringer er robuste med hensyn til vedlikehold.
- Vi bør utarbeide norske retningslinjer for bruk av denne krysstypen. Særlig regelverket må modifiseres.

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Prioritering av kollektivtrafikk i rundkjøring

- Tradisjonelt er prioritering av kollektivtrafikk knyttet til vanlige signalanlegg
- Men tilfartskontroll kan også benyttes til å prioritere kollektivtrafikk i rundkjøringer
- Vi skal nå se på et par eksempler fra Stavanger
  - Tjensvollkrysset
  - Løkkeveien

NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Eksempel Tjensvollkrysset, Stavanger



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

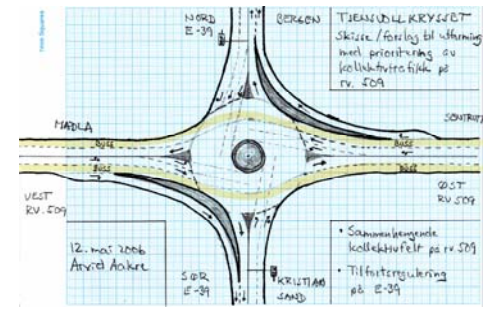
---

---

---

---

### Eksempel Tjensvollkrysset, Stavanger



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Eksempel Løkkeveien, Stavanger



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Eksempel Løkkeveien, Stavanger



NTNU / SINTEF Veg og samferdsel

September 2007 / AAa

---

---

---

---

---

---

---

---