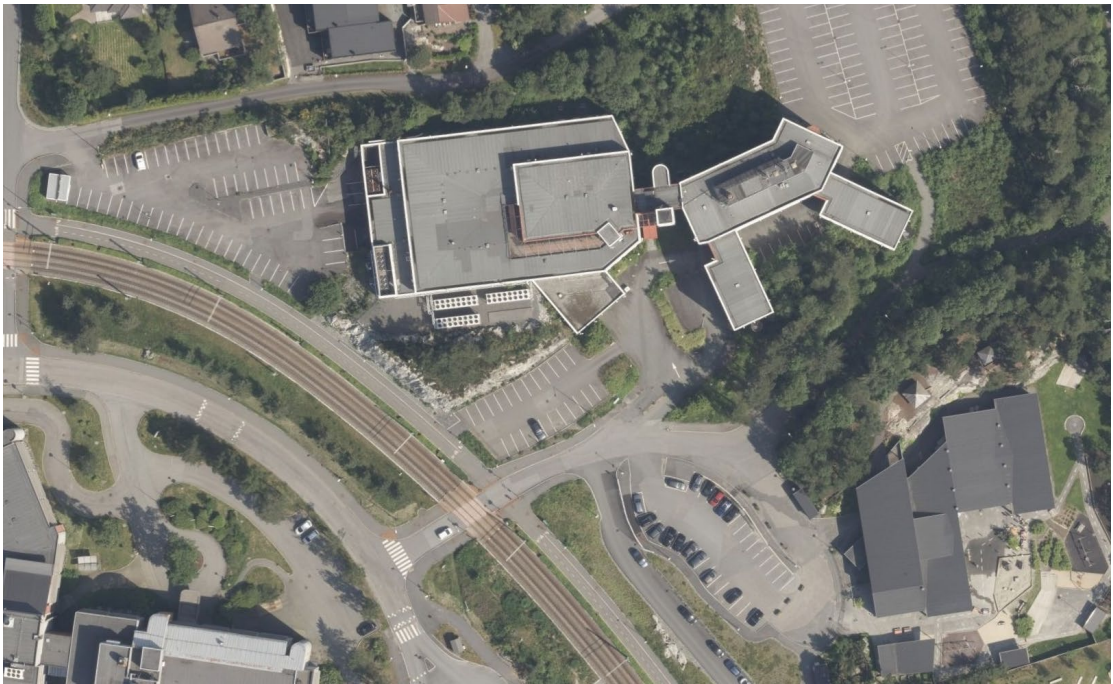


Sivilingeniør Helge Hopen AS

Reguleringsplan for gnr. 116 bnr. 119, Sandslimarka 260 (planid: 65860000)



Mobilitetsplan og trafikkanalyse

Bergen, 21.5.2024, revidert 7.2.2025 og 24.6.2025

INNHold

1	INNLEDNING	2
2	BAKGRUNN	3
2.1	PLANBESKRIVELSE	3
2.2	PROBLEMSTILLINGER FOR TRAFIKK OG MOBILITET	5
2.3	HENSIKT MED MOBILITETSPLANEN	5
3	MOBILITETSPLAN – OVERORDNET DEL	6
3.1	GRUNNLAGSDATA	6
3.2	KOLLEKTIVTILGJENGELIGHET	6
3.3	SYKKELTILGJENGELIGHET	6
3.4	TURPRODUKSJON OG REISEMIDDELFORDELING	8
3.5	MÅLOPPNÅELSE	11
4	MOBILITETSLØSNINGER OG TILTAK	12
4.1	TRAFIKKANALYSER	12
4.2	TRAFIKKMENGDER	13
4.3	TILKOMST- OG KRYSSLØSNING	14
4.4	MOBILITET OG TRAFIKKSIKKERHET FOR MYKE TRAFIKANTER	17
5	SAMLET VURDERING OG KONKLUSJON	19
5.1	MÅLOPPNÅELSE	19
5.2	TILTAK	19
5.3	KONKLUSJON	19
6	VEDLEGG 1. NOTAT - TRAFIKKANALYSE	20
7	VEDLEGG 2. NOTAT - TRAFIKKSIKKERHETSVURDERING	30
8	VEDLEGG 3. NOTAT – KRYSSLØSNING	42

1 INNLEDNING

Det pågår arbeid med detaljreguleringsplan for Sandslimarka 260, Arealplan-ID 65860000, Ytrebygda, Gnr. 116, Bnr. 119. Forslagsstiller Sandslimarka 260 AS.

Bakgrunnen for planarbeidet er transformasjon av eksisterende næringsområde til nytt boligområde. Planforslagets hovedformål er boligformål, samt næring og tjenesteyting. I tillegg foreslås det tilrettelegging for barnehage, samt videreføring av grønnstruktur

Et tidligere planforslag har vært lagt ut til offentlig ettersyn i 2021 (begrenset høring). Planens innhold og form er senere endret i flere omganger. Mobilitetsplanen er revidert i henhold til omarbeidet planforslag pr. februar 2025.

Sivilingeniør Helge Hopen AS er engasjert av Sandslimarka 260 AS til å utarbeide mobilitetsplan og trafikkanalyse for reguleringsplanen.

Mobilitetsplanen bygger på kommuneplanen for Bergen og overordnet transportmål for Bergensområdet, herunder nullvekstmålet for personbiltransporten. Hovedformålet med mobilitetsplanen er å underbygge hvordan planen kan bidra til å begrense bilbruken.

Mobilitetsplanen har en overordnet del (kap. 3) som viser hvordan planen kan bidra til å begrense bilbruken og støtte opp under betjening av persontransporten med kollektivtransport, sykkel og gange. I denne delen er det gjort beregninger av forventet turproduksjon og reisemiddelfordeling.

Videre har mobilitetsplanen i kapittel 4 en beskrivelse av de praktiske trafikk- og mobilitetsløsningene for alle trafikantgrupper herunder vurderinger av tilkomst, kryssløsninger, fremkommelighet, trafiksikkerhet mv. Her er alle trafikkanalysene som er utført gjennom planprosessen oppsummert og oppdatert, med henvisning til trafikknotater i vedlegg.

I samlet vurdering og konklusjon (kap. 5) er det foretatt en helhetlig vurdering av om mobilitetsplanen er i tråd med overordnede målsettinger.

Mobilitetsplanen/trafikkanalysen ble utarbeidet 7.2.2025, og ble revidert 24.6.2025 med følgende suppleringer:

- Oversikt over dagens trafikkmengder (ÅDT), kap. 4.2.1.
- Korrigering av areal- og parkeringsdata, kap. 2.1.3, 3.5 og 5.1
- Utvidet begrunnelse for anslag på langsiktig bilførerandel, kap. 3.4.2

Bergen, 24.6.2025

2 BAKGRUNN

2.1 Planbeskrivelse

2.1.1 Planområdet

Reguleringsplanen omfatter Sandslimarka 260 med omkringliggende arealer og tilkomstveier.



Figur 1. Planavgrensning for reguleringsplanen (www.kommunekart.com).

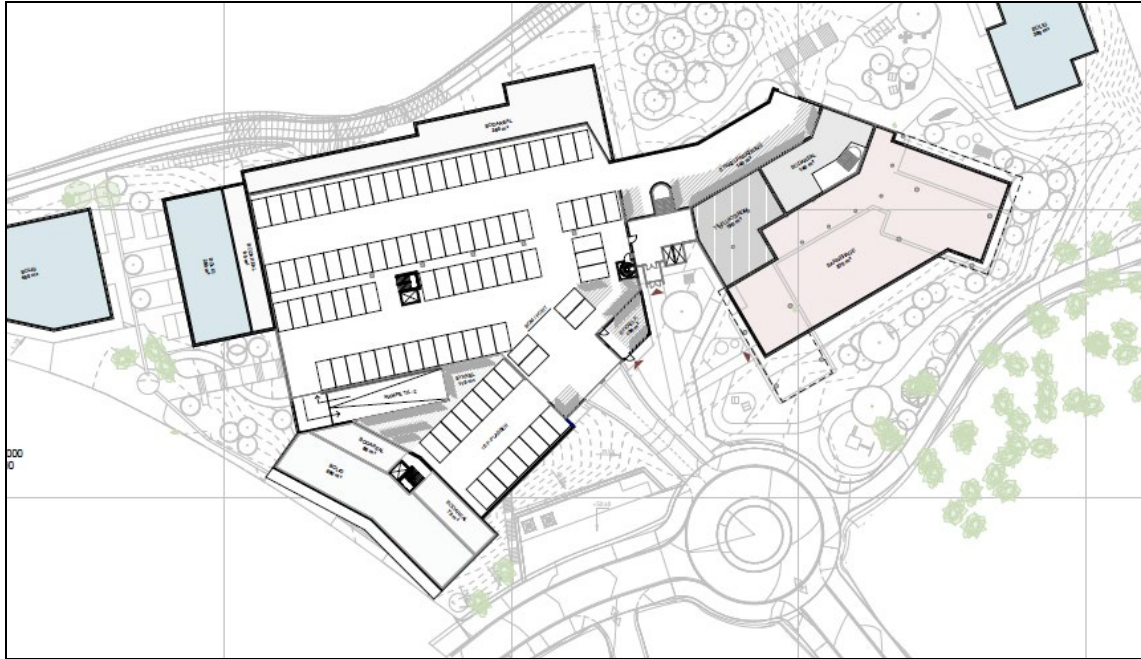
2.1.2 Arealformål/utbygging

Arealene skal transformeres fra næring til boliger og sentrumsformål. Det tilrettelegges for opp mot ca. 240 boenheter og en barnehage med kapasitet til ca. 80 barn. Det er rom for at inntil 1.000 m² av boligarealene kan konverteres til næring (sentrumsformål).

2.1.3 Parkering

Tilkomst til felles beboerparkering er direkte via rundkjøringen i sør og inn i en parkeringskjeller.

Parkeringskjelleren går over to plan med rampe mellom etasjene. Ved behov kan det etableres multiparkløsning for deler av parkeringsplassene.



Figur 2. Skisse av foreløpig forslag til parkeringsløsning (Ill.: Sweco AS).

Krav til parkeringsdekning i kommuneplanens arealdel er 0,6 – 1,2 parkeringsplasser pr. 100 m² BRA bolig. I bestemmelsene til planen er det lagt inn makskrav på inntil 0,6 parkeringsplasser per 100 m² bolig, noe som gir maks antall parkeringsplasser som følger:

Det er beregnet 27.810 m² BRA bolig.
 $27.810/100 \cdot 0,6 = 149$ parkeringsplasser.

I tillegg kommer et parkeringsbehov på ca. 12 p-plasser til barnehagen.

I henhold til KPA er det krav om at 15% av parkeringsplassene for boligdelen skal være til gjesteparkering, dvs. ca. 20 plasser.

Det legges opp til sambruk mellom gjesteparkering og parkering til barnehagen for mest mulig effektiv bruk av opparbeidete parkeringsplasser.

Som grunnlag for vurdering av bilførerandel for personreisene, kan det legges til grunn at rundt halvparten av boligene vil ikke ha egen parkeringsplass, og må basere seg på delebilordning (149 plasser minus 20 plasser til gjesteparkering = 129 plasser til 240 boliger, for nærmere avklaring av hvordan det ev. skal tilrettelegges for bildeling).

En tilrettelegging som innebærer at ca. halvparten av boligene vil ha egen parkeringsplass vil stimulere til miljøvennlig mobilitet i tråd med overordnede målsettinger, dvs. lav bilførerandel. Analysen av delebilordningen i Bergen viser at brukere av delebil har mer miljøvennlig mobilitet enn andre: de går og sykler mer og bruker en tredel mindre bil enn befolkningen ellers (kilde: TØI-rapport 1895/2022).

2.1.4 Tilkomst

Planområdet har kjørbart tilkomst fra Sandslimarka, med kryssing av bybanespolet i en lysregulert overgang. Analyse av kapasitet og trafiksikkerhet for tilkomstløsningen er nærmere vurdert i kap. 4, med dokumentasjon i vedlegg 1 og 2.

2.2 Problemstillinger for trafikk og mobilitet

Følgende problemstillinger er nærmere vurdert i mobilitetsplanen og tilhørende trafikkanalyser:

- Planens overordnede bidrag til å nå målsettinger om å begrense bilbruk og tilrettelegge for å utvikle mest mulig av persontransporten med kollektiv, sykkel og gange.
- Mobilitet og trafiksikkerhet for myke trafikanter i gangaksene til/fra og i planområdet
- Trafiksikkerhet og kapasitet for tilkomstveien til planområdet
- Kryssløsning/snuløsning for tilkomst, varelevering og renovasjon

Trafikkvurderingene er utført i ulike faser, og det har vært løpende dialog med Bergen kommune og veimyndighetene om trafikale konsekvenser og plangrep for tilkomst, se oppsummerende oversikt i kap. 4.1.

2.3 Hensikt med mobilitetsplanen

Mobilitetsplanen har to hoveddeler:

Del 1, Overordnet mobilitetsplan (kap. 3)

Del 2, Trafikkanalyser, mobilitetsløsninger og tiltak (kap. 4)

Overordnet del bygger på følgende målsetting:

- Begrense bilbruk ved å tilrettelegge for å løse transportbehovet i størst mulig grad med gange, sykkel og kollektiv.

I overordnet del (kap. 3) vil det bli regnet på reisebehov, turproduksjon og reisemiddelfordeling. Det vurderes forventet bilførerandel for personturene basert på reisevanedata, områdets tilgjengelighet og planforslaget (parkeringsdekning, mobilitetstiltak etc.). Dette gir bl.a. grunnlag for beregning av biltrafikken til/fra planområdet.

Trafikkanalysene og mobilitetsløsningene i kap. 4 omhandler «hverdagsmobiliteten», dvs. trafikale problemstillinger, løsninger for tilkomst og funksjonalitet for parkering, varetransport, nødetater, renovasjon etc., samt fremkommelighet og trafiksikkerhet for G/S-trafikken mm.

3 MOBILITETSPLAN – OVERORDNET DEL

3.1 Grunnlagsdata

Forutsetninger for beregning av turproduksjon og reisemiddelfordeling er hentet fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen (Transportøkonomisk Institutt, rapport 1835/2021) med datauttak for Bergen, samt data på bydelsnivå fra reisevaneundersøkelsen for Bergensområdet 2019. I tillegg er det hentet data fra Nasjonal reisevaneundersøkelse for byregionene, levert av Opinion 14.3.2024.

3.2 Kollektivtilgjengelighet

Når det gjelder kollektivtilgjengelighet, har Transportøkonomisk Institutt utarbeidet en indeks for tilgang til kollektivtransport. I PROSAM-rapport 218, 2015 er indeksen videreutviklet, og det er etablert en mer finmasket inndeling i beskrivelsen av kollektivtilgjengelighet, blant annet for å skille ut den delen av befolkningen som har et særdeles godt tilbud som kan forventes å konkurrere godt mot bilen:

	Under 500 m	500 m – 1 km	1 km – 1,5 km	1,5 km til 2 km	Over 2 km
Minst 8 avg. pr time	Særdeles god	Svært god	Middels god	Middels god	Svært dårlig
Minst 4 avg. pr time	Svært god	God	Middels god	Dårlig	Svært dårlig
2-3 avg. pr time	God	Middels god	Dårlig	Dårlig	Svært dårlig
1 avg. pr time	Middels god	Dårlig	Dårlig	Svært dårlig	Svært dårlig
Sjeldnere	Svært dårlig	Svært dårlig	Svært dårlig	Svært dårlig	Svært dårlig

Figur 3. Definisjon av tilgang til kollektivtransport (PROSAM-rapport 218 / Urbanet Analyse).

Tyngdepunktet i planområdet ligger innenfor en gangavstand på ca. 250 meter fra bybanestoppet på Sandslimarka. Dette innebærer at planområdet ligger i kategorien SÆRDELES GOD kollektivtilgjengelighet, m.a.o. beste klassifiseringsgruppe.

3.3 Sykkeltilgjengelighet

Planområdet ligger tett på definert sykkelnett i Sykkelstrategi for Bergen 2019-2030.



Figur 4. Planområdet lokalisering i forhold til sykkelnettet i Bergen. Kilde: Sykkelstrategi for Bergen 2020-30, Bergen kommune (www.bergenskart.no).

Gjennomgående sykkelvei langs bybanesporet er ferdig utbygd og gir beboerne i planområdet svært god sykkeltilgjengelighet.

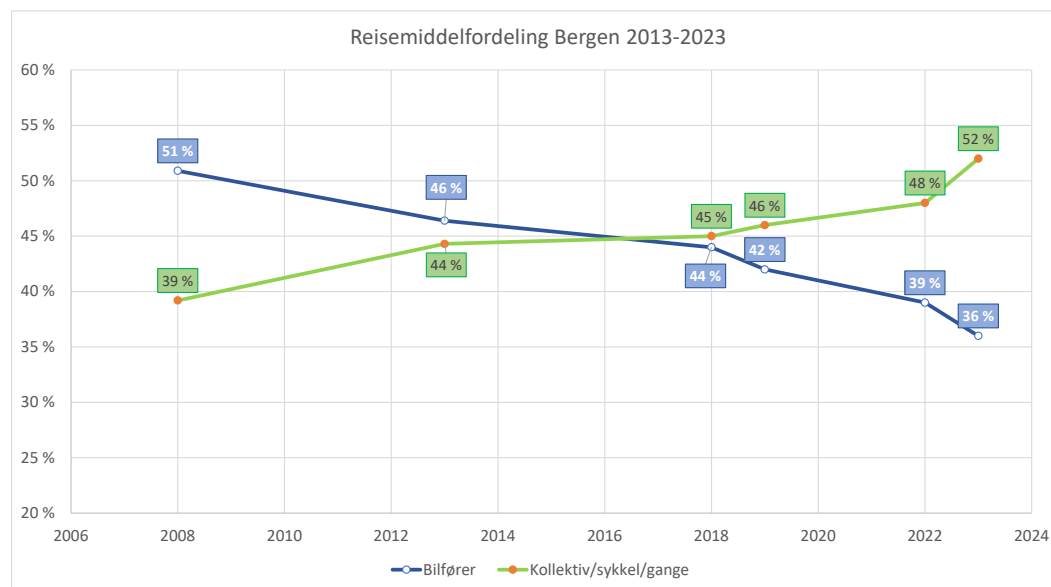


Figur 5. Gjennomgående sykkelvei ved planområdet.

3.4 Turproduksjon og reisemiddelfordeling

3.4.1 Reisevanedata

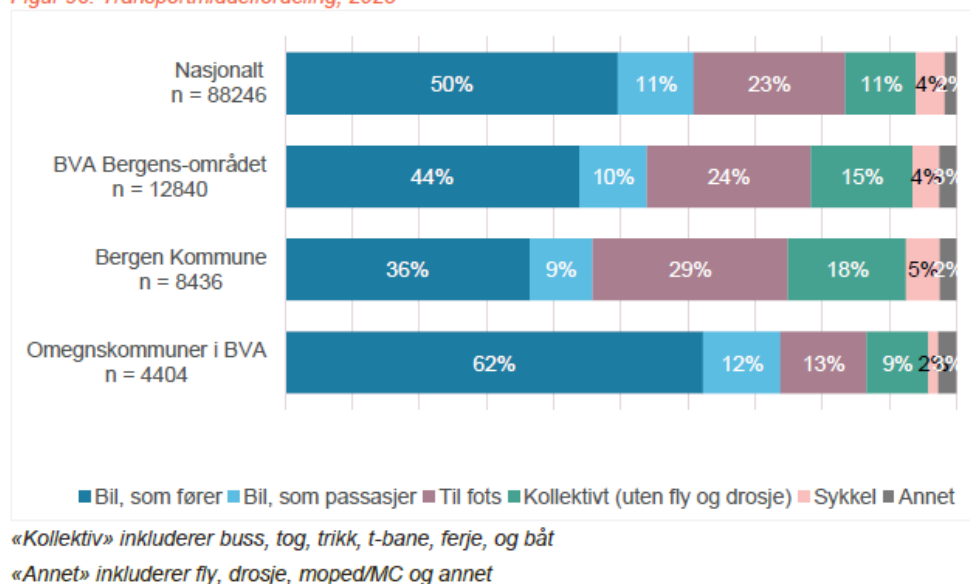
Bilførerandelen for alle personreiser er synkende. Andelen som reiser med kollektiv, sykkel og gange er økende. Data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen for 2008, 2013, 2018, 2019, 2022 og 2023 viser følgende utvikling i bilførerandelen for daglige reiser i Bergen kommune:



Figur 6. Utvikling i bilførerandel og andel som reiser med kollektiv, sykkel og gange i Bergen. Datauttak fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen i årene 2008, 2013, 2018, 2019, 2022 og 2023.

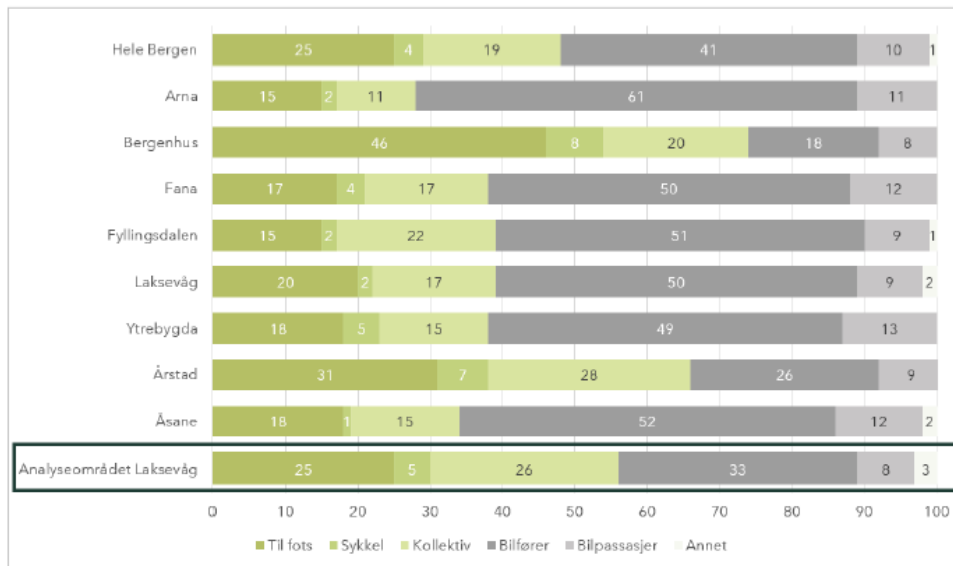
I Bergen kommune er bilførerandelen målt til 36% i 2023:

Figur 96: Transportmiddelfordeling, 2023



Figur 7. Hovedtransportmiddel for personreisene. Snitt for Bergen kommune sammenlignet med landsgjennomsnittet og regionen. Kilde: Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2023 (Opinion 14.3.2024).

For Bergen er det store variasjoner i bilandel fordelt på de ulike bydelene. I RVU for 2019 er det beregnet følgende reisemiddelfordeling i bydelene:



Figur 8. Reisemiddelfordeling på bydeler basert på RVU-data for 2019. Kilde: Trafikkanalyse for Laksevåg, Bergen kommune 2.2.2024.

Målingen viser en bilførerandel for Ytrebygda bydel på ca. 49%. Dette gjelder alle reiser (arbeidsreiser, service/handelsreiser, fritidsreiser mv.).

3.4.2 Turproduksjon og reisemiddelfordeling – boliger

Det er gjort en enkel beregning av turproduksjonen til/fra boligene i planforslaget basert på forutsetningene i tabellen under.

Beregning av turproduksjon til/fra boliger i planområdet tar utgangspunkt i Nasjonal reisevaneundersøkelse, datauttak for de største byområdene, levert av Opinion 14.3.2024. Denne viser at det i Bergen kommune foretas ca. 2,6 daglige reiser pr. person i gjennomsnitt. I tillegg er det lagt til 0,36 daglige besøksreiser pr. bolig (0,72 tur/retur), basert på RVU-data fra TØI/Prosam-rapport 137 (Statens vegvesen Region øst juni 2006).

Antall personer pr. bolig er forutsatt å være litt over gjennomsnittet for Bergen (2,2).

Bilførerandelen for personturene til/fra boligene er estimert på grunnlag av områdets tilgjengelighet til kollektiv- og sykkelnettet, samt parkeringsdekningen. Gjennomsnittlig bilførerandel for Bergen og bydelen er referanse / sammenligningsgrunnlag.

Beregningene viser at boligdelen med disse forutsetningene vil skape en turproduksjon på ca. 1.400 daglige turer, der biltrafikken vil utgjøre ca. 400 ÅDT:

Tabell 1. Beregnet turproduksjon og bilførerandel for boligtrafikken.

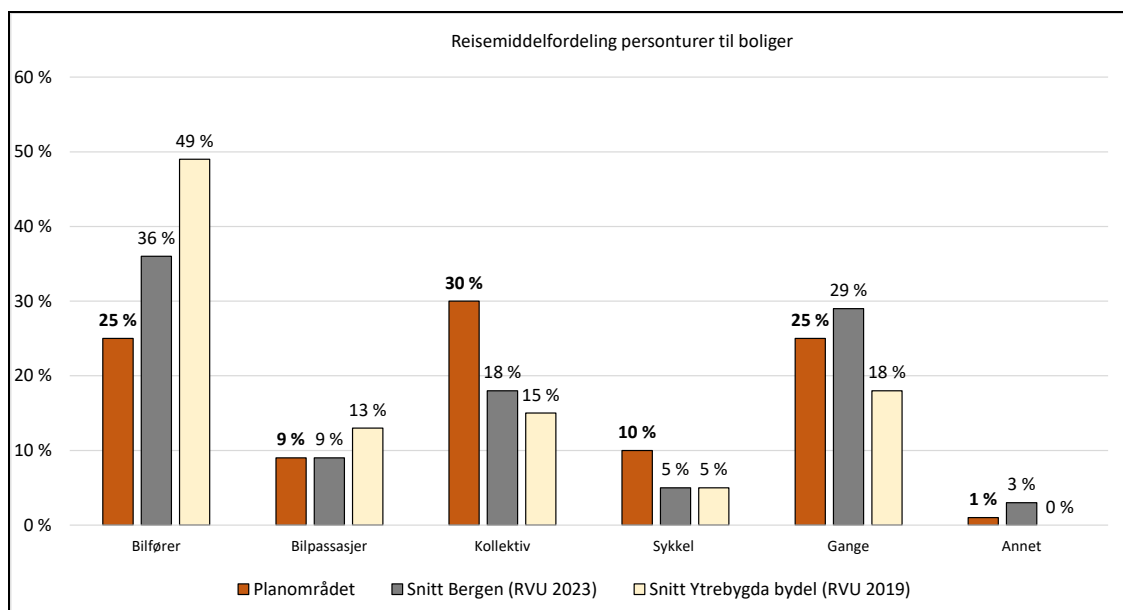
Antall boliger totalt	240	
Antall reiser pr. pers	2,62	turer
Personer pr. bolig	2,2	personer
Egenreiser bolig	5,8	turer pr. bolig pr. dag
Besøksreiser bolig	0,67	personbesøk pr. bolig pr. dag
Sum turer pr. bolig	6,4	turer
Total turproduksjon	1 543	Daglige personturer
Bilførerandel	25 %	
Biltrafikkmengde	386	ÅDT
Antall bilturer pr. bolig	1,6	ÅDT

Det er vurdert som realistisk med en bilførerandel av personturene vesentlig lavere enn snittet for hele Bergen (36%). Dette begrunnes først og fremst med at området har særdeles god kollektivtilgjengelighet og sykkeltilgjengelighet, og at parkeringsdekningen vil være så lav at ca. halvparten av boligene vil måtte være basert på delebil. Det er ikke vurdert som realistisk å komme ned mot nivået for Bergenhus bydel, bl.a. på grunn av noe avstand til handels- og servicetilbud i området.

Samlet vurdert er det anslått et potensiale for å komme ned mot en bilførerandel på ca. 25%. Dette må betraktes som et langsiktig mål i lys av den tydelige trenden med gradvis lavere bilførerandel i Bergen, jfr. fig. 6. I en tidlig fase kan bilførerandelen ligge noe høyere, anslagsvis mellom 25% og 30%.

Vurderingen av potensialet for en bilførerandel ned mot gjennomsnittet for Årstad bydel er først og fremst begrunnet med en særdeles god kollektivtilgjengelighet (ca. 250 meter til bybanestoppet), og en lav parkeringsandel som tilsier at ca. halvparten av beboerne må basere seg på delebil. Delebilbrukere bruker en tredel mindre bil enn befolkningen ellers (kilde: TØI-rapport 1895/2022).

Estimat på reisemiddelfordeling er på dette grunnlag som følger:



Figur 9. Beregnet reisemiddelfordeling (langsiktig potensiale) for personreiser til/fra planområdet, sammenlignet med snitt for Bergen og Ytrebygda bydel.

3.4.3 Turproduksjon – andre arealformål

For barnehagen er det beregnet en turproduksjon på ca. 300 personturer pr. yrkesdag basert på følgende forutsetninger:

Antall barn:	80
Snitt belegg:	90%
Antall ansatte:	10
Personturer pr. dag foreldre:	4 (morgen og ettermiddag)

Med utgangspunkt i at dette planlegges som en nærbarnehage med brukere primært for nærmiljøet, forventes bilførerandelen for personturene å være lav. Det legges til grunn et regneeksempel med 20% bilførerandel (eksterne turer), mens øvrige personturer er med gange/syssel, kollektiv eller del av eksisterende reiser (kombinerte reiser).

Dette gir en beregnet biltrafikk til/fra barnehagen på hverdager på ca. 60 YDT (yrkesdøgntrafikk). Dette tilsvarer ca. 40 ÅDT (snitt alle dager i året).

Planområdet vil ut fra beregningseksempelene, skape en samlet biltrafikk på ca. 430 ÅDT. Boligtrafikken utgjør ca. 390 ÅDT og biltrafikken utgjør ca. 40 ÅDT.

3.5 Måloppnåelse

Planområdet legger til rette for boliger og barnehage i et område med særdeles god kollektiv- og sykkeltilgjengelighet.

En parkeringsdekning på maksimalt 0,6 plasser pr. 100 m² bolig vil i praksis medføre at ca. halvparten boligene vil måtte basere sin bilbruk på delebil. Erfaringer fra Bergen viser at delebilbrukere kjører mindre bil enn bileiere.

På grunnlag av parkeringsdekningen, områdets særdeles gode kollektiv- og sykkeltilgjengelighet, er det vurdert som realistisk med en langsiktig bilførerandel for personturene til bolig ned mot ca. 25%, som er vesentlig lavere enn snittet for hele Bergen (36%). Dette tilsvarer en ÅDT pr. bolig på ca. 1,6.

Biltrafikken til boligdelen er beregnet til ca. 390 ÅDT, og for barnehagen er det beregnet en ekstern biltrafikk på ca. 40 ÅDT.

Samlet vurdert har planen svært god måloppnåelse når det gjelder å bidra til redusert bilbruk.

4 MOBILITETSLØSNINGER OG TILTAK

4.1 Trafikkanalyser

Det er utført en rekke trafikkanalyser knyttet til ulike problemstillinger. Trafikkvurderingene er oppsummert i separate notater som er lagt inn i vedlegg til mobilitetsplanen. Oversikt over ulike trafikkvurderingene som er utført og oppdatert vurdering av hovedkonklusjoner sett i forhold til revidert planforslag våren 2024:

Trafikknotat	Oppdatert vurdering av innhold
Trafikkanalyse Sandslimarka, 10.11.2020 (Vedlegg 1)	Hensikten med trafikkanalysen var å undersøke: • kapasiteten i lysregulert kryss over bybanespooret som leder til planområdet • kapasitet i rundkjøringen mellom kv. Sandslimarka og fv. Sandslivegen. Trafikkberegningene fra 2020 viste at lyskrysset har god kapasitet, og det er ikke identifisert risiko for kødannelser som kan gi uheldige virkninger på trafikkavvikling og trafiksikkerhet som følge av planlagt utbygging i området, inkl. nyskapt trafikk til/fra planområdet. Denne beregningen var basert på en vesentlig større utbygging og parkeringsdekning enn i revidert planforslag. Trafikkskapningen i makstimen er i notatet fra 2020 basert på vesentlig høyere trafikkskapning fra planområdet enn i oppdatert beregning, kap. 3. Biltrafikken til/fra planområdet i makstimen var i analysen fra 2020 beregnet til ca. 120 kjt/time, mens det for revidert planforslag er beregnet ca. 55 kjt/time (ca. 10% av ÅDT for boligdelen + estimert makstimetrafikk til/fra barnehagen). Med dette står konklusjonen fra 2020 seg om at lyskrysset tåler trafikken til/fra planområdet, og med enda større robusthet og kapasitetsreserve enn det som analysen fra 2020 konkluderte med. Når det gjelder rundkjøringen Sandslimarka/Sandslivegen er det gjennomført en oppdatert kapasitetsanalyse 10.7.2023 i forbindelse med prosjektet Sandslibuen. Her er det vurdert effekt av alle planer i området, og det er konkludert med at rundkjøringen har god kapasitet: «Kapasitetsberegningene viser at rundkjøringen Sandslivegen/Sandslimarka har stabil trafikkavvikling og stor kapasitetsreserve. Krysset kan med god margin håndtere forventet trafikkvekst knyttet til reguleringsplanen for Sandslibuen og øvrige planer i området.»

Trafikksikkerhetsvurdering Sandslimarka 23.3.2021	Notatet beskriver utfordringene med trafikksikkerhet for tidligere plangrep og trafikk løsninger, og har med dette vært et viktig verktøy for utvikling av mer funksjonelle og trafikksikre løsninger for tilkomst og varelevering/renovasjon. De sikkerhetsutfordringene som er omtalt i notatet er langt på vei eliminert gjennom endring i plangrep og trafikk løsning / tilkomstløsning, det vises til omtale omkring funksjonalitet for tilkomst, varelevering og renovasjon i kap. 4.3 mm.
Sandslimarka260_kryssløsning 09.02.2024	Notatet beskriver tidligere vurderte løsninger for tilkomst og manøvrering av store kjøretøy.

Det understrekes at trafikkanalysene som er utført mellom 2021 og 2024 er basert på tidligere planforslag. Figurene som viser utsnitt fra tidligere planløsninger og illustrasjonsplaner er ikke lenger relevante, men var grunnlaget for analysene når analysene ble gjennomført. Resultatene fra tidligere trafikkanalyser har bidratt i videreutviklingen av planløsninger frem til siste revisjon i februar 2025.

4.2 Trafikkmengder

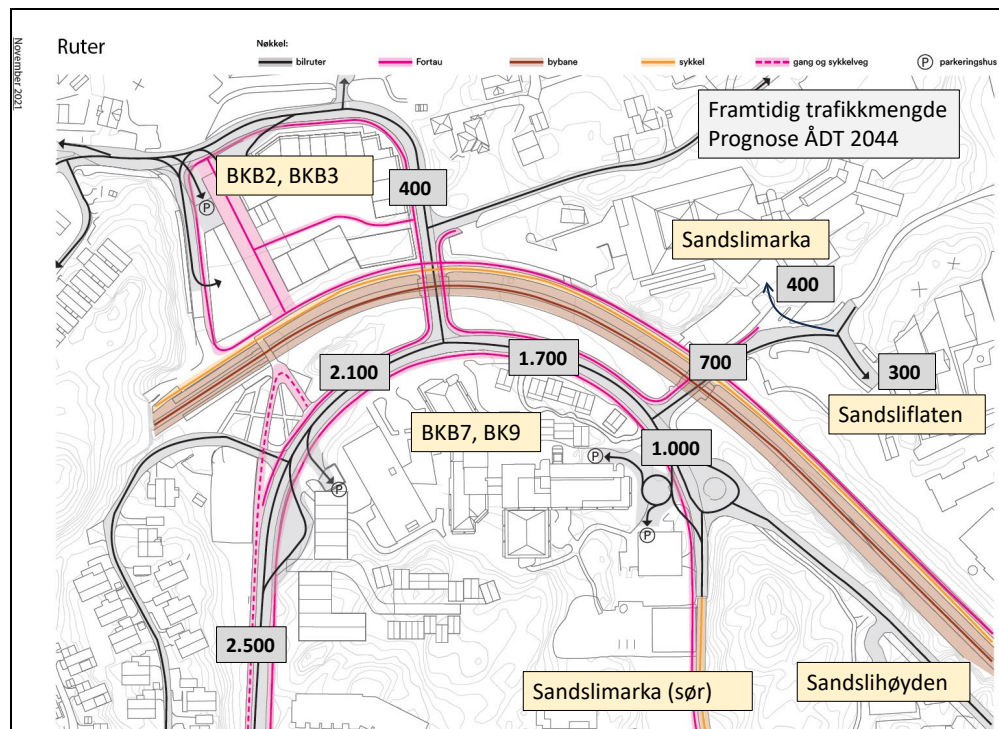
4.2.1 Dagens situasjon

Dagens trafikkmengder i Sandslimarka like nord for bybanestoppet er målt ved hjelp av radar, det vises til trafikknotat av 27.10.2022, Sandslimarka 251B – bruksendring til skoleformål, utarbeidet av Sivilingeniør Helge Hopen. Fordelingen av trafikken videre på sideveiene i dagens situasjon er estimert.



Figur 10. Anslag på trafikkmengder i dagens situasjon.

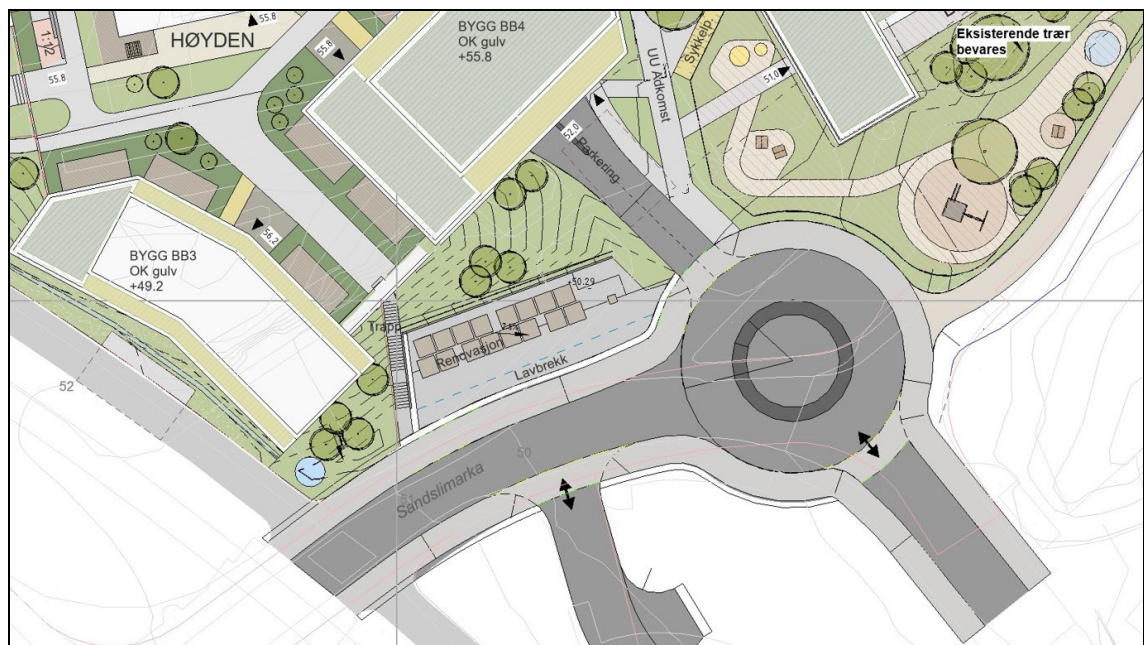
Reguleringsplanen er beregnet å medføre en biltrafikk til/fra planområdet på ca. 400 ÅDT, se kap. 3.4.2 og 3.4.3. Forventet, framtidig trafikkmengde i området er beregnet på grunnlag av anslag for trafikkskapning i de ulike delfeltene/delområdene som følger:



Figur 11. Beregnet, framtidig trafikkmengde (ÅDT) etter transformasjon av området. Det understrekes at trafikkberegningene for andre planområder enn Sandslimarka 260 er tidligere anslag som kan endre seg.

4.3 Tilkomst- og kryssløsning

4.3.1 Kryssløsning



Figur 12. Illustrasjon av planlagt tilkomst og kryssløsning/snuløsning for planområdet (Ill:Sweco).

Det har vært en lang prosess med vurdering av ulike alternativer for å gi planområdet tilkomst og etablering av en funksjonell og trafikksikker snuløsning for større kjøretøy (varelevering og renovasjon). Vurderingene er oppsummert i Vedlegg 3.

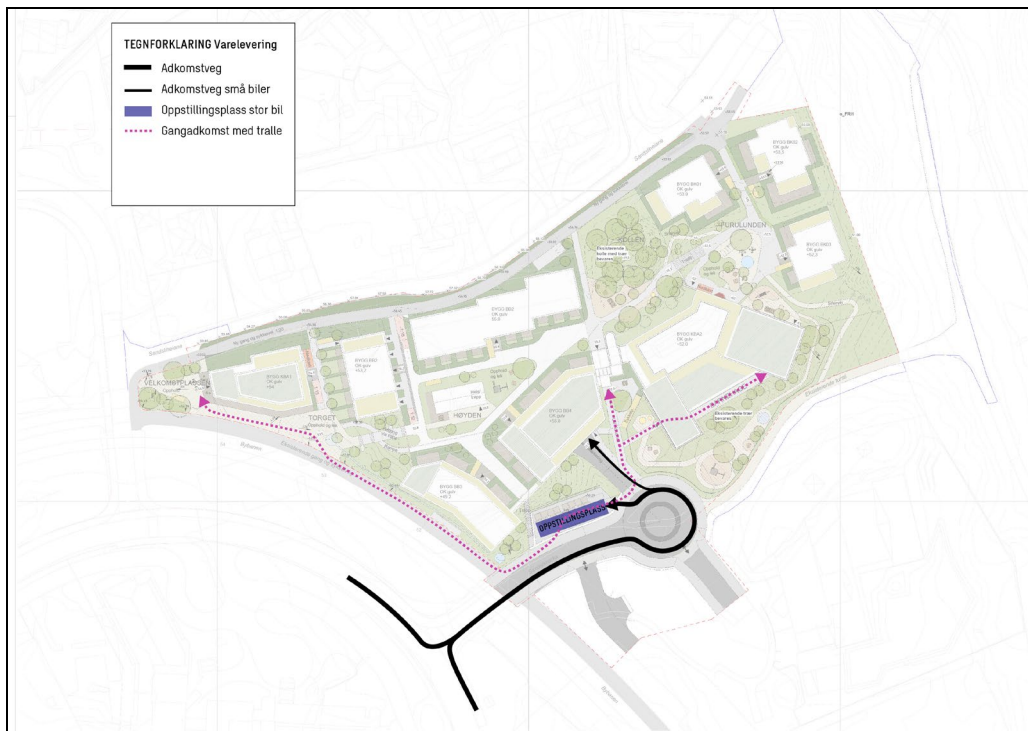
Løsningen som er anbefalt innebærer en rundkjøring med gjennomgående fortau som gir de myke trafikantene prioritet. Tilkomsten til eksisterende barnehage er lagt til sideveien vest for rundkjøringen, som bidrar til begrenset biltrafikk i arm mot sørøst. Planområdet får direkte tilkomst fra rundkjøringen.

Løsningen forventes å ha god trafikkflyt og tilfredsstillende trafiksikkerhet. Det er ingen kryss/flaskehalser som kan gi risiko for tilbakeblokkering mot bybanesporet (dette var problemstilling i forbindelse med en tidligere vurdert tilkomstløsning med venstresving rett etter kryssingen av bybanesporet, som nå er lagt bort). Store kjøretøy kan snu uten å måtte rygge, og dette er positivt for trafiksikkerheten.

4.3.2 Tilkomst for beboere, besøkende og barnehagetrafikk

Tilkomsten til beboerparkeringen er direkte via arm fra rundkjøringen som går inn i et parkeringshus, se fig. 11. Ved behov kan det etableres multiparkløsning for deler av parkeringsplassene. For spesialtransport og nødetater vil det i tillegg være kjørbar tilkomst langs deler av gangveisystemet, se etterfølgende avsnitt.

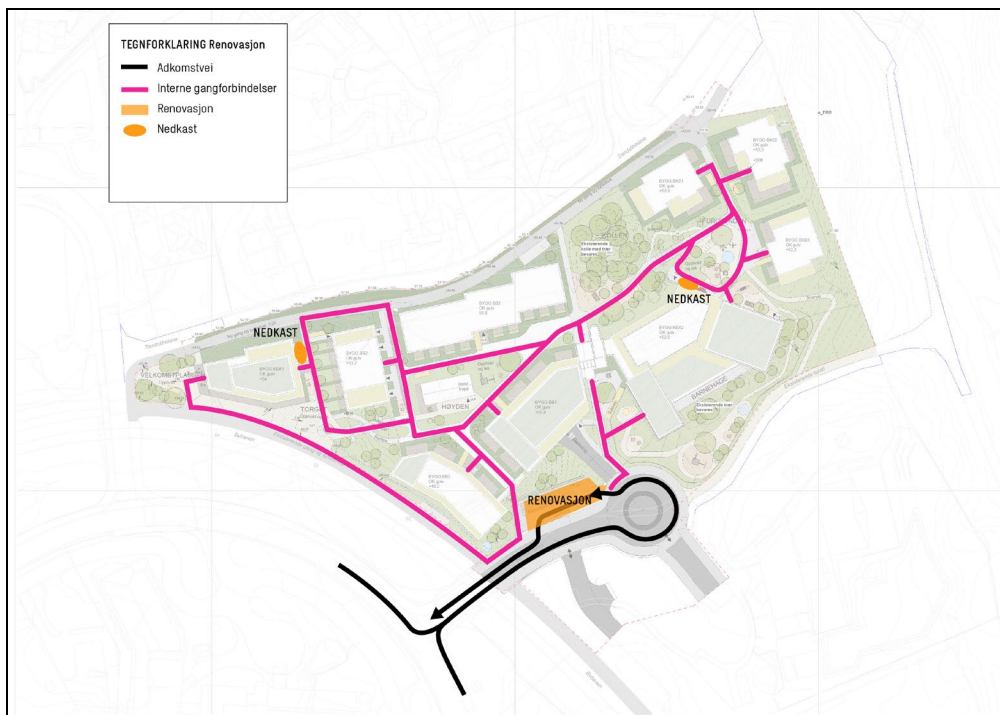
4.3.3 Varelevering



Figur 13. Illustrasjon av tilkomst for varelevering og kjørbar tilkomst på gangveinettet i området (Sweco).

Illustrasjonen viser at det legges opp til varelevering med store kjøretøy i lomme/oppstillingsplass ved rundkjøringen som vist. Det innebærer manuelle løsninger fra oppstillingsplassen til brukere, eksempelvis barnehagen. Mindre varebiler kan benytte parkeringsanlegget, eksempelvis vareleveringer til boligene (hvitevarer etc.).

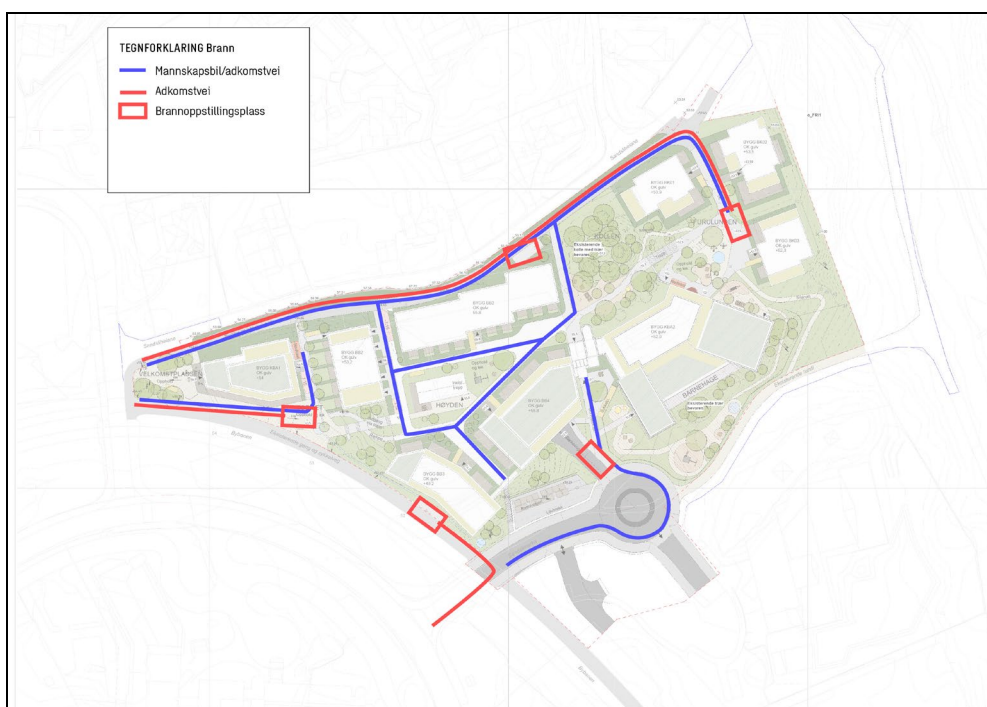
4.3.4 Renovasjon



Figur 14. Illustrasjon av løsning for renovasjon (Sweco). For nærmere detaljer vises det til RTP.

4.3.5 Nødetater

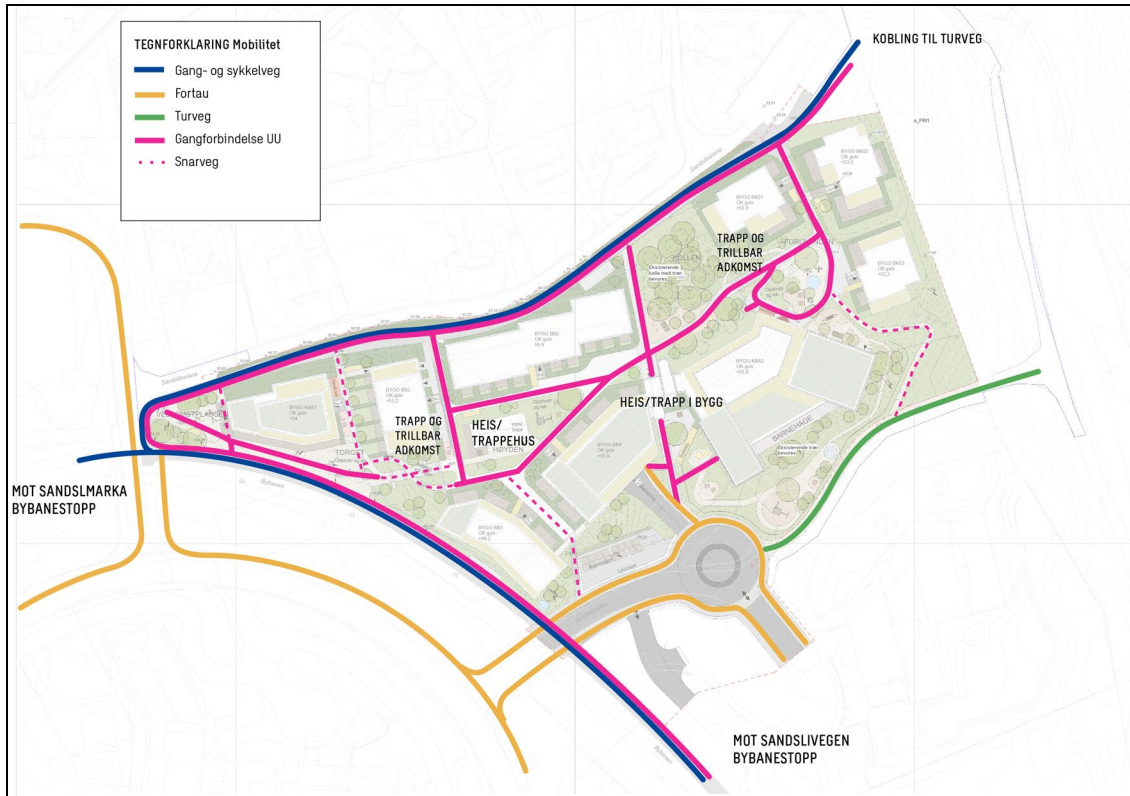
Nødetater vil kunne komme frem på alle kjørbare områder med tilstrekkelig bredde. Illustrasjonen under viser tilgjengelighet for brannbil.



Figur 15. Illustrasjon av tilkomst for brannkjøretøy. III: Sweco.

4.4 Mobilitet og trafikksikkerhet for myke trafikanter

4.4.1 Mobilitetskart



Figur 16. Illustrasjon av nett for gående og syklende (Sweco).

Illustrasjonen viser et sammenhengende gangnett internt i planområdet som knytter seg til gjennomgående, eksterne gang/sykkelanlegg i retning bybanestoppet og andre eksterne målpunkt.

Terrenget i planområdet gir noen utfordringer med å etablere et optimalt, internt gangnett med universell utforming. Dette er forsøkt kompensert med å etablere snarveier og trapper i området.

Den nye gang/sykkelveien langs nordsiden av planområdet vil fungere som en viktig samlevei for myke trafikanter mot eksternt gang/sykkelnett, herunder bybanestoppet.

4.4.2 Ulykkesdata

Ulykkesstatistikken viser at det ikke er registrert noen trafikkulykker i området ved planområdet de siste 20 årene.



Figur 17. Antall personskadeulykker siste 20 år fordelt på ulykkeskategori. Kilde: Nasjonal veidatabank.

Ulykkesstatistikken indikerer lav ulykkesrisiko, men dette er ingen garanti for at det ikke er risikoforhold i området som bør vurderes nærmere.

4.4.3 Risikovurdering

Sannsynligheten for trafikkuhell er et produkt mellom eksponering (trafikkmengde) og risiko. Når det gjelder eksponering, er det mest interessant å vurdere eksponering i konfliktområder mellom kjørende trafikk og myke trafikanter.

I dette området er det et godt utbygd og skjermet gang- og sykkelveinett som begrenser eksponeringen i konfliktområder. I områder der det er konflikter mellom myke trafikanter og kjørende trafikk (biltrafikk), er det forholdsvis lav fart for kjøretrafikken som er en viktig forutsetning for å ha lav risiko for trafikkuhell, og lav alvorlighetsgrad dersom uhell inntreffer.

Rundkjøringen som gir tilkomst til planområdet vil være et element som bidrar til redusert kjørefart og manøvrering av store kjøretøy uten behov for rygging. Dette er positivt for trafiksikkerheten. Planområdet har ellers god tilrettelegging for myke trafikanter i viktige gangakser mot målpunkt i området, herunder bybanestoppet.

Risikoforhold langs Sandslimarka som samlevei for boligområdene i området er nærmere vurdert i trafikknotat av 27.10.2022, Sandslimarka 251B – bruksendring til skoleformål, utarbeidet av Sivilingeniør Helge Hopen. Her foreligger det også resultater fra en radarmåling langs Sandslimarka som viser en snitt kjørehastighet på 36 km/t og en 85%-fraktile på 42 km/t (85% av trafikken kjører saktere enn dette). Rapporten anbefaler ulike tiltak knyttet til en bruksendring av Sandslimarka 251B som delvis er gjennomført (bl.a. nytt gangfelt).

Samlet vurdert er det ikke identifisert vesentlige risikoelementer som tilsier behov for tiltak ut over det som ligger i planforslaget for Sandslimarka 260.

5 SAMLET VURDERING OG KONKLUSJON

5.1 Måloppnåelse

Planområdet legger til rette for boliger og barnehage i et område med særdeles god kollektiv- og sykkeltilgjengelighet.

En parkeringsdekning på maksimalt 0,6 plasser pr. 100 m² bolig vil i praksis medføre at ca. halvparten boligene vil måtte basere sin bilbruk på delebil. Erfaringer fra Bergen viser at delebilbrukere kjører mindre bil enn bileiere.

På grunnlag av parkeringsdekningen, områdets kollektiv- og sykkeltilgjengelighet, er det vurdert som realistisk med en bilførerandel for personturene til bolig ned mot ca. 25%, som er vesentlig lavere enn snittet for hele Bergen (36%). Dette tilsvarer en ÅDT pr. bolig på ca. 1,6.

Biltrafikken til boligdelen er beregnet til ca. 390 ÅDT, og for barnehagen er det beregnet en biltrafikk på ca. 40 ÅDT – til sammen ca. 430 ÅDT.

Samlet vurdert har planen svært god måloppnåelse når det gjelder å bidra til redusert bilbruk.

5.2 Tiltak

Planforslaget legger godt til rette for bruk av miljøvennlige transportmidler gjennom å ha en begrenset parkeringsdekning for bil, sykkelparkering iht. KPA og etablering av sammenhengende, bilfrie gangakser internt i planområdet.

Disse knytter seg til gjennomgående gang/sykkelveier til eksterne målpunkt, herunder bybanestoppet på Sandslimarka.

Det er ikke identifisert behov for avbøtende tiltak i trafikksystemet ut over det som inngår i planforslaget.

5.3 Konklusjon

Reguleringsplanen har samlet vurdert, svært god måloppnåelse når det gjelder å bidra til redusert bilbruk og tilrettelegge for god mobilitet og trafiksikkerhet for myke trafikanter.

6 VEDLEGG 1. NOTAT - TRAFIKKANALYSE

Notat

Fra: Sivilingeniør Helge Hopen AS
Til: Opus Bergen AS v/ Monica Stoknes
Dato: 10.11.2020
Tema: Trafikkanalyse Sandslimarka 260

Bakgrunn

Det arbeides med detaljreguleringsplan for gnr. 116, bnr. 119, Sandslimarka 260. Forslagsstiller er Sandslimarka 260 AS. Planforslagets hovedformål er boligformål, samt næring og tjenesteyting. Det tilrettelegges for ca. 245 boenheter, ca. 1.700 m² næringsareal og en barnehage med kapasitet til ca. 75 barn.

Opus Bergen AS har utarbeidet et trafikknotat datert 7.2.2020 med bl.a. beregning av trafikkskapning (ÅDT) som følge av planforslaget.

I fagnotat av 10.2.2020 har Bergen kommune vurdert planforslaget og påpekte bl.a. «et manglende vurderingsgrunnlag hva angår eksisterende og fremtidig trafikkapasitet på vegnettet». Kommunen ber om at det til 2. gangs behandling blir utarbeidet en trafikkanalyse som dokumenterer kapasitetsforholdene i henhold til vurderingene i fagnotatet.

De konkrete vurderingene som etterspørres i fagnotatet er:

Konsekvenser av nyskapt trafikk fra planområdet i et framtidig scenario med utbygging i henhold til områdeplanen for Sandsli vest. Følgende kryss skal vurderes:

- kapasitet i lysregulert kryss over bybanespolet som leder til planområdet
- kapasitet i rundkjøring mellom kv. Sandslimarka og fv. Sandslivegen.

Kapasitetsanalysene skal legge til grunn trafikktall 20 år fram i tid.

I uttale fra aktuell veimyndighet (Vestland fylkeskommune) 29.5.2020 pekes det på de samme problemstillingene.

«Til planframlegget er det utarbeidd eit trafikknotat. Den viser ein moderat auke i trafikken frå dagens 525 kjt/d til 672 kjt/d. Notatet nyttar trafikkskapingstal frå trafikkanalysen for Minde Allmenning (plan-id 201721909) . Vi stiller spørsmål ved om desse tala er overførbare til Sandslimarka.

Trafikkvurderinga baserer seg på lågare parkeringsdekking for arealbruksføremåla bevernting, kontor, forretning og barnehage enn KPA2018. Vi stiller spørsmål ved dette.

Vidare tek notatet ikkje høgde for kommande utbygging og transformasjon innanfor reguleringsplanen for Sandsli vest. Trafikken er heller ikkje vurdert 20 år fram i tid.

Vestland fylkeskommune er samd i fagetaten si vurdering når det gjeld trafikkavviklinga. Vi kan ikkje sjå at trafikknotatet gir grunnlag for å ta stilling til om omsynet til trafikktryggleik og framkomst er tilstrekkeleg ivareteke. For at ein skal kunne stilling til dette, bør notatet blir oppdatert og utvida med nye kapasitetsberekningar 20 år fram i tid.»

På denne bakgrunn har Sivilingeniør Helge Hopen utarbeidet supplerende trafikkanalyser i henhold til fagnotatet, og resultatene er oppsummert i dette notatet. Trafikkvurderingene er utført på oppdrag fra forslagsstiller v/ plankonsulent for Opus Bergen AS.

Trafikkforutsetninger

Lyskryss over bybanesporet ved planområdet

Kapasitetsanalysene er utført for ettermiddagsrushet som har høyest trafikkbelastning.

Det er lagt til grunn forventet trafikkmengde for 2040 basert på full utbygging i henhold til vedtatte planer, pluss nyskapt trafikk fra planforslaget Sandslimarka 260.

Planforslaget for Sandslimarka 260 tilrettelegger for 154 p-plasser for bolig, 10 p-plasser for næring og 8 p-plasser for barnehagen, totalt 172 p-plasser. Dette vurderes justert ned noe frem til 2. gangs behandling, men analysene bygger på opprinnelig forslag med 172 plasser.

Når det gjelder dimensjonerende trafikkmengde i makstimen over lysregulert kryssing av bybanesporet, er det lagt til grunn følgende trafikkforutsetninger:

Antall boliger (eksisterende):	90 (Sandslimarka 264 -268)
Barnehage, eksisterende	128 (Sandslimarka barnehage)
Antall boliger (planforslag):	245 (med tilhørende ca.150 p-plasser)
P-plasser næring (planforslag):	10
Barnehage, planforslag	75 barn
Bilandel, henting barnehage:	30%
Andel henting i makstimen:	75% (75% av bilbasert henting innenfor makstimen)
ÅDT pr. p-plass bolig:	4,0
Makstime boligtrafikk:	12% av ÅDT
Frekvens p-plasser næring:	60% av p-kapasitet ut i makstimen ettermiddag, 10% inn

Framtidig trafikkmengde 2040 for krysningspunktet i dimensjonerende time er på dette grunnlag beregnet som følger:

Funksjon/virksomhet	Trafikkmengde (kjt./time)	
	Til planområde	Fra planområde
Eksisterende boliger	35	9
Eksisterende barnehage	29	36
Planområdet bolig/næring	60	21
Planområdet barnahage	17	21
Sum	140	87

Framtidig trafikk består av biltrafikk hjem til eksisterende og nye boliger, til sammen ca. 340 boliger. Trafikkskapning pr. bolig er vurdert noe høyere enn anslag i trafikknotat fra Opus. Det er lagt til grunn 4,0 ÅDT pr. parkeringsplass for nye boliger (Opus har lagt til grunn 3,0). Denne justeringen er basert på en samlet vurdering av bl.a. områdets tilgjengelighet til kollektivnettet og sykkelveinettet, samt parkeringsdekning. Med en parkeringsdekning på ca. 60% for boligene, antas det høyere frekvens pr. parkeringsplass enn 3,0 ÅDT pga. økt sannsynlighet for mer skyss, taxi, flerbruk/bildeling etc.

Når det gjelder bilandel for barnehagetransporten legges det til grunn samme nivå som foreslått i trafikknotatet fra Opus. Det tas høyde for at 75% av hentingene skjer innenfor makstimen, og 25% i periodene før og etter makstimen.

Rundkjøring Sandslivegen/Sandslimarka

Når det gjelder framtidig trafikkgrunnlag for kryss Sandslivegen/Sandslimarka har det liten hensikt å gjennomføre trafikktegninger for å kartlegge dagens trafikknivå, siden vi ikke har normal trafikksituasjon for tiden. Det er således ikke mulig å kalkulere seg frem til et framtidig trafikknivå ved å fremskrive dagens trafikkmengder med å legge til beregnet, netto nyskapt trafikk fra transformasjonen innenfor områdeplanen Sandsli vest.

Det beste utgangspunktet for å vurdere framtidig trafikkbelastning i krysset er å benytte tilgjengelig modellverktøy. Her er det imidlertid begrenset informasjon. Statens vegvesen sin trafikkmodell (RTM) har ikke detaljert koding av Sandslimarka, og har heller ikke trafikkdata på timenivå (kun døgntrafikk). Ny trafikkmodell Aimsun er under utvikling for Ytrebygda i forbindelse med trafikkanalyse for Ytrebygda i regi av Bergen kommune. Dette modellverktøyet vil imidlertid ikke være operativt før på nyåret.

Det beste av modellerte trafikkdata for framtidig situasjon i området som er tilgjengelig, finner vi i trafikkanalysene for vedtatt reguleringsplan for Sandslikrysset (planID: 62150000). I kapasitetsanalyse av 30.1.2013 fra Rambøll AS foreligger det trafikkprognoser for dimensjonerende time i krysset Sandslimarka/Sandslivegen for 2030. Disse tallene legges til grunn for etterfølgende trafikkberegninger. For å ta høyde for usikkerhetene med trafikkprognosen, legges det mest vekt på de relative endringene i kapasiteten i rundkjøringen som følge av planforslaget for Sandslimarka 260.

Bast på en overordnet vurdering av trafikkprognosen for 2030 som Rambøll har levert, så vurderes dette som et høyt anslag som ikke har tatt høyde for målsettingene om nullvekst i personbiltrafikken og virkemidlene som er satt i verk for å oppnå dette, herunder ytre bomring og utbygging av kollektiv- og sykkelveinettet.

Forventet trafikknivå for 2040 vurderes derfor å mest sannsynlig ligge lavere enn tallene i 2030-prognosen. Etterfølgende beregninger som bygger på 2030-prognosen fra reguleringsarbeidet med Sandslikrysset, må vurderes i forhold til dette.

Det betyr i praksis at eventuelle trafikale utfordringer som påvises i rundkjøringen Sandslivegen/Sandslimarka, trolig vil være noe mindre enn det beregningene viser.

Kapasitetsanalyse, lyskryss over bybanesporet

Kryssutforming

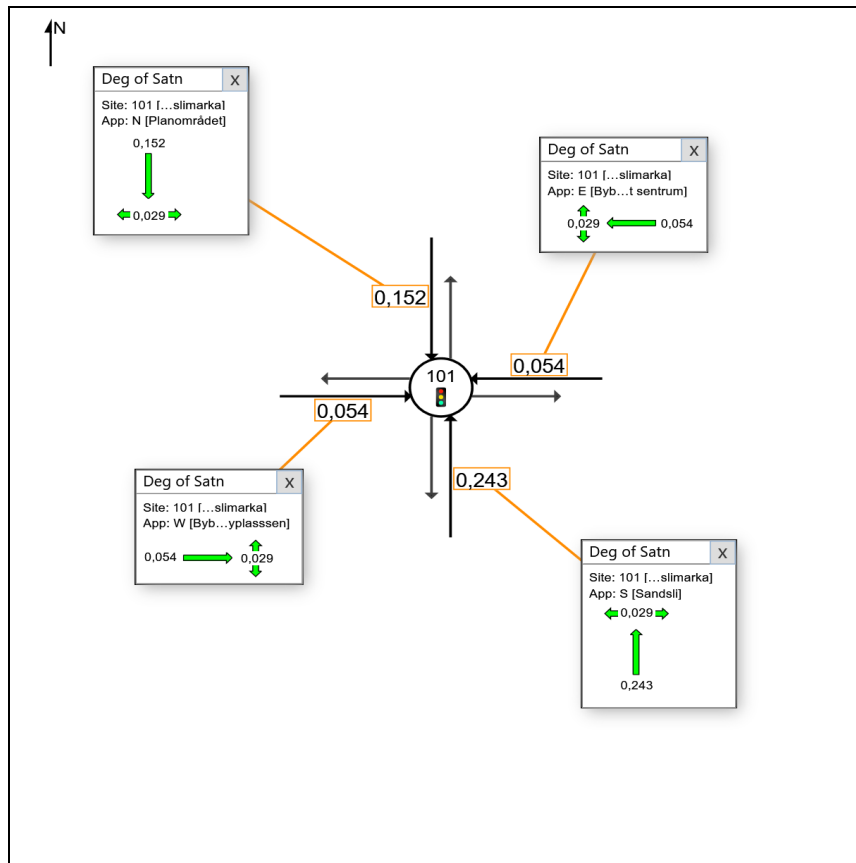
Lyskrysset som betjener planområdet er trafikkstyrt og fungerer slik at signalplanen «hviler» på grønt lys for alle gangbevegelsene. Når Bybanen ankommer får gangkryssingen over banen rødt lys, og Bybanen har grønt lys. Når biler ankommer, får disse grønt lys ved anrop (detektor), forutsatt ingen ankommende bybane.



Figur 18. Lyskrysset ved bybanesporet sett fra tilfart fra planområdet - dagens situasjon.

Kapasitetsberegning

Kapasiteten i krysset for dimensjonerende time i 2040, inkl. nyskapt trafikk fra planområdet, er beregnet som følger:



Figur 19. Beregnet belastningsgrad (trafikk/kapasitet) 2040, ettermiddag.

Krysset har god kapasitet. Det er omtrent 25% utnyttelse av tilgjengelig kapasitet. Det vil være korte perioder med køoppbygging i forbindelse med signalplanen, men trafikken vil tømmes i alle grønnfaser.

Beregningene viser en maksimal kølengde på ca. 16 meter i makstimen ved ankomst klynge av biler samtidig som bybanen kommer («peak» innenfor makstimen):

MOVEMENT SUMMARY											
Site: 101 [Sandslimarka (Site Folder: General)]											
New Site											
Site Category: (None)											
Signals - EQUISAT (Fixed-Time/SCATS) Isolated Cycle Time = 40 seconds (Site Practical Cycle Time)											
Vehicle Movement Performance											
Mov ID	Turn	INPUT VOLUMES		DEMAND FLOWS		Deg. Satn	Aver. Delay	Level of Service	95% BACK OF QUEUE	Prop. Que	
		[Total veh/h	HV] veh/h	[Total veh/h	HV] %	v/c	sec		[Veh. Dist] m		
South: Sandslil											
2	T1	140	10	147	7,1	* 0,243	11,1	LOS B	2,2	16,3	0,77
Approach		140	10	147	7,1	0,243	11,1	LOS B	2,2	16,3	0,77
East: Bybane mot sentrum											
5	T1	15	15	16	100,0	* 0,054	9,2	LOS A	0,2	5,7	0,66
Approach		15	15	16	100,0	0,054	9,2	LOS A	0,2	5,7	0,66
North: Planområdet											
8	T1	87	7	92	8,0	0,152	10,7	LOS B	1,3	9,8	0,74
Approach		87	7	92	8,0	0,152	10,7	LOS B	1,3	9,8	0,74
West: Bybane mmot Flyplassen											
11	T1	15	15	16	100,0	0,054	9,2	LOS A	0,2	5,7	0,66
Approach		15	15	16	100,0	0,054	9,2	LOS A	0,2	5,7	0,66
All Vehicles		257	47	271	18,3	0,243	10,7	LOS B	2,2	16,3	0,75

Site Level of Service (LOS) Method: Delay (SIDRA). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).
 Vehicle movement LOS values are based on average delay per movement.
 Intersection and Approach LOS values are based on average delay for all vehicle movements.
 Delay Model: SIDRA Standard (Geometric Delay is included).
 Queue Model: SIDRA Standard.
 Gap-Acceptance Capacity: SIDRA Standard (Akçelik M3D).
 HV (%) values are calculated for All Movement Classes of All Heavy Vehicle Model Designation.

Figur 20. Utskrift av trafikkberegning for dimensjonerende time 2040.

Vurdering

Trafikkberegningen viser at maksimal kølengde ved lyskrysset innenfor 95% av tiden er ca. 16 meter (2-3 biler). Gjennomsnittlige forsinkelser for biltrafikken er ca. 10 sekunder pr. kjøretøy. Kømagasinet i stikkveien fra Sandslimarka på vestsiden av bybanesporet er ca. 12 meter. Det betyr at det i kortere perioder kan være opp til ett kjøretøy som må vente noen få sekunder i Sandslimarka før bilen kan kjøre inn til venstre og krysse bybanesporet. Dette vurderes som en marginal problemstilling, og vil i praksis ikke ha merkbar betydning for fremkommelighet og trafikkavvikling i kryssområdet. Kømagasinet på østsiden er tilstrekkelig til å håndtere kortvarig kø når bybanen ankommer, og forsinkelsene er marginale.

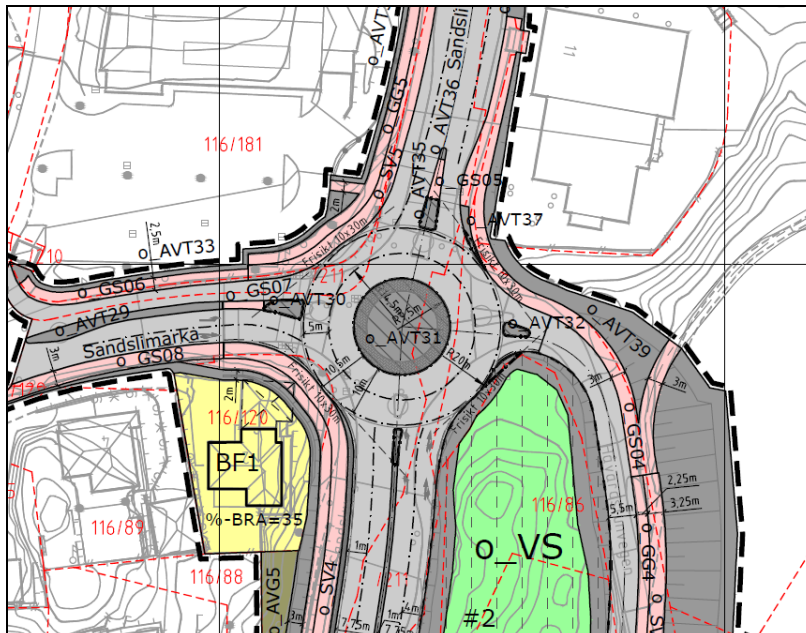
Når det gjelder trafikkavviklingen i forhold til rundkjøringen på vestsiden av bybanesporet, er det ikke identifisert risiko for problematisk trafikkavvikling. Krysset på vestsiden av bybanesporet er høyregulert. Det betyr at trafikken fra planområdet kan kjøre uhindret inn på samleveien (Sandslimarka mot Sandslivegen), fordi de har forkjørsrett foran trafikken fra rundkjøringen. Det betyr at det ikke er risiko for oppstuing av trafikk og kødannelse tilbake i bybanesporet.

Samlet vurdert viser trafikkberegningene at lyskrysset har god kapasitet, og det er ikke identifisert risiko for kødannelser som kan gi uheldige virkninger på trafikkavvikling og trafiksikkerhet som følge av planlagt utbygging i området.

Kapasitetsanalyse, rundkjøring Sandslivegen/Sandslimarka

Kryssutforming

Reguleringsplan for Sandslikrysset, viser følgende utforming av rundkjøringen:



Figur 21. Utsnitt fra arealplankart, reguleringsplan Sandslivegen (planID: 62150000).

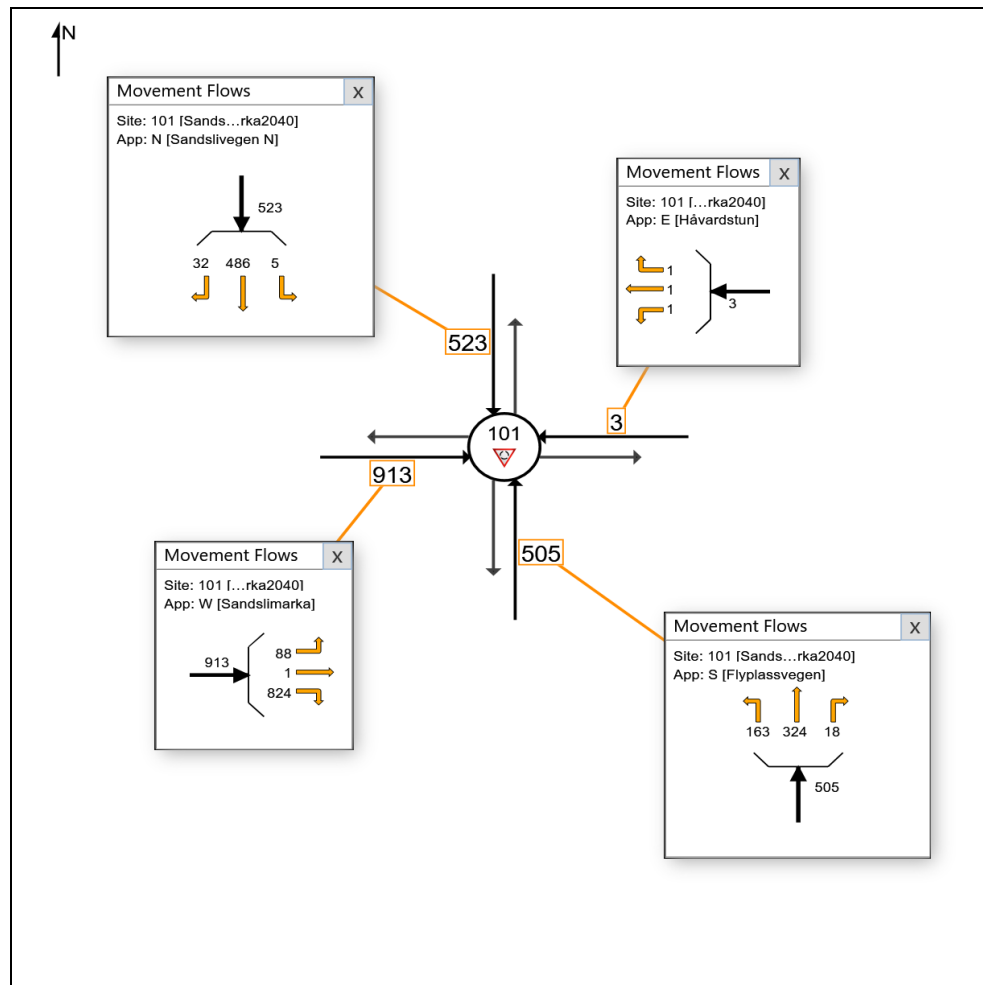
Det er tilrettelagt for to kjørefelt fra Sandslimarka som har høyest trafikkmengde i rushperiodene.

Kapasitetsberegning

Det er gjort kapasitetsberegning av to ulike varianter:

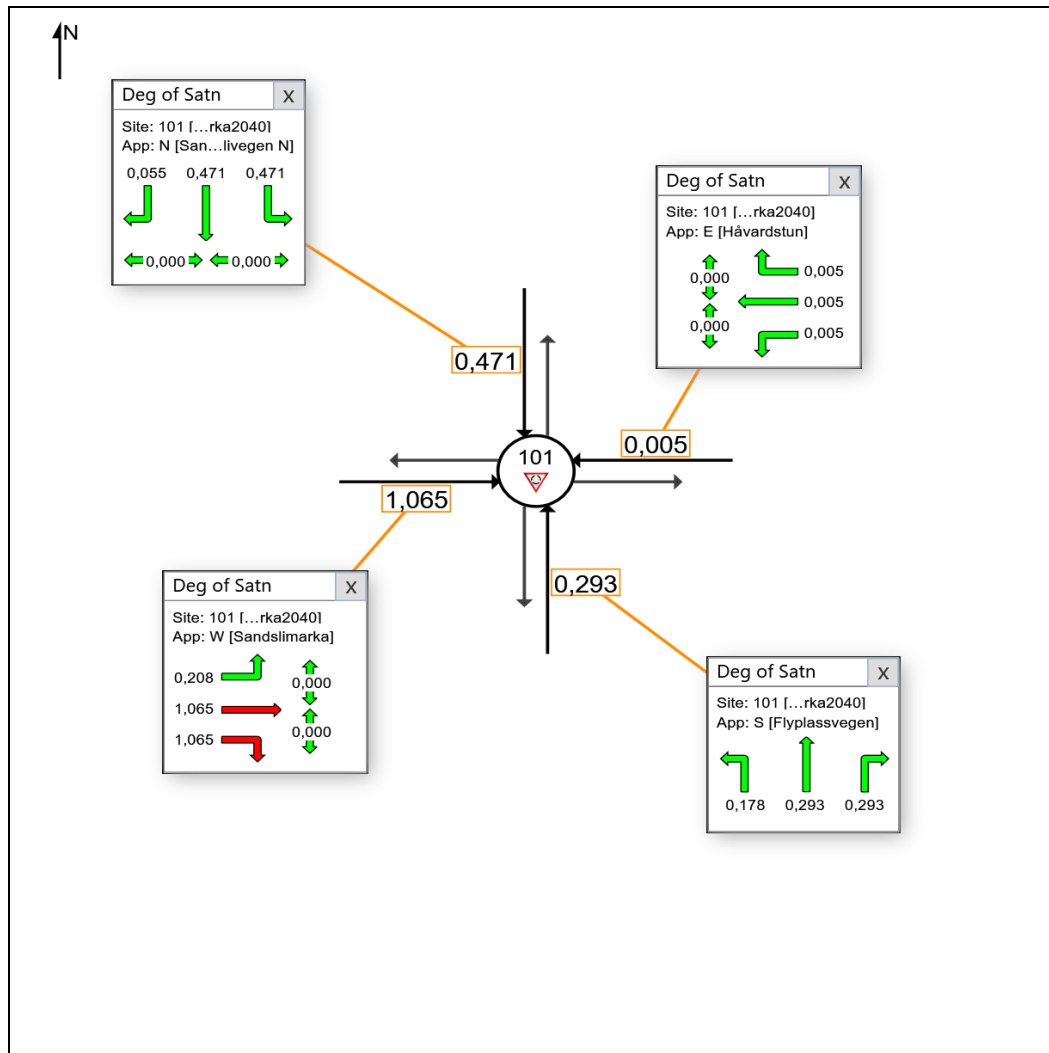
- med svingefelt som vist på arealplankartet
- med å øke kapasiteten fra Sandslimarka (2 felt med høyresving mot Flyplassvegen)

Beregnet trafikk i dimensjonerende time 2040 (basert på 2030-prognose i trafikkanalyse fra Rambøll i dokumentasjon av reguleringsplan for Sandslikrysset):



Figur 22. Trafikkmengde rundkjøring dimensjonerende time 2040 (kjt./time, ettermiddagsrush).

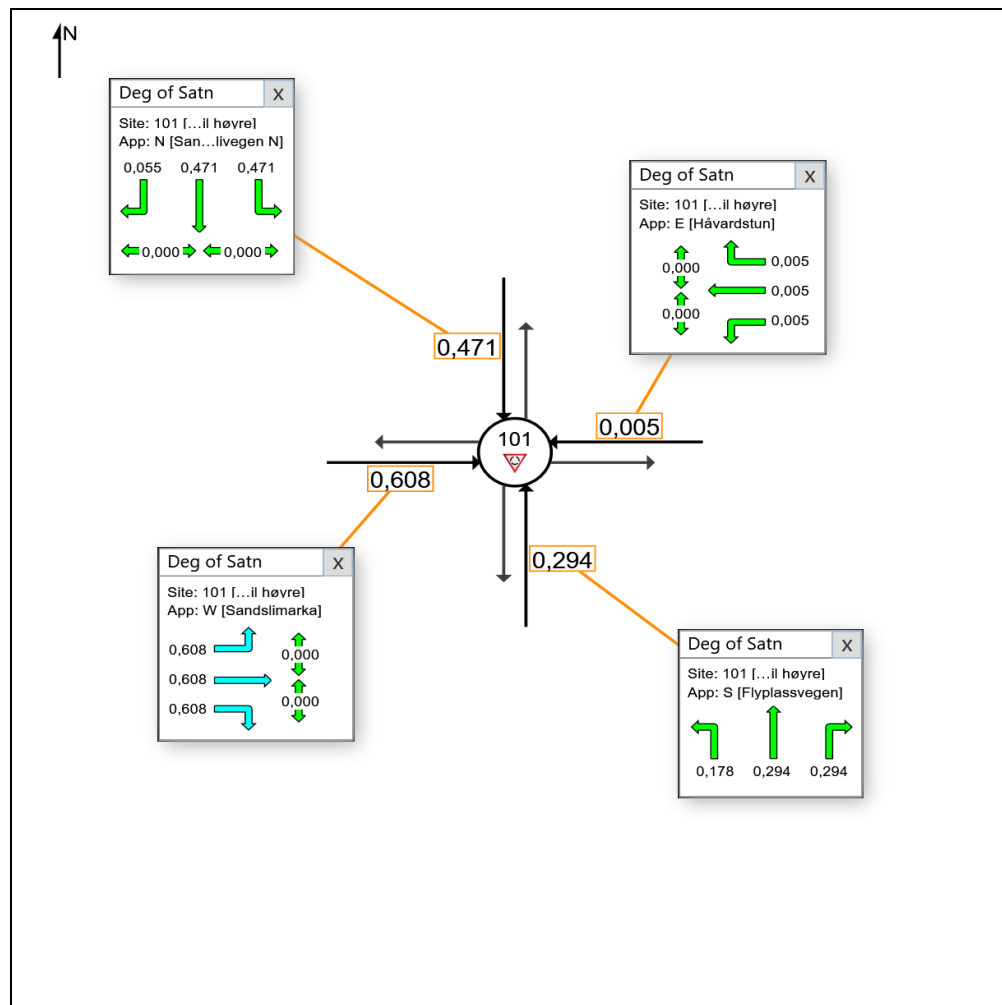
Kapasiteten i rundkjøringen er beregnet som følger:



Figur 23. Beregnet belastningsgrad (trafikk/kapasitet), dimensjonerende time 2040. Variant 1, ett felt fra Sandslimarka mot Flyplassvegen.

Beregningene viser en belastningsgrad på ca. 1,07 fra Sandslimarka. Gjennomsnittlige forsinkelser fra tilfart fra Sandslimarka er beregnet til ca. 1,5 min pr. kjøretøy, og snitt kølengde ca 180 meter. Beregningene samsvarer med resultatene fra trafikkanalysen i forbindelse med reguleringen av Sandslikrysset.

Etterfølgende figur viser kapasitet med justert feltinndeling i krysset (2 felt fra Sandslimarka mot Flyplassvegen):



Figur 24. Beregnet belastningsgrad (trafikk/kapasitet), dimensjonerende time 2040. Variant 2, to felt fra Sandslimarka mot Flyplassvegen.

Beregningene viser god kapasitet i krysset, og maksimal belastningsgrad på ca. 0,6 fra Sandslimarka.

Relativ effekt av planforslag Sandslimarka 260

Det er gjort trafikkberegning av rundkjøringen med og uten beregnet trafikkøkning fra planforslaget for Sandslimarka 260.

Beregningene viser en økning av belastningsgraden i rundkjøringen med 0,01 som følge av trafikkøkningen fra planområdet, dvs. marginal påvirkning av kapasitet og fremkommelighet.

Vurdering

Kapasiteten i rundkjøringen Sandslimarka/Sandslivegen er testet med tilgjengelig trafikkprognose for framtidig situasjon inkl. utbygging/transformasjon på Sandsli vest.

Beregningene viser at rundkjøringen har god kapasitet slik den er regulert, bortsett fra arm fra Sandslimarka der kapasiteten er fullt utnyttet. Dette innebærer noe køer og forsinkelser på lokalveinettet som ikke vil gi noe tilbakeblokkering til kryssområdet for øvrig. Beregningene samsvarer med trafikkanalyse utført som del av godkjent reguleringsplan for Sandslikrysset.

Det er også sett på en variant der kapasiteten for den største trafikkstrømmen økes (to hyresvingefelt fra Sandslimarka). Denne justeringen vil gi god kapasitet og trafikkavvikling i rundkjøringen.

Det er gjort trafikkberegninger som viser kapasiteten i rundkjøringen med og uten planforslaget for Sandslimarka 260. Beregningene viser at den relative endringen i kapasitet som følge av utbyggingen er marginal (økning i belastningsgrad på 0,01).

Trafikkprognose for framtidig situasjon er usikker. Prognosen som er benyttet er vurdert som noe høy, ved at den ikke bygger på nullvekstmålet og virkemidlene som er tatt i bruk for å nå dette målet. På denne bakgrunn er konklusjonene mht. trafikkavvikling i rundkjøringen, og planforslagets marginale innvirkning på kapasiteten, vurdert som robust.

Oppsummering og konklusjon

Det er gjort kapasitetsberegninger av lyskryss over bybanesporet og rundkjøring Sandslivegen/Sandslimarka som etterspurt i Bergen kommune sitt fagnotat av 10.2.2020.

Trafikkberegningene legger til grunn estimert trafikknivå 20 år fram i tid, og tar høyde for full utbygging/transformasjon i området i henhold til vedtatte planer. Analysen ser spesielt på den relative effekten av utbyggingen av planområdet for Sandslimarka 260.

Lyskryss over bybanesporet

Trafikkberegningene viser at lyskrysset har god kapasitet, og det er ikke identifisert risiko for kødannelser som kan gi uheldige virkninger på trafikkavvikling og trafiksikkerhet som følge av planlagt utbygging i området, inkl. nyskapt trafikk til/fra planområdet.

Rundkjøring Sandslivegen/Sandslimarka

Beregningene viser at rundkjøringen har god kapasitet slik den er regulert, bortsett fra arm fra Sandslimarka der kapasiteten er fullt utnyttet. Dette innebærer noe køer og forsinkelser på lokalveinettet som ikke vil gi noe tilbakeblokkering til kryssområdet for øvrig. Beregningene samsvarer med trafikkanalyse utført som del av godkjent reguleringsplan for Sandslikrysset.

Det er også sett på en variant der kapasiteten for den største trafikkstrømmen økes (to hyresvingefelt fra Sandslimarka). Denne justeringen vil gi god kapasitet og trafikkavvikling i rundkjøringen.

Det er gjort trafikkberegninger som viser kapasiteten i rundkjøringen med og uten planforslaget for Sandslimarka 260. Beregningene viser at den relative endringen i kapasitet som følge av utbyggingen er marginal (økning i belastningsgrad på 0,01).

7 VEDLEGG 2. NOTAT - TRAFIKKSIKKERHETSVURDERING

Notat

Fra: Sivilingeniør Helge Hopen AS
Til: Opus Bergen AS v/Monica Stoknes
Dato: 23.3.2021
Tema: Reguleringsplan for Sandslimarka 260. Trafikksikkerhetsvurdering.

Bakgrunn

Forslag til detaljregulering for Arealplan-ID 65860000, Ytrebygda, Gnr. 116, Bnr. 119, Sandslimarka 260, har vært lagt ut til offentlig ettersyn. Forslagsstiller Sandslimarka 260 AS.

Bakgrunnen for planarbeidet er transformasjon av eksisterende næringsområde til nytt boligområde. Planforslagets hovedformål er boligformål, samt næring og tjenesteyting. I tillegg foreslås det tilrettelegging for kombinert blokk- og næringsbebyggelse og barnehage, samt videreføring av grønnstruktur

Sivilingeniør Helge Hopen AS er engasjert av er plankonsulent Opus AS til vurdering av merknadene til planforslaget for tema trafikksikkerhet. Hensikten med vurderingen er å få en faglig analyse av de påpekte risikoelementene, og se etter muligheter for justeringer av planforslaget eller avbøtende tiltak som kan bidra til bedre løsninger for trafikksikkerheten.

Innhold og fremgangsmåte

Gjennom dialog med planmyndighetene underveis i planprosessen, og ved offentlige høringsuttalelser til planforslaget, er det påpekt problemstillinger knyttet til trafikksikkerhet relatert til følgende tema:

1. Tilkomsten til barnehagen (foreldrekjøring)
2. Renovasjon
3. Varelevering

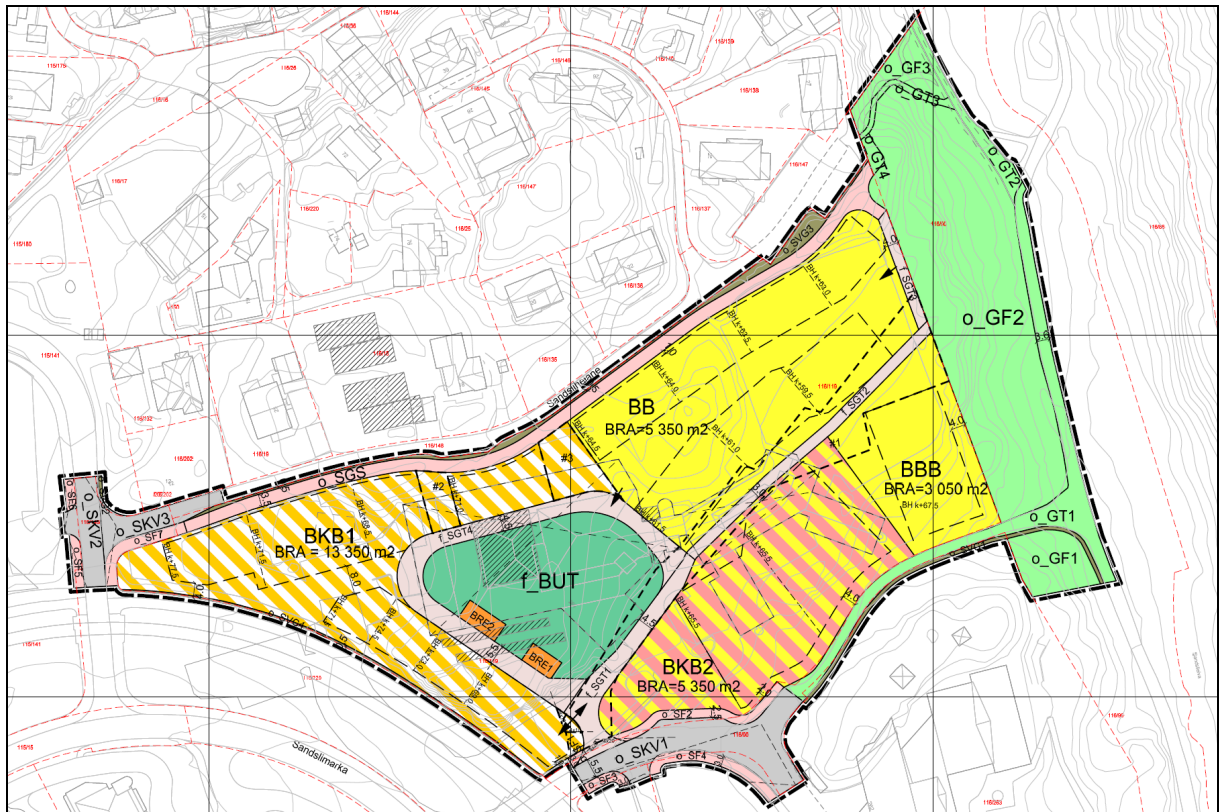
Problemstillingene er bl.a. beskrevet i høringsuttalelser fra Bergen kommune, Bymiljøetaten 22.4.2020, Vestland fylkeskommune 29.5.2020, Statens vegvesen 21.4.2020 og i fagnotat av 10.2.2020 fra Bergen kommune.

I det etterfølgende foretas det en faglig vurdering av risikoelementer, eksponering og andre forhold som er relevant for trafikksikkerheten. I første omgang vurderes planforslaget som er lagt ut til offentlig ettersyn. Deretter vurderes muligheten for forbedringer i planløsning eller avbøtende tiltak som kan bedre trafikksikkerheten.

Basert på disse vurderingene har plankonsulenten foretatt endringer i planinnhold og planutforming, og så langt det er mulig, tilpasset løsningene i henhold til anbefalingene. På grunnlag av justerte plantegninger og planbeskrivelse er det til slutt gjort en samlet vurdering av trafikksikkerhetsforholdene for revidert planforslag.

Problemstillinger

Her følger en kort oppsummering av problemstillingene for trafiksikkerhet i planforslaget som har vært ute til offentlig ettersyn, som merknadene fra etatene bygger på.



Figur 25. Planforslaget som har vært utlagt til offentlig ettersyn og mottatt merknader.

Tilkomst til barnehagen

Selv om barnehagen primært vil være for nærområdet, er det sannsynlig at det også vil være bilbasert levering og henting av barn i barnehagen. Dette er omtalt som følger i fagnotatet:

«Fagetaten har ved flere anledninger etterspurt en redegjørelse for hvordan foreldrekjøring skal løses for barnehagen. Det må tas høyde for at det er flere som velger å bringe og hente sine barn med bil da det ikke kan antas at alle barna bor i nærområdet. Det må derfor vises hvor korttidsparkering skal løses med fokus på trafiksikkerhet. Bring- og henteløsningen må heller ikke føre til trafikale problemer i den offentlige vegen o_SKV1 og krysset mot bybanen.»

I trafikkanalyse av 10.11.2020 (Hopen) er det beregnet en tilbringertrafikk på ca. 25 biler morgen og ettermiddag, basert på en antatt kapasitet på 75 barn og 30% bilandel. Med normal spredning av trafikken er makstimetrafikken beregnet til ca. 17 kjt/t.

ÅDT for barnehagetrafikken totalt sett er estimert til ca. 100 kjt/døgn.

For å få et bedre grunnlag for å vurdere/kvalitetssikre beregnet trafikkskapning og hva dette medfører av behov for parkeringskapasitet, er det gjennomført en trafikkteiling for nabobarnehagen (Sandslimarka barnehage) 1 time i normal morgenrush.

Trafikktellingen viser følgende trafikkskapning og kapasitetsbehov for biloppstilling ved Sandslimarka barnehage for foreldrekjøring / levering av barn i barnehagen:

Intervall	P-start	Inn	Ut	P-slutt
0755-0800	1	5	3	3
0800-0805	3	2	3	2
0805-0810	2	5	2	5
0810-0815	5	13	5	13
0815-0820	13	2	4	11
0820-0825	11	4	5	10
0825-0830	10	4	5	9
0830-0835	9	3	4	8
0835-0840	8	1	4	5
0840-0845	5	2	3	4
0845-0850	4	1	2	3
0850-0855	3	2	1	4
SUM		44	41	

Tellingen viste en makstimetrafikk på totalt 85 kjt/time. Dette er noe høyere enn tidligere, teoretisk beregnet trafikkskapning i trafikkanalyse av 10.11.2020, som var 65 kjt/time.

Observasjonene viser at oppholdstiden på p-plass for foreldre varierte mellom 4 og 20 min. De fleste oppholdte seg 5-10 minutter på p-plassen i forbindelse med leveringen. Dette medførte en samlet parkeringsmengde som varierte mellom 2 og 13 biler i makstimen.

Kapasitetsbehovet for Sandslimarka barnehage er m.a.o. registrert til ca. 13 biloppstillingsplasser. Trafikktoppen med over 10 biler samtidig, utgjorde ca. 15 min. av makstimen på registreringsdagen. Toppbelastning og variasjon kan variere fra dag til dag.

Sandslimarka barnehage har en kapasitet på 128 barn, mens planlagt barnehage i planen har en beregnet kapasitet på ca. 75 barn. Dersom vi legger til grunn samme bilandel og transportmønster, medfører dette en beregnet trafikkskapning på ca. 50 kjt/timen til ny, planlagt barnehage, dvs. noe høyere enn stipulert nivå i trafikkanalysen av 20.11.2020 på ca. 38 kjt/time. Det antas imidlertid at ny barnehage trolig vil få noe lavere bilandel enn eksisterende barnehage med tanke på at det etableres ca. 230 nye boliger i direkte tilknytning til barnehagen. Tidligere beregning av trafikkskapning vurderes derfor som rimelig realistisk.

Dersom man legger til grunn samme bilandel og transportmønster som ved Sandslimarka barnehage vil dette gi følgende prognose for kapasitetsbehov mht. biloppstillingsplasser:



Figur 26. Beregnet kapasitetsbehov for parkeringsplasser til planlagt barnehage.

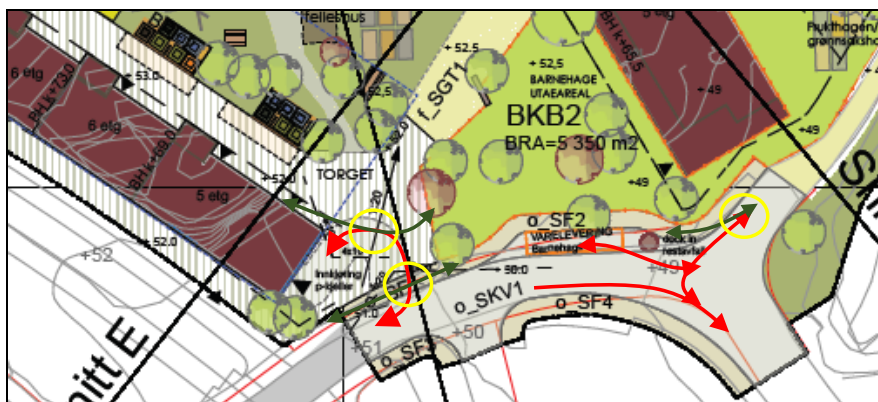
Planforslaget legger opp til at foreldre kan kjøre ned i parkeringskjeller, parkere der og ta heis opp og gå videre mot barnehagen. Utfordringene med trafiksikkerheten med denne transportløsningen er vurdert som følger:

Hendelse	Risikoelementer
Foreldre som leverer/henter barn velger å søke stansmulighet ute i dagen, ved stopplommen i o_SKV1 i stedet for å kjøre ned i P-kjeller	1. Uønsket/trafikkfarlig foreldrekjøring i o_SKV1 - snuing/rygging i vendehammer - stans langs o_SF4 og kryssing av vei - snuing/rygging i området til nabobarnehagen
Kjøring ned til P-kjeller	2. Underdimensjonert svingradius, konflikt bil/bil 3. Konflikt mellom biltrafikk og gang/sykeltrafikk langs o_SF2
Følging av barn fra P-kjeller til barnehage	4. Uoversiktlige forhold inne i P-kjeller, påkjørsler 5. Krysningspunkt fra heis til inngangsport barnehage i kjøresone til/fra P-kjeller

Samlet vurdert er planforslaget ikke godt tilrettelagt for praktisk trafikkavvikling knyttet til bilbasert levering og henting av barn i barnehagen, som er beregnet å forekomme med et trafikkvolum på ca. 20 - 30 leveringer hver morgen (og tilsvarende for henting ettermiddag).

Planløsningen knyttet til avkjørselsområdet og kjøresonen ned til p-anlegget synes underdimensjonert basert på illustrasjonsplanen. Gangaksen langs o_SF2 har lang krysningsavstand (eksponeringsområde for konflikt), og er ikke trukket tilbake i avkjørselen. Tilretteleggingen for trygg følgeing av barn fra p-kjeller til inngangsport er en vesentlig faktor når all bilbasert levering og henting er planlagt å skulle skje via p-kjeller. Her er det noen viktige forhold som vil bli nærmere beskrevet i forbindelse med avbøtende tiltak.

Den største risikofaktor er vurdert å være pkt. 1. Det antas svært sannsynlig at noen foreldre vil søke etter å unngå å kjøre ned i p-kjeller. Kjøreområdet o_SKV1 er rimelig stort og utflytende, og det kan være lett å se etter muligheter for å stoppe i dette området, noe som innebærer vesentlige risikofaktorer knyttet til kjøreadferd ved bl.a. rygging inn i sone ved vendehammer der fortauet O_SF2 ikke har en avslutning mot turveien o_GT1. Dette kan lede myke trafikanter som skal mellom o_SF2 og turveien, ut i kjørearealet for vendehammeren, med tilhørende risiko knyttet til rygging.



Figur 27. Illustrasjon av potensielle konfliktsoner mellom biltrafikk og myke trafikanter ved avkjørsel/torg og vendehammer.

I tillegg kan det hende at flere vil snu i kjørearealet for nabobarnehagen eller stanse på sørsiden av o SKV1 med påfølgende kryssing av kjørebanelen.

Renovasjon

Planforslaget legger opp til en løsning med 3 renovasjonspunkter, der to av punktene (BRE1 og BRE2) har tilkomst fra snusløyfen inne i planområdet rundt oppholdsarealet f_BUT. Dockingpunkt for mobilt avfallssug (restavfall) er foreslått plassert på o_SKV1 ved stopplomme for varelevering/renovasjon (er senere forutsatt flyttet, men her omtales opprinnelig planforslag som merknadene bygger på).

I merknadene til planforslaget er det kommet innspill som går på overordnet prinsipløsning med å etablere renovasjonspunkt inne i området.

I fagnotatet påpekes følgende:

«Fagetaten har vært skeptiske til at løsningen med de bunntømte kontainerne forutsetter kjøring og tømning på gatetunet -sentralt i boligområdet. Det vises til KPA 2018 § 20 hvor det i retningslinjene påpekes at *«avfallshåndteringen skal være effektiv, trafikksikker og bærekraftig, og skal i minst mulig grad beslaglegge uteoppholdsarealer og arealer i byrom».*»

Statens vegvesen påpeker samme forhold:

«Statens vegvesen er skeptisk til løsninger der varelevering og bosshenting skjer over gatetun som framstår som bilfrie. Spesielt for barn kan det være risiko forbundet med at de ikke er klar over at det kan komme kjøretøy og at de ikke har kunnskap nok til å vurdere fart, blindsoner mm.»

Forslagsstiller og plankonsulent har vurdert om det kan tenkes bedre løsninger, men har kommet til at foreslåtte prinsipløsning er det beste man samlet sett kan få til. Det er ikke funnet plass til en egnet renovasjonsløsning i utkanten av planområdet, eller tilkomstløsninger som i mindre grad er inngripende i planområdet. Dette understøttes av vurderinger i BIR, Renovasjonsteknisk plan (RTP) 27.11.2020:

«Tilkomst for renovasjonsbil skjer fra Sandslimarka. Det er foreslått en kjøresløyfe gjennom utearealet i vest, slik at renovasjonsbilene ikke trenger å rygge. Det er vanskelig å kjøre gjennom området da det er Bybanen i vest, turvei i syd, og privat vei i nord. Vi ser derfor på dette som beste løsning for varetransport og avfall.»

På denne bakgrunn legges det til grunn at foreslåtte prinsipløsning med tilkomst til renovasjonspunkter inne i området via snusløyfe rundt f_BUT, opprettholdes. Videre vurderinger er knyttet til risikoelementer ved foreslåtte prinsipløsning, og muligheter for avbøtende tiltak som kan bedre trafikksikkerheten. Risikoelementene knyttet til løsningen (i videreført nummerrekkefølge):

6. Rygging av renovasjonsbil i vendehammer til renovasjonspunkt for bossug ved o_SKV1.
7. Konflikt mellom renovasjonsbil og myke trafikanter fra o_SKV1, via snusløyfe og tilbake ut mot o_SKV1.

Risikoen må vurderes opp mot eksponeringen, som er lav. Tømmefrekvens for restavfall i bossug er ca. 1 gang pr. uke. Tømmefrekvens for BRE1 og BRE2 er estimert av BIR til maksimalt ca. 5 ganger i måneden (papp, papir, glass, restavfall mv.). Det må også tas i betraktning at man for renovasjonspunktene BRE1 og BRE2 unngår den største risikofaktoren, som er rygging. I tillegg er det positivt at snusløyfen har venstresvingekurve som gi de beste siktforholdene for sjåfør.

Varelevering

Planforslaget legger opp til 1.700 m² næringsareal innenfor BKB1, herunder dagligvarebutikk. Varetransport til næringsarealene har planlagt tilkomst via snusløyfe rundt f_BUT.

Risikoelementer er i stor grad knyttet til de same forholdene som for renovasjon; dvs. kjøretøytransport i snusløyfe rundt oppholdsareal, og potensielle konflikter med myke trafikanter. Risikoforholdene forsterkes av potensiell rygging/snuing inne i gatetun/torgarealene dersom trafikantenes kjøreadferd avviker fra tilrettelagt kjøremønster i sløyfen. Dette kan f.eks. inntreffe hvis fremkommeligheten på deler av snusløyfen er hindret av andre kjøretøy eller opphold/lek.

Viktige prinsipper for høy trafiksikkerhet ved varelevering er beskrevet slik i Statens vegvesens håndbok V126, Byen og varetransporten:

«• Atskilte arealer for myke trafikanter, personbiler og varelevering

Der dette ikke er aktuelt:

- Lav fart
- Enklest mulig manøvrering (unngå å rygge og snu, samt trange og vanskelige situasjoner)
- Effektiv organisering av varelevering, slik at den gjennomføres med så få vognkilometer og stans for lasting og lossing som mulig, og med bilstørrelse som passer til lastbehovet»

I planforslaget har man ikke oppnådd hovedmålet med adskilte arealer for myke trafikanter, og varelevering, men man har tilrettelagt for de sekundære kriteriene med lav fart og enkel manøvrering, herunder ikke rygging og gode siktforhold pga. venstresvingekurve.

Når det gjelder eksponering, legges det til grunn data fra øvrige dagligvarebutikker i forbindelse med andre utførte trafikkanalyser, samt dimensjonerende trafikktall i Håndbok V126. Ut fra dette vil planlagt næringsareal på 1.700 m² inkl. dagligvare, skape en daglig vareleveringstrafikk på 1,5 – 2,0 leveranser til dagligvare, 0,2 - 0,5 leveranser til øvrige butikker/servicevirksomheter. For kontor/tjenesteyting er det normalt sjeldne leveranser, og det kan regnes med at mye av transportbehovet løses med egen bil til/fra P-kjeller.

Med et anslag på 2-3 mindre publikumsrettede næringsfunksjoner (kafe, frisør e.l.) i tillegg til dagligvare, er samlet eksponering av vareleveranser estimert å utgjøre rundt 2-4 vareleveranser daglig.

Risikoelementene knyttet til løsningen (i videreført nummerrekkefølge):

8. Konflikt mellom vareleveringsbil og myke trafikanter fra o_SKV1 via i snusløyfe og tilbake ut mot o_SKV1
9. Rygging og snuing av vareleveringskjøretøy i snusløyfe / på torg når renovasjonsbil eller andre kjøretøy sperrer snusløyfen, eller det er andre hindringer i planlagt kjørevei.

Analyse av muligheter for forbedringer i trafikksikkerheten

Forutsetninger/avgrensning av handlingsrommet

For vurdering av de ulike risikoelementene som er avdekket, legges det til grunn at hovedgrepet i planforslaget mht. snusløyfe rundt f_BUT for betjening/tilkomst til boliger og renovasjonspunkt, opprettholdes.

På dette grunnlag vurderes muligheter for endring av planforslag og avbøtende tiltak for å bedre trafikksikkerheten. I tillegg beskrives mulige tiltak knyttet til gjennomføring av planen, eksempelvis skilting, detaljutforming av veielementer og organisatoriske tiltak.

Mulighetene for å bedre trafikksikkerheten ligger i tre ulike forhold:

- reduksjon av eksponering (trafikkmengder)
- reduksjon av risiko for at uhell inntreffer
- reduksjon av forventet alvorlighetsgrad dersom uhell inntreffer

Sannsynlighet for at uhell inntreffer er et produkt av eksponering og risiko. Både redusert eksponering og redusert risiko vil hjelpe på trafikksikkerheten. Dersom uhell inntreffer vil tiltak som vil gi forventet, lavere alvorlighetsgrad også være viktig. Et godt eksempel på dette er å sikre lavt fartsnivå for kjørende trafikk.

Tilkomst til barnehagen

Det antas sannsynlig at mange av de som leverer og henter barn i barnehagen med bil, vil søke etter mulighet for å stoppe i kjørebanelen ved o_SKV1 for å unngå en mer omstendelig transportløsning via p-kjeller, heis og gange derfra til barnehagen. Dette kan gi uheldig kjøreadfærd, og uoversiktlige forhold ved vendehammer og langs o_SKV1.

Manglende tilbud til stans langs o_SKV1 forutsetter at mange benytter p-kjelleren, og dette vil gi høy eksponering av gående trafikk inne i P-kjeller sammen med kjørende trafikk til både barnehage og boligparkering.

Det anbefales på denne bakgrunn å etablere en praktisk snuplass i enden av o_SKV1, slik at man i større grad tilrettelegger for levering/henting av barn i stopplommen med trygg kjøreadfærd (uten rygging). Dette vil avlaste barnehagetrakikken via P-kjeller/heis der det er flere risikoelementer.

Stopplommen vil ha noe begrenset kapasitet, men er godt synlig for kjørende trafikk, slik at P-kjeller kan benyttes når stopplommen er full. Tilkomst for barnehagetrakikk via P-kjeller vil derfor fortsatt være del av løsningen, men med mindre eksponering. Mange foreldre bruker god tid ved levering og henting, og da er P-kjeller bedre egnet en stopplomme beregnet for kortere opphold (trolig skiltet med p-forbud).

Risikoforholdene knyttet til levering/henting av barnehagebarn via P-kjeller kan reduseres ved å tilrettelegge parkering for barnehagen inn til bilfri gangakse mot heis, og en gangakse til inngang barnehage utenom konfliktpunkt i kjøresonen for biltrafikken til/fra P-kjelleren.

Renovasjon

Mulighetene til forbedringer av trafikksikkerheten ligger først og fremst i å flytte planlagt dockingpunkt for mobilt avfallssug ved o_SKV1, slik at man unngår rygging med renovasjonsbil i vendehammer.

Videre vil risikoen for at uhell inntreffer kunne reduseres ved å ha en utforming av kjørearealet i snusløyfen f_SGT1 og f_SGT4 som gir signal om at dette er en kjørevei der trafikk kan forekomme, og ikke et oppholds/lekeareal. Dette for å gjøre barn og andre som oppholder seg i gatetunet og går til/fra oppholdsarealet f_BUT, oppmerksomme på at de krysser en gate som er bilfri for det meste, men der det kan forekomme kjøretøytrafikk. I tillegg til renovasjonsbil (maks. 1 gang i måneden) kan det være varelevering (2-4 ganger daglig) og annen sporadisk kjøring (flyttebiler til boliger etc.)

I tillegg kan fysiske tiltak ved renovasjonspunktene bidra til å bedre sikkerheten.

BIR, RTP 27.11.2020:

«Det er ikke ønskelig med fysisk sperre mellom kjørebane og f_BUT, da dette vil være negativt for flyten i området de dagene det ikke er tømning, men det kan vurderes å sette inn møbleringselementer e.l rett bak renovasjonspunktene, slik at man hindrer trafikk ved tømmepunktene.»

Varelevering

Mulighetene for forbedringstiltak ligger først og fremst i å redusere eksponeringen (redusere næringsarealet).

I tillegg vil etablering av praktisk snuplass på o_SKV1 bedre vareleveringsløsningen for barnehagen, og samtidig gi et tilbud til øvrig varelevering i BKB1 (via stopplomme og trilling derfra).

Anbefalte tilpasninger og tiltak

Samlet vurdering av risikoelementer, eksponering og forslag til endring av planforslag og avbøtende tiltak som kan bedre trafikksikkerheten.

Tema	Risikoelementer	Eksponering	Anbefalte endringer i plan
Barnehage- trafikk	1. Uønsket/trafikkfarlig foreldrekjøring i o_SKV1	100 ÅDT (foreldrekjøring)	Snuplass i o_SKV1.
	2. Underdimensjonert svingradius, konflikt bil/bil	800 ÅDT til/fra P-kjeller	Utbedring av avkjørsel med realistisk sporing til/fra P-kjeller for toveis trafikk, og tilbaketrukket krysningspunkt over avkjørsel langs aksene o_SF2
	3. Konflikt mellom biltrafikk og gang/sykeltrafikk langs o_SF2		P for barnehagen ved bilfri gangakse til heis
	4. Uoversiktlige forhold inne i P-kjeller, påkjørsler		
	5. Krysningspunkt fra heis til inngangsport barnehage i kjøresone til/fra P-kjeller	Ca. 100 kryssninger daglig	Etablere gangakser til nye innganger til barnehage utenom kjørevei til/fra P-kjeller.
Renovasjon	6. Rygging av renovasjonsbil i vendehammer til renovasjonspunkt for bossug ved o_SKV1	Ca. 1 bil pr. uke til bossug	Flytting av dockingpunkt til f_SGT1 slik at renovasjons-bil slipper å rygge.
	7. Konflikt mellom renovasjonsbil og myke trafikanter fra o_SKV1 via i snusløyfe f_BUT og tilbake ut mot o_SKV1	Ca. 5 bosshentinger pr. mnd. for plast, papir, metall, glass, restavfall etc.	Utforming av f_SGT1 og f_SGT4 slik at arealet fremstår som kjørevei og ikke lek-/oppholdsareal. Ev. privat skilting som varsler om at kjøretøytrafikk kan forekomme.
Varelevering	8. Konflikt mellom vareleveringsbil og myke trafikanter fra o_SKV1 via i snusløyfe og tilbake ut mot o_SKV1	2-4 vareleveranser daglig	Redusere eksponeringen (mindre næringsareal)
	9. Rygging i snusløyfe / på torg når renovasjonsbil eller andre kjøretøy/hindringer sperrer snusløyfen.		Tilrettelegge for varelevering via snuplass i o_SKV1

I tillegg til disse forslagene til planendringer, vil følgende tiltak knyttet til gjennomføring av planen bidra til forebygging av trafikkuhell:

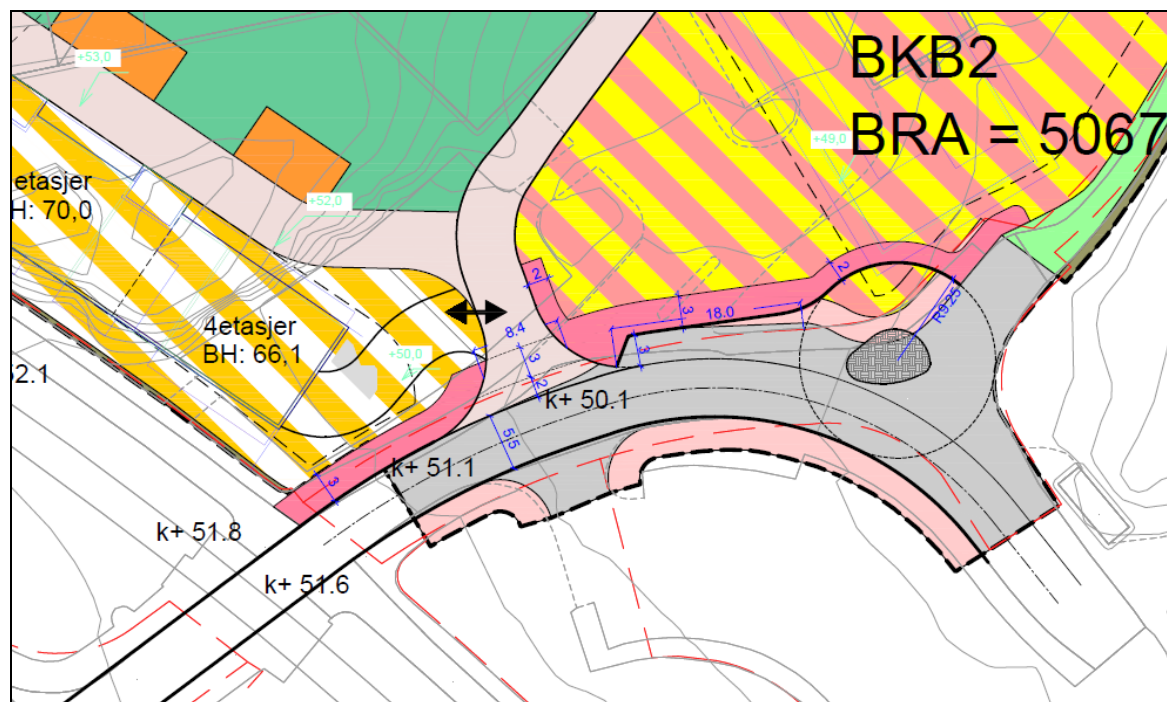
- Restriksjoner på varelevering i snusløyfe rundt f_BUT med henvisning til mulighet for varelevering via snuplass og stopplomme og bruk av p-kjeller for mindre varebiler. Dette kan være i form av privat skilting med f.eks. tidsbegrensninger eller krav i utleieavtaler.
- «Trillevennlig» dekke/kanter fra stopplomme ved o_SKV1 til BKB1 for manuell varetransport uten å kjøre inn i snusløyfen rundt f_BUT.
- Markert vareleveringsplass/soner i P-kjeller i nær tilknytning til heis for mindre varebiler.
- Sikring av vendehammer mot o_SF2 og o_GT1 med fysisk skille (mur/gjerde).
- Forsterket belysning ved avkjørsel fra o_SKV1 og ved vendehammer/snuplass.

Revidert planforslag

Basert på samlet vurdering av merknadene til opprinnelig planforslag og foreliggende trafikksikkerhetsvurdering, har forslagsstiller v/ plankonsulent lagt frem en rekke planendringer som vil bedre trafikksikkerheten i tråd med anbefalingene i foregående avsnitt:

- Næringsarealet er redusert med 76%, fra 1.700 m² til 400 m². Dagligvare er tatt ut. Omfang av vareleveranser er grovt beregnet redusert fra 2-4 daglige leveranser i opprinnelig planforslag, til ca. 1 leveranse daglig med redusert næringsareal. Dette er et usikkert anslag og vil være avhengig av fordeling kontor/tjenesteyting og bevertning. Lav andel til bevertning vil redusere vareleveringsbehovet.
- Etablering av snuplass i enden av o_SKV dimensjonert for personbil og liten lastebil, samtidig som vendehammer opprettholdes. Gir mulighet for trygt kjøremønster ved korte stans for levering/henting i barnehagen, samt varetransport til barnehagen og deler av næringsarealene i BKB1.
- Dockingpunkt for bossug ved o_SKV1 er flyttet til f_SGT1 slik at renovasjonskjøretøy ikke behøver å rygge.
- Utforming av sporing til innkjørsel til P-anlegg er utbedret slik at anlegget er dimensjonert for toveis trafikkavvikling av personbiler.
- Ganglinje langs o_SF2 mot turveien har fått tilbaketrunkket krysningspunkt over avkjørselen i tråd med N100 (2 meter).
- Inngangsporter til barnehagen er flyttet slik at det ikke er gangakser mot barnehagen som krysser kjøresonen for trafikk inn/ut av P-kjeller.
- Tilrettelagt parkering for barnehage i P-kjeller med direkte tilkomst til bilfri gangakse mot heis.
- Bedre avslutning av o_SF2 inn mot turveien o_GT1.

Utsnitt av bearbeidet planforslag i området ved o_SKV1:



Figur 28. Utsnitt fra foreløpig, omarbeidet planforslag med utbedret avkjørsel og etablering av praktisk snuplass for henting/levering i barnehagen, samt varetransport med liten lastebil til barnehagen og

BKB1. Løsningen er ikke utformet som rundkjøring, men praktisk snuplass. Toveis trafikkavvikling mot barnehagen i sør opprettholdes uavhengig av snuplassen. Vendehammer for de største kjøretøyene er opprettholdt. Det legges til grunn nedsenket kantstein slik at sentraløy er praktisk overkjørbar. Sporing viser plass til biloppstilling inkl. passeringsmulighet for personbiltrafikk til/fra barnehagen.

Snuplassen vil avlaste barnehagetrafikken til/fra P-kjeller og etablere en praktisk og trygg løsning for store deler av biltrafikken til/fra barnehagen. Basert på trafikktegninger og beregnet frekvens til/fra barnehagen, er det estimert en kapasitetdekning i stopplommen på opp mot 60% av samlet foreldrekjøring til/fra barnehagen dersom man legger til grunn en kapasitet på 3 p-plasser. I praksis vil det trolig kunne stå flere biler rundt snuplassen uten å hindre trafikkavviklingen, slik at kapasitetsandelen vil i realiteten være høyere.

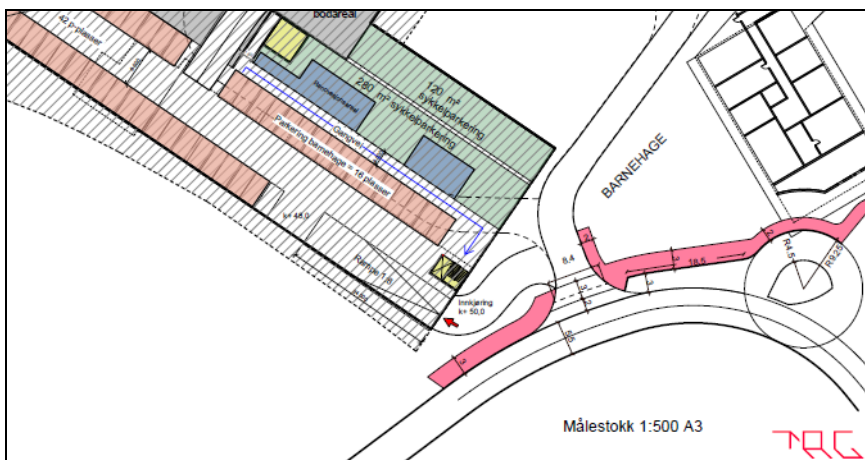
Det anbefales skilting av snuplassen/stopplommen med parkering forbudt, evt. i form av soneskilting etter avkjørsel. Dette vil regulere praktisk henting/levering i barnehagen. Foreldre som trenger mer tid en ca. 5 min på å følge barna inn / hente, vil ha mulighet til å benytte P-kjeller.

Det antas praktisk mulig med organisering av varetransporten slik at denne ikke inntreffer samtidig med levering/henting i barnehagen. Eksempel på tilsvarende prinsipløsning med praktisk snuplass for tilbringertrafikk til barnehage:



Figur 29. Praktisk snuplass for foreldrekjøring til/fra Sandalsbotn barnehage. Foto: Google.

Skissen under viser planlagt parkeringsløsning i P-kjeller som sikrer et parkeringstilbud for barnehagen i direkte tilknytning til bilfri gangakse mot heis:



Figur 30. Utsnitt fra planløsning i P-kjeller. Det arbeides med en justering for de innerste plassene som har vanskelig tilgjengelighet pga. rampen. Trolig fjernes flere av disse, slik at det kan manøvreres enkelt til alle p-plassene for barnehagen.

Sluttvurdering

Vurderingen av trafikksikkerhetsforholdene knyttet til opprinnelig planforslag viser vesentlige risikoelementer som vil bidra til redusert trafikksikkerhet. De mest alvorlige problemstillingene er vurdert til å være følgende:

- Risikofylt kjøreadfærd i o_SKV1 knyttet til bl.a. rygging og snuing i vendehammer som ligger mot o_SF2 og o_GT1 (turvei). Gjelder varelevering til barnehagen, renovasjonskjøretøy til dockingpunkt for mobilt avfallsug og foreldrekjøring til/fra barnehagen som velger ikke å benytte P-kjeller.
- Relativ høy eksponering av vareleveringstrafikk knyttet til næringsarealene på 1.700 m², herunder dagligvare. Potensielle konflikter med myke trafikanter, og risiko for uønsket kjøreadfærd i snusløyfe rundt f_BUT (rygging, snuing).
- Underdimensjonert avkjørsel/innkjøringstrase til P-kjeller og manglende tilrettelegging for trygg kryssing av avkjørsel fra o_SKV1 for myke trafikanter.

I endret planforslag er disse problemstillingene håndtert, slik at trafikksikkerheten er vesentlig forbedret, både ved tiltak som gir redusert eksponering og redusert ulykkesrisiko:

- Det er etablert trygg, praktisk snumulighet i o_SKV1 for barnehagetransport og dimensjonert for varetransport opp mot liten lastebil, samtidig som vendehammer for stor lastebil er opprettholdt. Dockingpunkt for buss er flyttet vekk fra o_SKV1.
- Næringsarealene og dermed eksponeringen av varetransport, er redusert med 76%.
- Utforming av avkjørsel / innkjøringssone til P-kjeller er forbedret, og gangaksene ved avkjørselen og innkjøringssonen til P-kjeller er blitt tryggere.

Samlet vurdert er trafikksikkerheten med disse tiltakene, samt øvrige tilpasninger blitt vesentlig forbedret. Det er fremdeles risikoelementer, men ingen av disse vurderes som kritisk høye eller svært problematiske for trafikksikkerheten:

Gjenstående risikoelementer	Vurdering
Konflikt mellom vareleverings- og renovasjonskjøretøy og myke trafikanter i snusløyfe rundt f_BUT	Nedskalert næringsareal og bedre tilrettelegging for varetransport i o_SKV1 gir svært lav eksponering (ca. 1 pr dag, der noen leveranser vil gå via stopplomme og trilling og noen via P-kjeller). Sannsynligheten for trafikkuhell vurderes som svært liten på grunnlag av eksponeringen og risikovurderingen knyttet til kjøring over f_SGT1 og f_SGT4 (oversiktlig, venstresving med god sikt, lav fart og tydeliggjøring av kjøreareal)
Konflikt mellom myke trafikanter og vareleveringskjøretøy som bruker vendehammer i o_SKV1	Tilrettelegging med snuplass dimensjoner for liten lastebil antas å gi svært lav eksponering av varetransport til barnehage og BKB1 som vil bruke vendehammer med rygging i stedet for snuplassen. Dette vil kun gjelde større lastebiler med antatt sjelden frekvens. Pga. lav frekvens, bedre kobling mellom o_SF2 og o_GT1 og anbefalt fysisk sikring av vendehammeren, vurderes risikoen for uhell å være svært lav.

Øvrige risikoelementer vurderes som langt på vei eliminert gjennom omarbeidingen av planforslaget.

8 VEDLEGG 3. NOTAT – KRYSSLØSNING

Notat

Fra: Sivilingeniør Helge Hopen AS
Til: Sandslimarka 260 AS v/Kevin Grindland
Dato: 16.1.2023, revidert 9.2.2024
Tema: Reguleringsplan for Sandslimarka 260. Kryssløsning/tilkomst.

Bakgrunn

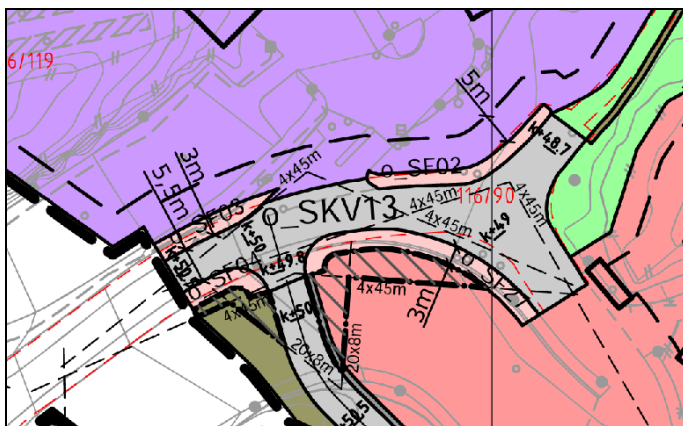
Forslag til detaljregulering for Arealplan-ID 65860000, Ytrebygda, Gnr. 116, Bnr. 119, Sandslimarka 260, har vært lagt ut til offentlig ettersyn. Forslagsstiller Sandslimarka 260 AS. Bakgrunnen for planarbeidet er transformasjon av eksisterende næringsområde til nytt boligområde. Planforslagets hovedformål er boligformål, samt næring og tjenesteyting. I tillegg foreslås det tilrettelegging for kombinert blokk- og næringsbebyggelse og barnehage, samt videreføring av grønnstruktur

Sivilingeniør Helge Hopen AS er engasjert av Sandslimarka 260 AS til å utarbeide mobilitetsplan og trafikkanalyse for reguleringsplanen. I foreliggende notat foretas det en kortfattet oppsummering av alternative plangrep for tilkomst/kryss/snuing som har vært vurdert gjennom planprosessen, med en endelig anbefaling av prinsipløsning.

Alternative løsninger

Alt. 1, Snuhammer

Gjeldende reguleringsplan viser snusløyfe i enden av Sandslimarka ved planområdet.



Figur 31. Utsnitt fra gjeldende områdereguleringsplan for Sandsli vest (PlanID: 61500000).

En snuhammer er den minst arealkrevende løsningen, men medfører rykking inn mot grøntdraget/turveien som innebærer risiko ved at det kan oppholde seg myke trafikanter i ryggesonen. Det er ikke funnet en alternativ utforming som fjerner denne risikoen. Avkjørselen til eiendommen vil kreve utvidet veiareal ved snuhammeren som vil gi et mer utflytende og nesten like arealkrevende veiareal som i de andre alternativene.

Bymiljøetaten ønsket en vurdering av om en ordinær rundkjøring kan være en bedre trafikk-løsning for trafikkavvikling, lesbarhet og trafikkforståelse. Konklusjon i referatet fra møtet 19.5.2022:

«BME ønsker å se sporingskurver som underbygger god funksjonalitet og trafiksikkerhet, både ved en snusløyfe-løsning og en alternativ løsning basert på rundkjøring, herunder sporing for inn- og utkjøring til areal for varelevering/renovasjon.»

Alt, 3, Rundkjøring, standard

I forbindelse med opptegning av alternative løsninger for en rundkjøring, er det lagt til grunn at vestre avkjørsel til eksisterende barnehage (Sandslimarka barnehage) blir sanert (i tråd med områdereguleringsplanen). Da har barnehagen i utgangspunktet kun tilkomst via østre avkjørsel som da blir egen arm i rundkjøringen. Det er sett på en alternativ tilkomst fra adkomstveien i vest for å gi mulighet til å betjene barnehagen fra denne og avgrense trafikken i den østre avkjørselen til f.eks. varelevering. Det gir samtidig mulighet for store kjøretøy å kjøre inn den ene og ut den andre tilkomstveien, og dermed unngå rygging. Denne prinsipp-løsningen er vist i tegningen av en fotgjengerprioritert rundkjøring (se fig.6.)

Det forutsettes videre dialog med grunneier og Bergen kommune om alternative tilkomst-løsninger til Sandslimarka barnehage.

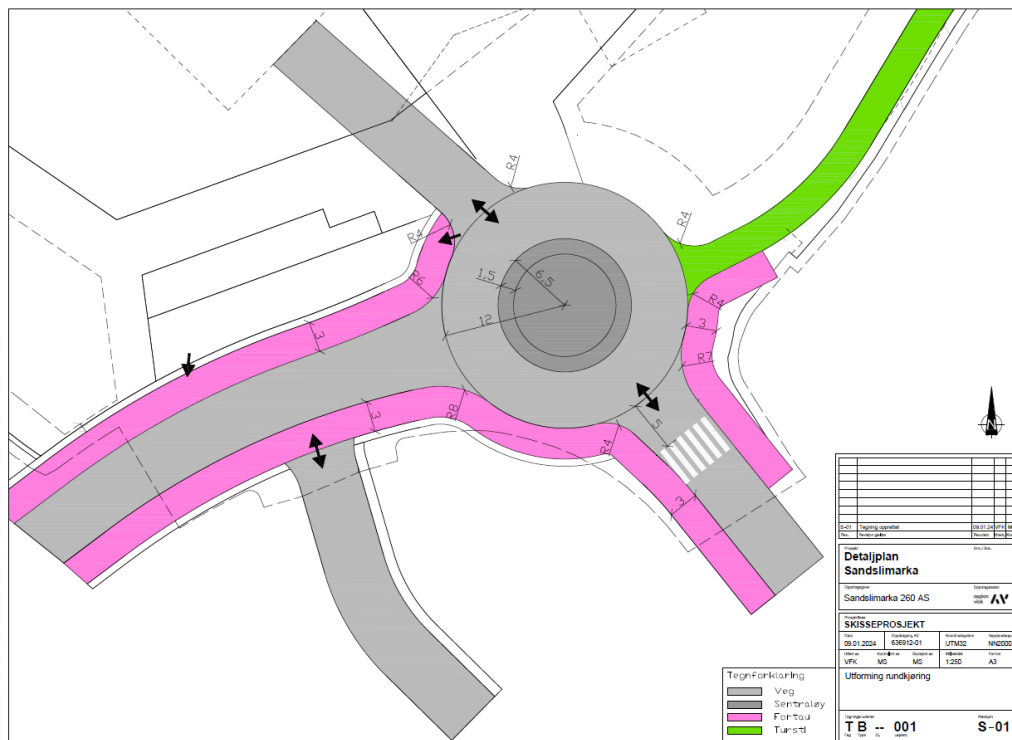


Figur 33. Det forutsettes stengning av dagens vestre avkjørsel til eksisterende barnehage og det er skissert en mulighet for ny tilkomst fra adkomstveien vest for denne. Foto: Google.

Etter dialogen med Bymiljøetaten våren 2022, har forslagsstiller endret plangrepet og det foreligger nå en tilkomst-løsning til planområdet direkte fra snusløyfen/rundkjøringen.

Dette betyr at vi unngår de trafikale problemstillingene med venstresving rett etter kryssingen av bybanesporet som ble påpekt av Bymiljøetaten i vurderingen av snusløyfeløsningen.

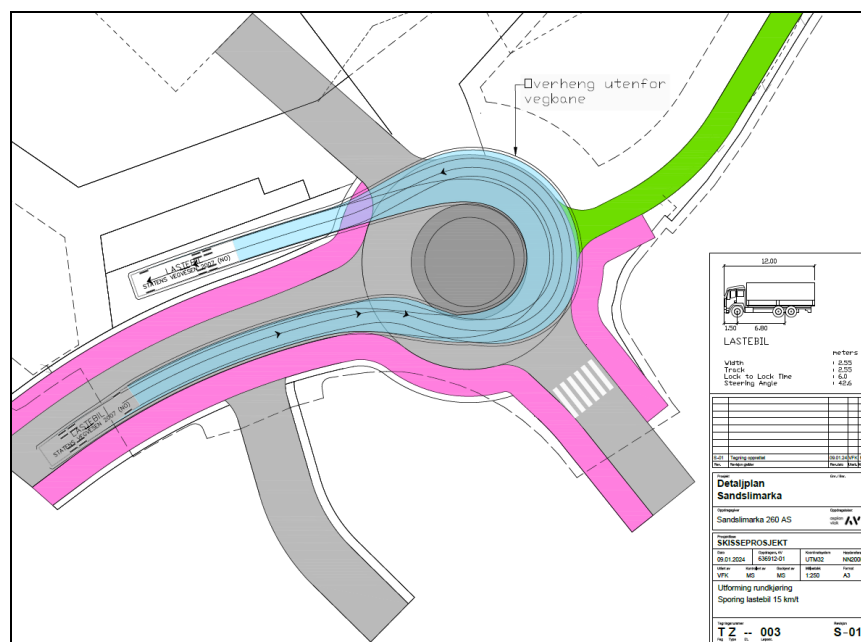
Det er utarbeidet en skisse til løsning basert på standard rundkjøring:



Figur 34. Revidert løsningsforslag for tilkomst basert på standard rundkjøring. Tegning: Asplan Viak.

Løsningen er basert på avkjøring til parkeringsanlegget i planområdet direkte fra rundkjøringen. Fra rundkjøringen er det avkjørsel til renovasjonspunkt som også kan benyttes til sporadisk varelevering. Det etableres konfliktfri, sammenhengende gangakse (fortau) mellom eksisterende barnehage og turveien.

Når det gjelder størrelse på rundkjøringen, er denne forsøkt minimalisert så langt som mulig, samtidig som det må være tilstrekkelig plass til sporing av store kjøretøy. Under er det vist en løsning basert på at man aksepterer en marginal del av overhenget utenfor regulert kjørebane

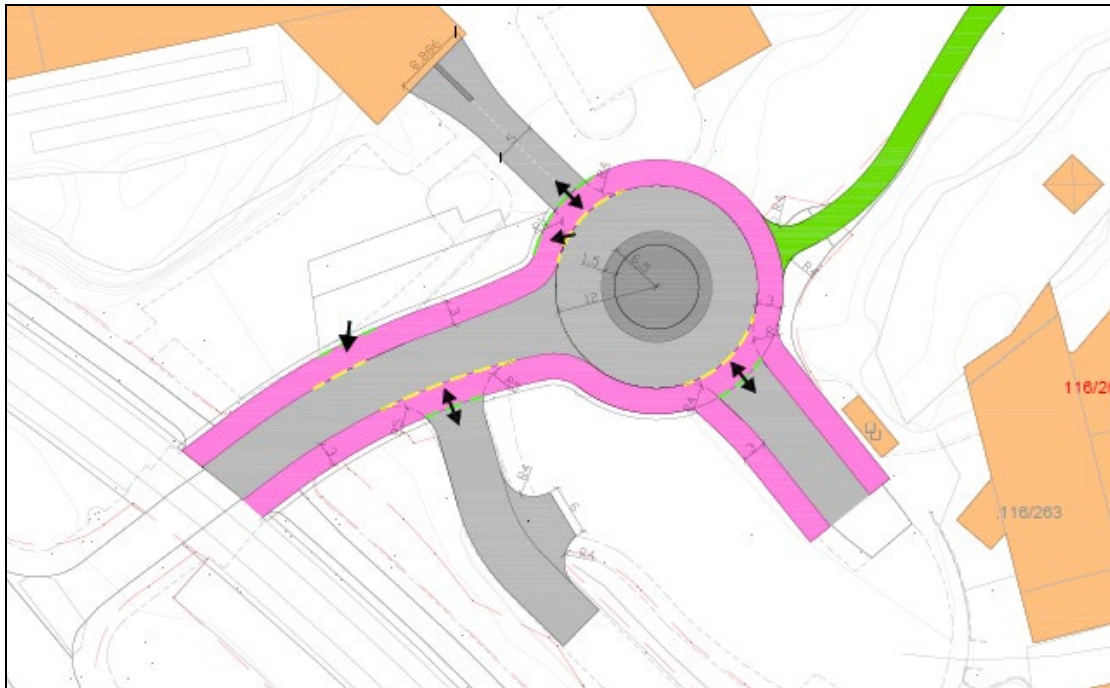


Figur 35. Sporing av store kjøretøy (lastebil) gjennom rundkjøringen. Tegning: Asplan Viak.

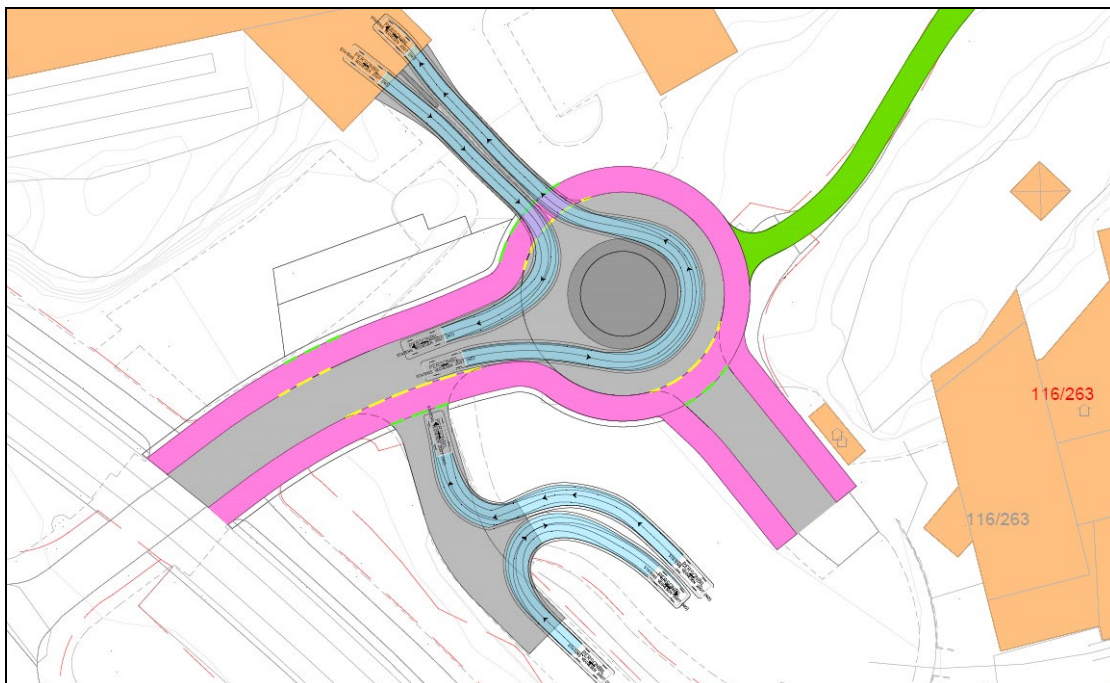
Alt. 4, Rundkjøring, fotgjengerprioritering

Skissen under viser en alternativ utforming av rundkjøringen, som i praksis vil fungere som en snusløyfe. Det er regulert sammenhengende fortau rundt hele rundkjøringen, med avkjørsler over fortauet til eiendommene.

Avkjørselen i sør/øst til eksisterende barnehage er primært tiltenkt sporadisk varelevering. Skissen viser et forslag til ny tilkomstløsning til denne barnehagen i ny avkjørsel fra adkomstveien i vest. Dagens tilkomst like øst for denne stenges (se fig. 3).



Figur 36. Skisse av fotgjengerprioritert rundkjøring/snusløyfe. Tegning: Asplan Viak.



Figur 37. Alternativ 4, fotgjengerprioritert rundkjøring med sporing for personbil. Tegning: Asplan Viak.

Sammenstilling

En snusløyfeløsning (Alt. 1) vil bare i liten grad medføre redusert arealbeslag, og vil ha høyere trafikal risiko enn de andre alternativene ved at store kjøretøyer må rygge nært gangareal/gangakser.

Opprinnelig forslag til snusløyfe (Alt. 2) medfører utfordringer som Bymiljøetaten pekte på i referatet fra møtet 19.5.2022:

- Risiko for stans av biler i rundkjøringen som kan hindre fremkommeligheten for store kjøretøy i rundkjøringen
- Oversiktighet/lesbarhet i trafikksystemet

En tradisjonell rundkjøring (Alt. 3) er godt lesbar og vil gi et ryddigere trafikkmønster sammenlignet med snusløyfeløsningen. Risikoen for at biler stanser/parkerer i rundkjøringen vurderes som minimal. Løsningen kan imidlertid være noe overdimensjonert og mindre fotgjengervennlig med tradisjonell utforming. Avkjørselen til eksisterende barnehage kan få minimalt med trafikk dersom det etableres alternativ tilkomst i vest.

Alternativ 4, fotgjengerprioritert rundkjøring synes å være mest tilpasset behovene for praktisk funksjonalitet (snuing) samtidig som gangtrafikken prioriteres. Utfordringen kan være at rundkjøringen leses mer av trafikantene som en snusløyfe, og at det kan gi risiko for at noen bruker snuarealet til kort stans/parkering som i ytterste konsekvens kan innebære redusert fremkommelighet. Sannsynligheten for at dette får tilbakevirkninger i retning bybanespolet vurderes imidlertid som svært lav.

Konklusjon og anbefaling

Basert på innspill fra Bymiljøetaten våren 2022 om alternativ kryssløsning/snuløsning i enden av Sandslimarka, anbefales det å basere reguleringsplanen på å etablere en fotgjengerprioritert rundkjøring (Alternativ 4).

Rundkjøringen har vesentlige trafiksikkerhetsmessige fordeler fremfor regulert løsning (snuhammer) og løser i stor grad de problemstillingene som Bymiljøetaten fremhevet med en snusløyfeløsning. Rundkjøringen vil være en trafiksikker kryssløsning som er godt lesbar og lett forståelig for trafikantene. Det forventes god fremkommelighet og liten risiko for stans/hindring av trafikkavviklingen i rundkjøringen.