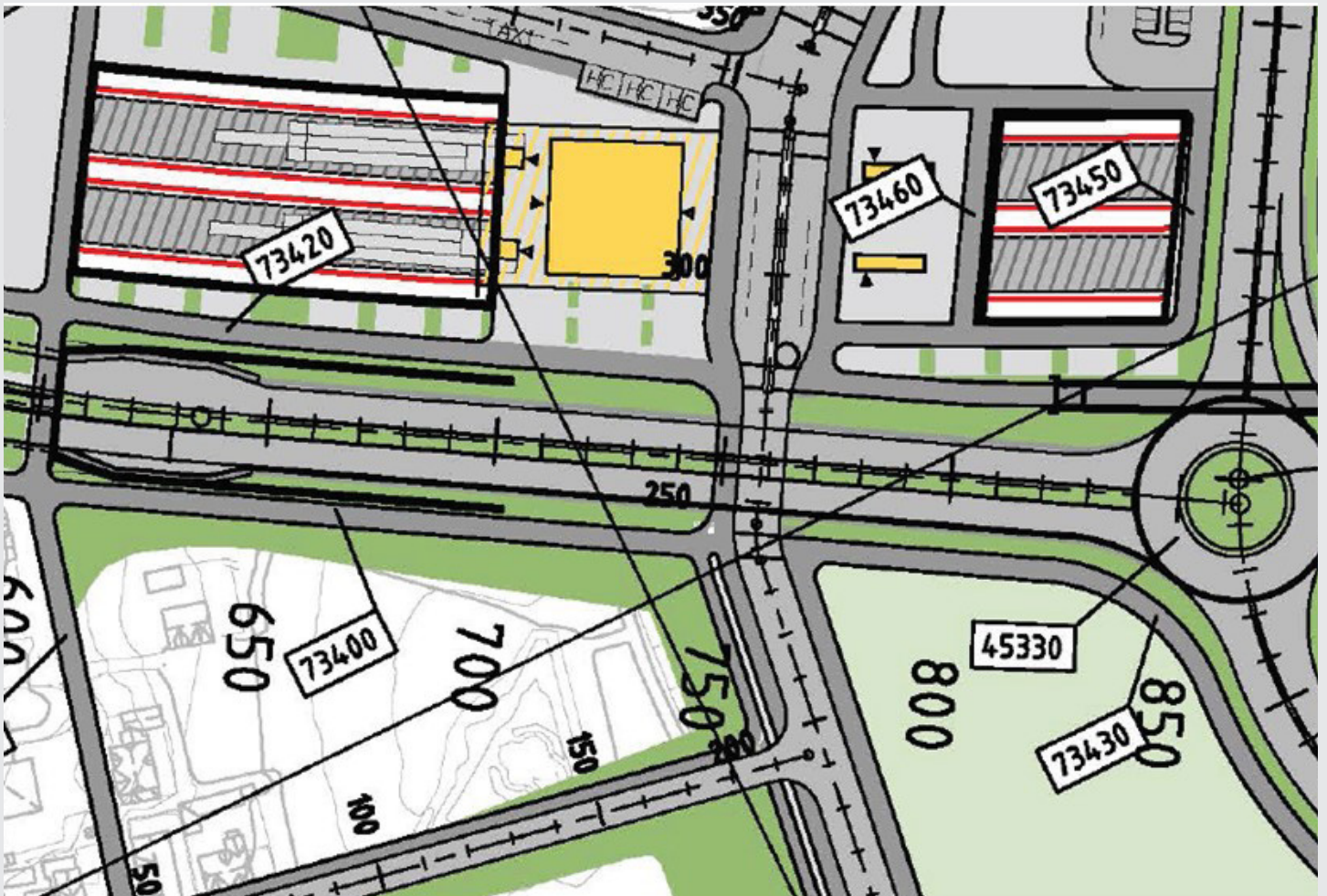


# Notat vedrørende fot- gjengerfelt

vegalternativ 3 Grønli



Forfatter: Senioringeniør Finn Gulbrandsen, Trafikkteknikk- og analyseseksjonen, Statens vegvesen.  
Dato: 1/3 2019

## Innhold

Det er stilt spørsmål med kapasiteten dersom man etablerer et signalregulert fotgjengerfelt over rv. 110 som tenkt i vegalternativ 3. I tillegg til om køen fra bilister som står på rødt kan tilbakeblokkere rundkjøringen øst for det signalregulerte gangfeltet.

Dette notatet vil vise beregninger for kapasitet, avvikling og køoppbyggingen i forbindelse med dette signalregulerte gangfeltet. Først vil det bli en forenklet forklaring på hvordan signalregulerte gangfelt fungerer og hvilke faktorer som avgjør kapasitet signalregulerte gangfelt har. For så å vise beregninger på det aktuelle gangfeltet.

## Kapasitet i signalregulerte gangfelt

Kapasiteten for fotgjengerne vil sjeldent være en aktuell problemstilling i norske signalregulerte gangfelt da det sjelden eller aldri vil ha så store fotgjengerstrømmer at det vil være en aktuell problemstilling. Slik vil det også være i Fredrikstad.

Når det gjelder kapasiteten for biler er det flere faktorer som vil spille inn.

Omløpstiden på signalprogrammet:	Den tiden det tar fra det blir gitt grønn mann for fotgjengerne til neste gang det blir gitt grønn mann for fotgjengerne.
Grønntiden for fotgjengerne:	Tiden fotgjengerne har enten grønn mann eller grønn blinkende mann. Er først og fremst avhengig av hvor lang tid fotgjengerne trenger for å krysse gaten. Det regnes at ganghastigheten er 1 m/s så for 10 m så vil minimum grønntid for fotgjengerne bli 10 sekunder.
Grønntiden for bilistene:	Omløpstid minus grønntid for fotgjengerne
Antall kjørefelt og hvordan de blir utnyttet:	Jo flere kjørefelt som er tilgjengelig for bilistene jo bedre kapasitet. Kapasiteten er også avhengig av hvordan bilene fordeler seg på tilgjengelige kjørefelt. Best kapasitet blir det dersom bilene fordeler seg jevnt på kjørefeltene og dårligst kapasitet når bilene kun benytter et kjørefelt.
Kapasitet pr kjørefelt:	Normalt vil man kunne regne med en kapasitet på rundt 1700-1800 kjt/time pr kjørefelt ved signalregulerte gangfelt.

Grønntiden for fotgjengerne vil her være konstant hele døgnet mens omløpstiden og grønntiden for biler vil kunne variere over døgnet avhengig av kapasitetsbehov for bilene og hvilken trafikkstrøm man ønsker å prioritere i ulike deler av døgnet. Typisk så vil man i rushtiden prioritere bilene og ha

lange omløpstider som medfører at fotgjengerne må vente en stund. Utenom rush da behovet for god kapasitet for bilene er mindre vil man prioritere fotgjengerne slik at de få grønn mann relativt fort. Det er ulike faseprogrammer i løpet av døgnet og uken for å ivareta de prioriteringene man gjør mellom ulike trafikantgrupper på de ulike tidene av døgnet og uken.

Grønntiden til fotgjengerne vil være tilsvarende sekunder som bredden i meter pluss noen få sekunder til. Det skal sikre at fotgjengerne kommer trygt over gaten.

Grønntiden for biler avgjøres så av omløpstiden totalt sett og er altså omløpstiden minus grønntiden for fotgjengerne.

I teorien kunne man således gitt bilistene «ubegrenset» grønntid ved å utvide omløpstiden. Imidlertid vil hva vi godtar av ventetid for fotgjengerne avgjøre hvor lang omløpstid som er akseptabelt. I tillegg til ulempen som ventetiden for fotgjengerne er så er det også en trafiksikkerhetsmessig vurdering her da veldig lange ventetider for fotgjengere vil kunne medføre at noen fotgjengere går på rødt med den forhøyede risikoen for ulykker det medfører.

## Fare for tilbakeblokkering av tilliggende kryss

Tilbakeblokkering av tilliggende kryss forekommer når kapasiteten ved det signalregulerte gangfeltet ikke klarer å ta unna trafikkmengden som kommer og det er for kort avstand til å magasinere de bilene som ikke kom seg over gangfeltet fram til det igjen blir grønt lys for biltrafikken.

Hvor mange biler som kommer inn mot gangfeltet i løpet av et omløp vil variere og er tilfeldig ut fra et gjennomsnittlig antall biler. Possionfordeling gir erfaringsvis et godt bilde av slike tilfeldige ankomster av biler i løpet av en kortere tidsperiode og kan benyttes både for å vurdere sannsynligheten for hvor mange biler som ankommer i løpet av et helt omløp og sannsynligheten for hvor mange biler som ankommer i tidsrommet da det er rødt lys for bilene.

Når man så vet avstanden bak til tilliggende kryss kan man så vurdere sannsynligheten for tilbakeblokkering dit. I tillegg er det slik at man må vurdere konsekvensen av tilbakeblokkeringen. Er det kortvarig og sjelden så vil konsekvensene blir neglisjerbare mens i motsatt fall kan det igjen redusere kapasiteten i det tilliggende krysset.

Videre skal det vises beregninger for det aktuelle signalregulerte gangfeltet i alternativ 3 og hvor stor faren er for tilbakeblokkering til den tilliggende rundkjøringen.

### Grunnlagsdata for beregningene

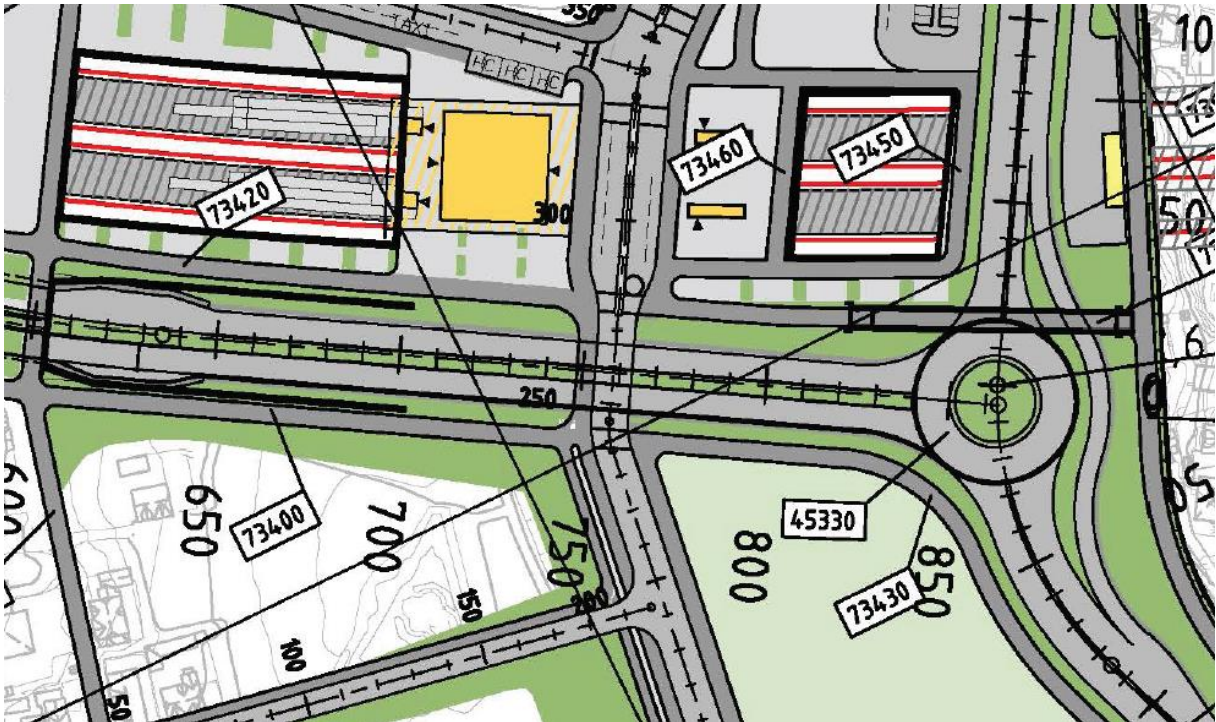
Bredde på gangfelt inkludert midtdeler:	ca 18 m
Nødvendig grønntid for fotgjengere:	20 sekunder
Anbefalt omløpstid:	60 sekunder (er en ganske vanlig omløpstid for signalregulerte gangfelt i rushtimene)
Avstand fra gangfelt til rundkjøring i øst:	ca 67 m
Trafikkmengder morgen:	Østgående: 825 kjt/time (tilnærmet 50/50-fordeling i de to kjørefeltene)

Vestgående: 680 kjt/time (antatt 80/20-fordeling i de to kjørefeltene)

Trafikkmengder ettermiddag:

Østgående: 670 kjt/time (tilnærmet 50/50-fordeling i de to kjørefeltene)

Vestgående: 775 kjt/time (antatt 80/20-fordeling i de to kjørefeltene)

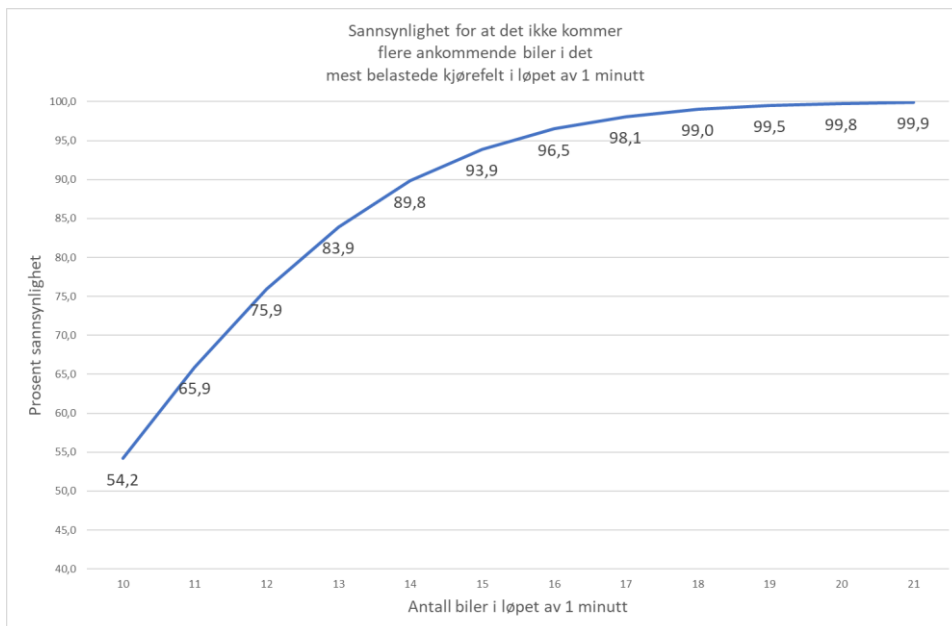


### Beregning av faren for tilbakeblokkering til tilliggende rundkjøring

Det vil i gjennomsnitt kunne avvikles  $(1700 \text{ kjt/time}/60) * (40/60) = 18,9$  biler pr kjørefelt i de 40 sekundene bilene har grønt lys.

Gjennomsnittlig antall biler i løpet av et minutt i mest trafikkerte kjørefelt  $(775 \text{ kjt/time}/60) * (80/100) = 10,33$  biler.

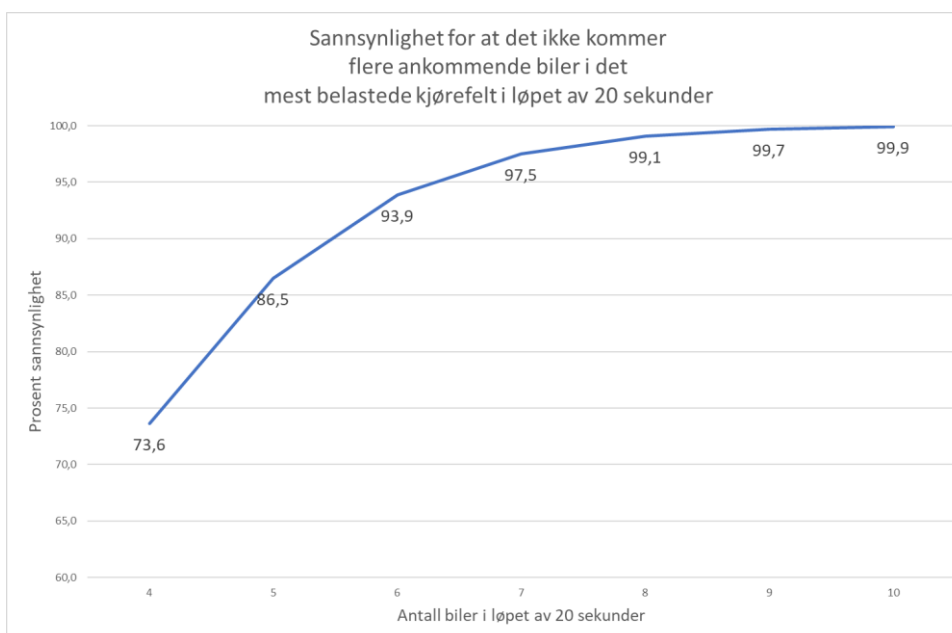
Det er imidlertid nødvendig å undersøke sannsynligheten for at det kan komme flere biler enn den beregnede kapasiteten på 18,9 biler pr omløpstid. Ved å bruke Possionfordelingen så kan vi anslå sannsynligheten for antall biler i 1 minutt.



Grafen viser at det er 0,5 % sjanse for at det kommer over 19 biler i løpet av 1 minutt (kapasitetsgrense) i det mest belastede kjørefeltet og 0,1 % sjanse for at det kommer over 21 biler i løpet av 1 minutt.

Dersom man antar at en slik ekstraordinært minutt inntreffer vil det altså stå 2 biler igjen når bilene får rødt lys. I de neste 20 sekundene vil det fylles opp med nye biler som kommer østfra og vi kan også se på sannsynligheten for antall ankommende biler i løpet av disse 20 sekundene.

I løpet av 20 sekunder så vil det i gjennomsnitt komme 3,44 biler. Med tilsvarende bruk av Poissionfordelingen så kan vi anslå sannsynligheten for antall biler i disse 20 sekundene.



Det er plass til rundt 10 biler (gjennomsnittlig 7 m for hver bil) ved at en bil står så vidt ut i rundkjøringen. I og med at det står 2 biler igjen fra det ekstraordinære minuttet tidligere så er det

altså plass til 8 biler til. Det er som grafen viser kun 0,9 % sjanse for at det antallet ankommende biler skal overskride dette antallet.

Slike ekstraordinære situasjoner kan selvsagt skje slik at det kan komme 1-2 biler ut i rundkjøringen som sperrer for annen trafikk. Men en slik ekstraordinær tilbakeblokkering vil vare veldig kort tid og gi liten eller ingen effekt på den totale kapasiteten i rundkjøringen.

Denne beregningen er også gjort med en omløpstid på 60 sekunder. Denne kan, dersom det viser seg nødvendig, økes noe i de verste rushperiodene slik at eventuelle problemer, selv ekstraordinære, med tilbakeblokkering elimineres totalt. Det er også verdt å ha med seg at den antatte trafikkfordelingen på 80/20 i kjørefeltene er veldig konservativ og at det er en relativ stor sannsynlighet for at biler vil kjøre inn i det ledige kjørefeltet dersom man nærmer seg en tilbakeblokkering.

## Konklusjon

Alt i alt er det svært liten sjanse for at det vil bli noen tilbakeblokkering på grunn av dette signalregulerte gangfeltet. Utover det så har man altså muligheter til å redusere denne sannsynligheten enda mer ved å justere signalprogrammet slik at man i enda større grad prioriterer biltrafikken i rushtiden.



Statens vegvesen  
Region øst  
Ressursavdelingen  
Postboks 1010 Nordre Ål 2605 LILLEHAMMER  
Tlf: (+47) 22073000  
firmapost-ost@vegvesen.no

[vegvesen.no](http://vegvesen.no)

**Trygt fram sammen**