

# Tilpasning av SIDRA INTERSECTION 7 mot norske forhold

**Jens Christian Rognlien**

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: april 2018

Hovedveileder: Arvid Aakre, IBM

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for bygg- og miljøteknikk





Oppgavens tittel:	Dato: 29.03.2018		
<b>Tilpasning av SIDRA INTERSECTION 7 mot norske forhold</b>	Antall sider (inkl. bilag): 162		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn: Stud.techn. <b>Jens Christian Rognlien</b>			
Faglærer/veileder: <b>Arvid Aakre (Trafikkteknisk senter, NTNU)</b>			

Ekstrakt:

SIDRA INTERSECTION er et anerkjent modelleringsverktøy for å vurdere kapasitets- og avviklingsforhold i ulike krysstyper. Programmet er utviklet i Australia, og standardverdiene er i stor grad basert på australske forhold. Modellen er hyppig brukt i Norge i forbindelse med trafikkanalyser, men det er ukjent hvor stor grad brukerne endrer parametere for å tilpasse modellen til norske forhold. Riktig justering av parametere kan gi en bedre overensstemmelse.

Denne masteroppgaven er et bidrag for å belyse hvilke parametere som bør prioriteres i en tilpasning av programmet for norske forhold. En gjennomgang av SIDRA INTERSECTION og bruken av programmet blir presentert. Det har vært fokus på modellering av enkeltstående kryss, nettverksmodellen er ikke behandlet i denne oppgaven. Det har vært hovedfokus på å endre de mindre komplekse parametere i programmet.


Det har blitt gjennomført en spørreundersøkelse mot norske brukere av SIDRA INTERSECTION, for å avdekke deres erfaringer og meninger om bruken av programmet. Spørreundersøkelsen fikk god respons og bør være representativ for norske brukere. Svarene fra undersøkelsen viser at det er en del behov og ønsker for å tilpasse programmet. Det anbefales å utføre videre undersøkelser på tilbakemeldinger knyttet til hva brukerne savner og opplever som utfordringer i programmet.

En anbefaling til foreløpig brukeroppsett i SIDRA INTERSECTION for norske forhold, samt forslag til maler for typiske norske kryssløsninger i T-kryss og rundkjøringer, er utarbeidet som en del av masteroppgaven.

Følgende parametere anses som relevante for videre undersøkelser: Metningsvolum (Saturation Flow), parametere om fotgjengere, geometriparametere for rundkjøringer, og parametere knyttet til tidluker (Gap Acceptance + Two-Way Sign Control). og hente ut mer informasjon av spørreundersøkelsen.

Stikkord:

1. SIDRA INTERSECTION
2. Standardverdier
3. Brukerinnstillinger
4. Kryssmaler
5. Norske forhold
4. Brukererfaringer

  
Jens Christian Rognlien



## Forord

Denne masteroppgaven omhandler tilpasning av trafikkmodelleringsverktøyet SIDRA INTERSECTION mot norske forhold, og er skrevet for faggruppe Veg og transport ved institutt for Bygg- og miljøteknikk, NTNU. Oppgaven er utført i et forskjøvet semester fra senhøsten 2017 til vinter 2018, og arbeidsbelastningen skal tilsvare 30 studiepoeng.

Jeg ønsker å rette en stor takk til veileder av oppgaven og leder for trafikkteknisk senter ved NTNU, Arvid Aakre. Han har vært en viktig ressurs og bidragsyter i prosessen. Jeg vil også takke alle som svarte på spørreundersøkelsen som ble sendt ut. Det kom inn mange flere svar enn forventet, som tyder på at arbeidet er ønsket av bransjen, og at det er rom for mange flere oppgaver og undersøkelser på dette området.

Det har vært veldig interessant og lærerikt å sette seg inn i SIDRA INTERSECTION, og jeg har erfart at for hver ting man ser på, dukker det opp mange nye interessante problemstillinger. Det er mange ting jeg gjerne skulle fått undersøkt dypere, men tiden fløy. Det er dessverre begrenset hva man rekker å gjøre i en masteroppgave. I etterpåklokskapens lys burde jeg ha begrenset oppgavens omfang mye tidligere. Det ble store utfordringer med å strukturere oppgaven på en ryddig måte i slutfasen, og det har blitt lagt ned mye arbeid på områder som ble utelatt fra oppgaven.

Takk til familie og venner for støtte og oppmuntring underveis, og en ekstra takk til Henrik og Bjørn for hjelp i slutfasen og motivasjon gjennom de siste kneikene. Til slutt en liten takk til radioprogrammet *Filmmusikk med Wolfgang Wee* for godt selskap og behagelig arbeidsmusikk og i den siste intense perioden.

Oslo, 29.03.2018

  
Jens Christian Rognlien



## Sammendrag

SIDRA INTERSECTION er et anerkjent modelleringsverktøy for å vurdere kapasitets- og avviklingsforhold i ulike krysstyper. Programmet er utviklet i Australia, og standardverdiene er i stor grad basert på australske/internasjonale forhold. Modellen er hyppig brukt i Norge i forbindelse med trafikkanalyser, men det er ukjent hvor stor grad brukerne endrer parametere for å tilpasse modellen til norske forhold. Riktig justering av parametere kan gi en bedre overensstemmelse.

Denne masteroppgaven er et bidrag for å belyse hvilke parametere som bør prioriteres i en tilpasning av programmet for norske forhold.

En gjennomgang av SIDRA INTERSECTION og bruken av programmet er beskrevet i kapittel 3. Det har vært fokus på modellering av enkeltstående kryss, nettverksmodellen er ikke behandlet i denne oppgaven.

Den viktigste litteraturen for å justere og vurdere parameterne har vært Statens vegvesen sine håndbøker og brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION. Disse og øvrig litteratur finnes i referanselisten. Det har vært hovedfokus på å endre de mindre komplekse parameterne i programmet.

Det har blitt gjennomført en spørreundersøkelse mot norske brukere av SIDRA INTERSECTION, for å avdekke deres erfaringer og meninger om bruken av programmet. Den ble distribuert til ca. 180 personer. Spørreundersøkelsen fikk 60 svar, som anses som meget god respons og bør være representativ for norske brukere. Spørsmålene som ble sendt ut finnes i vedlegg C, og resultatene er presentert i kapittel 4.3. Svarene fra undersøkelsen viser at det er en del behov og ønsker for å tilpasse programmet, og skape et felles grunnlag for at modelleringen i programmet kan utføres likt på tvers av bedrifter og brukere.

En anbefaling til foreløpig brukeroppsett i SIDRA INTERSECTION for norske forhold er utarbeidet. Dette er presentert i kapittel 5.1, og i vedlagt ZIP-fil ligger oppsettet i en SIDRA-fil som kan importeres inn i programmet.

I kapittel 5.2 presenteres noen forslag til maler for typiske norske kryssløsninger i T-kryss og rundkjøringer, til bruk i programmet. Eksempelvis har programmets opprinnelige kryssmaler

flere kjørefelt enn hva som er vanlig i Norge, dette justert i malene i egen SIDRA-prosjektfil vedlagt i ZIP-filen.

Anbefalinger til videre arbeid er presentert i kapittel 5.3. I hovedsak anbefales det å se nærmere på komplekse parametere og hente ut mer informasjon av spørreundersøkelsen.

Følgende parametere anses som de viktigste for videre undersøkelser:

- Metningsvolum (Basic Saturation Flow) – Her er det også behov for nye retningslinjer for kapasitetsberegninger i Norge (håndbok 127 utgått for lengst)
- Parametere om fotgjengere – påpekes av brukerne i spørreundersøkelsen
- Øvrig geometri for rundkjøringer (det som ikke ble kontrollert + programfeil)
- Parameterne knyttet til tidsluker (Gap Acceptance + Two-Way Signal Control) – stor del av programmet, omfattende arbeid.

På grunn av stor respons på spørreundersøkelsen og tidsbegrensninger ble det ikke tid til å gå i dybden på alle tilbakemeldingene. Her er det en del ubrukt potensial som bør undersøkes videre for kunnskap om brukernes meninger om ytterligere tilpasninger av SIDRA INTERSECTION. Spesielt knyttet opp mot spørsmål 22 i spørreskjemaet, som blant annet spurte om hva brukerne savnet og opplevde som utfordringer i programmet.



## Summary

### **Adapting SIDRA INTERSECTION 7 to Norwegian conditions (English title)**

SIDRA INTERSECTION is a well-known computer program for design of capacity and quality of traffic flow in different kinds of road intersections. The program has been developed in Australia, and the default values are mostly based on Australian/International conditions/design criteria. The design model is frequently used in Norway to perform traffic analysis, but it is not known to what extent the users adjust the given parameters to match the Norwegian conditions. Correct parameter adjustments could result in more accurate results.

This master thesis is part of an effort to identify the parameters in the program that should be adjusted to match the Norwegian conditions.

A review of SIDRA INTERSECTION and the known use of the program is described in chapter 3. The focus of the thesis has been towards modelling of individual intersections, and the Network model is not evaluated.

The most relevant literature in regards of adjusting program parameters has been Statens Vegvesen's handbooks and the User Guide for SIDRA INTERSECTION 7. These and other relevant literature are listed in the reference list. The main focus has been to evaluate adjustments of the less complex parameters in the program.

A survey aimed at Norwegian users of the program has been conducted in order to reveal their experiences and opinions regarding the program. The survey was distributed to approximately 180 people, and 60 answers were received, this being a decent number of responses and a representative collection of answers on behalf of Norwegian users. The set of questions distributed in the survey can be found in appendix C, and the results are presented in chapter 4.3. The results show that there is a need for adjustment of the program parameters and the development of a common basis for modeling in Norway.

A temporary user setup in SIDRA INTERSECTION for Norwegian conditions has been recommended as part of this thesis, presented in chapter 5.1 and in the attached ZIP-file.

In chapter 5.2 templates for typical Norwegian T-cross sections and roundabouts, developed as part of this thesis, are suggested for use in the program. The standard templates for intersections in the program would for example contain more driving lanes than you normally

would use in Norway. This condition is adjusted to match Norwegian standards in the suggested templates.

A recommendation for further studies is presented in chapter 5.3. Mainly it is suggested to take a closer look at the complex parameters and to gather more relevant information from the survey results. The following parameters are considered to be the most relevant for further studies:

- Basic saturation flow – There is also need for new guidelines regarding calculation of capacity in Norway (the old handbook is expired)
- Parameters regarding pedestrians – pointed out by respondents in the survey
- The remaining Geometry-parameters for roundabouts
- Gap Acceptance and Two-Way Signal Control

Because of the number of responses to the survey, and the limited time to review the answers, there has not been a thorough processing of all the written responses. There is a potential in the responses to the survey that should be considered to gain more knowledge of the user's perception.

## Innholdsfortegnelse

Forord.....	III
Sammendrag .....	V
Summary .....	VII
Innholdsfortegnelse .....	IX
Figurliste .....	X
Tabelliste.....	XI
1 Introduksjon .....	1
1.1 Bakgrunn .....	1
1.2 Problemstilling og formål .....	2
1.3 Avgrensninger .....	2
1.4 Oppgavens oppbygning .....	3
2 Metode .....	5
2.1 Valg av metoder.....	5
2.2 Litteraturstudie .....	5
2.3 Spørreundersøkelse.....	7
3 SIDRA INTERSECTION .....	11
3.1 Kort beskrivelse av SIDRA INTERSECTION .....	11
3.2 Versjon programvare og lisenstype .....	11
3.3 SIDRA i Norge .....	12
3.4 Innføring i bruken av SIDRA INTERSECTION 7 .....	14
3.5 Hva kan gjøres for å tilpasse SIDRA INTERSECTION .....	48
3.6 Utvelgelse av parametere for vurdering i oppgaven .....	51
4 Resultater og diskusjon .....	55
4.1 Litteraturstudier knyttet mot parameterne i SIDRA INTERSECTION .....	55
4.2 Øvrige resultater fra litteraturstudien.....	85
4.3 Spørreundersøkelsen.....	85
5 Konklusjon og anbefaling .....	101
5.1 Brukeroppsett SIDRA for norske forhold/norsk modell/user setup.....	101
5.2 Maler for typisk norske kryss .....	107
5.3 Videre arbeid .....	112
Referanseliste .....	119
Vedleggsoversikt.....	123
Vedlegg A: Oppgaveteksten.....	1
Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven.....	6
Vedlegg C: Spørreundersøkelse – skjema.....	15
Elektroniske vedlegg .....	27

## Figurliste

Figur forside: Sammensatt av skjermdump SI7 (Akcelik & Associates, 2017) og kart (Stamveier Norge, 2009)...	0
Figur 1: Skjermdump fra Intersection Dialog SI7 (youtube.com/sidrasolutions) .....	11
Figur 2: Oversikt over norske brukere av SIDRA i 2014 (Aakre, 2016a).....	12
Figur 3: Myres masteroppgave.....	13
Figur 4: Brukergrensesnitt SIDRA INTERSECTION 7 .....	14
Figur 5: Brukergrensesnitt, Site-fanen. (Akcelik & Associates, 2017, figure 3.6.1).....	16
Figur 6: Menybandet under Site-fanen.....	17
Figur 7: Nedtrekksliste for valg av skiltregulerte kryss .....	17
Figur 8: Kryssparameterne er fordelt i inndatavinduer med faner (Akcelik & Associates, 2017, figure 2.1.1)....	19
Figur 9: Eksempel på et inndatavindu .....	20
Figur 10: Marker aktuell parameter og trykk F1 – åpner brukerhåndboken med beskrivelse .....	21
Figur 11: Eksempler på forskjellige kryssutforminger vist i Approach Selector .....	22
Figur 12: Quick Input (Akcelik & Associates, 2017, figure 4.1.5) .....	22
Figur 13: Fanene i inndatavinduet Intersection .....	23
Figur 14: Fanene i inndatavinduet Movement Definitions.....	25
Figur 15: Fanene i inndatavinduet Lane Geometry .....	26
Figur 16: Fanene i inndatavinduet Lane Movements .....	28
Figur 17: Fanene i inndatavinduet Roundabouts.....	29
Figur 18: Fanene i inndatavinduet Pedestrians.....	30
Figur 19: Pedestrians Timing Data-fanen .....	31
Figur 20: Fanene i inndatavinduet Volumes .....	32
Figur 21: Om PFF, utklipp fra kap. 2.2.3.1 (Røys, 2015) .....	34
Figur 22: Inndatavinduet Priorities .....	35
Figur 23: Utdrag fra brukerhåndbok, Opposing peds (Akcelik & Associates, 2017) .....	36
Figur 24: Fanene i inndatavinduet Gap Acceptance.....	37
Figur 25: Exiting Flow Effect i forkjøringsregulert kryss (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.10.2) .....	38
Figur 26: Path Data-fanen .....	39
Figur 27: Calibration-fanen i inndatavinduet Vehicle Movement Data .....	40
Figur 28: Ekstra fane for signalregulerte kryss .....	40
Figur 29: Fanene i inndatavinduet Phasing & Timing .....	41
Figur 30: Inndatavinduet Demand & Sensitivity.....	42
Figur 31: De to første fanene i inndatavinduet Parameter Settings .....	43
Figur 32: De to siste fanene i inndatavinduet Parameter Settings .....	44
Figur 33: Forskjellige resultater listet opp i Site Output .....	45
Figur 34: Settings-fanen består av Output Options og Manage Software Setup .....	45
Figur 35: Eksempel på hvilke parametere man ønsker at grafen skal vise.....	46
Figur 36: De aktuelle programvareoppsettene .....	46
Figur 37: Redigere brukeroppsett.....	48
Figur 38: Fanene i redigeringsvinduet til brukeroppsettet .....	48
Figur 39: Inndatavindu for fanen Vehicles - 1. ....	49
Figur 40: Hvordan en finner templates for forskjellige krysstyper (Akcelik & Associates, 2017, figure 2.3.1)...	50
Figur 41: Utdrag fra utformingskravene for dimensjoneringsklasse H1 (Statens vegvesen, 2013a, tabell C.2) ...	56
Figur 42: Forslag til brukerdefinerte kjøretøyklasser .....	62
Figur 43: Fordeling av krysningsfart, lyskryss Melbourne (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.7.9).....	65
Figur 44: Geometriske parametere i rundkjøringer (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.6.4) .....	67
Figur 45: Ulike elementer i en rundkjøring (Statens vegvesen, 2013b, figur 4.1) .....	67
Figur 46: Formel for beregning av ytre diameter (Akcelik & Associates, 2017, chapter 5.6.3) .....	68
Figur 47: Ulike kjøretøys krav til minste kjørefeltbredde i sirkulasjonsarealet. (SVV, 2013b, figur 4.8) .....	69
Figur 48: Opprettelse av Roundabout (unsignalised) 1-lane med justerte verdier. ....	70
Figur 49: Opprettelse av Roundabout (unsignalised) 2-lane med justerte verdier. ....	70
Figur 50: Approach og Exit Distance (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.2.2) .....	72
Figur 51: Anbefalte minstebredder på trafikkøy i sekundærveg, (SVV, 2013b).....	73
Figur 52: Anbefalte minstebredder på trafikkøy i primærveg (SVV, 2013b) .....	73
Figur 53: Anbefalte minstebredder på deleøy ved rundkjøringer (SVV, 2013b) .....	73
Figur 54: Utklipp fra Lane Width i brukerhåndboken (Akcelik & Associates, 2017, chapter 5.4.1).....	74
Figur 55: Retningsbeskrivelse av stigning (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.4.24).....	75
Figur 56: Utviklingen på trafikkvekst for hele landet, 2003-2017 .....	77
Figur 57: Dimensjonerende kjøretøy (SVV, 2013a) .....	81

Figur 58: PCU fra forelesning NTNU (Aakre, 2016a) og i SIDRA (Akcelik & Associates, 2017).....	82
Figur 59: Svarfordeling på vurdering av flere kryss i nettverk, fra liten (1) til stor (5) grad .....	91
Figur 60: OD Movement ID navngitt for bedre forståelse. ....	107
Figur 61: Layout av ukanalisert kryss, og T-kryss med venstresvingefelt .....	108
Figur 62: Layout av forkjørregulert T-kryss på 2+1 veg. ....	109
Figur 63: Layout av forkjørregulert T-kryss, primærveg 4 felt. ....	109
Figur 64: Layout av Minirundkjøring. ....	110
Figur 65: Overkjørbart areal (SVV, 2013b) .....	111
Figur 66: Layout av Rundkjøring på 2-feltsveg og 4-feltsveg .....	111
Figur 67: kryssutforming med svingefelt .....	114

## Tabelliste

Tabell 1: Grovt forslag til Extra Bunching-verdi (Akcelik & Associates, 2017, table 5.2.1) .....	24
Tabell 2: Basic Saturation Flows in through car units per hour (Akcelik & Associates, 2017, table 5.4.2) .....	27
Tabell 3: Key Elements of Model Calibration (Akcelik & Associates, 2017, table 2.6.1).....	47
Tabell 4: Kriterie A, Behov for endring - klasseinndeling .....	51
Tabell 5: Kriterie B, Vanskelighetsgrad - klasseinndeling.....	51
Tabell 6: Kriterie C, Viktighet - klasseinndeling .....	51
Tabell 7: Kryssløsninger for ulike dimensjoneringsklasser (SVV, 2013b).....	55
Tabell 8: Parameterne i Setup Properties-fanen .....	57
Tabell 9: Parameterne i General Options-fanen .....	57
Tabell 10: Definisjon av LOS for Delay (SIDRA)-valget. (Akcelik & Associates, 2017, table 5.14.1).....	58
Tabell 11: Timer per år for forskjellige flow periods (Akcelik & Associates, 2017, table 5.14.8) .....	59
Tabell 12: Parameterne i Model Parameters-fanen .....	60
Tabell 13: Parameterne i Movement Classes-fanen .....	61
Tabell 14: Sammensetning av LV og HV, (Akcelik & Associates, 2017, table 5.3.1) .....	61
Tabell 15: Parameterne i fanen Cost Parameters.....	63
Tabell 16: Gjennomsnittlige drivstoffpriser i Norge, februar 2018. (SSB, 2018b).....	63
Tabell 17: Parameterne i fanen Pedestrians - Signals .....	64
Tabell 18: Parameterne i fanen Roundabout Models .....	65
Tabell 19: Relaterte parametere, kapasitetsmodell (Akcelik & Associates, 2017, table 5.6.1).....	66
Tabell 20: Parameterne i Roundabout-fanen.....	66
Tabell 21: Parameterne i fanen Roundabout Metering.....	71
Tabell 22: Parameterne i Pedestrians-fanen .....	71
Tabell 23: Parameterne i fanen Geometry.....	72
Tabell 24: Parameterne i fanen Lanes .....	74
Tabell 25: Parameterne i fanen Volumes .....	76
Tabell 26: Trafikkvekstprognoser for Oslo fylke hentet fra EFFEKT 6.1 .....	78
Tabell 27: Parameterne i Gap Acceptance-fanen .....	78
Tabell 28: Parameterne i fanen Two-Way Sign Control .....	79
Tabell 29: Parameterne i fanen Vehicles - 1 .....	79
Tabell 30: Parameterne i fanen Vehicles - 2 .....	82
Tabell 31: Parameterne i Signal Timing-fanen .....	83
Tabell 32: Parameterne i Network-fanen .....	84
Tabell 33: Parameterne i Route-fanen.....	84
Tabell 34: Utarbeidet brukeroppsett for norske forhold.....	102



# 1 Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn

Et av de mest brukte programmene i Norge for å utføre beregninger av kapasitet og avviklingsforhold i kryssløsninger er SIDRA INTERSECTION. Dette trafikkmodelleringsverktøyet er utviklet i Australia, og kan ta inn veldig mange parametere for å simulere de fleste situasjoner og scenarier. Erfaringer viser at man i mange tilfeller kan oppnå en rimelig god overensstemmelse mellom modellering i SIDRA INTERSECTION og virkelig trafikkavvikling. For å få til dette er man avhengig av riktig inndata og justering av visse parametere i programmet slik at modellen tilpasses best mulig mot de gjeldende forhold.

Mange av parameterne har standardverdier i programmet, tilpasset australske forhold. Dersom disse ikke stemmer overens med norske forhold, og ikke endres, gir dette større usikkerheter i beregningene enn det som er nødvendig. Trafikksituasjoner er avhengig av veldig mange faktorer, fra vegens geometriske utforming og trafikantenes atferd, til sammensetningen av forskjellige kjøretøytyper og deres egenskaper. Dette gjør at trafikkanalyser, spesielt for fremtidige situasjoner, er forbundet med mye usikkerhet i utgangspunktet, så det gjelder å redusere usikkerheten der det er mulig.

Det er ukjent hvor stor grad norske brukere faktisk endrer parametere i SIDRA INTERSECTION for å tilpasse modellen til norske forhold. Trafikkanalyser kan ofte omhandle et relativt begrenset område eller bare et enkeltstående kryss, og være små i omfang og arbeidsmengde. Det er over 200 parametere som kan endres i programmet, og det vil ta mye tid å gå igjennom alle disse hver gang man skal gjennomføre en ny modellering. Med lite tid til rådighet antas det at en del parametere dermed nedprioriteres, og man kun endrer de parameterne man har god kjennskap til, eller der man har anbefalte verdier lett tilgjengelig.

Arvid Aakre, leder av Trafikkteknisk senter ved NTNU, er veileder for oppgaven, og en av de fremste brukerne på SIDRA INTERSECTION i Norge. Gjennom veileder og uformelle samtaler med flere konsulentbedrifter har det blitt avdekket at bransjen ønsker seg flere norske verdier til bruk i programmet, som utgangspunkt for modellering. I 2010 ble det utført en masteroppgave ved NTNU som blant annet tok for seg parametere tilknyttet rundkjøringer, og denne er flittig brukt av bransjen.

Med så mange parametere som kan endres i brukerinnstillingene i programmet, er det ikke mulig å gjennomføre en grundig gjennomgang av alle disse på bare en masteroppgave. I forutgående prosjektoppgave ble parameterne listet opp og vektet etter ulike kriterier, for å danne et grunnlag for hvilke parametere som bør prioriteres i en slik tilpasning.

## 1.2 Problemstilling og formål

Problemstillingen i oppgaven er: *Tilpasning av SIDRA INTERSECTION mot norske forhold.*

Formålet med oppgaven er å utarbeide et norsk brukeroppsatt til SIDRA INTERSECTION, som er bedre tilpasset norske forhold enn dagens oppsett i programvaren. Ved å kartlegge norske brukeres erfaringer og meninger om programmet, og studere aktuell litteratur, skal denne oppgaven begynne arbeidet med å justere parametere mot norske forhold. Det skal også utarbeides forslag til maler for typiske norske kryss til bruk i programmet. Målet er at dette skal gi et bedre utgangspunkt for modellering i SIDRA INTERSECTION, og at brukeren i mange tilfeller slipper å endre en del parametere som ofte får en samme verdi hver gang, og heller kan fokusere på det som skiller den gitte situasjon fra en annen. Det er også et mål å få satt opp en liste med anbefalinger for videre arbeid.

Oppgavebeskrivelsen ligger vedlagt i vedlegg A.

## 1.3 Avgrensninger

Her presenteres generelle avgrensninger av oppgaven. Spesifikke avgrensninger vil kommenteres underveis i oppgaven. En del avgrensninger ble også gjort sent i prosessen da det ble avdekket at den gapte over for mye.

### 1.3.1 Norsk brukeroppsatt/modell og SIDRA INTERSECTION

Ettersom det ses på så store deler av programmet er det valgt å ikke gå i dybden/beskrive i særlig grad hvordan programmet utfører beregningene.

I prosjektoppgaven ble parameterne i SIDRA INTERSECTION vurdert etter tre kriterier, som sa noe om hvilke parametere det kunne være aktuelt å endre, hvilke som burde undersøkes nærmere, og hvor viktige de var for beregningene i modellen. Det kom også frem hvor stor arbeidsmengden knyttet til dypere undersøkelser av den enkelte parameter ble anslått å være.



Mange av de viktigste parameterne er komplekse og krever en stor arbeidsmengde for å kunne vurderes på en god måte. Tilpasning av et brukeropsett for norske forhold avgrenses derfor til kun å vurdere utvalgte parametere med lavere kompleksitet.

Nettverks-modellen og Rutevalg-modellen er ikke en del av oppgaven.

### 1.3.2 Kryssmaler

Utvikling av kryssmaler er i oppgaven avgrenset til å kun gjelde enkle kryssmaler for forkjørsregulerte T-kryss og rundkjøringer. Signalregulerte kryss og forkjørsregulerte X-kryss vil det ikke lages maler for.

## 1.4 Oppgavens oppbygning

Oppgaven er i stor grad bygget opp etter IMRoD-modellen (NTNU, årstall ukjent). Metoden presenteres i Kapittel 2. I kapittel 3 presenteres SIDRA INTERSECTION. Videre følger resultater og diskusjon i Kapittel 4. Konklusjon og anbefalinger til videre arbeid presenteres i kapittel 5. Til slutt kommer referanseliste og vedlegg.



## 2 Metode

Metodekapittelet beskriver metodene som er benyttet for å komme frem til nødvendig bakgrunnskunnskap og resultater.

### 2.1 Valg av metoder

Metoder klassifiseres gjerne som *kvantitative* eller *kvalitative*. Kvantitative metoder gir data i form av målbare enheter og kan være nyttig til grafisk fremstilling og gir enkelt overblikk over resultatene. Kvalitative metoder vil mer direkte fange meninger og opplevelser som ikke lar seg tallfeste (Dalland, 2013). For ytterligere beskrivelse av kvantitativ og kvalitativ metode henvises det til litteraturen.

En forutsetning for å kunne tilpasse SIDRA INTERSECTION bedre til norske forhold, er god kjennskap til programvaren. Det ble brukt en del tid på å sette seg inn i programmet i prosjektoppgaven, og dette arbeidet videreføres i masteroppgaven.

Videre er kjennskap til norske forhold, eksisterende teori og tidligere studier viktig. En studie av eksisterende litteratur er derfor valgt som en av forskningsmetodene.

Brukernes erfaringer med, og synspunkter om programvaren er sentrale i oppgaven. For å innhente erfaringsdata er spørreundersøkelse også valgt som forskningsmetode. Valget begrunnes delvis i at en spørreundersøkelse gjør det lettere å nå ut til flere personer, og sannsynligheten for troverdige resultater da blir høyere.

### 2.2 Litteraturstudie

Hensikten med en litteraturstudie er å øke egen kunnskap om temaet, og avdekke hva som er gjort på området tidligere. Litteraturstudien har i hovedsak tatt for seg håndbøker fra Statens vegvesen og brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION. Tidligere masteroppgaver har også vært viktige. I tillegg er det søkt etter nordiske publikasjoner knyttet til SIDRA INTERSECTION, og annen relevant litteratur. Viktige resultater fra litteraturstudien er presentert i kapittel 4.

Kartlegging av aktuell litteratur ble i hovedsak gjort i prosjektoppgaven. Statens vegvesen sine håndbøker er lett tilgjengelige fra nettsidene deres. Brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION er tilgjengelig i programvaren, både som et oppslagsverk/ hjelpfunksjon, og

som vedlagt PDF. Veileder for masteroppgaven bidro med anbefalinger på relevant litteratur. Øvrig litteraturstudie har blitt gjennomført ved å søke gjennom anerkjente databaser og søkemotorer som Google Scholar og Oria (BIBSYS). Googles vanlige søkemotor og vegvesenets fagsider har også blitt gjennomgått.

Ettersom oppgaven ser spesifikt på programvaren SIDRA INTERSECTION knyttet opp mot norske forhold, har det vært mest aktuelt å bruke søkeord knyttet til programmet. Det ble søkt både på norsk og engelsk, for å unngå at relevant litteratur ble oversatt. I tillegg ble det også utført noen søk på svensk og dansk. Av engelskspråklig litteratur ble publikasjoner fra nordiske og andre sammenlignbare land prioritert.

Aktuell litteratur ble grovt inndelt i følgende kategorier:

1. Litteratur knyttet mot norske forhold
  - a. Håndbøker fra Statens vegvesen og andre trafikkfaglige institusjoner i Norge.
  - b. Andre publikasjoner fra Statens vegvesen og tilsvarende.
2. Litteratur fra utviklerne av SIDRA INTERSECTION
  - a. Brukerhåndboken
3. Annen litteratur knyttet mot SIDRA INTERSECTION
  - a. Tidligere prosjekt-, master- og forskningsoppgaver
  - b. Forelesninger o.l. fra NTNU og andre institusjoner
  - c. Tilsvarende studier i Norge
  - d. Interne notater, oversikter eller brukerveiledninger fra nordiske bedrifter
4. Annen relevant trafikkfaglig litteratur
5. Tilsvarende litteratur fra andre nordiske eller sammenlignbare land

Man bør alltid vurdere en kilde med et kritisk blikk. Dersom man ikke gjør dette kan det føre til alvorlige feil i resultatene og misvisende konklusjoner. Eksempelvis kan eldre kilder være utdatert, fordi det har kommet ny kunnskap på området siden den gang. *VIKO – Veien til informasjonskompetanse* (NTNU UB, 2017) viser blant annet til *TONE*-prinsippet for kildekritikk. Akronymet TONE står for troverdighet, objektivitet, nøyaktighet og egnethet.

### 2.3 Spørreundersøkelse

Delkapittelet beskriver metoden for spørreundersøkelsen. Resultatene beskrives i kapittel 4.3. Skjemaet for spørreundersøkelsen og noen utvalgte resultater finnes i vedlegg C og D. En rapport med komplette anonymiserte svar finnes som elektronisk vedlegg i ZIP-fil.

#### 2.3.1 Hensikt og målgruppe

Det er utført en spørreundersøkelse blant norske brukere av SIDRA INTERSECTION.

Hensikten med spørreundersøkelsen er å kartlegge brukernes erfaringer med programmet, og samle inn innspill til hva de savner for å få tilpasset programmet bedre til norske forhold.

Målgruppen for undersøkelsen er personer som bruker SIDRA INTERSECTION-programvaren på prosjekter i Norge.

#### 2.3.2 Valg av plattform

Målgruppen er ikke samlet på et geografisk begrenset område, og det var derfor naturlig å velge en nettbasert spørreundersøkelse. Nettbaserte undersøkelser kan også være tidsbesparende sammenlignet med å gjennomføre undersøkelsen på papir, både under gjennomføring og behandling av resultater. Flere alternative tjenester ble vurdert, og valget falt på plattformen «*Questback essentials*». Denne ble anbefalt av flere tidligere medstudenter som hadde brukt den i sine oppgaver. NTNU hadde også avtale med selskapet, slik at man kunne opprette bruker uten ekstra kostnader (NTNU, 2017). Det er IT-selskapet Questback (Questback, 2017) som tilbyr denne plattformen. Man har tilgang til mange ulike spørsmålstyper og layout som legger til rette for at man kan utforme en brukervennlig og oversiktlig spørreundersøkelse. Videre kan man blant annet følge opp, lagre og eksportere responsene på undersøkelsen på flere måter. Diagrammer som fremstilles i resultatkapittelet er eksportert fra Questback til Microsoft Excel.

#### 2.3.3 Oppbygning av undersøkelsen

En spørreundersøkelse gir muligheter til å danne både kvantitative og kvalitative resultater. I undersøkelsen som er utarbeidet er det lagt inn spørsmål med ferdige svaralternativer for kvantitative resultater. I tillegg er det en del kommentarfelt og åpne spørsmål hvor respondentene har anledning til å skrive utfyllende svar.

Spørreundersøkelsen har følgende overordnede inndeling:

1. Bakgrunnsinformasjon
2. Generelt om programvaren
3. Spørsmål om innstillinger (Settings)
4. Spørsmål om arbeidsområdet i programvaren (Site)
5. Øvrige spørsmål

Spørreundersøkelsen ble utarbeidet på bakgrunn av litteraturstudiene og egen brukererfaring i SIDRA INTERSECTION, og i samråd med veileder. En pilot ble sendt ut til utvalgte brukere for testing og kvalitetssikring. Endelig spørreskjema ble justert etter tilbakemeldingen fra pilotundersøkelsen. Spørreskjemaet er tilgjengelig i vedlegg C.

#### 2.3.4 utfordringer ved spørreundersøkelser

Ved bruk av spørreundersøkelse til datainnsamling, er det høye krav til presisjon i spørsmålsformulering. Det har vært en utfordring å formulere entydige spørsmål, som i minst mulig grad misforstås av respondentene. Dette åpner for feilkilder.

Kvantitative spørsmål egner seg til å generere statistikk og diagrammer, men krever normalt et visst antall respondenter. En spørreundersøkelse med få respondenter vil ikke egne seg til å skalere opp resultatene og generalisere for en større gruppe. Derfor blir det viktig å skaffe flest mulig respondenter til undersøkelse.

Kvalitative spørsmål gir respondenten mulighet til å utdype sine svar, men det er vanskelig å trekke konkrete slutninger fra slike resultater. I tillegg er det veldig tidkrevende å gjennomgå og vurdere.

Questback er en tjeneste som undertegnede ikke har benyttet tidligere. Det medfører en usikkerhet knyttet til tekniske utfordringer.

#### 2.3.5 Hvordan nå ut til målgruppen og forventninger om antall svar

For å finne personer i målgruppen ble det tatt utgangspunkt i en liste som veileder hadde utarbeidet. Aakre er offisiell representant for SIDRA-programvaren i Skandinavia. Listen

bestod av personer som har deltatt på forskjellige SIDRA-kurs avholdt i Oslo, Bergen og Trondheim i perioden 2011–2017, i tillegg til andre kjente brukere av programmet.

Det vil styrke troverdigheten til resultatene med mange respondenter, men erfaringer viser at det kan være vanskelig å få nok relevante personer til å respondere. Målsetning var å få inn minst 30 svar, som ble ansett som et representativt utvalg av norske brukere for at undersøkelsen skulle ha noen verdi.

Spørreskjemaet ble sendt ut på mail, med en kort forklaring for å fange brukernes interesse, og link til spørreskjemaet på Questback. Det ble også oppfordret til å dele mailen videre til andre brukere.

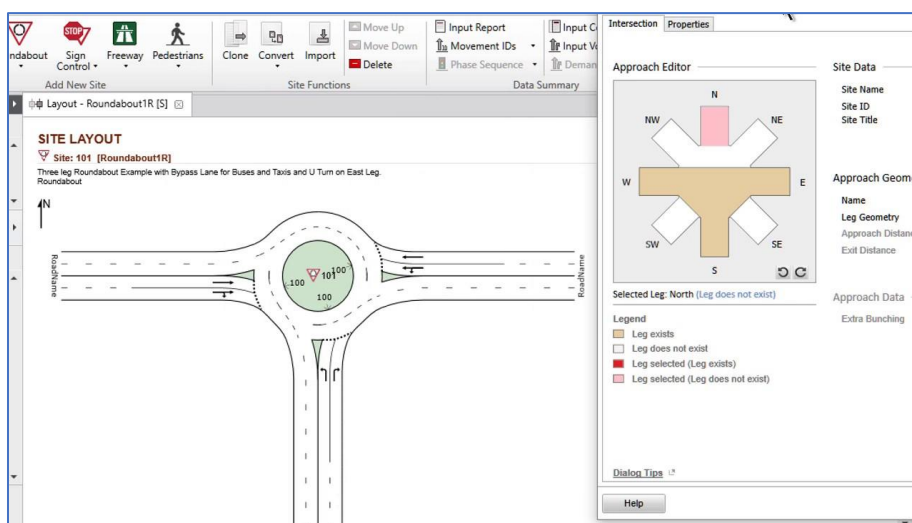




## 3 SIDRA INTERSECTION

### 3.1 Kort beskrivelse av SIDRA INTERSECTION

SIDRA INTERSECTION er et populært og anerkjent modelleringsprogram utviklet i Australia, som brukes til beregning, sammenligning og vurdering av kapasitets- og avviklingsforhold for ulike kryssløsninger. Programmet brukes over hele verden. SIDRA er et akronym for *Signalised & unsignalised Intersection Design and Research Aid*, som oppsummerer modellens hovedfunksjoner på en god måte. Første versjon ble sluppet allerede i 1984, og siden den gang har det kommet mange oppdateringer og utvidelser av programmet. Utviklerne selv beskriver programvaren som et avansert mikroanalytisk verktøy for utforming og evaluering av kryssløsninger, både enkeltstående og flere koblet sammen i nettverk. Det kan i den sammenheng også modellere flere forskjellige kjøretøyklasser med tilhørende egenskaper. Programmet gir estimater på flere kapasitetsbegrep, avviklingskvalitet, servicenivå (*LOS – level of service*) og en rekke andre parametere som spenner seg fra forsinkelse, kølengder og stopp, til drivstofforbruk, kostnader og utslipp (Akcelik & Associates, 2017).



Figur 1: Skjermdump fra Intersection Dialog SI7 ([youtube.com/sidrasolutions](https://www.youtube.com/sidrasolutions))

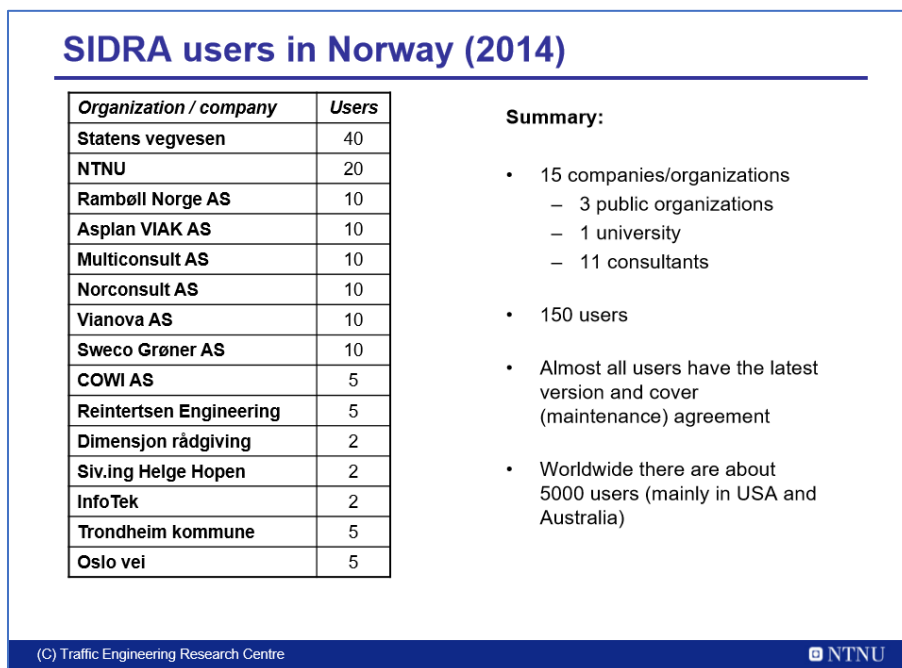
### 3.2 Versjon programvare og lisenstype

I denne masteroppgaven er SIDRA INTERSECTION 7.0 (oppdatering 7.0.8.6853) med lisenstype *Network* brukt. Versjon 7.0 ble utgitt i april 2016, og erstattet daværende versjon 6.1. Flere mindre oppdateringer har kommet siden den gang, med feilretting og forbedringer av eksisterende funksjoner. Siste oppdatering (7.0.9.6902) kom ved årsskiftet 2017/2018, men denne er ikke lastet ned. Medio januar 2018 ble det annonsert at SIDRA INTERSECTION 8 snart vil bli utgitt, men dato er ikke oppgitt.

Det er to hovedtyper lisenser for SIDRA INTERSECTION, *Plus* og *Network*. *Network*-lisensen gir brukerne mulighet til å lage og redigere nettverksmodeller med opptil 20 kryss (6 kryss for undervisningslisenser) koblet sammen, mens *Plus*-lisensen kun gir mulighet til å sette sammen inntil to kryss i nettverk (Akcelik & Associates, 2017).

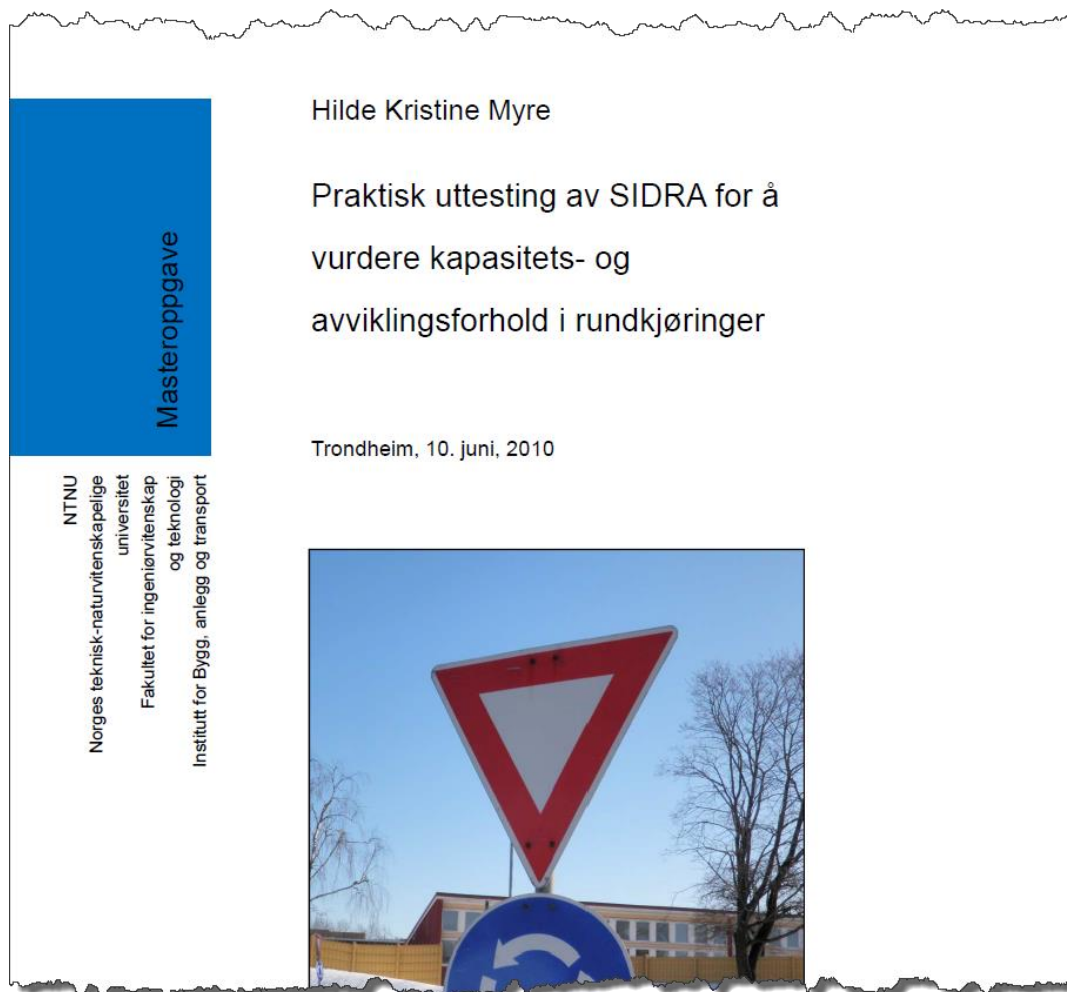
### 3.3 SIDRA i Norge

I Norge har SIDRA INTERSECTION blitt brukt helt siden den første versjonen kom i 1984. Det antas at SIDRA INTERSECTION vil fortsette å være det foretrukne og mest brukte verktøyet for beregning og vurdering av kapasitets- og avviklingsforhold i ulike krysstyper i Norge i årene som kommer (Aakre, 2016). En av grunnene til det er at programmet er brukervennlig, og at man har muligheter til å justere de fleste forhold som påvirker den aktuelle situasjonen, slik at modellen blir mest mulig lik virkeligheten. Programmet blir også kontinuerlig utviklet med forbedringer, feilrettinger og nye funksjoner. Figur 2 viser en oversikt over selskaper og organisasjoner som hadde brukere i SIDRA INTERSECTION i 2014. Statens vegvesen og Vegdirektoratet har klart flest brukerlisenser, foran NTNU, som blant annet bruker det i undervisning innen trafikkfagene. Videre har alle de store rådgivningsfirmaene innen samferdsel brukere, og i tillegg et par kommuner og noen andre mindre firmaer. Merk at antall brukere hos det enkelte selskapet ikke nødvendigvis viser til antall personer med brukerkjennskap til programmet, men antall brukerlisenser selskapene disponerer.



Figur 2: Oversikt over norske brukere av SIDRA i 2014 (Aakre, 2016a)

Veileder for oppgaven, Arvid Aakre, er gjennom firmaet InfoTek AAA offisiell representant for SIDRA-programvaren i Skandinavia (InfoTek AAA, 2015). Han er en av de med best kjennskap til, og mest erfaring med programmet i Norge. Aakre har et tett samarbeid med utviklerne, som kommer norske brukere til gode. I juni 2016 ble det holdt et tredagers brukerkurs i siste versjon av SIDRA INTERSECTION på NTNU i Trondheim. Her var blant annet Rahmi Akcelik tilstede, mannen bak SIDRA og stadig en av de mest sentrale personene rundt videre utvikling. Arvid har lagt opp til og veiledet flere prosjekt- og masteroppgaver knyttet til SIDRA INTERSECTION. En av disse oppgavene er Hilde K. Myres masteroppgave fra 2010: *Praktisk uttesting av SIDRA for å vurdere kapasitets- og avviklingsforhold i rundkjøringer*, se figur 3. Denne oppgaven er et viktig hjelpemiddel for å tilpasse programmet til norske forhold, og de fleste selskapene som arbeider med programvaren bruker og henviser til denne (COWI, 2016 og Multiconsult, 2016).



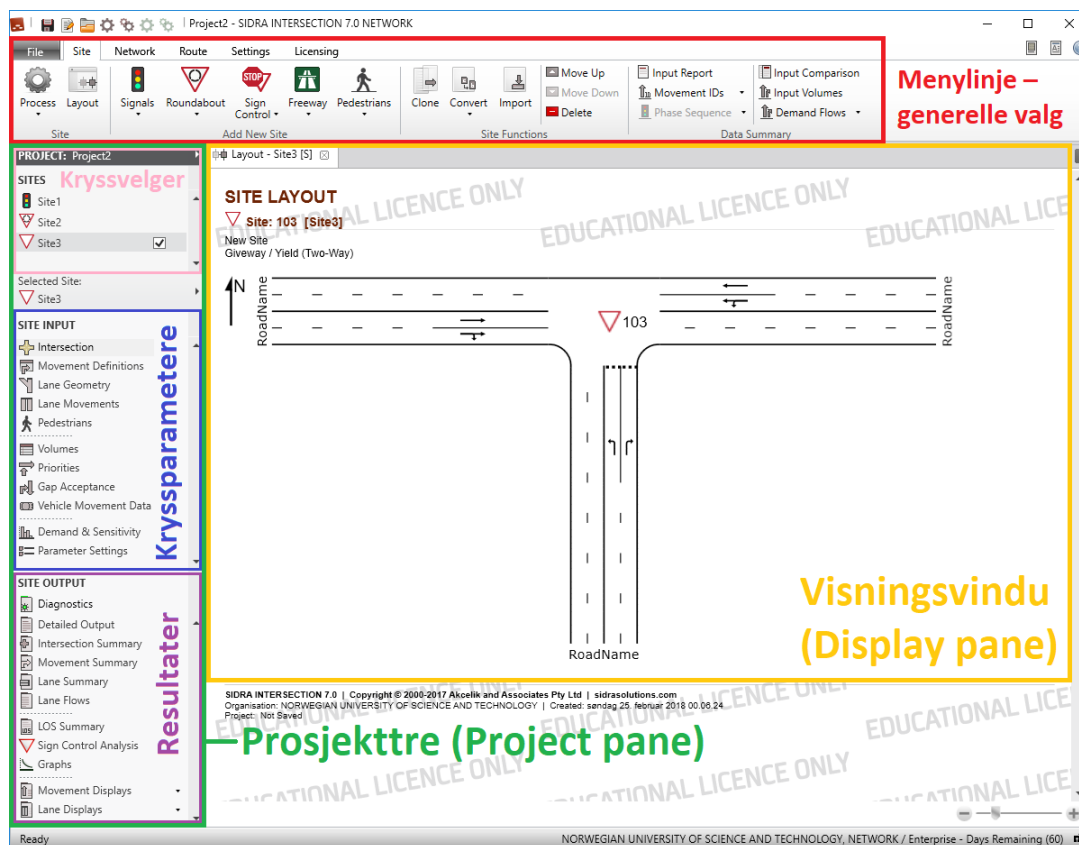
Figur 3: Myres masteroppgave

### 3.4 Innføring i bruken av SIDRA INTERSECTION 7

Dette kapittelet baserer seg i stor grad på brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION 7, og forsøker å oppsummere det viktigste for den daglige bruken av verktøyet. Brukerhåndboken er et omfattende dokument på hele 760 sider, og inneholder stort sett alt som er verdt å vite om SIDRA INTERSECTION, programvarens oppbygning og virkemåte. For at det skal være lettere å kjenne seg igjen vil de engelske uttrykkene og begrepene fra programmet og brukerhåndboken i stor grad bli brukt videre i oppgaven.

#### 3.4.1 Opptart av programmet og beskrivelse av brukergrensesnitt

Når man åpner SIDRA INTERSECTION 7 første gang får man opp en dialogboks der man må velge standardoppsett. For Norge og de fleste andre land med høyrekjøring velger man *Standard Right*. Dette kan endres senere inne i programmet, se delkapittel 3.4.5. Deretter får man opp hovedvinduet med et tredelt brukergrensesnitt, se figur 4. Øverst finner man en meny-/verktøylinje (markert med rød firkant), på venstre side et prosjekttre (grønn), mens resten av skjermbildet er tildelt et visningsvindu (gul). Merk at prosjekttreet og visningsvinduet er tomme ved oppstart, i motsetning til det illustrasjonen i figur under viser. Det er et brukervennlig, logisk og oversiktlig grensesnitt som man fort blir kjent med.



Figur 4: Brukergrensesnitt SIDRA INTERSECTION 7

Helt øverst finner man tittellinjen med hurtigtaster for blant annet *lagre*, *nytt prosjekt* og *kjør beregninger*, sammen med tittel på prosjektfilen det jobbes i, og hvilken versjon og lisenstype man har av SIDRA INTERSECTION. Rett under tittellinjen ligger seks faner (tabs) som representerer de forskjellige funksjonalitetsområdene i programmet. Disse hovedfanene er:

- File (prosjektfilbehandling: ny, åpne, lagre, print, brukerhåndbok, oppdateringer, osv.)
- **Site** (her man bygger opp kryssene. Oppstartsvindu, og her man stort sett jobber)
- Network (brukes til å modellere nettverk)
- Route (brukes til å lage og konfigurere serier av bevegelser i nettverkene)
- Settings (innstillinger i programmet, som layout og oppsett av standardverdier)
- Licensing (brukerlisens må registreres her for å kunne bruke programmet)

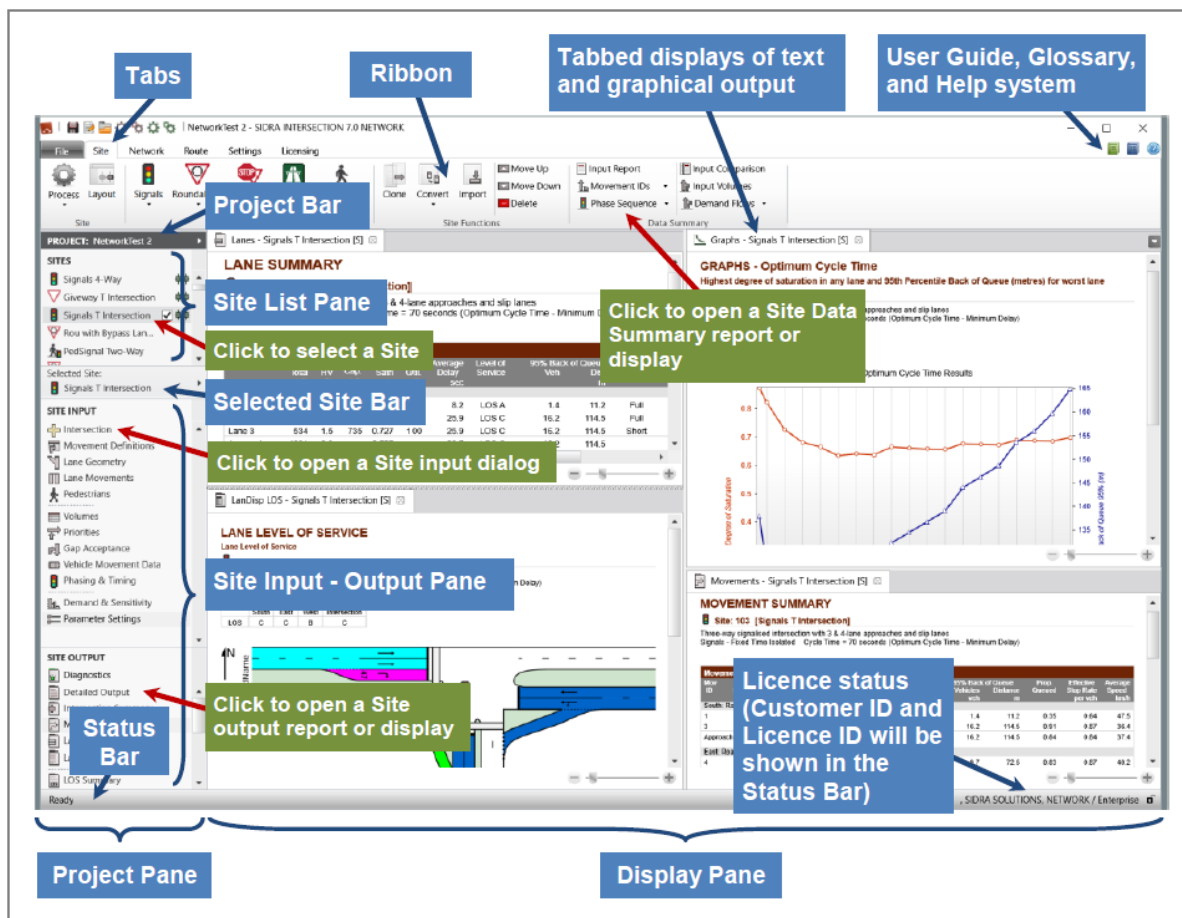
Under linjen med faner kommer et menybånd (Ribbon) med verktøy og valgmuligheter innenfor den fanen som er åpen.

SIDRA INTERSECTION starter alltid opp i Site-fanen. Ved oppstart opprettes det en tom prosjektfil, og prosjekttreet og visningsvinduet vil da være tomme. Lagre prosjektfilen med et passende filnavn, og husk å lagre modellen med jevne mellomrom i programmet, slik at ikke endringer går tapt. En prosjektfil i SIDRA INTERSECTION kan bestå av enkeltkryss (Sites), nettverk (Network) og kjøreruter (Routes). Enkeltkryssene er grunnsteinen i prosjektet, det er disse som inneholder det meste av inndata og parametere. Nettverk bygges opp ved å koble sammen forskjellige kryss, og deretter kan forskjellige ruter bli definert gjennom nettverkene. Alle mulige kryssalternativer, nettverk og rutevalg i et prosjekt lagres altså i en og samme prosjektfil.

Denne masteroppgaven tar ikke for seg *Network*- eller *Routes*-modellene i SIDRA INTERSECTION, men fokuserer på enkeltkryss, *Sites*. Nettverksmodellen ble testet ut og vurdert i Kristoffer Å. Røys sin masteroppgave *Modellering av nettverk i SIDRA INTERSECTION og AIMSUN*, fra 2015. Merk at dette var versjon 6.1, og at nettverksmodellen har blitt utvidet og utviklet videre i versjon 7.0.

*Site*- og *Settings*-fanene beskrives nærmere i delkapitlene 3.4.2–3.4.5, øvrige hovedfaner blir ikke gjennomgått.

### 3.4.2 Site brukergrensesnitt



Figur 5: Brukergrensesnitt, Site-fanen. (Akcelik & Associates, 2017, figure 3.6.1)

#### Prosjekttreet (Project Pane)

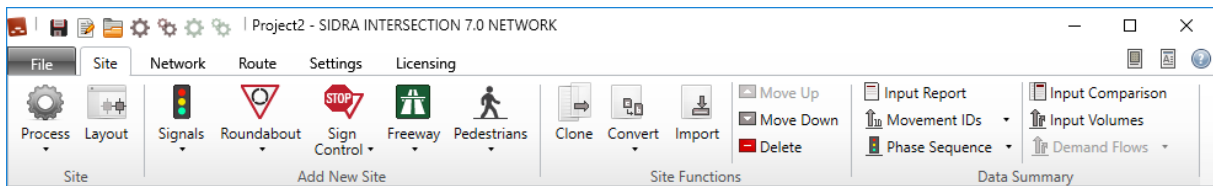
Prosjekttreet på venstre side av skjermen er delt inn i flere deler. Øverst finner man kryssvelgeren (*Site List Pane*) som inneholder en oversikt over alle kryssene som finnes i prosjektfilen. Fra denne listen velger man hvilket kryss som er aktivt. Det valgte krysset blir markert med en hake, og blir i tillegg vist i *Selected Site Bar* under kryssvelgeren. I nedre del av prosjekttreet finner man kryssparametere (*Site Input*) og resultater (*Site Output*) for det valgte krysset. Disse blir nærmere beskrevet i påfølgende delkapitler.

#### Visningsvinduet (Display Pane)

Visningsvinduet er fanebasert, slik at man kan bla mellom forskjellige elementer som layout, rapporter, grafer og tabeller som man har åpnet. Det er også mulig å dele opp visningsvinduet for å se flere elementer samtidig, som vist i figuren over. Dette gjøres ved å høyreklikke på fanene og velge *New vertical/horizontal tab group*.

## Menybåndet (Ribbon)

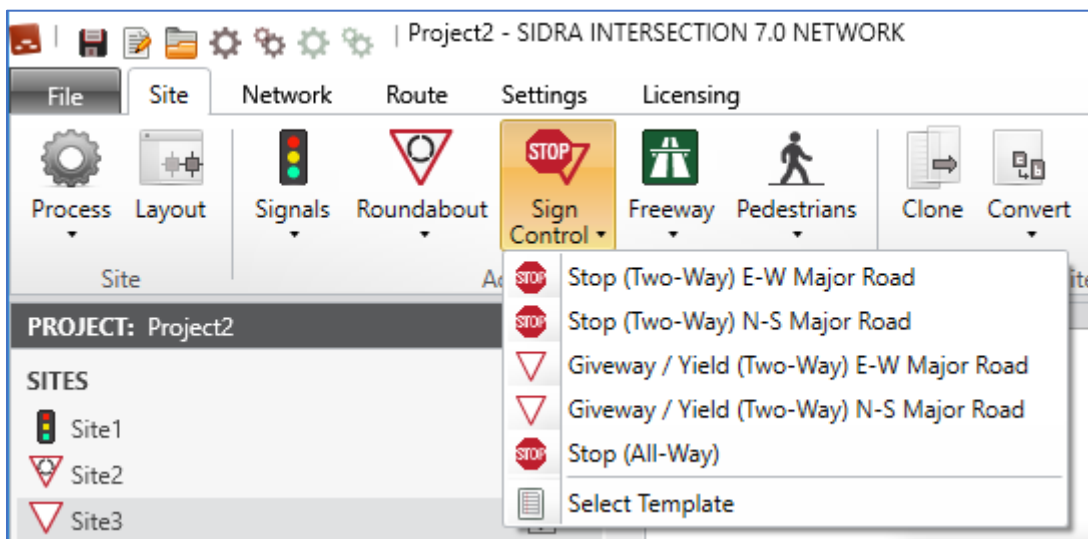
Menybåndet i Site-fanen er delt inn i fire grupper: *Site group*, *Add New Site group*, *Site Functions group* og *Data Summary group*, som inneholder flere funksjoner/kommandoer.



Figur 6: Menybåndet under Site-fanen

Den første gruppen består av *Process* og *Layout*. *Process* kjører beregninger av situasjonen man har modellert, og forskjellige resultatrapporter og grafer/tabeller vil opprettes i *Site Output* nederst i prosjekttreet. *Layout*-knappen åpner en detaljert figur av geometrien for det aktuelle krysset, i en ny fane i visningsvinduet.

Når man skal opprette et nytt kryss må man først velge blant fem hovedkategorier/krysstyper i *Add New Site*-gruppen. Hver hovedkategori åpner en nedtrekksliste hvor man kan velge en standard kryssløsning som utgangspunkt for videre tilpasninger, eller man kan velge blant flere forhåndsdefinerte kryssmaler (*Select Template*), som omtales nærmere i kapittel 3.5.3.



Figur 7: Nedtrekksliste for valg av skiltregulerte kryss

*Site Functions*-gruppen inneholder en rekke kommandoer som kan bidra til å effektivisere modelleringen av flere kryss i en prosjektfil, samt til organisering av kryssene.

- Med *Clone* opprettes det en eksakt kopi av det aktuelle krysset. Dette er en nyttig funksjon hvis man f.eks. skal modellere samme kryss med forskjellige trafikkmengder

for morgen- og ettermiddagsrush, eller dagens situasjon mot fremtidig trafikkvekst. Man modellerer ferdig krysset med alt av data for en situasjon, før man lager kopi(er). Da trenger man kun å endre de aktuelle parameterne som skiller situasjonene fra hverandre, istedenfor å bygge opp krysset fra bunn av hver gang.

- Ønsker man å modellere forskjellige krysstyper av samme kryss for å sammenligne avviklings- og kapasitetsforhold kan man bruke *Convert*. I nedtrekksmenyen velger man hvilken krysstype man vil konvertere det aktuelle krysset til, og det opprettes en konvertert kopi av krysset. Mesteparten av de tilpasninger man har gjort vil følge med over i det nye krysset, som antall felt, bredder, fartsgrense, trafikkvolum, med mer. Avhengig av hva slags type kryss man endrer fra og til kan noen parametere utgå og andre komme til. Noen parametere vil også bli tilbakestilt til standardverdier når krysstypen endres, så for konvertering av kryss er det noen flere ting å passe på enn ved kloning. Det henvises her til brukerhåndboken for nærmere forklaring.
- Man kan importere kryss fra andre prosjektfiler ved å bruke *Import*-funksjonen.
- De tre siste funksjonene i denne gruppen er *Move Up*, *Move Down* og *Delete*. De to første brukes til å organisere rekkefølgen kryssene (sites) er listet opp i kryssvelgeren i prosjekttreet, se figur 4. Den siste sletter kryss man ikke lenger ønsker å ta vare på.

Kommandoene i *Data Summary*-gruppen åpner nye faner i visningsvinduet, og er nyttige for å kontrollere de endringene man har gjort på parameterne for det aktuelle krysset.

- *Input Report* lister opp alle input-parameterne for det valgte krysset.
- *Movement IDs* viser en forenklet layout av krysset med alle kjøretøy- og fotgjengerbevegelser markert med *Movement ID*.
- *Phase Sequence* er kun tilgjengelig for signalregulerte kryss, og viser de forskjellige fasene som modellert.
- *Input Comparison* lager en rapport som sammenligner input data/parametere mellom to kryss, eller mellom et kryss og standardverdiene i programmet.
- *Input Volumes* viser en forenklet layout av krysset med de trafikkmengdene man har lagt inn i programmet.
- *Demand Flows* viser trafikkmengden beregnet av programmet ved å justere *Input Volumes* mot andre parametere knyttet til trafikkvolumet.



### 3.4.3 Site Input – kryssparametere

Som tidligere nevnt inneholder SIDRA INTERSECTION veldig mange kryssparametere.

Kryssparameterne er sortert i forskjellige kategorier, som er listet opp i prosjektreet under *Site Input*. Når man trykker på en kategori vil et inndatavindu (*Dialog*) åpnes, som er delt opp i forskjellige faner som inneholder aktuelle parametere. Figur 8 viser en oversikt over alle inndatavinduene i SIDRA INTERSECTION 7 og hvilke faner de er delt opp i.

Dialog	Tab	By Movement Class	Type
<b>Intersection</b>			<b>Interactive</b>
	Intersection		
	Properties		
<b>Movement Definitions</b>			<b>Interactive</b>
	Movement Classes	Defines	
	Origin - Destination Movements		
<b>Lane Geometry</b>			<b>Interactive</b>
	Lane Configuration		
	Lane Disciplines	Yes	
	Lane Data		
<b>Lane Movements</b>			
	Flow Proportions	Yes	
	Blockage Calibration		
<b>Roundabouts</b>			
	Options (1)		
	Roundabout Data		
	HCM 6 Data		If HCM 6 model selected
	HCM 2010 Data		If HCM 2010 model selected
	FHWA 2000 Data		If FHWA 2000 model selected
	Roundabout Metering		Roundabout Metering Sites only
<b>Pedestrians</b>			<b>Interactive</b>
	Pedestrian Movements		
	Pedestrian Movement Data		
	Pedestrian Timing Data		
<b>Volumes</b>			
	Vehicle Volumes	Yes	
	Volume Factors	Yes	
<b>Priorities</b>			<b>Interactive</b>
<b>Gap Acceptance</b>			
	Gap Acceptance Data		
	Two-Way Sign Control Settings		Two-way Sign Control Sites only
<b>Vehicle Movement Data</b>			
	Path Data	Yes	
	Calibration	Yes	
	Signals	Yes	Signal Sites only
<b>Phasing &amp; Timing</b>			<b>Signal Sites only. Interactive.</b>
	Sequences		
	Sequence Editor	Yes	
	Phase & Sequence Data		
	Timing Options		
	Advanced	Yes	
<b>Demand &amp; Sensitivity</b>			
<b>Parameter Settings</b>			
	Options		
	Model Parameters		
	Cost	Yes	
	Fuel & Emissions	Yes	

Selected Site:  
Site3

**SITE INPUT**

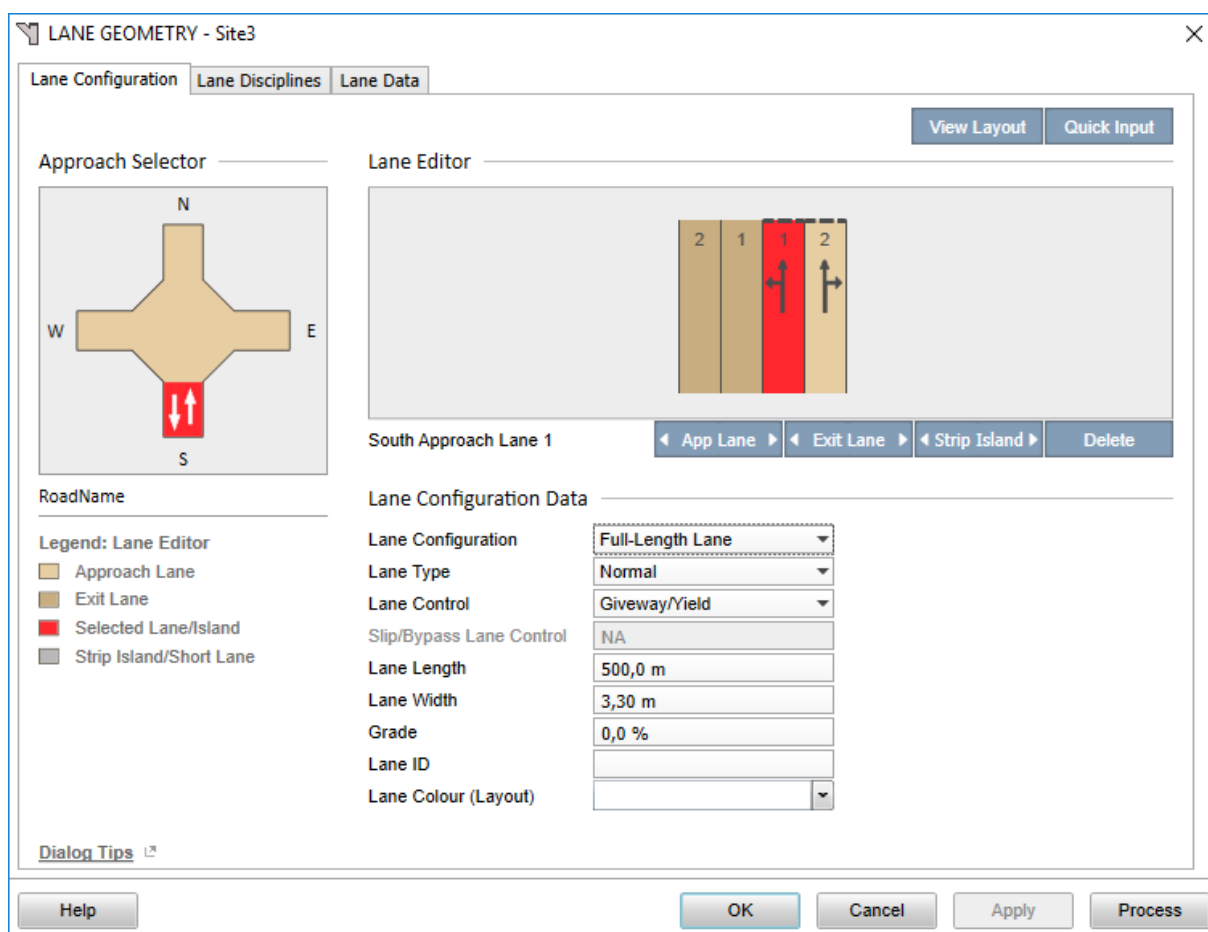
- + Intersection
- [-] Movement Definitions
- [-] Lane Geometry
- [-] Lane Movements
- [-] Pedestrians
- [-] Volumes
- [-] Priorities
- [-] Gap Acceptance
- [-] Vehicle Movement Data
- [-] Demand & Sensitivity
- [-] Parameter Settings

Interactive: data changes may affect data in other dialogs.

(1) Some parameters that appear in the Parameter Settings dialog are repeated in the Options tab of the Roundabouts dialog.

Figur 8: Kryssparameterne er fordelt i inndatavinduer med faner (Akcelik & Associates, 2017, figure 2.1.1)

Vær oppmerksom på at valg man gjør i flere av inndatavinduene vil påvirke innholdet og valgmulighetene i andre inndatavinduer. Det anbefales derfor at man starter på toppen, og jobber seg gjennom kategoriene i den rekkefølgen de er listet opp i prosjekttreet. Innholdet i de forskjellige inndatavinduene kan også variere ut ifra om det er et signalregulert eller forkjørsregulert kryss, eller en rundkjøring man ser på. Under følger en gjennomgang av de forskjellige kategoriene der de viktigste parameterne, med noen unntak, blir kort beskrevet. Her er det tatt utgangspunkt i inndatavinduene fra vanlig forkjørsregulert kryss, med unntak av *Phasing & Timing* (for signalregulerte kryss) og *Roundabouts* (for rundkjøringer).



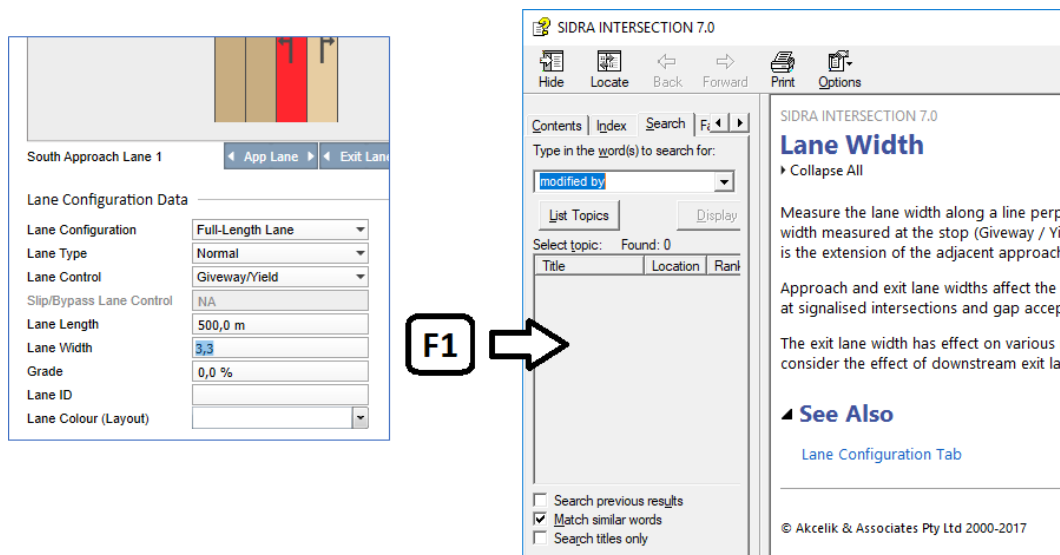
Figur 9: Eksempel på et inndatavindu

### TIPS/generelt om inndatavinduene

Det er viktig å passe på at man har valgt rett kryss før man åpner et inndatavindu og begynner å endre parametere. Dersom man jobber med flere kryss er det fort gjort å endre parametere i feil kryss. Det aktive krysset ser man i prosjekttreet under *Selected Site*.

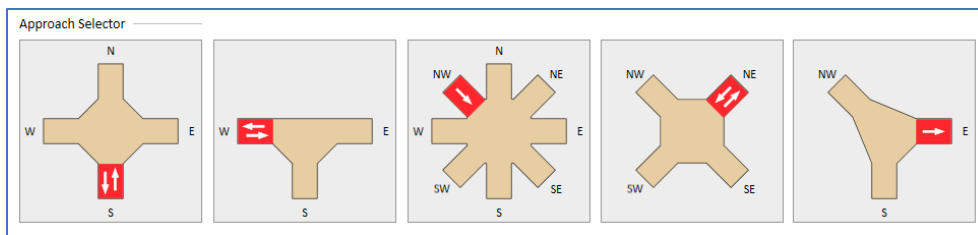
Man må lukke det inndatavinduet man har åpnet før man kan åpne en annen. Valgene *Ok* og *Process* godtar endringene man har gjort, og lukker inndatavinduet, se figur 9. *Process* vil i tillegg kjøre beregninger på krysset med en gang og produsere utdata/resultater, så denne anbefales det ikke å bruke før man har gått igjennom alle inndatavinduene eller er klar for å sjekke resultatene. *Cancel* lukker inndatavinduet uten å godta endringene man har gjort.

I de fleste inndatavinduene er det en link nederst i venstre hjørne merket *Dialog Tips*. Denne beskriver kort det aktuelle inndatavinduet. Dersom man ønsker å vite mer om inndatavinduet og parameterne det inneholder kan man trykke på *Help*-knappen, som åpner brukerhåndboken. Dersom det er en spesiell parameter man lurer på eller er usikker på hva gjør, kan man markere den og trykke F1-knappen på tastaturet. Da får man opp beskrivelse og forklaring på dens betydning for beregningene.



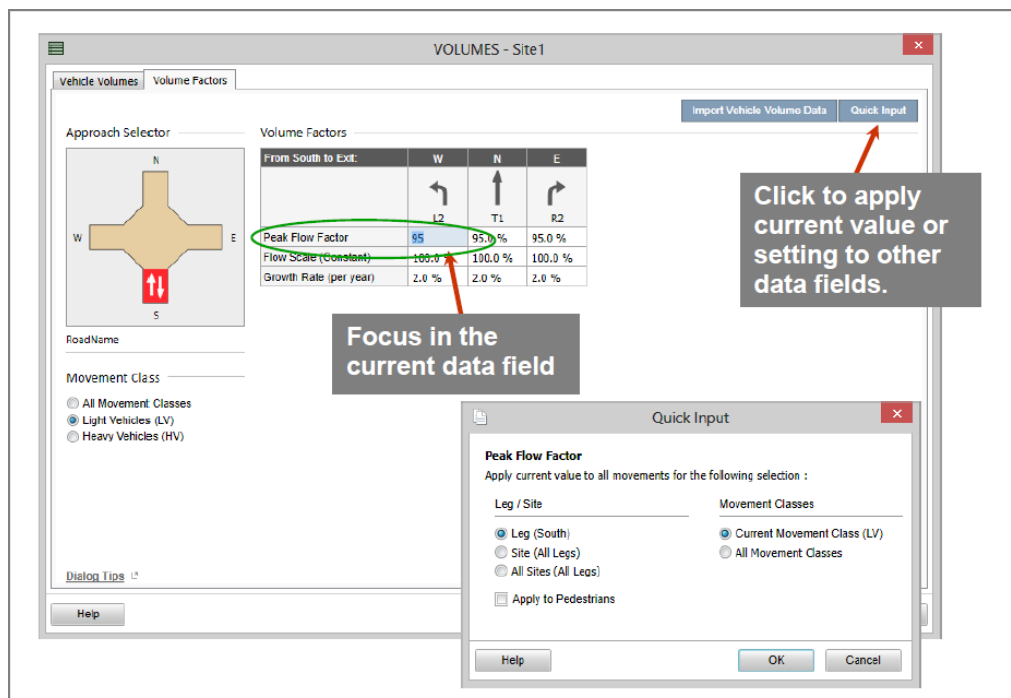
Figur 10: Marker aktuell parameter og trykk F1 – åpner brukerhåndboken med beskrivelse

De fleste inndatavinduene har en *Approach Selector*. Denne viser utformingen på krysset, og angir hvilken kryssarm (markert i rødt) de aktuelle parameterne gjelder for. Det er viktig å huske å gå igjennom alle kryssarmene når man endrer parametere, så man ikke ender med å ha feil innstillinger på noen av armene. Dette kan gi store utslag i beregningene i programmet.



Figur 11: Eksempler på forskjellige kryssutforminger vist i Approach Selector

En rekke parametere, som feltbredde, stigning, fartsgrense, svingebevegelser, trafikkmengde, osv., må fylles ut for hvert enkelt felt eller hver kryssarm. I mange tilfeller vil verdien være den samme for flere felt, armer eller kryss, og man kan da bruke *Quick Input* for å raskt fylle inn denne til alle aktuelle felter, se figur 12.



Figur 12: Quick Input (Akcelik & Associates, 2017, figure 4.1.5)

*View layout* åpner et layout-vindu på siden av inndatavinduet, der man kan se endringene man gjør, uten å måtte gå ut til visningsvinduet. Dette er blant annet nyttig når man skal endre antall felt, legge til trafikkøyer eller bestemme hvilke utgående felt innkommende trafikk skal fordeles på.

*Reset to Defaults* er tilgjengelig i noen av inndatavinduene for enkelt å stille alle parameterne tilbake til standardverdiene.

*Import Ped/Vehicle Volume Data* er tilgjengelig i noen av inndatavinduene, og kan brukes til å hente trafikkmengder for fotgjengere eller kjøretøy fra andre kryss i prosjektet.

## Intersection

I dette inndatavinduet kan man navngi krysset og gi en kort beskrivelse. Her kan man f.eks. si noe om hvor trafikkmengdene er hentet fra, om det er dagens situasjon eller ombygd fremtidig løsning, osv. I fanen *Properties* er det et felt til ytterligere informasjon og kommentarer.

The screenshot shows the 'INTERSECTION - Site3' dialog box. It has two tabs: 'Intersection' and 'Properties'. The 'Intersection' tab is active and contains an 'Approach Editor' with a diagram of a four-way intersection. The south leg is selected and highlighted in red with a double-headed arrow. A legend below the diagram defines the colors: brown for 'Leg exists', white for 'Leg does not exist', red for 'Leg selected (Leg exists)', and pink for 'Leg selected (Leg does not exist)'. The 'Properties' tab is also visible and contains several sections: 'Site Data' (Site Name: Site3, Site ID: 103, Site Title: New Site), 'Approach Geometry' (Name: RoadName, Leg Geometry: Two Way, Approach Distance: 500,0 m, Exit Distance: Program), 'Approach Data' (Extra Bunching: Program), and 'Sign Control' (Approach Control: Giveway/Yield). A 'Quick Input' button is located in the top right of the 'Properties' section. At the bottom of the dialog are buttons for 'Help', 'OK', 'Cancel', 'Apply', and 'Process'. Below the dialog, a 'Site Attributes' section is visible, showing 'Site Type: Giveway / Yield (Two-Way)', 'Setup Name: Standard Right', 'Base Setup: NA', 'Drive Rule: Drive on Right', 'HCM Version: No', 'Units: Metric', 'First Created' (Date: 24.02.2018 17:36:35, Created by: JensChr, Organisation: NORWEGIAN UNIVER..., Software Version: 7.0.8.6853), and 'Last Modified' (Date: 24.02.2018 17:36:35, Modified by: JensChr, Organisation: NORWEGIAN UNIVER..., Software Version: 7.0.8.6853). Buttons for 'Help', 'OK', 'Cancel', 'Apply', and 'Process' are also present at the bottom of this section.

Figur 13: Fanene i inndatavinduet Intersection

Her defineres grunngeometrien til krysset, med antall armer, plassering, kjøreretning(er) og reguleringsform i de forskjellige armene. Man kan rotere krysset, og det bestemmes hvor lange armene er, *approach distance*. Disse lengdene bør settes lik avstanden til nærmeste

kryss/avkjørsel, dersom denne er nærmere enn standardverdien. Kryssarmene bør navngis med vegnavn og himmelretning de kommer fra (N, V, SØ, SV osv.), slik at det er lettere å lese/forstå layouts og resultater.

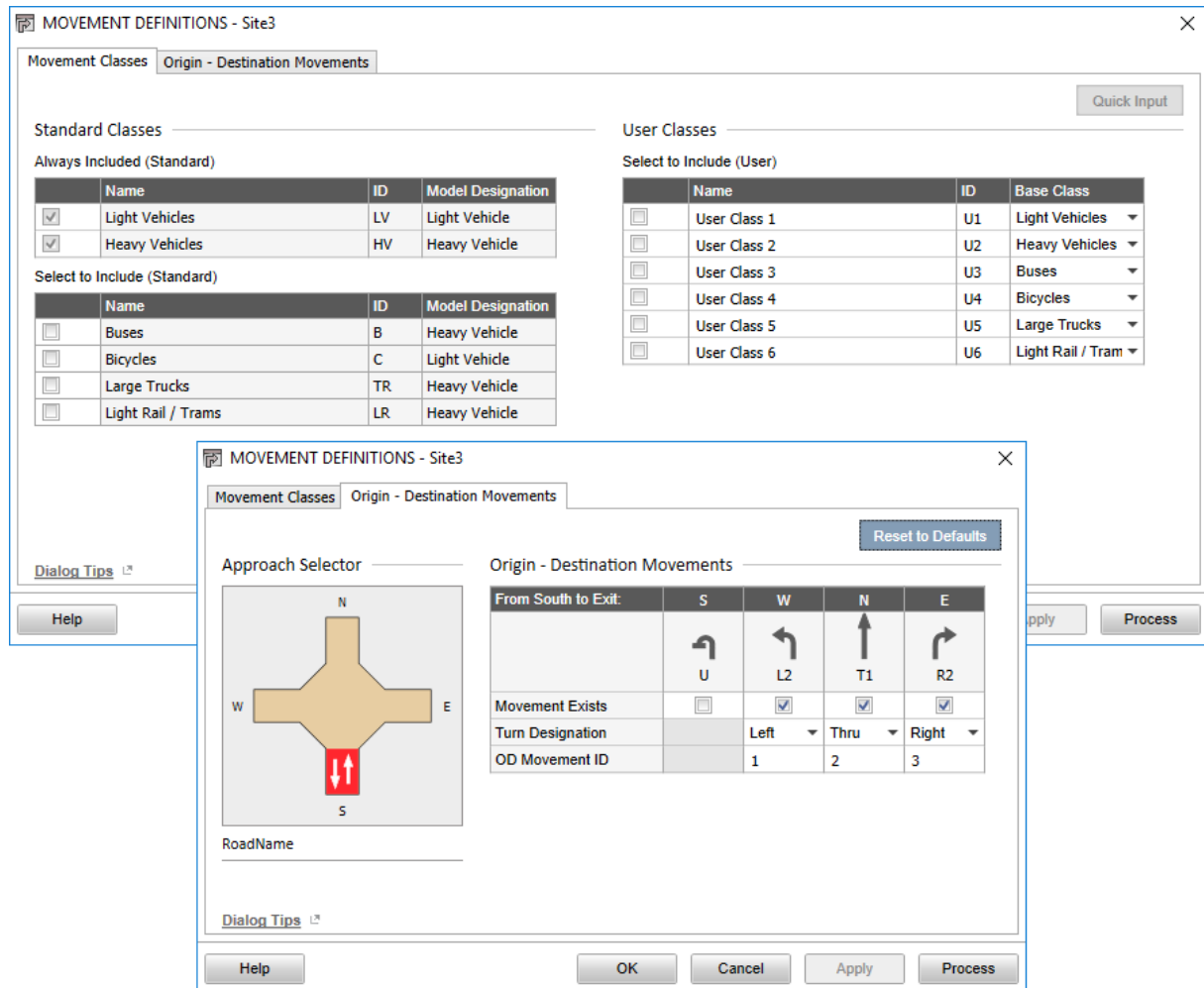
Det er også et valg her for *Extra Bunching*. Denne parameteren angir andelen kjøretøy i trafikkstrømmen som kommer i *flokk/grupper* inn mot krysset, som følge av signalregulerte kryss oppstrøms. Dette vil påvirke kapasitet beregnet med tidslukemodellen i SIDRA INTERSECTION. Når trafikkmengden er høy og spredd jevnt utover, blir det forholdsvis små tidsluker mellom kjøretøyene, som gjør det vanskelig for vikepliktige svingebevegelser å komme inn i krysset. Dette gir lav kapasitet for disse bevegelsene. Når den samme trafikkmengden derimot ankommer i grupper, betyr det at kjøretøyene kjører tett med små tidsluker innad i gruppene, mens det mellom gruppene av kjøretøy vil være større tidsluker. Dette gir bedre muligheter for vikepliktige kjøretøy til å svinge inn i krysset, og dermed øker kapasiteten. Standardvalget (*Program*) for parameteren gir kun en effekt i nettverksmodellen, som ikke behandles i denne oppgaven. For enkeltkryss vil *Extra bunching*-verdien da settes til null. Dersom man ønsker å få med en slik effekt i beregningene kan man velge *Input* i nedtrekksmenyen for parameteren, og deretter fylle inn en prosentverdi. Tabellen under er hentet fra brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION, og er ment som en grov guide til hva slags verdi man kan fylle inn, basert på avstanden til det signalregulerte krysset. Det poengteres at det bør gjøres en egen vurdering av andelen *platooning/bunching* i det aktuelle krysset.

Tabell 1: Grovt forslag til *Extra Bunching*-verdi (Akcelik & Associates, 2017, table 5.2.1)

<b>Distance to upstream signals (m)</b>	<b>&lt; 100</b>	<b>100-200</b>	<b>200-400</b>	<b>400-600</b>	<b>600-800</b>	<b>&gt; 800</b>
<b>(ft)</b>	<b>&lt; 350</b>	<b>350-700</b>	<b>700-1300</b>	<b>1300-2000</b>	<b>2000-2600</b>	<b>&gt; 2600</b>
<b>Extra bunching (%)</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

## Movement Definitions

I første fane i dette inndatavinduet kan man velge hva slags kjøretøyklasser man ønsker å inkludere i modellen, utover lette og tunge kjøretøy. Man kan definere egne kjøretøyklasser dersom man for eksempel ønsker en egen gruppe for elbiler eller drosjer.



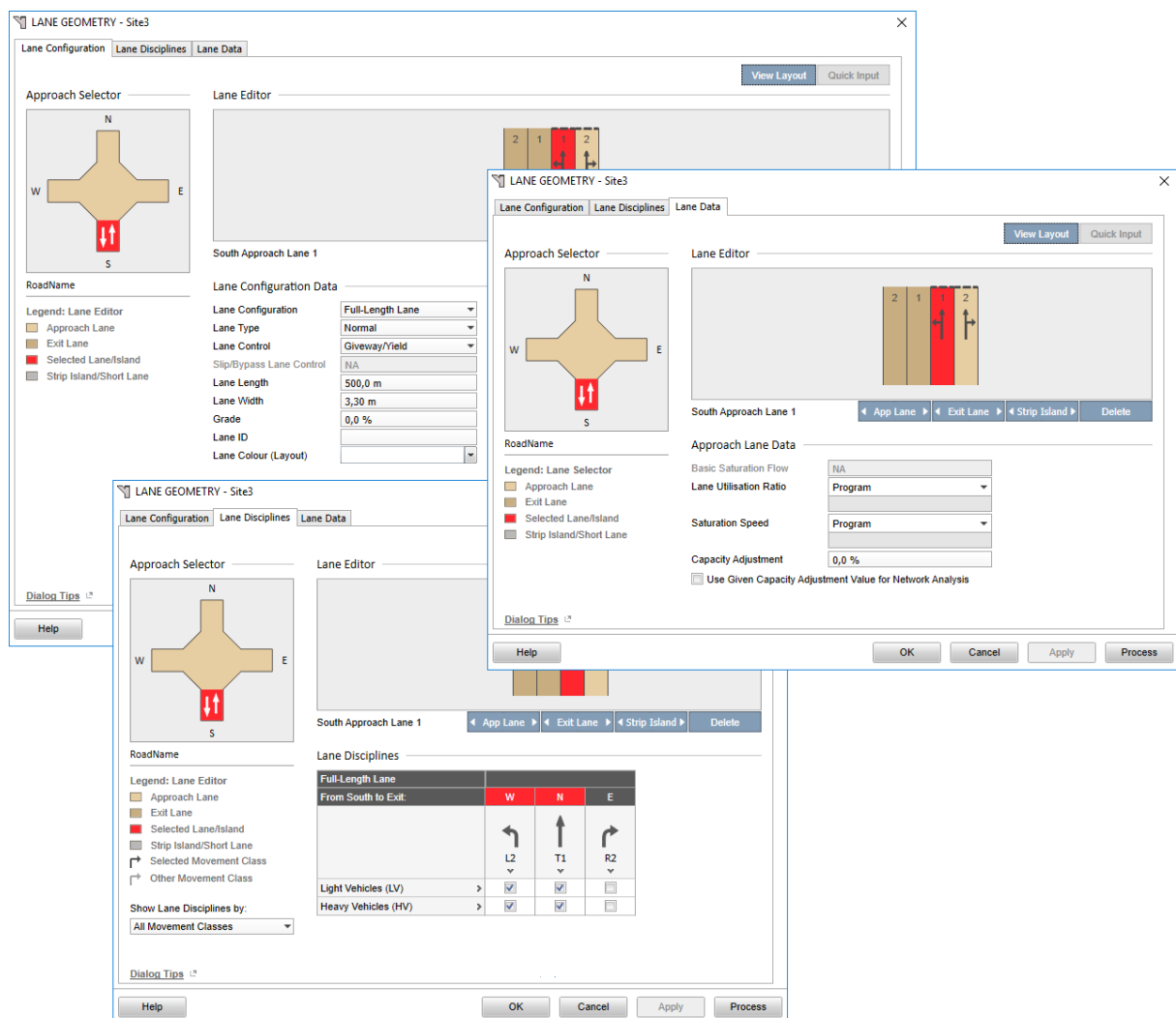
Figur 14: Fanene i inndatavinduet Movement Definitions

Fanen *Origin – Destination Movements* definerer hvilke svingebevegelser som er tillatt fra de forskjellige kryssarmene. U-sving må for eksempel hukes av her for å tillates. *OD Movement ID* brukes i flere av resultattabellene, så de bør navngis med lett gjenkjennbare koder. Det kan f.eks. være Sv for venstresving fra sør, S for rett frem fra sør og Sh for høyresving fra sør.

## Lane Geometry

I dette inndatavinduet kan det være en fordel å bruke *View Layout*, som nevnt i tips-kapittelet.

*Lane Configuration*-fanen: Her bestemmes antall felt for hver retning og arm, samt øvrig geometri som feltbredder, stigning, trafikkøyer, farger, etc. Det feltet som er markert rødt i *Lane Editor*-vinduet er det feltet dataen under gjelder for. Om man ønsker en trafikkøy til venstre for dette feltet trykker man på venstre del av den blå knappen *Strip Island*, eller på høyre del om man heller ønsker at trafikkøyen skal være til høyre for det markerte feltet. Et svingefelt kan defineres ved å velge *Short Lane*, og skrive inn ønsket lengde på feltet. Et sykkelfelt kan gis rød asfalt, og et kollektivfelt kan få ID-en K i feltbanen, for bedre figurer.



Figur 15: Fanene i inndatavinduet Lane Geometry

I fanen *Lane Disciplines* kan man angi hvilke kjøretøyklasser som er tillatt for de forskjellige svingebevegelesene i det aktuelle feltet. Dette kjenner vi blant annet igjen fra kollektivfelt som



rett før kryss åpnes for vanlige kjøretøy som skal svinge til høyre, mens rett frem-bevegelsen kun er tillatt for buss og taxi. Slike situasjoner kan altså enkelt defineres her.

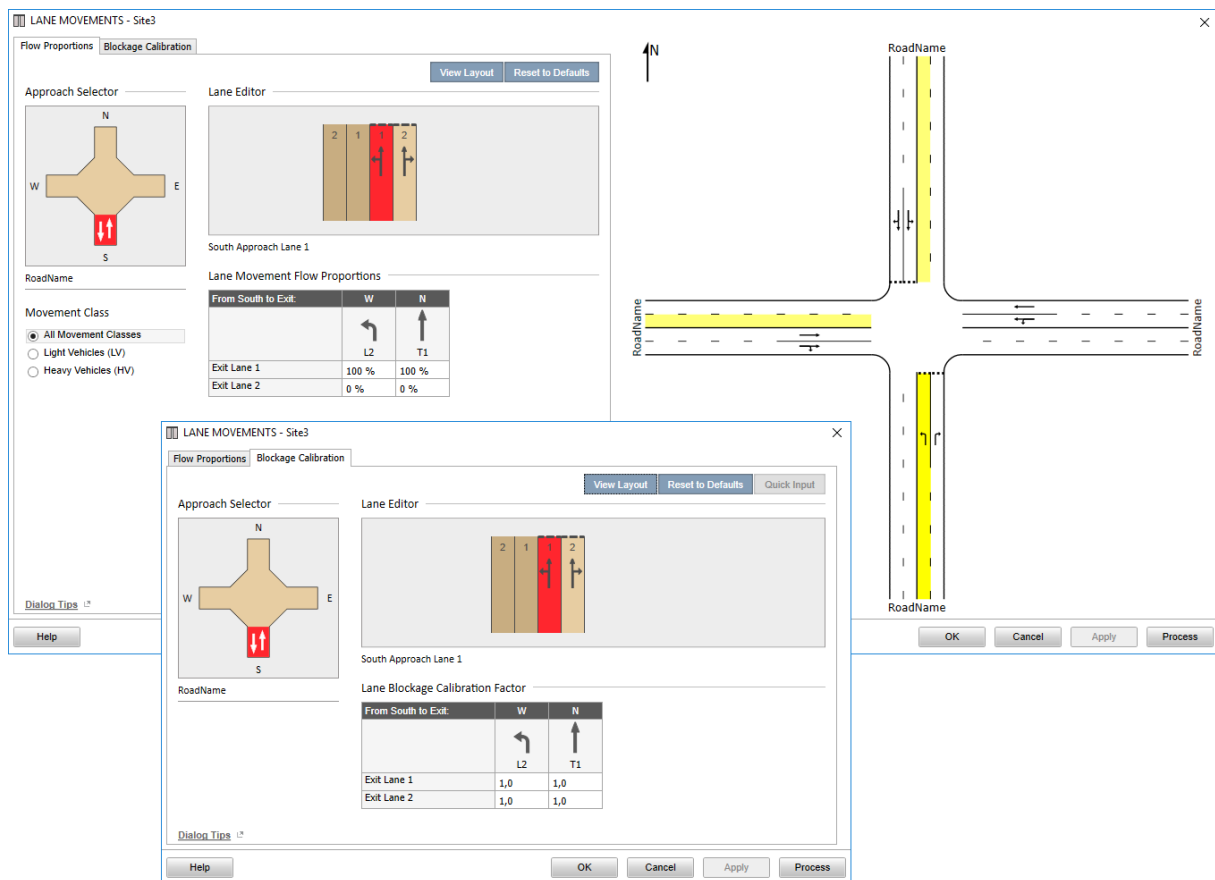
I fanen *Lane data* finner man blant annet parameteren *Basic Saturation Flow*, eller basisverdi for metningsvolum på norsk. Dette er en viktig parameter. Denne verdien brukes ikke direkte, men er et utgangspunkt for beregning av metningsvolum (Myre, 2009). Parameteren blir blant annet justert med faktorer for sammensetning av trafikken (svingebevegelser og kjøretøyklasser), *Area Type Factor*, feltbredde, stigning, med mer. Den er kun tilgjengelig for de svingebevegelsene den innvirker på. Utdrag fra kapittel 5.4.3 i brukerhåndboken (Akcelik & Associates, 2017): “The Basic Saturation Flow parameter in the Lane Data tab is blocked for all movements at roundabouts and sign control that are subject to gap-acceptance as it does not affect capacity for these movements. This parameter is available for lanes with Lane Control or Slip Lane Control specified as Continuous.”

Tabell 2: Basic Saturation Flows in through car units per hour (Akcelik & Associates, 2017, table 5.4.2)

Environment class (area type)	Definition	Basic saturation flow, $s_b$ (tcu/h)	
		Standard Left, Standard Right, New Zealand, New South Wales Software Setups	US HCM (Customary and Metric) Software Setups
1 (Ideal)	Near ideal conditions for free movement of vehicles on both approach and exit sides indicated by good intersection geometry, long distances to upstream and downstream intersections, good visibility, small numbers of pedestrians, and little interference due to loading and unloading of goods vehicles, buses or parking turnover.	1950	1900
2 (Average to Poor)	Average to poor conditions indicated by adequate to poor intersection geometry, usually closely-spaced intersection environment, possibly poor visibility, moderate to large numbers of pedestrians, and interference from standing vehicles, loading and unloading of goods vehicles, buses, parking turnover, and vehicles entering and leaving premises.	1800	1750

## Lane Movements

*Flow Proportions*-fanen er i figuren under vist med *View Layout*-vinduet aktivert, slik at man enkelt kan se hvordan trafikken fra markert felt beveger seg gjennom krysset. Her angis hvordan trafikkstrømmen i et innkommende felt fordeler seg på utgående felt(er). I figuren er det angitt at alle kjøretøy som kommer fra sør og skal til venstre, velger exit-felt 1 ut av krysset. Dersom det kommer et nytt kryss umiddelbart etter, kan det tenkes at en andel av kjøretøyene heller velger exit-felt 2 for å posisjonere seg inn mot neste kryss. Avhengig av situasjonen etter krysset kan det altså angis hvordan kjøretøyene fordeler seg på utgående felt, både som samlet masse, eller for hver kjøretøyklasse (hvis det ene feltet f.eks. er kollektivfelt).



Figur 16: Fanene i inndatavinduet Lane Movements

## Roundabouts

Dette inndatavinduet er kun tilgjengelig når det aktuelle krysset er en rundkjøring.

I *Roundabout Data*-fanen angis geometrien til selve rundkjøringen, som antall sirkulasjonsfelt mellom de forskjellige avkjørslene, sirkulasjonsbredde, diametere, vinkler med mer. Det er også mulig å kalibrere rundkjøringsmodellen her. *Environment Factor* er en slags avviklingsfaktor som kan brukes til å kalibrere høyere eller lavere kapasitet i rundkjøringen (Myre, 2009). Denne er sentral i prosjekt- og masteroppgaven til Hilde K. Myre, tidligere nevnt i kapittel 3.3. *Entry/Circulating Flow Adjustment* justerer følgetiden for kjøretøy i det dominerende kjørefeltet basert på forholdet mellom innkommende og sirkulerende trafikkstrømmer, og dermed kapasiteten.

ROUNDABOUTS - Site2

Options: Roundabout Data

Roundabout Model Options

Roundabout Capacity Model

- SIDRA Standard
- US HCM 6
- US HCM 2010

Roundabout Level of Service (LOS) Method

- SIDRA Roundabout LOS
- Same as Signalised Intersection
- Same as Sign Control

Delay Model

- Exclude Geometric Delay
- HCM Delay Formula

HCM Roundabout Capacity Model

- Apply the SIDRA Model for
- Apply the SIDRA Model for

Other Roundabout Models

- FHWA 2000
- Use Urban Compact Roundabout
- HCM 2000
- NAASRA 1986

Site Display

Geometry

Approach:	S	E	N	W
Number of Circ Lanes	1	1	1	1
Circulating Width	8,0 m	8,0 m	8,0 m	8,0 m
Island Diameter	20,0 m	20,0 m	20,0 m	20,0 m
Inscribed Diameter	Program	Program	Program	Program
Entry Radius	20,0 m	20,0 m	20,0 m	20,0 m
Entry Angle	30,0 °	30,0 °	30,0 °	30,0 °
Raindrop Design	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Circulating Transition Line	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Number of Downstream Circ Lanes	Program	Program	Program	Program

SIDRA Standard Roundabout Model Calibration

Approach:	S	E	N	W
Environment Factor	1,00	1,00	1,00	1,00
Entry/Circ Flow Adjustment	Medium	Medium	Medium	Medium

Current Capacity Model: SIDRA Standard

Dialog Tips

Help OK Cancel Apply Process

Figur 17: Fanene i inndatavinduet Roundabouts

I *Options*-fanen har man mulighet til å velge forskjellige modeller/metoder for hvordan SIDRA INTERSECTION utfører beregningene på rundkjøringen. De forskjellige modellene åpner ytterligere faner i inndatavinduet.

## Pedestrians

I fanen *Pedestrian Movement* angir man for hver kryssarm hvorvidt det er gangfelt eller ikke, og om gangfeltet er én sammenhengende kryssing (Full Crossing) eller om det er delt med en trafikkøye (Staged Crossing). Videre angir man fotgjengervolum og maksperiodeinnstillinger.

The image shows two overlapping windows from the PEDESTRIANS - Site3 software. The top window is the main configuration screen, and the bottom window is a detailed view of the pedestrian movement data for a selected leg.

**PEDESTRIANS - Site3 (Top Window)**

**Approach Selector:** A diagram of a four-way intersection with North (N), South (S), West (W), and East (E) approaches. The South approach is highlighted with a red double-headed arrow.

**Movement Definitions:**

- None
- Full Crossing
- Staged Crossing

*Staged Crossing option is blocked since there is no island on the selected leg.*

**Volume Data Settings for Site:**

- Unit Time for Volumes: 60 minutes
- Peak Flow Period: 30 minutes

**Volume Data Table:**

	Full Crossing
Volume (Per 60 Minutes)	50 ped
Peak Flow Factor	95,0 %
Flow Scale (Constant)	100,0 %
Growth Rate (per year)	2,0 %

**PEDESTRIANS - Site3 (Bottom Window)**

**Approach Selector:** Same diagram as the top window, with the South approach selected.

**Pedestrian Movement Data Table:**

	Full Crossing
Movement ID	P1
Crossing Distance	Program
Opposing Pedestrian Factor	1,0
Practical Degree of Saturation	Program
Walking Speed (Average)	1,3 m/sec
Approach Travel Distance	10,0 m
Downstream Distance	10,0 m
Queue Space	1,0 m

*Data apply to Pedestrians crossing in front of the selected leg.*

Figur 18: Fanene i inndatavinduet Pedestrians

Fanen *Pedestrian Movement Data* inneholder ytterligere parametere knyttet til fotgjengernes bevegelser, og man kan også navngi gangfeltene, for lettere å lese resultattabellene. *Crossing Distance* blir som standardinnstilling beregnet av programmet, på bakgrunn av antall felt, feltbredder og trafikkøybredde, pluss ekstralengder på 1-2 meter avhengig av type kryssing.

For signalregulerte kryss får man også opp fanen *Pedestrians Timing Data*, som inneholder parametere knyttet til lyskrysset. Det er verdt å merke seg at *Walking Speed (Average)* i forrige fane og *Crossing Speed* her ikke er det samme. Den første er en gjennomsnittlig gangfart før man ankommer, og etter man har passert, krysset. *Crossing Speed* er derimot en dimensjonerende fart i programmet for kryssing av gangfeltet. Denne er knyttet opp mot timing og tidsberegning av grønttid for at de fleste fotgjengerne skal rekke å krysse veien før det skifter til rødt.

The screenshot shows the 'PEDESTRIANS - Site1' window with the 'Pedestrian Timing Data' tab selected. On the left, there is an 'Approach Selector' with a diagram of a four-way intersection (North, South, East, West) and a 'Quick Input' button. Below the diagram is a 'RoadName' field and a note: 'Data apply to Pedestrians crossing in front of the selected leg.' At the bottom left, there is a 'Dialog Tips' link. The main area on the right is a table of parameters for 'Full Crossing'.

Full Crossing	
Minimum Green	Program
Maximum Green	Program
Pedestrian Actuation	Program
Walk Time Extension	<input checked="" type="checkbox"/>
Crossing Speed	1,2 m/sec
Minimum Walk Time	5 sec
Minimum Clearance Time	5 sec
Clearance Time Overlap	2 sec
Start Loss	2 sec
End Gain	3 sec

At the bottom of the window are buttons for 'Help', 'OK', 'Cancel', 'Apply', and 'Process'.

Figur 19: Pedestrians Timing Data-fanen

## Volumes

Inndatavinduet *Volumes* omhandler trafikkvolumene i krysset.

**VOLUMES - Site3**

Vehicle Volumes | Volume Factors

Import Vehicle Volume Data | Quick Input

**Approach Selector**

Volume Data Settings for Site

Unit Time for Volumes: 60 minutes  
 Peak Flow Period: 30 minutes  
 Volume Data Method: Total & %

Movement Volumes for Selected Approach (Per 60 Minutes)

From South to Exit:	W	N	E
	↶ L2	↑ T1	↷ R2
Total (veh)	1	1	1
Light Vehicles (%) *	100 %	100 %	100 %
Heavy Vehicles (%)	0 %	0 %	0 %
Input Check	OK	OK	OK

\* LV (%) values are calculated from other volumes specified

Specify the Volume Data Settings before entering Movement Volumes.  
 The Unit Time for Volumes and Peak Flow Period apply to both Vehicle and Pedestrian movements.

Dialog Tips ⓘ

Help

---

**VOLUMES - Site3**

Vehicle Volumes | Volume Factors

Import Vehicle Volume Data | Quick Input

**Approach Selector**

Volume Factors

From South to Exit:

	W	N	E
	↶ L2	↑ T1	↷ R2
Peak Flow Factor	95,0 %	95,0 %	95,0 %
Flow Scale (Constant)	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Growth Rate (per year)	2,0 %	2,0 %	2,0 %

Peak Flow Factor: 95,0 % | 95,0 % | 95,0 %  
 Flow Scale (Constant): 100,0 % | 100,0 % | 100,0 %  
 Growth Rate (per year): 2,0 % | 2,0 % | 2,0 %

Dialog Tips ⓘ

Help | OK | Cancel | Apply | Process

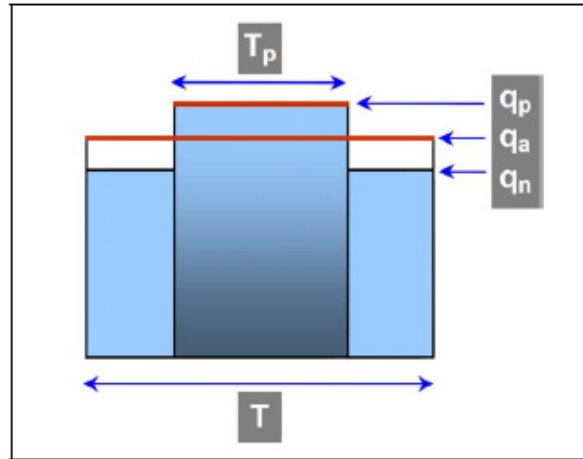
Figur 20: Fanene i inndatavinduet *Volumes*

I fanen *Vehicle Volumes* angir man trafikkmengder på de forskjellige svingebevegelesene for hver kryssarm, og hva slags periode trafikk tallene gjelder for. Har man kun utført en trafikk telling på et kvarter, kan man sette *Unit Time for Volumes* til 15 min, og deretter fylle

inn trafikktallene for dette kvarteret. SIDRA INTERSECTION vil kalkulere korresponderende timesvolum og volum per sekund der programmet har behov for disse enhetene, eksempelvis i resultatene. Dersom man bruker andre verdier enn 60 minutter (standardverdi) på *Unit Time for Volumes* må man passe på at man endrer alle andre relevante parametere også. Her henvises det til brukerhåndboken. *Peak Flow Period* angir varigheten på maksperioden (perioden med høyest trafikkvolum) i løpet av et døgn, og henger sammen med *Peak Flow Factor* som man finner i den neste fanen i inndatavinduet. Vanligvis snakker man om makstime, som man generelt finner i morgenrushet eller ettermiddagsrushet. *Peak Flow Period* kan da settes lik *Unit Time for Volumes* = 60 minutter, og trafikktallene for makstimen føres direkte inn. Det kan også tenkes at det i noen tilfeller er mer hensiktsmessig å se på en kortere periode enn makstimen. Eksempelvis vil det i en kryssarm fra en fergekai komme en bølge av kjøretøy hver gang fergen ankommer og slipper ut kjøretøyene, og være ganske stille ellers. Et annet eksempel er en barneskole, der det i en kortere periode rett før skolestart kan komme en høyere konsentrasjon av kjøretøy som skal slippe av skolebarn, enn i resten av makstimen. Hvis man kun har trafikktall for hele makstimen i slike kryss, kan man sette *Peak Flow Period* til aktuell varighet, og bruke *Peak Flow Factor* for å estimere trafikkvolumet for denne perioden. Man kan lese mer om disse i kapittel 5.8.2 i brukerhåndboken (Akcelik & Associates, 2017).

I *Volume Factors*-fanen kan man angi *Peak Flow Factor* (PFF), *Flow Scale* og *Growth Rate* for de ulike kryssarmene og kjøretøyklassene. PFF beskrives mer detaljert i utklippet på neste side (Røys, 2015). Dersom man ønsker å bruke andre trafikktall i beregningene enn de man har, kan man legge inn en prosentverdi i feltet for *Flow Scale*. Dette kan være nyttig dersom man f.eks. er interessert i en fremtidig situasjon med en antatt prosentvis økning. I stedet for å regne om alle trafikktallene kan man bare legge inn prosenten her, og dermed spare mye tid. Spesielt om det er flere scenarioer med økning/reduksjon av trafikken, hvor man bare kan kloner krysset og endre denne prosenten for hver situasjon. *Growth Rate* er prosentvis trafikkvækst per år, og brukes i *Design Life*- og *Flow Scale*-analysene man kan utføre via *Demand & Sensitivity*- inndatavinduet.

For å ta hensyn til trafikkvariasjoner i løpet av modelleringsperioden, bruker SIDRA INTERSECTION en faktor kalt «Peak Flow Factor» (*PFF*). Ved beregning av denne faktoren tas det utgangspunkt i at det i løpet perioden som skal modelleres ( $T$ ) oppstår en rushperiode ( $T_p$ ) hvor trafikkvolumene er høyere enn ellers. Dette er illustrert på figur 2.24 som også viser de andre parameterne som inngår inngår ved beregningen av *PFF*. Disse parameterne er:



Figur 2.24: Prinsipp for beregning av *PFF*

$q_p$  =gjennomsnittlig trafikkvolum i rushperioden

$q_n$  =gjennomsnittlig trafikkvolum utenfor rushperioden

$q_a$  =gjennomsnittlig trafikkvolum i hele modelleringsperioden

$T_p$  = varighet av rushperioden

$T$  =varighet av hele modelleringsperioden

«Peak Flow Factor» er gitt som forholdet mellom gjennomsnittlig trafikkvolum i hele modelleringsperioden ( $q_a$ ) og gjennomsnittlig trafikkvolum ( $q_p$ ) i rushperioden:

$$PFF = \frac{q_a}{q_p}$$

I SIDRA INTERSECTION gis brukeren mulighet til å spesifisere verdier for gjennomsnittlig trafikkmengde i hele modelleringsperioden ( $q_a$ ) og «Peak Flow Factor» (*PFF*) for hver svingebevegelse gjennom et kryss. Det er også mulig å angi ulike *PFF*-verdier for ulike kjøretøygrupper. Dersom det er fotgjengertrafikk i krysset, kan brukeren også angi egne *PFF*-verdier for hver fotgjengerkrysning. Basert på de angitte verdiene for  $q_a$  og *PFF* beregner programmet gjennomsnittlig trafikkvolum i rushperioden ( $q_p$ ) ved bruk av relasjonen:

$$q_p = \frac{q_a}{PFF}$$

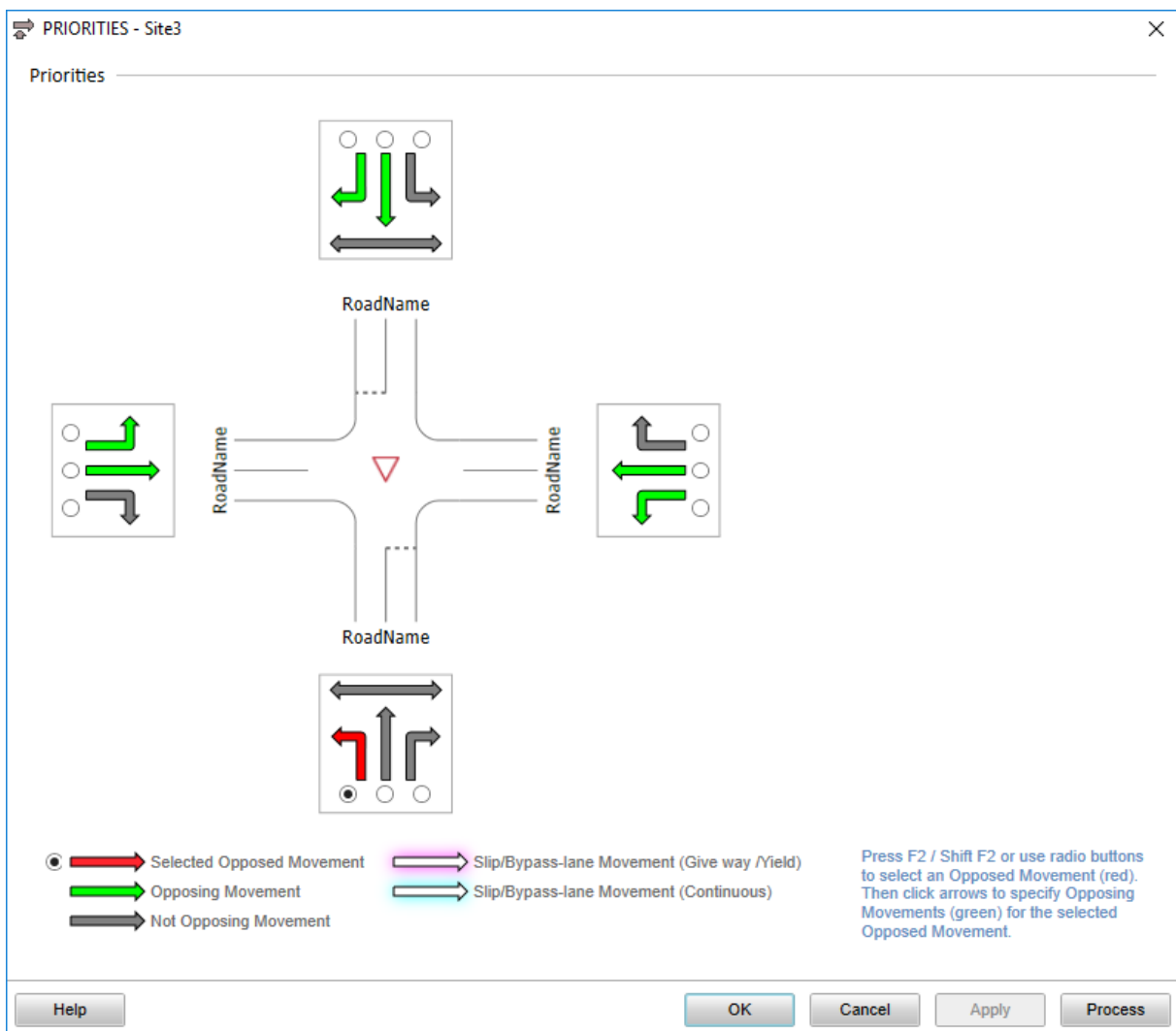
Dersom brukeren ikke ønsker å inkludere en rushperiode i modelleringen kan *PFF* settes lik 100%. Da vil  $q_a$  brukes som trafikkvolum gjennom hele modelleringsperioden. I SIDRA INTERSECTION 6.1 er  $PFF = 95\%$ ,  $T = 60$  min og  $T_p = 30$  min satt som standardverdier.



### Priorities

Dette inndatavinduet viser hvilke trafikstrømmer som har prioritet overfor hverandre i de forskjellige situasjonene. Valgt svingebevegelse (*Selected Opposed Movement*) er markert med en sort prikk, og pilen er farget rød. De grønne pilene er *konflikterende* trafikkbegivelser som har forkjørsrett overfor valgt svingebevegelse, og disse kalles *Opposing Movements*. Svingebevegelser markert med grå pil er bevegelser som enten ikke er i konflikt med valgt bevegelse, eller som har vikeplikt. Disse kalles *Not Opposing Movements* i programmet.

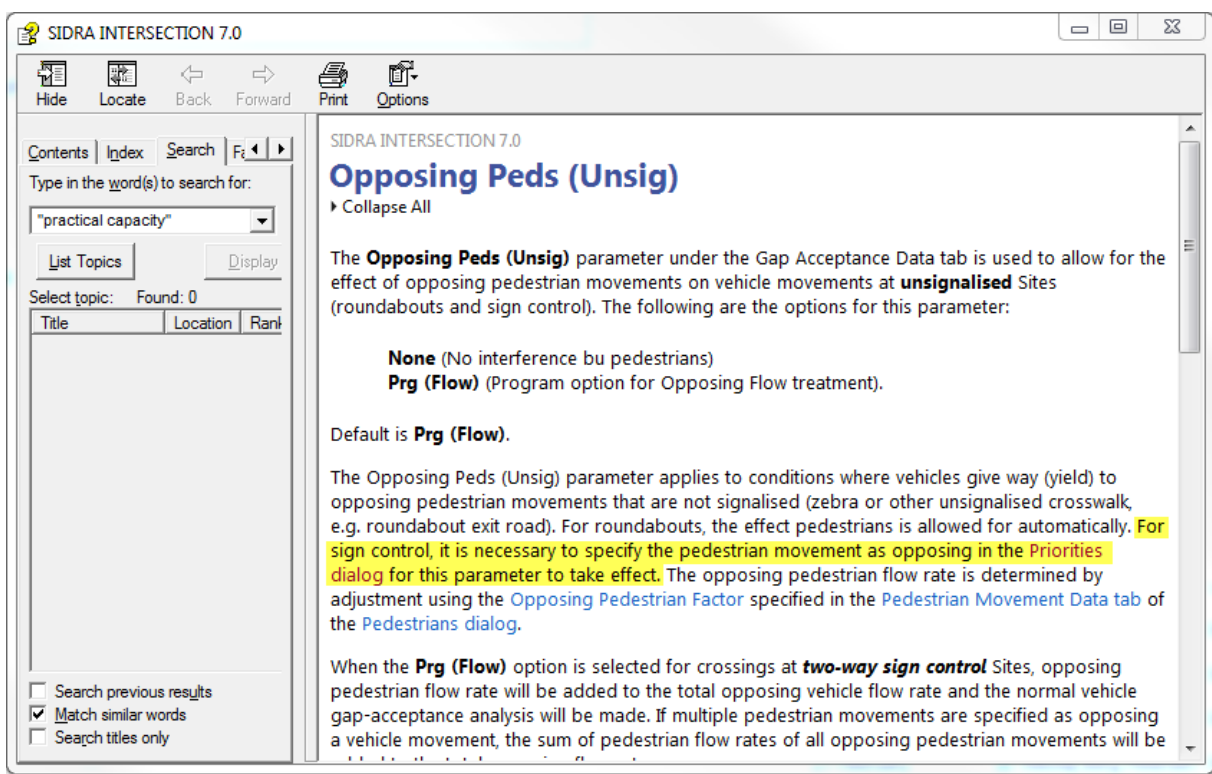
Priorities-inndatavinduet er ikke tilgjengelig når det aktuelle krysset er en rundkjøring, ettersom *alle* bevegelser inn i rundkjøringen har vikeplikt for de som allerede er inne i rundkjøringen.



Figur 22: Inndatavinduet Priorities

Programmet identifiserer hvilke bevegelser som har prioritet ut fra valg gjort i tidligere inndatavinduer. Dersom prioriteringene for den valgte bevegelsen (rød pil) ikke stemmer overens med situasjonen i det aktuelle krysset kan dette enkelt endres ved å klikke på de svingebevegelserne (pilene) som ikke stemmer.

Som vist i figur 22 er kryssende gangfelt i forkjørregulerte og uregulerte kryss forhåndsinnstilt som *Not Opposing Movement* (grå) i SIDRA INTERSECTION. Her må man passe på å endre disse til *Opposing Movement* (grønn) mot alle aktuelle svingebevegelser som skal vike for kryssende fotgjengere, slik at programmet tar med dette i beregningene.



Figur 23: Utdrag fra brukerhåndbok, *Opposing peds* (Akcelik & Associates, 2017)

## Gap Acceptance

Dette inndatavinduet omhandler tidsluker, og er delt inn i tre faner. Innstillingene her er relevante for alle vikepliktige bevegelser i alle typer kryss.

Kritisk tidsluke (Critical Gap) betegnes som den minste tidsluken «gjennomsnittssjåføren» vil kreve til kryssing av eller innsving på forkjørsv vei, eller venstresving ut av forkjørsvveg. Følgetid (follow-up headway) kan defineres som «kritisk tidsluke for bil nr 2, 3, osv...» når de benytter samme tidsluke som bil nr. 1. Følgetiden er typisk ca. 60 % av kritisk tidsluke. (Aakre, 2016b og SVV, 1985)

The screenshot displays the 'GAP ACCEPTANCE - Site3' software interface. The main window is titled 'GAP ACCEPTANCE - Site3' and has three tabs: 'Gap Acceptance Data', 'Two-Way Sign Control', and 'Settings'. The 'Gap Acceptance Data' tab is active, showing a diagram of a four-way intersection and a table of data.

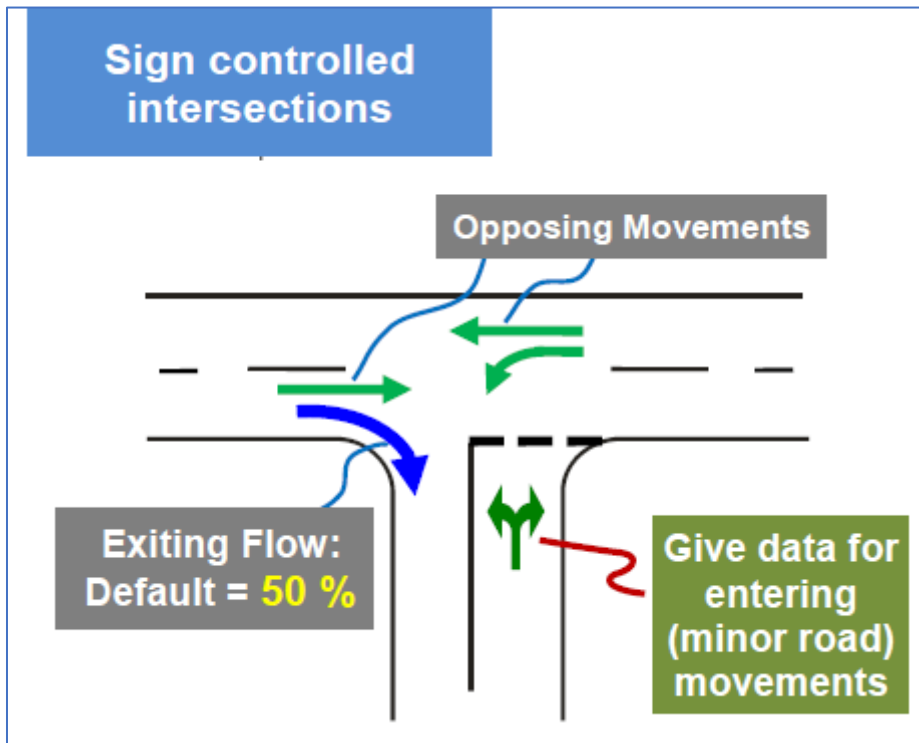
From South to Exit:	W	N	E
	L2	T1	R2
Apply TWSC Calibration	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Critical Gap	7,00 sec	6,50 sec	5,00 sec
Follow-up Headway	4,00 sec	3,50 sec	3,00 sec
Minimum Departures (vehicles per minute)	0,1	0,1	0,1
Exiting Flow Effect	50 %	50 %	50 %
Percent Opposed by Nearest Lane Only	0,0 %		
Opposing Peds (Unsig)	Prg(Flow)		

Overlaid windows include:

- Two-Way Sign Control Calibration:** Shows 'Level of Reduction with Opposing Flow Rate' set to 'None' and 'Major Road Turning Flow Factor' set to '1,0'.
- Two-Way Sign Control Parameter Adjustments for Major Road Number of Lanes:** A table showing adjustments for different lane configurations.
- Two-Way Sign Control Parameter Adjustments for Geometry and Control:** A table showing adjustments for various intersection types and control methods.

Figur 24: Fanene i inndatavinduet Gap Acceptance

I den første fanen, *Gap Acceptance Data*, får man opp data for de svingebevegelsene som har vikeplikt, og dermed styres av tidsluker. Man bør være forsiktige med å endre på disse parameterne, ettersom dette er basisverdier som programmet bruker sammen med andre parametere til å regne ut aktuell tidsluke for de forskjellige svingebevegelsene. Svingebevegelser med forkjørsrett har ikke behov for disse verdiene, og står derfor tomme uten mulighet til å gi inn data. *Exiting Flow Effect* er den parameteren det er mest aktuelt å justere på her. For de som skal inn i krysset og venter på en tidsluke de kan akseptere, er det vanskelig å bedømme hvorvidt trafikken som kommer fra venstre som vist i figuren under, kommer til å svinge av veien eller ikke. Manglende bruk av blinklys, feil posisjonering og stor fart inn mot krysset er faktorer som går igjen i slike tilfeller. Dette kan føre til at bilistene som venter ikke tar sjansen på å kjøre inn i en tidsluke som egentlig er stor nok. SIDRA INTERSECTION modellerer denne effekten ved at en prosentandel av trafikken som skal svinge av legges til i trafikkmengden som går rett igjennom krysset, og på den måten påvirke kapasiteten (COWI, 2016a).



Figur 25: *Exiting Flow Effect* i forkjørsregulert kryss (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.10.2)

Parameterne i de to andre fanene er en del av disse justeringsfaktorene for basisverdiene.

### Vehicle Movement Data

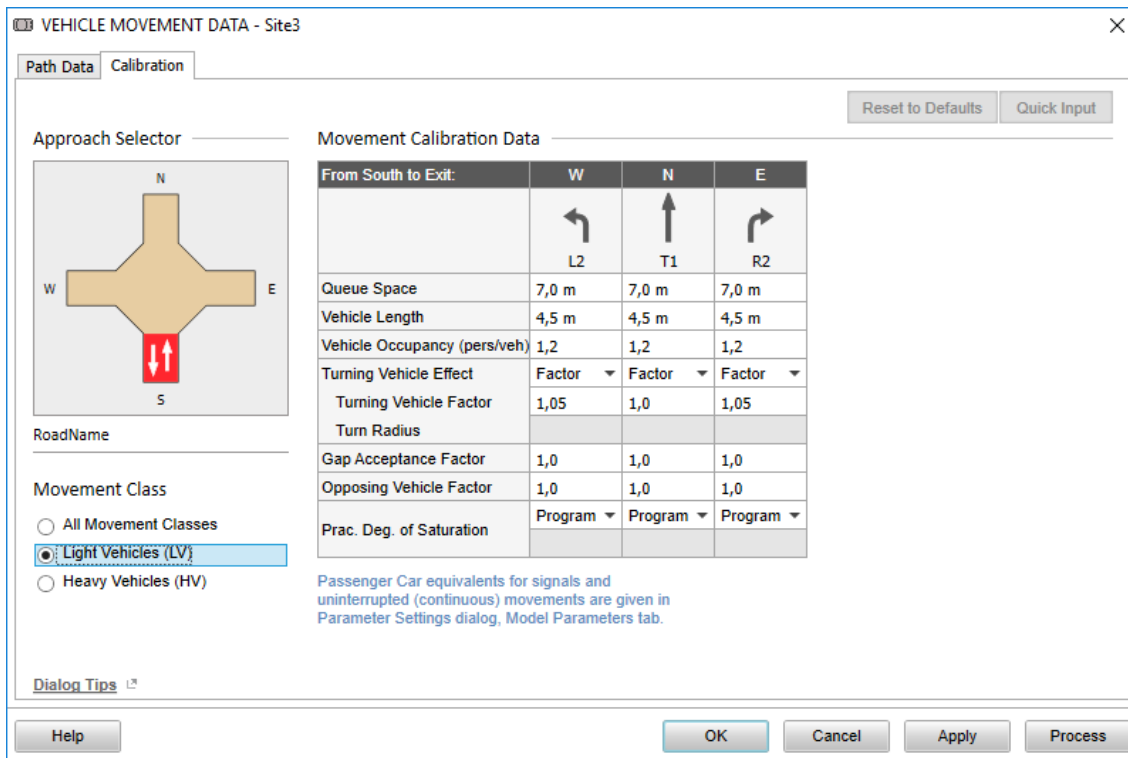
Alle parameterne i fanene i dette inndatavinduet angis for hver svingebevegelse i hver enkelt kryssarm. *Quick Input* er nyttig her.

Fanen *Path Data* inneholder parametere som er viktige for å bestemme geometriske forsinkelser, reisetider mellom kryss, gjennomsnittlig fart, m.m. De brukes også mot drivstofforbruk, driftskostnader og forurensningsestimater. *Approach/Exit Cruise Speed* tilsvarer friflytfarten. Fartsgrensen vil være en passende verdi å bruke her. De øvrige parameterne er satt til å bli regnes ut av programmet, men det er også mulig å endre til *Input* og fylle inn verdier selv. Det henvises da til brukerhåndboken for nærmere forklaring.

From South to Exit:	W	N	E
	↶ L2	↑ T1	↷ R2
Approach Cruise Speed	60 km/h	60 km/h	60 km/h
Exit Cruise Speed	60 km/h	60 km/h	60 km/h
Negotiation Speed	Program ▾	Program ▾	Program ▾
Negotiation Distance	Program ▾	Program ▾	Program ▾
Negotiation Radius	Program ▾	Program ▾	Program ▾
Downstream Distance	Program ▾	Program ▾	Program ▾

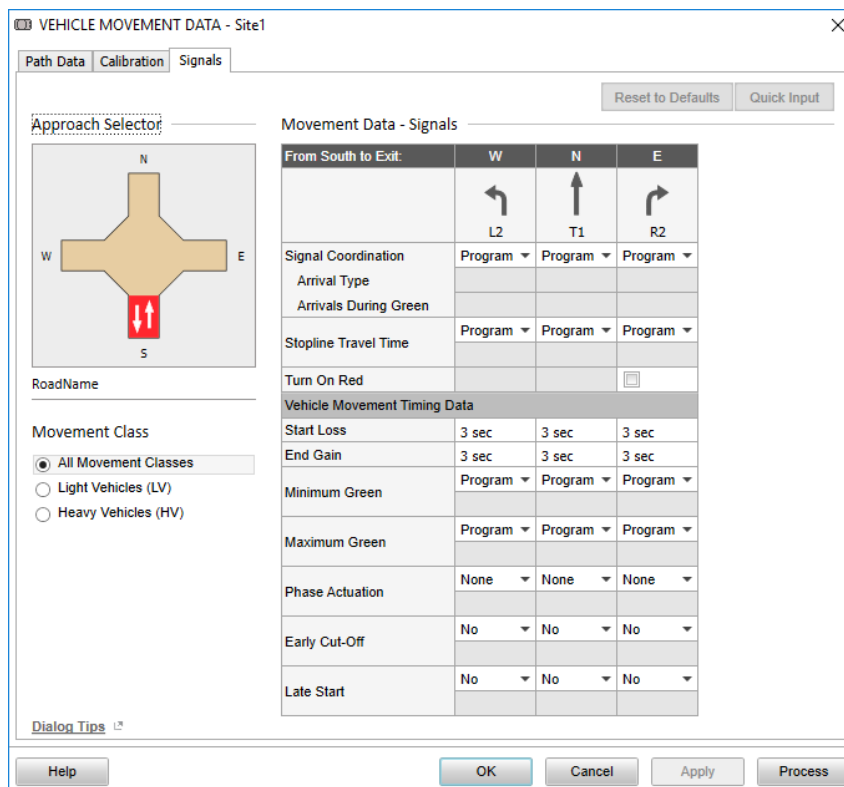
Figur 26: Path Data-fanen

Parameterne i fanen *Calibration* må angis separat for hver kjøretøyklasse, i motsetning til de andre fanene der man har valget om å fylle inn for alle kjøretøyklasser samlet. *Queue Space* er en viktig parameter i kapasitets- og prestasjonsberegninger i SIDRA INTERSECTION. Den angir avstanden mellom fronten av to påfølgende kjøretøy som står i kø i et kryss, og brukes blant annet i kølengdeberegninger og for estimering av kapasitet i svingefelt.



Figur 27: Calibration-fanen i inndatavinduet Vehicle Movement Data

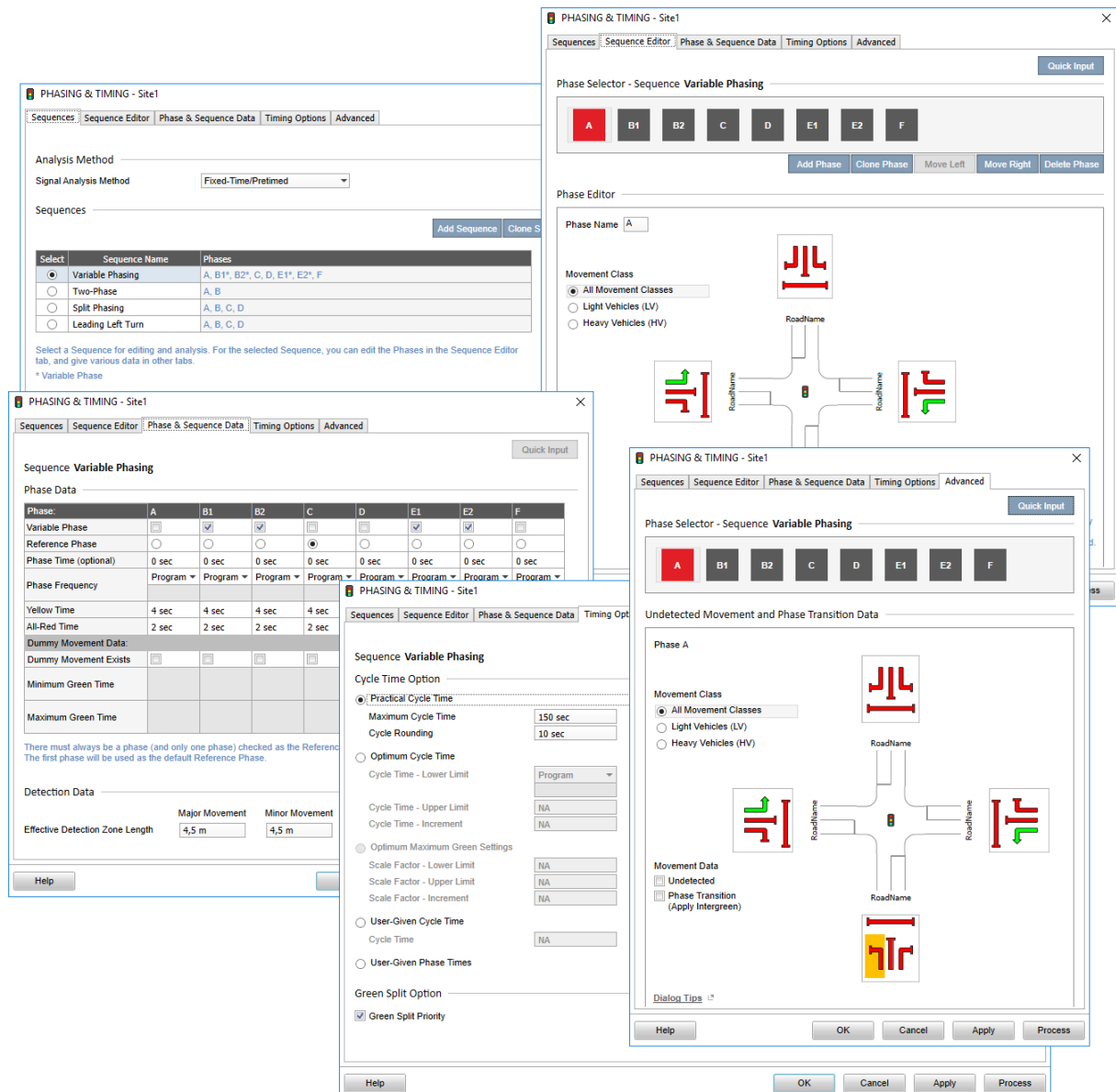
Den siste fanen er kun tilgjengelig for signalregulerte kryss. Her er de fleste parameterne styrt av programmet som standardinnstilling.



Figur 28: Ekstra fane for signalregulerte kryss

## Phasing & Timing

Dette inndatavinduet er kun tilgjengelig for signalregulerte kryss, og inneholder fanene *Sequences*, *Sequence Editor*, *Phase & Sequence Data*, *Timing Options* og *Advanced*. Som nevnt i avgrensninger er signalregulerte kryss nedprioritert i denne oppgaven, så dette inndatavinduet blir ikke utdypet noe mer.



Figur 29: Fanene i inndatavinduet Phasing & Timing

### Demand & Sensitivity

Dette inndatavinduet gir brukeren mulighet til å legge inn forskjellige sensitivitets- og etterspørselsanalyser. Man kan teste hvor sensitive resultatene er for justeringer av forskjellige parametere. Levetidsanalyser bidrar til å undersøke effekten av trafikkvekst over tid, mens *Flow Scale*-analyser kan undersøke effekten endring av trafikkvolumet har på krysset. For mer informasjon henvises det til kapittel 5.13 i brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION 7.

**DEMAND & SENSITIVITY - Site3** [X]

**Quick Input**

**Analysis Option**

None  
 **Design Life**  
 Flow Scale  
 Sensitivity

Select an option for demand and sensitivity analysis. The analysis results will be included in output reports and displays.  
You can inspect intersection, lane or movement level results using the Graphs.  
You can also use a Constant Factor for Flow Scale or Sensitivity Analysis, or a Constant Number of Years for Design Life Analysis.

**Design Life Analysis**

Design Life Analysis Objective: Practical Capacity (v/c ratio = xp) [v]  
Growth Model: Uniform [v]  
Number of Years: 10 [v]  
 Use Constant Number of Years: NA [v]

**Results For**

Results For: Intersection - Vehicles [v]

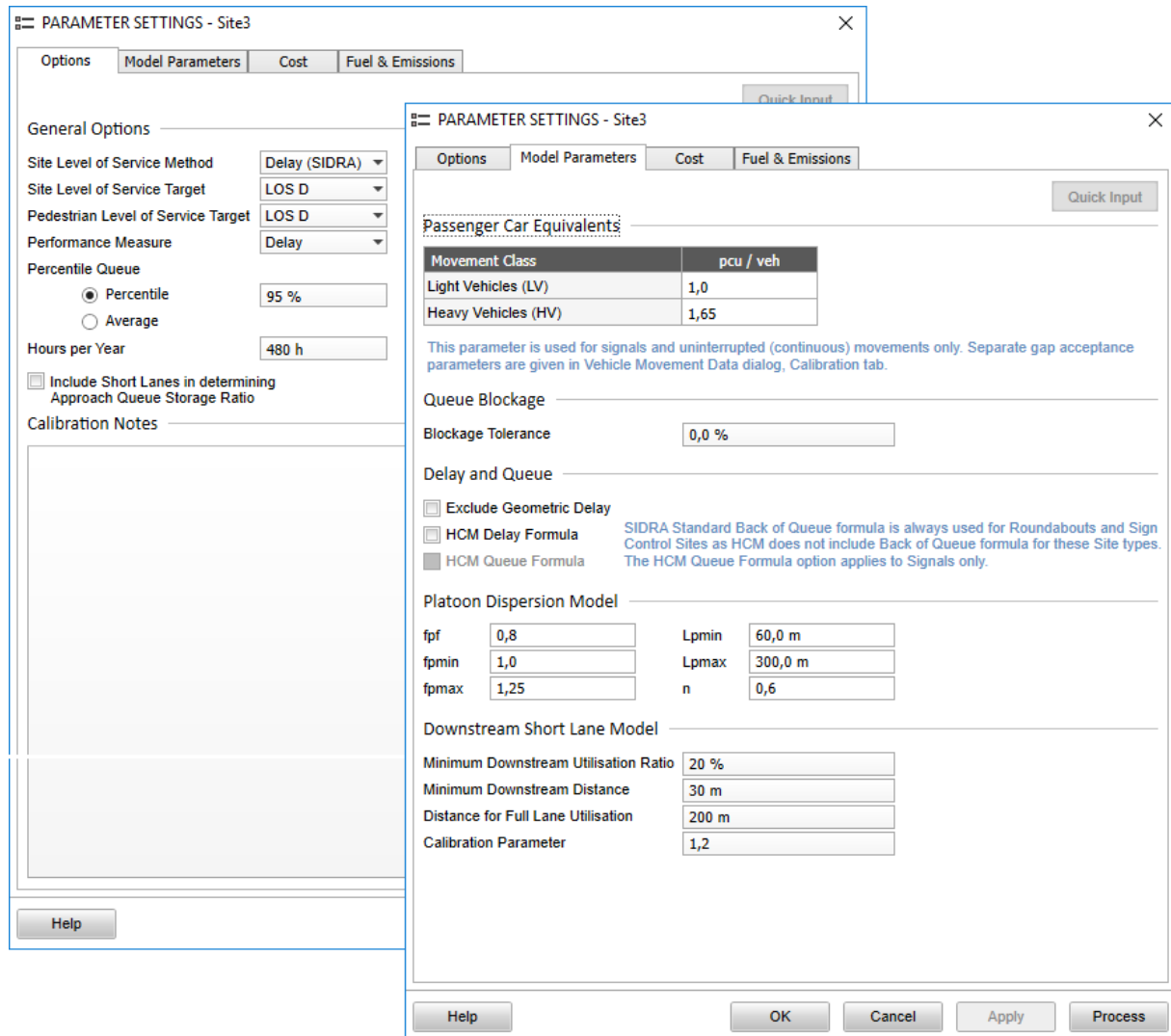
Buttons: Help, OK, Cancel, Apply, Process

Figur 30: Inndatavinduet Demand & Sensitivity



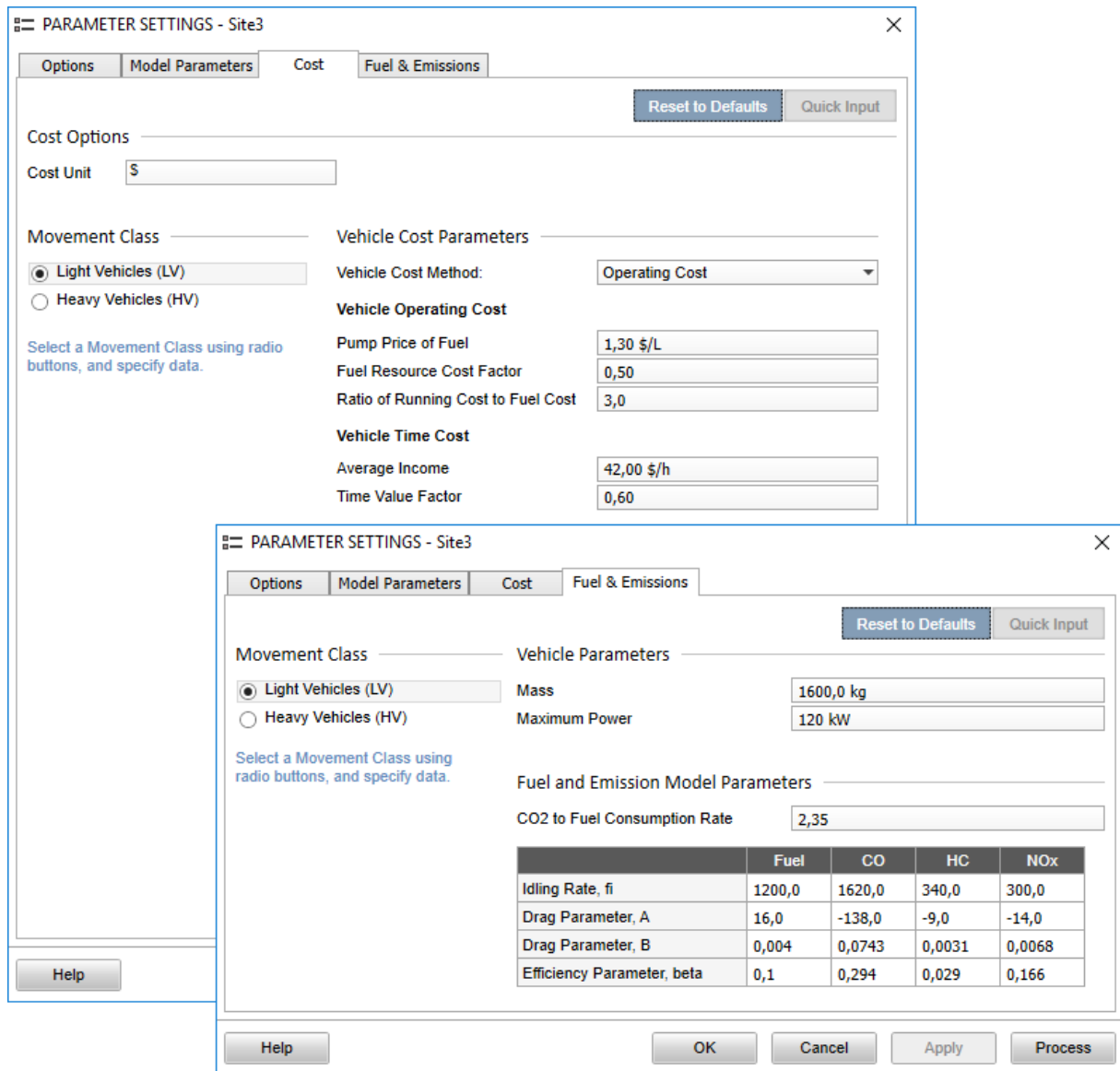
### Parameter Settings

Denne inneholder en del overordnede inngangsparametere. Det er sjelden man justerer noen av disse parameterne. For nærmere beskrivelse henvises det til kapittel 5.14 i brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION 7. Bilder av fanene i inndatavinduet er presentert under.



Figur 31: De to første fanene i inndatavinduet Parameter Settings

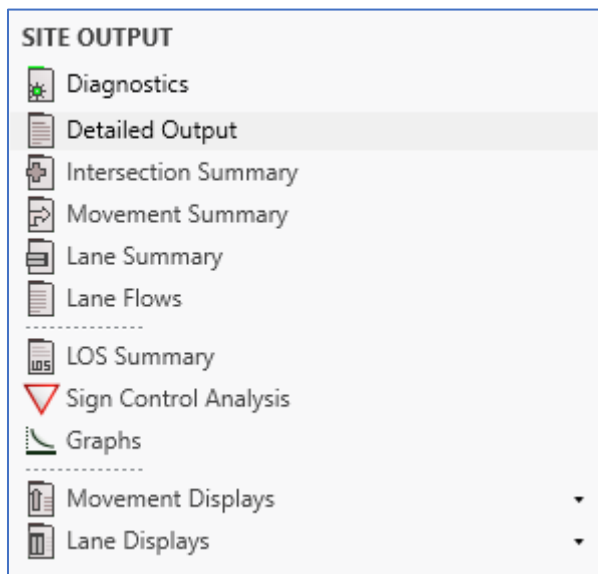
Parameterne i de to siste fanene er knyttet til kjøretøyklassene tilgjengelig i programmet. Disse kan blant annet brukes til å beregne driftskostnader, drivstofforbruk og utslipp. Disse er sjelden brukt, og krever en del justering for å kunne benyttes og gi fornuftige resultater.



Figur 32: De to siste fanene i inndatavinduet Parameter Settings

### 3.4.4 Site Output – resultater/utdata

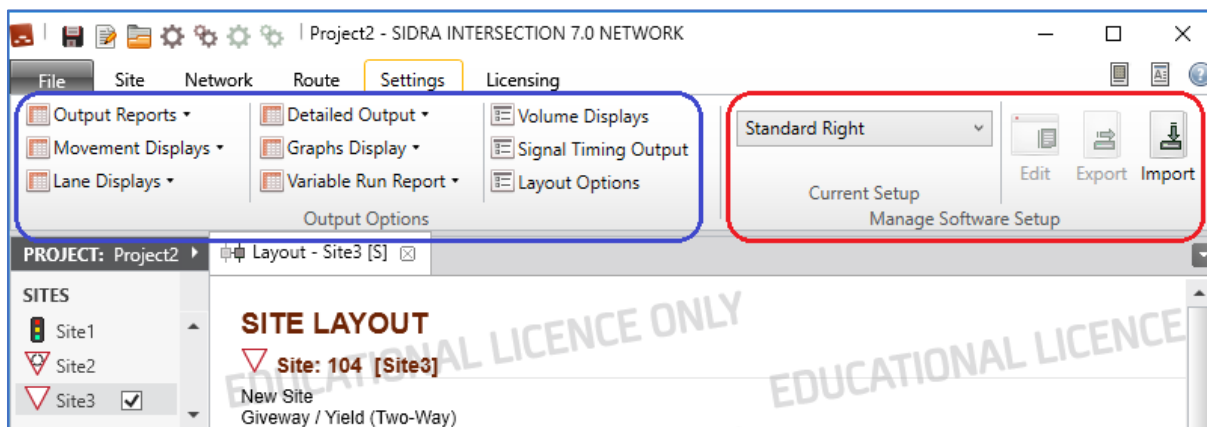
SIDRA INTERSECTION kan vise resultater og utdata i mange forskjellige formater. Disse er listet opp i prosjektreet under *Site Output*. Merk at resultatene ikke blir ikke tilgjengelig før man har kjørt beregninger av krysset, *Process*. Når man trykker på ønsket resultat vil det åpnes i visningsvinduet. Figur 33 viser en oversikt over de forskjellige resultatkategoriene som er tilgjengelig for et forkjørsregulert kryss.



Figur 33: Forskjellige resultater listet opp i Site Output

### 3.4.5 Settings tab – Innstillinger

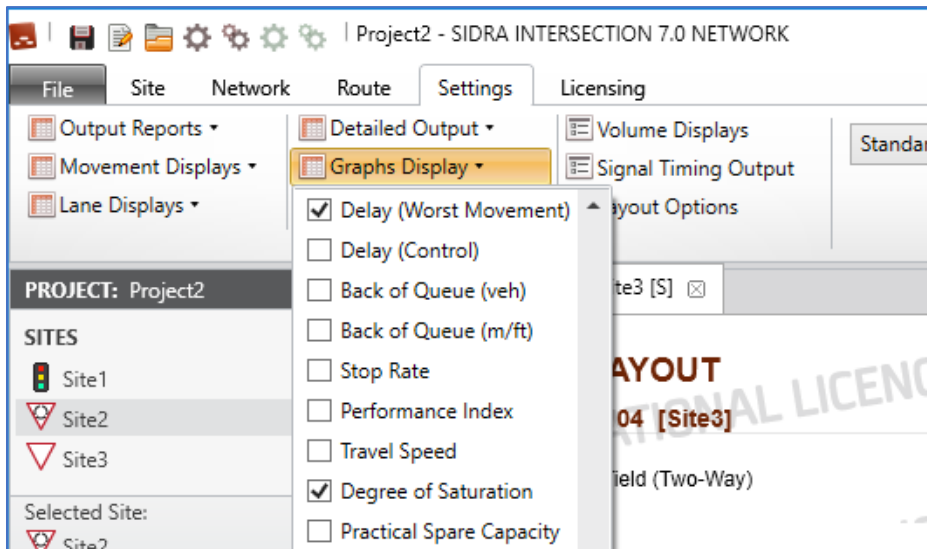
Settings-fanen er delt inn i to grupper: Output Options og Manage Software Setup.



Figur 34: Settings-fanen består av Output Options og Manage Software Setup

### Output Options

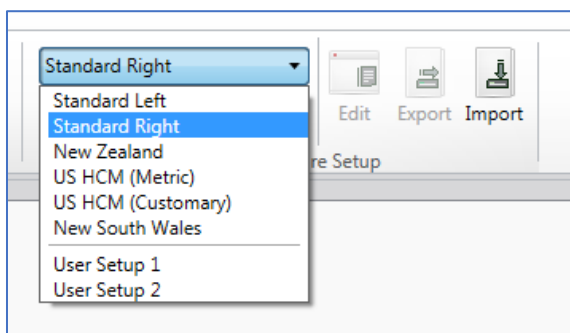
I *Output Options* kan man blant annet velge hvilke resultater (rapporter, tabeller, grafer, osv.) som skal være tilgjengelige etter at man har kjørt modellen (process) på kryss, nettverk eller ruter. Det er også mulig å endre hvordan utforming av vegoppmerkingen fremstilles, og hvilke farger trafikkøylene skal skraveres med, i layout. Disse alternativene kan endres fortløpende avhengig av hva man ønsker vise i forskjellige prosjekter.



Figur 35: Eksempel på hvilke parametere man ønsker at grafen skal vise

### Manage Software Setup

I *Manage Software Setup* kan man endre gjeldende oppsett for SIDRA INTERSECTION, og redigere, eksportere eller importere aktuelle brukeropsett. Dagens utgave inkluderer seks standardoppsett og to brukeropsett man kan velge mellom, se figur 36.



Figur 36: De aktuelle programvareoppsettene

Standardoppsettene er ment å dekke de fleste overordnede forhold, og kan ikke redigeres. Forskjellene går hovedsakelig ut på hvilken side av veien man kjører (venstre-/høyrekjøring) og hvilke enheter som brukes. I tillegg er det noen forskjeller i inngangsparametere og

modelleringsparametere. Se kapittel 10.1 i brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION 7 for mer detaljert gjennomgang av standardoppsettene.

I kapittel 3.4.3 ble de forskjellige inndatavinduene med parametere gjennomgått. En del av standardverdiene på disse vil man ofte endre. Det er her brukeropsettene kommer inn i bildet. Kapittel 10.2 i brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION 7 starter slik: *Two User Setup options are provided for the user to create customised defaults systems to achieve calibration of SIDRA INTERSECTION for local conditions.* Istedenfor å måtte endre de samme parameterne hver gang man oppretter nye prosjekter, kan man redigere et av brukeropsettene for å tilpasse SIDRA INTERSECTION mot f.eks. norske forhold. Man kan da spare mye tid på å bare måtte endre parameterne som er spesielle for den aktuelle situasjonen. Slike egendefinerte brukeropsett kan eksporteres og importeres, og dermed deles med andre SIDRA INTERSECTION-brukere. Merk at man maks kan ha to egendefinerte brukeropsett i programmet til enhver tid. Ønsker man å veksle mellom enda flere må man da passe på å ha lagret en eksportert fil utenfor programmet.

### 3.4.6 Hovedparametere for kalibrering av modellen

Kapittel 2.6 i brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION omtaler kalibrering av modellen. Stort sett alle parametere relatert til kjøreatferd og kryssets geometri er viktige for å kalibrere SIDRA INTERSECTION-modellen mot forholdene som eksisterer i et bestemt kryss (Akcelik & Associates, 2017), for å få mest mulig realistiske kapasitets- og avviklingsforhold. Utviklerne peker allikevel ut noen nøkkelparametere som de anser som ekstra viktige, for de forskjellige krysstypene. Disse finner man i tabellen under. Videre i det nevnte kapittelet beskrives også flere måter å kalibrere modellen på.

Tabell 3: Key Elements of Model Calibration (Akcelik & Associates, 2017, table 2.6.1)

Site Type	Key parameters used in the capacity model	Recommended key calibration parameter	Input dialog
Signals	Saturation Flow Rate	Area Type Factor	Intersection (per approach)
		Basic Saturation Flow	Lane Geometry dialog - Lane Data tab (per lane)
Roundabouts	Follow-up Headway and Critical Gap	Environment Factor Model Calibration Factor (1)	Roundabouts (per approach)
Two-Way Sign Control	Follow-up Headway and Critical Gap	Base Follow-up Headway and Critical Gap	Gap Acceptance (per movement)

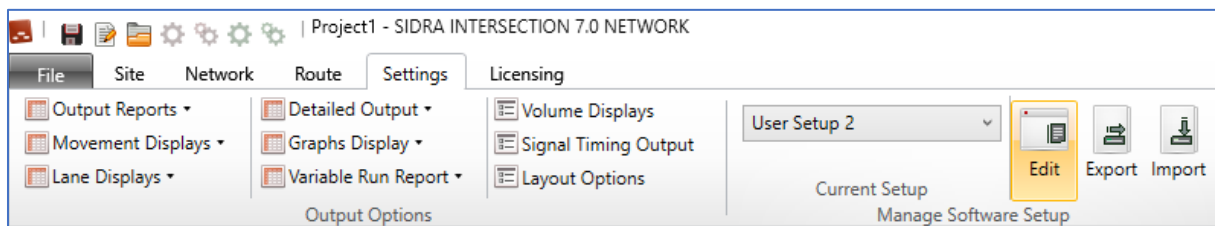
(1) Environment Factor when the SIDRA Standard roundabout capacity model is used, Model Calibration Factor (HCM 6) when the HCM 6 roundabout capacity model is used, and Model Calibration Factor (HCM 2010) when the HCM 2010 roundabout capacity model is used.

### 3.5 Hva kan gjøres for å tilpasse SIDRA INTERSECTION

Under er det nevnt noen aktuelle måter å tilpasse programmet mot norske forhold.

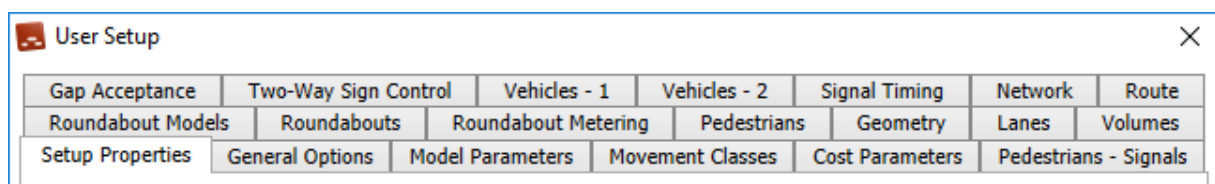
#### 3.5.1 Eget brukeropplett for norske forhold

Som forklart i kapittel 3.4.5 er det flere standard- og brukeropplett tilgjengelige i programmet. På sikt er det ønskelig å få inn et eget standardoppsett for norske/nordiske forhold, slik at man kan velge dette oppsettet direkte fra programmet. I første omgang vil det bli fokusert på å lage et norsk brukeropplett. Dette oppsettet må da importeres av brukerne for å få tilgang til det.



Figur 37: Redigere brukeropplett

For å begynne å endre et brukeropplett velger man et av de to redigerbare oppsettene og trykker *Edit*. Man får da opp et redigeringsvindu som består av 20 faner. Disse fanene inneholder de fleste parameterne som er tilgjengelige i *Site Input* som ble gjennomgått i kapittel 3.4.3. I tillegg er det noen andre parametere/innstillinger som også er tilgjengelige her. Merk at det er en annen inndeling av parameterne her enn i inndatavinduet i Sites.



Figur 38: Fanene i redigeringsvinduet til brukeropplettet

#### 3.5.2 Kjøretøypark tilpasset norske forhold

I figuren under kan en se at SIDRA INTERSECTION er satt opp med seks standard og seks brukerdefinerte kjøretøyklasser (Movement Classes); lette kjøretøy, tunge kjøretøy, busser, vogntog, trikk og sykkel, og *user class 1-6*. Her kan man bygge opp en «norsk kjøretøypark», med for eksempel egendefinerte klasser for el-, bensin- og dieslbiler. Spesielt knyttet opp mot kollektivfelt gjennom kryss vil det være hensiktsmessig å kunne definere elbiler som en

egen klasse som også har tilgang til disse feltene. I tillegg til parameterne vist i figuren under kan en også justere effekt-, miljø- og kostnadsparametere tilknyttet hver klasse.

**Movement Class**

- Light Vehicles (LV)
- Heavy Vehicles (HV)
- Buses (B)
- Bicycles (C)
- Large Trucks (TR)
- Light Rail / Trams (LR)
- User Class 1 (U1)
- User Class 2 (U2)
- User Class 3 (U3)
- User Class 4 (U4)
- User Class 5 (U5)
- User Class 6 (U6)

Select a Movement Class using radio buttons, and specify data.

**Operational Parameters**

Volume	1
Vehicle Occupancy (pers/veh)	1,2
Queue Space	7,0 m
Vehicle Length	4,5 m
Passenger Car Equivalent (pcu/veh)	1,0
Approach Cruise Speed	60 km/h
Exit Cruise Speed	60 km/h
Minimum Green	Program

**Turning Vehicle Factor**

U	L3	L2	L1	T1	R1	R2	R3
1,4	1,2	1,05	1,02	1,0	1,02	1,05	1,2

**Gap Acceptance Factor & Opposing Vehicle Factor**

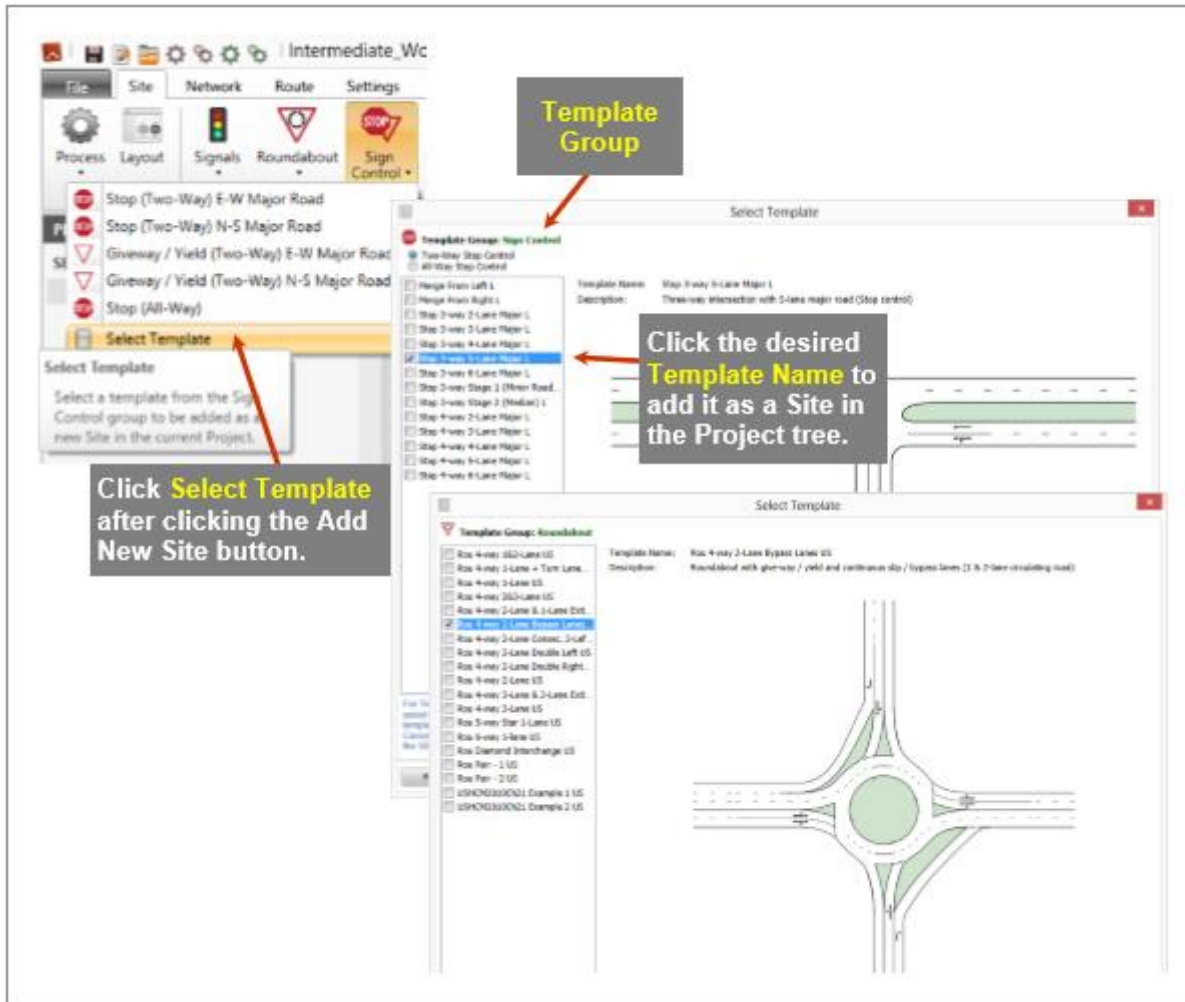
	Site Control Type			
	Signals	Roundabout	Sign Controlled	All-way Stop
Light Vehicles				
Gap Acc. Factor	1,0	1,0	1,0	1,0
Opng Veh Factor	1,0	1,0	1,0	1,0

Figur 39: Inndatavinduet for fanen Vehicles - 1.

### 3.5.3 Templates – kryssmaler

Som nevnt i kapittel 3.4.2 har man mulighet til å velge blant flere forhåndsdefinerte kryssmaler når man skal opprette et nytt kryss. Disse kryssmalene er tilpasset de forskjellige standardoppsettene. Hvis man derimot velger å bruke noen av disse når man har valgt et brukerdefinert oppsett i programmet, vil ikke kryssmalene bruke parameterne herfra, men fra det standardoppsettet dette brukeroppsettet er basert på (Akcelik & Associates 2017). Man

blir da nødt til å gå igjennom og endre aktuelle parametere allikevel. For norske forhold vil det dermed være lite nytte i å bruke malene i programmet sammen med brukerdefinert oppsett.



Figur 40: Hvordan en finner templates for forskjellige krysstyper (Akcelik & Associates, 2017, figure 2.3.1)

Noen standard maler for typiske norske kryss kunne vært hensiktsmessig å ha i programmet.



### 3.6 Utvelgelse av parametere for vurdering i oppgaven

I prosjektoppgaven ble alle parameterne i redigeringsvinduet for brukeropsettene i SIDRA INTERSECTION vurdert etter tre kriterier. Disse kriteriene var:

- A. Behov for endring/grundigere undersøkelser**
- B. Vanskelighetsgrad**
- C. Viktighet**

**Kriterie A** er delt inn i fire klasser, fra 0 til 3. I tillegg er det en ekstra klasse, klasse 9, som indikerer at det er ukjent hva parameteren gjør eller hva betydningen av den er.

Tabell 4: Kriterie A, Behov for endring - klasseinndeling

Klasse	Behov for endring/grundigere undersøkelser
0	Ok – verdien aksepteres
1	Kan endres
2	Bør endres/vurderes nærmere
3	Må endres/vurderes nærmere
9	Uvisst hva parameteren gjør/ukjent betydning

**Kriterie B** forteller noe om hvor lett eller vanskelig, eller tidkrevende, det antas at det er å finne en ny verdi som er bedre tilpasset norske forhold. Denne er delt inn i tre klasser fra lett til vanskelig, samt ukjent.

Tabell 5: Kriterie B, Vanskelighetsgrad - klasseinndeling

1	2	3	9
Lett/ lite arbeid	Middels	Vanskelig/ mye arbeid	Uvisst

**Kriterie C** antyder viktigheten parameteren antas å ha for beregningene, og dermed hvor viktig det er at denne har en verdi som passer norske forhold. Som kriterie B er også denne delt inn i tre klasser, fra liten til stor betydning, samt ukjent.

Tabell 6: Kriterie C, Viktighet - klasseinndeling

Klasse	Viktighet
1	Liten betydning/ Ikke viktig
2	Middels
3	Stor betydning/ Viktig
9	Uvisst

I tabellen i vedlegg B er alle parameterne med standardverdier satt opp, og vurdert etter kriteriene nevnt over. Vurderingen ble utført i samarbeid med veileder, og ga en pekepinn på forventet arbeidsmengde ved å se nærmere på de forskjellige parameterne. Ut fra dette er følgende faner i redigeringsvinduet prioritert i denne oppgaven.

- General Options
- Cost Parameters
- Roundabouts (delvis)
- Geometry
- Lanes (delvis)
- Volumes
- Vehicles – 1
- Signal Timing (delvis)





## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Litteraturstudier knyttet mot parameterne i SIDRA INTERSECTION

Hovedhensikten med litteraturstudiet var å finne norske verdier til parameterne i SIDRA INTERSECTION. Det er derfor valgt å presentere resultatene fra litteraturstudien som en gjennomgang av parameterne, i den inndelingen man finner dem i redigeringsvinduet for brukeropsettet. Kapittel 3.6 listet opp parameterkategoriene som har blitt prioritert i litteraturstudien. Mange parametere er derfor kun undersøkt overfladisk, og en del er ikke undersøkt i det hele tatt.

Andre resultater som ikke direkte knyttes til en parameter vil bli presentert i kapittel 4.2.

### Grunnlag for norsk brukeropsett til SIDRA INTERSECTION

Det er en del parametere knyttet til fartsgrense, vegbredder, antall felt osv. I Norge er slike forhold knyttet til de forskjellige dimensjoneringsklassene for veg. Etersom det er kryss man modellerer i SIDRA INTERSECTION og et brukeropsett må settes opp med én standardverdi for hver parameter, var det hensiktsmessig å velge en dimensjoneringsklasse som godtar de fleste krysstypene. Tabellen under viser at vegklassene H1, H6 og Sa2 godtar T-kryss, X-kryss og rundkjøringer.

Tabell 7: Kryssløsninger for ulike dimensjoneringsklasser (SVV, 2013b)

Tabell 2.1 Kryssløsninger for ulike dimensjoneringsklasser – standard for ny veg

Dimensjonerings-klasse Primærveg	ADT	Fartsgrense	T-kryss	X-kryss	Rundkjøring	Planskilt
H1	0 – 12 000	60	X	X	X	
H2	0 – 4 000	80	X		X	
H3	0 – 4 000	90	X		X	
H4	4 000 – 6 000	80	X		X	X
H5	6 000 – 12 000	90	X		X	X
H6	>12 000	60	X	X	X	X
H7	>12 000	80				X
H8	12 000 – 20 000	100				X
H9	>20 000	100				X
H <sub>ø</sub> 1	0 – 1 500	80	X		X	
H <sub>ø</sub> 2	1 500 – 4 000	80	X		X	
Sa1	<1 500	50	X	X		
Sa2	>1 500	50	X	X	X	
Sa3	≤1 500	80	X			

Dimensjoneringsklasse H1 gjelder for nasjonale hovedveger og øvrige hovedveier med ÅDT lavere enn 12 000 og fartsgrense 60 km/t, og er dermed veldig allsidig. Ettersom SIDRA INTERSECTION sin standardverdi for hastighet er 60 km/t, og vebredden tilnærmet lik, velges derfor H1 som grunnlag for det norske brukeropsettet i SIDRA INTERSECTION. Under presenteres de viktigste utformingskravene til H1.

	<b>H1</b>
<b>Vegtype</b>	H/H <sub>0</sub>
<b>ÅDT</b>	< 12'
<b>Fartsgrense [km/t]</b>	60
<b>Tverrprofil [m]</b>	8,5
Skulder [m]	1
Kjørefelt 1 [m]	3,25
Indre skulder [m]	
Skille kjøreretninger [m]	
Indre skulder [m]	
Kjørefelt 2 [m]	3,25
Skulder [m]	1
<b>Alternativ utforming [m]</b>	7,5 / 6,5
<b>Kryssløsning</b>	T,X,R
Avstand mellom kryss	250
<b>Dimensjonerende kjøretøy</b>	VT
<b>Dimensjonerende kjøremåte</b>	A,B

Figur 41: Utdrag fra utformingskravene for dimensjoneringsklasse H1 (Statens vegvesen, 2013a, tabell C.2)

## 1 – Setup Properties

Her er det kun to parameter som kan endres. Brukeroppsettet vil bli gitt et nytt navn som tydeliggjør at det er ment for norske forhold.

Tabell 8: Parameterne i Setup Properties-fanen

Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
		A	B	C	
<b>Setup Name:</b>	User Setup 1	1	1	1	*
<b>Base Setup:</b>	Standard Left	3	1	3	*

Når man redigerer et brukeropsett (*User Setup*) må man ta utgangspunkt i et av de eksisterende standard- eller brukeropsettene. *Base Setup* viser til hvilken av standardoppsettene man har tatt utgangspunkt i. Dersom man har tatt utgangspunkt i et annet brukeropsett vil *Base Setup* oppgis som enten *Standard Left* eller *Standard Right* for venstre- eller høyrekjøring, avhengig av hvilken kjøregel som gjelder i brukeropsettet man brukte som utgangspunkt (Akcelik & Associates, 2017).

## 2 – General Options

Denne gruppen av parametere er kun overfladisk vurdert, ingen har fått høy prioritet etter vurdering av kriteriene.

Tabell 9: Parameterne i General Options-fanen

Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
		A	B	C	
<b>Site LOS Method</b>	Delay (SIDRA)	2	2	2	-
<b>Site LOS Target</b>	LOS D	1	2	2	-
<b>Pedestrian LOS Target</b>	LOS D	1	2	2	-
<b>Performance Measure</b>	Delay	1	2	1	-
<b>Percentile Queue</b>	Percentile: 95 %	1	1	2	-
<b>Hours per Year</b>	480 h	1	1	1	-
<b>Gap Acceptance Capacity</b>	SIDRA Standard (Akcelik M3D)	0	9	2	-
<b>Include Short Lanes in determining Approach Queue Storage Ratio</b>	Ikke huket av	2	9	2	-

Kapittel 5.14.1 i brukerhåndboken til SIDRA INTERSECTION 7 (Akcelik & Associates, 2017) er viktigste kilde for å forstå disse parameterne.

*Site Level of Service (LOS) Method* er standardvalget *Delay (SIDRA)*. Den er basert på US Highway Capacity Manual (HCM) 2000 og bruker kun forsinkelse for å bestemme servicenivået (LOS) for kjøretøy. Ifølge Aakre (Aakre, 2016a) er de mest anerkjente metodene for å beregne LOS på vegstrekninger basert på nettopp HCM. Terskelverdiene for de forskjellige LOS-gradene varierer mellom de forskjellige krysstypene, som vist i tabellen under. Andre LOS-metodevalg som også kan være aktuelle er *Delay & v/c (HCM 6)* og *Delay & Degree of saturation (SIDRA)*, som i tillegg til LOS-terskelverdiene for forsinkelse ser på metningsgraden (*Degree of Saturation*).

Tabell 10: Definisjon av LOS for Delay (SIDRA)-valget. (Akcelik & Associates, 2017, table 5.14.1)

Level of Service	Control delay per vehicle in seconds (d)		
	Signals	"SIDRA Roundabout LOS" method (1)	Sign Control
<b>A</b>	$d \leq 10$	$d \leq 10$	$d \leq 10$
<b>B</b>	$10 < d \leq 20$	$10 < d \leq 20$	$10 < d \leq 15$
<b>C</b>	$20 < d \leq 35$	$20 < d \leq 35$	$15 < d \leq 25$
<b>D</b>	$35 < d \leq 55$	$35 < d \leq 50$	$25 < d \leq 35$
<b>E</b>	$55 < d \leq 80$	$50 < d \leq 70$	$35 < d \leq 50$
<b>F</b>	$80 < d$	$70 < d$	$50 < d$

For Standard Left, Standard Right and New Zealand setups in SIDRA INTERSECTION, this is the default LOS Method for vehicles. Level of Service Target = LOS D is indicated by the table.

(1) The default *Roundabout LOS Method* is the **SIDRA Roundabout LOS** method for roundabouts which is unique to SIDRA INTERSECTION. It has been recommended by AUSTRROADS - AGTM 03-13 (2013). Guide to Traffic Management Part 3: Traffic Studies and Analysis.

*Site LOS Target* angir den laveste LOS-verdien som brukeren tillater i situasjonen som modelleres, for kjøretøyene i krysset. I resultatene vil LOS-verdier dårligere enn valgte grense bli markert/uthevet med gul bakgrunn.

*Pedestrian LOS Target* er det samme som over, men for fotgjengere i krysset.

*Performance Measure* angir hvilken type prestasjonsmål som skal brukes til optimaliseringsformål i modellen. Den brukes blant annet mot signalregulerte kryss for å finne optimal syklustid.



*Percentile Queue* har standardverdi på 95-persentilen. Det vil si at kølengden resultatene presenteres kun overstiges i fem prosent av tilfellene som beregnes, eksempelvis ved syklustid i et lyskryss.

*Hours per Year* brukes til å omdanne resultater til årlige verdier. Verdien som ligger inne på 480 timer er basert på at en vanlig morgen- eller ettermiddagsperiode med rushtrafikk varer i to timer, multiplisert med 240 arbeidsdager i året (Akcelik & Associates, 2017). Denne virker fornuftig og endres ikke.

Tabell 11: Timer per år for forskjellige flow periods (Akcelik & Associates, 2017, table 5.14.8)

Flow Period	Hours per Year
AM (Morning) Peak	480
PM (Morning) Peak	480
Business Hours	3160
Medium Off-Peak	2200
Light Off-Peak	2440
Total Hours per Year	8760

*Gap Acceptance Capacity* angir hvilken tidslukemodell som programmet bruker. Denne styrer hvordan SIDRA INTERSECTION bruker og beregner tidsluker, og bør undersøkes nærmere dersom man skal justere tidslukene i programmet. Den er ikke vurdert i det hele tatt i denne oppgaven.

*Include Short Lanes in determining Approach Queue Storage Ratio* er ikke huket av som standard i modellen. Det er ikke brukt særlig tid på å sette seg inn i denne, men den kan være interessant mot problematikken knyttet til fulle svingefelt og tilbakeblokkering i nabofeltet, foreslått i kapittelet om videre arbeid. Et kort utdrag fra brukerhåndboken kap. 5.14.1 presenteres her (Akcelik & Associates, 2017):

*“This can be controlled by checking or unchecking the **Include Short Lanes in Determining the Approach Queue Storage Ratio** parameter in the Parameter Settings dialog, Options tab. Default setting (box unchecked) means that only full-length lanes will be used in determining the Approach Queue Storage Ratio.”*

### 3 – Model Parameters

Disse parameterne er ikke vurdert i oppgaven. Fra prosjektoppgaven ble de vurdert til enten å være tidkrevende for å finne nye parametere, eller at arbeidsmengden var ukjent. Dette kan leses fra klassifiseringen i kriterie B i tabellen under. Man kan ellers se at fleste parameterne i denne fanen er antatt å ha middels betydning for modellen (kriterie C) og at de dermed bør undersøkes nærmere i videre arbeid. Spesielt parametergruppen *Platoon Dispersion Model*.

Tabell 12: Parameterne i Model Parameters-fanen

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Downstream Short Lane Model</b>	Min. Downstream Utilisation Ratio	20 %	2	9	2	-
	Min. Downstream Distance	30 m	2	9	2	-
	Distance for Full Lane Utilisation	200 m	2	9	2	-
	Calibration Parameter	1,2	2	9	2	-
<b>Queue Blockage</b>	Blockage Tolerance	0,0 %	9	9	9	-
<b>Delay and Queue</b>	Exclude Geometric Delay	Ikke huket av	1	1	2	-
	HCM Delay Formula	Ikke huket av	0	9	9	-
	HCM Queue Formula	Ikke huket av	0	9	9	-
<b>Platoon Dispersion Model</b>	f <sub>pf</sub>	0,8	2	3	2	-
	f <sub>pmin</sub>	1,0	2	3	2	-
	f <sub>pmax</sub>	1,25	2	3	2	-
	L <sub>pmin</sub>	60,0 m	2	3	2	-
	L <sub>pmax</sub>	300,0 m	2	3	2	-
	n	0,6	2	3	2	-

Parameteren *Exclude Geometrisk Delay* bør beholdes som ikke huket av. Geometrisk forsinkelse er fornuftig å ha med i beregningene.

### 4 – Movement Classes

Denne fanen inneholder drivstoff- og utslippsparametere knyttet til de forskjellige kjøretøyklassene i modellen. Disse er ganske interessante å undersøke nærmere med tanke på å bruke SIDRA INTERSECTION til miljørelaterte beregninger, men krever et solid stykke arbeid med å definere en norsk kjøretøypark som er fornuftig. Det er også her man kan definere egne kjøretøyklasser som nevnt i kapittel 3.6. Et forslag til hensiktsmessige

kjøretøyklasser mtp utslippsberegninger for den norske bilparken ble påbegynt, men lagt til side for videre arbeid. De øvrige parameterne her er dermed ikke vurdert i denne oppgaven.

Tabell 13: Parameterne i Movement Classes-fanen

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Movement Class Parameters</b>	Name	Avhengig av klassen	1	1	1	-
	ID	Avhengig av klassen	1	1	1	-
	Base Class	Avhengig av klassen	1	1	1	-
	Model Designation	Avhengig av klassen	1	1	1	-
	Include in New Sites	Avhengig av klassen	1	1	1	-
<b>Fuel &amp; Emissions</b>	CO2 to Fuel Consumption Rate	Avhengig av klassen	2	2	3	-
	Idling Rate, fi: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*	2	2	3	-
	Drag Parameter, A: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*	2	2	3	-
	Drag Parameter, B: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*	2	2	3	-
	Efficiency Parameter, beta: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*	2	2	3	-

I tabellen under kan man se sammensetningen av forskjellige kjøretøy som ligger inne som grunnlag for kjøretøyklassene lette og tunge kjøretøy i programvaren.

Tabell 14: Sammensetning av LV og HV, (Akcelik & Associates, 2017, table 5.3.1)

Vehicle Class	Percentage of Vehicle Kilometres	Loaded Mass, M (kg)	Maximum Engine Power (kW)	Power to Weight Ratio (PWR)	Fuel Type (% Diesel)
<b>Light Vehicles</b>					
Small Car	34%	1100	90	81.8	1%
Medium Car	8%	1250	100	80.0	2%
Large Car	25%	1500	130	86.7	2%
SUV	17%	2100	140	66.7	2%
Motorcycle	1%	400	70	175.0	0%
Van	12%	2000	110	55.0	13%
Light Rigid	3%	2700	150	55.6	34%
<b>Combined (Default)</b>	<b>100%</b>	<b>1600</b>	<b>120</b>	<b>75</b>	<b>5%</b>
<b>Heavy Vehicles</b>					
Light/Medium Rigid	42%	5500	90	16.4	42%
Medium Rigid	10%	10000	120	12.0	90%
Medium / Heavy Truck	10%	16000	170	10.6	100%
Heavy Truck	3%	28000	260	9.3	100%
Heavy Articulated	19%	38000	300	7.9	100%
Bus	15%	8000	170	21.3	80%
<b>Combined (Default)</b>	<b>100%</b>	<b>15000</b>	<b>126</b>	<b>12.0</b>	<b>80%</b>

Figuren under viser forslaget til brukerdefinerte kjøretøyklasser som kunne vært aktuelle mtp utslippsberegninger.

**Movement Class**

- Light Vehicles (LV)
- Heavy Vehicles (HV)
- Buses (B)
- Bicycles (C)
- Large Trucks (TR)
- Light Rail / Trams (LR)
- Elbil (EL)
- Hybrid (HB)
- Diesel Euro 6 (D6)
- Diesel Euro 5/eldre (D5)
- Lastebil Euro VI (H6)
- Elbuss (EB)

Select a Movement Class using radio buttons, and specify data.

**Movement Class Parameters**

**User Class**

Name: Elbil

ID: EL

Base Class: Light Vehicles

Model Designation: Light Vehicle

Include in New Sites

**Fuel & Emissions**

CO2 to Fuel Consumption Rate: 0,0 ?

	Fuel	CO	HC	NOx
Idling Rate, fi	0,0	0,0	0,0	0,0
Drag Parameter, A	0,0			
Drag Parameter, B	0,0			
Efficiency Parameter, beta	0,0	0,0	0,0	0,0

Buttons: Help, OK, Cancel, Apply

Figur 42: Forslag til brukerdefinerte kjøretøyklasser

## 5 – Cost Parameters

Her er det noen parametere som har vært forholdsvis enkle å endre, men som bidrar til at brukeropplettet raskt oppleves som mer norsk. Den meste synlige er å endre *Cost Unit* fra dollar til norske kroner (NOK).

Tabell 15: Parameterne i fanen Cost Parameters

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Cost Options</b>	Cost Unit	\$	3	1	3	*
<b>Vehicle Cost Parameters</b>	Pump Price of Fuel	1,3 \$/L*	3	1	3	*
	Fuel Resource Cost Factor	0,5*	2	1	3	-
	Ratio of Running Cost to Fuel Cost	3,0*	9	9	9	-
	Average Income	42,00 \$/h	3	2	2	*
	Time Value Factor	0,6	9	9	9	-
	Mass	Avhengig av klassen	3	2	2	-
	Maximum Power	Avhengig av klassen	3	2	2	-
<b>Pedestrian Cost Parameters</b>	Pedestrian Average Income	42,00 \$/h	2	2	2	*
	Ped. Time Value Factor	0,60	9	2	2	-
	Include Cost for Peds.	Huket av	0	1	2	-

I tabellen under vises gjennomsnittlige drivstoffpriser for bensin og diesel i februar 2017 og februar 2018, hentet fra Statistisk sentralbyrå. Det kan antas at prisene det siste året har ligget mellom 13,8 og 14,5 kr/l for diesel, og 14,9 til 15,2 kr/l for bensin. Det er valgt å runde av drivstoffprisene til nærmeste krone, og diesel- og bensinprisene settes da til henholdsvis 14 og 15 kr per liter.

Tabell 16: Gjennomsnittlige drivstoffpriser i Norge, februar 2018. (SSB, 2018b)

Sal og priser på petroleumsprodukt. Millioner liter og kroner. Førebelse tal <sup>1 2</sup>				
	Februar 2018	Februar 2017	Endring i prosent	
			Februar 2017 - Februar 2018	
Samla sal av petroleumsprodukt	615	598	2,8	
Bilbensin	85	78	9,0	
Autodiesel <sup>3</sup>	255	244	4,5	
Autodiesel, pris	14,46	13,80	4,8	
Bilbensin, pris	15,23	14,87	2,4	

<sup>1</sup> Bensin blyfri 95 oktan  
<sup>2</sup> Prisene er gjennomsnittlige utsalgspriser innhentet til konsumprisindeksen. Prisene inkl. skatter og avgifter.  
<sup>3</sup> Avgiftspliktig diesel

Parameterne *Fuel Resource Cost Factor* og *Ratio of Running Cost to Fuel Cost* har blitt undersøkt litt, men ble raskt lagt til side.

Gjennomsnittlig månedslønn i Norge for alle sektorer var 44 310 NOK i 2017 (SSB, 2018a). Omregnet får man da en gjennomsnittlig timelønn på ca. 270 NOK per time. Denne brukes både for fotgjengere og bilister.

Øvrige parametere er ikke vurdert.

## 6 – Pedestrians – Signals

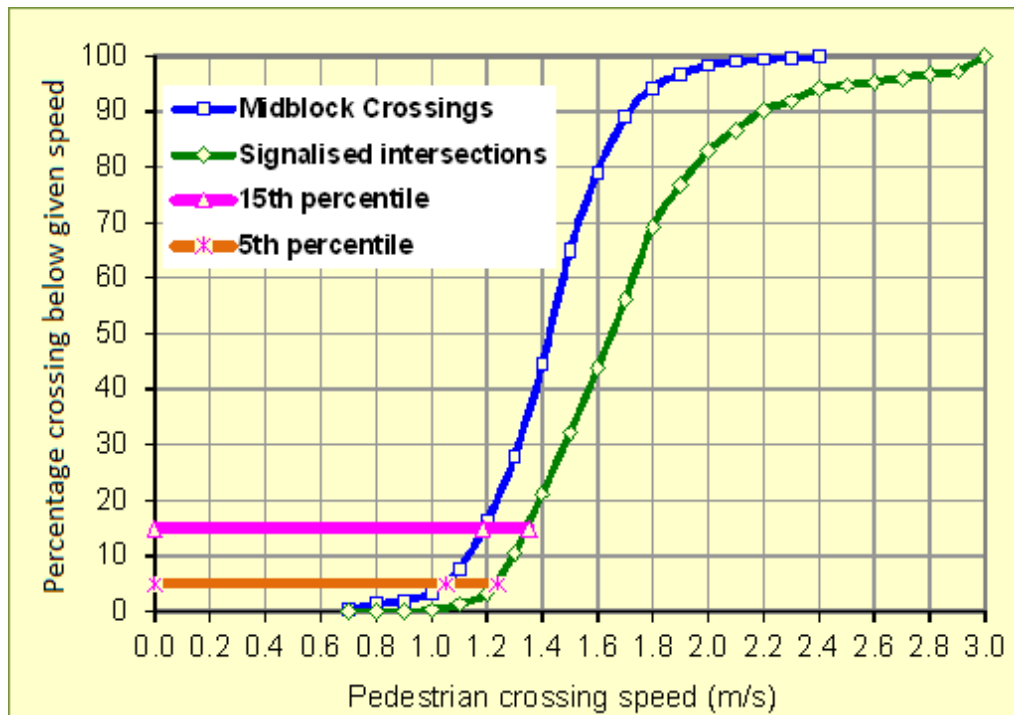
Fotgjengere er ikke behandlet i denne oppgaven, med et unntak. Dette ifm. gjennomgang av parameterne Myre hadde endret i masteroppgave. Der hadde ganghastighet blitt endret med henvisning til daværende håndbok 048.

Tabell 17: Parameterne i fanen *Pedestrians - Signals*

Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
		A	B	C	
<b>Minimum Green</b>	Program	1	1	2	-
<b>Maximum Green</b>	Program	1	1	2	-
<b>Pedestrian Actuation</b>	Program	1	1	2	-
<b>Walk Time Extension</b>	Huket av	9	1	9	-
<b>Crossing Speed</b>	1,2 m/sek	2	1	2	-
<b>Min. Walk Time</b>	5 sec	2	1	2	-
<b>Min. Clearance Time</b>	5 sec	2	1	2	-
<b>Clearance Time Overlap</b>	2 sec	2	1	2	-
<b>Start Loss</b>	2 sec	2	1	2	-
<b>End Gain</b>	3 sec	2	1	2	-

I dagens versjon (SIDRA INTERSECTION 7) finnes det to parametere for ganghastighet, det er uvisst om det også var slik i versjonen i 2010. Disse er *Crossing Speed*, og *Walking Speed (Average)* som man finner i parameterfane *10 – Pedestrians*. Forskjellen på disse er beskrevet i kapittel 3.4.3 tidligere i oppgaven. Statens vegvesens håndbøker fikk nytt nummersystem i 2014, slik at håndbok 048 nå er håndbok N303. I kapittel 4.7.6 står det: «I ordinære anlegg beregnes tømningstiden for gående ut fra en ganghastighet på 1,2 m/s» (Statens vegvesen,

2012). Dette gjelder altså ganghastigheten fotgjengerne har når de krysser gangfeltet. Dette samsvarer med SIDRA's standardverdi for *Crossing Speed*, og den beholdes på 1,2 m/s.



Figur 43: Fordeling av krysningsfart, lyskryss Melbourne (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.7.9)

## 7 – Roundabout Models

Disse er kun vurdert helt overfladisk i oppgaven. Som man kan se fra tabellen under er de ansett som lite viktige. Det kan være aktuelt å undersøke forskjellene på kapasitetsmodellene nærmere, men enn så lenge vurderes disse innstillingene som ok.

Tabell 18: Parameterne i fanen Roundabout Models

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
Roundabout Model Options	Roundabout Capacity Model	SIDRA Standard	1	2	2	-
	Roundabout LOS Method	SIDRA Roundabout LOS	1	2	1	-
	HCM Roundabout Cap. Mod. Extension	Ikke huket av	1	2	1	-
Other Roundabout Models	FHWA 2000	Ikke huket av	1	2	1	-
	– Use Urban Compact Roundabout	Ikke huket av	1	2	1	-
	HCM 2000	Ikke huket av	1	2	1	-
	NAASRA 1986	Ikke huket av	1	2	1	-

Tabellen under viser forskjellige standardinnstillinger på relaterte parametere ved endring av *Roundabout Capacity Model*.

Tabell 19: Relaterte parametere, kapasitetsmodell (Akcelik & Associates, 2017, table 5.6.1)

Related Parameters	Roundabout Capacity Model	
	SIDRA Standard	US HCM 6 / US HCM 2010
Roundabout LOS Method	<i>Same as Signalised Intersections</i>	<i>Same as Sign Control</i>
HCM Delay Formula	<i>Unchecked</i> (use the SIDRA Standard Delay equation)	<i>Checked</i> (use the HCM Delay equation)
Exclude Geometric Delay	<i>Unchecked</i> (include geometric delay)	<i>Checked</i> (exclude geometric delay)

## 8 – Roundabouts

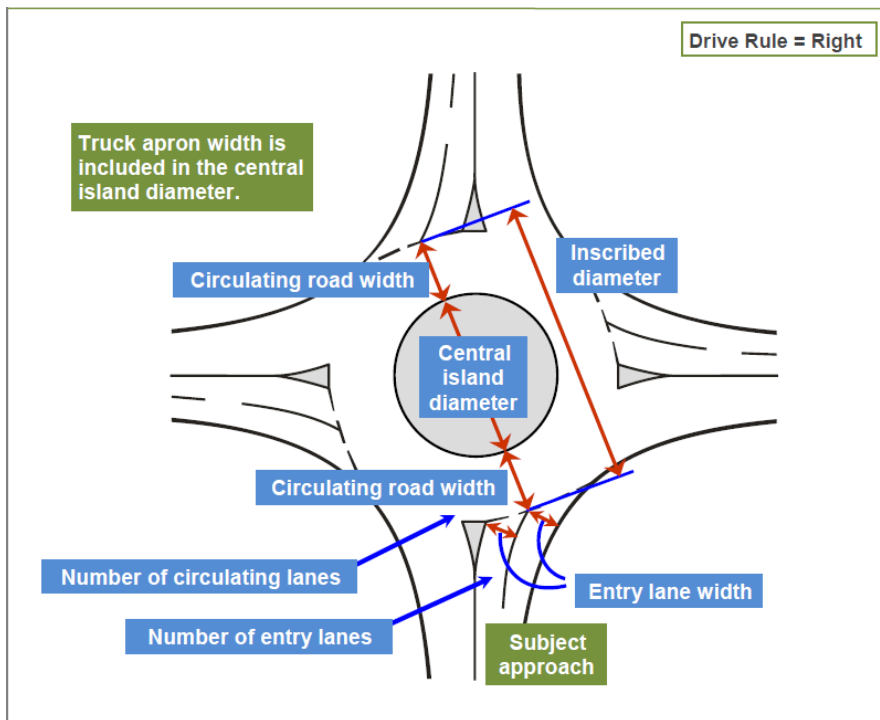
De første parametere knyttet til rundkjøringenes geometri er vurdert. Verdien for *Environment Factor* er endret til 1,1 i henhold til tidligere studier (Myre, 2010).

Tabell 20: Parameterne i Roundabout-fanen

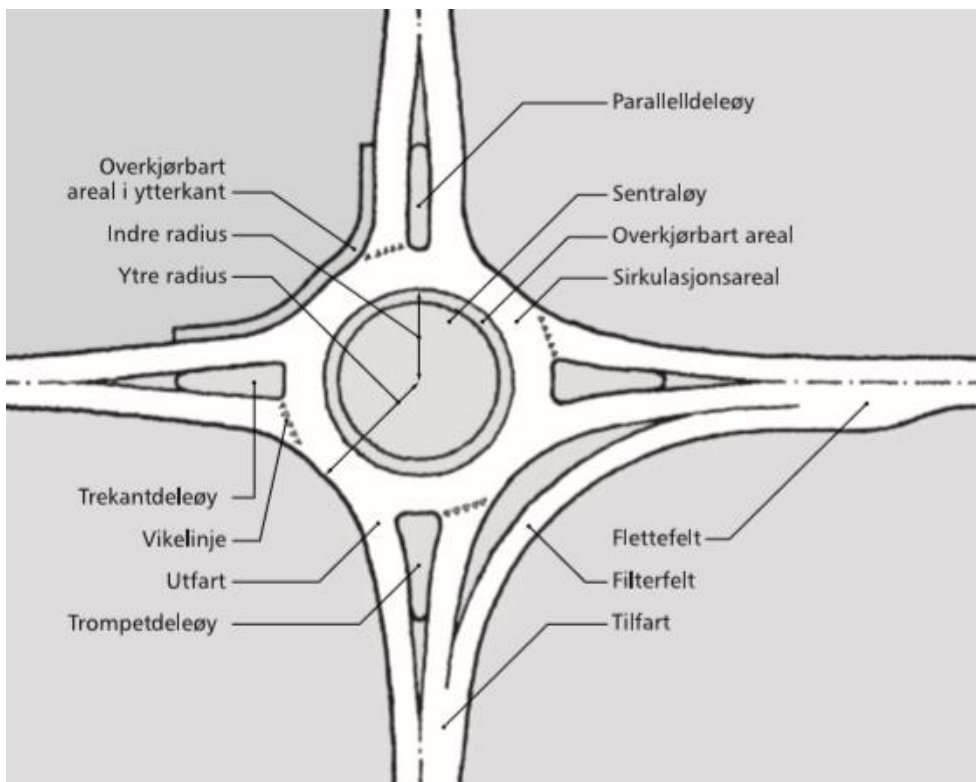
Gruppering	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Geometry</b>	Number of Circ Lanes	2	3	1	2	*
	Circulating Width	10,0 m	3	2	3	*
	Island Diameter	30,0 m	3	2	3	*
	Inscribed Diameter	Program	3	2	3	*
	Entry Radius	20,0 m	3	2	3	-
	Entry Angle	30,0 °	3	2	3	-
	Max. Negotiation (Design) Speed	50 km/h	3	2	3	-
<b>SIDRA Standard Roundabout Model Calibration</b>	Environment Factor	Program	3	2	3	*
	Entry/Circ Flow Adjustment	Program	2	2	2	-
<b>HCM 6 Roundabout Model Calibration</b>	Model Calibration Factor (HCM 6)	1,00	1	9	1	-
	Entry/Circ Flow Adj (HCM 6)	None	1	9	1	-
<b>HCM 2010 Roundabout Model Calibration</b>	Model Calibration Factor (HCM 2010)	1,00	1	9	1	-
	Entry/Circ Flow Adj (HCM 2010)	None	1	9	1	-



Figurene under viser hvordan de geometriske parameterne defineres i SIDRA INTERSECTION og i Statens vegvesen sine håndbøker:



Figur 44: Geometriske parametere i rundkjøringer (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.6.4)



Figur 45: Ulike elementer i en rundkjøring (Statens vegvesen, 2013b, figur 4.1)

Retningslinjer for rundkjøringer i Norge finner man i håndbok N100 kapittel E.1.2 (SVV, 2013a) og håndbok V121 kapittel 4 (SVV, 2013b)

*Number of Circulating Lanes* er satt til to felt som standard i SIDRA INTERSECTION. I Norge antas det at det bygges flere rundkjøringer med ett felt i sirkulasjonsarealet enn to, men denne påstanden er ikke underbygget med annet enn egen erfaring. Som presentert først i kapittel 4 i oppgaven er grunnlaget for brukeropsettet dimensjoneringsklasse H1, som er en 2-feltsveg. Fra håndbok N100 (SVV, 2013a) kan en lese at det kun *bør* være ett felt i sirkulasjonsarealet i rundkjøringer på 2-feltsveg. Det velges derfor å endre standardverdien til dette.

*Inscribed Diameter* tilsvarende ytre diameter. I SIDRA INTERSECTION blir denne som standardinnstilling regnet av programmet slik:

When the **Inscribed Diameter** parameter is set as **Program** (default), the roundabout analysis method will use the *inscribed diameter* of the roundabout ( $D_i$ ) which is calculated from the **Central Island Diameter** ( $D_c$ ) and **Circulating Width** ( $w_c$ ) using:

$$D_i = D_c + 2 w_c \quad (5.6.2)$$

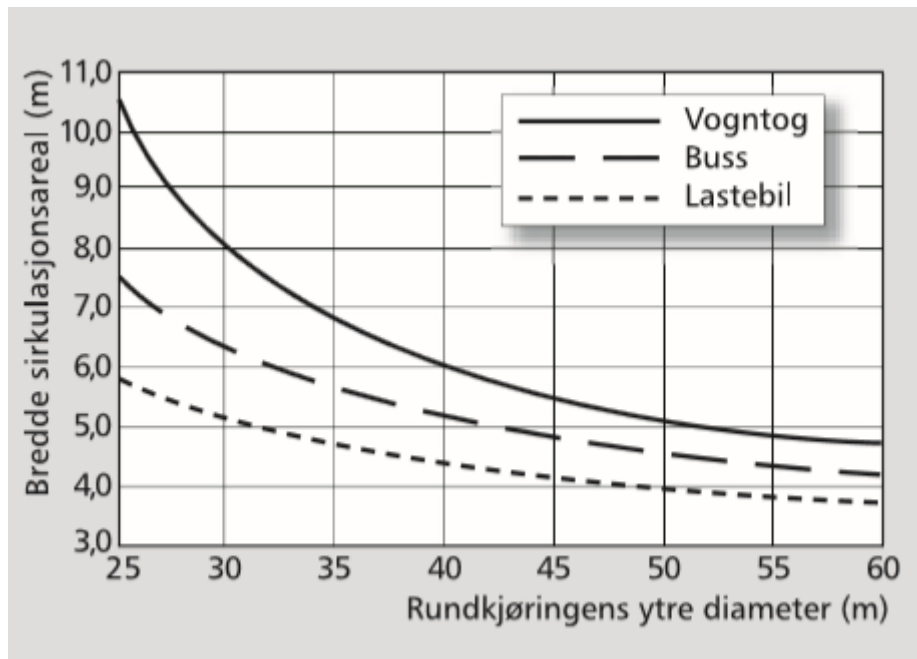
where  $D_i$ ,  $D_c$  and  $w_c$  are for the subject approach (in metres or feet).

Figur 46: Formel for beregning av ytre diameter (Akcelik & Associates, 2017, chapter 5.6.3)

I norske retningslinjer er formelen over snudd om, slik at man finner sentraløyas diameter fra ytre diameter og antall sirkulasjonsfelt og -bredde. I Norge deles det inn i tre hovedtyper rundkjøringer; minirundkjøringer, rundkjøringer på 2-feltsveg og rundkjøringer på 4-feltsveg. (SVV, 2013b). De eneste retningslinjene som gis for 2-feltsveg er «På 2-feltsveger bør den ytre diameteren være minst 30 m, og på alle hovedveger bør den være minst 40 m.» (SVV, 2013a). Ettersom H1 er en hovedveg-klasse vurderes det at 40 m er en passende startverdi for norske forhold. Men ettersom programmet er innstilt på å regne ut denne verdien fra de to andre, velges det å la verdien stå uforandret.

*Circulating Width*, sirkulasjonsarealets bredde, bestemmes i Norge av rundkjøringens størrelse (ytre diameter) og dimensjonerende kjøretøy. Bredden leses av fra grafen under, langs den heltrukne linjen for vogntog som er dimensjonerende kjøretøy for vegklasse H1

(SVV, 2013a). En ytre diameter på 40 meter gir da en bredde på sirkulasjonsarealet på 6 meter.

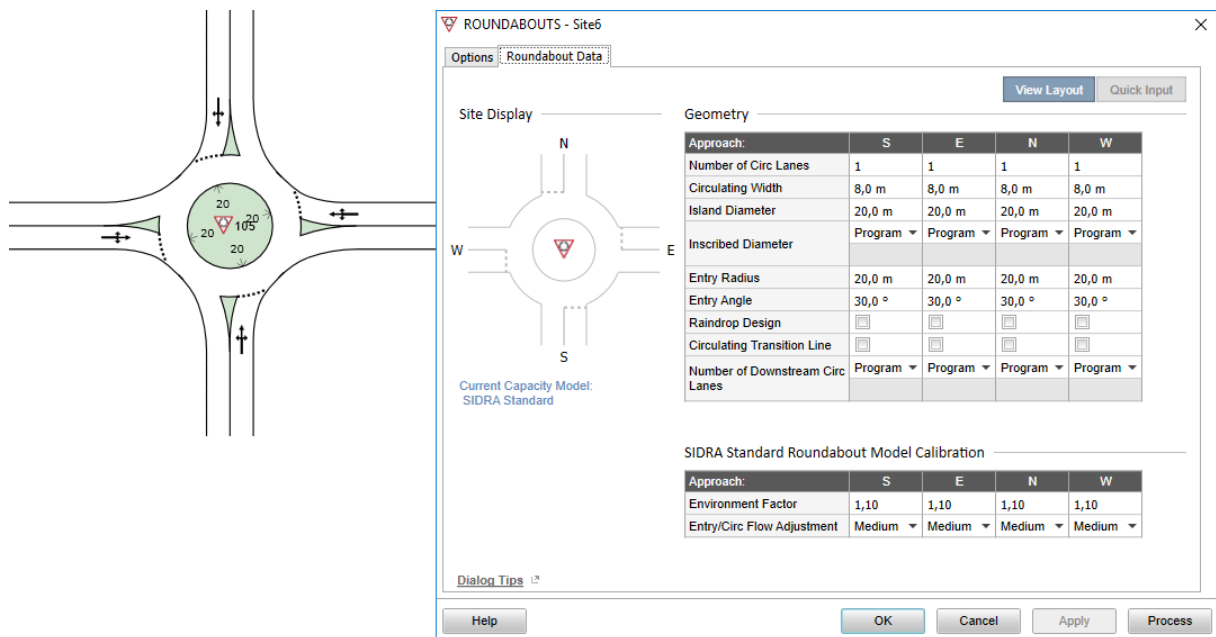


Figur 47: Ulike kjøretøys krav til minste kjørefeltbredde i sirkulasjonsarealet. (SVV, 2013b, figur 4.8)

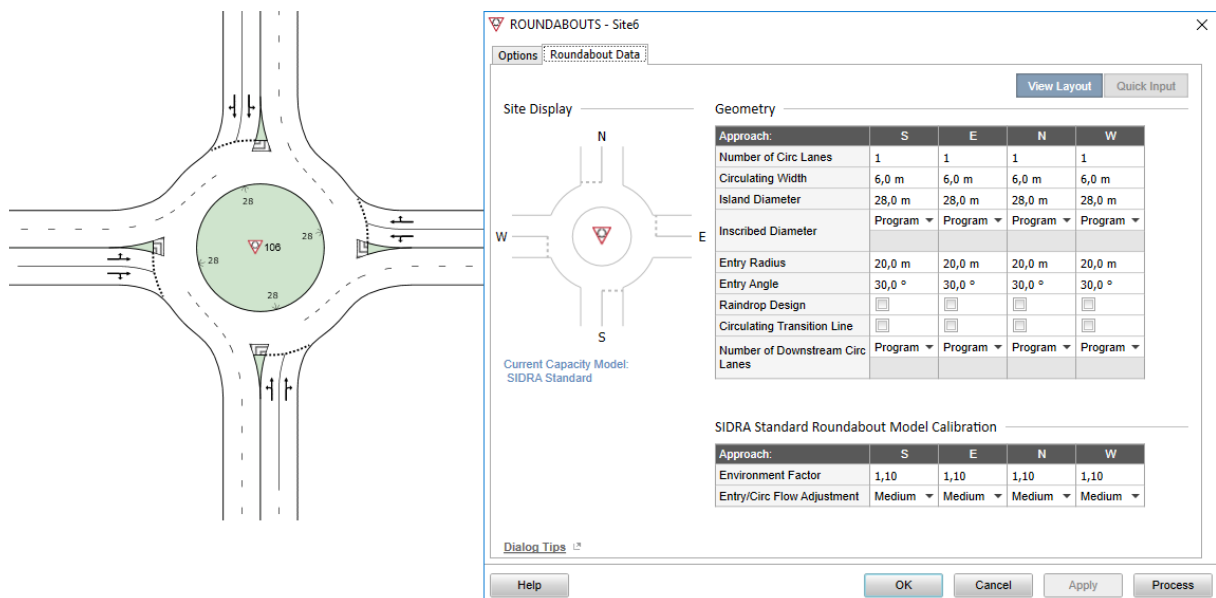
Parameteren for sentraløyas diameter, *Island Diameter*, finner man da ved å snu om på formelen presentert i figur 46. Dette er eksemplifisert med øvrige valgte verdier over, i et utdrag fra E.1.2.2 i Håndbok N100 (Statens vegvesen, 2013a): «Med en ytre diameter på 40 m og nødvendig bredde på sirkulasjonsarealet i henhold til figur E.12, blir største diameter for sentraløya 28 m forutsatt vogntog som dimensjonerende kjøretøy. Dersom det bygges rundkjøringer med mindre ytre diameter enn 40 m kreves større kjørefeltbredde i sirkulasjonsarealet.»

Ved testing av disse parameterjusteringene i brukeropsettet i SIDRA INTERSECTION, ble det avdekket en mulig feil i modellen. Bakgrunnen for feilen er ikke avklart, men det ble testet flere ganger, og samme feilen oppstod. Figurene under viser at ved opprettelse av rundkjøring med et felt, så bruker SIDRA INTERSECTION noen andre verdier enn de som er lagt inn. Ved opprettelse av rundkjøring med to felt bruker den derimot de justerte verdiene, inkludert kun ett felt. På layouten ved siden av parameterne kan en tydelig se at deleøyene er trukket inn i sirkulasjonsarealet, slik at det kun er et felt forbi disse, men to felt i resten av rundkjøringen. Inntil bakgrunnen for at dette skjer er oppklart er det derfor valgt å beholde

standardverdiene for disse parameterne i brukeropsettet, og heller endre det manuelt etter at man har opprettet ny rundkjøring, som beskrevet i kapittel 3.4.3.



Figur 48: Opprettelse av Roundabout (unsignalised) 1-lane med justerte verdier.



Figur 49: Opprettelse av Roundabout (unsignalised) 2-lane med justerte verdier.

## 9 – Roundabout Metering

Ikke behandlet i denne oppgaven.

Tabell 21: Parameterne i fanen Roundabout Metering

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>General Options</b>	Stop Line Setback Distance	20,0 m	1	1	2	-
	Start Loss	3 sec	2	1	2	-
	End Gain	3 sec	2	1	2	-
	Queue Detector Setback Dist.	60,0 m	1	1	2	-
<b>Signal Timing</b>	Maximum Cycle Time	100 sec	1	9	1	-
	Cycle Rounding	1 sec	1	9	1	-
	Yellow Time	3 sec	1	9	1	-
	All-Red Time	2 sec	1	9	1	-
	Minimum Phase Time	6 sec	1	9	1	-

## 10 – Pedestrians

Ikke behandlet i denne oppgaven, ikke med et unntak. Ref. diskusjon i parameterfane 6 – *Pedestrian – Signals*, om krysningshastighet og ganghastighet for fotgjengere: Det er ikke gjort noen undersøkelser på hva gjennomsnittlig ganghastighet utenfor kryss er i Norge, men den ser ikke ut til å ha stor betydning for beregningene i SIDRA INTERSECTION. Den endres derfor ikke fra 1,3 m/s.

Tabell 22: Parameterne i Pedestrians-fanen

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Pedestrian Movement Data</b>	Crossing Distance	Program	0	9	2	-
	Opposing Pedestrian Factor	1,0	2	9	2	-
	Practical Degree of Saturation	Program	2	9	2	-
	Saturation Flow Rate	12000 ped/h	2	9	2	-
	Walking Speed (Average)	1,3 m/sec	2	9	2	-
	Approach Travel Distance	10,0 m	2	9	2	-
	Downstream Distance	10,0 m	2	9	2	-
	Queue Space	1,0 m	2	9	2	-
<b>Performance</b>	Delay Weight	1,0	2	9	2	-
	Stop Weight	1,0	2	9	2	-
	Queue Weight	1,0	2	9	2	-

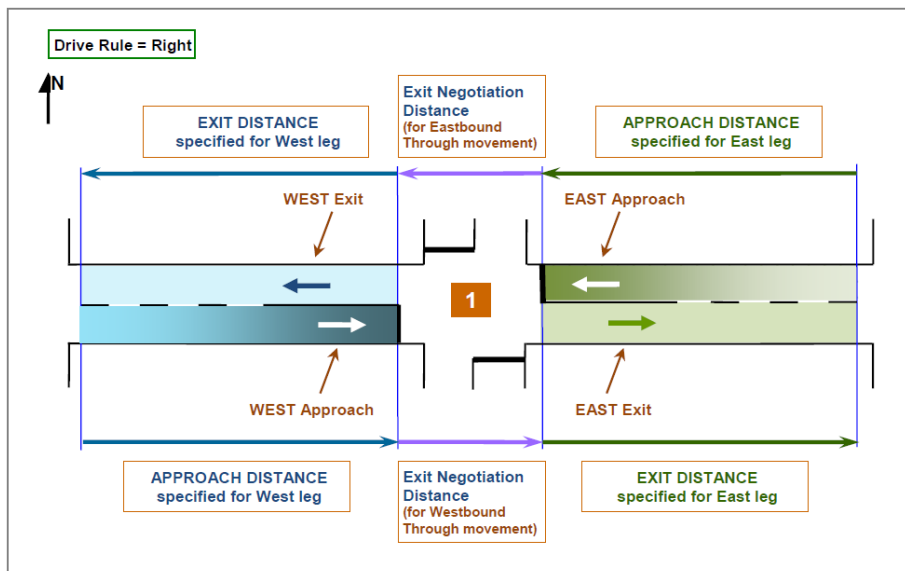
## 11 – Geometry

Nesten alle parameterne i denne fanen er vurdert.

Tabell 23: Parameterne i fanen Geometry

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
Approach Data	Approach Distance	500,0 m	1	1	1	*
	Extra Bunching	0,0 %	2	2	2	-
	Exit Distance	Program	1	1	1	*
Strip Island Configuration Data	Width (Front)	2,0 m	2	1	2	*
	Width (Back)	2,0 m	2	1	2	*
	Fill Style	Solid	0	1	1	*
Roundabout Splitter Island Config. Data	Width (Back)	0,0 m	2	1	2	*
	Fill Style	Solid	0	1	1	*

*Approach Distance*-parameteren skal tilpasses avstanden til nærmeste kryss eller annen hindring oppstrøms krysset (COWI, 2016b). I retningslinjene for dimensjoneringsklasse H1 står det: Minste avstand mellom kryss bør være 250 m. (SVV, 2013a). Parameteren justeres derfor til 250 m. Den bør allikevel alltid endres mot faktiske forhold.



Figur 50: Approach og Exit Distance (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.2.2)

*Extra Bunching* er ikke vurdert. Det henvises til tabell 1 i avsnittet Intersection i kapittel 3.4.3. Denne bør vurderes nærmere.

*Exit Distance* beholdes slik at programmet setter denne lik Approach Distance.

Breddene på trafikk- og deleøyene er vurdert mot retningslinjer beskrevet i kapittel 3.2, 3.3 og 4.3 i håndbok V121 (SVV, 2013b):

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

Figur 51: Anbefalte minstebredder på trafikkøy i sekundærveg, (SVV, 2013b)

#### Utforming av trafikkøyer i primærvegen

Utformingsdetaljer for delende trafikkøyer i primærvegen er vist i Figur 3.10 og Figur 3.11. En fysisk deleøy langs et venstresvingefelt anbefales minst 1,5 m bred. Det samme gjelder for signalregulerte kryss hvor trafikksignalet plasseres på øya. Når gangfeltet krysser øya, økes bredden til 2 m.

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

Figur 52: Anbefalte minstebredder på trafikkøy i primærveg (SVV, 2013b)

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

Figur 53: Anbefalte minstebredder på deleøy ved rundkjøringer (SVV, 2013b)

Ettersom standardverdien i SIDRA INTERSECTION er 2,0 meter på disse, velges det å beholde denne.

Parameterne *Fill Style* justerer hvordan trafikk- og deleøyene skal fremstilles i layouten. Her er det flere alternativer, blant annet jevn farge eller som striper. Den har dermed kun en estetisk betydning. Fra håndboken finner vi at venstresvingefelt bør utformes med fysisk kanalisering for fartsgrense 50 og 60 km/t. Trafikkøy i sekundærveg og deleøyer ved rundkjøringer anbefales også å stort sett være fysiske og ikke kun oppmerket. (SVV; 2013b). *Solid* (jevn) beholdes derfor som verdi.

## 12 – Lanes

Kun de første parameterne er vurdert her.

Tabell 24: Parameterne i fanen Lanes

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Approach Lane Data</b>	Lane Width - Signals	3,30 m	3	1	3	*
	Lane Width - Roundabout	4,00 m	3	1	3	*
	Lane Width - Sign Controlled	3,30 m	3	1	3	*
	Lane Width - All-way Stop	3,30 m	3	1	3	*
	Grade	0,0 %	1	1	1	*
	Basic Saturation Flow	1950 tcu/h	3	2	3	-
	Lane Utilisation Ratio	Program	2	2	2	-
	Saturation Speed	Program	2	2	2	-
	Capacity Adjustment	0,0 %	9	2	2	-
	Use Given Capacity Adjustment Value for Network Analysis	Ikke huket av	1	2	2	-
<b>Signals</b>	Buses Stopping	Program	2	2	2	-
	Parking Manoeuvres	Program	2	2	2	-
<b>Roundabouts</b>	Dominant Lane	Program	1	1	1	-
<b>All-Way Stop Control</b>	Departure Headway (AWSC)	9,00 sec	1	1	1	-

*Lane Width* for signal, skilt og stopp har standardverdi på 3,30 meter. Denne parameteren har innvirkning på flere beregninger i programmet, blant annet fotgjengerkryssing, metningsvolum og tidsluker (Akcelik & Associates, 2017). Vegbredden for vegklasse H1 er 3,25 meter. Det er ikke gjort undersøkelser for hvor store utslag en slik justering gir i SIDRA INTERSECTION, men ettersom det i brukerhåndboken forklares hvordan man måler opp denne, antas det at en så minimal endring er uproblematisk.

Measure the lane width along a line perpendicular to the direction of traffic. For the approach (entry) lane, specify the lane width measured at the stop (Giveaway / Yield) line. For the exit lane, specify the lane width as measured at a position which is the extension of the adjacent approach stop (Giveaway / Yield) line.

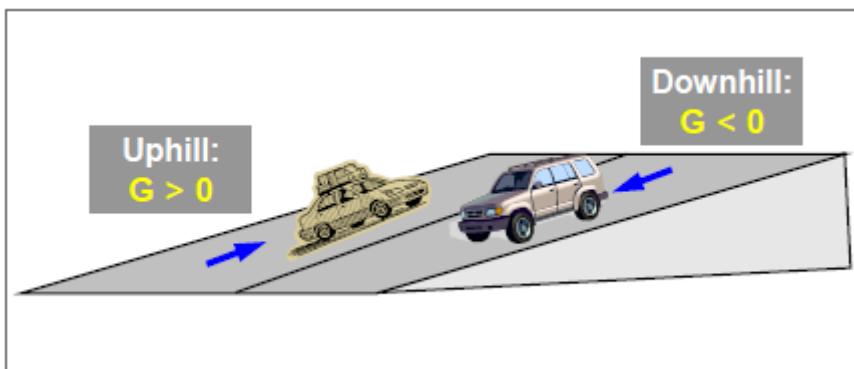
Figur 54: Utklipp fra Lane Width i brukerhåndboken (Akcelik & Associates, 2017, chapter 5.4.1)

*Lane Width – Roundabout*: Standardverdi er 4,0 m for tilfarten. Fra vegvesenets håndbok (SVV, 2013b) finner man følgende: «I Rundkjøringer med 1-felts tilfart anbefales



kjørefeltbredde mindre enn eller lik 5 meter for å sikre god avbøyning». Ved to felt på tilfarten «anbefales hvert av kjørefeltene å være 4 meter eller smalere».

*Grade*-parameteren angir stigningen på vegarmene i prosent. Verdien skal angis for hver kjøreretning, og fra figuren under kan man se at verdien bør ha motsatt fortegn for ankomst og exit-feltene på samme vegarm. Parameteren innvirker på beregningene for blant annet metningsvolum, tidsluker og drivstofforbruk. Standardverdien på 0,0 % stigning beholdes i det norske oppsettet som utgangspunkt, men den bør justeres i hvert enkelt tilfelle.



Figur 55: Retningsbeskrivelse av stigning (Akcelik & Associates, 2017, figure 5.4.24)

Øvrige parametere vurderes ikke, men det bemerkes at *Basic Saturation Flow* er en viktig parameter som bør undersøkes nærmere.

### 13 – Volumes

De fleste parameterne her er vurdert. Parameterne er nærmere beskrevet i kapittel 3.4.3 under inndatavinduet for Volumes. Man kan lese mer om disse i kapittel 5.8.2 i brukerhåndboken (Akcelik & Associates, 2017).

Tabell 25: Parameterne i fanen Volumes

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Volume Data Settings</b>	Unit Time for Volumes	60 minutes	0	1	1	*
	Peak Flow Period	30 minutes	0	1	1	*
<b>Vehicle Volumes</b>	Volume Data Method	Total & %	0	1	1	*
	Peak Flow Factor	95,0 %	2	1	1	*
	Flow Scale (Constant)	100,0 %	0	1	1	*
	Growth Rate	2,0 %	3	1	1	*
<b>Pedestrian Volumes</b>	Volume	50 ped	1	1	1	-
	Peak Flow Factor	95,0 %	2	1	1	*
	Flow Scale (Constant)	100,0 %	0	1	1	-
	Growth Rate	2,0 %	2	1	1	*

*Unit Time for Volumes* beholdes på 60 minutter, og endres heller ved behov.

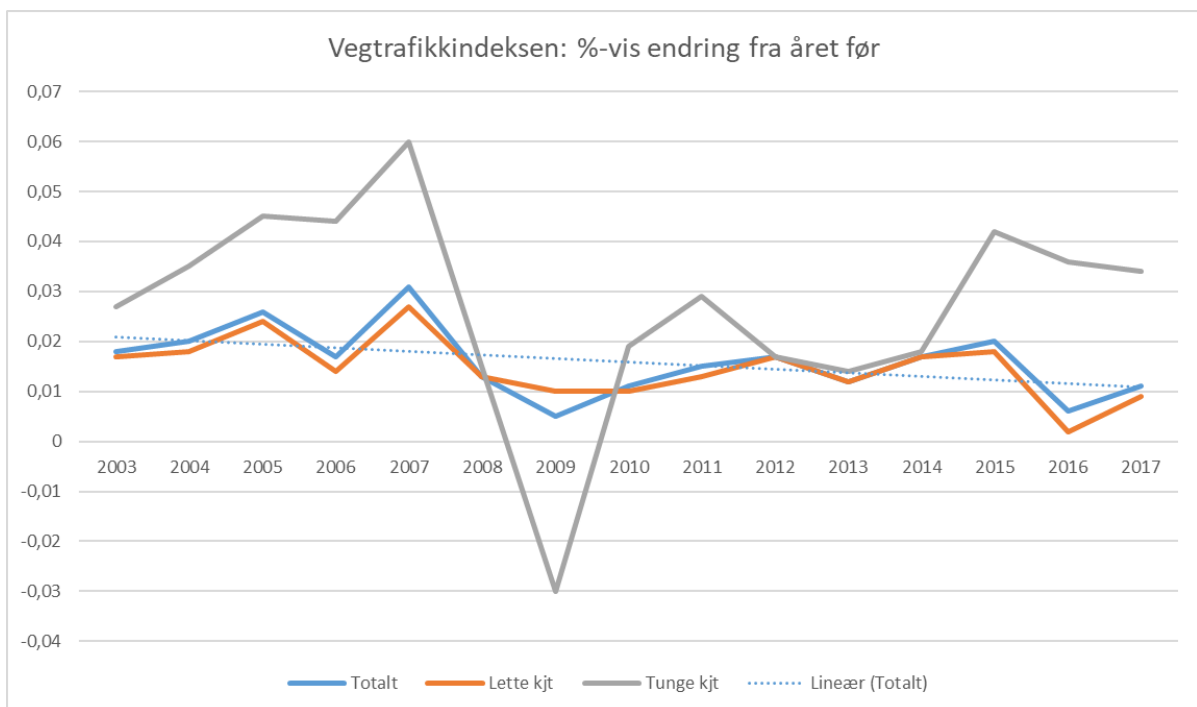
*Peak Flow Period*- og *Peak Flow Factor*-parameterne er tett knyttet til hverandre. Kort oppsummert er Peak Flow Factor (PFF) forholdet mellom gjennomsnittlig trafikkvolum i hele modelleringsperioden (=Unit Time for Volumes) og gjennomsnittlig trafikkvolum i rushperioden (=Peak Flow Period)(Røys, 2015). Dersom man setter verdien av *Peak Flow Period* (PFP) lik *Unit Time for Volumes*, vil PFF bli blokkert for endring i programmet. Dette er ikke hensiktsmessig i de tilfellene hvor man ønsker å bruke PFF. Man får samme effekt ved å isteden beholde PFP-verdien ulik *Unit Time for Volumes*, og endre PFF-verdien til 100 %. Dette gjør at PFF-parameteren er tilgjengelig for redigering i programmet. Dette ble også diskutert med veileder. PFP-verdien blir derfor beholdt på 30 minutter, mens PFF-verdien endres til 100 %. Da blir det en bevisst handling av brukeren å endre denne, i motsetning til det som ligger inn i dagens standardverdier.

*Volume Data Method* er mest hensiktsmessig å beholde som den er, med total & %. Det er dette brukerne er vant til, og som regel får man oppgitt trafikkmengder i en total mengde, med andel tyngre kjøretøy. Dersom man utfører egne tellinger er det fort gjort å regne om til

prosentandeler. Parameteren kan også enkelt endres av brukeren dersom vedkommende ønsker å fylle inn trafikkmengdene separat for hver kjøretøyklasse, eller på andre måter.

*Flow Scale (Constant)* beholdes som 100%, både for kjøretøy og fotgjengere. Det er mest hensiktsmessig at denne heller justeres ved behov, som beskrevet i kapittel 3.4.3, slik at brukeren tar et aktivt valg dersom hen ønsker å la programmet justere trafikkmengdene som er lagt inn.

*Growth Rate*-parameteren brukes i levetids- og volumskalerings-analysene som man kan velge fra *Demand & Sensitivity*-inndatavinduet, beskrevet i kapittel 3.4.3. Standardverdien er i programmet satt til 2,0 % årlig vekst, både for fotgjengere og kjøretøy. For å se på utviklingen av trafikkvekst i Norge er det valgt å foreta en gjennomgang av vegtrafikkindeksene (SVV, 2018) fra 2003 til 2017. Grafene under viser utviklingen for hele landet i denne perioden.



Figur 56: Utviklingen på trafikkvekst for hele landet, 2003-2017

Som en kan lese av grafen har veksten for tunge kjøretøy (grå) svingt mest, og til og med vært negativ et år. Andelen tunge kjøretøy er så lav at den allikevel ikke gjør nevneverdige utslag på grafen for alle kjøretøy (blå), som følger grafen for lette kjøretøy (oransje) tett gjennom hele perioden. For perioden sett under ett er det en synkende trend (stiplet blå), der forventet trafikkvekst nå er nede på nesten 1,0 %. Snittet har ligget på 1,6 %. Hvis man ser på

utviklingen de siste åtte årene har det vært en gjennomsnittlig vekst på 1,4 % for alle kjøretøy, og veksten har ligget mellom 1,1 og 2,0 % dersom man ser bort fra 2016. Sammen med politiske mål om nullvekst i byer er det tydelig at 2,0 % er for høyt for norske forhold sett under ett.

Tabell 26: Trafikkvekstprognoser for Oslo fylke hentet fra EFFEKT 6.1

Gjennomsnittlig trafikkutvikling				
	Tom. år	Lette	Tunge	Busser
►	2022	1,5	2,2	2,2
	2030	1,3	2,3	2,3
	2040	0,8	2,0	2,0
	2121	0,7	2,2	2,2
*				

Det er også hentet ut trafikkvekstprognoser fra Statens vegvesen sitt verktøy EFFEKT 6.1 (NTP Prognose), se elektronisk vedlegg. Her er det stor variasjon mellom fylkene. I perioden frem til 2022 spenner forventet trafikkvekst for lette kjøretøy seg fra 0,3 % i Telemark til 3,7 % i Vest-Agder. Noen veksttall for fotgjengere er det ikke klart å oppdrive. Det er her valgt å endre trafikkvekst-parameteren for både kjøretøy og fotgjengere til 1,5 %, som tilsvarer forventet utvikling for lette kjøretøy i Oslo fylke.

#### 14 – Gap Acceptance

Disse parameterne er ikke undersøkt i oppgaven. De er viktige for blant annet tidslukeberegningene i programmet, og her er det behov for videre arbeid. Tabellen under antyder at dette er tidkrevende arbeid og få undersøkt og tilpasset disse.

Tabell 27: Parameterne i Gap Acceptance-fanen

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Gap Acceptance Options</b>	Gap Acceptance Capacity	SIDRA Standard (Akcelik M3D)	0	2	2	-
<b>Gap Acc. Data for Specific Applications - Turn On Red</b>	Critical Gap	5,00 sec	3	2	3	-
	Follow-up Headway	3,00 sec	3	2	3	-
	Minimum Departures	0,0	3	2	3	-
	End Departures	1,0 veh	3	2	3	-
	Exiting Flow Effect	0 %	3	2	3	-
	Percent Opposed by Nearest Lane Only	0,0 %	3	2	3	-

## 15 – Two-Way Sign Control

Disse parameterne er ikke undersøkt i oppgaven. De er viktige for blant annet tidslukeberegningene i programmet, og her er det behov for videre arbeid. Tabellen under antyder at dette er tidkrevende arbeid og få undersøkt og tilpasset disse.

Tabell 28: Parameterne i fanen Two-Way Sign Control

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Calibration Parameters</b>	Apply Two-Way Sign Control Calibration	Huket av	3	1	3	-
	Level of Reduction with Opposing Flow Rate	None	3	2	3	-
	Major Road Turning Flow Factor	1,0	3	2	3	-
<b>Parameter Adjustments for Major Road Number of Lanes</b>	Critical Gap Adjustment	Matrise: Flere parametere	3	3	3	-
	Follow-up Headway Adjustment	Matrise: Flere parametere	3	3	3	-
<b>Parameter Adjustments for Geometry and Controll</b>	Critical Gap Adjustment	Kolonne: Flere parametere	3	3	3	-
	Follow-up Headway Adjustment	Kolonne: Flere parametere	3	3	3	-

## 16 – Vehicles – 1

Her er flere parametere vurdert, som det fremgår av kolonnen Prioriteres i tabellen under.

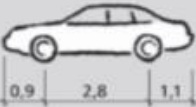
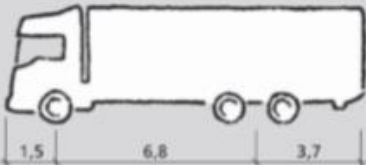
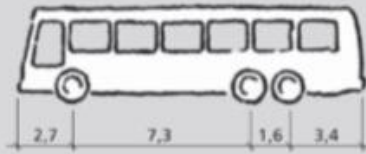
Tabell 29: Parameterne i fanen Vehicles - 1

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Operational Parameters</b>	Volume	Avhengig av klassen	3	1	3	*
	Vehicle Occupancy (pers/veh)	Avhengig av klassen	3	2	2	-
	Queue Space	Avhengig av klassen (LV=7, HV=13, B=13)	3	1	3	*
	Vehicle Length	Avhengig av klassen	3	1	3	*
	Passenger Car Equivalent (pcu/veh)	Avhengig av klassen	3	1	2	*
	Approach Cruise Speed	Avhengig av klassen	3	1	3	*
	Exit Cruise Speed	Avhengig av klassen	3	1	3	*
	Minimum Green	Program	3	2	2	-
	Turning Vehicle Factor	Rad: flere parametere	2	2	3	-
<b>Site Control Type</b>	Gap Acceptance Factor	Rad: flere parametere	2	2	3	-
	Opposing Vehicle Factor	Rad: flere parametere	2	2	3	-

Parameteren *Volume* angir hva slags trafikkmengder som skal ligge som utgangspunkt når man oppretter et nytt kryss. Som standardverdi har programmet valgt ett lett kjøretøy i timen, og null på øvrige klasser. Programmet tillater ikke at alle kjøretøyklassene har null som startverdi. I noen tilfeller har man ikke tyngre kjøretøy i et kryss, men lette kjøretøy vil stort sett alltid være tilstede. Trafikkmengdene må alltid endres i beregninger, så startverdien kunne egentlig vært hva som helst. *Volumes* vurderes derfor til å beholdes som den er.

*Vehicle Occupancy* ble så vidt undersøkt. Parameteren brukes i beregninger for forskjellig ytelsesstatistikker knyttet til personer istedenfor kjøretøy, og ifm reisetidskostnader. Fra Reisevaneundersøkelsen 2013/2014 finner man verdien 1,55 personer i hver bil per reise, som er en del høyere enn standardverdien i SIDRA INTERSECTION, på 1,2 personer for lette kjøretøy. Det er ikke gått lenger og funnet verdier for andre kjøretøyklasser, og lar denne stå urørt.

*Queue Space*: Denne parameteren ble beskrevet i kapittel 3.4.3. Avstandene som ligger inne i programmet er 7 meter for lette kjøretøy og 13 meter for tunge kjøretøy og busser. Tabell 14 i avsnittet om fane 4 – *Movement Classes* viser sammensetningen av kjøretøy som inngår i disse kjøretøyklassene. Retningslinjer utarbeidet hos COWI Danmark foreslår å justere *queue space* for lette og tunge kjøretøy til henholdsvis 6 og 12 meter (COWI, 2016b). Under vises dimensjonerende kjøretøy i Norge. For personbiler virker 6 meter å være fornuftig i stillestående kø ved kryss. Tunge kjøretøy i Norge defineres i trafikktegninger som kjøretøy med lengde 5,6 m og oppover (SVV, 2018), ettersom lengde er lettere å registrere enn vekt. Tunge kjøretøy-klassen i SIDRA INTERSECTION strekker seg derfor fra større varebiler på 5,6 meter til vogntog på over 20 meter. I Norge er det generelt ikke like store kjøretøy som i land som Australia og USA, og en nedjustering til dimensjonerende lengde for lastebiler synes å være fornuftig. Når det kommer til busser kan 13 meter oppleves som noe kort. I Norge er kortere busser mer uvanlig enn i andre land. I spørreundersøkelsen ble det også kommentert av en respondent at *queue space* for buss var for kort i programmet. En oppjustering til dimensjonerende lengde for boggiebusser, 15 meter, virker derfor å være fornuftig. Disse endringene bør kontrolleres mot observasjoner i videre arbeid.

	<p><b>Personbiler, vare- og kombiler (P)</b>  Lengde: 4,8 m  Bredde: 1,8 m  Svingradius: 6,0 m</p>
	<p><b>Lastebiler (inkl. brannbiler med stige) (L)</b>  Lengde: 12,0 m  Bredde: 2,55 m  Svingradius: 12,0 m</p>
	<p><b>Boggiebusser (B)</b>  Lengde: 15,0 m  Bredde: 2,55 m  Svingradius: 12,5 m</p>

Figur 57: Dimensjonerende kjøretøy (SVV, 2013a)

Kjøretøylengden *Vehicle Length* er ikke en like viktig parameter i beregningene som *Queue Space*. Det er derfor vurdert å la disse stå som de er i første omgang. De bør allikevel vurderes nærmere i videre arbeid.

*Passenger Car Equivalent (PCU)* varierer en avhengig av kilden. Figuren under viser forskjellen på PCU gitt i forelesning på NTNU og standardverdiene for de forskjellige modellene i SIDRA INTERSECTION. PCU-ene fra forelesningen stemmer godt overens med SIDRA HCM-modellen, mens det er en del avvik mot SIDRA Standard Model. I brukerhåndboken står det at denne parameteren er en viktig kalibreringsparameter, som blant annet brukes til å bestemme belastningsgrad i svingebevegelser i signalregulerte kryss. Det er ikke undersøkt nærmere hvordan denne påvirker beregningene, og det er derfor valgt å la den stå som den er per nå, og heller vurderes nærmere i videre arbeid.

## Heavy vehicles and passenger car units

- Proportion of heavy vehicles is given as a percentage of the total flow
- Usually vehicles are classified according to length and not according to weight (because length is easier to measure)
- Different vehicle types should be converted to passenger car units (pcus) according to vehicle type, weight, road gradient etc
- Examples:  
 1 passenger car = 1.0 pcu  
 1 MC = 0.5 pcu  
 1 bus = 2.0 pcu  
 1 lorry = 2.5 pcu  
 1 lorry with trailer = 3.0 pcu
- NB! Gradient (and its length)

Movement Class	SIDRA Standard Model	SIDRA HCM Model
Light Vehicles (LV)	1.00	1.00
Heavy Vehicles (HV)	1.65	2.00
Buses (B)	1.65	2.00
Bicycles (C)	0.30	0.30
Large Trucks (TR)	2.50	3.00
Light Rail / Trams (LR)	2.00	2.50

(C) Traffic Engineering Research Centre

Figur 58: PCU fra forelesning NTNU (Aakre, 2016a) og i SIDRA (Akcelik & Associates, 2017)

*Approach* – og *Exit Cruise Speed* beholdes på 60 km/t, som er fartgrensen for vegklasse H1.

17 – Vehicles – 2

Disse parameterne har ikke blitt vurdert oppgaven.

Tabell 30: Parameterne i fanen Vehicles - 2

Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
		A	B	C	
Start Loss	3 sec	2	2	3	-
End Gain	3 sec	2	2	3	-
Stop Penalty	20,0 sec	9	9	9	-
Delay Weight	1,0	1	1	1	-
Stop Weight	1,0	1	1	1	-
Queue Weight	1,0	1	1	1	-



## 18 – Signal Timing

Her er det behov for videre arbeid. Tre av parameterne er raskt kontrollert.

Håndbok N303 Signalregulering (Statens vegvesen, 2012) kapittel 4.7.9 gir maksimal syklustid på 120 sekunder. I kapittel 4.7.4 står det at gultid for fartsgrense 60 km/t er 4 sekunder, og 3 sekunder for fartsgrenser lavere enn 60 km/t. Ettersom det er brukt dimensjoneringsklasse H1 med fartsgrense 60 km/t beholdes derfor gultid på 4 sekunder.

Fra brukerhåndboken til programmet (Akcelik & Associates, 2017) kommer det frem at parameteren *All-Red Time* kan sidestilles med vekslingstid. Fra vegvesenets håndbok nevnt over, kapittel 4.7.5 og 4.7.6 finner man at rød/gul tid i Norge skal være 1,0 sek, og at denne er inkludert i vekslingstid. Vekslingstid finner man ved å trekke innkjøringstid fra tømningstid. Disse beregnes fra innkjøringslengde og tømninglengde for det aktuelle krysset.

Tabell 31: Parameterne i Signal Timing-fanen

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
<b>Timing</b>	Signal Analysis Method	Fixed-Time/Pretimed	0	2	2	-
	Maximum Cycle Time	150 sec	2	2	2	*
	Cycle Rounding	10 sec	2	2	2	-
	Yellow Time	4 sec	2	2	2	*
	All-Red Time	2 sec	2	2	2	*
<b>Actuated Signal Data</b>	Max. Green Time - Major Movement	50,0 sec	2	2	2	-
	Max. Green Time - Minor Movement	20,0 sec	2	2	2	-
	Gap Setting - Major Movement	2,5 sec	2	2	2	-
	Gap Setting - Minor Movement	2,0 sec	2	2	2	-
	Effective Detection Zone Length - Major Movement	4,5 m	2	2	2	-
	Effective Detection Zone Length - Minor Movement	4,5 m	2	2	2	-
<b>Green Split Option</b>	Green Split Priority	Ikke huket av	2	2	2	-

## 19 – Network

Med unntak av *Cost Unit* som er endret til NOK, er ikke øvrige parametere behandlet i oppgaven.

Tabell 32: Parameterne i Network-fanen

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
Network Data	Network LOS Method	SIDRA Speed Efficiency	2	2	1	-
	Network LOS Target	LOS D	2	2	1	-
	Desired Speed	Input: 60,0 km/h	2	2	1	-
	Lower Limit of Speed Efficiency	0,1	2	2	1	-
	Site LOS Method	Delay (SIDRA)	2	2	1	-
	Performance Measure	Delay	2	2	1	-
	Percentile Queue	Percentile: 95 %	2	2	1	-
	Hours per Year	480 h	2	2	1	-
	Cost Unit	\$	3	1	2	*
	Apply Platoon Dispersion	Huket av	0	1	2	-
	Include Short Lanes in determining Approach Queue Storage Ratio	Ikke huket av	3	2	2	-
	Network Output by Routes Options	Approaches on Routes	2	2	1	-
Network Analysis Settings	Maximum Number of Iterations	10	2	2	1	-
	Percentage Stopping Condition	1,0 %	2	2	1	-

## 20 – Route

Ikke behandlet i oppgaven.

Tabell 33: Parameterne i Route-fanen

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Kriterier			Prioriteres
			A	B	C	
Route Data	Route LOS Method	SIDRA Speed Efficiency	2	2	1	-
	Route LOS Target	LOS D	2	2	1	-
	Desired Speed	Input: 60,0 km/h	2	2	1	-
	Lower Limit of Speed Efficiency	0,1	2	2	1	-
Route Summary & Displays	Route Output Options	Movements	2	2	1	-

#### 4.2 Øvrige resultater fra litteraturstudien

Mot slutten av arbeidet ble det oppdaget at det var et høringsutkast ute for revidert håndbok N100 i 2017, der blant annet dimensjoneringsklassene for veg endres. Ettersom den nye utgaven ennå ikke er publisert, over et år etter høringsfristen, og det ikke er funnet noen avklaring på hva som er status her, er eksisterende utgave fra 2013 lagt til grunn i oppgaven.

#### 4.3 Spørreundersøkelsen

Her presenteres de fleste resultatene fra spørreundersøkelsen. Spørreskjemaet som ble sendt ut finnes i vedlegg C. Komplette, anonymiserte resultater fra spørreundersøkelsen finnes i vedlagt ZIP-fil.

De fullstendige resultatene finnes i Questback.com på egen bruker, der det kan hentes ut veldig detaljerte og spesifikke rapporter, sortert på enkelt svar, respondenter, etc.

Spørreundersøkelsen ble gjennomført over to uker i desember 2017.

Den ble sendt ut til nærmere 170 personer, og mottakerne ble oppfordret til å dele undersøkelsen videre med aktuelle kollegaer. Etter ca. en uke ble det sendt ut en påminnelse til de som ikke hadde svart. Responsen var mye bedre enn forventet. Det kom totalt inn 60 besvarelser på spørreundersøkelsen. Ca. 15 av disse besvarelsene var fra personer som hadde fått spørreundersøkelsen videresendt. I tillegg ga 36 personer tilbakemelding på at de ikke brukte programmet lenger, eller at de brukte det så sjelden at de ikke ville svare.

Med så god respons ble det for tidkrevende å få hentet ut all informasjon fra besvarelsene, så en del resultater ble lagt til side, og anbefales å undersøke i videre arbeid.

Alle spørsmålene var valgfrie å svare på, så svarandelen var noe lavere på enkeltspørsmål, men de fleste spørsmålene ble besvart av over 56 personer. Den laveste svarandelen på spørsmål med svaralternativer var 48 respondenter, ved et tilfelle. Kommentarfeltene for utfyllende spørsmål var det generelt få som benyttet.

På de neste sidene presenteres resultatene kort.

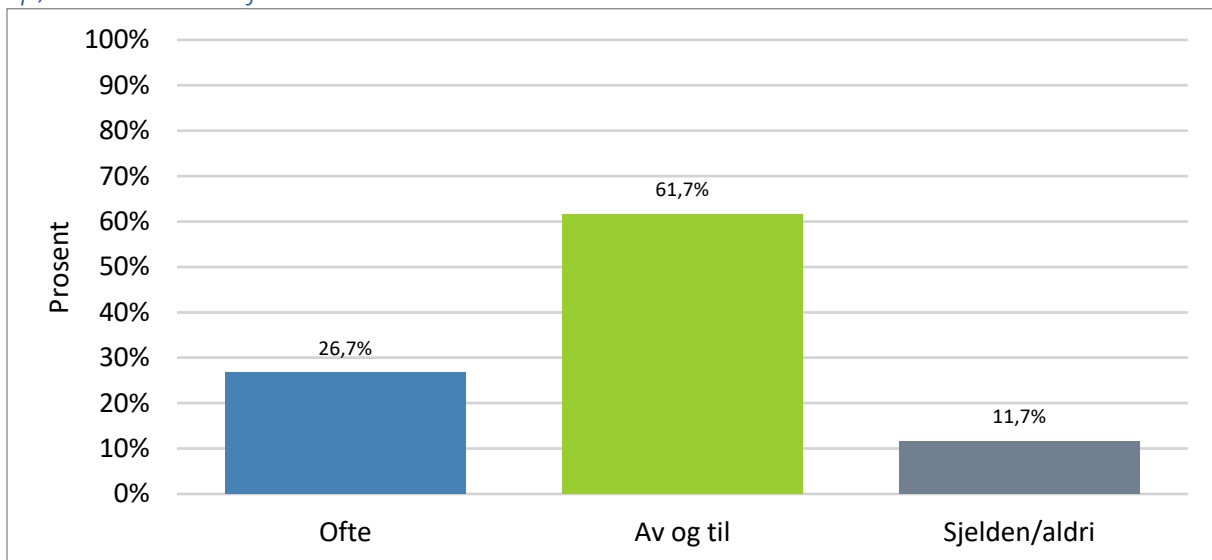
## Del 1: Bakgrunnsinformasjon

*Spørsmål 2: Hvilken bedrift jobber du i, og hvor i landet?*

Fikk svar fra alle de store konsultentselskapene, samt SVV, og noen mindre firmaer.

Besvarelsene kom også inn fra hele landet.

*Spørsmål 3: Hvor ofte bruker du SIDRA?*

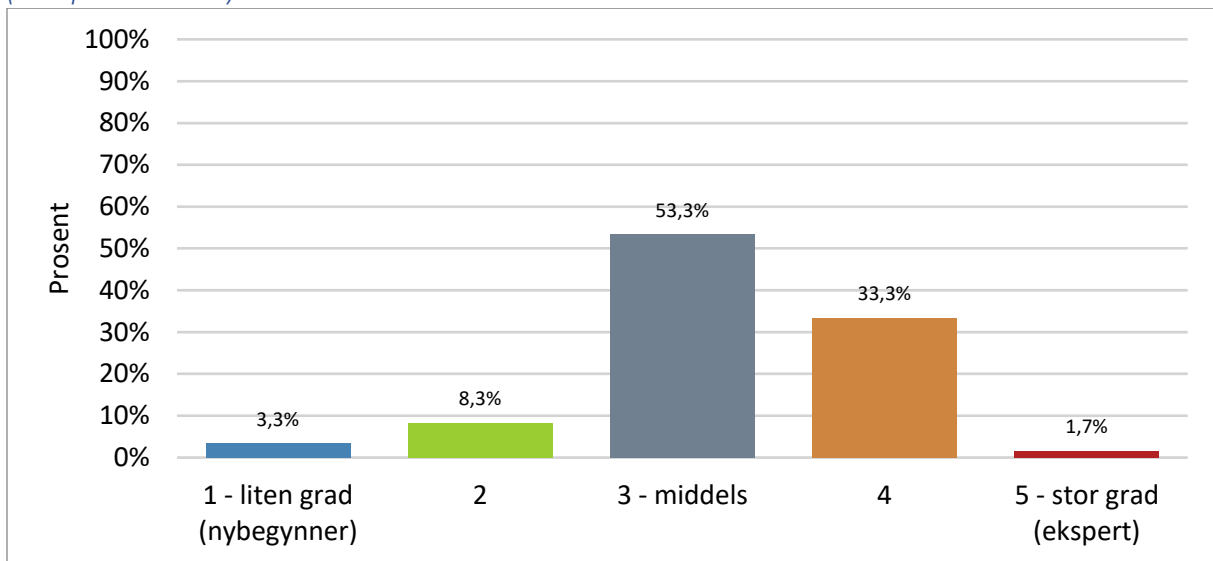


Hvor ofte bruker du SIDRA?	Prosent	Antall
Ofte	26,7%	16
Av og til	61,7%	37
Sjelden/aldri	11,7%	7
N	60	

*Spørsmål 4: Beskriv kort hva slags opplæring du har gjennomført tilknyttet SIDRA.*

Besvarelsene er finnes i elektronisk vedlegg. Det var generelt variert, med opplæring gjennom studiene, på SIDRA-kurs, opplæring fra kollega og egenlæring.

Spørsmål 5: I hvilken grad har du kjennskap til programmet, og hvordan det virker?  
(kompetansenivå)

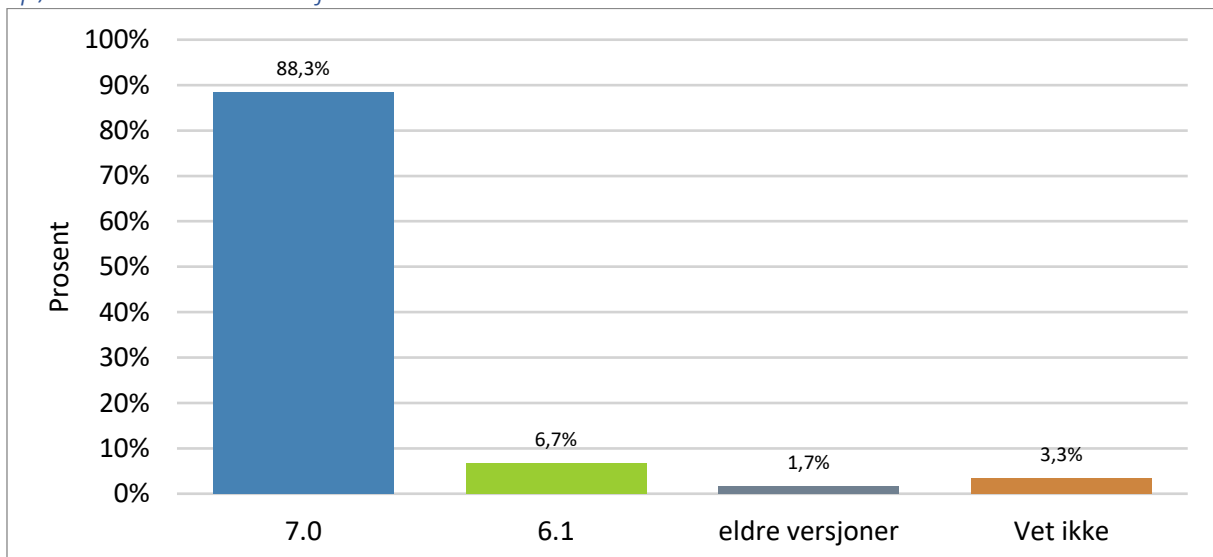


Antall svar: 60.

Kun 7 personer som har svart at de har liten til under middels kjennskap.

Del 2: Generelt om SIDRA

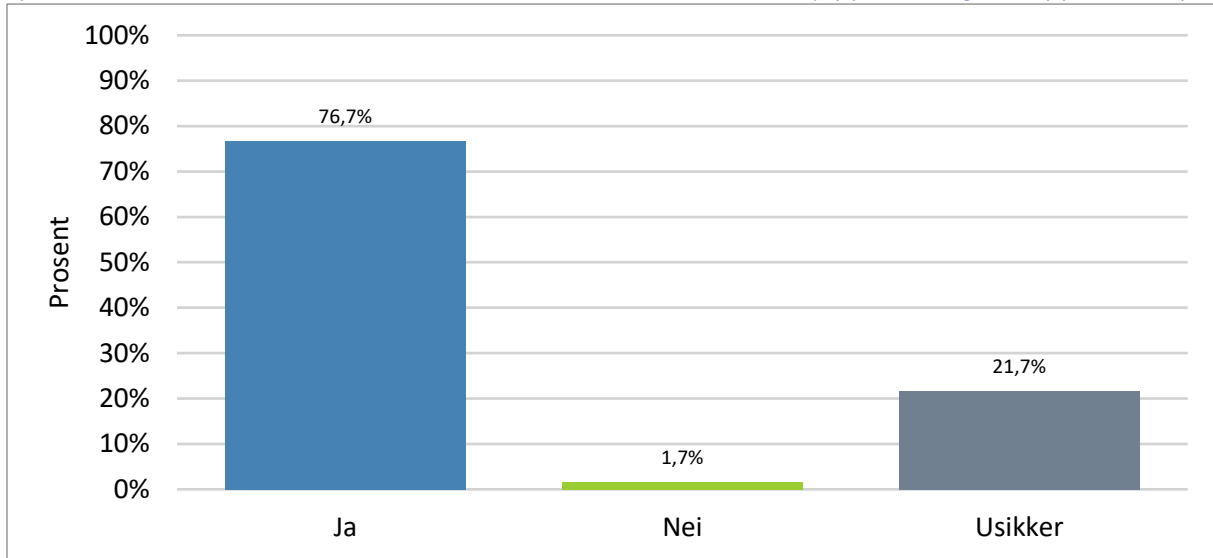
Spørsmål 6: Hvilken versjon av SIDRA bruker du nå?



Antall svar: 60

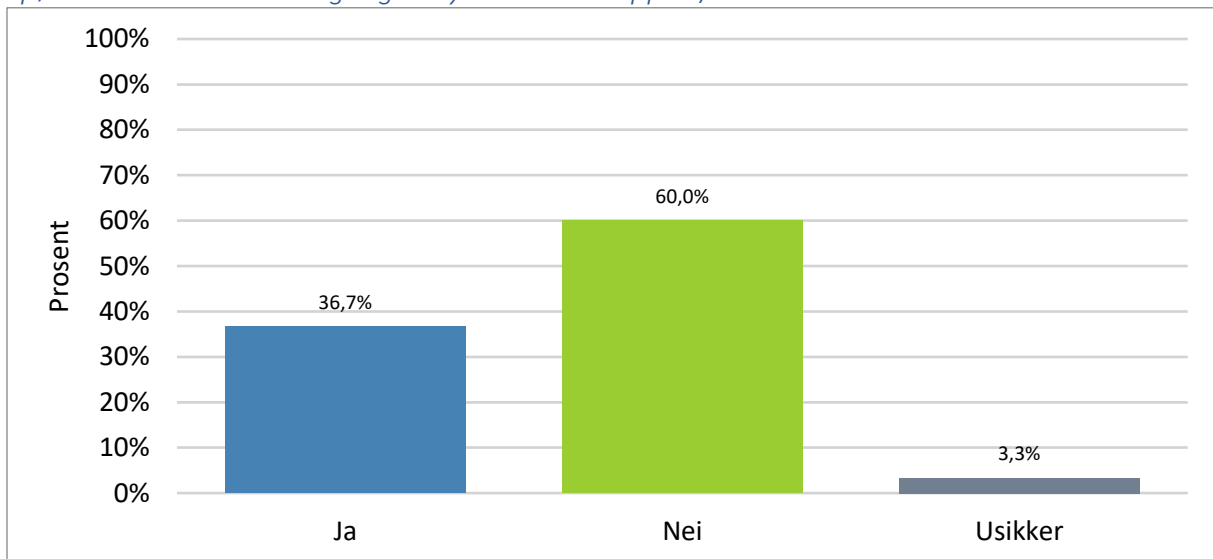
Stort sett alle bruker siste versjon av programmet.

Spørsmål 7: Har dere vedlikeholdsavtale med SIDRA Solutions? (oppdateringer, support, mm)



Antall svar: 60

Spørsmål 8: Har du noen gang benyttet SIDRA Support/hatt kontakt med SIDRA Solutions?



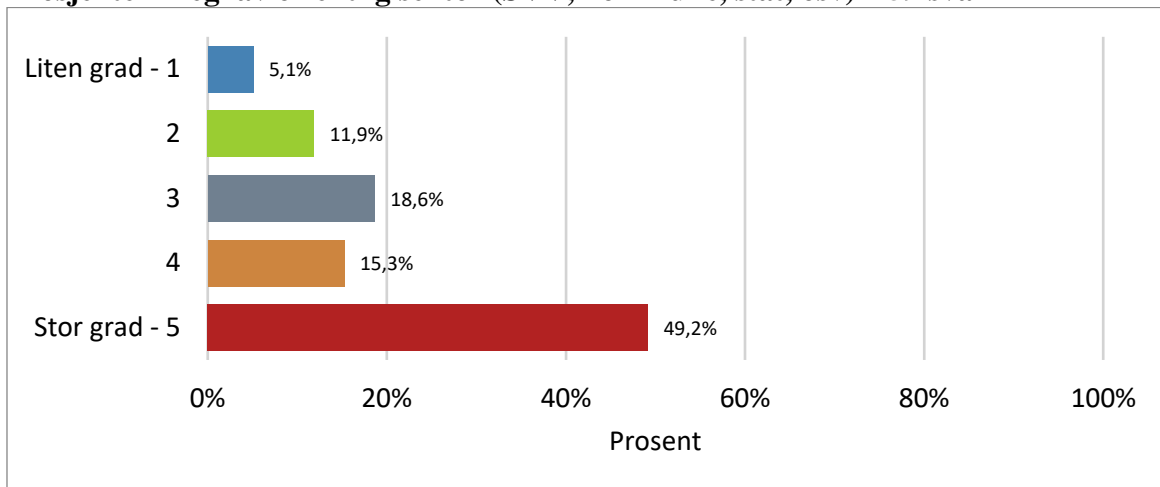
Antall svar: 60

Det var noen flere enn forventet som hadde benyttet seg av denne muligheten. Positivt.

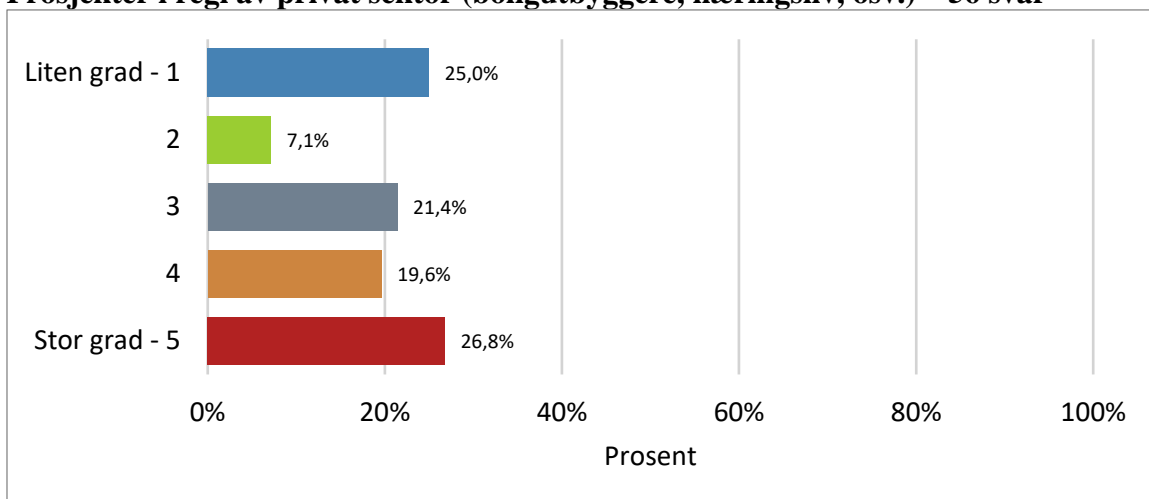
*Spørsmål 9: I hvilke sammenhenger bruker du SIDRA?*

Her er de tre alternativene presentert i hver sin figur. Kommentarer i elektronisk vedlegg.

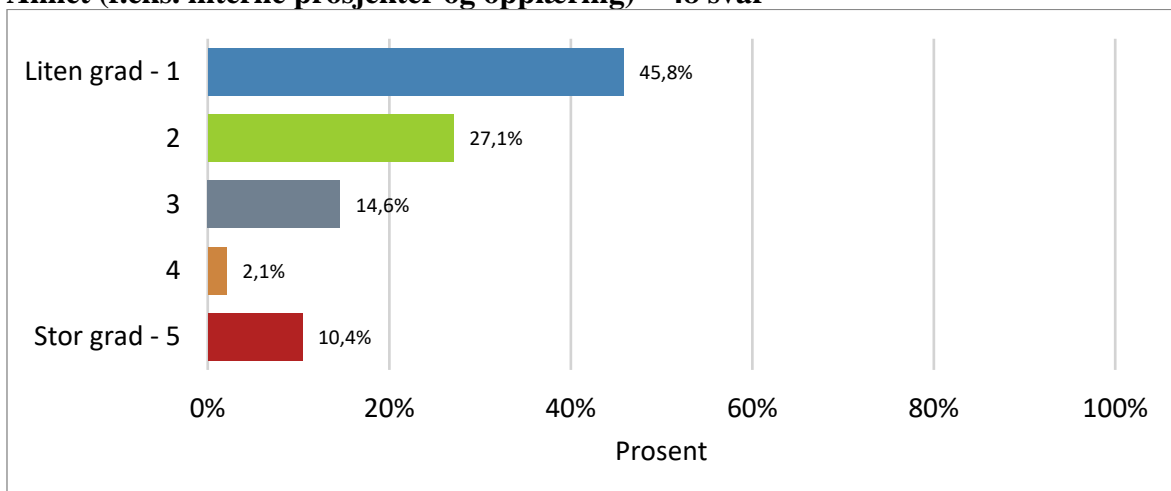
**Prosjekter i regi av offentlig sektor (SVV, kommune, stat, osv) – 59 svar**



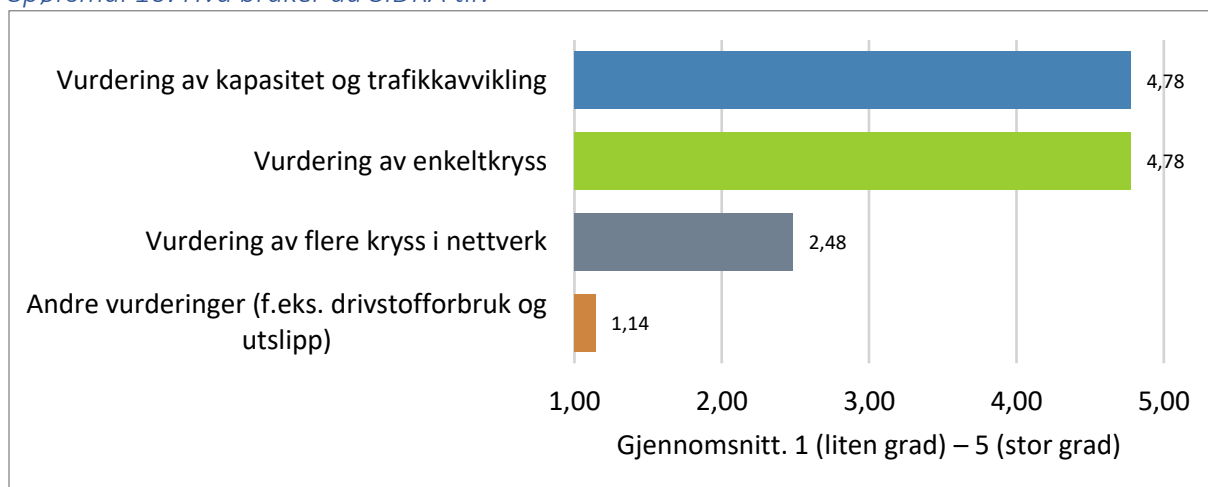
**Prosjekter i regi av privat sektor (boligutbyggere, næringsliv, osv.) – 56 svar**



**Annet (f.eks. interne prosjekter og opplæring) – 48 svar**

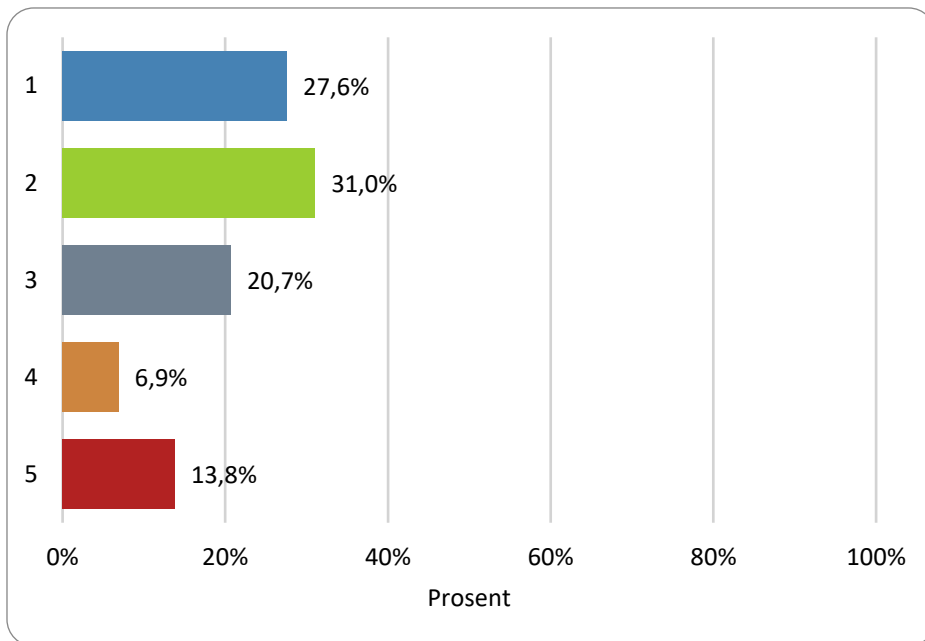


### Spørsmål 10: Hva bruker du SIDRA til?



Som en kan lese av grafene så bruker de fleste SIDRA INTERSECTION til vurdering av kapasitet og trafikkavvikling i enkeltstående kryss. Dette har vært hovedfunksjonen i modellen siden starten, og er som forventet. Vurdering av kryss i nettverk er en forholdsvis ny mulighet i SIDRA INTERSECTION, som ble lansert i versjon 6.0. Den hadde ganske begrensede muligheter i den oppdaterte versjon 6.1 som kom i februar 2015 (Røys, 2015). Den blir stadig utviklet videre og gitt flere funksjonaliteter, men det vil nok ennå ta litt tid før den begynner å komme på høyde med mer etablerte nettverksmodeller. Svarene på bruken av nettverksmodellen i SIDRA INTERSECTION bygger opp om dette. I figuren under kan man se at over 50 % bruker nettverksmodellen i liten og ganske liten grad, mens 20 % svarer at de bruker funksjonen i stor og ganske stor grad. Det er få kommentarer fra respondentene som utdyper dette, men en person påpeker at bedriften kun har Plus-lisensen, som maks kan modellere to kryss i nettverk. Dette gjelder nok flere bedrifter. Det forventes at bedriftene gradvis vil skaffe seg Network-lisensen etter hvert som nettverksmodellen blir bedre.



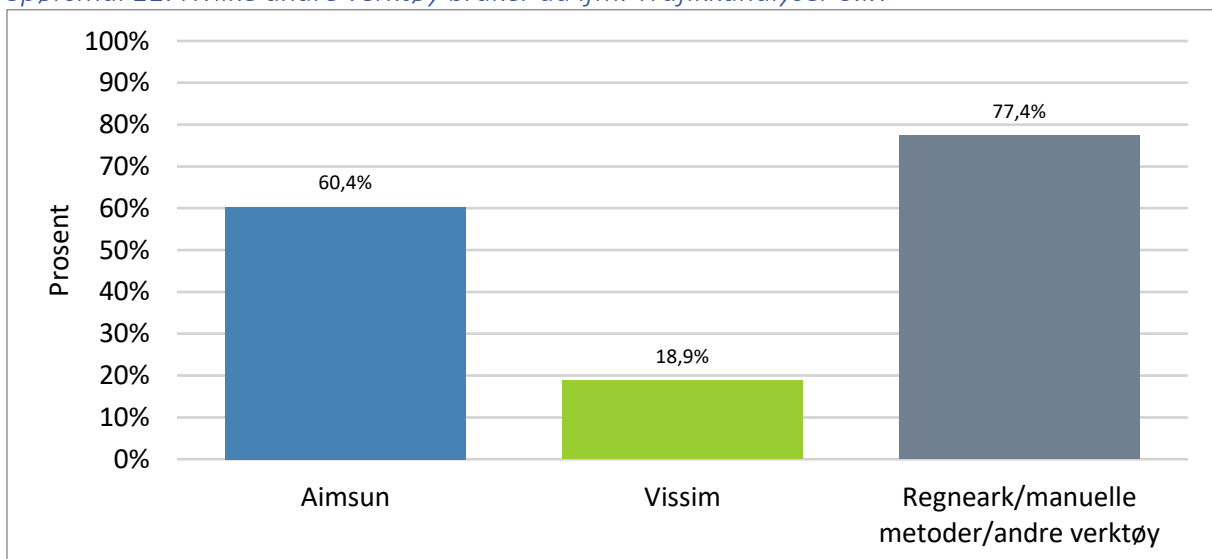


Figur 59: Svarfordeling på vurdering av flere kryss i nettverk, fra liten (1) til stor (5) grad

For andre vurderinger i SIDRA INTERSECTION (drivstofforbruk og utslipp) svarer nesten 90 % at de bruker disse i liten grad. Den eneste kommentaren til dette alternativet fra respondentene er:

«Aldri gjort, eller hørt noen har gjort. Det er nok fordi dette sjeldent er en oppgave som ligger hos trafikk, eller forventes at kommenteres av oss»

Spørsmål 11: Hvilke andre verktøy bruker du ifm. Trafikkanalyser o.l.?



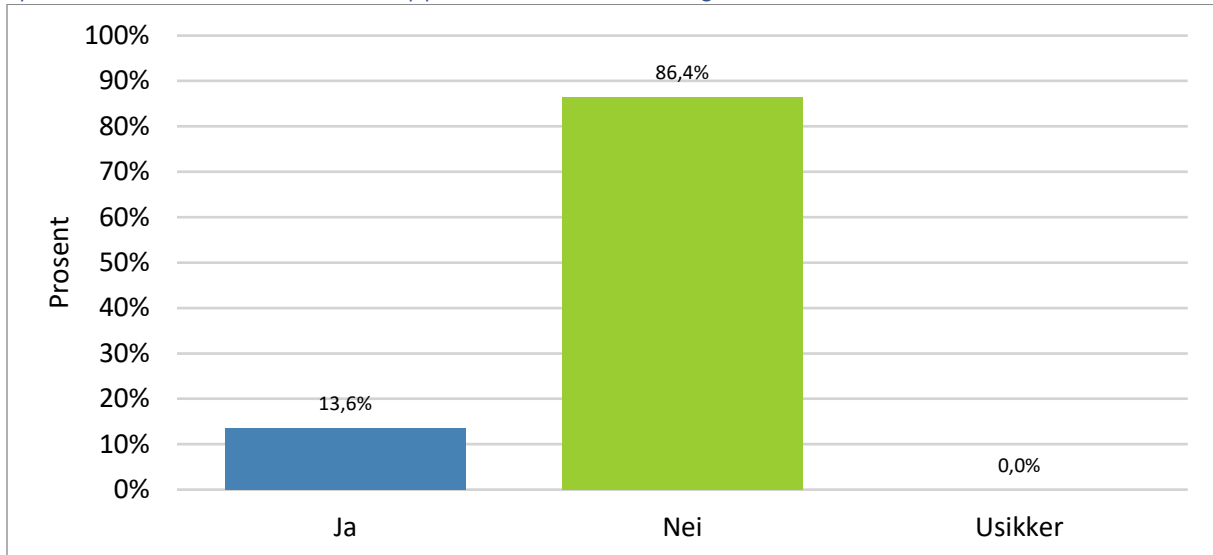
Antall svar: 53

*Spørsmål 12: Gi en kort kommentar til bruken av disse, samt hva slags regneark/manuelle metoder du bruker?*

Ikke gått igjennom, men dette er veldig interessant. Besvarelsene finnes i elektronisk vedlegg.

### Del 3: Settings

*Spørsmål 13: Bruker du andre oppsett enn Standard Right?*



Antall svar: 59

Som forventet bruker de fleste standardoppsettet i SIDRA INTERSECTION. Kun åtte personer svarte at de brukte andre oppsett. Dette viser at det er et potensial for brukerne å spare tid ved å ha et tilpasset brukeropsett. Her kan det være en del som enten ikke endrer spesielt mange parametere, eller så bruker de kanskje unødvendig mye tid på å endre de samme parametere hver gang. Dette bør følges opp.

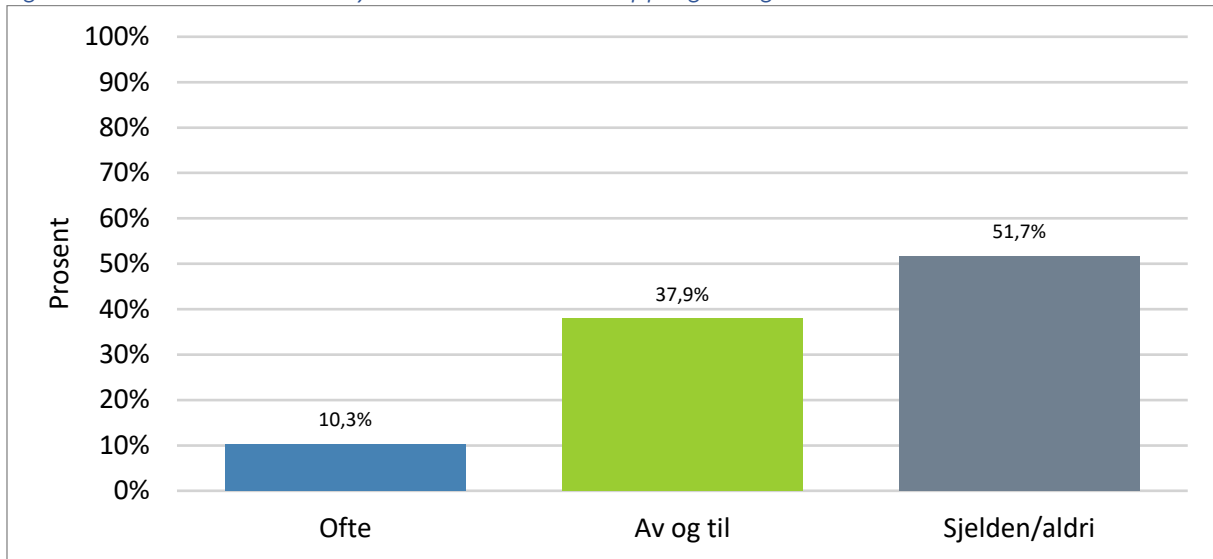
Hva har dette å si for kvaliteten på beregningene/analysene som leveres, dersom mange dropper å tilpasse?

*Spørsmål 14: Dersom du bruker andre oppsett enn Standard Right, gi en kort beskrivelse av disse. Gjør du noen andre endringer under Settings-fanen, i så fall hva?*

Seks av åtte personer som brukte andre oppsett svarte. Tre av disse fortalte at de brukte egne oppsett/maler der de hadde gjort diverse justeringer mot norske forhold. De tre øvrige svarte at de endret en og annen parameter. Dette bekrefter igjen potensialet for å nå ut til mange med et brukeropsett.

#### Del 4: Site

*Spørsmål 15: Når du starter et nytt prosjekt i SIDRA, hvor ofte benytter du deg av "templates", og ikke bare bruker "startkrysset" som kommer opp og redigerer det?*



Antall svar: 58

Ca. halvparten bruker ikke templates, kun 10 % bruker det ofte.

*Spørsmål 16: Hva er årsaken til at du bruker/ikke bruker templates?*

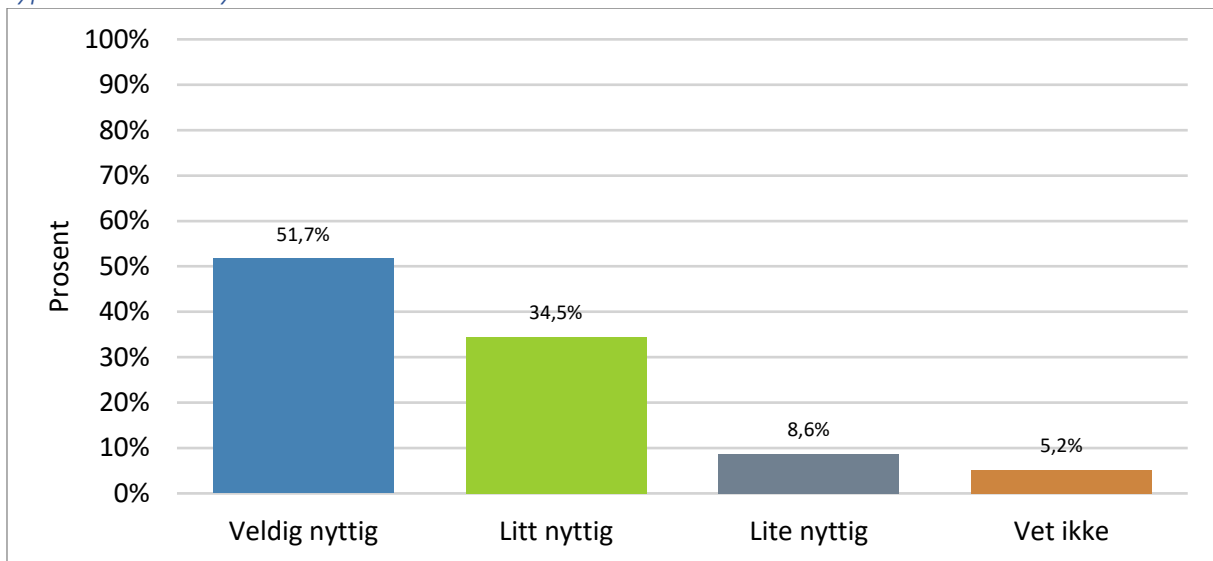
Litt over 40 personer svarte på dette spørsmålet. Fullstendig liste i vedlegg C. Varierte svar:

1. Noen synes det går litt raskere å bruke maler, andre mener at malene må tilpasses omtrent like mye som startkryssene.
2. Flere kjenner ikke til funksjonen
3. Noen bruker malene for enkle kryss, andre ser gjennom malene om det er noen som passer når det er snakk om mer komplekse kryss.

Er templates noe det er verdt å bruke tid på å lære opp brukerne i? Vil det på sikt spare brukerne tid i prosjektene? Avhengig av kvaliteten på malene.

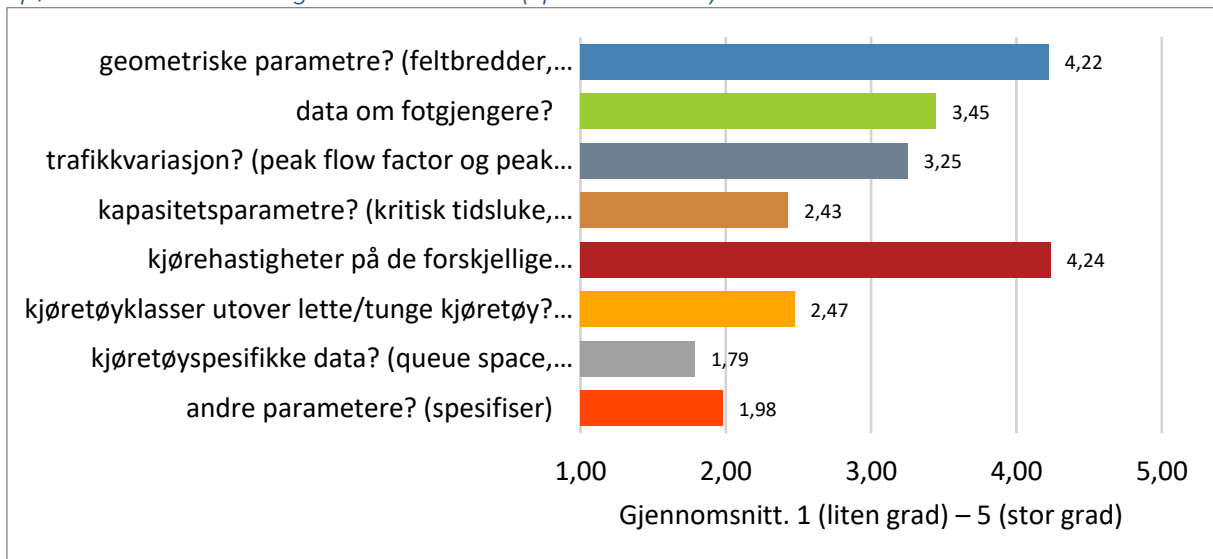
Templates: enten overflødig eller underutviklet. Må være ganske presise for at de skal være verdt å bruke.

Spørsmål 17: Hvor nyttig hadde det vært å kunne velge templates i programmet tilpasset typiske norske kryss?



Antall svar: 58

Spørsmål 18: I hvilken grad endrer du...: (spm 39 i excel)

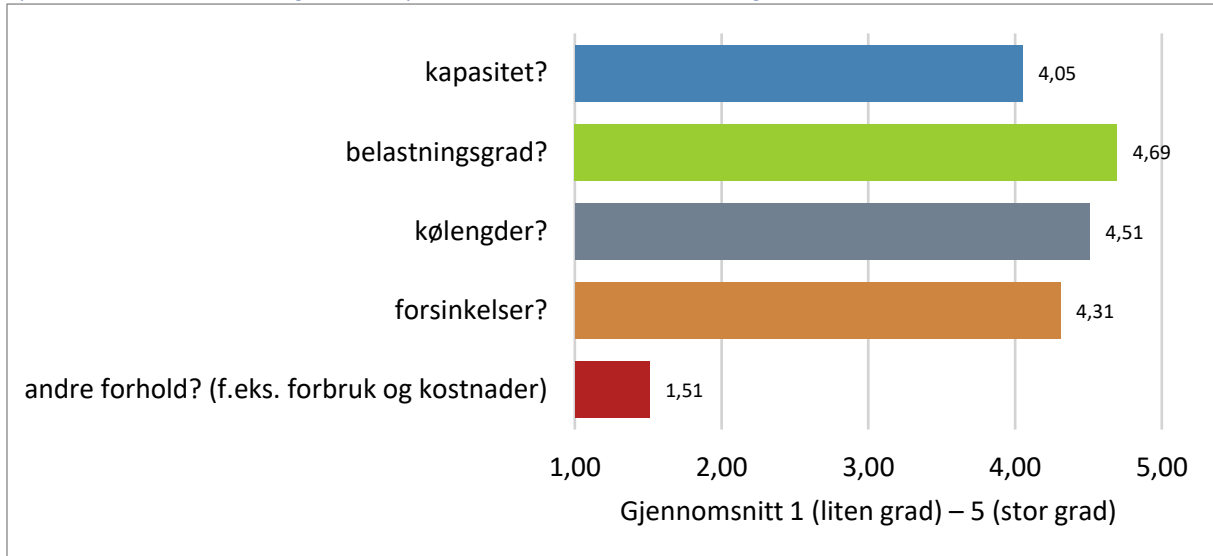


Antall svar: 51-59

Denne er interessant. Ser ut til at man i størst grad endrer det som er lett å endre: feltbredder, hastigheter, osv. Her bør det gås dypere inn i resultatene og kommentarene. Se elektroniske vedlegg.

Usikkerhet: vet ikke hva den enkelte legger i svarene sine: betyr i stor grad at de endrer f.eks. feltbredder hver gang, eller at de endrer de fleste geometriske parameterne ofte?

Spørsmål 19: I hvilken grad benytter du resultatene SIDRA gir om...:



Antall svar: 59 på de tre øverste, 55 på forsinkelser og 53 på andre forhold.

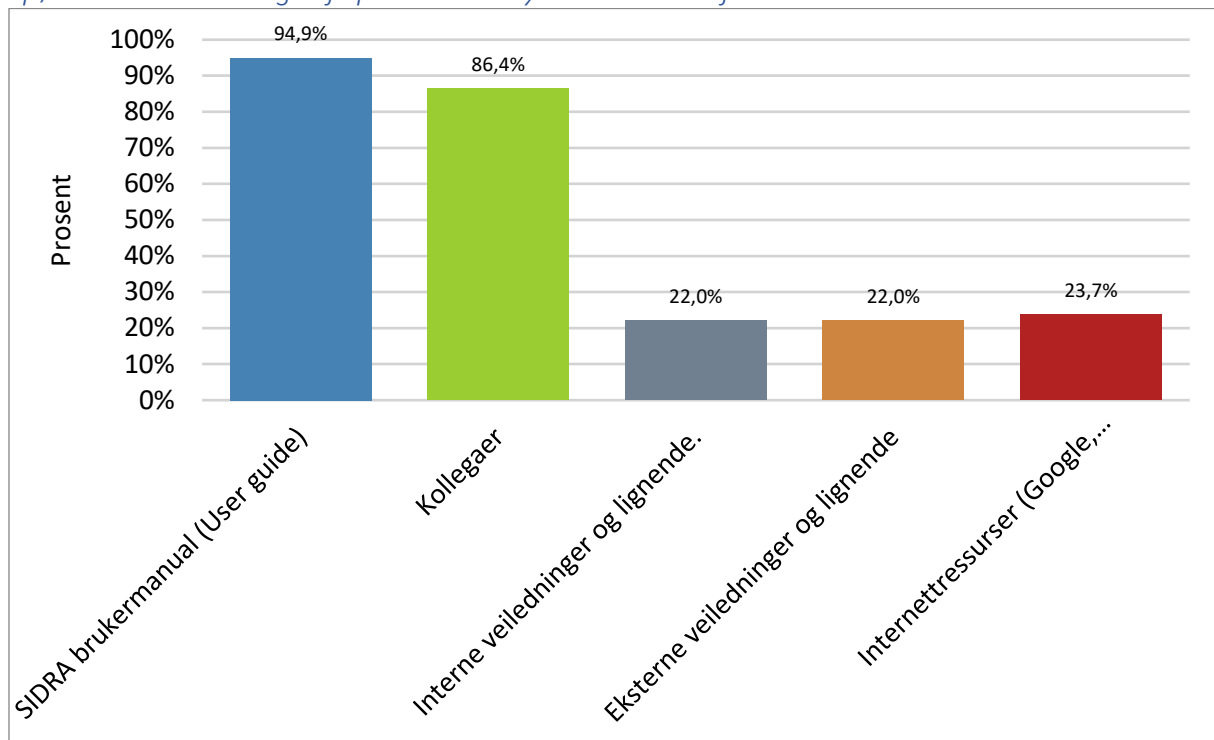
Spesielt belastningsgrad vurderes høyt. Nærmere 80 % svarte at de benyttet resultater om denne i stor grad. For kølengder og forsinkelser ble disse brukt i stor grad av rundt 65 %. Kapasitet ble bare vurdert i stor grad av rett over 40 %. Denne var nok litt uklar, ref. usikkerhet presentert under. Resultatene om andre forhold ble brukt i liten grad av over 60 %.

Usikkerhet: hva som legges i de forskjellige kategoriene. Se en del av kommentarene.

- Fikk noen kommentarer på hva som mentes med kapasitet i dette spørsmålet. Noen tolket det som LOS, andre så ikke forskjellen på denne og belastningsgrad.
- LOS burde nok ha vært et eget svaralternativ her, flere som kommenterte at de brukte dette.

## Del 5: Øvrig

### Spørsmål 20: Hva slags hjelpemidler benytter du når du jobber i SIDRA?



Antall svar: 59

Litt færre enn forventet som brukte interne veiledninger og notater. Det antas at det allikevel finnes en del mindre arbeid internt blant brukerne, som er bygd opp på erfaringer. Dette er interessant å få tak i til sammenligning/tilpasning av brukeropsett! Foreslås til videre arbeid.

### Spørsmål 21: (Oppfølging av spm 20) ... Hjelpemidler... Gi en kort beskrivelse av disse.

16 respondenter la inn kommentar. De ble kun raskt gått igjennom. Alle er presentert i elektronisk vedlegg.

Trekker frem en av kommentarene her:

«I Rambøll har vi over tid vunnet erfaring med bruk av programmet. Noe av denne erfaringen er uformell og utveksles mellom kolleger. Vi ser et behov for å samle denne i norsk best practice til glede for nye medarbeidere. Statens vegvesen i noen regioner bruker Sidra som et standardisert verktøy for å dimensjonere kryss. Ofte gjøres det nettverksberegninger i Aimsun, og så lenkevolum fra Aimsun som input til Sidra for å beregne f.eks lengde av svingefelt som en standardisert metode. Det ville hjelpe disse om de fikk råd om hvordan Sidra best ble tilpasset norske forhold.»

*Spørsmål 22: Beskriv kort ditt generelle inntrykk av SIDRA som verktøy, og eventuelle andre kommentarer til programmet.*

Her valgte 50 respondenter å legge igjen kommentar, over 80% av de som svarte på undersøkelsen. Det er her stort engasjement og mange meninger. En grundig gjennomgang, vurdering og oppfølging av disse kunne nesten vært en oppgave i seg selv. Disse ligger vedlagt i elektronisk vedlegg.

Her trekkes noen av kommentarene frem:

«SIDRA er generelt enkelt å sette opp. Enkelt å vite hva parameterne betyr, men en del vanskeligheter hvordan parameterne har innvirkninger på hverandre i beregningen. Hvis det var en forklaring på hvordan SIDRA benytter og "tenker" med verdiene i beregningen hadde det vært nyttig. Dette savnes i programmet. Det er derfor det kan være litt vanskelig å stole på resultatene. Som bruker føler man seg usikker på om SIDRA har "forstått" trafikksituasjonen, fordi man ikke vet hvordan SIDRA "tenker".»

«Har etterhvert fått en del erfaring på dette, og jeg har en del parametre uten at dette er formalisert i noe notat.»

«... En utfordring med programmet er at det i liten grad ligger inne data for norske kryss, og at dette er noe brukeren selv må definere. Dersom disse hadde ligget inne ville programmet vært mer effektivt, og man hadde sluppet å bruke mye tid i starten på å definere selve utformingen av krysset.»

«Den største utfordringen i SIDRA er å sette seg inn i nye parametere og kunne endre på disse. Dette er ofte for tidkrevende til at det blir forsøkt og man benytter standardverdiene programmet foreslår.»

Flere kommenterer at det er ønskelig med retningslinjer og anbefalte verdier for norske forhold. Noen utdrag:

- «Savner flere retningslinjer og verdier for norske forhold - forslag til justeringer og input. Burde vært mer deling av erfaringer og samarbeid mellom NTNU, Svv, kommuner og konsulenter.»

- «Ja takk til norske templates! Ikke bare for å gjøre det enklere for brukere, men også for at praksisen da kan være mer lik mellom ulike bedrifter, og mottager av resultatet kan føle seg tryggere på resultatene.»
- «... Fra oppdragsgiver siden oppfatter jeg det som et problem at mange er for ukritiske til resultatene fra Sidra, og at de kun tar ut enkelte av resultatene, slik at man ikke ser hele bildet.»
- «Ønsker at norske brukererfaringer samles og at "noen" tar ansvar for å samle disse i et for framtida hensiktsmessig format.»

Ting som poengteres:

- Svart boks
- Vet ikke hvordan SIDRA tenker
- For mange parametere, og vanskelig å vite hvilke som påvirker resultatene lite/mye
- Usikker på kalibreringen i programmet

De fleste oppgir at programmet er relativt enkelt å bruke. Når det kommer til beregningsprosessen, resultater og mer avansert bruk er meningene mer delte, her eksemplifisert med noen utdrag fra svar fra respondentene:

- «Er godt fornøyd med verktøyet slik det framstår nå. Grensesnittet er enkelt og intuitivt å bruke, og det er lett å holde oversikt underveis i jobben. Resultatene programmet gir virker også realistiske og troverdige, og jeg har aldri opplevd å få noe som virker helt galt.»
- «SIDRA er generelt enkelt å sette opp. Enkelt å vite hva parameterne betyr, men en del vanskeligheter hvordan parameterne har innvirkninger på hverandre i beregningen.»
- «Etterhvert som jeg blir mer kjent med verktøyet stoler jeg mindre og mindre på det da jeg ved flere tilfeller har fått resultat som avviker fra realiteten.»
- «Jeg synes SIDRA er et raskt og nyttig verktøy med pålitelige resultater, selv om det med økende kompleksitet i programmet over tid også øker sjansen for feilbruk og feiltolkning - særlig av personer med mindre opplæring og kompetanse. Det virker "enkelt" på overflaten, men små justeringer kan gi store utslag.»



Dette kan nok være avhengig av brukerens kjennskap til og brukererfaring med programmet. Slike sammenhenger kan trekkes ut av spørreundersøkelsen, men det er ikke gjort i denne omgang.

Ting som savnes i programmet:

- Kollektivprioritering
- Sykkelutforming (sykkelboks, mm.)
- En forklaring på hvordan SIDRA tenker og benytter verdier i beregningene, lett tilgjengelig.
- Gode metoder for å presentere resultatene på en ryddig måte
  - o Blant annet grafisk fremstilling med tall av forsinkelse og kølengde per felt, ikke per svingebevegelse. (mer relevant i Norge pga. sjelden mange felt)
- Volumer påført svingebevegelser i stedet for i tabell under krysset.

*Spørsmål 23: Har du noen kommentarer til selve undersøkelsen?*

Dette spørsmålet var med for å få et inntrykk om kvaliteten på spørreundersøkelsen ble opplevd som tilfredsstillende, og om slike undersøkelser/oppgaver oppleves som nyttige. Over 20 respondenter svarte, og det som stort sett gikk igjen var at det er nyttig og ønskelig fra brukernes side at det ses nærmere på norske forhold.

*Spørsmål 24: Er du interessert i en slik samtale?*

Dette spørsmålet henviste til oppfølging av undersøkelsen og om respondentene kunne være interessert i å bidra med mer informasjon og innspill. Tabellen under viser at 70 % svarte ja og kanskje til dette.

Er du interessert i å stille til en slik samtale?	Prosent	Antall
Ja	36,8%	21
Nei	29,8%	17
Kanskje	33,3%	19
Tot antall svar		57



## 5 Konklusjon og anbefaling

Mange svar på spørreundersøkelsen tyder på at dette oppleves som viktig/interessant av bransjen. En del av våre inntrykk om bruken i Norge ble bekreftet av respondentene. Det er mye som kan gjøres videre for å tilpasse verktøyet mot norske forhold. Norske brukere er i all hovedsak ansatte i konsulentfirmaer eller Statens vegvesen, og har sjelden tid eller mulighet til selv å utføre undersøkelser og testing av programvaren. De er dermed i stor grad avhengige av at universiteter og fagmiljø prioriterer slike oppgaver. I de neste kapitlene presenteres brukeroppsettet som er utarbeidet, noen maler for typiske norske kryssløsninger, og anbefalinger om videre arbeid.

### 5.1 Brukeroppsett SIDRA for norske forhold/norsk modell/user setup

I tabellen på de neste sidene presenteres anbefalt forslaget til brukeroppsett til SIDRA INTERSECTION tilpasset norske forhold. Brukeroppsettet finnes også som SIDRA-user setup-fil, vedlagt i zip-fil til oppgaven. Denne kan importeres inn i programmet.

Dimensjoneringsklasse H1 definert i håndbok N100 i eksisterende utgave fra 2013 er lagt til grunn for oppsettet. I høringsutkast for revidert håndbok N100 (SVV, 2016) er dimensjoneringsklassene endret, men det er uvisst når dette trer i kraft, som nevnt i kapittel 4.2, og derfor ikke brukt.

Det må understrekes som nevnt i introduksjonen at brukeroppsettet ikke er et fullstendig oppsett tilpasset norske forhold, men et grunnlag for videre utvikling av en norsk modell. I hovedsak er det de mindre parameterne som er endret. Det vil være behov for videre uttesting og justering av parametere for å optimalisere modellen for norske forhold.

Tabell 34: Utarbeidet brukeropsett for norske forhold

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Std.verdi endret til:	Status	Kort kommentar
<b>1 - Setup Properties</b>					
Setup Attributes	Setup Name:	User Setup 1	Norske forhold v1.0	Ok	Oppdateres ved endringer
	Base Setup:	Standard Left	Standard Right	Ok	Høyrekjøring
<b>2 - General Options</b>					
General Options	Site LOS Method	Delay (SIDRA)	-	Akseptert	Kan vurderes videre
	Site LOS Target	LOS D		Akseptert	Endres ved behov
	Pedestrian LOS	LOS D		Akseptert	Endres ved behov
	Performance Measure	Delay		Akseptert	Kan vurderes videre
	Percentile Queue	Percentile: 95 %		Akseptert	
	Hours per Year	480 h		Akseptert	
	Gap Acceptance Capacity	SIDRA Standard (Akcelik M3D)		Akseptert	
	Include Short Lanes in determining Approach Queue Storage Ratio	Ikke huket av		Ikke vurdert	Videre arbeid
<b>3 - Model Parameters</b>					
Downstream Short Lane Model	Min. Downstream Utilisation Ratio	20 %	-	Ikke vurdert	Videre arbeid, spesielt Platoon Dispersion Model
	Min. Downstream Distance	30 m			
	Distance for Full Lane Utilisation	200 m			
	Calibration Parameter	1,2			
Queue Blockage	Blockage Tolerance	0,0 %			
Delay and Queue	Exclude Geometric	Ikke huket av			
	HCM Delay Formula	Ikke huket av			
	HCM Queue Formula	Ikke huket av			
Platoon Dispersion Model	f <sub>pf</sub>	0,8			
	f <sub>pmin</sub>	1,0			
	f <sub>pmax</sub>	1,25			
	L <sub>pmin</sub>	60,0 m			
	L <sub>pmax</sub>	300,0 m			
	n	0,6			
<b>4 - Movement Classes</b>					
Movement Class Parameters	Name	Avhengig av klassen	Forslag til nye brukerdefinerte kjøretøyklasser	Ok	Videre arbeid på lang sikt, norsk kjøretøypark og miljøparametere
	ID	Avhengig av klassen			
	Base Class	Avhengig av klassen			
	Model Designation	Avhengig av klassen			
	Include in New Sites	Avhengig av klassen			
Fuel & Emissions	CO2 to Fuel Consumption Rate	Avhengig av klassen	-	Ikke vurdert	
	Idling Rate, fi: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*			
	Drag Parameter, A: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*			
	Drag Parameter, B: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*			
	Efficiency Parameter, beta: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*			

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Std.verdi endret til:	Status	Kort kommentar
<b>5 - Cost Parameters</b>					
Cost Options	Cost Unit	\$	NOK	Ok	
Vehicle Cost Parameters	Pump Price of Fuel	1,3 \$/L	Bensin 15kr Diesel 14 kr	Ok	(SSB, 2018b)
	Fuel Resource Cost Factor	0,5	-	Vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Ratio of Running Cost to Fuel Cost	3	-	Vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Average Income	42,00 \$/h	270 NOK/h	Ok	(SSB, 2018a)
	Time Value Factor	0,6	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Mass	Avhengig av klassen	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
Pedestrian Cost Parameters	Maximum Power	Avhengig av klassen	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Pedestrian Average Income	42,00 \$/h	270 NOK/h	Ok	(SSB, 2018a)
	Pedestrian Time Value Factor	0,60	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Include Cost for Pedestrians	Huket av	-	Akseptert	
<b>6 - Pedestrians – Signals</b>					
Pedestrian Timing Data	Minimum Green	Program	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne
	Maximum Green	Program	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne
	Pedestrian Actuation	Program	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne
	Walk Time Extension	Huket av	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne
	Crossing Speed	1,2 m/sek	-	Akseptert	N303 kap 4.7.6
	Min. Walk Time	5 sec	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne
	Min. Clearance Time	5 sec	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne
	Clearance Time Overlap	2 sec	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne
	Start Loss	2 sec	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne
End Gain	3 sec	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne	
<b>7 - Roundabout Models</b>					
Roundabout Model Options	Roundabout Capacity Model	SIDRA Standard	-	Akseptert	Videre arbeid kan vurderes. Mulig SIDRA HCM-modellen egner seg bedre?
	Roundabout LOS	SIDRA Roundabout LOS	-	Akseptert	Videre arbeid kan vurderes. Mulig SIDRA HCM-modellen egner seg bedre?
	HCM Roundabout Cap. Mod. Extension	Ikke huket av	-	Akseptert	Videre arbeid kan vurderes. Mulig SIDRA HCM-modellen egner seg bedre?
Other Roundabout Models	FHWA 2000	Ikke huket av	-	Akseptert	Videre arbeid kan vurderes. Mulig SIDRA HCM-modellen egner seg bedre?
	– Use Urban Compact Roundabout	Ikke huket av	-	Akseptert	Videre arbeid kan vurderes. Mulig SIDRA HCM-modellen egner seg bedre?
	HCM 2000	Ikke huket av	-	Akseptert	Videre arbeid kan vurderes. Mulig SIDRA HCM-modellen egner seg bedre?
	NAASRA 1986	Ikke huket av	-	Akseptert	Videre arbeid kan vurderes. Mulig SIDRA HCM-modellen egner seg bedre?
<b>8 - Roundabouts</b>					
Geometry	Number of Circ Lanes	2	(1)	Standardverdi beholdt	Se kommentar i kap. 4.1.8 - Roundabouts. Mulig glippe i programkode.
	Circulating Width	10,0 m	(6,0 m)	Standardverdi beholdt	Se kommentar i kap. 4.1.8 - Roundabouts. Mulig glippe i programkode.
	Island Diameter	30,0 m	(28,0 m)	Standardverdi beholdt	Se kommentar i kap. 4.1.8 - Roundabouts. Mulig glippe i programkode.
	Inscribed Diameter	Program	-	Akseptert	
	Entry Radius	20,0 m	-	Ikke vurdert	Viktig, videre arbeid på kort sikt
	Entry Angle	30,0 °	-	Ikke vurdert	Viktig, videre arbeid på kort sikt
	Max. Negotiation (Design) Speed	50 km/h	-	Ikke vurdert	Viktig, videre arbeid på kort sikt
SIDRA Standard Roundabout Model Calibration	Environment Factor	Program	1,1	Ok	(Myre, 2010)
	Entry/Circ Flow Adjustment	Program	-	Ikke vurdert	Videre arbeid
HCM 6 Roundabout Model Calibration	Model Calibration Factor (HCM 6)	1,00	-	Ikke vurdert	Videre arbeid
	Entry/Circ Flow Adj (HCM 6)	None	-	Ikke vurdert	Videre arbeid
HCM 2010 Roundabout Model Calibration	Model Calibration Factor (HCM 2010)	1,00	-	Ikke vurdert	Videre arbeid
	Entry/Circ Flow Adj (HCM 2010)	None	-	Ikke vurdert	Videre arbeid

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Std.verdi endret til:	Status	Kort kommentar
<b>9 - Roundabout Metering</b>					
General Options	Stop Line Setback Distance	20,0 m	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Start Loss	3 sec			
	End Gain	3 sec			
	Queue Detector Setback Distance	60,0 m			
Signal Timing	Maximum Cycle Time	100 sec			
	Cycle Rounding	1 sec			
	Yellow Time	3 sec			
	All-Red Time	2 sec			
	Minimum Phase Time	6 sec			
<b>10 - Pedestrians</b>					
Pedestrian Movement Data	Crossing Distance	Program	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt, etterspurt av brukerne
	Oposing Pedestrian Factor	1,0			
	Practical Degree of Saturation	Program			
	Saturation Flow Rate	12000 ped/h			
	Walking Speed (Average)	1,3 m/sec			
	Approach Travel Distance	10,0 m			
	Downstream Distance	10,0 m			
	Queue Space	1,0 m			
Performance	Delay Weight	1,0			
	Stop Weight	1,0			
	Queue Weight	1,0			
<b>11 - Geometry</b>					
Approach Data	Approach Distance	500,0 m	250,0 m	Ok	Endres til avstand nærmeste kryss
	Extra Bunching	0,0 %	-	Ikke vurdert	Videre arbeid
	Exit Distance	Program	-	Akseptert	Endres hvis ulik Approach Dist.
Strip Island Configuration Data	Width (Front)	2,0 m	-	Akseptert	Minst 1,5-2 m. HB V121 kap 3.2
	Width (Back)	2,0 m	-	Akseptert	
	Fill Style	Solid	-	Akseptert	
Roundabout Splitter Island Config. Data	Width (Back)	0,0 m	-	Akseptert	Minst 1,5-2 m. HB V121 kap 3.2
	Fill Style	Solid	-	Akseptert	
<b>12 - Lanes</b>					
Approach Lane Data	Lane Width - Signals	3,30 m	3,25 m	Ok	Vegredde H1 (SVV, 2013a)
	Lane Width - Roundabout	4,00 m	-	Akseptert	Videre arbeid
	Lane Width - Sign Controlled	3,30 m	3,25 m	Ok	Vegredde H1 (SVV, 2013a)
	Lane Width - All-way Stop	3,30 m	3,25 m	Ok	Vegredde H1 (SVV, 2013a)
	Grade	0,0 %	-	uendret/ok	Endres ved behov
	Basic Saturation Flow	1950 tcu/h	-	Ikke vurdert	Viktig, videre arbeid kort sikt
	Lane Utilisation Ratio	Program	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Saturation Speed	Program			
	Capacity Adjustment	0,0 %			
	Use Given Capacity Adjustment Value for Network Analysis	Ikke huket av			
Signals	Buses Stopping	Program	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Parking Manoeuvres	Program			
Roundabouts	Dominant Lane	Program	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
All-Way Stop Control	Departure Headway (AWSC)	9,00 sec			

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (fØr)	Std.verdi endret til:	Status	Kort kommentar
<b>13 - Volumes</b>					
Volume Data Settings	Unit Time for Volumes	60 minutes	-	Akseptert	Endres ved behov
	Peak Flow Period	30 minutes	-	Akseptert	Endres ved behov
Vehicle Volumes	Volume Data Method	Total & %	-	Akseptert	Endres ved behov
	Peak Flow Factor	95,0 %	100,0 %	Ok	Se side 76. Endres ved behov
	Flow Scale (Constant)	100,0 %	-	Akseptert	Endres ved behov
	Growth Rate	2,0 %	1,5 %	Ok	Se side 78. Endres ved behov
Pedestrian Volumes	Volume	50 ped	-	Akseptert	Endres ved behov
	Peak Flow Factor	95,0 %	100,0 %	Ok	Se side 76. Endres ved behov
	Flow Scale (Constant)	100,0 %	-	Akseptert	Endres ved behov
	Growth Rate	2,0 %	1,5 %	Ok	Se side 78. Endres ved behov
<b>14 - Gap Acceptance</b>					
Gap Acceptance Options	Gap Acceptance Capacity	SIDRA Standard (Akcelik M3D)		Ikke vurdert	Viktig, videre arbeid p� kort sikt
Gap Acc. Data for Specific Applications - Turn On Red	Critical Gap	5,00 sec	-		
	Follow-up Headway	3,00 sec			
	Minimum Departures	0,0			
	End Departures	1,0 veh			
	Exiting Flow Effect	0 %			
	Percent Opposed by Nearest Lane Only	0,0 %			
<b>15 - Two-Way Sign Control</b>					
Calibration Parameters	Apply Two-Way Sign Control Calibration	Huket av	-	Ikke vurdert	Viktig, videre arbeid p� kort sikt
	Level of Reduction with Opposing Flow Rate	None			
	Major Road Turning Flow Factor	1,0			
Parameter Adjustments for Major Road Number of Lanes	Critical Gap Adjustment	Matrise: Flere parametere	-	Ikke vurdert	Viktig, videre arbeid p� kort sikt
	Follow-up Headway Adjustment	Matrise: Flere parametere			
Parameter Adjustments for Geometry and Control	Critical Gap Adjustment	Kolonne: Flere parametere	-	Ikke vurdert	Viktig, videre arbeid på kort sikt
	Follow-up Headway Adjustment	Kolonne: Flere parametere			
<b>16 - Vehicles – 1</b>					
Operational Parameters	Volume	Avhengig av klassen	-	Akseptert	
	Vehicle Occupancy (pers/veh)	Avhengig av klassen	-	Vurdert	Videre arbeid
	Queue Space	Avhengig av klassen (LV=7, HV=13, B=13)	LV = 6, HV=12, B=15	Ok	BØr kontrolleres
	Vehicle Length	Avhengig av klassen	-	Vurdert	Videre arbeid
	Passenger Car Equivalent (pcu/veh)	Avhengig av klassen	-	Vurdert	Videre arbeid
	Approach Cruise Speed	Avhengig av klassen	-	Akseptert	H1: 60 km/t. Endre ved behov
	Exit Cruise Speed	Avhengig av klassen	-	Akseptert	Samme som over
	Minimum Green Program				
Site Control Type	Turning Vehicle Factor	Rad: flere parametere	-	Ikke vurdert	Viktig, videre arbeid på kort sikt
	Gap Acceptance Factor	Rad: flere parametere			
	Opposing Vehicle Factor	Rad: flere parametere			

Parametergruppe	Parameter	Standardverdi (før)	Std.verdi endret til:	Status	Kort kommentar
<b>17 - Vehicles – 2</b>					
Vehicle Movement Timing Data	Start Loss	3 sec	-	Ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	End Gain	3 sec			
Performance	Stop Penalty	20,0 sec			
	Delay Weight	1,0			
	Stop Weight	1,0			
	Queue Weight	1,0			
<b>18 - Signal Timing</b>					
Timing	Signal Analysis Method	Fixed-Time/Pretimed	-	Akseptert	Endres avhengig av type signal
	Maximum Cycle Time	150 sec	120 s	Ok	HB N303, kap 4.7.9.
	Cycle Rounding	10 sec	-	ikke vurdert	Videre arbeid
	Yellow Time	4 sec	-	Akseptert	4 sek ved 60 km/t, 3 sek for fart<60 km/t. HB N303, kap 4.7.4
	All-Red Time	2 sec	-	Akseptert	Se kap 4.1.18 - Signal Timing
Actuated Signal Data	Max. Green Time - Major Movement	50,0 sec	-	ikke vurdert	Videre arbeid på kort sikt. HB N303, V322?
	Max. Green Time - Minor Movement	20,0 sec			
	Gap Setting - Major Movement	2,5 sec			
	Gap Setting - Minor Movement	2,0 sec			
	Effective Detection Zone Length - Major Movement	4,5 m			
	Effective Detection Zone Length - Minor Movement	4,5 m			
Green Split Option	Green Split Priority	Ikke huket av			
<b>19 - Network</b>					
Network Data	Network LOS Method	SIDRA Speed Efficiency	-	ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Network LOS Target	LOS D			
	Desired Speed	Input: 60,0 km/h			
	Lower Limit of Speed Efficiency	0,1			
	Site LOS Method	Delay (SIDRA)			
	Performance Measure	Delay			
	Percentile Queue	Percentile: 95 %			
	Hours per Year	480 h			
	Cost Unit	\$			
Apply Platoon Dispersion	Apply Platoon Dispersion	Huket av	-	ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Include Short Lanes in determining Approach Queue Storage Ratio	Ikke huket av			
	Network Output by Routes Options	Approaches on Routes			
Network Analysis Settings	Maximum Number of Iterations	10			
	Percentage Stopping Condition	1,0 %			
<b>20 - Route</b>					
Route Data	Route LOS Method	SIDRA Speed Efficiency	-	ikke vurdert	Videre arbeid på lang sikt
	Route LOS Target	LOS D			
	Desired Speed	Input: 60,0 km/h			
	Lower Limit of Speed Efficiency	0,1			
Route Summary & Displays	Options	Movements			



## 5.2 Maler for typisk norske kryss

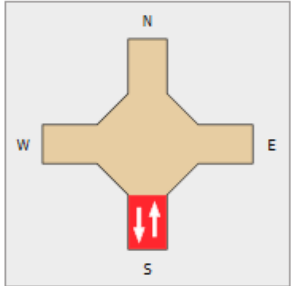
Her presenteres et forslag til noen maler for typiske norske kryssløsninger. Det bør kun være maler for de vanligste kryssløsningene. For mer spesielle kryssløsninger kreves det uansett en del tilpasning, og hvis det er for mange kryssmaler blir det uoversiktlig, og dermed lite attraktivt å bruke. Det er kun laget maler for rundkjøringer og forkjøringsregulerte T-kryss i denne omgang. På sikt kan det være aktuelt å få maler tilpasset de forskjellige fartsgrensene.

Malene er tenkt som utgangspunkt for beregninger i SIDRA INTERSECTION. Man bør alltid gjøre tilpasninger mot stedlige forhold. Hensikten med malene er at denne prosessen skal gå raskere. I spørreundersøkelsen svarte halvparten av brukerne at de anså det som veldig nyttig å kunne velge maler tilpasset norske forhold i programmet. En tredel mente det kunne være litt nyttig. I tidligere versjoner av SIDRA INTERSECTION var det mulig å lagre kryss som egne maler i programmet. Dette er ikke mulig i versjon 7, så kryssmalene som er laget er lagret som vanlige kryssløsninger i en SIDRA-prosjektfil. Denne prosjektfilen er lagt ved i Zip-filen.

Malene er laget i det norske brukeroppsettet presentert i forrige delkapittel, og er basert på dimensjoneringsklasse H1, retningslinjer i håndbok V121 (Statens vegvesen, 2013b), og de er uten gangfelt.





I alle kryssene er det lagt inn kort informasjon om kryssets utforming, vegarmene er er gitt nye navn med himmelretning, og *OD Movement ID* er endret som vist i figuren under. Stor(e) bokstaver(er) henviser til hvilken himmelretning vegarmen kommer fra, og liten bokstav for hvilken retning bevegelsen går videre (u = u-sving, v = venstre og h = høyre) Dette skal bidra til å gjøre avlesning av resultater mer forståelig.

Approach Selector



Vegnavn - S

Origin - Destination Movements

From South to Exit:	S	W	N	E
	 U	 L2	 T1	 R2
Movement Exists	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Turn Designation	Left ▾	Left ▾	Thru ▾	Right ▾
OD Movement ID	Su	Sv	S	Sh

Figur 60: OD Movement ID navngitt for bedre forståelse.

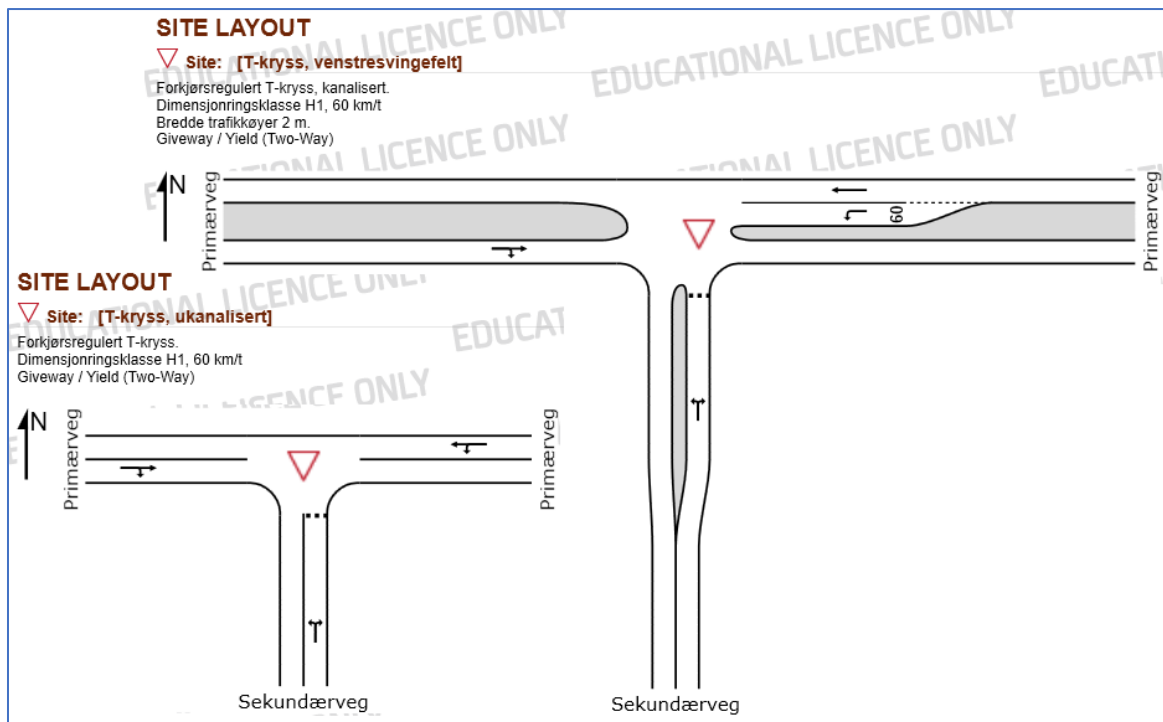
## Forkjørsregulerte T-kryss

Det er laget fire maler for T-kryss:

- T-kryss, ukanalisert
- T-kryss, med venstresvingefelt
- T-kryss, primærveg 2+1
- T-kryss, primærveg 4 felt

Krav til lengder på svingefelt er avhengig av trafikkmengde, kapasitet og avviklingsstandard.

Beregningsmodell og tabeller for dette er gitt i kapittel 3 i HB V121. Disse er ikke justert i malene. Basic Saturation Flow er heller ikke justert for de forskjellige svingebevegelesene.



Figur 61: Layout av ukanalisert kryss, og T-kryss med venstresvingefelt

### SITE LAYOUT

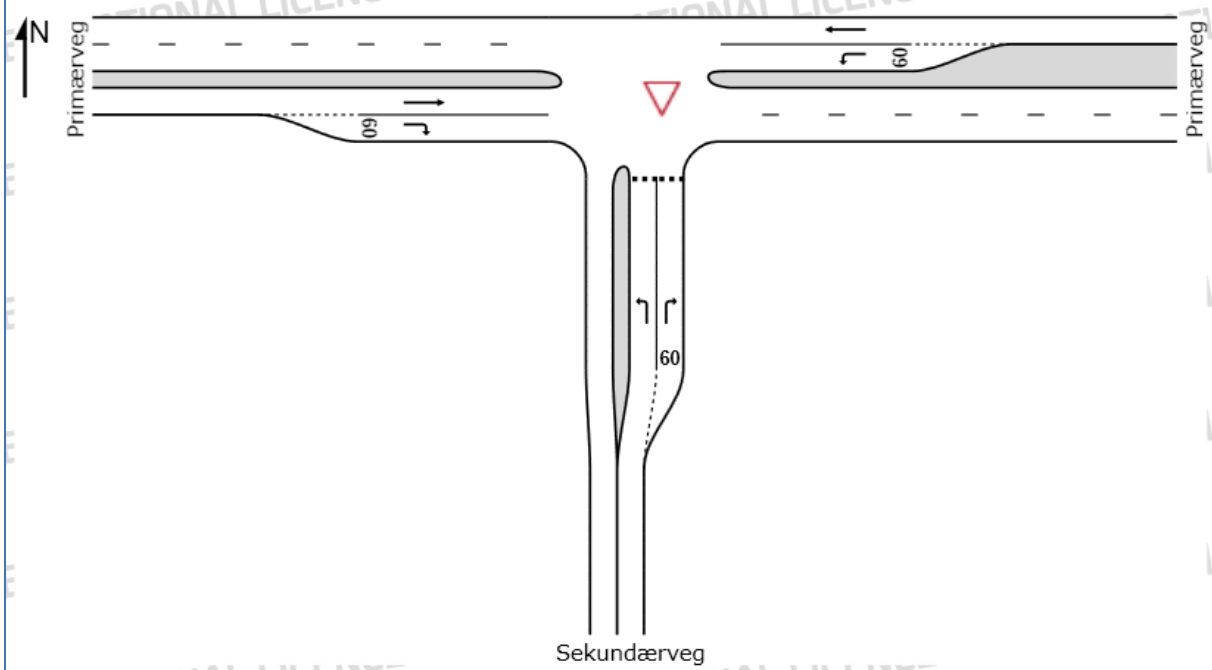
▽ Site: [T-kryss, alle svingefelt, primærveg 2+1]

Forkjørsregulert T-kryss, 2+1 felt primærveg, svingefelt alle retninger, kanalisert, norsk mal.

Dimensjoningsklasse H1, 60 km/t

Bredde trafikkøyer 2 m.

Giveway / Yield (Two-Way)



Figur 62: Layout av forkjørsregulert T-kryss på 2+1 veg.

### SITE LAYOUT

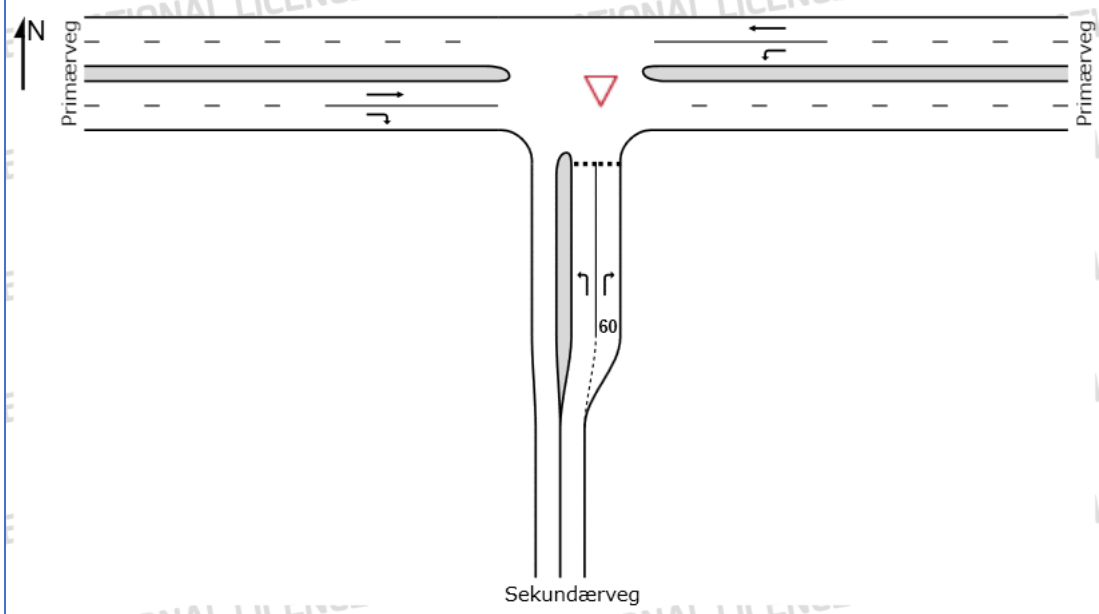
▽ Site: [T-kryss, alle svingefelt, primærveg 4 felt]

Forkjørsregulert T-kryss, 4 felt primærveg, svingefelt alle retninger, kanalisert, norsk mal.

Dimensjoningsklasse H1, 60 km/t

Bredde trafikkøyer 2 m.

Giveway / Yield (Two-Way)



Figur 63: Layout av forkjørsregulert T-kryss, primærveg 4 felt.

## Rundkjøringer

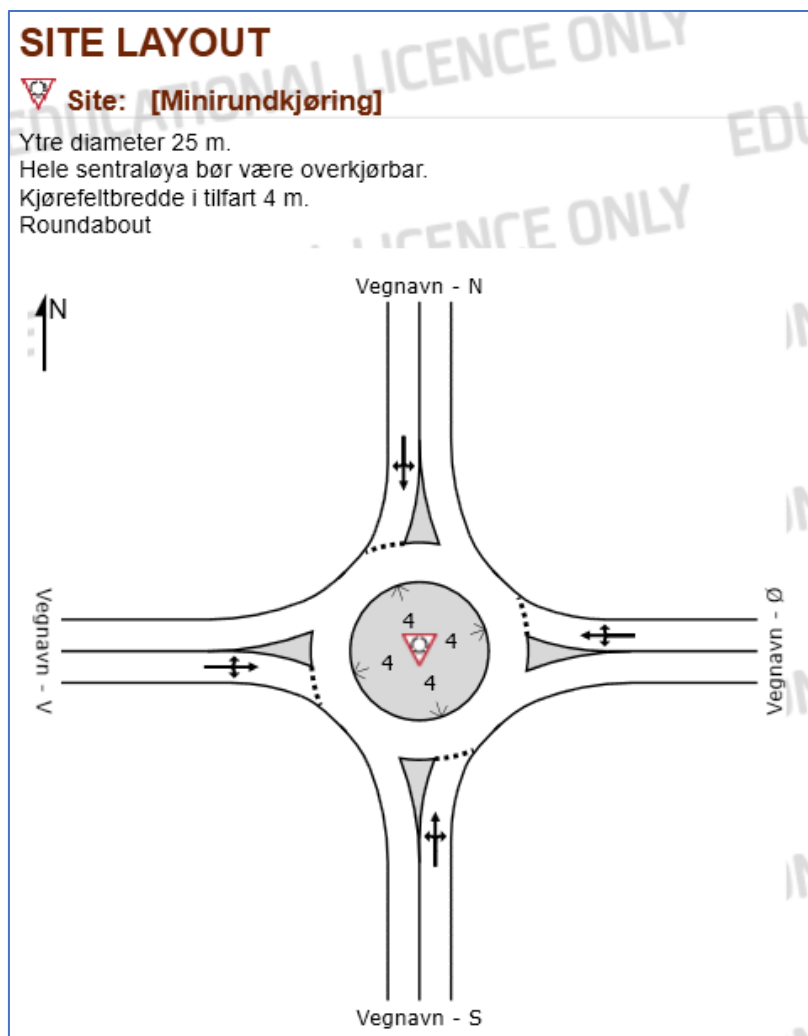
Det er laget maler etter de tre hovedtypene av rundkjøringer:

- **Minirundkjøringer**
- **Rundkjøringer på 2-feltsveger**
- **Rundkjøringer på 4-feltsveger**

Bør lages i neste omgang

- **Rundkjøring der 4-feltsveg møter 2-feltsveg**

Det er valgt å ikke ha u-sving bevegelsen aktivert som utgangspunkt i malene. Grunnen til det er at man må gi den en trafikkmengde, SIDRA INTERSECTION godtar ikke at noen svingebevegelser står med 0 kjøretøy. For å aktivere denne må man åpne inndatavinduet for Movement Definitions, bla til fanen Origin-Destination Movements for deretter å huke av bevegelsen for hver vegarm.

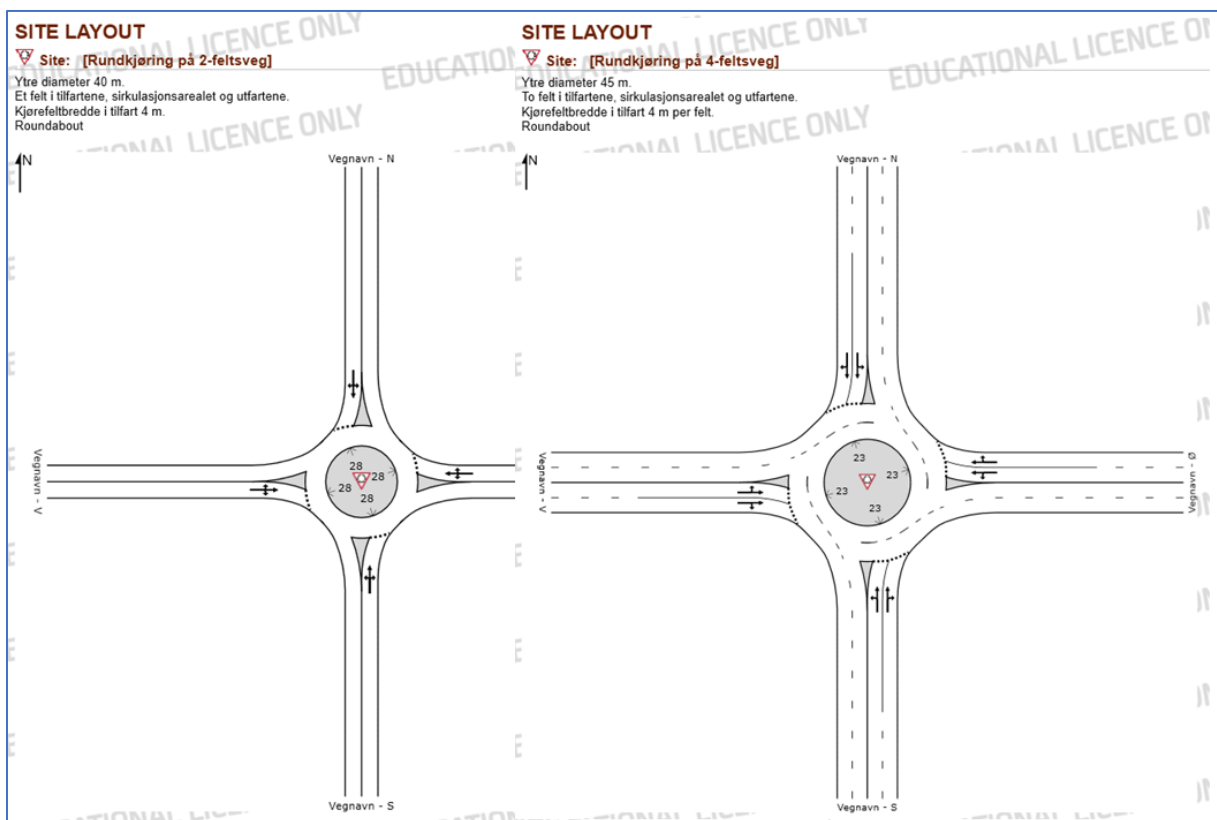


Figur 64: Layout av Minirundkjøring.

I minirundkjøringer kan det bli utfordringer å få bredt nok sirkulasjonsareal for fremkommelighet for vogntog og andre større kjøretøy. I håndbøkene løses dette ved å gjøre hele eller deler av sentraløya overkjørbar. Overkjørbart areal er innlagt i SIDRA INTERSECTION som *Truck apron width*, se brukerhåndboken for nærmere beskrivelse.

Der minste bredde på sirkulasjonsarealet (i henhold til figur 4.8) er benyttet, bør sentraløya være delvis 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 m. Dette arealet bør utformes slik at det virker avvisende på personbiler.

Figur 65: Overkjørbart areal (SVV, 2013b)



Figur 66: Layout av Rundkjøring på 2-feltsveg og 4-feltsveg

### 5.3 Videre arbeid

Det er utallige muligheter for videre studier og arbeid knyttet til SIDRA INTERSECTION og tilpasning og bruk mot norske forhold. Her presenteres noen forslag som det anbefales å se mer på, på kort og lang sikt.

#### 5.3.1 På kort sikt

##### *Oppfølging av spørreundersøkelsen*

Det ligger mye uutnyttet materiale i resultatene fra spørreundersøkelsen. Spesielt i den kvalitative delen, der respondentene kunne fylle ut egne svar og meninger. Denne bør studeres videre og følges opp.

En del av resultatene/tilbakemeldingene her kan være interessante for utviklerne av SIDRA INTERSECTION, til forbedringer i programmet. Dette bør samles, oversettes og videreformidles.

På grunn av meget god respons på undersøkelsen ble det for omfattende å gå videre med intervjuer av respondentene, som det var antydnet i spørreundersøkelsen. To tredeler av respondentene svarte at kunne være interesserte i videre samtaler ifm spørreundersøkelsen. (21 personer svarte ja, 19 personer svarte kanskje). Dette viser at det er et stort ønske fra brukerne om å bidra til videre utvikling av SIDRA INTERSECTION mot norske forhold.

##### *Tidsluker og tidslukemodellene i SIDRA INTERSECTION*

Tidslukene i programmet er bare grunnverdier, som SIDRA INTERSECTION justerer mot mange faktorer og parametere for hvert enkelt kryss. Det er derfor ikke anbefalt å legge inn egne verdier for kritisk tidsluke og følgetid uten å ha bedre kjennskap til hvordan SIDRA INTERSECTION bruker disse. Parametere knyttet mot tidslukeberegninger finnes hovedsakelig i parameterkategoriene *14 – Gap Acceptance*, *15 – Two-Way Sign Control* og *16 – Vehicles 1 (Site Control Type-gruppen)*. En studie som ser nærmere på disse parameterne og hvordan tidslukemodellen i programmet fungerer anbefales sterkt. Med en slik studie, kombinert med observasjoner i felt og testing i programmet, er det mulig å komme frem til anbefalinger for hvordan tidslukene bør brukes mot norske forhold. Kan sammenlignes med prosjekt- og masteroppgaven til Myre (Myre, 2009 og Myre, 2010)

### *Metningsvolum og belastningsgrad (Basic Saturation Flow og Saturation Flow Rate)*

Dette er nøkkelparametere for blant annet kapasitetsberegningene for signalregulerte kryss.

Det anbefales å gjøre en grundig studie av disse på kort sikt.

### *Effekt av fotgjengere i programmet*

Programmets behandling av fotgjengere bør undersøkes nærmere. Dette er ikke gjort i denne oppgaven. Flere respondenter i spørreundersøkelsen nevnte at fotgjengerberegningene var noe de stolte lite på, og ønsket seg mer veiledning om. Spesielt i tilknytning rundkjøringer.

Omtales av en respondent som en av de to viktigste utfordringene:

«Et annet problem med Sidra er modellering av fotgjengere. Det er utfordrende å få Sidra til å ta hensyn til fotgjengere på en korrekt måte. Sidra tar ikke hensyn til gangfelt på utfarter.

Dette gjør det f.eks. tilnærmet umulig å beregne avviklingen i en rundkjøring med gangfelt på tilfartene på en korrekt måte.»

«Det mangler også veiledning til hvordan fotgjengere skal behandles. Her er det også en del parametre som med fordel kan kalibreres for norske forhold. Vi har slitt med f.eks at forgjengere i forbindelse med rundkjøringer skaper mer køer i virkeligheten enn vi greier å gjenskape i SIDRA.»

### *Øvrig geometri for rundkjøringer*

En del av parameterne for geometrien i rundkjøringer ble ikke vurdert i oppgaven. I tillegg må feilen som oppstod undersøkes nærmere for å avklare om det er feil i programmet, eller om parameterne ble lagt inn på feil måte.

### *Manuelle beregningsmetoder for kapasitet i kryss*

Tidligere hadde man vegvesenets Håndbok 127 Kapasitet i kryss, fra 1985. Den er utgått, og forlengst utdatert. I dag finnes det ingen norsk håndbok for manuelle beregninger av kapasitet i kryss. Det er behov for manuelle metoder. Selv om det finnes mange brukervennlige beregningsmodeller, kan man ikke bare fylle inn parametere i disse og stole blindt på resultatene. Det er viktig å forstå teorien bak og kunne gjøre vurderinger av resultatene man får. Kunnskap og erfaring med manuelle beregninger gir et bedre grunnlag for å forstå forskjellige modeller. Det anbefales derfor at en ny håndbok for manuelle kapasitetsberegninger tilpasset norske forhold utarbeides. Sverige og Danmark har forholdsvis nye utgivelser på dette området, se neste avsnitt. Dette er nok en jobb for Statens vegvesen, men det må kanskje etterspørres mer.

### *Sammenlignende studier mot retningslinjer i nabolandene*

Både svenske og danske vegmyndigheter har nyere håndbøker om kapasitet. De har bare så vidt blitt berørt i denne oppgaven. Det anbefales å se mer på disse. Svenske Trafikverket har en metodebeskrivning utgitt i 2014 (Trafikverket, 2014), og Danske Vejdirektoratet har en håndbok fra 2015 (Vejdirektoratet, 2015).

### *Passenger Car Equivalent (PCU) i SIDRA INTERSECTION*

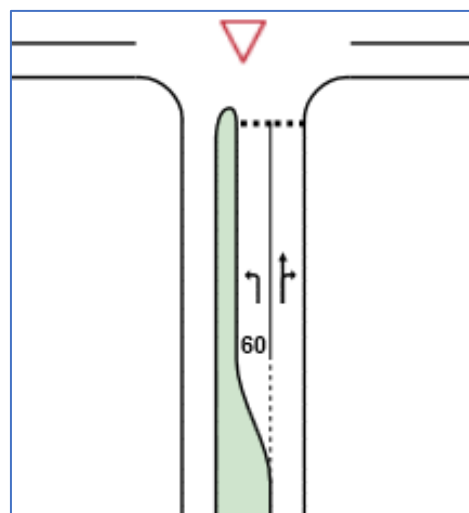
SIDRA HCM-modellen så ut til å stemme bedre overens med PCU-verdier gitt i forelesning på NTNU, enn hva SIDRA Standard-modellen gjorde. PCU er kalibreringsparametere som blant annet brukes til å bestemme belastningsgrad i svingebevegelser i signalregulerte kryss. Disse bør undersøkes nærmere.

### *Svingefelt og tilbakeblokkering i SIDRA*

Et problem som er nevnt av veileder, og som også dukket opp i flere svar fra spørreundersøkelsen, er hvordan SIDRA INTERSECTION beregner forskjellige forhold mellom fulle svingefelt (short lanes) og nabofeltet. Kort oppsummert fra en av respondentene:

«Sidra klarer ikke å gjøre korrekte beregninger av forsinkelse og kølengder for tilfarter med korte svingefelt. Dette er en veldig vanlig kryssutforming i Norge og dette er derfor en stor (kritisk) svakhet med programmet. Det er også på dette punktet resultatene misbrukes mest.»

En vanlig situasjon i norske kryss er at man har et felt for trafikk rett frem og til høyre, og et svingefelt for trafikken til venstre. Når venstresvingefeltet er fullt vil da køen av biler gå videre ut i nabofeltet. Denne tilbakeblokkeringen betyr at kjøretøy som skal rett frem og til høyre ikke kommer frem til krysset. Allikevel virker det ikke som at kjøretøy som skal rett frem, regnes som mer forsinket pga denne effekten, enn når det ikke er tilbakeblokkering fra svingefeltet. En mulig årsak til dette kan være at i andre land er mer vanlig med flere felt rett frem, som dermed sikrer at kjøretøyene kan komme seg forbi slike tilbakeblokkeringer.



Figur 67: kryssutforming med svingefelt



Dette er en interessant problemstilling å se nærmere på, og et viktig arbeid for beregningenes pålitelighet for slike forhold. Parameteren *Include Short Lanes in determining Approach Queue Storage Ratio* i General Options-gruppen kan muligens være relatert til dette.

#### *Kvalitetssikring/testing av norsk brukeropsett*

Brukeropsettet som er laget er ikke testet i stor grad i programmet. De fleste endringene bygger på verdier fra vegvesenets håndbøker. Endringene av queue space er det lite vitenskapelig grunnlag for. Dette kan forholdsvis enkelt gjøres observasjoner av i virkelig trafikk.

#### *Parameterkategorier (faner) fra SIDRA INTERSECTION User Setup*

Øvrige parameterkategorier som bør gås igjennom på kort sikt

- 3 – Model Parameters, spesielt Platoon Dispersion Model.
- 18 – Signal Timing.

### 5.3.2 På lang sikt

#### *Felles retningslinjer for bruken av SIDRA INTERSECTION i Norge*

I tillegg til et norsk brukeropsett, hadde det vært svært nyttig med retningslinjer for bruken av programvaren i Norge. Flere parametere må uansett vurderes og justeres i hvert enkelt tilfelle, én norsk verdi i programmet er ikke nok. Flere bedrifter oppgir at de har egne interne retningslinjer som de modellerer etter. En felles plattform på tvers av bedriftene ville bidratt til at bruken av programmet standardiseres og forbedres. Dette vil bidra til at resultatene man får fra SIDRA INTERSECTION i mindre grad er avhengig av hvilket firma som utfører det, eller hvor stor kompetanse personen som utfører modelleringen har. Dette vil gi utbyggere og myndigheter større trygghet i at beregninger er utført på en god måte, og at resultatene er mer troverdige.

Forslag fra noen av respondentene var å opprette et norsk SIDRA INTERSECTION-forum for utveksling av kunnskap. Dette kan være et skritt på veien til felles retningslinjer.

Utfordringen med dette arbeidet kan være å få bedriftene med på å dele slike erfaringer og gå sammen om felles retningslinjer. For noen bedrifter vil det kanskje oppleves som å gi fra seg et konkurransefortrinn.

#### *En norsk kjøretøypark i SIDRA INTERSECTION*

Man har mulighet til å definere flere kjøretøyklasser i SIDRA INTERSECTION, som nevnt flere steder tidligere i oppgaven. I det norske brukeropsettet som ble utarbeidet, ble det gitt forslag til flere aktuelle kjøretøyklasser, uten at de ble gått videre med se avsnitt om *Movement Classes* i kapittel 4.1. Til hver kjøretøyklasse kan det tilpasses en rekke parametere som vekt, lengde, motoreffekt, drivstoffpriser, forbruk, akselerasjon, utslipp osv. Flere kjøretøyklasser som speiler sammensetningen av den norske kjøretøyparken kunne vært nyttig i flere sammenhenger i programmet. Vi skiller oss blant annet fra mange andre land med tanke på vår høye andel elbiler. Ved beregninger av kryss med f.eks. kollektivfelt ville det vært nyttig å kunne velge kjøretøyklasser som elbil og drosje og gi dem tilgang til å bruke feltet. I miljø- og utslippsberegninger kunne det også vært hensiktsmessige med mer spesifiserte kjøretøyklasser, se neste avsnitt.

Dette krever en del arbeid i å finne passende inndeling og verdier til de forskjellige parametrene. Det bør også gjøres studier på hvor stor andel de forskjellige kjøretøyklassene

utgjør av trafikkmengden. Dette kan vurderes på lang sikt, men anses ikke som veldig nyttig for vanlige trafikkberegninger.

#### *Miljø- og kostnadsmodellen i SIDRA INTERSECTION*

Det er mulig å få ut resultater fra beregningene knyttet til kostnader, forbruk, utslipp og forurensning. Som nevnt over er slike inneholder SIDRA INTERSECTION flere sett med parametere knyttet opp til forskjellige kjøretøyklasser. Fra spørreundersøkelsen kom det frem at vurdering av forbruk og utslipp knapt brukes av norske brukere. Hovedårsaken antas å være at det ikke etterspørres av oppdragsgiverne. En annen årsak kan være at den ikke er spesielt godt tilpasset norske forhold. I dagens samfunn og politiske klima står miljø høyt på agendaen. Det kan derfor tenkes at utslippsberegninger ifm trafikkanalyser kan bli mer aktuelt fremover. Hvis man først modellerer og utfører kapasitetsberegninger i SIDRA INTERSECTION vil det være hensiktsmessig og også kunne hente ut forbruk og utslipp fra samme program. Da er det i så fall behov å se nærmere på parameterne og modellen i seg selv. Det bør opprettes en norsk kjøretøypark som nevnt i forrige avsnitt, med egne kjøretøyklasser for f.eks. elbil, dieselbiler med uten Euro 6-utslippsklasse, etc. I tillegg må selve modellen inni SIDRA INTERSECTION vurderes om den er bygd opp på en hensiktsmessig måte.

#### *Norsk/nordisk oppsett inn i programvaren som standardoppsett*

På sikt er det ønskelig å få et komplett oppsett for norske eller nordiske forhold inn i programvaren i SIDRA INTERSECTION som et standardoppsett, med egne maler tilknyttet, etc.

#### *Parameterkategorier (faner) fra SIDRA INTERSECTION User Setup*

Øvrige parameterkategorier som på sikt bør gås igjennom:

- 4 – Movement Classes (ref. miljø- og kostnadsmodellen i SIDRA INTERSECTION)
- 5 – Cost Parameters: Parameterne som ikke er vurdert, samt justering av pris/lønn.
- 7 – Roundabout Models: se om SIDRA HCM – modellen er mer egnet for Norge?
- 9 - Roundabout Metering
- 12 – Lanes: Det som er gjenstående.
- 17 – Vehicles – 2
- 19 – Network
- 20 – Routes



## Referanseliste

Aakre, A. (2016a). Basic traffic terms and relations. *TBA4286 Trafikkavvikling og ITS*. Tilgjengelig fra Trafikkteknisk senter, NTNU. (Hentet: 15. juli 2017).

Aakre, A. (2016b). Priority intersections. *TBA4286 Trafikkavvikling og ITS*. Tilgjengelig fra Trafikkteknisk senter, NTNU. (Hentet: 15. juli 2017).

Aakre, A. (2016c). Intersections – principles, design and properties. *TBA4286 Trafikkavvikling og ITS*. Tilgjengelig fra Trafikkteknisk senter, NTNU. (Hentet: 15. juli 2017).

Aakre, A. (2016d). SIDRA INTERSECTION. *TBA4286 Trafikkavvikling og ITS*. Tilgjengelig fra Trafikkteknisk senter, NTNU. (Hentet: 15. juli 2017).

Akcelik & Associates (2017), *SIDRA INTERSECTION - USER GUIDE for Version 7*. Tilgjengelig inne i programvaren SIDRA INTERSECTION.

Akcelik & Associates (2018), *SIDRA INTERSECTION – Glossary*. Tilgjengelig fra: [http://www.sidrasolutions.com/Software/INTERSECTION/SIDRA\\_Glossary](http://www.sidrasolutions.com/Software/INTERSECTION/SIDRA_Glossary) (Hentet: 2018)

COWI, ved Bæra, E.J. (2016a) SIDRA Intersection – en introduksjon. *Presentasjon brukt til opplæring hos COWI i Norge*. Internt notat, tilgjengelig hos COWI. (Hentet: 10. juli 2017).

COWI, ved Nissen, D. (2016b) *Standard opsætning i SIDRA*. Internt notat, tilgjengelig hos COWI. (Hentet: høst 2017)

Dalland, O. (2013) *Metode og oppgaveskriving*, Gyldendal Norsk Forlag AS.

Ekman, A.K. (2013) *Calibration of traffic models in SIDRA*. Examensarbeite. Tekniska högskolan ved Linköpings universitet.

Everett, E.L. og Furseth, I. (2012) *Masteroppgaven - Hvordan begynne – og fullføre*. 2. utg. Oslo: Universitetsforlaget.

Heisholt, H.C. (2015) *Tilfartskontroll i rundkjøring*. Masteroppgave. Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet (NTNU).

InfoTek AAA (2015) *SIDRA INTERSECTION*.  
Tilgjengelig fra: <http://www.sidra.no/> (Hentet: 1. september 2017).

Multiconsult, ved Grønlund, H. (2016) Personlig meddelelse, sommerjobb 2016.

Myre, H.K. (2010) *Praktisk uttesting av SIDRA for å vurdere kapasitets- og avviklingsforhold i rundkjøringer*. Masteroppgave. Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet (NTNU).

Myre, H.K. (2009) *Tilpasning av SIDRA til norske forhold og uttesting av nye muligheter i versjon 4*. Prosjektoppgave. Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet (NTNU).

NTNU (2017) *Spørreundersøkelser*. Tilgjengelig fra: <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Spørreundersøkelser> (Hentet: høst 2017)

NTNU BAT (Institutt for Bygg, anlegg og transport) (2016). Seminarer avholdt høsten 2016 for de som skrev prosjektoppgave innen veg, transport og jernbane.

NTNU IV (Fakultet for ingeniørvitenskap) (2017) *Orientering om masteroppgaven (siv.ing.)*  
Tilgjengelig fra: <http://www.ntnu.no/iv/master-siv-ing> (Hentet: 1. september 2017).

NTNU Senter for faglig kommunikasjon (årstall ukjent) *Hva er IMRoD?* Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/sekom/hva-er-imrod> (Hentet: mars 2018).

NTNU UB (Universitetsbiblioteket) (2017) *VIKO – Veien til informasjonskompetanse*.  
Tilgjengelig fra: <https://www.ntnu.no/viko> (Hentet: 12. mars 2018).

Questback (2017) *Questback essentials*. Tilgjengelig fra: <https://www.questback.com/no/> og <https://web2.questback.com/account/login/no> (Hentet: 19. januar 2018).

Rognlien, J.C. (2017) *Tilpasning av SIDRA INTERSECTION mot norske forhold*.  
Prosjektoppgave, Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet (NTNU).

Røys, K.Å. (2015) *Modellering av nettverk i SIDRA INTERSECTION og AIMSUN*.  
Masteroppgave. Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet (NTNU).

Trafikverket (2014) *TRVMB Kapacitet och framkomlighetseffekter*. Tilgjengelig fra: [https://www.trafikverket.se/contentassets/18ab6d1957f04fa49039b11998c7c016/trvmb\\_kapacitet\\_och\\_framkomlighetseffekter.pdf](https://www.trafikverket.se/contentassets/18ab6d1957f04fa49039b11998c7c016/trvmb_kapacitet_och_framkomlighetseffekter.pdf) (Hentet: mars 2018)

*Stamveier Norge* (2009) [digital vektorfil]. Tilgjengelig fra: [https://no.m.wikipedia.org/wiki/Fil:Stamveier\\_Norge.svg](https://no.m.wikipedia.org/wiki/Fil:Stamveier_Norge.svg) (Hentet: 14. mars 2018)

Statens vegvesen (2013a) *Håndbok N100 Veg- og gateutforming*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker> (Hentet: mars 2018)

Statens vegvesen (2016) *Høringsutkast revidert utgave av Håndbok N100 Veg- og gateutforming* Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/Offentlige-hoeringer/Hoering?key=1659128> (Hentet: mars 2018)

Statens vegvesen (2013b) *Håndbok V121 Geometrisk utforming av veg- og gatekryss*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker> (Hentet: mars 2018)

Statens vegvesen (2015) *Håndbok N302 Vegoppmerking*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker> (Hentet: mars 2018)

Statens vegvesen (2012) *Håndbok N303 Trafikksignalanlegg*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker> (Hentet: mars 2018)

Statens vegvesen (1989) *Håndbok V713 Trafikkberegninger*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker> (Hentet: mars 2018)

Statens vegvesen (2011) *Håndbok V714 Veileder i trafikkdata*. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker> (Hentet: mars 2018)

Statens vegvesen (1985) *Håndbok 127 Kapasitet i kryss*. Utgått, men tilgjengelig fra: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/189819> (Hentet: 11. januar 2018)

Statens vegvesen (2018) *Vegtrafikkindeks 2017*. I tillegg indeksene 2003-2016. Tilgjengelig fra: <https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/Trafikkdata/Vegtrafikkindeks> (Hentet: mars 2018)

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2018a) *Lønn, alle ansatte*. Tilgjengelig fra <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/lonnansatt/aar> (Hentet: februar 2018)

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2018b) *Sal av petroleumsprodukt*. Tilgjengelig fra <https://www.ssb.no/energi-og-industri/statistikker/petroleumsalg/maaned> (Hentet: mars 2018)

Vejdirektoratet (2015) *Håndbog Kapacitet og serviceniveau* Tilgjengelig fra: <http://vejregler.lovportaler.dk/showdoc.aspx?q=kritiske+interval&docId=vd-2015-0075-full> (Hentet: 18. januar 2018)



# Vedleggsoversikt

## Vedlegg i rapporten:

- A. Oppgaveteksten
- B. Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven
- C. Spørreundersøkelsen – skjema

## Elektroniske vedlegg (ZIP fil):

- SIDRA-fil med brukeroppsett (user setup) norske forhold
  - Filnavn: Norske forhold v1.0.sim7
- SIDRA-fil med maler norske kryss
- Komplette resultater fra spørreundersøkelsen (anonymisert)
- Kommentarsvarene fra spørreundersøkelsen
- Excel-fil med trafikkutvikling fra vegtrafikkindeksen og trafikkprognoser fra Effekt6.1

## Vedlegg A: Oppgaveteksten

**MASTEROPPGAVE**  
(TBA4945 TRANSPORT, masteroppgave)

HØSTEN 2017  
for  
**Jens Christian Rognlien**

Tilpasning av SIDRA INTERSECTION 7 mot norske forhold  
(Adapting SIDRA INTERSECTION 7 to Norwegian conditions)

**BAKGRUNN**

SIDRA INTERSECTION er en anerkjent modell for å vurdere kapasitets- og avviklingsforhold i ulike krysstyper. Programmet er utviklet i Australia, og standardverdiene er i stor grad basert på australske/internasjonale forhold.

Modellen er hyppig brukt i Norge, men det er ukjent hvor stor grad brukerne endrer parametere for å tilpasse modellen til norske forhold. Riktig justering av parametere kan gi en bedre overensstemmelse mellom modellert og virkelig trafikkavvikling.

Det er godt over 200 parametere som kan endres i brukerinnstillingene i programmet, og en grundig gjennomgang av disse er et stort prosjekt som ikke er mulig å gjennomføre på bare en masteroppgave. I forutgående prosjektoppgave ble parametere listet opp og vektet etter ulike kriterier, for å danne et grunnlag for hvilke parametere som bør prioriteres i en slik tilpasning.

## OPPGAVE

Denne masteroppgaven omhandler bruken av modelleringsverktøyet SIDRA INTERSECTION, og parametere brukt i programmet for å tilpasse modellen mot norske forhold.

Formålet med oppgaven er å utarbeide en norsk modell til SIDRA INTERSECTION, som er bedre tilpasset norske forhold enn dagens oppsett i programvaren. Ved å kartlegge norske brukeres erfaringer, og studere aktuell litteratur, skal denne oppgaven begynne arbeidet med å justere parametere mot norske forhold. Det skal også utarbeides forslag til maler for typiske norske kryss til bruk i programmet.

Problemstillingen i oppgaven er: *Tilpasning av SIDRA INTERSECTION mot norske forhold*. For å besvare problemstillingen er oppgaven delt opp i fem deloppgaver:

I den første delen skal kandidaten gi en relativt detaljert beskrivelse av SIDRA INTERSECTION, med hovedvekt på den delen av programmet som vurderer trafikk-avviklingen i enkeltstående kryss. Dette er en nødvendig teoretisk bakgrunn for å få oversikt over de mange parametere som kan være aktuelle å justere mot norske forhold.

I den andre delen skal kandidaten undersøke aktuell litteratur opp mot endring av aktuelle parametere i programvaren.

I den tredje delen skal kandidaten gjennomføre en spørreundersøkelse mot norske brukere av SIDRA INTERSECTION, for å kartlegge deres erfaringer og meninger om modelleringsverktøyet.

I den fjerde delen skal kandidaten på bakgrunn av spørreundersøkelsen og litteraturstudier utarbeide en foreløpig anbefaling for norske brukerinstillinger i SIDRA, og en liste over hvilke parametere som bør undersøkes/testes videre på kort og lang sikt. Kandidaten skal også lage utkast til maler for norske kryss som kan brukes i SIDRA INTERSECTION som utgangspunkt for modellering.

Til slutt skal kandidaten oppsummere arbeidet og komme med forslag til videre arbeid for å få tilpasset SIDRA INTERSECTION ytterligere mot norske forhold.

Kandidaten kan selv vurdere vekt på de ulike delene i samråd med veileder.

## GENERELT

Opgaveteksten er ment som en ramme for kandidatens arbeid. Justeringer vil kunne skje underveis, når en ser hvordan arbeidet går. Eventuelle justeringer må skje i samråd med faglærer ved instituttet.

Ved bedømmelsen legges det vekt på grundighet i bearbeidningen og selvstendigheten i vurderinger og konklusjoner, samt at framstillingen er velredigert, klar, entydig og ryddig uten å være unødig voluminøs.

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside (automatisk fra DAIM, <http://daim.idi.ntnu.no/>)
- tittelside med ekstrakt og stikkord (mal finnes på [student ved IBM wikiside](#))
- sammendrag på norsk og engelsk (studenter som skriver sin masteroppgave på et ikke-skandinavisk språk og som ikke behersker et skandinavisk språk, trenger ikke å skrive sammendrag av masteroppgaven på norsk)
- hovedteksten
- oppgaveteksten (denne teksten signert av faglærer) legges ved som Vedlegg 1.

Besvarelsen kan evt. utformes som en vitenskapelig artikkel for internasjonal publisering. Besvarelsen inneholder da de samme punktene som beskrevet over, men der hovedteksten omfatter en vitenskapelig artikkel og en prosessrapport.

Instituttets råd og retningslinjer for rapportskriving ved prosjektarbeid og masteroppgave befinner seg på [student ved IBM wikiside](#)

### Hva skal innleveres?

Rutiner knyttet til innlevering av masteroppgaven er nærmere beskrevet på <http://daim.idi.ntnu.no/>. Trykking av masteroppgaven bestilles via DAIM direkte til Skipnes Trykkeri som leverer den trykte oppgaven til instituttkontoret 2-4 dager senere. Instituttet betaler for 3 eksemplarer, hvorav instituttet beholder 2 eksemplarer. Ekstra eksemplarer må bekostes av kandidaten/ ekstern samarbeidspartner.

Masteroppgaven regnes ikke som ferdig levert før kandidaten har levert innleveringsskjemaet (fra DAIM) hvor både Ark-Bibl i SBI og Fellesjenester (Byggsikring) i Sentralbygg II har signert på skjemaet. Innleveringsskjema med de aktuelle signaturene underskrives av instituttkontoret før skjemaet leveres Fakultetskontoret.

Dokumentasjon som med instituttets støtte er samlet inn under arbeidet med oppgaven skal leveres inn sammen med besvarelsen.

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjenning fra NTNU (og ekstern samarbeidspartner der dette er aktuelt). Instituttet har rett til å bruke resultatene av arbeidet til undervisnings- og forskningsformål som om det var utført av en ansatt. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

(Evt) Avtaler om ekstern veiledning, gjennomføring utenfor NTNU, økonomisk støtte m.v. Beskrives her når dette er aktuelt. Se [student ved IBM wikiside](#) for avtaleskjema.

**Helse, miljø og sikkerhet (HMS):**

NTNU legger stor vekt på sikkerheten til den enkelte arbeidstaker og student. Den enkeltes sikkerhet skal komme i første rekke og ingen skal ta unødige sjanser for å få gjennomført arbeidet. Studenten skal derfor ved uttak av masteroppgaven få utdelt brosjyren "Helse, miljø og sikkerhet ved feltarbeid m.m. ved NTNU".

Dersom studenten i arbeidet med masteroppgaven skal delta i feltarbeid, tokt, befarings, feltkurs eller ekskursjoner, skal studenten sette seg inn i "Retningslinje ved feltarbeid m.m.". Dersom studenten i arbeidet med oppgaven skal delta i laboratorie- eller verkstedarbeid skal studenten sette seg inn i og følge reglene i "Laboratorie- og verkstedhåndbok". Disse dokumentene finnes på fakultetets HMS-sider på nettet, se <http://www.ntnu.no/iv/adm/hms/>. Alle studenter som skal gjennomføre laboratoriearbeid i forbindelse med prosjekt- og masteroppgave skal gjennomføre et web-basert TRAINOR HMS-kurs. Påmelding på kurset skjer til [kontakt@ibm.ntnu.no](mailto:kontakt@ibm.ntnu.no)

Studenter har ikke full forsikringsdekning gjennom sitt forhold til NTNU. Dersom en student ønsker samme forsikringsdekning som tilsatte ved universitetet, anbefales det at han/hun tegner reiseforsikring og personskadeforsikring. Mer om forsikringsordninger for studenter finnes under samme lenke som ovenfor.

**Oppstart og innleveringsfrist:**

Oppstart og innleveringsfrist er i henhold til informasjon i DAIM.

**Faglærer ved instituttet:** Arvid Aakre

Institutt for bygg- og miljøteknikk, NTNU  
Dato: 20.10.2017, (revidert: 20.03.2018)

Underskrift



---

Arvid Aakre  
Faglærer

## Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven

Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven

	Fane	Parameter	Standardverdi (før)	Behov for endring	Vanskelighetsgrad	Viktighet
1	Setup Properties	Setup Name:	User Setup 1	1	1	1
		Base Setup:	Standard Left	3	1	3
2	General Options	Site LOS Method	Delay (SIDRA)	2	2	2
		Site LOS Target	LOS D	1	2	2
		Pedestrian LOS Target	LOS D	1	2	2
		Performance Measure	Delay	1	2	1
		Percentile Queue	Percentile: 95 %	1	1	2
		Hours per Year	480 h	1	1	1
		Gap Acceptance Capacity	SIDRA Standard (Akcelik M3D)	0	9	2
		Include Short Lanes in determining Approach Queue Storage Ratio	Ikke huket av	2	9	2
		3	Model Parameters	Min. Downstream Utilisation Ratio	20 %	2
Min. Downstream Distance	30 m			2	9	2
Distance for Full Lane Utilisation	200 m			2	9	2
Calibration Parameter	1,2			2	9	2
Blockage Tolerance	0,0 %			9	9	9
Exclude Geometric Delay	Ikke huket av			1	1	2
HCM Delay Formula	Ikke huket av			0	9	9
HCM Queue Formula	Ikke huket av			0	9	9
f <sub>pf</sub>	0,8			2	3	2
f <sub>pmin</sub>	1,0			2	3	2
f <sub>pmax</sub>	1,25			2	3	2
L <sub>pmin</sub>	60,0 m			2	3	2
L <sub>pmax</sub>	300,0 m			2	3	2
n	0,6			2	3	2



Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven

	Gruppering	Parameter	Standardverdi (før)	Behov for endring	Vanskelighetsgrad	Viktighet
4	Movement Classes*	Name	Avhengig av klassen	1	1	1
		ID	Avhengig av klassen	1	1	1
		Base Class	Avhengig av klassen	1	1	1
		Model Designation	Avhengig av klassen	1	1	1
		Include in New Sites	Avhengig av klassen	1	1	1
		CO2 to Fuel Consumption Rate	Avhengig av klassen	2	2	3
		Idling Rate, fi: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*	2	2	3
		Drag Parameter, A: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*	2	2	3
		Drag Parameter, B: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*	2	2	3
		Efficiency Parameter, beta: Fuel, CO, HC, Nox	*Rad med flere parametere*	2	2	3
5	Cost Parameters*	Cost Unit	\$	3	1	3
		Pump Price of Fuel	Avhengig av klassen	3	1	3
		Fuel Resource Cost Factor	Avhengig av klassen	2	1	3
		Ratio of Running Cost to Fuel Cost	Avhengig av klassen	9	9	9
		Average Income	Avhengig av klassen	3	2	2
		Time Value Factor	Avhengig av klassen	9	9	9
		Mass	Avhengig av klassen	3	2	2
		Maximum Power	Avhengig av klassen	3	2	2
		Pedestrian Average Income	42,00 \$/h	2	2	2
		Pedestrian Time Value Factor	0,60	9	2	2
		Include Cost for Pedestrians	Huket av	0	1	2

Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven

	Gruppering	Parameter	Standardverdi (før)	Behov for endr	Vanskelighetsg	Viktighet
6	Pedestrians – Signals	Minimum Green	Program	1	1	2
		Maximum Green	Program	1	1	2
		Pedestrian Actuation	Program	1	1	2
		Walk Time Extension	Huket av	9	1	9
		Crossing Speed	1,2 m/sek	2	1	2
		Min. Walk Time	5 sec	2	1	2
		Min. Clearance Time	5 sec	2	1	2
		Clearance Time Overlap	2 sec	2	1	2
		Start Loss	2 sec	2	1	2
		End Gain	3 sec	2	1	2
7	Roundabout Models	Roundabout Capacity Model	SIDRA Standard	1	2	2
		Roundabout LOS Method	SIDRA Roundabout LOS	1	2	1
		HCM Roundabout Cap. Mod. Extension	Ikke huket av	1	2	1
		FHWA 2000	Ikke huket av	1	2	1
		- Use Urban Compact Roundabout	Ikke huket av	1	2	1
		HCM 2000	Ikke huket av	1	2	1
		NAASRA 1986	Ikke huket av	1	2	1
8	Roundabouts	Number of Circ Lanes	2	3	1	2
		Circulating Width	10,0 m	3	2	3
		Island Diameter	30,0 m	3	2	3
		Inscribed Diameter	Program	3	2	3
		Entry Radius	20,0 m	3	2	3
		Entry Angle	30,0 °	3	2	3
		Max. Negotiation (Design) Speed	50 km/h	3	2	3
		Environment Factor	Program	3	2	3
		Entry/Circ Flow Adjustment	Program	2	2	2
		Model Calibration Factor (HCM 6)	1,00	1	9	1
		Entry/Circ Flow Adj (HCM 6)	None	1	9	1
		Model Calibration Factor (HCM 2010)	1,00	1	9	1
		Entry/Circ Flow Adj (HCM 2010)	None	1	9	1

Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven

	Gruppering	Parameter	Standardverdi (før)	Behov for endring	Vanskelighetsgrad	Viktighet
9	Roundabout Metering	Stop Line Setback Distance	20,0 m	1	1	2
		Start Loss	3 sec	2	1	2
		End Gain	3 sec	2	1	2
		Queue Detector Setback Distance	60,0 m	1	1	2
		Maximum Cycle Time	100 sec	1	9	1
		Cycle Rounding	1 sec	1	9	1
		Yellow Time	3 sec	1	9	1
		All-Red Time	2 sec	1	9	1
		Minimum Phase Time	6 sec	1	9	1
10	Pedestrians	Crossing Distance	Program	0	9	2
		Opposing Pedestrian Factor	1,0	2	9	2
		Practical Degree of Saturation	Program	2	9	2
		Saturation Flow Rate	12000 ped/h	2	9	2
		Walking Speed (Average)	1,3 m/sec	2	9	2
		Approach Travel Distance	10,0 m	2	9	2
		Downstream Distance	10,0 m	2	9	2
		Queue Space	1,0 m	2	9	2
		Delay Weight	1,0	2	9	2
		Stop Weight	1,0	2	9	2
		Queue Weight	1,0	2	9	2
11	Geometry	Approach Distance	500,0 m	1	1	1
		Extra Bunching	0,0 %	2	2	2
		Exit Distance	Program	1	1	1
		Width (Front)	2,0 m	2	1	2
		Width (Back)	2,0 m	2	1	2
		Fill Style	Solid	0	1	1
		Width (Back)	0,0 m	2	1	2
		Fill Style	Solid	0	1	1

Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven

				Behov for endring	Vanskelighetsgrad	Viktighet
	Gruppering	Parameter	Standardverdi (før)			
12	Lanes	Lane Width - Signals	3,30 m	3	1	3
		Lane Width - Roundabout	4,00 m	3	1	3
		Lane Width - Sign Controlled	3,30 m	3	1	3
		Lane Width - All-way Stop	3,30 m	3	1	3
		Grade	0,0 %	1	1	1
		Basic Saturation Flow	1950 tcu/h	3	2	3
		Lane Utilisation Ratio	Program	2	2	2
		Saturation Speed	Program	2	2	2
		Capacity Adjustment	0,0 %	9	2	2
		Use Given Capacity Adjustment Value for Network Analysis	Ikke huket av	1	2	2
		Buses Stopping	Program	2	2	2
		Parking Manoeuvres	Program	2	2	2
		Dominant Lane	Program	1	1	1
		Departure Headway (AWSC)	9,00 sec	1	1	1
13	Volumes	Unit Time for Volumes	60 minutes	0	1	1
		Peak Flow Period	30 minutes	0	1	1
		Volume Data Method	Total & %	0	1	1
		Peak Flow Factor	95,0 %	2	1	1
		Flow Scale (Constant)	100,0 %	0	1	1
		Growth Rate	2,0 %	3	1	1
		Volume	50 ped	1	1	1
		Peak Flow Factor	95,0 %	2	1	1
		Flow Scale (Constant)	100,0 %	0	1	1
		Growth Rate	2,0 %	2	1	1

Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven

	Gruppering	Parameter	Standardverdi (før)	Behov for endr.	Vanskelighetsgr.	Viktighet
14	Gap Acceptance	Gap Acceptance Capacity	SIDRA Standard (Akcelik M3D)	0	2	2
		Critical Gap	5,00 sec	3	2	3
		Follow-up Headway	3,00 sec	3	2	3
		Minimum Departures	0,0	3	2	3
		End Departures	1,0 veh	3	2	3
		Exiting Flow Effect	0 %	3	2	3
		Percent Opposed by Nearest Lane Only	0,0 %	3	2	3
15	Two-Way Sign Control	Apply Two-Way Sign Control Calibration	Huket av	3	1	3
		Level of Reduct. with Opposing Flow Rate	None	3	2	3
		Major Road Turning Flow Factor	1,0	3	2	3
		Critical Gap Adjustment	Matrise: Flere parametere	3	3	3
		Follow-up Headway Adjustment	Matrise: Flere parametere	3	3	3
		Critical Gap Adjustment	Kolonne: Flere parametere	3	3	3
		Follow-up Headway Adjustment	Kolonne: Flere parametere	3	3	3
16	Vehicles – 1	Volume	Avhengig av klassen	3	1	3
		Vehicle Occupancy (pers/veh)	Avhengig av klassen	3	2	2
		Queue Space	Avhengig av klassen	3	1	3
		Vehicle Length	Avhengig av klassen	3	1	3
		Passenger Car Equivalent (pcu/veh)	Avhengig av klassen	3	1	2
		Approach Cruise Speed	Avhengig av klassen	3	1	3
		Exit Cruise Speed	Avhengig av klassen	3	1	3
		Minimum Green	Program	3	2	2
		Turning Vehicle Factor	Rad: flere parametere	2	2	3
		Gap Acceptance Factor	Rad: flere parametere	2	2	3
		Opposing Vehicle Factor	Rad: flere parametere	2	2	3

Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven

				Behov for endring	Vanskelighetsgrad	Viktighet
	Gruppering	Parameter	Standardverdi (før)			
17	Vehicles – 2	Start Loss	3 sec	2	2	3
		End Gain	3 sec	2	2	3
		Stop Penalty	20,0 sec	9	9	9
		Delay Weight	1,0	1	1	1
		Stop Weight	1,0	1	1	1
		Queue Weight	1,0	1	1	1
18	Signal Timing	Signal Analysis Method	Fixed-Time/Pretimed	0	2	2
		Maximum Cycle Time	150 sec	2	2	2
		Cycle Rounding	10 sec	2	2	2
		Yellow Time	4 sec	2	2	2
		All-Red Time	2 sec	2	2	2
		Max. Green Time - Major Movement	50,0 sec	2	2	2
		Max. Green Time - Minor Movement	20,0 sec	2	2	2
		Gap Setting - Major Movement	2,5 sec	2	2	2
		Gap Setting - Minor Movement	2,0 sec	2	2	2
		Effective Detection Zone Length - Major Movement	4,5 m	2	2	2
		Effective Detection Zone Length - Minor Movement	4,5 m	2	2	2
Green Split Priority	Ikke huket av	2	2	2		

Vedlegg B: Vurdering av parameterne, utført i prosjektoppgaven

				Behov for endring	Vanskelighetsgrad	Viktighet
	Gruppering	Parameter	Standardverdi (før)			
19	Network	Network LOS Method	SIDRA Speed Efficiency	2	2	1
		Network LOS Target	LOS D	2	2	1
		Desired Speed	Input: 60,0 km/h	2	2	1
		Lower Limit of Speed Efficiency	0,1	2	2	1
		Site LOS Method	Delay (SIDRA)	2	2	1
		Performance Measure	Delay	2	2	1
		Percentile Queue	Percentile: 95 %	2	2	1
		Hours per Year	480 h	2	2	1
		Cost Unit	\$	3	1	2
		Apply Platoon Dispersion	Huket av	0	1	2
		Include Short Lanes in determining Approach Queue Storage Ratio	Ikke huket av	3	2	2
		Network Output by Routes Options	Approach on Routes	2	2	1
		Maximum Number of Iterations	10	2	2	1
		Percentage Stopping Condition	1,0 %	2	2	1
20	Route	Route LOS Method	SIDRA Speed Efficiency	2	2	1
		Route LOS Target	LOS D	2	2	1
		Desired Speed	Input: 60,0 km/h	2	2	1
		Lower Limit of Speed Efficiency	0,1	2	2	1
		Route Output Options	Movements	2	2	1

## Vedlegg C: Spørreundersøkelse – skjema





## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

Denne spørreundersøkelsen utføres av Jens Christian Rognlien i forbindelse med hans masteroppgave innen transport, på institutt for Bygg- og miljøteknikk ved NTNU. Arvid Aakre, leder for Trafikkteknisk senter ved NTNU, er veileder for oppgaven.

Hensikten med undersøkelsen er å få oversikt over hva norske brukere mener om SIDRA INTERSECTION (heretter omtalt som SIDRA), hvordan de bruker det og hva de savner i programmet. Dette vil bidra til å kartlegge hva som kan gjøres for å tilpasse SIDRA bedre til norske forhold. Målet med masteroppgaven er å få utarbeidet retningslinjer/hjelpemidler for bruk av SIDRA i Norge, som skal komme norske brukere til gode.

Målgruppen er norske SIDRA-brukere. Del gjerne undersøkelsen videre med kollegaer eller andre som du vet bruker SIDRA en del. Jeg beklager på forhånd dersom du av den grunn mottar undersøkelsen flere ganger.

Link til undersøkelsen: <https://response.questback.com/jenschristianrognlien/sidra>

Bruk gjerne kommentarfeltene underveis, da dette kan gi nyttig informasjon utover spørsmålene. Det vil også være mulig å komme med ytterligere kommentarer mot slutten av undersøkelsen. Undersøkelsen er ikke anonym, men svarene deres vil bli anonymisert ved publisering.

Undersøkelsen bør kunne besvares på 10 minutter, og jeg ber om svar i løpet av uken.

På forhånd takk for hjelpen!

Mvh. Jens Chr. Rognlien  
jenschr@stud.ntnu.no

---

### Del 1: Bakgrunnsinformasjon

#### 1) Kontaktinformasjon

\* Navn:

\* Gjenta e-postadresse:

#### 2) Hvilken bedrift jobber du i, og hvor i landet? (f.eks. NTNU, Trondheim)

\* Firma/organisasjon:

\* Lokasjon:

Andre opplysninger:

Neste >>

10 % fullført



## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

### 3) Hvor ofte bruker du SIDRA?

- Ofte
- Av og til
- Sjelden/aldri

### 4) Beskriv kort hva slags opplæring du har gjennomført tilknyttet SIDRA.

0/4000

### 5) I hvilken grad har du kjennskap til programmet, og hvordan det virker? (kompetansenivå)

- 1 - liten grad (nybegynner)
- 2
- 3 - middels
- 4
- 5 - stor grad (ekspert)

Neste >>

20 % fullført

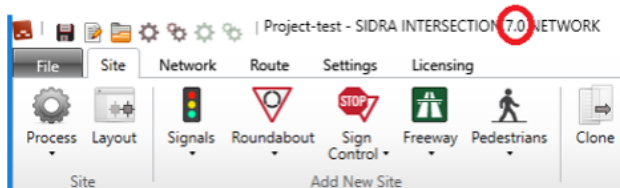


## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

### Del 2: Generelt om SIDRA

Nyeste versjon av SIDRA INTERSECTION er 7.0, som ble lansert i april 2016.

Versjonnummer finner man blant annet øverst i tittellinjen når man åpner SIDRA:



#### 6) Hvilken versjon av SIDRA bruker du nå?

- 7.0
- 6.1
- eldre versjoner
- Vet ikke

#### 7) Har dere vedlikeholdsavtale med SIDRA Solutions? (oppdateringer, support, mm)

- Ja
- Nei
- Usikker

#### 8) Har du noen gang benyttet SIDRA Support/hatt kontakt med SIDRA Solutions?

- Ja
- Nei
- Usikker

Neste >>

30 % fullført



## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

### 9) I hvilke sammenhenger bruker du SIDRA? 1 (liten grad) – 5 (stor grad)

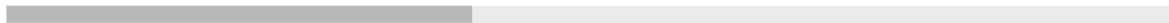
	Gradering					Eventuelle kommentarer
	1	2	3	4	5	
Prosjekter i regi av offentlig sektor (SVV, kommune, stat, osv)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
Prosjekter i regi av privat sektor (boligutbyggere, næringsliv, osv.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
Annet (f.eks. interne prosjekter og opplæring):	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>

### 10) Hva bruker du SIDRA til? 1 (liten grad) – 5 (stor grad)

	Gradering					Eventuelle kommentarer
	1	2	3	4	5	
Vurdering av kapasitet og trafikkavvikling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
Vurdering av enkeltkryss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
Vurdering av flere kryss i nettverk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
Andre vurderinger (f.eks. drivstofforbruk og utslipp)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>

[Neste >>](#)

40 % fullført





## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

11) Hvilke andre verktøy bruker du ifm. trafikkanalyser o.l.?

Aimsun

Vissim

Regneark/manuelle metoder/andre verktøy

12) Gi en kort kommentar til bruken av disse, samt hva slags regneark/manuelle metoder du bruker?

Neste >>

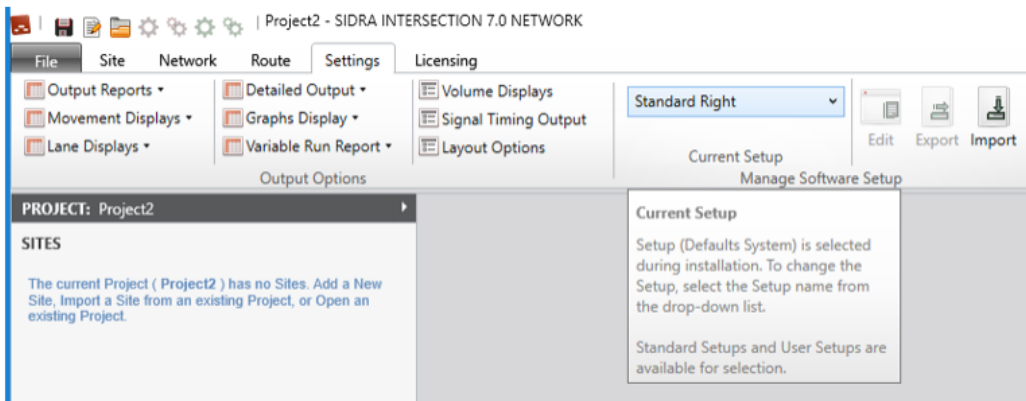
50 % fullført



## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

### Del 3: Settings

Under fanen *Settings* kan man endre oppsettet for programvaren (Manage Software Setup). Det er mulig å velge mellom flere ferdigdefinerte oppsett, eller lage/importere egne brukeroppsett. I Norge er som regel *Standard Right* (høyrekjøring) valgt som standardinnstilling når man starter opp programmet.



#### 13) Bruker du andre oppsett enn Standard Right?

- Ja
- Nei
- Usikker

#### 14) Dersom du bruker andre oppsett enn Standard Right, gi en kort beskrivelse av disse. Gjør du noen andre endringer under Settings-fanen, i så fall hva?

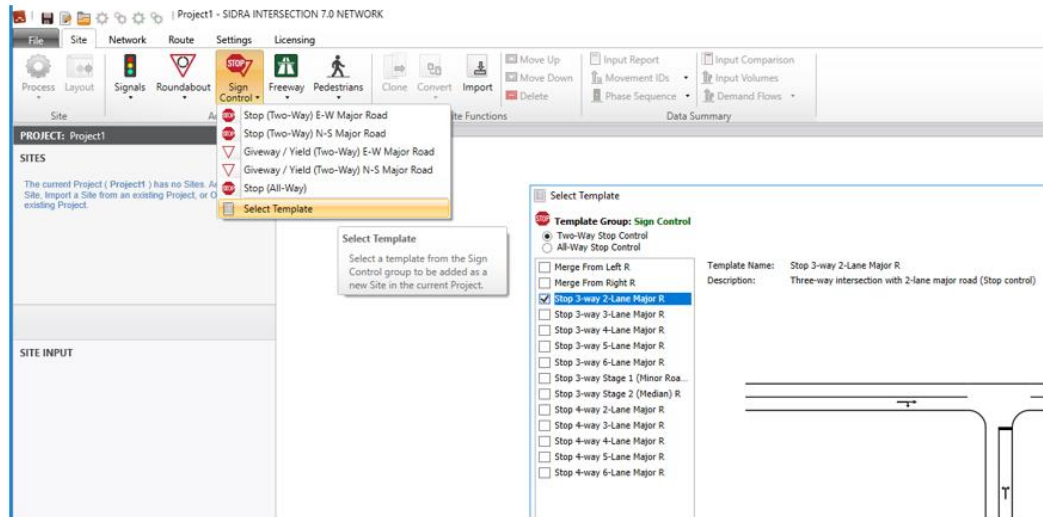
0/4000

Neste >>

60 % fullført

## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

### Del 4: Site



15) Når du starter et nytt prosjekt i SIDRA, hvor ofte benytter du deg av "templates", og ikke bare bruker "startkrysset" som kommer opp og redigerer det?

- Ofte
- Av og til
- Sjelden/aldri

16) Hva er årsaken til at du bruker/ikke bruker templates?

0/4000

17) Hvor nyttig hadde det vært å kunne velge templates i programmet tilpasset typiske norske kryss?

- Veldig nyttig
- Litt nyttig
- Lite nyttig
- Vet ikke

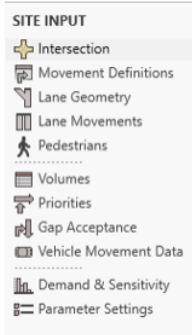
Neste >>

70 % fullført



## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

Når du bygger opp et nytt kryss i SIDRA har du mulighet til å endre mange parametere, eller bruke standardverdiene som ligger i programmet.



### 18) I hvilken grad endrer du...: 1 (liten grad) – 5 (stor grad)

	Gradering					Eventuelle kommentarer
	1	2	3	4	5	
geometriske parametre? (feltbredder, sirkulasjonsbredde, trafikkøyer, osv)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
data om fotgjengere?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
trafikkvariasjon? (peak flow factor og peak flow period)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
kapasitetsparametre? (kritisk tidsluke, følgetid, osv)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
kjørehastigheter på de forskjellige kryssarmene?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
kjøretøyklasser utover lette/tunge kjøretøy? (buss, taxi, vogntog, sykler, osv)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
kjøretøyspesifikke data? (queue space, vehicle, length, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
andre parametere? (spesifiser)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>

### 19) I hvilken grad benytter du resultatene SIDRA gir om...: 1 (liten grad) – 5 (stor grad)

	Gradering					Eventuelle kommentarer
	1	2	3	4	5	
kapasitet?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
belastningsgrad?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
kølengder?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
forsinkelser?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>
andre forhold? (f.eks. forbruk og kostnader)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="text"/>

Neste >>

80 % fullført





## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

### Del 5: Øvrig

#### 20) Hva slags hjelpemidler benytter du når du jobber i SIDRA?

- SIDRA brukermanual (User guide)
- Kollegaer
- Interne veiledninger og lignende.
- Eksterne veiledninger og lignende
- Internettressurser (Google, Youtube, osv)

Dersom du bruker andre hjelpemidler enn kollegaer eller brukermanualen fra SIDRA, hadde det vært veldig nyttig å få litt mer innsikt i hva dette er.

Det være seg notater, retningslinjer, brukerveiledninger, tips og triks, osv.

#### 21) Gi en kort beskrivelse av disse.

0/4000

Neste >>

90 % fullført



## Tilpasning av SIDRA INTERSECTION til norske forhold

**Forslag til ting å kommentere i spørsmålet nedenfor:**

- Hvor fornøyd er du med verktøyet?
- Brukervennlighet?
- Stoler du på resultatene?
- Hva er de største utfordringene med bruk av SIDRA?
- Hva savner du i programmet?
- Kommentarer til øvrige funksjoner i programmet? (f.eks. network, route)

**22) Beskriv kort ditt generelle inntrykk av SIDRA som verktøy, og eventuelle andre kommentarer til programmet. (siste mulighet)**

0/4000

**23) Har du noen kommentarer til selve undersøkelsen?**

### Oppfølging av undersøkelsen

Avhengig av resultater fra denne undersøkelsen, litteraturstudier og egne undersøkelser kan det være aktuelt å innhente mer informasjon fra noen brukere gjennom et kort Skype-intervju, samtale, eller lignende.

Estimert varighet på en slik samtale er rundt 30 min, og jeg vil kontakte dere i forkant for å avtale nærmere.

**24) Er du interessert i å stille til en slik samtale?**

Ja

Nei

Kanskje

Send

100 % fullført

## Vedlegg C: Spørreundersøkelse – skjema

**Takk for hjelpen.**

Tusen takk for at du deltok i undersøkelsen og tok deg tid til å svare på spørsmålene!

Har du noen ytterlige spørsmål/kommentarer? Send en mail til [jenschr@stud.ntnu.no](mailto:jenschr@stud.ntnu.no).

Ja, send kopi av min respons til denne e-postadressen:

Send kopi

© Copyright [www.questback.com](http://www.questback.com). All Rights Reserved.

## Elektroniske vedlegg

### Vedlagt i ZIP-fil

- SIDRA-fil med brukeropsett (user setup) norske forhold
  - Filnavn: Norske forhold v1.0.sim7
- SIDRA-fil med maler norske kryss
- Komplette resultater fra spørreundersøkelsen (anonymisert)
- Kommentarsvarene fra spørreundersøkelsen
- Excel-fil med trafikkutvikling fra vegtrafikkindeksen og trafikkprognoser fra Effekt6.1