

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Lund Østre del II</b>	DOKUMENTKODE	10212015-RIT-NOT-01
EMNE	Trafikkanalyse	GRADERING	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Villaservice Feltutbygging AS</b>	OPPDRAAGSLEDER	Signe Gurid Hovem
KONTAKTPERSON	Odd Einar Eriksen	SAKSBEHANDLER	Delvin Kerro
KOPI:	Eggen Arkitekter v/Kjersti Tangvik	ANSVARLIG ENHET	10103050 Trafikk

## SAMMENDRAG

I forbindelse med etablering av boliger i boligfeltet Lund Østre II er det utarbeidet en trafikkanalyse. Trafikkanalysen tar for seg utbyggingen i planområdet og omkringliggende området og omtaler hvilke konsekvenser utbyggingen har på krysset Tunellvegen x Andersbakkan.

Boligfeltet Lund Østre II er regulert for 465 boenheter, og det er planlagt å øke feltet til 540 boliger totalt. For å vurdere konsekvensen av økningen i antall boligfelt i forhold til tidligere godkjenning, er det utført turproduksjon- og modellberegninger for to alternativer:

Alternativ 1 beskriver trafikkavviklingen med utbygging av de regulerte boenhetene og de 75 boenhetene det ønskes å øke byggefeltet Lund Østre II med. I tillegg er det beregnet bilturproduksjon fra boligfeltet i nærhetene av planområdet (107 boenheter).

Alternativ 2 beskriver trafiksituasjonen med utbygging av kun de regulerte boenhetene i Lund Østre II, i tillegg til de 107 boenhetene i nærhetene av planområdet.

Beregning av bilturproduksjon til/fra Andersbakkan gir en ÅDT på ca. 1790 kjøretøy per virkedøgn for alternativ 1 og ca. 1426 kjt/virkedøgn alternativ 2. I morgen- og ettermiddagsrushet gir dette en økning på ca. 270-215 bilturer i makstimen. Dette er et konservativt anslag, og reelle trafikk tall for Andersbakkan vil sannsynligvis ligge noe lavere enn beregningene viser.

I trafikkberegningene er det forutsatt en generell trafikkvekst i Tunellvegen i samsvar med prognose i Nasjonal transportplan for hele Trøndelag fylke. I Trondheim er det vedtatt et nullvekstmål for biltrafikk. Det kan føre til en lavere trafikkvekst enn det vi har forutsatt i beregningene. Det innebærer at det i virkeligheten vil kunne bli noe bedre trafikkavvikling enn det beregningene viser.

Resultatene fra simuleringen for krysset Tunellvegen x Andersbakkan viser følgende:

- Alternativ 1: Stabil belastning uten merkbare køer
- Alternativ 2: Lav belastning, ingen fare for kapasitetsproblemer

Kortvarig kødannelse, som løser seg opp i roligere perioder kan forventes i Andersbakkan i morgenrushet.

Trafikkavviklingen blir noe dårligere for alternativ 1, men økningen i belastningsgrad medfører ikke ustabil avvikling (gjennomsnittlig kølengde øker med ett kjøretøy). Trafikkavviklingen i Andersbakkan vil ikke påvirke avviklingen i øvrige vegnett.

For begge alternativene vurderes trafikkavviklingen som akseptabel. Den økte belastningen for alternativ 1 sammenlignet med alternativ 2, anses som minimal.

05	24.08.2020	Vurdere differansen mellom to utbyggingsscenarioer	Delvin Kerro	Signe Gurid Hovem	Signe Gurid Hovem
04	12.07.2020	Vurdere differansen mellom to utbyggingsscenarioer – foreløpig utkast	Delvin Kerro	Britt Cristine Mathisen og Milan Sekulic	Britt Cristine Mathisen og Milan Sekulic
03	27.09.2019	Spesifisering av konklusjon	Randi Trøan	Roar Lindstad	Synnøve Aursand
02	25.09.2019	Supplerende info om kollektivtilbud- justering av tiltak	Delvin Kerro og Randi Trøan	Ingerid Ane Spørck	Roar Marius Lindstad
01	18.06.2019	Presisering av antall boenheter og forutsetninger. Mindre justering av trafikkvolum	Delvin Kerro	Dag Johnsen	Dag Johnsen
00	07.06.2019	Foreløpig utkast	Delvin Kerro	Ingerid Ane Spørck og Dag Johnsen	Dag Johnsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## Innholdsfortegnelse

1	Innledning .....	3
2	Bakgrunn.....	3
3	Dagens situasjon.....	4
3.1	Beliggenhet .....	4
1.1	Vegløsning .....	4
1.1.1	Tunellvegen.....	4
1.1.2	Andersbakkan .....	4
1.1.3	Kryssutforming.....	4
1.2	Fartsgrense .....	5
1.3	Kollektivtrafikk .....	6
1.4	Tilbud for gående og syklende.....	6
1.5	Trafikkulykker .....	6
1.6	Dagens trafikkmengde.....	6
1.7	Trafikktellinger .....	7
1.8	Andre observasjoner under trafikktelling.....	9
2	Dagens kryssavvikling .....	10
2.1	Om program for å beregne trafikkavvikling .....	10
2.2	Resultater.....	10
3	Fremtidig situasjon med dagens utforming av kryss og vegnett.....	13
3.1	Nyskapt trafikk.....	13
3.1.1	Boliger .....	13
3.1.2	Beregning av trafikkvolum. Forutsetninger for antall bilturer .....	14
3.2	Generell trafikkvekst frem til år 2039.....	16
3.3	Beregning av kapasitet og trafikkavvikling .....	17
4	Vurdering .....	22
4	Konklusjon .....	24
5	Usikkerheter i analysen .....	25

## 1 Innledning

Multiconsult har fått i oppdrag fra Villaservice Feltutbygging AS å vurdere trafikale forhold i forbindelse med søknad om dispensasjon for å øke antall boenheter på Lund Østre i Trondheim, i forhold til tidligere godkjenning. Området er regulert for 465 boliger, og det er planlagt å øke feltet Lund Østre II til 540 boliger totalt.

Trafikkanalysen beskriver dagens situasjon og konsekvenser av planforslaget med hensyn til trafikkbelastning og trafikkflyt i krysset Tunellvegen/Andersbakkan. Kryssutformingen er vurdert ut fra kapasitet og trafikkavvikling.

## 2 Bakgrunn

For å vurdere utbygging av nye boliger i Lund Østre er det behov for å utføre en trafikkanalyse av området, med fokus på konsekvensene nyskapt trafikk har for krysset Andersbakkan/Tunellvegen, samt hvilken kryssutforming som anbefales i fremtidig trafikksituasjon.

### 3 Dagens situasjon

#### 3.1 Beliggenhet

Boligområdet Lund Østre ligger nord for Kattem i Trondheim. Området har adkomst via Andersbakkan til Tunellvegen og hovedvegnettet i området.



Figur 1 Oversiktskart hentet fra Norgeskart.no

#### 1.1 Vegløsning

##### 1.1.1 Tunellvegen

Tunellvegen er en kommunal veg med vegbredde ca. 11 meter ved krysområdet, eksklusive fortau med bredde ca. 3 meter. Vegen er skiltet som forkjørsveg. Ca. 150 m østenfor krysset med Andersbakkan tar det av en vegarm som er tilknyttet Ringvålvegen.

##### 1.1.2 Andersbakkan

Andersbakkan er en kommunal samleveg med bredde 6 meter. Vegen har et langsgående fortau med bredde 2,5 - 3 meter. Ved krysset Tunellvegen x Andersbakkan kan fotgjengere krysse Andersbakkan enten ved å benytte gangbru eller gangfelt.

##### 1.1.3 Kryssutforming

Krysset mellom Tunellvegen og Andersbakkan er forkjørsregulert, og sidevegen Andersbakkan har vikeplikt. Krysset har kanalisering med venstresvingfelt og trafikkøyer i Tunellvegen. Venstresvingfeltet er 26 meter langt.

Nord for krysset var det tidligere bussholdeplasser på begge sider av Tunellvegen. I forbindelse med innføring av metrobus 3.august 2019, er disse to holdeplassene lagt ned. Det er i stedet bygd et større knutepunkt og snuplass for to metrobuslinjer mellom



Tunellvegen og Ringvålvegen, like nord for planområdet og Andersbakkan. Det er blitt litt lengre gangavstand til holdeplassene enn tidligere, men det er bygd gode gangforbindelser og busstilbudet er blitt utvidet.

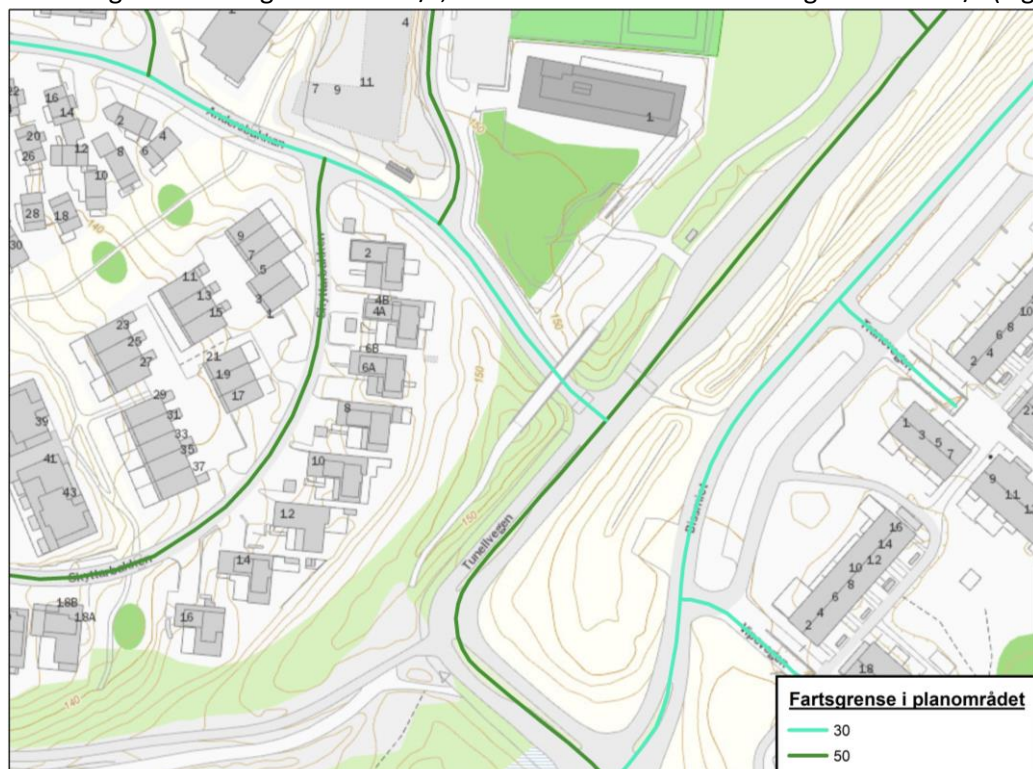
Det ligger et signalregulert gangfelt i Tunellvegen ca. 10 m fra krysset med Andersbakkan. Dette gangfeltet er på skolevegen for barn og unge som går fra Andersbakkan til/fra Kattem skole eller Åsheim barneskole og ungdomsskole.



Figur 2 Kryss Tunellvegen/Andersbakkan. Nord for krysset: gangfelt og tidligere bussholdeplasser.  
Kilde: Google Street View

## 1.2 Fartsgrense

Tunellvegen har fartsgrense 50 km/t, mens Andersbakkan har fartsgrense 30 km/t (Figur 3).



Figur 3 Fartsgrense ved planområdet. Kilde: NVDB.

### 1.3 Kollektivtrafikk

Planområdet har kort avstand til Lund snuplass med holdeplassene Østre Lund 1, 3 og 4. Østre Lund 1 betjenes av både metrobuss linje 1 og 2. Det stopper en metrobuss der hvert 5.min. på dagtid (kl. 0655 – 1955) og hvert 10.min resten av kvelden. Holdeplass Østre Lund 3 og 4 betjenes av rute 46 og 78. Rute 46 har 20 min. frekvens på dagtid. Rute 78 har 30.min frekvens i rushtid, utenom rush er det lengre tid mellom avgangene.

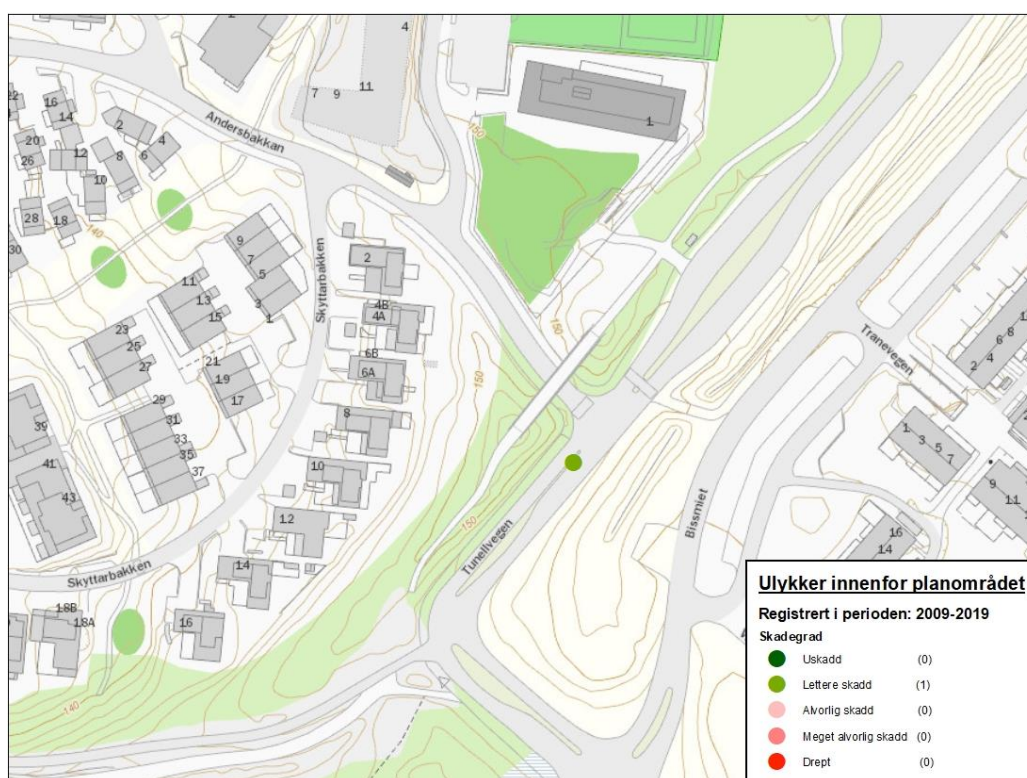
I forbindelse med utbygging av Lund snuplass er det etablert bedre gangforbindelser til området. Tilgjengelighet til Lund snuplass og de to metrobusslinjene må sies å være god i dette området.

### 1.4 Tilbud for gående og syklende

Gående og syklende kan krysse både Ringvålvegen og Andersbakkan i planskilte kryssinger, i tillegg til det signalregulerte gangfeltet over Tunellvegen. Det er også et godt utbygd G/S-vegnett i området.

### 1.5 Trafikkulykker

Ifølge Nasjonal vegdatabank (NVDB) er det registrert én politi-rapportert personskadeulykke i Tunellvegen/Andersbakkan krysset i perioden 2009-2019. Ulykken involverte en enslig motorsykel, hvor føreren veltet i kjørebanelen. Ulykken medførte lettere skade.



Figur 4 Registrerte trafikkulykker nær krysset Tunellvegen/Andersbakkan. Kilde: NVDB

### 1.6 Dagens trafikkmengde

Trafikken i krysset ble registrert ved tellinger med 2-timers varighet i morgen- og ettermiddagsrushet. Trafikkmengden fra disse korttidstellingene kan omregnes til døgntrafikk ved å benytte erfaringstall for trafikkvariasjon for tilsvarende vegtype.

Gjennomsnittlig døgntrafikk (årsdøgntrafikk, ÅDT) for Tunellvegen og Andersbakkan beregnes med utgangspunkt i trafikkteilingene og håndbok V713 *Trafikkberegninger*. Det er benyttet to alternative metoder for beregning av ÅDT for dagens situasjon. Metode 1 tar utgangspunkt i følgende beregningsformel:

$$\text{ÅDT} = \frac{\text{Registrert trafikkvolum}}{\text{korreksjonsfaktor}}$$

Korreksjonsfaktor tar hensyn til andel av døgntrafikk den registrerte trafikkmengden tilsvarer, ukedagens andel av uketrafikk, samt årsvariasjon, fordelt etter ukenummer.

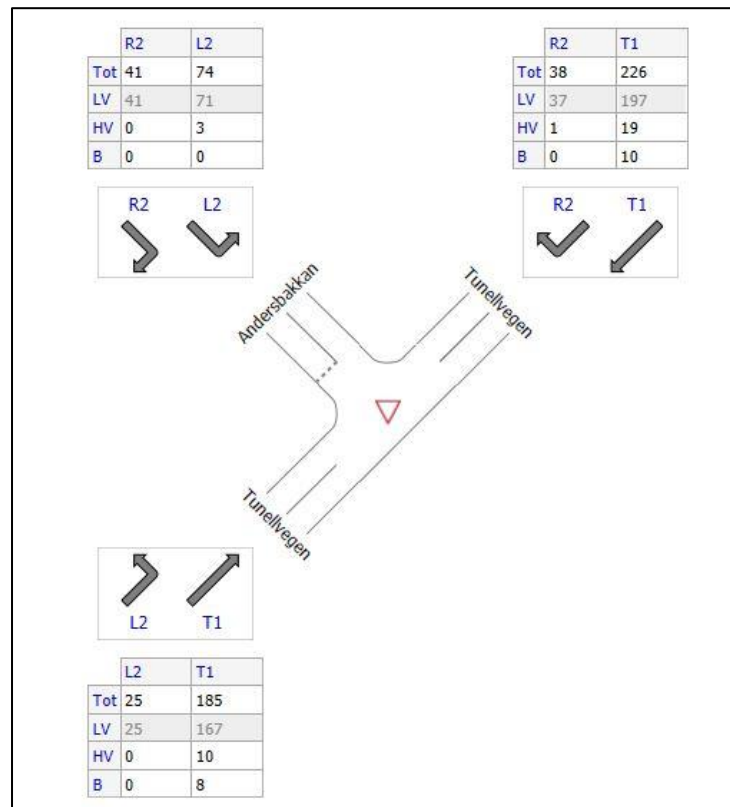
Den alternative beregningen, metode 2, gjør et anslag på ÅDT ved å anta at de to største timene utgjør 20 % av ÅDT. Årsdøgntrafikk beregnes med en faktor på 0,9, da ÅDT er tall på gjennomsnittlig trafikk gjennom alle dager per år, mens virkedøgntrafikk er trafikk fra mandag til fredag. Dagens ÅDT for Tunellvegen og Andersbakkan er stipulert ved å ta snittet av metode 1 og 2. Dette overslaget for gjennomsnittlig døgntrafikk (ÅDT) for Tunellvegen og Andersbakkan er oppsummert i tabell 1.

Tabell 1 Beregnet ÅDT i dag.

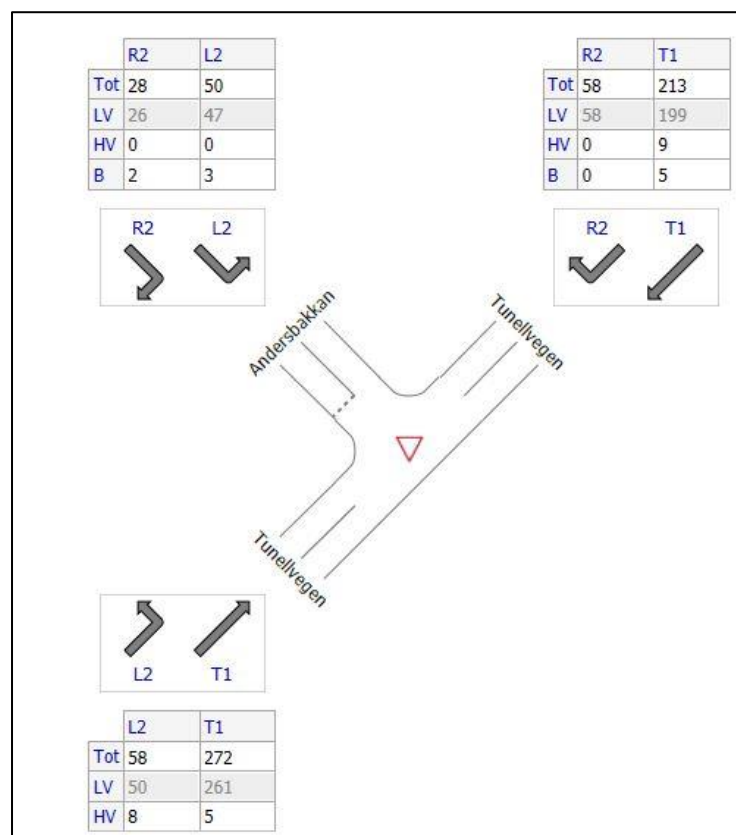
	Tunellvegen	Andersbakkan
Metode 1	6700	2050
Metode 2	5022	1860
Gjennomsnittsverdi	5900	1950

## 1.7 Trafikktellinger

For å få oversikt over trafikkmengder og kjøremønstre ble det utført trafikktellinger onsdag 15.05.2019, i både morgenrush (kl. 07.00 – 09.00) og ettermiddagsrush (kl. 15.00 – 17.00). I perioden tellingene ble utført var det anleggsarbeid knyttet til ombygging av omstigningsplass for metrobuss. Dette kan ha påvirket trafikktallene som er funnet i denne tellingen. Det ble ikke observert direkte virkninger av dette under tellingen, men vil likevel være en mulig feilkilde i grunnlaget. Tellingene viste at største timetrafikk i morgenrushet var mellom kl. 07.00 og kl. 08.00, mens ettermiddagsrushet hadde størst trafikk mellom kl. 15.00 og kl. 16.00. Tellerresultater er vist i figur 5 og 6.



Figur 5 Morgenrush - største timetraffic, kl. 07.00 – 08.00



Figur 6 Etermiddagsrush - største timetraffic, kl. 15.00 – 16.00

Antall fotgjengere som benytter gangfeltene i Tunellvegen og Andersbakkan i maksimaltiden i morgen- og ettermiddagsrush er oppsummert i tabell 2.



Tabell 2 Antall fotgjengere i maksimaltiden.

	Tunellvegen	Andersbakkan
Morgenerush	42	22
Ettermiddagsrush	55	12

### 1.8 Andre observasjoner under trafikkteiling

Det er begrenset sikt i krysset med Andersbakkan på grunn av gangbru med fundamenter og oppfylling. I krysset har også sidevegen liten bredde. Dette medfører at trafikantene må redusere farten når de svinger inn i og ut av krysset, noe som begrenser trafikkavviklingen her.

Om lag halvparten av fotgjengere som benyttet gangfeltet krysset veggen uten å trykke på knappen og vente på grønt signal. I flere tilfeller krysset passasjerer fra busen vegbanen uten å benytte gangfeltet, se figur 7. Siden holdeplassene er lagt ned, vil sannsynligvis denne kryssingen utenfor gangfeltet bli redusert.



Figur 7 Observert kryssing utenfor gangfelt (blå pil). Kilde: Google Maps

## 2 Dagens kryssavvikling

### 2.1 Om program for å beregne trafikkavvikling

Kapasitetsberegninger er gjort i programmet SIDRA 8, med trafikkgrunnlag fra tellinger utført 15.05.2019. Kapasitet og avvikling i krysset er beregnet som belastningsgrad og gjennomsnittlig forventet kølengde. Belastningsgraden uttrykker forholdet mellom trafikkvolum og beregnet kapasitet. Tabell 3 herunder beskriver trafikkavviklingen ved ulike belastningsgrader.

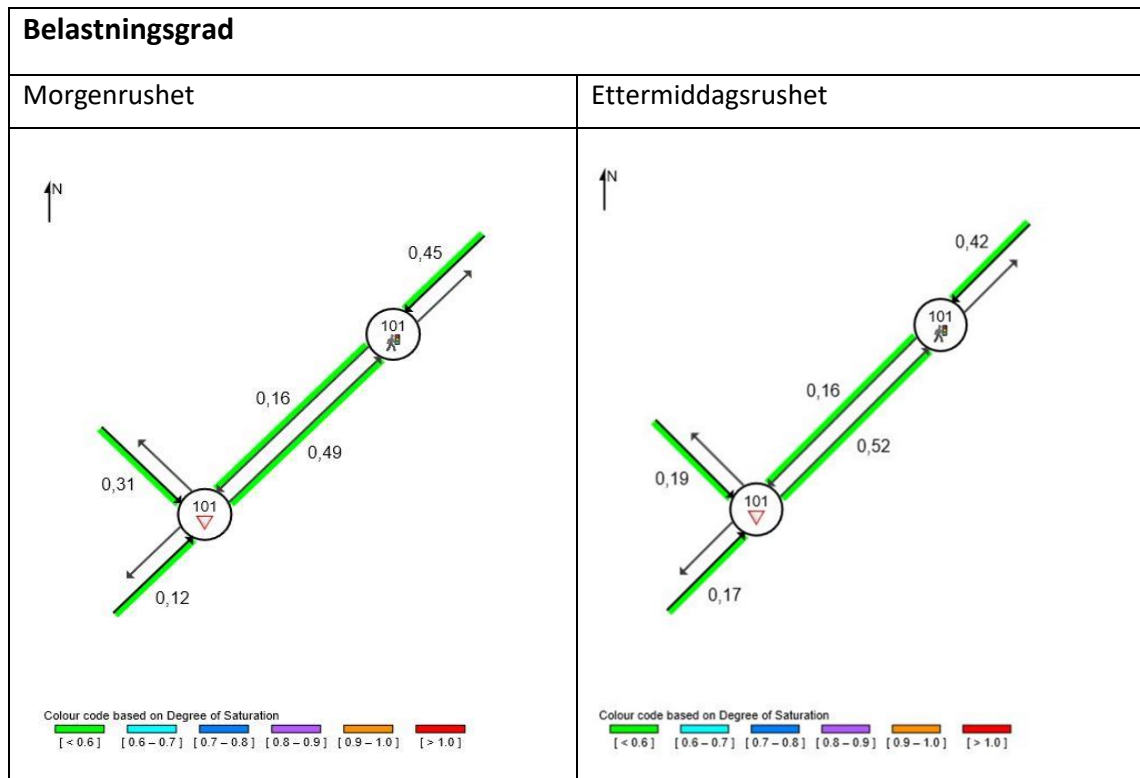
Tabell 3 Betydningen av ulike belastningsgrader.

Belastningsgrader	Beskrivelse
0,0-0,6	Lav belastning, ingen fare for kapasitetsproblemer
0,6-0,7	Stabil belastning uten merkbare køer
0,7-0,8	Fare for kortvarige kødannelser som løser seg opp i rolige perioder
0,8-0,9	Noe ustabil avvikling med tidvis kødannelse
0,9-1	Ustabil avvikling med større kødannelser
1→	All teoretisk kapasitet er brukt opp

Gjennomsnittlig kølengde [m] er gjennomsnittlig antall kjøretøy som i en bestemt periode er i stillstand foran krysset. For kølengder brukes fargen på veglenker som identifikasjon av forholdet mellom kølengde og tilgjengelig kømagasin. Hvor langt kømagasinet er bestemmes av avstanden til nærmeste kryss.

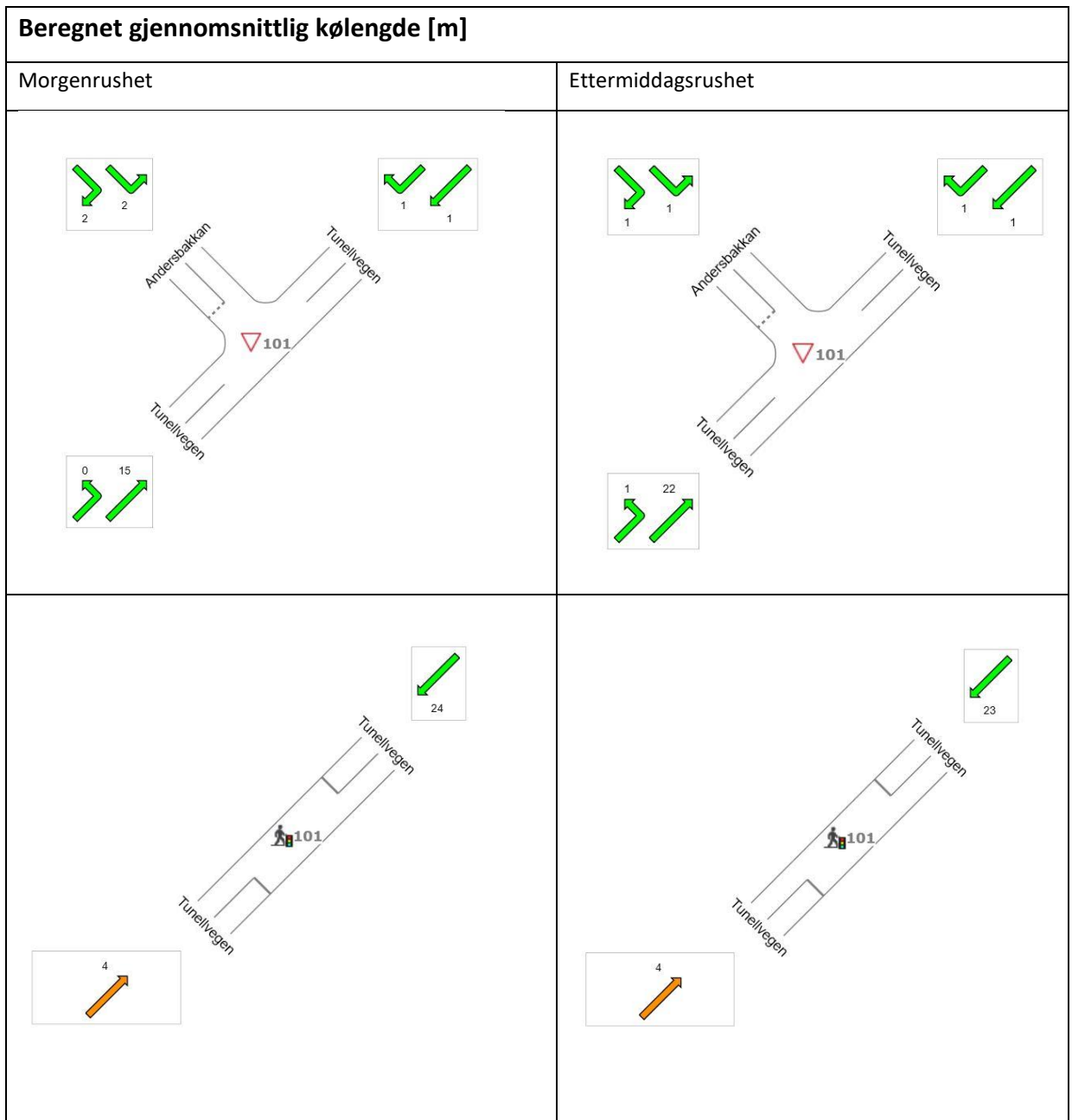
### 2.2 Resultater

Resultatene viser beregnede belastningsgrader og kølengder for dagens kryss i morgen- og ettermiddagsrush. Beregningene viser at trafikken har en god flyt gjennom krysset i morgen- og ettermiddagsrushet. Den høyeste belastningsgraden i krysset gjelder nordgående kjørefelt ved det signalregulerte gangfeltet. Her er belastningsgraden 0,49 i morgenrushet og 0,52 i ettermiddagsrushet, noe som tilsier lav trafikkbelastning og ingen tilløp til kø.



Figur 8 Beregnet trafikkavvikling i morgen- og ettermiddagsrush, med lav belastningsgrad (grønn). Skjematisk kryss, fra SIDRA-modellen. Kryss (trekant) og signalregulert gangfelt (fotgjengersymbol)

Den største gjennomsnittlig kølengden oppstår i Tunellvegen fra nord og er beregnet til 24 meter i morgenrushet. Kø fra nord oppstår når fotgjengere benytter det signalregulerte gangfeltet. I morgen- og ettermiddagsrushet ble det observert noe kø på Tunellvegen fra både sør og nord, det stemmer godt med resultatene fra modellen. Det er ingen risiko for tilbakeblokkering til nærliggende kryss. 'Kjørefeltet' ved det signalregulerte gangfeltet har lengst kølengde i forhold til tilgjengelig kømagasin. Dette siden avstanden fra gangfeltet til krysset Tunellvegen/Andersbakkan bare er ca. 4 meter.



Figur 9 Beregnede kølengder i morgen- og ettermiddagsrush

### 3 Fremtidig situasjon med dagens utforming av kryss og vegnett

#### 3.1 Nyskapt trafikk

##### 3.1.1 Boliger

Området er regulert for 465 boliger, hvorav 312 nye boenheter og 153 eksisterende boenheter, og det er planlagt å øke feltet Lund Østre II til 540 boliger totalt. Størrelsen på leilighetene er planlagt med stor variasjon. Oversikten over nye boenheter med tilhørende areal og antall P-plasser er oppsummert i Tabell 4. De 75 boenhetene det er planlagt å øke byggefeltet Lund Østre II med er markert med rødt.

Tabell 4 Oversikt over planlagte boenheter i planområdet.

Boenheter	Areal				Parkeringsplasser
	<50 kvm	50 – 70 kvm	70 – 100 kvm	>100 kvm	
B01	36 11				11 3
B02-B03	51		16	18	21 – 17 - 19
B05			24		29
B06-B07	108				42
B08	21				4
B09		37			39
B10-B11-B12			40		48
B13-B14				25	25
Sum	227	37	80	43	258
Totalt antall boenheter	387				

I tillegg til dette skal det bygges ca. 107 nye leiligheter/rekkehus i nærheten av planområdet. Dette vil gi økt turproduksjon, og vil ha en innvirkning på kapasiteten i krysset mellom Tunellvegen og Andersbakkan.

Oversikten over de ulike leilighetene er hentet fra detaljreguleringsplan for Lundlia og ved å kontakte Rojo arkitekter AS.



Tabell 5 Oversikt over planlagte boenheter i nærheten av planområdet.

Gnr/bnr	Størrelse/antall soverom					Parkeringsplasser
	1	2	3	4	5	
177/733	24	32	24			8 – 39 - 29
177/726	4	16	7			Alle boenheter får minst en P-plass
Sum	28	48	31			Minimum 103
Totalt antall boenheter	107					

### 3.1.2 Beregning av trafikkvolum. Forutsetninger for antall bilturer

I PROSAM-rapport 137 er erfaringstall for bilturer fra boliger i Oslo og Akershus samlet. Denne er benyttet for å vurdere sannsynlig trafikkmengde generert av boligutbyggingen.

Ved vurdering av sannsynlig turproduksjon/biltrafikk tar vi utgangspunkt i at planområdet har middels bebyggelsestetthet og ligger 11,2 km fra Trondheim sentrum, mens avstanden til Heimdal sentrum er 1,5 km.

Tabell 6.20: Beregnet bilturproduksjon for boligområder. Antall bilbevegelser per husstand (sum til/fra) med justering av besøkstrafikken basert på tall fra feltundersøkelser. Gjelder for mandag-fredag <sup>1)</sup>

Km fra Oslo sentrum <sup>2)</sup>	Bebyggelse <sup>3)</sup>	Personer i husholdet <sup>4)</sup>			
		1 person	2 personer	3 personer	4 personer
0-2,4 km	Høy tetthet/urbant	0,7 - 1,2	1,5 - 2,7	2,3 - 4,1	2,9 - 5,0
	Middels tetthet/urbant	0,9 - 1,3	2,1 - 2,9	3,1 - 4,3	3,9 - 5,3
2,5-4,9 km	Høy tetthet/urbant	0,7 - 1,2	1,6 - 2,7	2,4 - 4,0	3,1 - 5,0
	Høy tetthet	1,2 - 1,4	2,5 - 3,0	3,8 - 4,4	4,7 - 5,4
	Middels tetthet/urbant	1,0 - 1,4	2,3 - 3,0	3,4 - 4,5	4,2 - 5,5
	Middels tetthet	1,2 - 1,6	2,7 - 3,5	4,0 - 5,0	4,9 - 6,1
	Lav tetthet	1,3 - 1,6	3,0 - 3,5	4,4 - 5,1	5,4 - 6,1
5,0-9,9 km	Høy tetthet/urbant	0,8 - 1,4	1,6 - 3,0	2,4 - 4,4	3,0 - 5,5
	Høy tetthet	1,1 - 1,5	2,3 - 3,3	3,5 - 4,8	4,3 - 5,9
	Middels tetthet/urbant	1,0 - 1,5	2,3 - 3,3	3,4 - 4,8	4,2 - 5,8
	Middels tetthet	1,3 - 1,7	2,8 - 3,7	4,1 - 5,3	5,0 - 6,4
	Lav tetthet/urbant	1,3 - 1,5	2,8 - 3,3	4,2 - 4,8	5,2 - 5,9
	Lav tetthet	1,4 - 1,7	3,0 - 3,8	4,4 - 5,5	5,4 - 6,6
10-19,9 km	Høy tetthet/urbant	0,8 - 1,4	1,7 - 3,2	2,6 - 4,7	3,2 - 5,7
	Høy tetthet	1,2 - 1,6	2,6 - 3,6	3,8 - 5,2	4,7 - 6,3
	Middels tetthet/urbant	1,0 - 1,7	2,3 - 3,7	3,4 - 5,3	4,2 - 6,4
	Middels tetthet	1,4 - 1,9	3,0 - 4,0	4,4 - 5,7	5,4 - 6,9
	Lav tetthet/urbant	1,2 - 1,7	2,8 - 3,8	4,1 - 5,4	5,1 - 6,5
	Lav tetthet	1,4 - 2,0	3,2 - 4,3	4,6 - 6,1	5,7 - 7,3
20km +	Middels tetthet/urbant	1,4 - 1,9	3,0 - 4,1	4,4 - 5,8	5,4 - 6,9
	Middels tetthet	1,6 - 2,4	3,4 - 5,0	4,9 - 6,9	5,9 - 8,1
	Lav tetthet/urbant	1,4 - 2,4	3,0 - 4,9	4,5 - 6,7	5,5 - 7,9
	Lav tetthet	1,6 - 2,7	3,5 - 5,4	5,1 - 7,4	6,2 - 8,6

Figur 10 Bilturgenereringstall for boliger. PROSAM-rapport nr.137

Vi antar at hver husholdning vil bestå av 1 eller 2 personer dersom boenheten har areal mindre enn 50 m<sup>2</sup>. I følge PROSAM rapport 137 kan boliger med enpersons-husholdning ha gjennomsnittlig turproduksjon mellom 1.6 og 2.4 bilturer per virkedøgn. For leiligheter med topersons-husholdning kan gjennomsnittlig turproduksjon være mellom 3.4 og 5.0 bilturer per virkedøgn. Dette er basert på historiske erfaringstall, og kan være noe endret i områder

dersom transporttilbud og trafikkrestriksjoner er annerledes enn da disse tallene ble innsamlet.

Boliger med areal i intervallet 50-70 m<sup>2</sup> og god parkeringsdekning antas å bebos av 3 personer. Boenhetene med areal i intervallet 70-100 m<sup>2</sup> antas også å bebos av 3 personer. Leiligheter med 3persons- husholdning kan ha gjennomsnittlig bilturproduksjon mellom 4,9 og 6,9 bilturer per døgn. Boligstruktur med areal større enn 100 m<sup>2</sup> antas å bestå av 4 eller 5 personer. For slike husholdninger kan gjennomsnittlig antall bilturer per hushold være mellom 5,9 og 8,1 per døgn.

Turgenerering fra boliger vurderes på grunnlag av følgende:

- Små boliger med få personer per bolig vil bidra til lavere bilproduksjon.
- Blokkbebyggelse gir lavere turproduksjon.
- Godt kollektivtilbud skaper mindre biltrafikk.
- Mange barnefamilier gir høyere turproduksjon enn eldre beboere.
- Boliger som ligger nær sentrum bidrar til lavere bilturproduksjon.
- Gode parkeringsmuligheter skaper mer biltrafikk.

Basert på dette er det tatt utgangspunkt i en gjennomsnittsverdi av bilturproduksjon per hushold fra PROSAM-rapporten.

Ifølge SSB utgjør andel alene-beboere i Norge av boenheter uten barn 45 %, mens andelen par uten (hjemmeboende) barn utgjør 55%. Med utgangspunkt i dette antar vi 45 % aleneboere og 55 % par uten barn i 1/2 roms leiligheter i Lund Østre. For boliger med antatt 4/5 personer per hushold er det antatt at 50 % vil bestå av 4 personer og 50 % av 5 personer. Antall turer for boliger med 5 beboere er antatt å være lik den øvre grensen for antall bilturer per hushold for boenheter med 4 personer.

For beboere i leiligheter under 50 m<sup>2</sup> er det ikke planlagt fast parkeringsplass, men mulighet for korttidsleie. Slike plasser kan genere mange bilturer, men for bosatte antas det å være mindre attraktivt å leie for korte perioder. På bakgrunn av dette vil trolig få av de bosatte benytte seg av parkeringen og dermed ha lav bilturproduksjon. For å ta hensyn til et «worst case» scenario er det tatt utgangspunkt i den øvre grensen for antall turer per bolig, det vil si henholdsvis 2.4 og 5 bilturer per virkedøgn per parkeringsplass for 1/2 roms leiligheter. Den nyskapte trafikken er beregnet for to alternativer:

- Alternativ 1: omfatter både allerede regulerte boenheter (312 nye boliger) og de boenhetene det ønskes å øke byggefeltet Lund Østre II med, men som ikke er regulert (75 boenheter). I tillegg kommer 107 boenheter fra byggefeltet i nærheten av planområdet.
- Alternativ 2: omfatter kun de regulerte boenhetene i planområdet (312 nye boenheter). I tillegg kommer 107 boenheter fra byggefeltet i nærheten av planområdet.

Ved å ta hensyn til planområdets beliggenhet og andre faktorer som godt kollektivtilbud og kort avstand til skole/barnehage, samt antall parkeringsplasser, har vi lagt til grunn følgende bilturproduksjon for de ulike boenhetene:

Tabell 6 Turproduksjonen for de ulike boligstrukturene.

Areal	Antall boenheter i alternativ 1	Antall boenheter i alternativ 2	Antall bilturer per bolig per virkedøgn
<50 kvm	255	244	2,2 for hushold som består av 1 person 4,7 for hushold med 2 personer.
50-70 kvm	85	85	5,6 (ved god parkeringsdekning) 4,7 (ved lav parkeringsdekning)
70-100 kvm	87	23	5,6
>100 kvm	67	67	6,7 for 50% av leilighetene og 7,8 for 50% av leilighetene
<b>Sum</b>	494	419	

Totalt beregner vi at det kan være ca. 1790 bilturer per virkedøgn til/fra Andersbakkan, ved utbygging av alternativ 1 (540 boenheter i planområdet, samt 107 boenheter i nærheten av planområdet). Den nyskapte trafikken ved utbygging av alternativ 2 (465 boenheter i planområdet, samt 107 boenheter i nærheten av planområdet) er på 1426 bilturer per virkedøgn til/fra Andersbakkan.

Beregning av turproduksjon tar ikke høyde for endringen i bussfrekvens som ble satt i drift i august 2019. Trafikktallene er dermed noe konservative, og reelle trafikktall for Andersbakkan vil sannsynligvis ligge noe lavere enn beregningene viser.

Antall bilreiser til/fra Andersbakkan i morgenrushet og ettermiddagsrushet kan beregnes ut fra døgnetrafikk. Andersbakkan er en lokalvei, og denne type vei har vanligvis høyere rushtimeandel enn veger med jevnere trafikk, som hovedveg/motorveg. I dette prosjektet bruker vi 15 % som utgangspunkt for maksimaltiden i morgenrushet, og 15 % for største time i ettermiddagsrushet. Det er tatt hensyn til god tilgang til kollektivtransport. Ut fra disse prosentene beregner vi ca. 270 bilturer til/fra Andersbakkan om morgenen og ettermiddagen for alternativ 1 og ca. 215 bilturer for alternativ 2. Dette gjelder virkedøgnetrafikk.

Trafikktellingene i morgenrushet viste at 65 % av kjøretøyene svingte ut fra Andersbakkan mens 35 % svingte inn til Andersbakkan. I ettermiddagsrushet svingte 60 % av bilene inn mot Andersbakkan mens 40 % kjørte ut fra Andersbakkan. Vi antar at denne fordelingen også gjelder i fremtidig situasjon.

### 3.2 Generell trafikkvekst frem til år 2039

Et estimat for den årlige biltrafikkveksten for persontransport for Trøndelag fylke er utarbeidet av Transportøkonomisk institutt i forbindelse med Nasjonal Transportplan 2016-2050. Ut fra disse prognosene for årlig trafikkvekst fremskrives trafikkmengden med en planhorisont på 20 år, frem til år 2039. Denne trafikkprognosen gjelder for hele Trøndelag fylke, og trafikkveksten vil variere etter stedlige forhold, mindre i sentrumsområder og relativt høyt i spredtbygd strøk. Trafikkveksten vil også avhenge av hvordan vegnett og

kollektivtransporttilbud endres og annen utvikling i området. Virkelige vekst kan også avvike fra den teoretiske prognosen.

Tabell 7 Prognoser for årlig trafikkvekst (prosent) for lette kjøretøy i Trøndelag fylke. Kilde TØI.

Periode	2016-2022	2022-2030	2030-2040
Vekst	1,98	0,95	0,69

Trafikkvolumet i Tunellvegen er fremskrevet ved å benytte prognoser fra NTP. Dette gir da større trafikkvekst enn det et mål om nullvekst i privatbiltrafikk vil gi. For tunge kjøretøy benyttes beregnet trafikkvekst basert på antagelsen om at andelen tunge kjøretøy i 2019 vil være lik i 2039.

Disse forutsetningene om generell trafikkvekst er benyttet for å fremskrive trafikken i Tunellvegen til år 2039. Det er antatt at eksisterende biltrafikk i Andersbakkan vil ha null trafikkvekst i perioden. Her vil tillegget i trafikkvolum - trafikkveksten - i hovedsak komme fra boligutbyggingen.

### 3.3 Beregning av kapasitet og trafikkavvikling

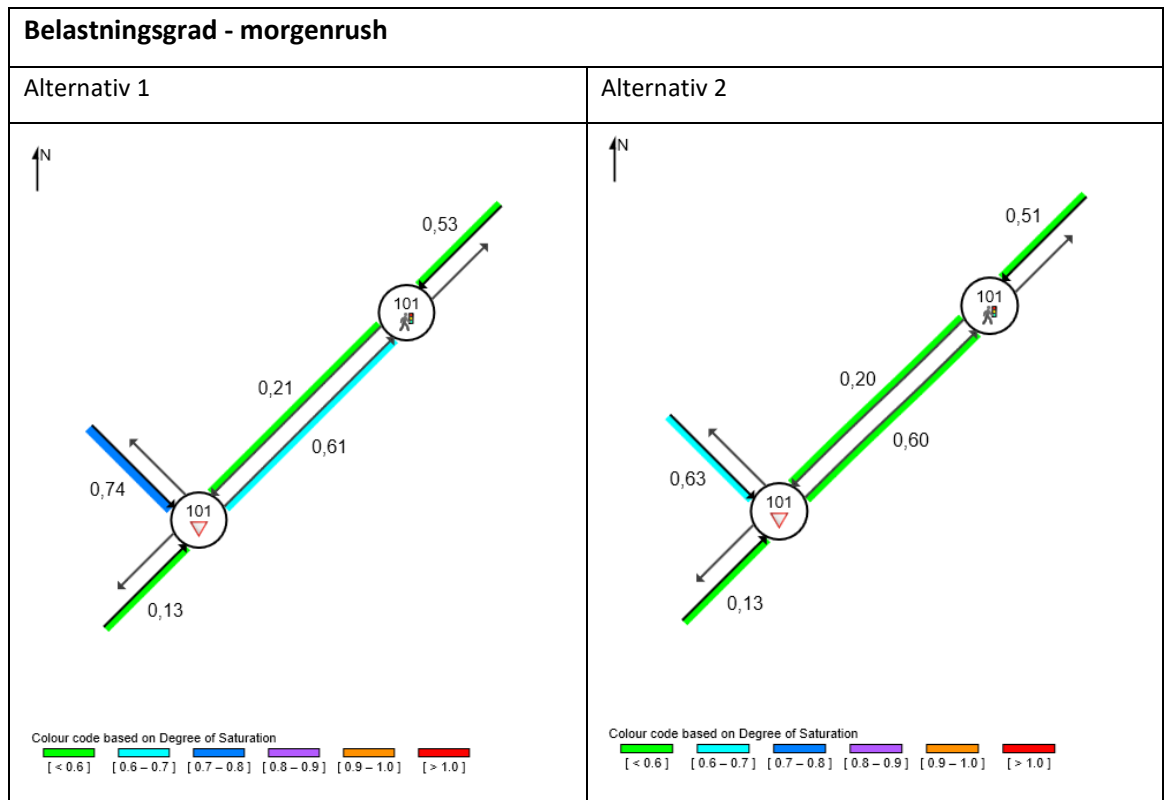
Kapasitet og trafikkavvikling i krysset i år 2039 er beregnet ut fra de registrerte trafikk tallene, fremskrevet generell trafikkvekst på Tunellvegen, ny trafikk fra boligutbygging og samme fordeling som tidligere når det gjelder svingebevegelser.

Dagens antall gående i fotgjengerfeltene i Andersbakkan og Tunellvegen antas å bli fordoblet i framtidig situasjon.

Resultater fra trafikkberegninger for framtidig situasjon for alternativ 1 og alternativ 2 viser at trafikken i Tunellvegen fortsatt vil flyte godt gjennom krysset i morgen- og ettermiddagsrushet. Figur 11 og Figur 12 viser at belastningsgrad i Tunellvegen i morgen- og ettermiddagsrushet overstiger ikke 0,63, som betyr at det er stabil belastning uten merkbare køer.

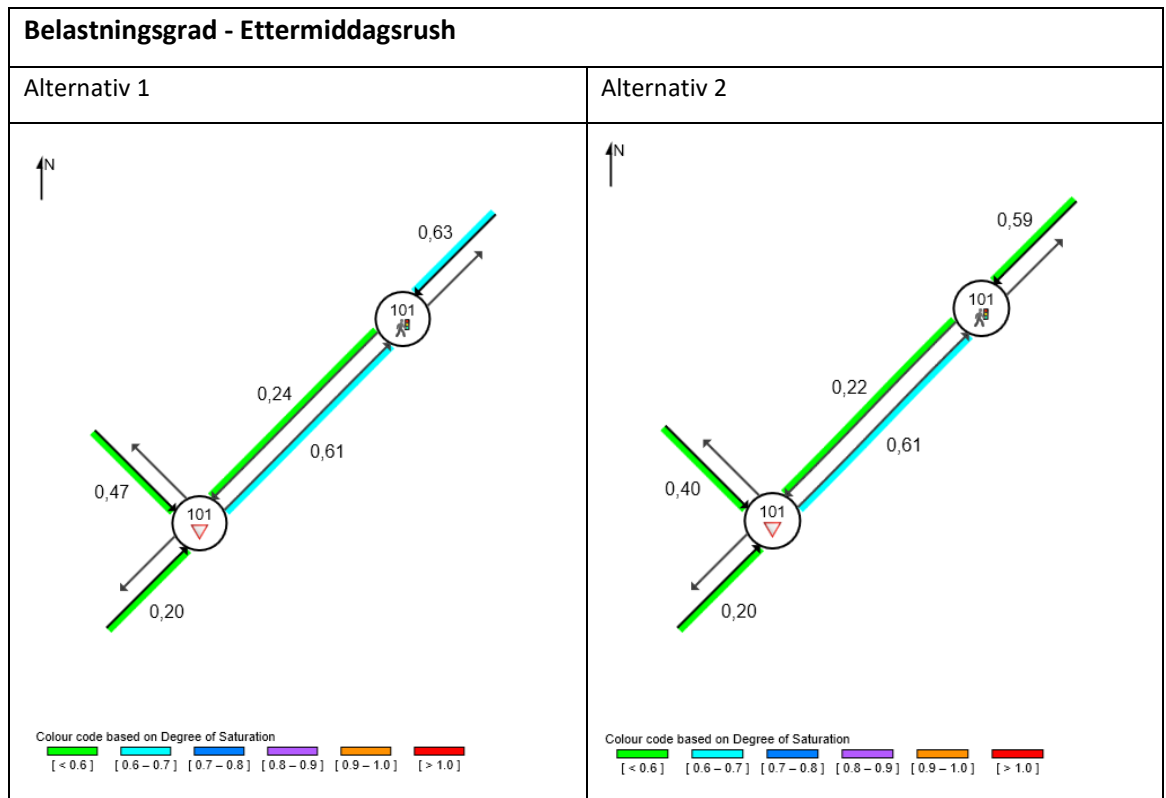
Ved full utbyggingen i planområdet er det fare for kortvarige kødannelser, som løser seg opp i roligere perioder, i Andersbakkan i morgenrushet. Andersbakkan er vikeplikstregulert blindveg og køen som oppstår langs strekningen påvirker ikke det øvrige vegnettet. Resultatene for Andersbakkan ved alternativ 1 viser at belastningsgrad økes med 0,11 i morgenrushet sammenlignet med alternativ 2.

Ved å sammenligne resultatene for belastningsgrad i Tunellvegen, ser man at belastningsgrad øker med 0,04 for alternativ 1 sammenlignet med alternativ 2.



Figur 11 Beregnet belastningsgrad i morgenrushet for Alternativ 1 og alternativ 2. Skjematisk kryss, fra SIDRA-modellen. Kryss (trekant) og signalregulert gangfelt (fotgjengersymbol)

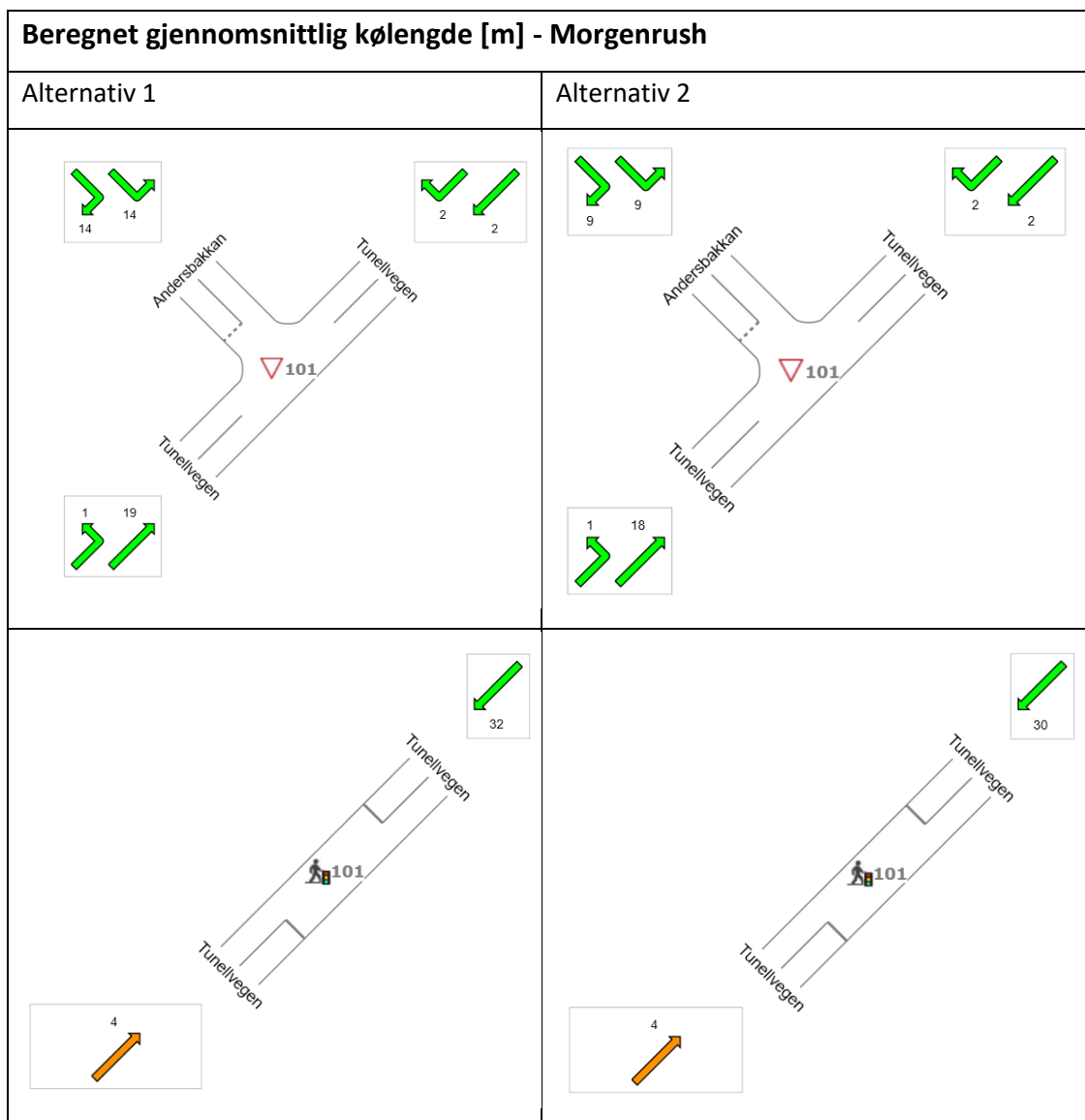




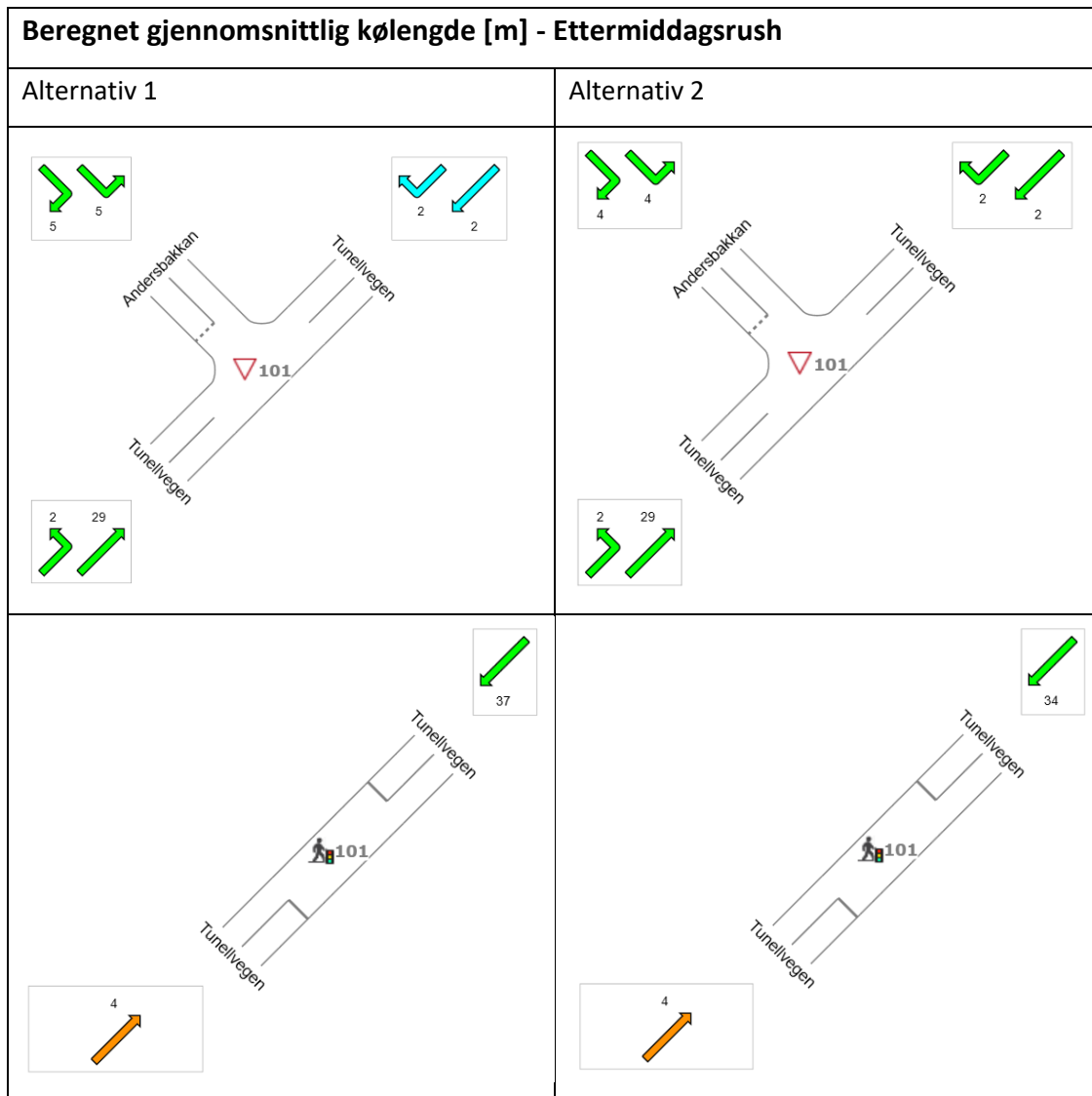
Figur 12 Beregnet belastningsgrad i ettermiddagsrushet for Alternativ 1 og alternativ 2.

Den lengste gjennomsnittlige kølengden i Andersbakkan vil oppstå i morgenrushet, se Figur 13. Beregningene viser at gjennomsnittlig kølengde er på 14 meter for alternativ 1. En kølengde på 14 meter tilsvarer ca. 2 kjøretøy. Ved utbygging av alternativ 2 er beregnet gjennomsnittlig kølengde 9 meter, som tilsvarer ca. 1-2 kjøretøy i kø.

Den største gjennomsnittlige kølengden i Tunellvegen oppstår i vegarmen nord for det signalregulerte gangfeltet i ettermiddagsrushet, se Figur 14. Det er en teoretisk mulighet for dannelse av 37 meter kø i alternativ 1 og 34 meter i alternativ 2. Dette tilsvarer ca. 5-6 biler i kø i alternativ 1 og 4-5 biler i alternativ 2. Køen i Tunellvegen skyldes det signalregulerte gangfeltet. Modellen legger til grunn at man ved signalregulert gangfelt, som fotgjenger, alltid aktiverer grønn-mann-signal. Normalt vil ikke alle fotgjengere vente dersom det ikke er biler i krysset, og dermed kan denne effekten være noe lavere.



Figur 13 Beregnede kølengder i morgenrushet for alternativ 1 og alternativ 2.



Figur 14 Beregnede kølengder i ettermiddagsrush for alternativ 1 og alternativ 2.

## 4 Vurdering

Dagens trafikkavvikling ved planområdet er god. Nærliggende knutepunkt, Lund snuplass, og hyppige avganger gir et godt kollektivtilbud. Vegarmene Tunellvegen nord og Andersbakkan har ett kjørefelt i hver retning. Vegarmen Tunellvegen sør har også venstresvingfelt. Fotgjengere i Andersbakkan kan krysse vegen i gangfeltet eller på gangbrua.

Tunellvegen er en fylkeskommunal hovedveg og har høyest trafikkvolum i krysset. Andersbakkan som kommunal samlevei har noe trafikk inn/ut, der beboerne i området står for mesteparten av trafikken. Kapasitetsberegninger for dagens situasjon viser at krysset har god trafikkavvikling i dag.

Det er vurdert to fremtidige alternativer. Alternativ 1 beskriver trafikkavviklingen med utbyggingen av de regulerte boenhetene og de 75 boenhetene det ønskes å øke boligfeltet Lund Østre II med. I tillegg er det beregnet bilturproduksjon fra boligfeltet i nærheten av planområdet (107 boenheter). Alternativ 2 beskriver trafikksituasjonen med utbygging av kun de regulerte boenhetene i Lund Østre II, i tillegg til de 107 boenhetene i nærheten av planområdet.

Beregning av bilturproduksjon gir en ÅDT på ca. 1790 kjøretøy per virkedøgn for alternativ 1 og ca. 1426 kjt/virkedøgn til/fra Andersbakkan for alternativ 2. I morgen- og ettermiddagsrushet gir dette en økning på ca. 270-215 bilturer i makstimen. Dette er et konservativt anslag, og reelle trafikk tall for Andersbakkan vil sannsynligvis ligge noe lavere enn beregningene viser.

Ved full utbygging i byggefeltet Lund Østre II, som definert i alternativ 1, viser simuleringen stabil belastning i Tunellvegen. I beregningene er det ikke tatt hensyn til bussprioriteringen i krysset Tunellvegen x Andersbakkan. Det innebærer at det i virkeligheten vil være bedre avviklingen i Tunellvegen enn det beregningene viser.

Kortvarig kødannelse, som løser seg opp i roligere perioder, kan forventes i Andersbakkan i morgenrushet. Trafikkavviklingen i Andersbakkan blir noe dårligere enn ved utbygging av alternativ 2, men økningen i belastningsgrad i alternativ 1 medfører ikke ustabil avvikling. Trafikkavviklingen i Andersbakkan vil ikke påvirke avviklingen i øvrige vegnett. Utførte beregninger viser at gjennomsnittlig kølengde i Andersbakkan øker med ett kjøretøy for alternativ 1, sammenlignet med alternativ 2. Økt kølengde ansees som minimal, og endringen i trafikkavviklingen er akseptabel.

I disse beregningene er det antatt at fordelingen på ulike svingebevegelser vil være lik det som ble observert ved trafikk telling i dagens situasjon. Biler fra Andersbakkan har høy andel venstresving i dag, men kan også komme seg inn på hovedvegnettet ved å ta til høyre mot Lisbeth Nypans veg – Katteskogen. Dette vil i så fall forbedre trafikkavviklingen.

I et 20-års perspektiv forventes det at det blir en fordobling av antall gående i gangfeltene over Andersbakkan og Tunellvegen i forhold til i dag. Det anbefales å vurdere standard på begge gangfeltene med hensyn til trafiksikkerhet og universell utforming. I beregningene er det anvendt konservative tall, det vil si i øvre sjikt av det som kan forventes av utbyggingen. Det innebærer at det i virkeligheten vil kunne bli noe bedre trafikkavvikling enn det beregningene viser.

For øvrig nevner vi at det er forutsatt en generell trafikkvekst i Tunellvegen i samsvar med prognose i Nasjonal transportplan for hele Trøndelag fylke. Trafikkveksten vil i stor grad avhenge av hvordan vegnett og reisevaner endres, samt annen utvikling i området. I

## Trafikkanalyse

Trondheim er det vedtatt et nullvekstmål for biltrafikk. Innføring av metrobuss er en viktig del av denne av satsingen for å få flere over fra bil til miljøvennlig transport. Det kan føre til en lavere trafikkvekst enn det vi har forutsatt i beregningene.



## 4 Konklusjon

Alternativ 1 beskriver trafikkavviklingen med utbyggingen av de regulerte boenhetene og de 75 boenhetene det ønskes å øke boligfeltet Lund Østre II med. I tillegg er det beregnet bilturproduksjon fra boligfeltet i nærheten av planområdet (107 boenheter). Alternativ 2 beskriver trafikksituasjonen med utbygging av kun de regulerte boenhetene i Lund Østre II, i tillegg til de 107 boenhetene i nærheten av planområdet.

Beregning av bilturproduksjon til/fra Andersbakkan gir en ÅDT på ca. 1790 kjøretøy per virkedøgn for alternativ 1 og ca. 1426 kjt/virkedøgn alternativ 2. I morgen- og ettermiddagsrushet gir dette en økning på ca. 270-215 bilturer i makstimen. Dette er et konservativt anslag, og reelle trafikk tall for Andersbakkan vil sannsynligvis ligge noe lavere enn beregningene viser.

I trafikkberegningene er det forutsatt en generell trafikkvekst i Tunellvegen i samsvar med prognose i Nasjonal transportplan for hele Trøndelag fylke. I Trondheim er det vedtatt et nullvekstmål for biltrafikk. Det kan føre til en lavere trafikkvekst enn det vi har forutsatt i beregningene. Det innebærer at det i virkeligheten vil kunne bli noe bedre trafikkavvikling enn det beregningene viser.

Resultatene fra simuleringen for krysset Tunellvegen x Andersbakkan viser følgende:

Alternativ 1: Stabil belastning uten merkbare køer

Alternativ 2: Lav belastning, ingen fare for kapasitetsproblemer

Kortvarig kødannelse, som løser seg opp i roligere perioder, kan forventes i Andersbakkan i morgenrushet. Trafikkavviklingen blir noe dårligere for alt 1, men økningen i belastningsgrad i medfører ikke ustabil avvikling (gjennomsnittlig kølengde øker med ett kjøretøy). Trafikkavviklingen i Andersbakkan vil ikke påvirke avviklingen i øvrige vegnett.

For begge alternativene vurderes trafikkavviklingen som akseptabel. Den økte belastning for alternativ 1 med økt antall boenheter, ansees som minimal.

## 5 Usikkerheter i analysen

Usikkerhet i inputdata og beregningsmetodikken er beskrevet i tabell 1.

Tabell 8 usikkerhet i trafikkanalysen

Usikkert i analyse	Forklaring og mulig konsekvens
Trafikktelling – kun fra én dag	Det vil alltid være en viss usikkerhet tilknyttet trafikktellinger når det ikke telles for mer enn én dag. Dette fordi det alltid vil være døgnvariasjoner, eksempelvis som følge av vær og føre, eller uforutsette hendelser i, eller i tilknytning til krysset som telles. Et gjennomsnitt over to dager, eller makstrafikk, vil gi noe mer presise og robuste resultater.
Trafikk-simulerings-verktøy	Det vil alltid være en usikkerhet knyttet til bruk av dataverktøy for beregning av trafikk. Flere forhold vil være avgjørende for avviklingen enn det som er mulig å ta høyde for, eksempelvis sikt, kjøreadferd, vær og skilting. Beregningene gjennomført i SIDRA vil likevel gi gode indikatorer på hvordan trafikkavviklingen vil bli i fremtidig situasjon.
Grønntid for fotgjengere	I simuleringen er det antatt en grønntid på 15 sekunder for fotgjengere i signalregulerte fotgjengerovergangen på Tunellvegen. Dersom den faktiske grønntiden er mindre enn antatt grønntid, kan avviklingen i Tunellvegen være noe bedre enn beregningene viser.