
Oppdragsgiver:	Trondheim kommune
Oppdrag:	537365 – Områdeplan Granåsen skisenter, bistand KU og ROS
Dato:	2015-04-29
Skrevet av:	Marthe Fuglesang/Birgitte Nilsson
Kvalitetskontroll:	Birgitte Nilsson

KRYSSKAPASITET GRANÅSEN

INNHold

1	Innledning	1
2	Telling	2
3	Kapasitetsberegninger	4
4	Samlet vurdering og anbefaling	7
	Vedlegg	12

1 INNLEDNING

I forbindelse med arbeidet med områdeplan for Granåsen skisenter i Trondheim er det vurdert ulike utforminger og reguleringer av krysset mellom Kongsvegen og Smistadvegen, samt for avkjøringen fra Kongsvegen til den store parkeringsplassen nord i anlegget. Kongsvegen gir adkomst til Granåsen fra to kanter og er en viktig hovedveg mellom Byåsen og Flatåsen/Kolstad med forbindelse videre til E6.

Det er gjort kapasitetsberegninger i krysset Kongsvegen x Smistadvegen. Det er ikke beregnet kapasitet for avkjøringen til den store parkeringsplassen lengre nord, fordi det ikke ble funnet et relevant tidspunkt for å gjennomføre trafikktegninger da kapasitetsberegningene skulle utføres. Beregningene og konklusjonen for krysset Kongsvegen x Smistadvegen vurderes å være relevante også for krysset med avkjørselen lengre nord. Hensikten med kapasitetsberegningen har vært å vurdere om det bør være signalregulering eller ombygging til rundkjøring i kryssene, sammenlignet med dagens situasjon med Kongsvegen som forkjørsveg og vikeplass ut fra Smistadvegen.

Smistadvegen går opp til toppidrettssenteret i Granåsen og er utgangspunkt for treninger i løypenettet og anlegget i Granåsen. Anlegget og toppidrettssenteret har mange brukere på ettermiddags- og kveldstid på hverdager og hele dagen i helger. Smistadvegen er en forbindelse på 3 km mellom Ringvålvegen på Heimdal og Kongsvegen i Granåsen. Midtvegs på strekningen ligger en parkeringsplass som benyttes til utfart i marka. Langs Smistadvegen ligger noen boliger, og det tar av en adkomstveg til Søremsåsen.

Figur 1 viser krysset mellom Kongsvegen og Smistadvegen. Kongsvegen er forkjørregulert og Smistadvegen er regulert med vikeplikt ut i Kongsvegen.



Figur 1. Krysset Kongsvegen x Smistadvegen. Kartutsnitt hentet fra Trondheim kommune sin karttjeneste

2 TELLINGER

Som grunnlag for kapasitetsberegningene ble det gjennomført trafikktellinger tirsdag 24.3.2015 fra kl. 16.00. Dette tidspunktet ble bestemt ut fra telldata på timesnivå fra uke 9 og 11 i 2015 for Smistadvegen, samt snittelling for Kongsvegen (2012) oversendt fra Trondheim kommune. I oversendte materialet er timen med størst trafikk samlet sett i krysset fra kl.16.00 til 17.00. Tellingene utført 24. mars 2015 stemte overens med dette.

I tellingene ble alle svingebevegelser i krysset registrert. Figur 2 viser de registrerte svingebevegelesene i krysset.



Figur 2. Registrerte svingebevegelser. Flyfoto fra Trondheim kommune sin karttjeneste

I løpet av registreringen ble det observert at kjøretøy som kom fra Smistadvegen og skulle ut på Kongsvegen, tidvis ble stående lenge, anslagsvis opp mot et par minutter, før det ble stor nok luke til kjøre ut på vegen. Spesielt gjelder dette venstresving ut fra Smistadvegen.

Under registreringsperioden var det få fotgjengere i området. Fotgjengerne var i stor grad knyttet til bussholdeplassene og bussene langs Kongsvegen. Ved fotgjengerkryssing av både Kongsvegen og Smistadvegen oppstod det kortere perioder med køoppbygging og lite flyt i biltrafikken.

Det ble observert at bilister tilpasset seg situasjonen og slapp frem de som stod og ventet med vikeplikt. Dermed ble det bedre avvikling for de fra Smistadvegen, og for de som kom sørfra på Kongsvegen og som skulle svinge til venstre inn til Granåsen.

Området er i stor grad bilbasert, med innslag av mopedister og syklister. Syklistene syklet på gang- og sykkelvegen og ikke i vegbanen.

3 KAPASITETSBEREGNINGER

Det er gjennomført kapasitetsberegninger med dagens trafikkmengder fra tellingene for følgende alternativer:

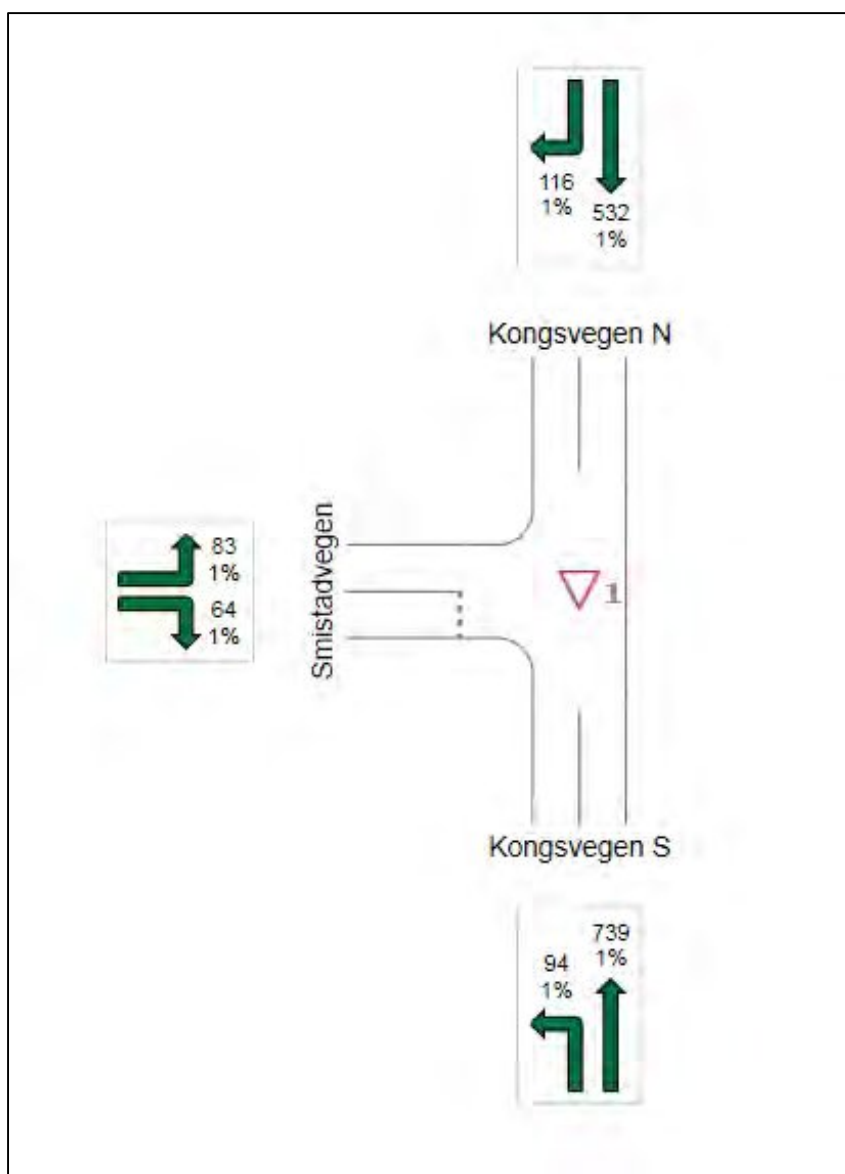
- Dagens vikepliktsregulerte kryss – referansealternativ
- Signalregulert kryss
- Rundkjøring

Geometrisk utforming på de alternative kryssløsningene er vist i vedlegg.

Kapasitetsberegningene er gjort for makstimen som ut i fra tellingene er kl. 16-17.

Makstimetrafikken som er registrert og benyttet i kapasitetsberegningene er vist i Figur 3.

Prosenttallet angir andel tungtrafikk.



Figur 3. Makstimetrafikk i Smistadvegen x Kongsvegen. Kl. 16-17 tirsdag 24. mars 2015.

Kapasitetsprogrammet Sidra Intersection 6.0 er benyttet for å beregne trafikkavviklingen i krysset Kongsvegen x Smistadvegen. Resultatene som hentes ut fra Sidra-beregningene gjelder for hver arm i krysset og for hele krysset samlet. Resultatfilene fra beregningene er vedlagt. Sidra beregner bl.a. kryssets belastningsgrad, forsinkelse og kølengde.

Belastningsgraden er et mål for avviklingsstandard, og angir forholdet mellom trafikkvolum og kapasitet. Dersom belastningsgraden er under 0,70 gir dette normalt stabil trafikkavvikling uten kø av betydning. Ved en belastningsgrad på 0,85 begynner krysset å nærme seg kapasitetsgrensen, og det vil dannes køer som innimellom løser seg opp. En belastningsgrad over 1,0 betyr at trafikken er høyere enn tilgjengelig kapasitet, og tilfarten/krysset er dermed overbelastet. Dette vil gi en ustabil avvikling med tidvis store kødannelser.

Sidra beregner den dimensjonerende kølengden som med 95 % sannsynlighet ikke vil overskrides. I praksis vil denne kølengden sjelden oppstå fordi beregningene gjenspeiler kølengde dersom trafikkmengden hadde vært konstant høyt over tid. Trafikkmengdene inn mot krysset vil i virkeligheten som oftest variere, og gi bedre avvikling av kø.

Hovedresultatene fra kapasitetsberegningene gjort med Sidra er oppsummert i Tabell 1.

Tabell 1. Resultater fra Sidra for alternative kryssløsninger Smistadvegen x Kongsvegen

Alternativ	Belastningsgrad [v/c]	Gjennomsnittlig forsinkelse [sek]	Kølengde [meter]
Dagens	0,73	Mindre enn 10	50
Kongsvegen S	0,44	Mindre enn 10	50
Kongsvegen N	0,36	0	0
Smistadvegen	0,73	40 v:60 h:10	20
Signalregulert	0,68	Mindre enn 10	80
Kongsvegen S	0,68	Mindre enn 10	80
Kongsvegen N	0,48	Mindre enn 10	70
Smistadvegen	0,61	40 v:40 h:40	20
Rundkjøring	0,65	Mindre enn 10	50
Kongsvegen S	0,65	Mindre enn 10	50
Kongsvegen N	0,49	Mindre enn 10	30
Smistadvegen	0,18	10	10

Vikepliktsregulering – dagens kryss

Dagens kryss har ifølge Sidra-beregningene tidvis noe ustabil trafikkavvikling i ettermiddagsrushet med en belastningsgrad på 0,73. Det er trafikken fra Smistadvegen som har dårligst avvikling i dagens situasjon med gjennomsnittlig forsinkelse på 40 sekunder. Dette fordi det er vikeplikt ut på Kongsvegen. Fordelt på kjøreretning viser resultatene at de som skal til venstre venter i 60 sekund og de som skal til høyre i 10 sekund. Det er ikke noen oppmerking av kjørefelt i Smistadvegen inn mot krysset. I praksis stiller bilene seg ved siden av hverandre som i et venstre- og høyresvingefelt. Dette er lagt inn i beregningene.

Avviklingen på Kongsvegen er beregnet å være tilfredsstillende, selv om det kan bli noe opphopning av biler på Kongsvegen fra sør når mange skal svinge til venstre inn Smistadvegen. Dagens situasjon med vikepliktsregulert kryss er best for trafikken fra Kongsvegen nord, siden denne trafikken har forkjøringsrett og kan kjøre uhindret gjennom krysset og inn Smistadvegen. Beregningene stemmer bra med registreringer på stedet.

Signalregulering

Med den alternative kryssutformingen med signalregulering, gir i Sidra-beregningene at alle armene i krysset får god avvikling. Belastningsgraden blir under 0,70 i alle armene og dette gir normalt stabil trafikkavvikling uten kø av betydning. Smistadvegen får lavere belastningsgrad enn i dagens situasjon. Dette skyldes at de som skal svinge til venstre ut fra Smistadvegen får kortere gjennomsnittlig ventetid. Signalreguleringen medfører at de som skal svinge til venstre og høyre ut fra Smistadvegen kjører samtidig i samme fase, og dermed må vente like lenge på grønt lys. Signalreguleringen medfører dermed en forbedring for de som skal svinge til venstre ut fra Smistadvegen, mens de som skal svinge til høyre får noe lengre gjennomsnittlig forsinkelse.

Med de forutsetninger for utforming og signalprogram som er lagt inn, viser beregningene at signalregulering av krysset Kongsvegen x Smistadvegen samlet sett vil gi bedre avvikling i krysset, men noe lengre kø og mer forsinkelse på Kongsvegen og mindre på Smistadvegen enn i dagens situasjon. Det er likevel snakk om små forskjeller på Kongsvegen, og forsinkelsen gjennom krysset er mindre enn 10 sekund også i ettermiddagsrushet.

Avviklingsforholdene på Kongsvegen kan imidlertid bli bedre ved at venstresvingefeltet fra sør gjøres lengre enn de 15 meter som er lagt inn i beregningen (tilsvarer dagens lengde på breddeutvidelsen i krysset). I tillegg kan signalprogrammet optimaliseres og justeres for å gi mer prioritet og lengre grøntid for gjennomgangstrafikken på Kongsvegen enn det som programmet har valgt. Kapasitetsberegninger med andre signalprogram med lengre grøntid for Kongsvegen vil kunne vise bedre flyt på Kongsvegen.

Rundkjøring

Rundkjøring gir lavest belastningsgrad for krysset samlet sett, sammenlignet med dagens regulering og signalregulering. Størst forbedring er det for Smistadvegen sammenliknet med vikepliktsregulering og signalregulering, hvor forsinkelsen reduseres fra 40 til 10 sekund. Kongsvegen får mindre enn 10 sekunders forsinkelse både fra sør og nord, det vil si på samme nivå som dagens situasjon og med signalregulering. Kølengdene på Kongsvegen vil bli kortere med rundkjøring enn med signalregulering. Sammenlignet med beregningene for dagens situasjon, vil rundkjøring gi litt mer kø på Kongsvegen fra nord, men dette er beregnet til å være mindre enn 10 sekunders forsinkelse i ettermiddagsrushet. For Kongsvegen fra sør vil kølengder og forsinkelse være på samme nivå som i dagens situasjon.

4 SAMLET VURDERING OG ANBEFALING

Trafikksikkerhet og trafikkavvikling er de viktigste premissene både ved valg av krysstype og ved plassering og utforming av krysset. Av hensyn til ønsket om bedre trafikksikkerhet og bedre trafikkavvikling ved Granåsen, ønskes det en vurdering av ombygging fra dagens forkjørsregulerte T-kryss til signalregulering eller rundkjøring for de to kryssene på Kongsvegen med Smistadvegen og avkjøring til den store parkeringsplassen lengre nord.

Kilde til de generelle beskrivelser av trafikksikkerhet og trafikkavvikling som er gjengitt nedenfor er Statens vegvesen Vegdirektoratet (2013/2014): Håndbok V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss.

	Rundkjøringer	Signalregulerte kryss
Sikkerhet	+ sikreste form for plankryss + få konfliktpunkter + fartsdempende - syklist er utsatt, særlig i store + rundkjøringer	+ reduserer kryssulykker + bedret sikkerhet for gående - ulykker med påkjøring bakfra og mellom gående og svingende kjøretøy kan øke
Avvikling	+ smidig avvikling med små forsinkelser, få må stoppe helt opp + fleksibel for trafikkvariasjoner - uegnet i sterkt belastete kryss med skjev fordeling av trafikken	+ velegnet for kollektivprioritering + jevn fart (grønn bølge) + kan prioritere mellom trafikkstrømmene + velegnet for tilfartskontroll - økt forsinkelse
Plassering/ arealbehov	+ rundkjøring kan ta flere enn 4 vegarmer + velegnet ved korte kryssavstander - noe arealkrevende i selve krysset	+ lett å tilpasse i trange bykryss - kan ikke benyttes på høyhastighetsveger
Kostnader	+ lave anleggskostnader på nye veger og i eksisterende store kryss + krever lite oppfølging og teknisk vedlikehold	+ rimelig løsning i eksisterende kryss når det ikke er behov for flere kjørefelt - oppfølging og teknisk vedlikehold er ressurskrevende
Annet	+ mulighet for U-sving (fordel for ukjente og gir anledning til sanering av svingebevegelser) - enkelte trafikanter føler seg usikre	

Figur 4: Fordeler og ulemper med valg mellom rundkjøringer og signalregulerte kryss (Kilde: SVV Håndbok V121)

Figur 4 viser fordeler og ulemper ved rundkjøring og signalregulert kryss. I det videre er de tema fra Figur 4 som er relevante for kryssene i Granåsen vurdert.

Sikkerhet

Når en velger krysstype må det hele tiden skje ut fra ønsket om å bygge et sikrest mulig kryss. I lys av Statens vegvesens «Nullvisjon» vil et sikkert kryss være et kryss der det skjer få alvorlige personskadeulykker sett i forhold til antall kjøretøy. Et mål for dette er skadekostnad. Rundkjøring er den krysstypen som har lavest skadekostnad og ulykkesfrekvens. For alle krysstyper øker skadekostnaden med fartsgrensen og andel trafikk fra sideveg.

Ombygging av et ulykkesbelastet T-kryss til rundkjøring kan forbedre ulykkessituasjonen. Både antall ulykker og alvorlighetsgraden blir redusert. Rundkjøring er den sikreste formen for plankryss. Rundkjøring medfører redusert fart på kjøretøyene, og antall konfliktpunkter reduseres. Gjennom å stille krav til avbøyning for trafikkstrømmene gjennom rundkjøringen oppnås redusert fart gjennom kryssområdet. Riktig utformede rundkjøringer gir lav fart og har få alvorlige ulykker. Ensretting av trafikken medfører at eventuelle kollisjoner skjer i en gunstig retning. Syklister kan være utsatt i rundkjøringer, men i Granåsen vil det være et tilbud for syklister på gang- og sykkelveg langs Kongsvegen. Syklistene trenger dermed ikke sykle gjennom selve rundkjøringen.

Signalregulering av T-kryss kan også bedre sikkerheten, spesielt for gående. Samtidig kan signalregulerte kryss øke ulykker mellom gående og svingende kjøretøy, og faren for påkjøring bakfra øker.

Gangfelt i umiddelbar tilknytning til rundkjøring må signalreguleres med varsomhet. Signalregulerte gangfelt bør trekkes så langt fra kryssområdet med sirkulerende trafikk i rundkjøringen normalt ikke hindres, og utformes slik at signalene for trafikk inn mot rundkjøringen ikke kan misoppfattes. Minimum avstand bør være 30 meter. Dette krever at gangtraséen i kryssområdet defineres klart, slik at gangtrafikken ledes naturlig mot gangfeltene. Områdeplanen for Granåsen viser en over- eller undergang for fotgjengere over Kongsvegen, men det vil også kunne være aktuelt å legge til rette for kryssing av vegen i plan. Dette fordi mange likevel vil gjøre det, og da er det bedre at det er lagt til rette for dette på en trafiksikker måte. Det kan ta tid før en over- eller undergang er etablert, og en bedre kryssing i plan enn i dagens situasjon kan etableres som et første steg.

Avvikling

Trafikktellingene som ligger til grunn for kapasitetsberegningene er registrert en normal ettermiddag med vinteraktivitet i Granåsen. I praksis vil det være store variasjoner på trafikkmengder over året, uka og døgnet. De tellingene som er benyttet her er ment å representere en normal dag med vinteraktivitet på ettermiddagen og normal rushtrafikk. Timestellingene er kontrollert mot maskinelle ukestellinger på timesnivå for to uker i vinterhalvåret. Korttidstellingen i krysset stemmer bra overens med timestrafikken fra ukestellingene. Selv om tallene ser ut til å være representative for en normal ettermiddag i vinterhalvåret, vil det være usikkerheter knyttet til slike beregninger, samt at det også vil være flere dager i året med spesielle situasjoner knyttet til store arrangement og utfartsdager

i Granåsen. Også endret bruk av anlegget i en fremtidig situasjon med økt aktivitet, fremtidig trafikkvekst og utvikling av områdene omkring Granåsen vil kunne påvirke trafikkavviklingen i det krysset som her er vurdert.

Rundkjøringer har normalt høyere kapasitet og gir mindre forsinkelse enn signalregulerte kryss. I kryss med sterk belastning og skjev trafikkfordeling kan rundkjøring være lite egnet. Trafikken i krysset mellom Kongsvegen og Smistadvegen er på vanlige ettermiddager skjevt fordelt, men totalbelastningen er ifølge kapasitetsberegningene så lav at det ikke vil bli store forsinkelser i noen av vegarmene. Rundkjøringer fleksible for trafikkvariasjoner, noe som er veldig relevant for Granåsen. Under store arrangement vil trafikken inn og ut fra anlegget være stor, samtidig som det kan være aktuelt å sette inn tiltak som reduserer gjennomgangstrafikken på Kongsvegen på spesielle dager. På slike dager vil trafikkmengdene på hver vegarm sannsynligvis være mer jevnt fordelt enn på normale dager.

Kapasiteten i rundkjøringer med skjev trafikkbelastning kan forbedres ved å signalregulere en eller flere av tilfartene, men siden dette er ikke vanlig praksis i rundkjøringene i Trondheim, anbefales ikke dette uten en eventuelt grundigere vurdering for krysset mellom Kongsvegen og Smistadvegen.

Signalregulering er velegnet for tilfartskontroll, det vil i dette tilfellet si at gjennomgangstrafikken i Kongsvegen lettere kan gis prioritet, mens trafikken fra sidevegen Smistadvegen holdes tilbake. Kapasitetsberegningene viser at signalregulering gir lengre kølengder på alle vegarmene enn rundkjøring. Forsinkelsen blir vesentlig større på Smistadvegen med signalregulering enn med rundkjøring, mens forsinkelsen på Kongsvegen blir omtrent like liten både med rundkjøring og signalregulering.

Avstanden mellom krysset mellom Kongsvegen og nærmeste kryss lengre nord ved avkjøringen til den store parkeringsplassen i Granåsen er 100 meter, og det vil med de beregnede kølengdene ikke være fare for så lange køer på Kongsvegen at det vil bli tilbakeblokkering til neste kryss. Heller ikke bussholdeplassene vil bli blokkerte av køer i Kongsvegen. I dagens situasjon ligger holdeplassene utenfor kryssområdet med breddeutvidelse av vegen med passeringsslomme i holdeplassområdet i nordgående retning nord for Smistadvegen. Holdeplassen ligger etter krysset sør for Smistadvegen i sørgående retning.

Ved en flytting av krysset med Smistadvegen og etablering av rundkjøring som vist på områdeplanen, vil avstanden mellom holdeplassen og krysset i sørgående retning bli 80-90 meter, og dermed ikke konflikt mellom kø og bussholdeplass. Med den løsningen som er vist i områdeplanen, vil holdeplassen i nordgående retning ligge så nære krysset med avkjøringen til den store parkeringsplassen, at det bør vurderes å lage et eget felt for bussen ut fra holdeplassen og inn i og gjennom krysset i nordgående retning for å sikre god fremkommelighet for bussen gjennom krysset i perioder med stor trafikk på Kongsvegen.

For spesielle situasjoner med store arrangement vil forholdene bli annerledes enn det som fremkommer i kapasitetsberegningene. Trafikkbildet vil da bli et helt annet, og spesielle tiltak må settes inn for å håndtere situasjonen på en trafiksikker måte, samtidig som trafikkflyten må ivaretas. Det er ikke gjennomført trafikkberegninger for fremtidige situasjoner med økt

gjennomgangstrafikk på Kongsvegen, eller med ekstra stor trafikk inn og ut av anlegget, som grunnlag for vurderinger av kapasiteten ved store arrangement i Granåsen.

De to løsningene med rundkjøring eller signalregulering vil håndtere store trafikkmengder på ulik måte. Ved en signalregulert løsning kan det bli nødvendig at signalanleggene settes i gulblink, fordi signalprogrammet ikke er tilpasset de store trafikkmengdene som skal inn og ut av anlegget. Dette medfører at trafikantene i større grad må tilpasse seg og ta hensyn til hverandre, og eventuelt dirigeres manuelt. En løsning med rundkjøring har generelt større kapasitet og fleksibilitet enn signalregulering, og en rundkjøring vil ved store arrangement fungere på samme måte som i en normalsituasjon uten samme behov for spesielle tiltak. Årsaken til dette er at alle små tidsluker lettere kan benyttes i en rundkjøring fordi trafikken kun må forholde seg til og vike for trafikk fra én retning.

Plassering/areal

Rundkjøringer krever et større areal enn signalregulert T-kryss. Innenfor områdeplanen er det tilgjengelig ubebyggt areal som muliggjør etablering av rundkjøringer uten at det får betydelige konsekvenser for omkringliggende bebyggelse og omgivelser.

Mange rundkjøringer på en strekning gir dårlig fremkommelighet, spesielt for tunge kjøretøy. På Kongsvegen er det over én kilometer til neste rundkjøring nordover. Sørøst kobles Kongsvegen på E6 over tre kilometer lengre sør, og det er ingen rundkjøringer på denne strekningen. Dersom det etableres to rundkjøringer på Kongsvegen innenfor områdeplanen for Granåsen, vurderes det ikke som å være tett mellom rundkjøringene over en lengre strekning.

Kostnader

Det er ikke vurdert hvor store kostnader det vil være ved etablering av signalanlegg eller rundkjøring. Rundkjøringen krever lite oppfølging og teknisk vedlikehold. Et signalanlegg krever ofte større ressurser til drift og vedlikehold enn andre krysstyper.

Annet – U-sving

En vesentlig fordel med etablering av to rundkjøringer i Kongsvegen ved Granåsen er at de gir mulighet for U-sving. Under store arrangement vil det være utstrakt bruk av skyttelbusser. Samtidig vil det være aktuelt med strenge restriksjoner på bruk av privatbil i området under store arrangement. Med bussholdeplasser plassert på Kongsvegen i begge retninger mellom rundkjøringer ved Smistadvegen og avkjøring lengre nord, vil busser effektivt kunne sette av og hente passasjerer, for så å returnere til utgangspunktet.

Anbefaling

Rundkjøringer og signalregulerte T-kryss er vurdert og sammenlignet for kryssene mellom Kongsvegen og Smistadvegen og Kongsvegen og avkjøringen til den store parkeringsplassen lengre nord. De viktigste forhold som er vurdert som grunnlag for anbefalingen er trafiksikkerhet og trafikkavvikling. Ut fra en samlet vurdering anbefales det at begge kryssene bygges om til rundkjøringer som vist i områdeplanen.

Rundkjøring gir best trafikkavvikling for krysset samlet sett, sammenlignet med dagens vikepliktsregulering og signalregulering. Den totale trafikkbelastningen på normale ettermiddager er ikke større enn at avviklingen vil bli god fra alle veger inn mot krysset, selv om retningsfordelingen er skeiv. Rundkjøringer er generelt fleksible for variasjoner i trafikken og har stor kapasitet. Under store arrangement vil derfor behovet for spesielle tiltak være mindre med rundkjøringer enn med signalregulering. Med signalregulering kan det bli behov for å sette anlegget i «gulblink» siden signalprogrammet ikke er tilpasset den spesielle situasjonen med mye trafikk inn og ut av anlegget. I tillegg vil det sannsynligvis bli behov for manuell dirigering.

Rundkjøring gir fordeler for trafiksikkerheten, blant annet ved at alle kjøretøy må sette ned farten inn mot krysset. I rundkjøringer må trafikantene forholde seg til trafikk fra kun én retning, noe som bidrar til å redusere antall og alvorlighetsgrad på ulykker sammenlignet med andre krysstyper.

Signalregulering er i første rekke et virkemiddel for å ivareta trafiksikkerheten, men er også et virkemiddel for å effektivisere trafikkavviklingen. Fordelen med signalregulering er at trafikkstrømmen i hovedretningen og kollektivtrafikken kan prioriteres. Signalregulering av T-kryss kan også bedre sikkerheten, spesielt for gående. Samtidig kan signalregulerte kryss øke ulykker mellom gående og svingende kjøretøy, og faren for påkjøring bakfra øker.

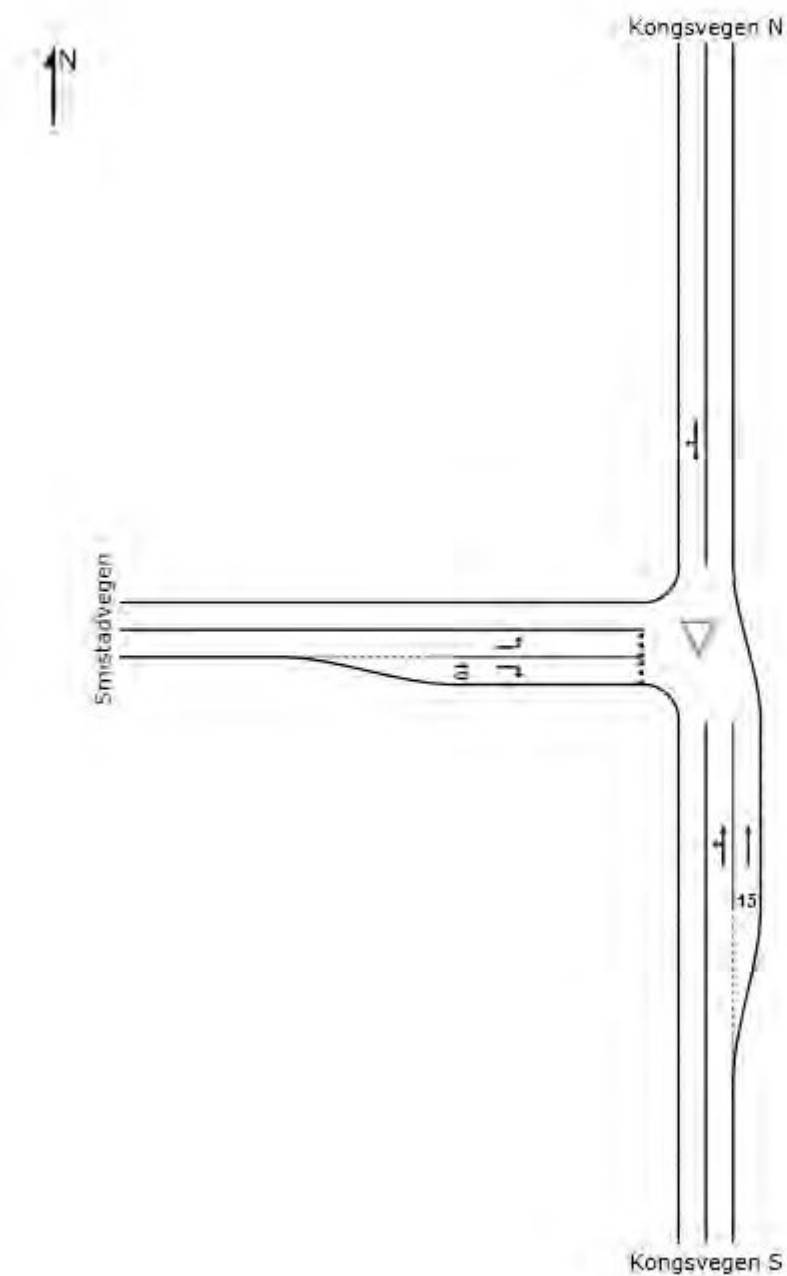
Tilbudet for gående, syklende og kollektivpassasjerer vil kunne ivaretas med de samme gode tiltakene uavhengig av valg av krysstype rundkjøring eller signalregulering. Gående og syklist vil ha et tilbud med gang- og sykkelveg langs Kongsvegen. For kryssing av Kongsvegen er det foreslått å etablere en over- eller undergang. Dette gir en trafiksikker adkomst fra anlegget til bussholdeplassene.

Med den løsningen som er vist i områdeplanen, vil holdeplassen i nordgående retning ligge nære krysset ved avkjøringen til den store parkeringsplassen. Det bør vurderes å lage et eget felt for bussen ut fra holdeplassen inn i og gjennom krysset i nordgående retning for å sikre god fremkommelighet for bussen i perioder med stor trafikk på Kongsvegen.

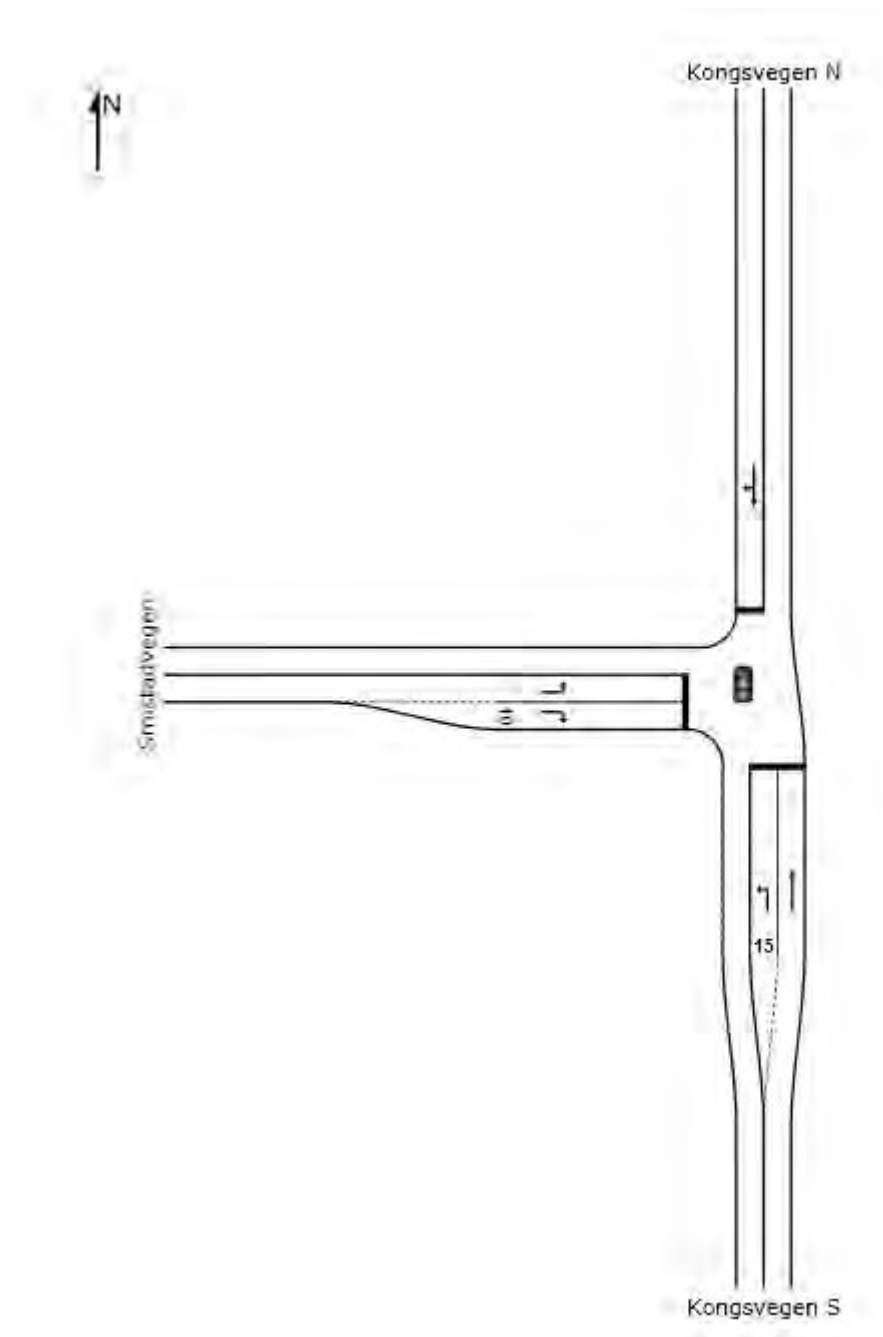
En vesentlig fordel med etablering av to rundkjøringer i Kongsvegen ved Granåsen er at de gir mulighet for U-sving. Under store arrangement vil det være utstrakt bruk av skyttelbusser. Med bussholdeplasser i begge retninger mellom de to rundkjøringen kan bussene effektivt sette av og hente busspassasjerer og returnere til utgangspunktet, uten å måtte kjøre innom selve anlegget.

VEDLEGG

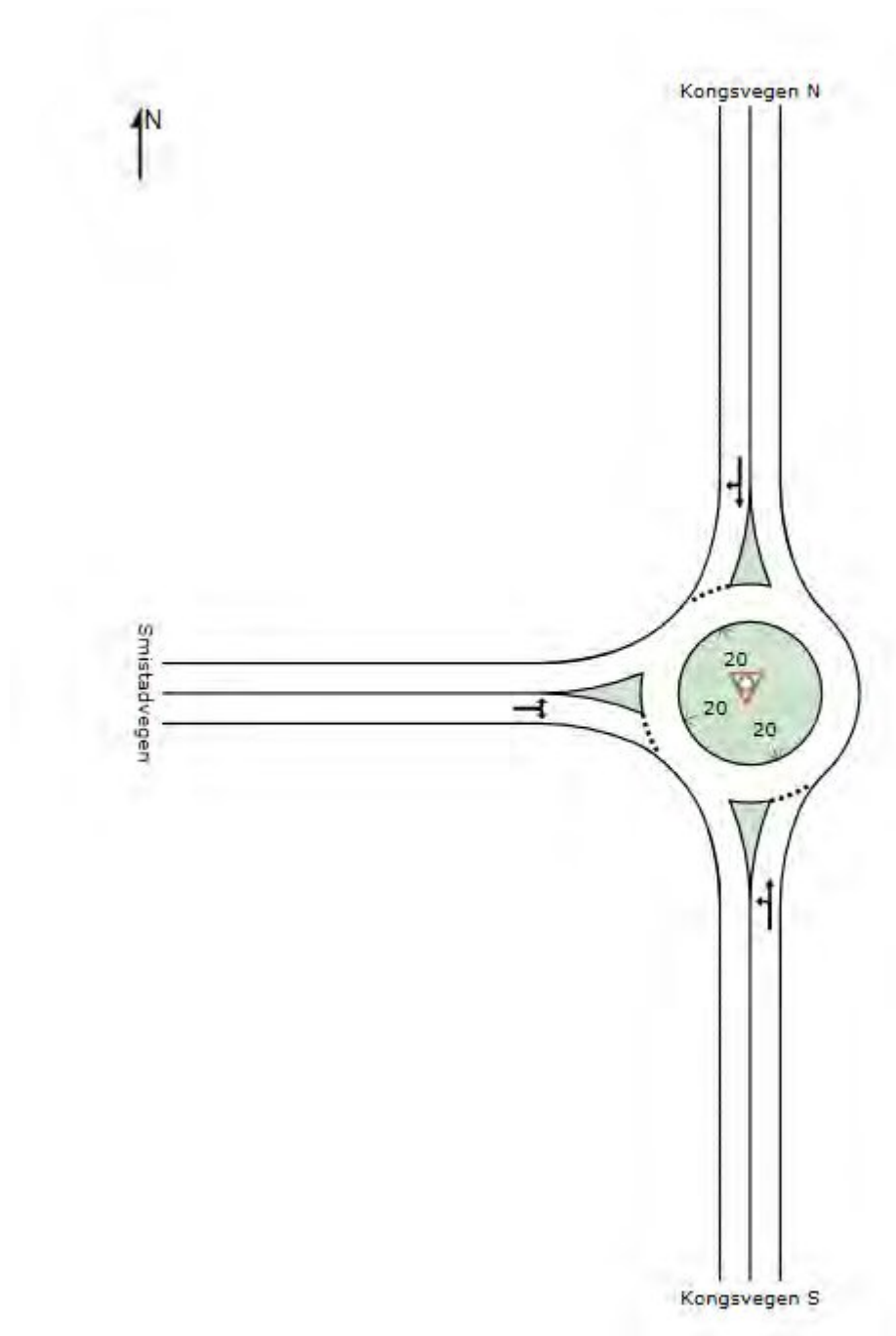
Dagens kryss:



Signalregulert:



Rundkjøring:



LANE SUMMARY

▽ Site: Dagens kryss (16-17)

Dagens geometri og dagens trafikk
 Giveaway / Yield (Two-Way)

Lane Use and Performance													
	Demand Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total	HV						Veh	Dist				
	veh/h	%	veh/h	v/c	%	sec			m		m	%	%
South: Kongsvegen S													
Lane 1	708	1,0	1625	0,436	100	7,5	LOS A	6,7	47,5	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	169	1,0	1937	0,087	20 ⁶	0,0	LOS A	0,0	0,0	Short	15	0,0	0,0
Approach	877	1,0		0,436		6,1	NA	6,7	47,5				
North: Kongsvegen N													
Lane 1	682	1,0	1920	0,355	100	1,0	LOS A	0,0	0,0	Full	500	0,0	0,0
Approach	682	1,0		0,355		1,0	NA	0,0	0,0				
West: Smistadvegen													
Lane 1	87	1,0	120	0,726	100	65,5	LOS F	3,1	22,0	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	67	1,0	914	0,074	100	7,9	LOS A	0,3	1,9	Short	10	0,0	0,0
Approach	155	1,0		0,726		40,4	LOS E	3,1	22,0				
Intersection	1714	1,0		0,726		7,2	NA	6,7	47,5				

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Lane LOS values are based on average delay per lane.

Minor Road Approach LOS values are based on average delay for all lanes.

NA: Intersection LOS and Major Road Approach LOS values are Not Applicable for two-way sign control since the average delay is not a good LOS measure due to zero delays associated with major road lanes.

SIDRA Standard Delay Model is used. Control Delay includes Geometric Delay.

Gap-Acceptance Capacity: SIDRA Standard (Akcelik M3D).

HV (%) values are calculated for All Movement Classes of All Heavy Vehicle Model Designation.

6 Lane under-utilisation due to downstream effects

Processed: 7. april 2015 13:41:11
 SIDRA INTERSECTION 6.0.24.4877

Copyright © 2000-2014 Akcelik and Associates Pty Ltd
 www.sidrasolutions.com

SIDRA INTERSECTION 6

Project: \\trondheim\opdrag\537365\Trafikk\Granåsen.sip6
 8000941, 6019183, ASPLAN VIAK AS, PLUS / Floating

LANE SUMMARY



Site: Signalregulert (16-17)

Signalregulert og dagens trafikk

Signals - Fixed Time Cycle Time = 70 seconds (Optimum Cycle Time - Minimum Delay)

Lane Use and Performance

	Demand Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block.
	Total	HV						Veh	Dist				
	veh/h	% veh/h											
South: Kongsvegen S													
Lane 1	99	1,0	445	0,222	100	12,2	LOS B	1,6	11,0	Short	15	0,0	0,0
Lane 2	778	1,0	1148 ¹	0,678	100	4,1	LOS A	11,3	80,0	Full	500	0,0	0,0
Approach	877	1,0		0,678		5,0	LOS A	11,3	80,0				
North: Kongsvegen N													
Lane 1	682	1,0	1426	0,478	100	4,8	LOS A	9,2	65,1	Full	500	0,0	0,0
Approach	682	1,0		0,478		4,8	LOS A	9,2	65,1				
West: Smistadvegen													
Lane 1	87	1,0	143 ¹	0,611	100	41,8	LOS D	3,1	22,2	Full	500	0,0	0,0
Lane 2	67	1,0	158	0,426	100	40,9	LOS D	2,4	16,7	Short	10	0,0	52,0
Approach	155	1,0		0,611		41,4	LOS D	3,1	22,2				
Intersecti on	1714	1,0		0,678		8,2	LOS A	11,3	80,0				

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Lane LOS values are based on average delay per lane.

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all lanes.

SIDRA Standard Delay Model is used. Control Delay includes Geometric Delay.

Gap-Acceptance Capacity: SIDRA Standard (Akçelik M3D).

HV (%) values are calculated for All Movement Classes of All Heavy Vehicle Model Designation.

¹ Reduced capacity due to a short lane effect

Processed: 7. april 2015 14:45:18
SIDRA INTERSECTION 6.0.24.4877

Copyright © 2000-2014 Akcelik and Associates Pty Ltd
www.sidrasolutions.com

SIDRA INTERSECTION 6

Project: \\trondheim\opdrag\537365\Trafikk\Granåsen.sip6
8000941, 6019183, ASPLAN VIAK AS, PLUS / Floating

LANE SUMMARY



Site: Rundkjøring 1 felt (16-17)

Rundkjøring med et felt med dagens trafikk
Roundabout

Lane Use and Performance													
	Demand Flows		Cap.	Deg. Satn	Lane Util.	Average Delay	Level of Service	95% Back of Queue		Lane Config	Lane Length	Cap. Adj.	Prob. Block
	Total	HV						Veh	Dist				
	veh/h	%	veh/h	v/c	%	sec			m		m	%	%
South: Kongsvegen S													
Lane 1 _d	934	1,0	1429	0,653	100	5,4	LOS A	7,6	53,6	Full	500	0,0	0,0
Approach	934	1,0		0,653		5,4	LOS A	7,6	53,6				
North: Kongsvegen N													
Lane 1 _d	682	1,0	1387	0,492	100	4,7	LOS A	4,2	29,5	Full	500	0,0	0,0
Approach	682	1,0		0,492		4,7	LOS A	4,2	29,5				
West: Smistadvegen													
Lane 1 _d	155	1,0	863	0,179	100	9,8	LOS A	1,1	7,6	Full	500	0,0	0,0
Approach	155	1,0		0,179		9,8	LOS A	1,1	7,6				
Intersection	1771	1,0		0,653		5,5	LOS A	7,6	53,6				

Level of Service (LOS) Method: Delay (HCM 2000).

Roundabout LOS Method: Same as Signalised Intersections.

Lane LOS values are based on average delay per lane.

Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all lanes.

Roundabout Capacity Model: SIDRA Standard.

SIDRA Standard Delay Model is used. Control Delay includes Geometric Delay.

Gap-Acceptance Capacity: SIDRA Standard (Akçelik M3D).

HV (%) values are calculated for All Movement Classes of All Heavy Vehicle Model Designation.

_d Dominant lane on roundabout approach

Processed: 26. mars 2015 12:44:33
SIDRA INTERSECTION 6.0.24.4877

Copyright © 2000-2014 Akcelik and Associates Pty Ltd
www.sidrasolutions.com

SIDRA INTERSECTION 6

Project: S:\Oppdrag\Trondheim\537365\Trafikk\Granåsen.sip6
8000941, 6019183, ASPLAN VIAK AS, PLUS / Floating