

Beregnet til
Grunnlag for detaljregulering

Dokument type
Trafikkanalyse

Dato
21.10.25

Detaljregulering for nytt kollektivanlegg på Sandmoen

Mobilitetsplan



Detaljregulering for nytt kollektivanlegg på Sandmoen

Mobilitetsplan

Oppdragsnavn **Reguleringsarbeider -Sandmoen bussdepot**

Prosjekt nr. **1350062207**

Mottaker **Trondheim kommune**

Dokument type **Trafikkanalyse**

Versjon **1**

Dato **21.10.2025**

Utført av **Robin Åkebrand og Marte Dahl**

Kontrollert av **Marte Dahl**

Godkjent av **Eirik Gerhard Lind**

Beskrivelse **Trafikkanalyse som beskriver konsekvenser av utbyggingen av Sandmoen kollektivanlegg som grunnlag for detaljregulering**

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
1.1	Bakgrunn	3
1.2	Hensikt med trafikkanalysen	4
1.3	Grunnlag	4
2.	Beskrivelse av dagens situasjon	5
2.1	Om planområdet	5
2.2	Parkering	5
2.3	Busskapasitet	5
2.4	Vegforhold	5
2.5	Trafikksikkerhet	7
2.6	Forhold for gående og syklende	8
2.7	Kollektivtilbud	8
2.8	Trafikkmengder	9
2.9	Døgnfordeling	11
2.9.1	Døgnfordeling lette	11
2.9.2	Døgnfordeling lange kjøretøy	12
2.9.3	Døgnfordeling buss	12
2.10	Kryssutforming og avvikling	14
2.10.1	Kryss Østre Rosten x Kvenildstrøa – observert avvikling	14
2.10.2	Kryss Østre Rosten x Torgardsvegen -observert avvikling	15
3.	Beskrivelse av planforslaget	17
3.1	Bebyggelsesstruktur og arealer	17
3.2	Fremtidig busskapasitet	18
3.3	Adkomst	19
3.4	Parkering	19
3.5	Gående og syklende	20
3.5.1	Sykkelparkering	20
3.6	Fremtidig reisemiddelfordeling	20
4.	Kapasitetsberegninger	23
4.1	Metode og forutsetninger	23
4.1.1	Forutsetninger dagens situasjon	23
4.1.2	Grunnlag fremtidig situasjon	24
4.1.3	Makstime morgen og ettermiddag	26
4.2	Beregningsresultater dagens situasjon	27
4.2.1	Beregningsresultater morgen	27
4.2.2	Beregningsresultater ettermiddag	28
4.3	Resultater 2029	29
4.3.1	Morgenrush 2029	29
4.3.2	Ettermiddag 2029	30
4.4	Resultater 2039	31

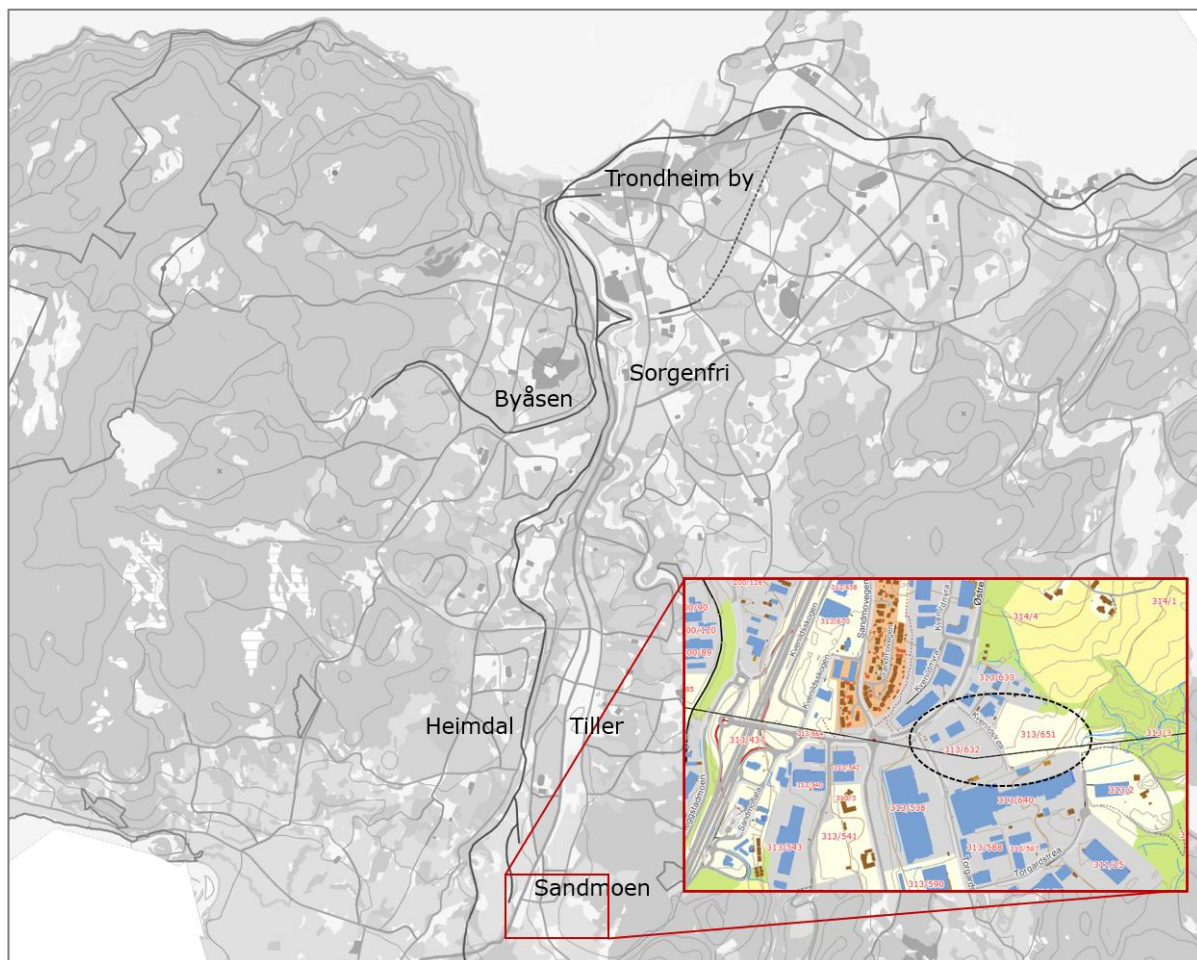
4.4.1	Morgen 2039	31
4.4.2	Ettermiddag 2039	32
4.5	Beregninger med tiltak	33
4.5.1	Svingefelt	34
4.5.2	Rundkjøring	35
4.6	Oppsummering og vurdering	37
5.	Vurdering og anbefaling adkomstløsning	39
5.1	Kvenildstrøa	39
5.2	Kobling til Torgardsvegen	40
6.	Virkninger av planforslaget	42
6.1	Transportbehov og påvirkning nullvekstmålet	42
6.2	Påvirkning nullvekstmålet	43
6.3	Gående og syklende	43
6.4	Trafikksikkerhet	44
6.5	Trafikkavvikling	45
7.	Tiltak	46
7.1	Tiltak for å legge til rette for samkjøring	46
7.2	Tiltak for å øke andelen syklister	47
7.3	Tiltak for å øke andelen gående	48
8.	Referanser	49

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Rambøll og Henning Larsen er engasjert for å bidra med detaljreguleringen av Sandmoen bussdepot der dagens bussdepot skal utvides. Reguleringen består i at eksisterende bussdepot på Sorgenfri skal nedlegges og flyttes til Sandmoen. Dermed vil kollektivanlegget på Sandmoen øke i størrelse og påvirke dagens arealbruk i området.

Sandmoen og planområdet ligger helt i syd i Trondheim kommune og innefatter detaljregulering på eiendom gnr./ bnr. 313/632 og 313/651, markert med sirkel i utklippet nedenfor.



Figur 1 Plassering av Sandmoen og planområdet i Trondheim kommune. Kilde: Trondheim kommunekart

Endelig avgrensning for plan- og utredningsområde er ikke avklart. Foreløpig planavgrensning er vist i figuren på neste side.



Figur 2 Forslag til planavgrensning per mars 2025. Kilde: Henning Larsen

1.2 Hensikt med trafikkanalysen

Hensikten med trafikkanalysen er å belyse de trafikale konsekvensene utbyggingen av kollektivanlegget har for det nærliggende veinettet. Dette med fokus på fremkommelighet for motorisert transport og trafikkssikkerhet. Torgardsvegen og Kvenildstrøa blir adkomstveger til planområdet, og det er gjennomført kapasitetsberegninger i SIDRA for kryssene mellom adkomstvegene og kryssende fylkesvei (Fv.6686, Østre Rosten). Det er videre gjort vurderinger av forhold for gående og syklende.

1.3 Grunnlag

Det ble gjennomført en mulighetsstudie for Sandmoen bussdepot i 2024, gjennomført av Asplan Viak, hvor det er sett på ulike scenario for busskapasitet på Sandmoen (Asplan Viak , 2024). Denne rapporten bygger videre på mulighetsstudiet. Prognoser for fremtidig busskapasitet og antall parkeringsplasser er hentet fra mulighetsstudiet. Det ble gjennomført trafikkteellinger i 2022 i forbindelse med mulighetsstudiet. Dette var snittellinger for Østre Rosten, Kvenildstrøa og Torgardsvegen. Tellingene ble gjennomført i november, over en uke.

Som supplerig til snittellingene har Rambøll gjennomført krysstellinger i kryssene med Kvenildstrøa og Torgardsvegen, for å få oversikt over svingebevegelser. Disse ble gjennomført i mai 2025. Det er i tillegg mottatt registreringer av antall busser inn og ut fra Sandmoen i dag fra fylkeskommunen.

2. Beskrivelse av dagens situasjon

2.1 Om planområdet

Planområdet er på ca. 70 daa og ligger i grunnkretsen Torgård, ca. 12 km sør for Trondheim sentrum. På planområdet er det i dag eksisterende bussdepot samt noe ikke utnyttet areal. Mesteparten av planområdet består av asfalterte arealer for overflateparkering/opstillingsplasser for busser. Det er to bygninger i 2-3 etasjers høyde på planområdet i dag (på ca. areal 1,7 daa). Disse brukes til administrasjon og som verkstedhaller.

Planområdet ligger i et industri- og lagerområde som er gradvis utbygget de siste 20 årene. Det er avgrenset i nord/nordvest av fylkesvei Østre Rosten (Fv. 6686) og i vest av Torgardsvegen. Sør for planområdet ligger postens logistikkcenter. Mot øst/nordøst er det mindre eiendommer med industri, brannstasjon samt ubebygde jordbruksarealer.

I dag har planområdet adkomst fra Kvenildstrøa (gjelder begge eiendommer) og har nær tilknytning til E6 og E39.

2.2 Parkering

På Sandmoen I er det 118 merkede p-plasser for privatbiler samt 2 HC-plasser og 2 ladeplasser for el-bil. Langs veggene til vaskehallen er det etablert 13 ladere for avløser-biler. Det er tilrettelagte plasser for 38 sykler vest for administrasjonsbygget, samt noen MC-plasser.



Figur 3 Oversikt dagens parkeringsplasser på Sandmoen bussdepot

2.3 Busskapasitet

Det er per i dag 322 busser på Sandmoen. Det er mottatt registrering av antall busser inn og ut av Sandmoen bussdepot for hverdager i 2025. Det er daglig 322 busser inn og ut av Sandmoen i dag, totalt 644 bussbevegelser.

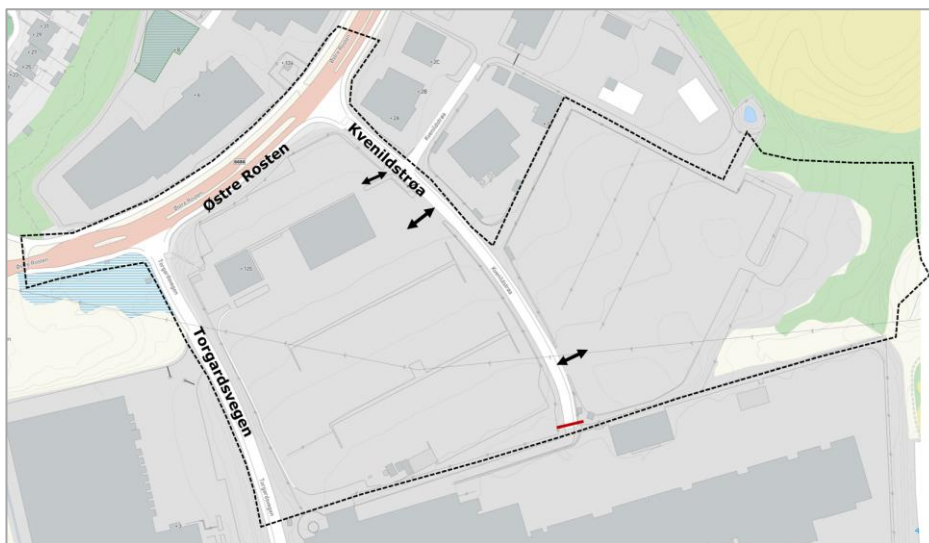
2.4 Vegforhold

Kvenildstrøa deler planområdet i to hvor den ene eiendommen som reguleres ligger vest for veien og den andre eiendommen ligger øst for veien. Kvenildstrøa er en ca. 6,5 meter bred adkomstvei

med ensidig fortau. Det er ikke egen skiltet fartsgrense i veien, men tilstøtende Østre Rosten er skiltet med 60 km/time. Kvenildstrøa er en blindvei som er stengt med bom mot planområdets avgrensning i sør. Adkomstene til planområdet fra Kvenildstrøa er vist i Figur 4.

Østre Rosten er en tofelts-, forkjørsvei som er delt med midtdeler forbi planområdet. Krysset med Kvenildstrøa er kanalisert med eget venstresvingefelt inn mot Kvenildstrøa. Langs sørsiden av Østre Rosten (mot planområdet) er det fortau. Langs nordsiden av Østre Rosten er det separat gang- og sykkelvei. Krysset mellom Østre Rosten og Torgardsvegen er også kanalisert med venstresvingefelt i Østre Rosten inn mot Torgardsvegen.

Torgardsvegen har lik utforming som Kvenildstrøa, med 6-7 meter bredde og ensidig fortau. Ikke heller her er veien skiltet med egen fartsgrense, slik at fartsgrensa i Østre Rosten på 60 km/timen er gjeldende. Torgardsvegen er blindvei og ender i en snuplass i sørenden av industriområdet.

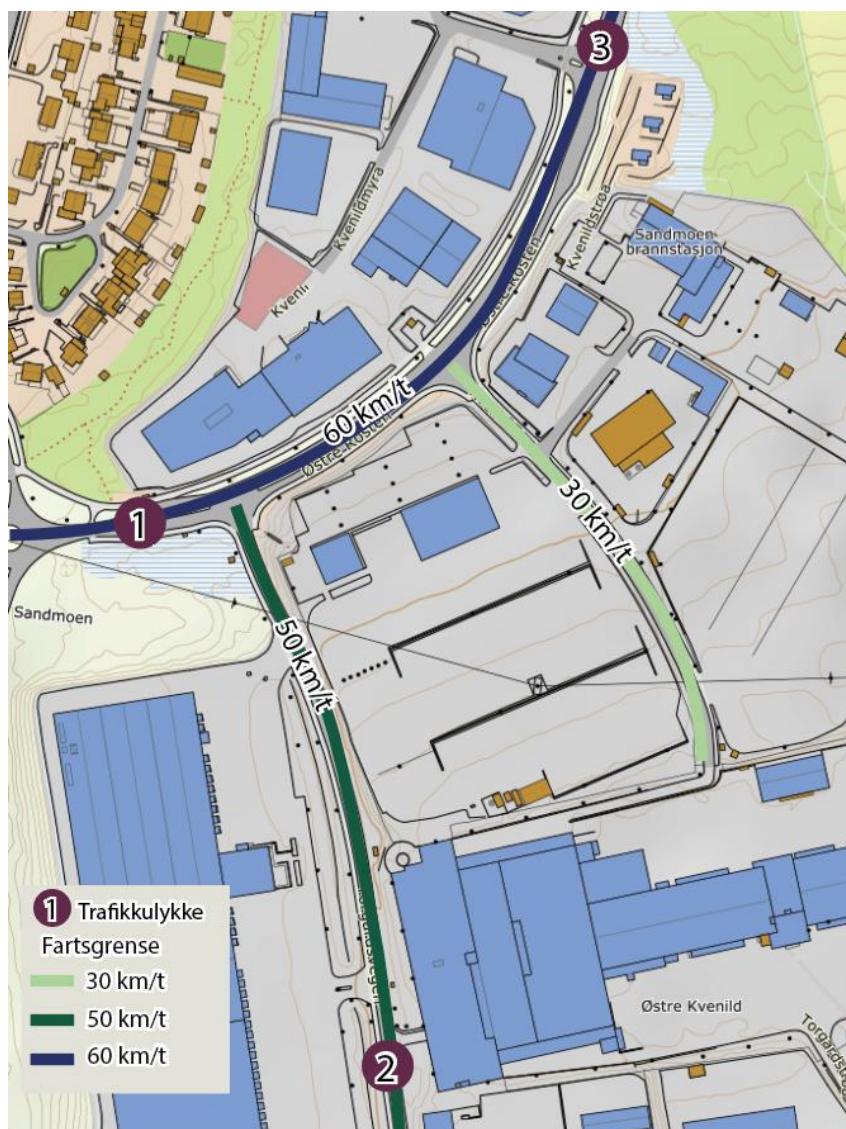


Figur 4 Planområdet, kjøreadkomster og omkringliggende veinett. Bakgrunnskart: kommune.kart.no

2.5 Trafikksikkerhet

Fartsgrensen langs Østre Rosten er 60 km/t, mens fartsgrensen i Torgardsvegen er 50 km/t og Kvenildstrøa 30 km/t ihht Statens vegvesens vegkart.

Det er få politiregistrerte ulykker med personskade ved og rundt planområdet. I løpet av de siste 10 årene har det skjedd tre trafikkulykker i nærheten av planområdet, se Figur 5. To av disse var fotgjengerulykker. Den ene bilulykken skjedde inne på Torgard, ved avkjørsel til posten.



Figur 5 Oversikt over trafikkulykker i nærområdet de siste 10 årene

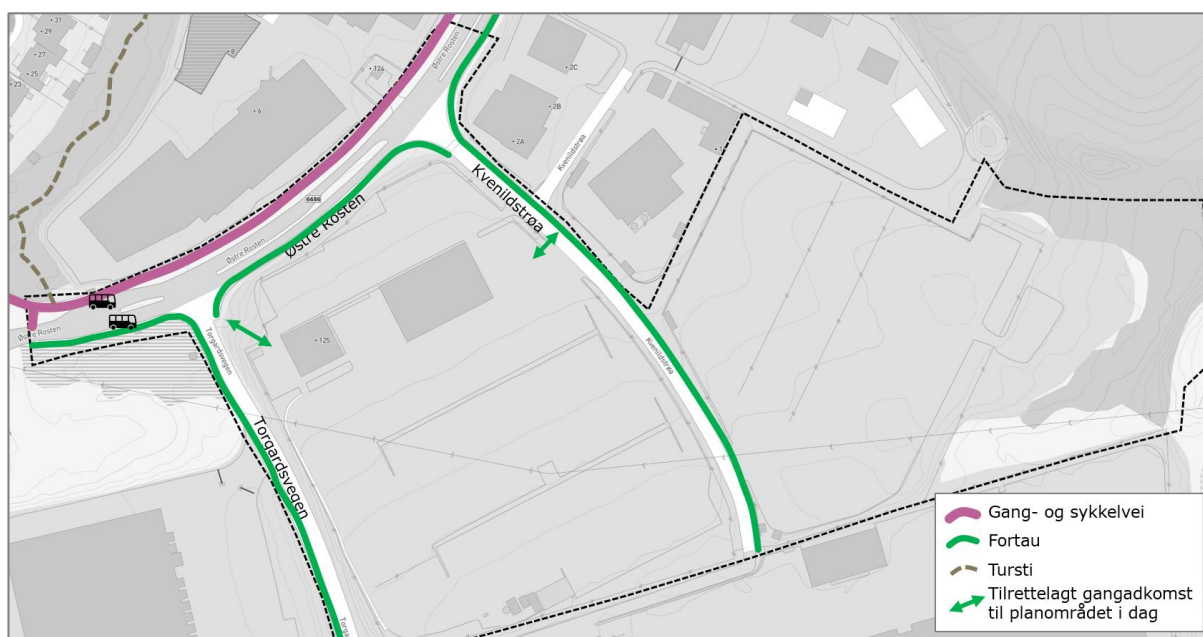
Tabell 1 Beskrivelse trafikkulykker siste 10 år

Nr	År/ Type ulykke	Beskrivelse
1	2020 Fotgjengerulykke	Fotgjenger krysset kjørebanelen i kryss bak parkert eller stanset kjøretøy
2	2023 Kryssulykke (bil) avkjørsel ved Posten	Ulykke med uklart forløp hvor enslig kjøretøy kjørte utfor vegen
3	2019 Fotgjengerulykke	Fotgjenger krysset kjørebanelen på hitsiden av krysset

2.6 Forhold for gående og syklende

I Figur 6 vises dagens tilrettelegging for gående og syklende i veinettet rundt planområdet. Både Kvenildstrøa og Torgardsveien har ensidig fortau, mens Østre Rosten både har ensidig fortau og separat gang- og sykkelvei. Dette gir tilrettelegging for gående mellom planområdet og nærmeste kollektivholdeplass.

Planområdet har i dag en gangadkomst fra Østre Rosten i nordvest og en fra Kvenildstrøa i øst. Den fra Østre Rosten består av en trapp og er ikke universelt utformet. Det er i dette hjørnet av planområdet som dagens administrative bygning står. Her er også sykkelparkering. Hvis man ønsker å sykle hit, må man heller bruke gangadkomsten i øst fra Kvenildstrøa alternativt til å trille sykkel ned i trappa.



Figur 6 Tilrettelegging for gående og syklende. Bakgrunnskart: kommune kart.no

2.7 Kollektivtilbud

Nærmeste holdeplass for buss er *Sandmoen* som ligger i Østre Rosten, rett vest for krysset mellom Østre Rosten og Torgardsveien. Holdeplassens plassering er vist i Figur 6, og trafikkeres av bussrute 23, 45, 46 og 72. Antall avganger er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 2 Antall bussavganger fra holdeplass *Sandmoen*.

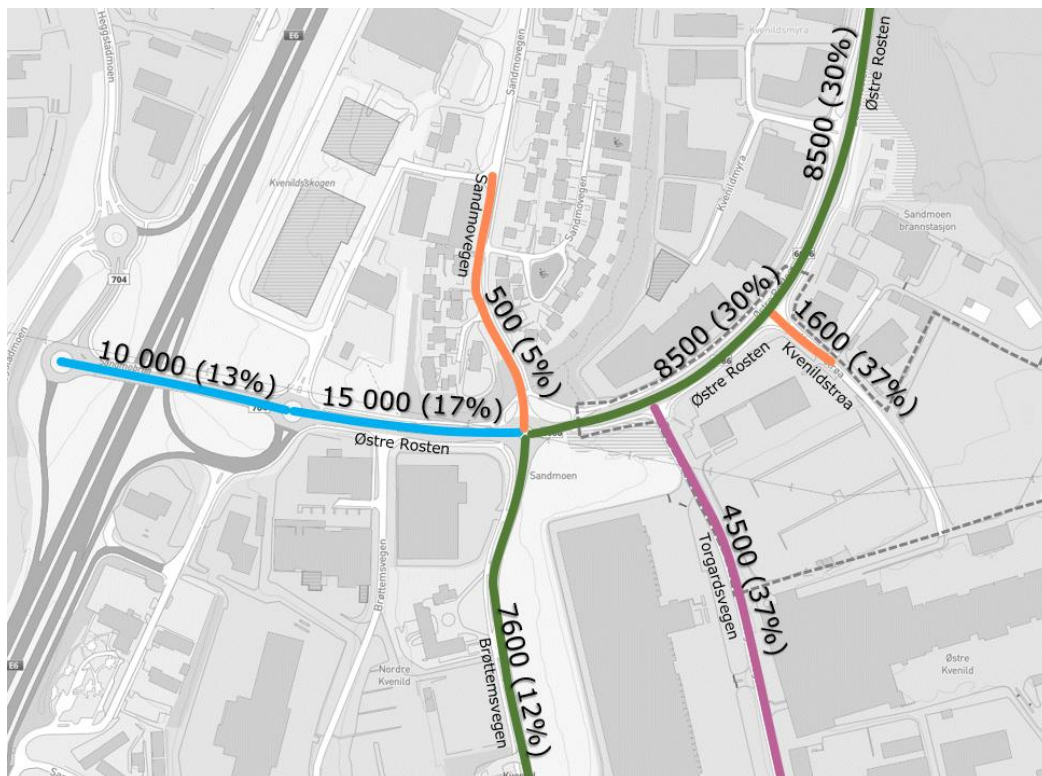
Bussrute	Antall avganger i timen på dagtid	Antall avganger i timen i rush	Antall avganger i timen helgedager
23 Sandmoen - Pirbadet	3	6	3
45 Sandmoen - Sjetnmarka	6	9	3
46 Lundåsen – Torgård	2-4	5-6	2
72 Klæbu - Tillerterminalen	2	3-4	2

På holdeplass *Kvenildsmyra* som ligger 360 meter lenger nord i Østre Rosten stopper bussrutene 15 og 16. Disse stopper også på holdeplass *Torgardstrøa* som ligger 150 meter sør for planområdet i Torgardsveien. Disse bussrutene har 3 avganger i timen i rush hver.

Å reise kollektivt mellom Sandmoen og Trondheim sentrum tar ca. 30 minutter, men krever da bytte av buss.

2.8 Trafikkmengder

Dagens trafikkmengder (ÅDT¹) i veinettet rundt planområdet er vist i Figur 7. Data er hentet fra vegkart.no og er gjeldende for år 2024. Det antas at trafikktallene også er gjeldende for år 2025 basert på et kontinuerlig tellepunkt i Østre Rosten som viser relativt stabil årsgjennsnittstrafikk de siste fire årene.



Figur 7 Årsdøgnetrafikk i dagens situasjon. Kilde: Vegkart.no. Bakgrunnskart: kommune kart.no

Det ble gjennomført trafikktellinger for Østre Rosten, i kryssene med Kvenildstrøa og Torgardsvegen 6.-7. mai 2025, morgen og ettermiddagsrush. Timetrafikk i største time morgen og ettermiddag er vist i hhv. Figur 8 og Figur 9.

¹ Med ÅDT (årsdøgnetrafikk) menes sum trafikk i begge retninger et gjennomsnittlig døgn i året.



Figur 8 Timetrafikk fra tellinger morgenrush 2025



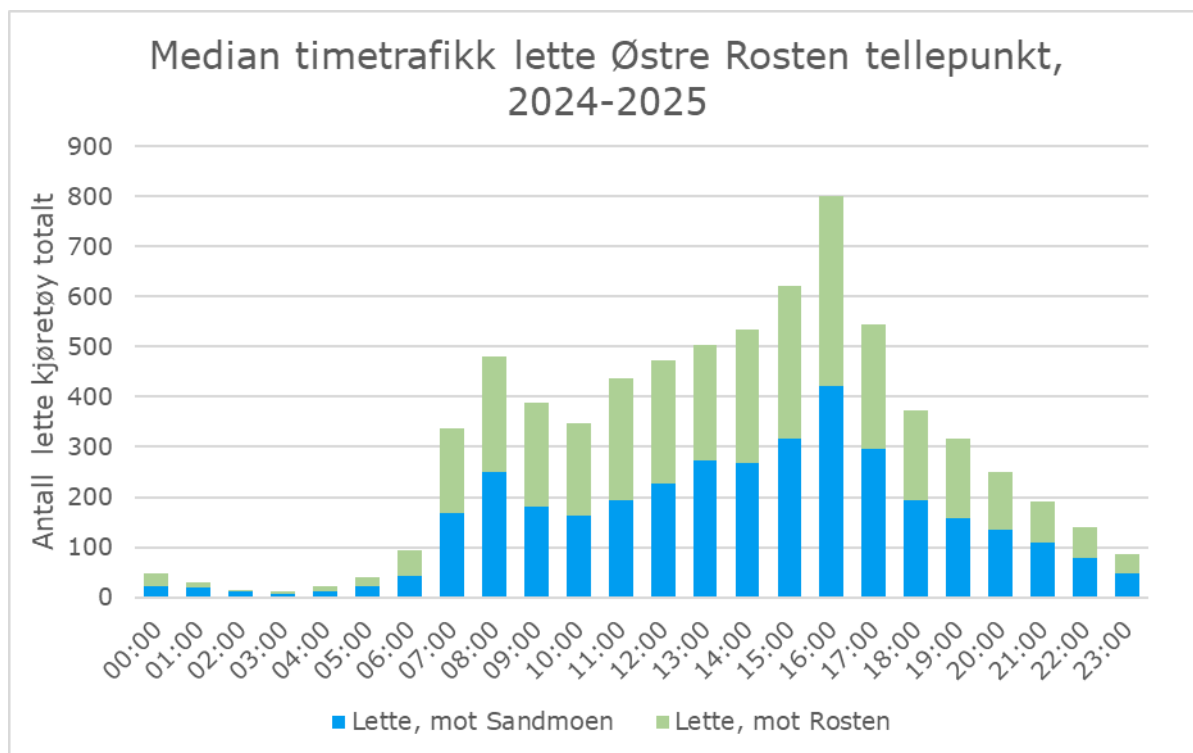
Figur 9 Timetrafikk fra tellinger ettermiddagsrush 2025

2.9 Døgnfordeling

Det er hentet ut data fra det kontinuerlige tellepunktet langs Østre Rosten. Tellepunktet ligger mellom Torgardsvegen og Kvenildstrøa. Det er hentet ut timetrafikk for et år, for perioden 11.06.2024-11.06.2025. Median timetrafikk for Lette og lange (over 5,6 m) kjøretøy er benyttet for å fremstille fordelingen av trafikkmengder over døgnet.

2.9.1 Døgnfordeling lette

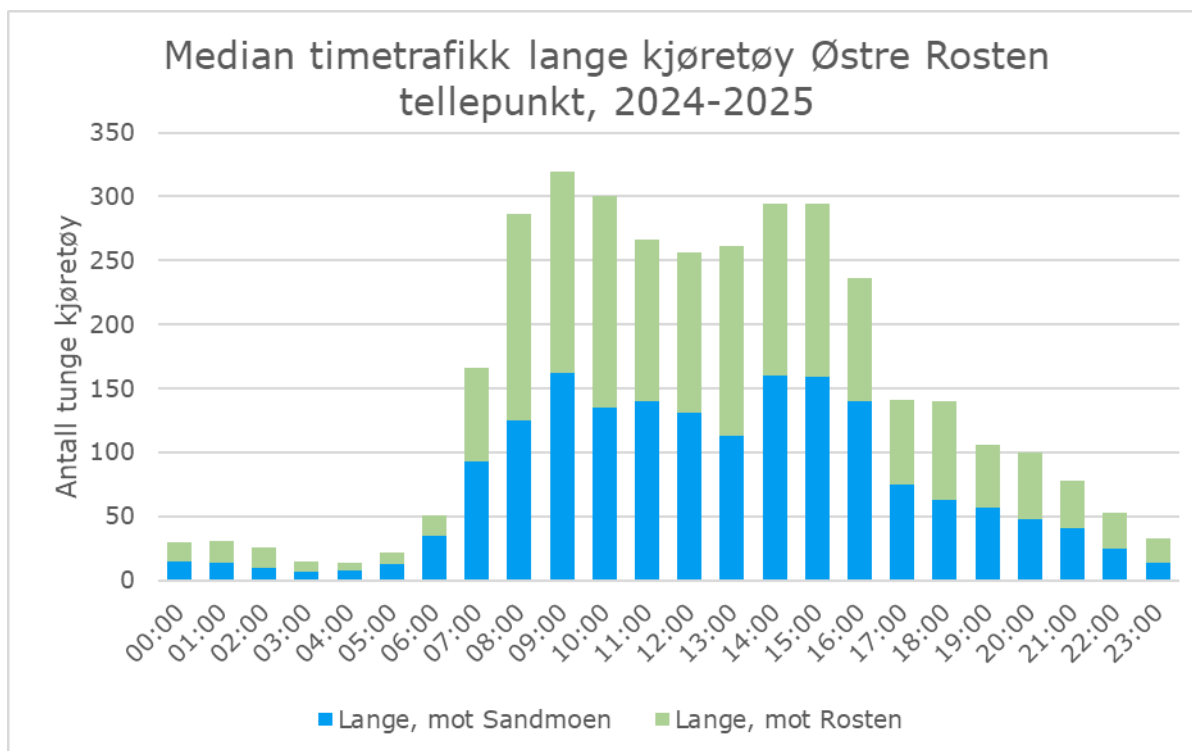
For lette kjøretøy er rushtoppen mellom 8:00-09:00 i morgenrush, mens ettermiddagsrushet er størst 16:00-17:00.



Figur 10 Døgnfordeling lette kjøretøy Østre Rosten, kjøretøy per time

2.9.2 Døgnfordeling lange kjøretøy

For lange kjøretøy (over 5,6 m), er det relativt jevnt med trafikk per time mellom 09:00 og 16:00. Det er mest trafikk av lange kjøretøy i perioden 09:00-10:00 i morgenrushet, og mellom 14:00 og 17:00 om ettermiddagen. Dataene inkluderer også buss.

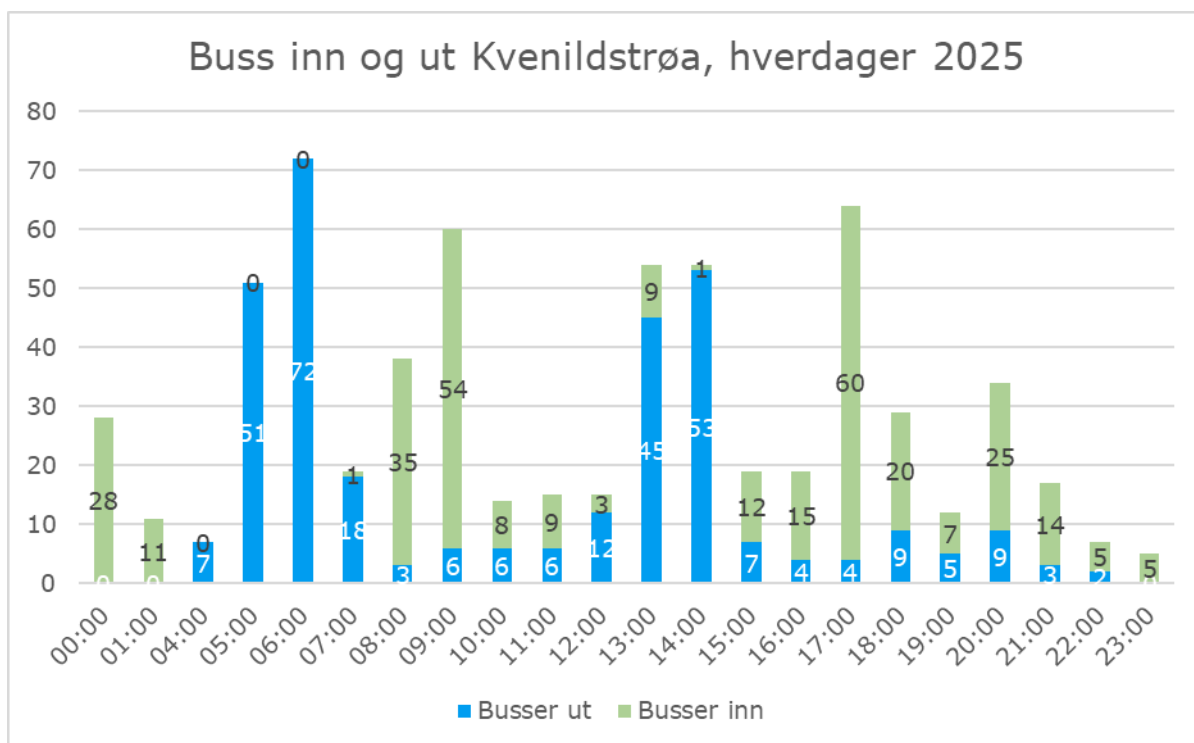


Figur 11 Døgnfordeling lange kjøretøy Østre Rosten, kjøretøy per time

2.9.3 Døgnfordeling buss

Det er mottatt registrering av antall busser inn og ut av Sandmoen bussdepot for hverdager i 2025. Det er daglig 322 busser inn og ut av Sandmoen i dag, totalt 644 bussbevegelser. Mellom 05:00 og 07:00 er det flest busser ut av anlegget. En del av disse kommer tilbake rundt k. 09:00, og går ut igjen mellom 13:00-15:00. Deretter kommer en stor andel av bussene tilbake til depotet etter 17:00.

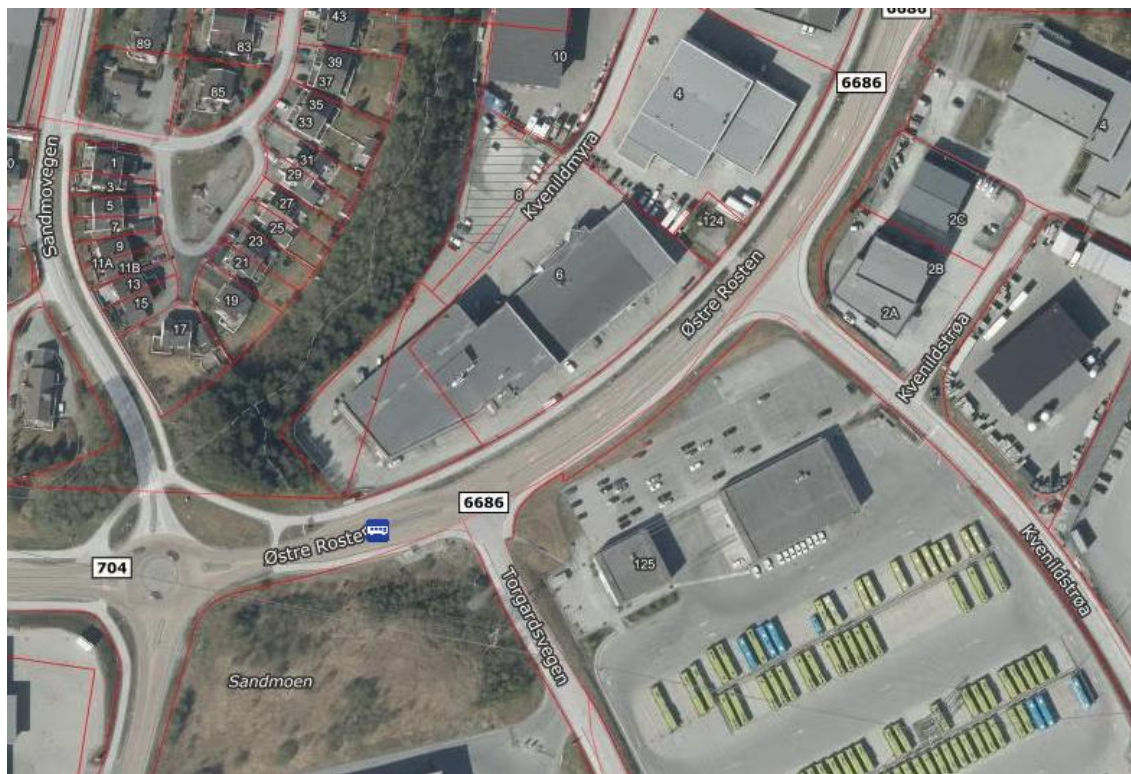
Rushtoppen for buss om morgenen er før og etter morgenrushet for personbil. Størst antall busser inn i morgenrush skjer samtidig med rushtoppen for tunge kjøretøy. Ettermiddagsrushet for buss er før og etter rushet for personbil, mens det sammenfaller med tungtrafikkens rushtopp rundt kl. 14:00. Personbil utgjør mesteparten av trafikken, og det er i rushet for personbil/lette kjøretøy hvor avviklingsproblemene i området er størst. De fleste bussene skal inn/ut av Sandmoen utenom disse rushtoppene.



Figur 12 Døgnfordeling busser inn og ut Sandmoen på hverdager i 2025

2.10 Kryssutforming og avvikling

Både krysset Torgardsvegen x Østre Rosten og Kvenildstrøa x Østre Rosten er T-kryss. Det er venstresvingefelt på ca. 50 m fra Østre Rosten inn til begge sidevegene. Østre Rosten er forkjørsvveg. Like vest for krysset med Torgardsvegen er det en rundkjøring i kryss mellom Østre Rosten og Brøttemsvegen, som påvirker avviklingen lang Østre Rosten, spesielt i ettermiddagsrush. Mellom rundkjøringen og krysset med Torgardsvegen er det bussholdeplass i Østre Rosten, i begge retninger. Det er gjennomført befarings i begge kryss i ettermiddagsrushet, da avviklingsproblemene er størst. Avvikling i morgenrush er observert på video fra trafikktelegningene.



Figur 13 Kryssystem Østre Rosten, Torgardsvegen og Kvenildstrøa

2.10.1 Kryss Østre Rosten x Kvenildstrøa – observert avvikling

Trafikkmengden inn og ut Kvenildstrøa er relativt lav i morgen- og ettermiddagsrush, under 100 kjt/t, mens trafikken langs Østre Rosten ligger rundt 400 kjt/t i morgenrush og over 500 kjt/t i ettermiddagsrush. I morgenrush er trafikken relativt jevnt fordelt mellom østlig og vestlig retning i Østre Rosten med litt overvekt på den trafikken som kjører østover. I ettermiddagsrush gjelder det motsatte forhold. For busser på vei inn/ut av bussdepot kjører halvparten inn og halvparten ut i morgenrush og i ettermiddagsrush er det også relativt jevnt fordelt mellom busser inn/ut med en liten overvekt på busser inn. I morgenrush kjører 60% av bussene inn fra vest og 40% fra øst. For ettermiddagsrush er dette forholdet speilvendt. Det er omtrentlig like mange busser som kjører vestover som østover ut fra bussdepot i morgenrush. I ettermiddagsrush kjører 2/3 vestover og 1/3 østover ut fra bussdepot.

Det er ikke observert avviklingsproblemer i krysset hverken i morgen- eller ettermiddagsrush. I morgenrush kommer det i perioder puljer med busser og personbiler fra Kvenildstrøa inn i krysset. Med mange samtidig, blir det noe kø i Kvenildstrøa, men det ble ikke observert kølengder lengre enn innkjøringen til bussdepotet. Det er mest busstrafikk ut før kl.07, da kan det komme

en del samtidige busser, men trafikkmengden på hovedvegen er såpass lav at det ikke blir avviklingsproblemer.

Befaring i ettermiddagsrush viste god avvikling for Kvenildstrøa. Langs Østre Rosten oppstår det kø fra rundkjøringen med Brøttemsvegen, som ut over rushet strekker seg forbi både Torgardsvegen og Kvenildstrøa. Det var likevel såpass begrenset med trafikk fra Kvenildstrøa til at dette utgjorde noe problem.

Når det oppstår kø og saktegående trafikk langs Østre Rosten, er det en del kjørende langs Østre Rosten som slipper inn sidevegstrafikk.

2.10.2 Kryss Østre Rosten x Torgardsvegen -observert avvikling

Trafikkmengden over en time i rush i Torgardsvegen ligger på rundt 600 kjt/t i morgenrush, med 400 kjøretøy inn til området og 700 kjt/t ettermiddagsrush med ca. 400 ut. Fordelingen øst og vest i Torgardsvegen er omtrent 50-50%. Langs Østre Rosten ligger timetrafikken på ca. 1000 kjt/d, i morgen og ettermiddagsrush. Rushretning morgen er østgående og ettermiddag vestgående, med 600 kjt/t i rushretning.

I forbindelse med trafikktellingen ble det gjort følgende observasjoner i ettermiddagsrushet for krysset Torgardsvegen/ Østre Rosten:

I morgenrush er det mest trafikk inn til Torgardsvegen, men også noe trafikk ut, spesielt en del lange kjøretøy. Det oppstår kødannelser i Torgardsvegen i perioder, men disse avvikles relativt raskt. Det er også noe kødannelser i venstresvingefeltet fra Østre Rosten til Torgardsvegen, men ikke som er til hinder for hovedveistrafikken. Det er god trafikkflyt langs Østre Rosten i morgenrush.

Krysset mellom Østre Rosten og Torgardsvegen er et belastet kryss i ettermiddagsrush, spesielt for Torgardsvegen. I starten av rushperioden går trafikken langs Østre Rosten stort sett uhindret forbi krysset med Torgardsvegen. Ved jevn strøm langs Østre Rosten, er det vanskelig for trafikken fra Torgardsvegen å finne luker for å kjøre inn på hovedvegen.

Med vikeplikt i Torgardsvegen ut mot Østre Rosten, er det raskt kødannelser i Torgardsvegen i ettermiddagsrushet. Ved 15:00 var det ca. 15-20 kjøretøy i kø. Denne køen bygger seg opp ut over rushet, og i store deler av rushtimen står køen i Torgardsvegen tilbake til bussholdeplassen ved innkjøringen til Posten, ca. 300 m fra krysset. På det verste sto køen tilbake til Torgardstrøa (500m fra krysset), og delvis forbi. Det var så å si sammenhengende kø i Torgardstrøa i tre kvarter i ettermiddagsrushet.

Ved økende kø langs Østre Rosten inn mot rundkjøringen, reduseres hastigheten. Det oppstod blikk-kontakt mellom trafikantene, og trafikken fra Torgardsvegen ble sluppet inn på Østre Rosten, spesielt tunge kjøretøy og busser. Det var likevel svært lang kø i Torgardsvegene i hele rushperioden.

Det er kun ett kjørefelt i Torgardsvegen ut mot Østre Rosten, men breddeutvidelsen for at tunge kjøretøy skal klare svingene gjør at lette enkelt kan stå to i bredden. Høyresvingene personbiler kan smette inn på Østre Rosten. Dette bedrer avviklingen til en viss grad, men ofte er arealet sperret av lange kjøretøy eller kø, slik at man ikke får noen stor gevinst av dette.

På bussholdeplassen i Østre Rosten i nordgående retning, mellom rundkjøringen og Torgardsvegen, regulerer enkelte bussruter. De kan bli stående i flere minutter på holdeplassen, og kan oppleves som et sikthinder for trafikken fra Torgardsvegen. Dette kan skape usikkerhet for trafikken som skal svinge ut på Østre Rosten (i begge retninger), også for høyresvingende trafikk.



Figur 14 Siktretkant for krysset Østre Rosten x Torgardsvegen.

3. Beskrivelse av planforslaget

Formålet med planen er å legge til rette for utvidelse av eksisterende bussdepot på Sandmoen, som en del av utviklingen av kollektivtilbudet i Trondheim kommune. Dette innebærer å erstatte eksisterende overflateparkering med nybygg og parkering i etasjer, samt å forbedre de interne forholdene på tomten for å effektivisere driften. Planen tar også høyde for behovet for tilleggsareal og inkluderer muligheter for en utvidelse av depotområdet, noe som kan bidra til å redusere kostnadene og skape et mer effektivt kollektivknutepunkt.

Målet er at det nye anlegget på Sandmoen skal ha plass til alle bussene som betjener kollektivtrafikken i Trondheim. Årsaken til behovet for det nye depotet er at depotet på Sorgenfri skal avvikles, da Trondheim kommune ønsker å bruke dette arealet til byutvikling. Prosjektet er i tråd med Trondheim kommuneplanens arealdel 2022–2034, vedtatt 26.09.2024, og Byvekstavtalen for Trondheimsområdet 2023–2029, som understreker behovet for et nytt bussdepot på Sandmoen innen 2029.

3.1 Bebyggelsesstruktur og arealer

Det er planlagt å etablere et nytt administrasjonsbygg som bygges sammen med dagens administrasjons- og servicebygg. Det bygges videre et nytt servicebygg i sør på planområdet som vil inkludere flere vedlikeholdshaller og vaskeløyper for busser og areal for personell og administrasjon.



Figur 15 Bebyggelsesstruktur Sandmoen

Det tilrettelegges for kolonneparkering av busser med ladeinfrastruktur.

På Sandmoen 2 planlegges parkeringsanlegg for busser i 2 plan. For både sandmoen 1 og 2 gjelder at det vil være tett parkering av busser med 3 busser i bredden under hvert enkel takdel som vil si 18 busser i bredden, totalt 60 busser på hver halvdel av Sandmoen 1, 2. Mellom halvdelene vil det være en branngate med planterabatt. Lading av bussene vil foregå der bussene står parkert i parkeringsanleggene.

Tilgang til plan 2 på Sandmoen 2 er via rampe på siden av parkeringsanlegget, det er planlagt en rampe for opp- og nedkjørsel. Det er sett på mulighetene for å etablere en ny beredskapsvei

inn/ut av området til Torgårdstrøa mot vest eller mot sør. Det er høydeforskjeller på området som skaper noen utfordringer for etablering av vei.

På Sandmoen 1 skal det være solceller på takoverbyggene. Disse vil produsere strøm til administrasjonsbygg, servicebygg, ingen batteripark.



Figur 16 Landskapsplan

Sandmoen planlegges for 365 busser i forskjellige lengder. Det planlegges nytt administrasjonsbygg på ca. 1650 m² BTA og nytt servicebygg ca. 2600 m² BTA. Det planlegges parkering for ansatte, avløserbiler og besøkende, på ca. 292 p-plasser. Det er i tillegg planlagt 150 sykkelparkeringsplasser innomhus.

3.2 Fremtidig busskapasitet

Det vurderes to ulike scenario, hvor alternativ 1 er som beskrevet over, som gjelder for år 2029. Det er lagt inn en mulighet for utvidelse 2039 ca. 1800 m² BTA, for å romme estimert busspark i 2039.

Oppsummert blir scenariene:

- år 2029: 365 busser, 80 % parkeringsplasser for ansatte per antall busser
- år 2039: 468 busser, 60 % parkeringsplasser for ansatte per antall busser

3.3 Adkomst

Hovedadkomst til planområdet vil være i dagens adkomst fra Kvenildstrøa. Det er gjennomført kapasitetsberegninger for adkomsten, som innspill til utforming. Det skal vurderes mulighet for å også benytte Torgardsvegen, noe som gir behov for en kobling mellom Kvenildstrøa og Torgardsvegen.

Internt på området har busstrafikken egne inn- og utkjøringsporter for å unngå konflikt med personbiltrafikk. Busser kjører inn via Kvenildstrøa til Sandmoen 1 og 2, og følger et internt énveis kjøremønster gjennom anlegget før de forlater området samme veg. Personbiler får separat adkomst fra Kvenildstrøa til parkeringshus og overflateparkering på Sandmoen 1. Skillet mellom personbiltrafikk og busstrafikk markeres tydelig gjennom oppmerking, rekkverk og belysning.

Adkomstveger og interne kryss er dimensjonert for 24 meters kjøretøy og tungtrafikkstandard (Hb N100). Interntrafikken er planlagt slik at busser i drift kan kjøre rundt anlegget uten kryssende bevegelser, med direkte tilkomst til vaskehaller, ladepunkter og oppstillingsplasser.



Figur 17 Planlagt interntrafikk fra forprosjektet

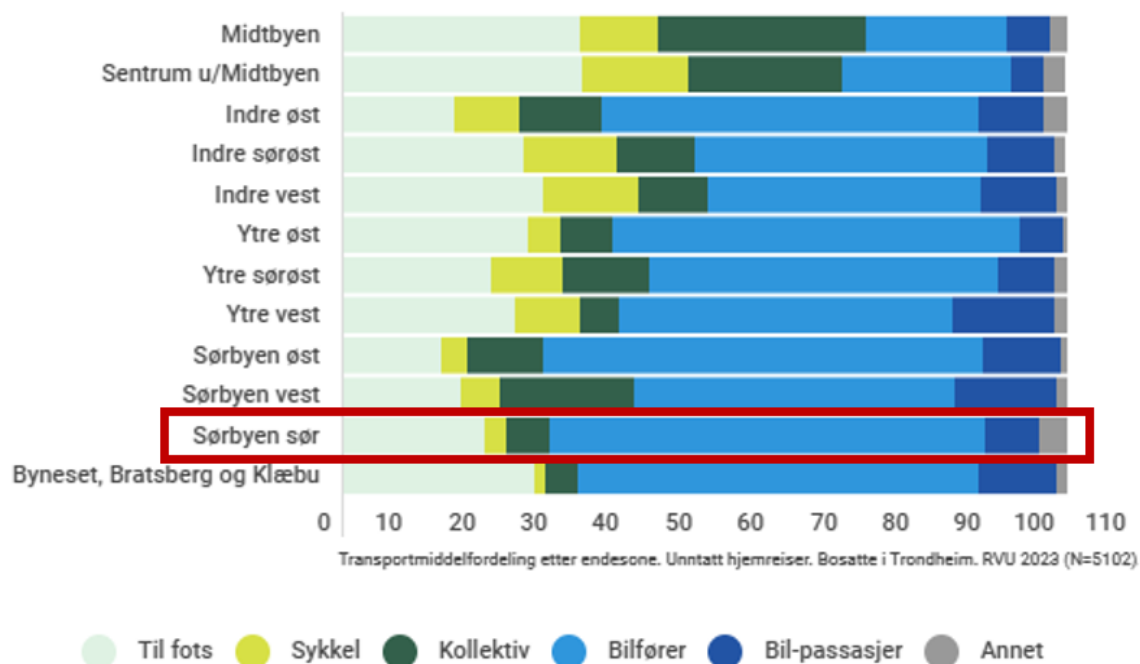
3.4 Parkering

Trondheim kommune har retningslinjer for hvor mange bil- og sykkelparkeringsplasser som skal opprettes for forskjellige formål (bolig, kontor, forretning og privat tjenesteyting). Et bussdepot faller ikke inn under noen av disse formålene og har spesielle behov sammenlignet med mange andre formål. Det er derfor gjort en vurdering av antatt behov for parkeringsplasser.

I dagens situasjon er det anlagt 118 bilparkeringsplasser. For 2029-scenariot planlegges det 292 p-plasser (80% dekningsgrad) og for 2039-scenariot planlegges det 280 p-plasser (60% dekningsgrad).

generelt behov for lenger arbeidsreiser enn hvis man arbeider sentralt i byen. Samtidig fører et godt fungerende bussdepot til at man kan betjene Trondheim med god kollektivtrafikk, noe som fører til et mer bærekraftig reisende for hele byen.

For Trondheim generelt er andelen gang e og kollektivtrafikk for arbeidsreiser relativt jevn med mellom 19-20% for respektive transportmiddel. Sykkelandelen i området ligger på 3% for arbeidsreiser og bilandelen ligger på 58%.



Figur 19 Reisemiddelfordeling etter endesone. Kilde: Reisevaner i 2023 – Hovedresultat for Trondheim, Nasjonal reisevaneundersøkelse 2023 med tilleggsutvalg.

Det planlegges for ca. 60 kontoransatte og 900 bussjåfører som arbeider i tre skift. Dermed vil det være ca. 320 ansatte på plass per skift. Dersom man går ut fra reisemønsteret i RVU 2023 vil dette gi 1114 bilturer/døgn til/fra planområdet (557 ansatte som kjører tur og retur).

Tabell 3 Reisemiddelfordeling, fra RVU og tilpasset Sandmoen basert på parkeringsdekning

Reisemiddel	Reisemiddelfordeling RVU			Reisemiddelfordeling Sandmoen, 2029		Reisemiddelfordeling Sandmoen, 2039	
	Andel	Antall personer totalt	Person turer	Andel	Personturer	Andel	Personturer
Gange	20%	192	384	3 %	58	5 %	119
Sykkel	3%	29	58	5 %	96	10 %	237
Kollektiv	19%	182	364	24 %	461	32 %	758
Bil	58%	557	1114	68 %	1314	53 %	1260
Sum	100%	960	1920	100 %	1928	100 %	2370

Det er beregnet på bilturgenereringen basert på parkeringsdekningen, for å se hvilken effekt dette har og hva trolig reisemiddelfordeling for bussdepotet vil være. Da arbeidstakerne arbeider i skift, vil det være noe utskifting av biler som benytter p-plassene ilt. døgnet. Det antas at sjåfør som skal avløse en annen ankommer depotet før den andre har forlatt det. Det vil dermed være høyt trykk på p-plassene ved de større utskiftingene av personell. Samtidig vil det være betydelig mindre trykk på f.eks. kvelds- og nattpass da det er behov for færre sjåfører utenom rushtid. Det antas et gjennomsnitt på 75% belegning av p-plassene over døgnet. Da de som benytter p-plassene skal både til og fra området vil dette generere to bilturer per ansatt som benytter p-plassene. Med en gjennomsnittlig belegning på 75% vil hver p-plass i gjennomsnitt generere 4,5 bilturer/døgn. Makstimen antas å bestå av 11% av ÅDT.

Basert på planlagt parkeringsdekning beregnes ansattkjøring å generere 1314 bilturer/døgn i 2029 og 1260 i 2039. Det er færre parkeringsplasser i 2039 som gjør at trafikkmengden blir lavere. Dette viser at planlagt parkeringsdekning ikke er begrensende for bilreiser for ansatte.

Det er antatt lavere gangandel til Sandmoen enn området øvrig, men en høyere kollektivandel. I 2039 blir parkeringsdekningen lavere med færre parkeringsplasser og flere ansatte.

4. Kapasitetsberegninger

4.1 Metode og forutsetninger

Kapasitetsberegningene benyttet for å vurdere avvikling i kryss i prosjektet er utført med hjelp av beregningsverktøyet SIDRA. Inngangsdata er utforming (lengder og bredder) og trafikkvolum for svingebevegelsene. Beregningene er gjennomført for største time morgen og ettermiddag. Kapasitet i kryss er avhengig av utformingen i krysset, krysstype, antall kjørefelt, svingebevegelser, trafikkvolum med mere. For å si noe om hvor god avvikling eller kapasitet krysset har, benytter vi flere parametre:

Belastningsgrad er forholdet mellom volum og kapasitet i et kryss. Er dette forholdet større enn 0,85 er det lav avvikling i krysset. Dersom trafikkbelastningen er større enn kapasiteten, er belastningsgraden større enn 1 og det vil oppstå kø og forsinkelser som følge av overbelastning av krysset.

Farge	Belastningsgrad (x)	Avvikling
	$<0,6$	Svært god trafikkflyt
	$0,6 < x \leq 0,7$	God trafikkflyt
	$0,7 < x \leq 0,8$	Tilfredsstillende
	$0,8 < x \leq 0,9$	Høy trafikkbelastning
	$0,9 < x \leq 1,0$	Svært høy trafikkbelastning, nært sammenbrudd
	>1	Avviklingsproblemer som fører til opphopning av kø og forlengelse av rushperioden

Kø presenteres som **gjennomsnittskø** og **95 %-kø (maksøk)**. Maksøen er den lengste kølengden som oppstår i løpet av tre minutter i makstimen.

Forsinkelse presenteres som **gjennomsnittlig forsinkelse** (sekunder) per kjøretøy gjennom krysset. For beregninger med tiltak er disse listet opp i oppsummeringstabellen, og ikke vist med egne figurer.

Kalibrering kjøretøylengde: Gjennomsnittlig busslengde er antatt å være 16 m. Dette baseres på gjennomsnittlig lengde på dagens bussflåte i bussdepotet og antakelsen at tilkommende busser vil ha samme gjennomsnittlige lengde.

Usikkerhet

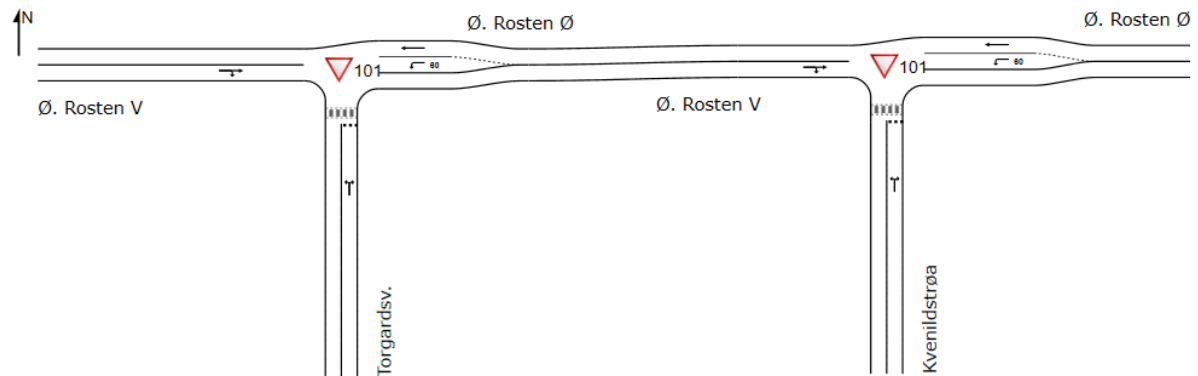
I SIDRA så behandles kryssområder som at de ikke fylles med trafikk, selv om etterspørselen er høyere. Dette betyr at vi ikke får se kø som strekker seg igjennom kryssene i resultatet. Dersom køplottet viser rød farge, er køen lengre enn vegstrekningen, og køen vil stå forbi neste kryss. Kølengde vist inn til det neste krysset er ikke nødvendig representativt å se på for seg selv, man må se på summen av kølengdene langs ruten.

4.1.1 Forutsetninger dagens situasjon

Det er gjennomført kapasitetsberegninger av dagens situasjon. Selv om lette og tunge kjøretøy samt buss har ulikt rush, er det når totaltrafikken er størst at det er avviklingsproblemer i området. Kapasitetsberegningene er derfor gjennomført for morgen- og ettermiddagsrush, i periodene med mest totaltrafikk.

Krysstellingene viste at morgenrush var kl. 07:15-08:15 og ettermiddagsrush var kl. 14:45-15:45.

Ja



Figur 20 Utforming kryss Østre Rosten, Torgardsvegen og Kvenildstøra

For ettermiddagsrushet spiller rundkjøringen med Brøttemsvegen en viktig rolle i avviklingen. Denne er derfor inkludert i beregningene for ettermiddagsrush. Trafikkgrunnlaget kommer fra tidligere beregninger (før 2019), skalert til å matche nivået observert langs Østre Rosten i 2025. Trafikkgrunnlaget er trolig ikke helt korrekt i forhold til fordelingen av trafikken til/fra sør og vest, og resultater fra rundkjøringen er ikke inkludert i vurderingene.

4.1.2 Grunnlag fremtidig situasjon

For å beregne fremtidig situasjon for år 2029 og 2039 har dagens trafikk blitt fremskrevet. Lette kjøretøy i Østre Rosten og Torgardsvegen har blitt fremskrevet iht. tabell hentet fra *Fremskrivinger for persontransport til NTP 2025-2036*. Det antas at denne fremskrivning i Torgardsvegen tar høyde for planlagt utbygging med atkomst i veien.

Tabell 4: Beregnet trafikkarbeid med personbil for korte og lange reiser innenlands i hvert fylke. Kilde: TØI.

Fylke	Alle reiser	2020	2030	2060	2020-30	2030-60	2020-60
1	Østfold	2330	2776	3276	1,77	0,55	0,86
2	Akershus	4869	5905	6880	1,95	0,51	0,87
3	Oslo	2496	2626	2876	0,51	0,30	0,35
4	Hedmark	1691	2056	2356	1,97	0,46	0,83
5	Oppland	1881	1945	2346	0,33	0,63	0,55
6	Buskerud	2575	3019	3511	1,60	0,50	0,78
7	Vestfold	2178	2584	2991	1,72	0,49	0,80
8	Telemark	1307	1449	1605	1,03	0,34	0,51
9	Aust-Agder	1006	1172	1313	1,54	0,38	0,67
10	Vest-Agder	1235	1460	1709	1,69	0,53	0,82
11	Rogaland	2774	3407	3815	2,08	0,38	0,80
12	Hordaland	3273	3749	4228	1,37	0,40	0,64
14	Sogn og Fjordane	731	816	832	1,11	0,06	0,32
15	Møre og Romsdal	1562	1721	1816	0,98	0,18	0,38
16	Sør-Trøndelag	1804	2166	2556	1,85	0,55	0,87
17	Nord-Trøndelag	1001	1124	1196	1,16	0,21	0,45
18	Nordland	1252	1369	1378	0,90	0,02	0,24
19	Troms	974	1017	1101	0,44	0,26	0,31
20	Finnmark	348	363	374	0,43	0,10	0,18
Hele landet		35286	40724	46158	1,44	0,42	0,67

Lett trafikk i Kvenildstrøa er fremskrevet basert på estimert økning i antall parkeringsplasser for lette kjøretøy i planområdet. I dag er der 118 slike parkeringsplasser. I 2029 er det tiltenkt 292 plasser og 280 plasser i 2039. Da bussjåførene arbeider i skift, vil det være noe utskifting av biler som benytter p-plassene i løpet av døgnet. Det antas at sjåfør som skal avløse en annen ankommer depotet før den andre har forlatt det. Det vil dermed være høyt trykk på p-plassene ved de større utskiftingene av personell. Samtidig vil det være betydelig mindre trykk på f.eks. kvelds- og nattpass da det er behov for færre sjåførere utenom rushtid. Det antas et gjennomsnitt på 75% belegning av p-plassene over døgnet. Det antas videre tre skift i løpet av døgnet. Da de som benytter p-plassene skal både til og fra området vil dette generere seks bilturer per ansatt som benytter p-plassene. Med en gjennomsnittlig belegning på 75% vil hver p-plass i gjennomsnitt generere 4,5 bilturer/døgn. Makstimen antas å bestå av 11% av ÅDT.

Tung trafikk (ekskl. busstrafikk) er fremskrevet iht. *Fremskrivninger for godstransport til NTP 2025-2036*.

Tabell 5: Beregnet fylkesfordelt transportarbeid (millioner tonkm) på vei i 2020 og beregnede årlige vekstrater i prosent. Kilde: TØI.

	Mill tonnm	Prosent endring pr år		
	2020	2020-2030	2030-2060	2020-2060
Østfold	862	1,15	0,85	0,93
Akershus	1958	1,64	0,92	1,10
Oslo	655	1,38	1,01	1,10
Hedmark	1727	2,00	1,08	1,31
Oppland	1655	0,83	1,32	1,20
Buskerud	1722	1,63	0,99	1,15
Vestfold	1002	1,39	0,75	0,91
Telemark	870	1,09	1,23	1,20
Aust-Agder	707	1,04	0,56	0,68
Vest-Agder	623	1,74	0,75	1,00
Rogaland	981	1,76	1,21	1,34
Hordaland	1637	2,10	1,15	1,38
Sogn og Fj.	1052	-0,67	0,98	0,56
Møre og Ro.	934	1,30	1,03	1,10
Sør-Trøndelag	1193	1,49	1,05	1,16
Nord-Trøndelag	703	1,90	1,07	1,28
Nordland	1041	1,95	1,04	1,26
Troms	496	1,29	1,01	1,08
Finnmark	212	1,18	1,02	1,06
Hele landet	20030	1,44	1,03	1,13

Framskrivning av busstrafikken er basert på prognoser for fremtidig bussantall hentet fra mulighetsstudien, hvor det estimeres 365 busser i 2029 og 468 i 2039. I dagens situasjon er det 222 busser i bussdepot Sandmoen. For å beregne trafikkveksten i fremtidig situasjon er det antatt at hver buss kommer å generere like mange turer som en buss i dagens situasjon genererer i gjennomsnitt. Antall busser som trafikkerer Torgardsvegen antas å være samme som i dag, med samme rute i veien.

For all trafikk er det i utgangspunktet antatt samme kjørebevegelser/retningsfordeling som i dagens situasjon.

4.1.3 Makstime morgen og ettermiddag

Det er antatt at fremtidig makstime for både 2029 og 2039 følger samme mønster og forutsetninger som for dagens situasjon. Det er også i fremtidig situasjon sett på timen med totalt mest trafikk i krysset, selv om buss og tunge kjøretøy har sine rushtopper på andre tidspunkter på dagen.

4.2 Beregningsresultater dagens situasjon

4.2.1 Beregningsresultater morgen

Beregningene for morgenrush viser god avvikling for Kvenildstrøa, i tråd med det som er observert for området. Noe stor belastning for trafikken i Torgardsvegen for trafikken ut fra Torgard, men ikke voldsomt store forsinkelser.

Dagens situasjon	Beregningsresultater morgenrush
Belastningsgrad Volum/kapasitet	
Maks kølengde, meter	
Forsinkelse Sekunder per kjøretøy	

4.2.2 Beregningsresultater ettermiddag

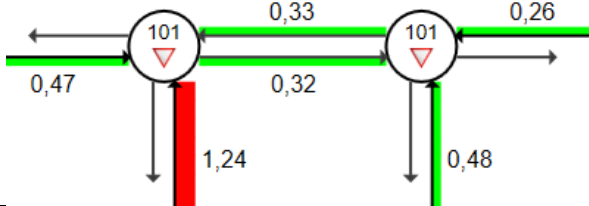
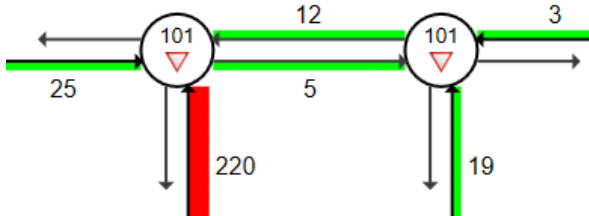
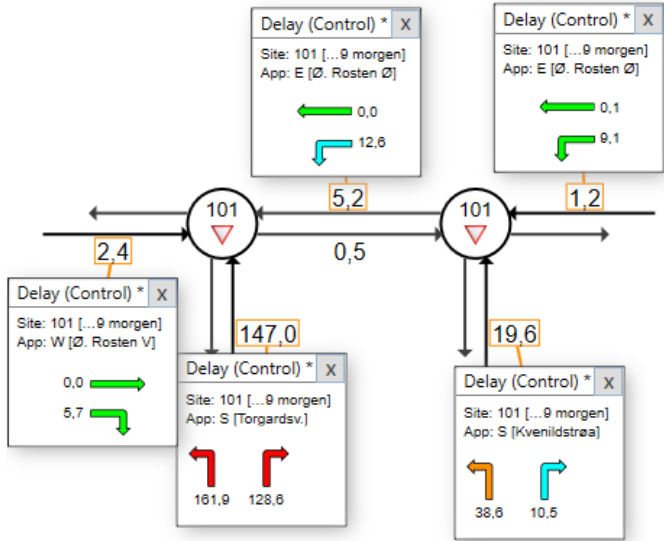
I ettermiddagsrush viser beregningene svært stor belastning og lang kølengde for Torgardsvegen, i tråd med det som er observert. Maksføen langs Østre Rosten er noe lav sammenlignet med observasjon i ettermiddagsrush, da den ikke fanger opp den lengste køtoppen, da det er usikkerhet knyttet til grunnlaget i rundkjøringen med Brøttemsv. Kølengde på 224 m mot vest betyr at køen står tilbake til og delvis igjennom krysset med Kvenildstrøa i perioder. For Kvenildstrøa er avviklingen ettermiddagsrush lik som observert, med god avvikling.

Dagens situasjon	Beregningsresultater ettermiddagsrush
Belastningsgrad Volum/kapasitet	
Maks kølengde, meter	
Forsinkelse Sekunder per kjøretøy	

4.3 Resultater 2029

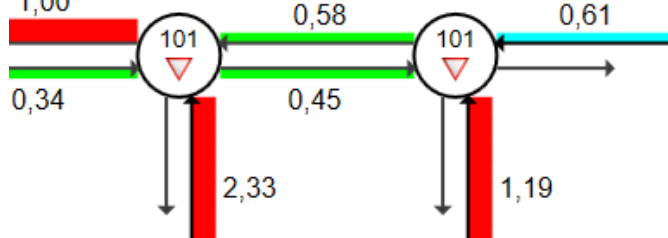
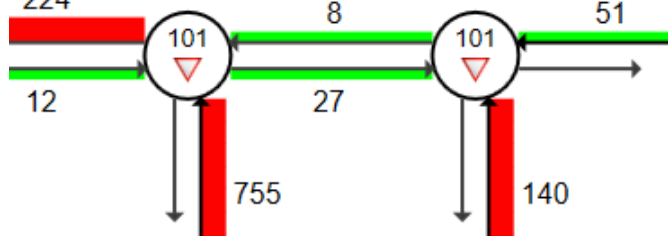
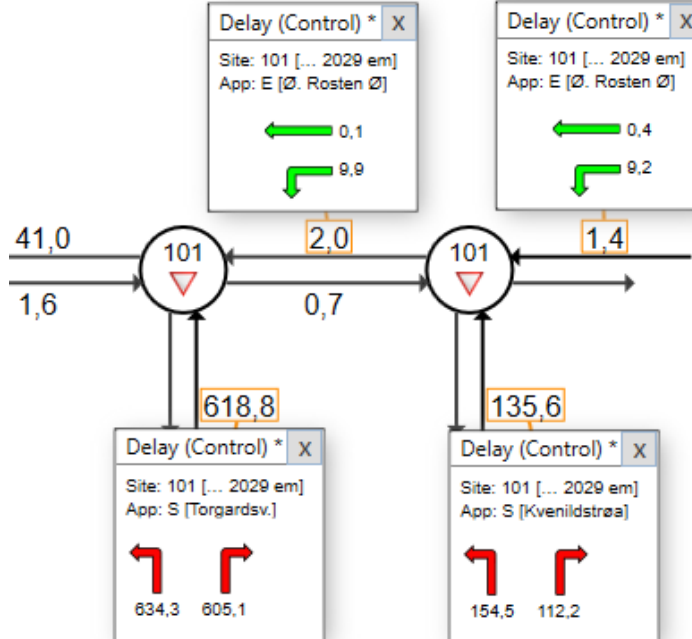
4.3.1 Morgenrush 2029

Beregningene for 2029 viser god avvikling for Kvenildstrøa i morgenrush. Økt belastning og kø for Torgardsvegen.

2029	Beregningsresultater morgenrush
Belastningsgrad Volum/kapasitet	
Maks kølengde, meter	
Forsinkelse Sekunder per kjøretøy	

4.3.2 Ettermiddag 2029

Beregninger for ettermiddagsrush for 2029 viser økt belastning for Torgardsvegen og Kvenildstrøa. For Kvenildstrøa er det 2-3 minutters forsinkelse for trafikken ut mot Østre Rosten. 140 m kø tilsvarer 5-6 metrobusser i kø. Dette kan være akseptabelt, og bussene kan legge ruten slik at man i størst mulig grad kan unngå rushtoppen for bil. Det bør likevel vurderes svingefelt i Kvenildstrøa for å sikre bussen fremkommelighet.

2029	Beregningsresultater ettermiddagsrush
Belastningsgrad Volum/kapasitet	
Maks kølengde, meter	
Forsinkelse Sekunder per kjøretøy	

4.4 Resultater 2039

4.4.1 Morgen 2039

Beregningsresultater for morgenrush 2039 viser fremdeles god avviking for Kvenildstrøa. Økt belastning og forlengede kødannelser i Torgardsvegen.

2039	Beregningsresultater morgenrush
Belastningsgrad Volum/kapasitet	
Maks kølengde, meter	
Forsinkelse Sekunder per kjøretøy	

4.4.2 Ettermiddag 2039

Beregninger for ettermiddagsrush for 2039 viser økt belastning for Torgardsvegen og Kvenildstrøa. For Kvenildstrøa er det 4-5 minutters forsinkelse for trafikken ut mot Østre Rosten. 240 m kø tilsvarer 9-10 metrobusser i kø, og betyr at hele Kvenildstrøa ned til posten står full. Det er behov for tiltak i 2039 for at det skal være en akseptabel situasjon for kollektivtransporten i 2039.

2039	Beregningsresultater ettermiddagsrush
Belastningsgrad Volum/kapasitet	
Maks kølengde, meter	
Forsinkelse Sekunder per kjøretøy	

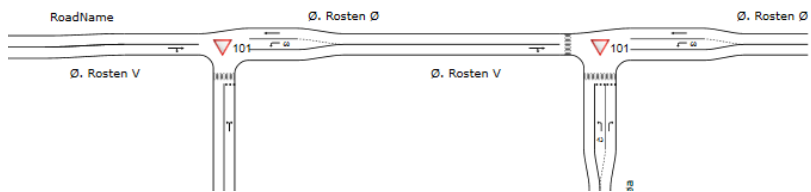
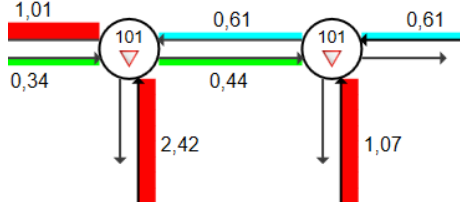
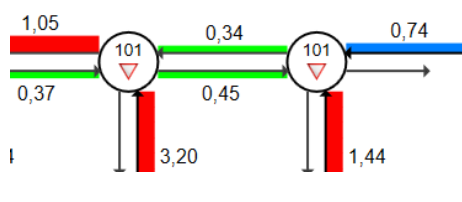
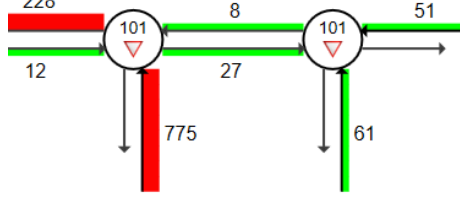
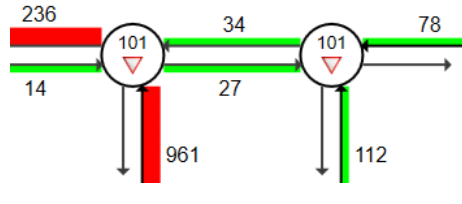
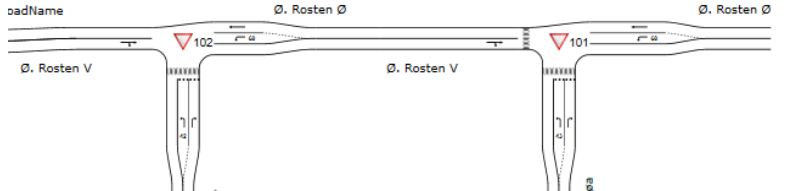
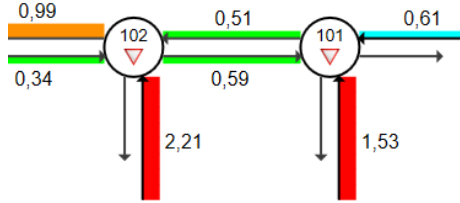
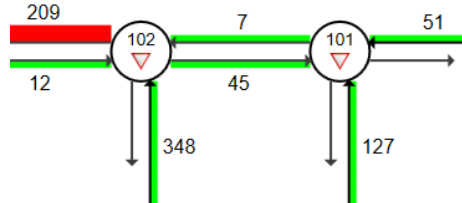
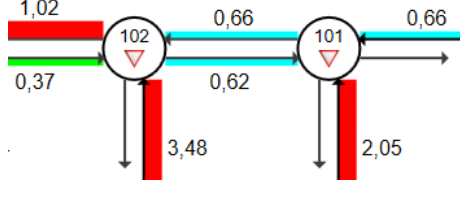
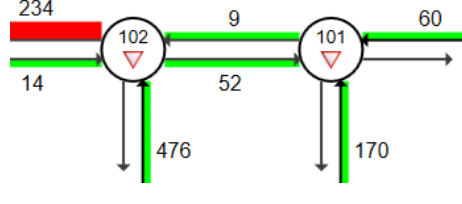
4.5 Beregninger med tiltak

Kapasitetsberegningene viser behov for tiltak i krysset med Kvenildstrøa, for å redusere ulempene for buss i størst mulig grad både i 2029 og 2039. Ettersom ettermiddagsrushet er den mest belastede perioden, er det kun gjennomført beregninger for ettermiddagsrush. Følgende tiltak er beregnet:

- Svingefelt i Kvenildstøra
- Svingefelt i Kvenildstøra og Torgardsvegen
- Rundkjøring i Kvenildstrøa
 - Med ett kjørefelt fra nordøst
 - Med to kjørefelt fra nordøst
- Rundkjøring i Kvenildstrøa og Torgardsvegen (kun 2029)

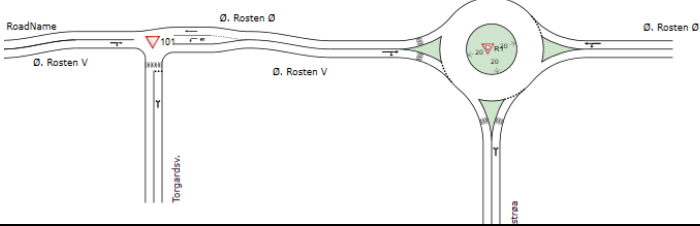
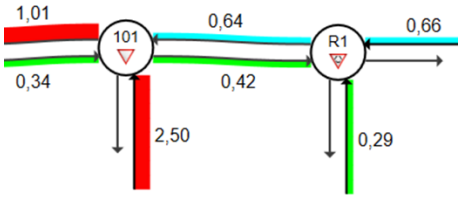
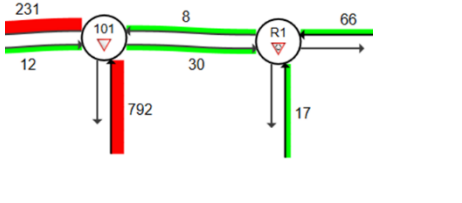
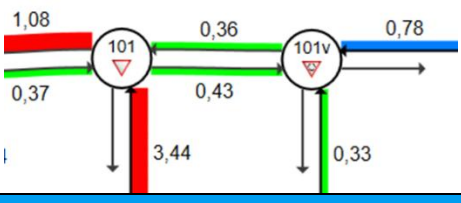
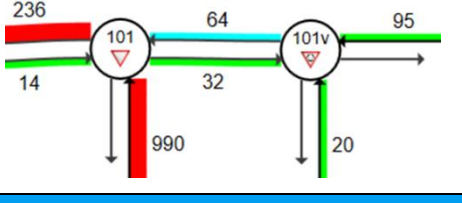
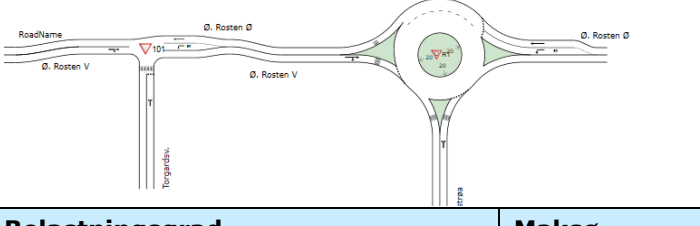
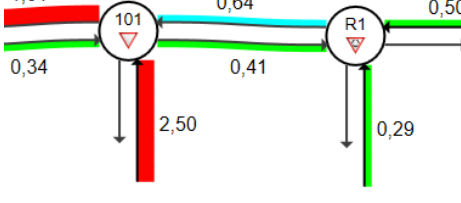
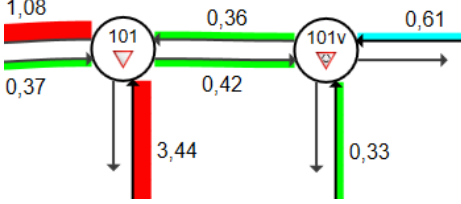
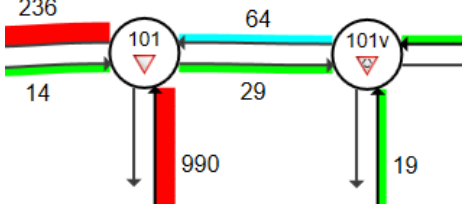
4.5.1 Svingefelt

Svingefelt i Kvenildstrøa gir en akseptabel løsning for bussen. I perioder vil det kunne bli noen busser i kø, men av liten konsekvens i 2029. I 2039 vil det kunne bli en del forsinkelser for bussen som skal svinge til venstre i fra Kvenildstrøa, selv om det kun er beregnet 4-5 busser i makskø. I tillegg er dette snakk om avvikling i rushet for bil. Bussene kjører stort sett inn/ut utenom rush, og det er mulig å tilpasse utkjøring av busser til en viss grad.

Svingefelt Kvenildstrøa		
		
	Belastningsgrad	Maksø
2029		
2039		
Svingefelt Kvenildstrøa og Torgardsvegen		
		
	Belastningsgrad	Maksø
2029		
2039		

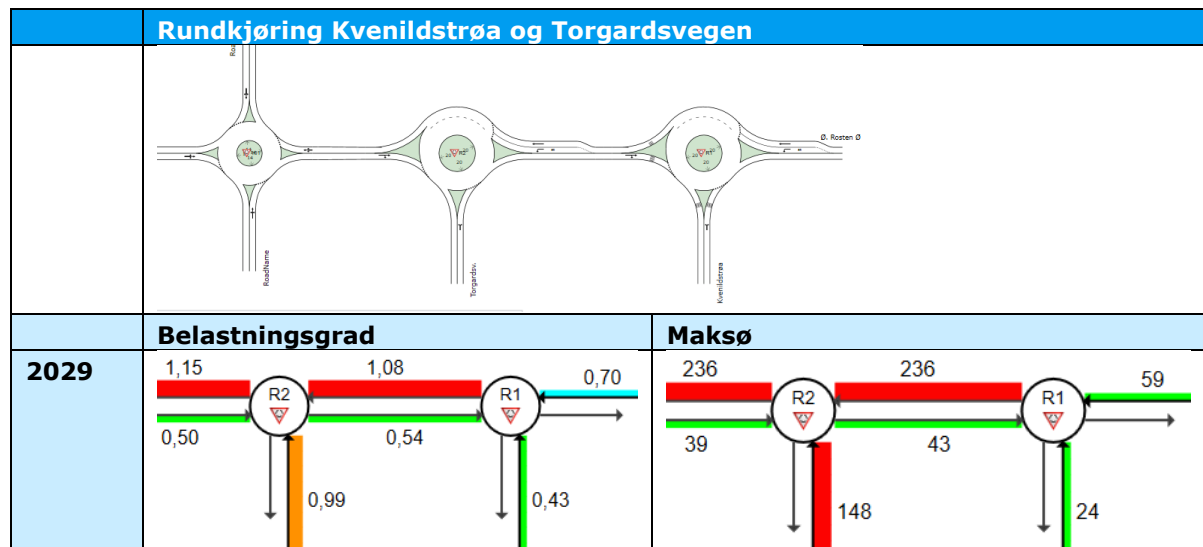
4.5.2 Rundkjøring

Beregninger med rundkjøring i Kvenildstrøa gir svært god trafikkavvikling for Kvenildstrøa. Med kun ett kjørefelt fra nordøst, blir det økt forsinkelse og kølengder langs Østre Rosten mot sørvest, særlig i 209. Det vil være behov for to felt inn mot rundkjøringen for å minimere konsekvensene for Østre Rosten.

Rundkjøring Kvenildstrøa, ett felt fra Østre Rosten nordøst		
		
	Belastningsgrad	Maksø
2029		
2039		
Rundkjøring Kvenildstrøa, to felt fra Østre Rosten nordøst		
		
	Belastningsgrad	Maksø
2029		
2039		

Beregning med rundkjøring i Kvenildstrøa og i Torgardsvegen viser forbedret avvikling for Torgardsvegen. Men beregningene viser også svært lang kølengde inn mot Torgardsvegen fra nordøst, som er en omtrent dobling av dagens kølengde langs Østre Rosten. Konsekvenser for Kvenildstrøa kommer ikke tydelig fram, men det er ca. 120 m mellom Torgardsvegen og Kvenildstrøa, noe som betyr at køen vil strekke seg et godt stykke forbi Kvenildstrøa, og gir økte forsinkelser langs Østre Rosten.

Det anbefales ikke å etablere rundkjøring i Torgardsvegen.



4.6 Oppsummering og vurdering

En oppsummering av kapasitetsberegningene som er gjennomført er vist i Tabell 6. Konsekvenser øvrig er vurdert opp mot Scenario A for samme beregningsår.

Tabell 6 Oppsummering kapasitetsberegninger

2029	Konsekvenser for kollektiv	Konsekvenser øvrig
<u>Scenario A</u> Dagens kryssløsning	5-6 busser i makskø 2-3 minutters forsinkelse for buss	Lengre kø langs Østre Rosten på grunn av generell trafikkvekst, men stort sett grei avvikling Lang kø i Torgardsvegen
<u>Scenario B</u> Venstresvingefelt i Kvenildstrøa	2-3 busser i makskø 1-2 minutters forsinkelse for buss til venstre	Lik som scenario A
<u>Scenario C</u> Venstresvingefelt i Kvenildstrøa og Torgardsvegen	Ca. 5 busser i makskø 5 minutters forsinkelse for venstresvingende buss	Lik som scenario A Redusert kø i Torgardsvegen scenario A
<u>Scenario D</u> Rundkjøring Kvenildstrøa, ett kjørefelt fra Østre Rosten i øst	1 buss i makskø	Økte kødannelser langs Østre Rosten
<u>Scenario E</u> Rundkjøring Kvenildstrøa, to felt fra Østre Rosten i øst	1 buss i makskø	Reduserte kødannelsre langs østre Rosten Kø i Torgardsvegen som i scenario A
<u>Scenario F</u> Rundkjøring i Kvenildstrøa og i Torgardsvegen	Kø inn mot Torgardsvegen strekker seg forbi Kvenildstrøa og hindrer trafikken ut. Ikke tydelig nok i resultatplott.	Svært lange kødannelser langs Østre Rosten som vil stå forbi Kvenildstrøa Redusert kø i Toragradsvengen
2039	Konsekvenser for kollektiv	Konsekvenser øvrig
<u>Scenario A</u> Dagens kryssløsning	9-10 busser i kø 4-5 min forsinkelse for buss i begge retninger	Generell trafikkvekst gir økt trafikk sammenlignet med 2029
<u>Scenario B</u> Venstresvingefelt i Kvenildstrøa	4-5 busser i kø 4-5 min forsinkelse for buss i venstresving Liten forsinkelse for høyresving	Som scenario A 2039
<u>Scenario C</u> Venstresvingefelt i Kvenildstrøa og Torgardsvegen	6-7 busser i kø 9-10 min forsinkelse for buss i venstresving. Liten forsinkelse høyresving.	Større belastning langs Østre Rosten mellom kryss Men kortere kødannelser
<u>Scenario D</u> Rundkjøring Kvenildstrøa, ett kjørefelt fra Østre Rosten i øst	1 buss i kø 10s for buss begge retninger	Økte kødannelser langs Østre Rosten i vestgående retning
<u>Scenario E</u> Rundkjøring Kvenildstrøa, to felt fra Østre Rosten i øst	1 buss i kø 10s for buss begge retninger	Forbedret avvikling for Østre Rosten forbi Kvenildstrøa

Kapasitetsberegningene viser at dagens vegnett i 2029 og 2039 kan gi noen utfordringer for buss ut fra Kvenildstrøa i rush. Dette henger sammen med at det er flere busser som skal ut av området, i tillegg til at det forventes en generell trafikkvekst langs hovedvegen. Selv om det er mål om nullvekst for Trondheim, er dette i et område med tilknytning til E6, som er unntatt nullvekstmålet, og med utbygging av næringsområder på begge sider av E6.

Det er vurdert flere mulige løsninger for å bedre fremkommeligheten for bussen noe. Rundkjøring gir absolutt best avvikling i krysset, men får kan få negative konsekvenser for trafikken langs Østre Rosten i 2039 dersom en ikke beholder to kjørefelt i vestgående retning. Dette er utfordrende arealmessig.

Svingefelt i Kvenildstrøa gir en akseptabel løsning for bussen. I perioder vil det kunne bli noen busser i kø, men av liten konsekvens i 2029. I 2039 vil det kunne bli en del forsinkelser for bussen som skal svinge til venstre i fra Kvenildstrøa, selv om det kun er beregnet 4-5 busser i makskø. I tillegg er dette snakk om avvikling i rushet for bil. De fleste busser kjører til/fra depotet utenom rush, da de fleste bussene er i bruk i rush, og biltrafikken er lavere på disse tidspunktene. Bussoperatør har mulighet for å legge til rette for når bussene bør kjøre ut fra depotet, og største rushtopp for biltrafikk bør unngås for å minimere konsekvensene.

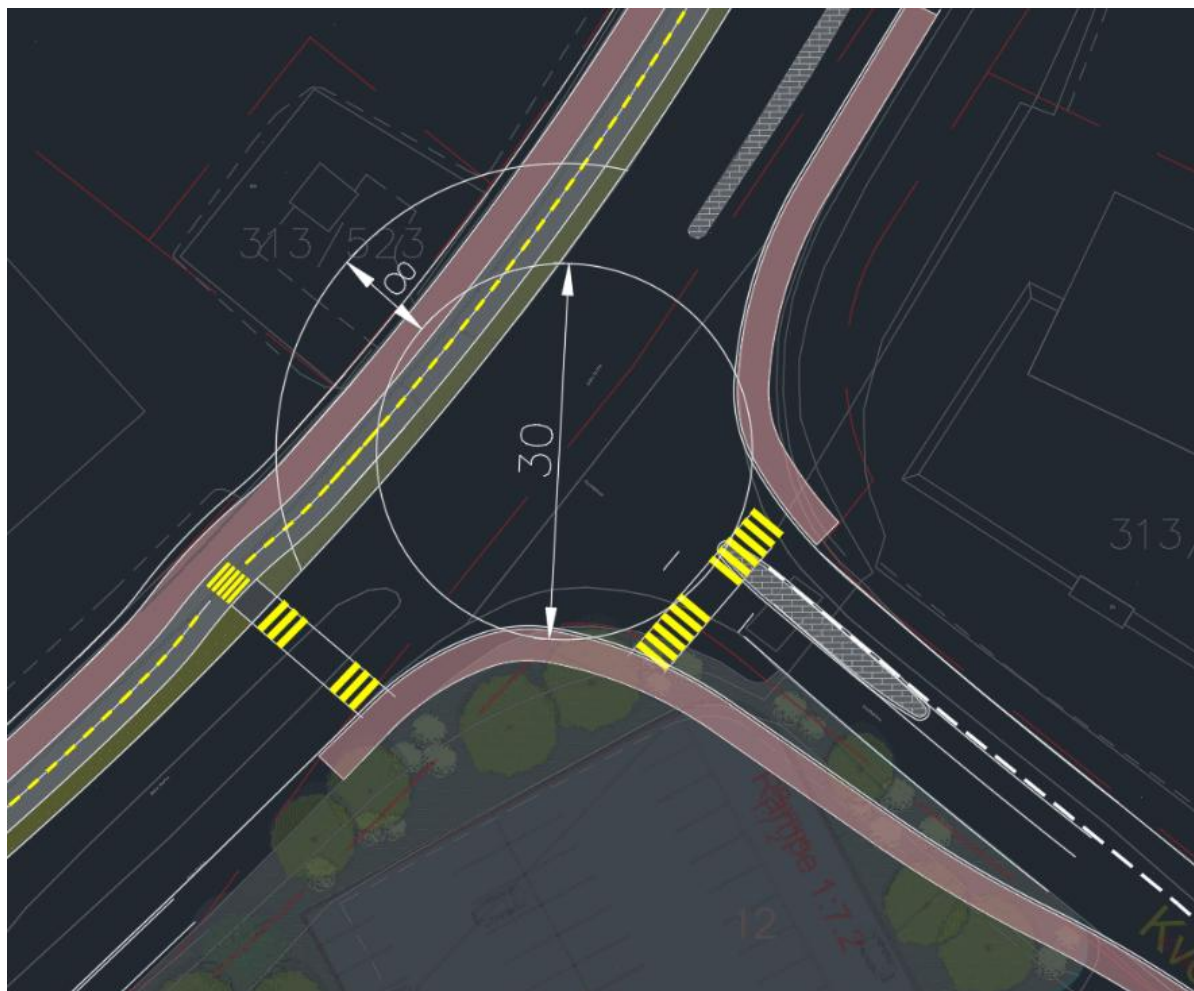
Ved å øke kapasiteten i Torgardsvegen, slippes mer trafikk inn i Østre Rosten, som igjen får konsekvenser for Kvenildstrøa og motvirker tiltakene. Spesielt scenario med tre rundkjøringer (2029) viser at jo bedre avvikling Torgardsvegen får, jo større blir belastningen og kølengden mellom kryssene med Østre Rosten, som igjen får konsekvenser for Kvenildstrøa.

5. Vurdering og anbefaling adkomstløsning

5.1 Kvenildstrøa

Rundkjøring gir størst gevinst for Kvenildstrøa, men for å unngå økte konsekvenser for Østre Rosten, må det beholdes to kjørefelt fra øst. Dette vil få arealmessige konsekvenser. Figur 21 viser skissert nødvendig areal for rundkjøring med ett kjørefelt i alle tilfarter, med sykkelveg med fortau på utsiden. Vi ser at en rundkjøring vil berøre området på nordsiden av Østre Rosten hvor det i dag står en trafo.

Med to kjørefelt inn fra nordøst er det krav om to kjørefelt ut av rundkjøringen mot krysset med Torgardsvegen, eller det må søkes fravik. I tillegg må rundkjøringen utvides dersom den skal dimensjoneres for at to store kjøretøy skal kunne kjøre gjennom rundkjøringen samtidig. Dette vil være en svært arealkrevende løsning som gjør at trafo må flyttes, og man berører flere eiendommer/bygg på nordøstsiden av Østre Rosten.

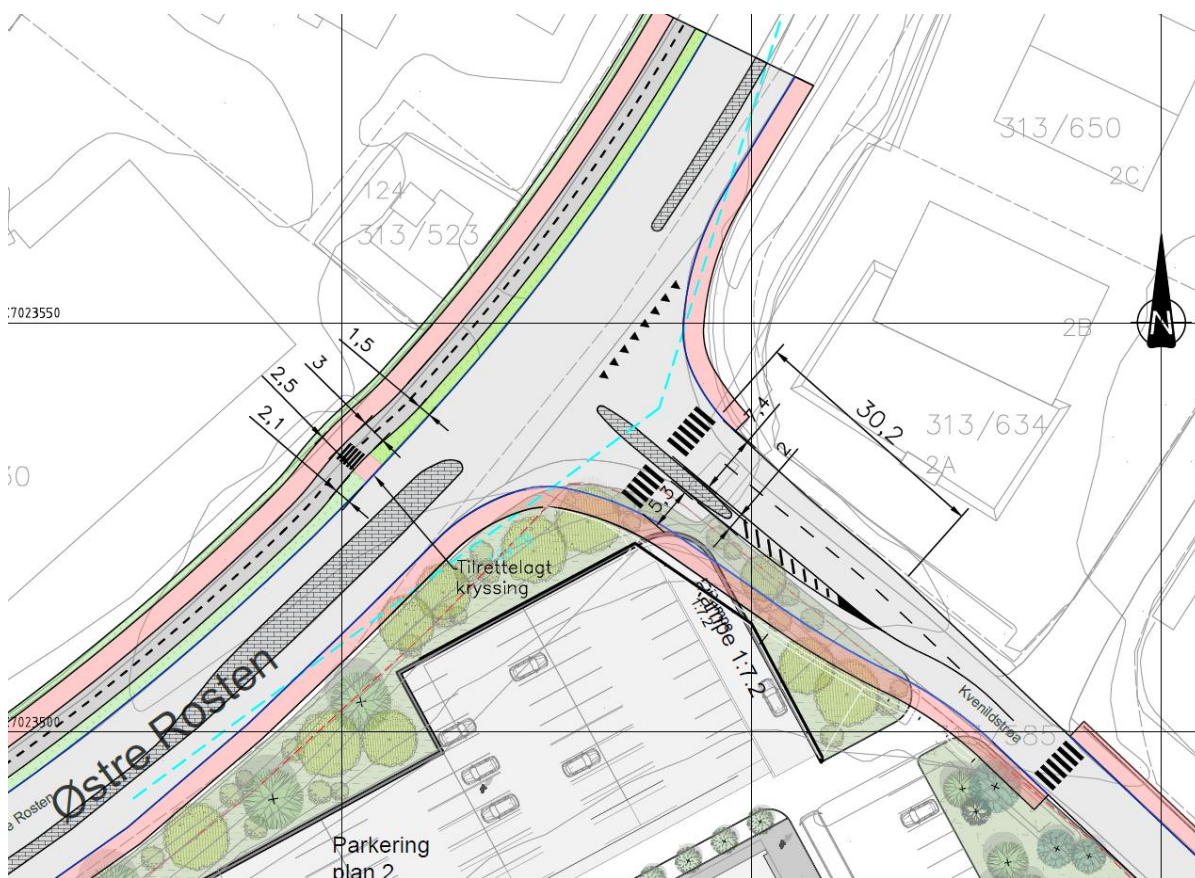


Figur 21 Skisse arealbehov rundkjøring med ett kjørefelt

Venstresvingefelt gir også akseptabel løsning for buss ut fra Kvenildstrøa. Dette er et tiltak som lar seg bygge. Konsekvensen av dette er at planlagt parkeringsplass må justeres noe, som kan gi noen færre parkeringsplasser. Når det gjelder løsning for gående og syklende, så forlenges fortau fra Østre Rosten på sørsiden av Kvenildstrøa fram til innkjøringen for buss til bussdepotet. Fortau på nordsiden utgår på strekningen ned til innkjøringen til bussdepotet.

Eksisterende gangfelt over Kvenildstrøa ved innkjøringen til bussdepotet bør beholdes.

Når det gjelder kryssing over Østre Rosten, så er fartsgrensen 60 km/t, og det skal ikke anlegges gangfelt. Det kan etableres tilrettelagt kryssing, sikret med belysning.



Figur 22 Forslag til kryssløsning Kvenildstrøa med venstresvingefelt

5.2 Kobling til Torgardsvegen

Det er ønskelig å vurdere en vegforbindelse mellom Torgardstrøa og Kvenildstrøa må vurderes i planforslaget. Hensikten med dette er for å kunne betjene Torgardstrøa med et bedre busstilbud. Det går i dag tre busser i Torgardsvegen som snur i enden av vegen. Med en ringløsning på Torgard, ville flere av bussene som kjører ut fra depotet kunne kjørt via Torgardsvegen, slik at området ble enda bedre tilgjengelig med kollektivtransport.

Slik som området fungerer nå, er dette uaktuelt. Køproblematikken i Torgardsvegen i rush er en stor belastning for de bussene som allerede går her. Dersom man åpnet for gjennomkjøring for all trafikk, ville køen fordelt seg likt mellom de to adkomstene, og gi forsinkelser for alle busser som skal ut Kvenildstrøa.

For at dette skal fungere må all privatbilkjøring i området forsvinne, dvs alle ansatte må gå, sykle eller reise kollektiv. Gitt områdets beliggenhet er dette lite realistisk. Det er også nødvendig med et betydelig kutt i antall parkeringsplasser, da et bedre kollektivtilbud ikke automatisk gir flere bussreisende så lenge man har tilgang på gratis parkering på arbeidsplassen.

6. Virkninger av planforslaget

6.1 Transportbehov og påvirkning nullvekstmålet

Turproduksjonsberegningene basert på antallet parkeringsplasser viser en høyere trafikkmengde enn reisemiddelfordelingen for området. Dette indikerer en høy parkeringsdekning for ansatte. Med 60 ansatte og 900 bussjåfører fordelt på tre skift, og 292 parkeringsplasser ligger man på en parkeringsdekning per ansatt på 90 % dersom alle skift har like mange ansatte. Dette er ikke tilfellet, da dagskiftet vil ha flest på vakt da det er flest busser i omløp. I beregningene for turproduksjon ble det tatt utgangspunkt i et belegg på 75% på parkeringsplassene, blant annet på grunn av overlappende skift.

Tabell 7 viser antatt reisemiddelfordeling for Sandmoen for 2029 og 2039, sammenlignet med RVU for sørbyen sør. Bilandelen er regnet ut fra parkeringsplasser, og det er antatt 2 personturer per ansatt per døgn. Vi har anslått en betydelig høyere kollektivandel og lavere gangandel en området øvrig. Gangandelen er satt svært lav på grunn av beliggenheten, og kollektivandelen høy da det er et bussdepot, og det antas at en del vil enkelt kunne benytte seg av buss til jobb. Sykkelandelen er satt noe høyere enn området øvrig, da det legges bedre til rette med sykkel fasiliteter enn de har i dag. Det kan være at noen av disse turene egentlig vil gå med buss, spesielt i vinterhalvåret.

Tabell 7 Antatt reisemiddelfordeling Sandmoen 2029 og 2039

Reisemiddel	Reisemiddelfordeling RVU, sørbyen sør		Reisemiddelfordeling Sandmoen, 2029		Reisemiddelfordeling Sandmoen, 2039	
	Andel	Personturer	Andel	Personturer	Andel	Personturer
Gange	20%	384	3 %	58	5 %	119
Sykkel	3%	58	5 %	96	10 %	237
Kollektiv	19%	364	24 %	461	32 %	758
Bil	58%	1114	68 %	1314	53 %	1260
Sum	100%	1920	100 %	1928	100 %	2370

Anslått fremtidig døgntrafikk i området er vist i Figur 23, uten tiltak for å redusere personbiltransporten. Selv om bilturproduksjonen ligger lavere i 2039 på grunn av færre parkeringsplasser, ligger total ÅDT høyere da det er flere busser som skal inn og ut av depotet.



Figur 23 Fremtidig ÅDT 2029 og 2039

6.2 Påvirkning nullvekstmålet

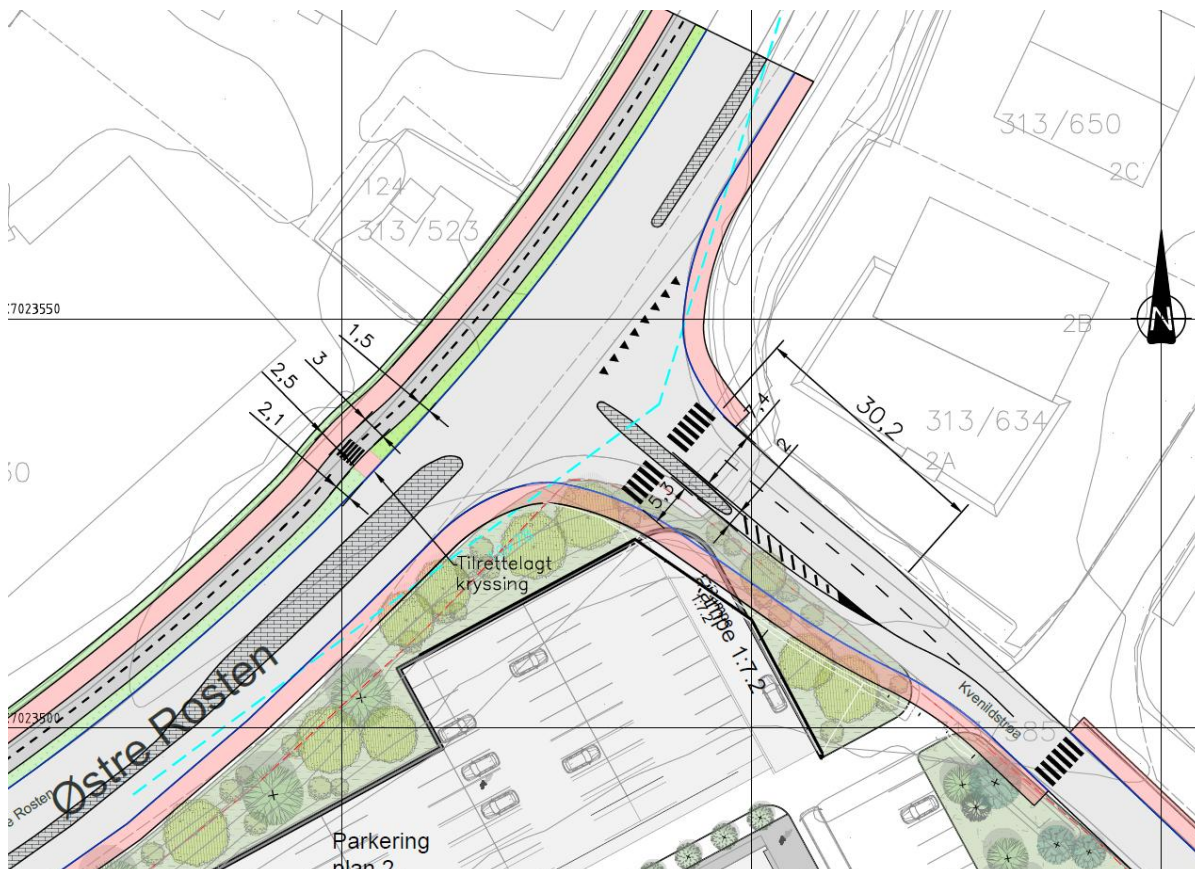
Trondheim kommune har mål for en bærekraftig utvikling av reisene i kommunen. Det stilles krav på utbygginger om å tilrettelegge for grønn mobilitet på forskjellige måter. Dette vil i hovedsak ha en innvirkning på reiser til/fra planområdet. Et godt fungerende bussdepot er nødvendig for å opprettholde ett godt kollektivtrafikktilbud for hele Trondheim. Dermed vil tiltaket være en viktig del i kommunens mål om grønn mobilitet. Som følge av bl.a. plassbehov er det vanskelig å anlegge et bussdepot sentralt i byen. Dette vil føre til begrensninger i muligheten for å reise bærekraftig til/fra området, spesielt for de som reiser veldig tidlig eller seint. Det vil da være begrenset med kollektivtrafikk til/fra området. Muligheten og attraktiviteten ved å gå/sykle til området vil også være svært avhengig av hvor de ansatte er bosatte.

Basert på viktigheten ved et fungerende bussdepot er tiltaket dermed viktig for grønn mobilitet for hele Trondheim selv om mulighetene for tilrettelegging for grønn mobilitet til/fra området er noe begrenset. Dersom mange ansatte reiser omtrentlig samtidig og fra omtrentlig samme område (f.eks. sentrale Trondheim) kan det vurderes å komplettere kollektivtrafikktilbudet med f.eks. shuttlebusser utenom de tider da området betjenes av ordinær kollektivtrafikk.

6.3 Gående og syklende

Ny sykkelveg med fortau gjør området mer tilgjengelig for gående og syklende. Det etableres gangfelt over Østre Rosten på vestsiden av krysset med Kvenildstrøa, som blir en direkte kobling fra sykkelvegen til planområdet. Dette gjør området mer tilgjengelig.

Anbefalt kryssutforming med venstresvingefelt, medfører noe endring av fortausløsningene internt på området. Fortau på østsiden av Kvenildstrøa på strekningen mellom innkjøringen for buss til bussdepotet og krysset med Kvenildstrøa utgår.



Figur 24 Anbefalt kryssløsning

Gående til østsiden må krysse gangfelt over Kvenildstrøa ved krysset med Østre Rosten, og krysse tilbake ved innkjøringen til bussdepotet. Dette er noe uheldig å måtte krysse vegen to ganger, men det er relativt lite trafikk langs vegen, men mye lange kjøretøy. Systemet er for øvrig slik i dagens situasjon også, men på motsatt side. I dag er det ensidig fortau på østsiden av Kvenildstrøa. Dette videreføres sør mot posten. Det er ikke ønskelig å tilrettelegge for et attraktivt gangsystem gjennom Kvenildstrøa mot sør, da det ikke er ønskelig med turgåere i området med såpass mange lange kjøretøy i området. Men det må være trygt gangsystem for ansatte som går til og i området. Dette er ivaretatt med fortau. Gangfelt over Kvenildstrøa ved innkjøringen til bussdepotet bør beholdes, og utkjøring må formes slik at det er god sikt for utkjørende busser.

Det etableres snarveg fra admin-bygget til Østre Rosten mot Torgardsvegen og holdeplassen Sandmoen. Denne er der i dag, men vil utbedres.

6.4 Trafikksikkerhet

Sikt er ivaretatt i krysset med Kvenildstrøa med ny utforming. Gående internt på området sikres med fortau, med tydelig adskillelse fra kjøretrafikk. Ettersom det er mange store/lange kjøretøy i området, er det ikke ønskelig med turgåere inne på området. Områdene for selve depoet, hvor bussene står parkert, gjerdes inn for å redusere sjansen for uønsket ferdsel.

Ettersom det er drift store deler av døgnet, bør gangfelt og gangtraseer sikres med tilstrekkelig med belysning.

Når det gjelder kryssing over Østre Rosten, så er fartsgrensen 60 km/t, og det skal ikke anlegges gangfelt. Det kan etableres tilrettelagt kryssing, sikret med belysning. Alternativet er å sette ned fartsgrensen, men dette krever en prosess for å få vedtatt endringen.

6.5 Trafikkavvikling

Med venstresvingefelt i krysset med Kvenildstrøa er bussens fremkommelighet ivaretatt, uten at det har store konsekvenser for trafikken langs Østre Rosten. Det er benyttet dagens døgnfordeling ut fra Sandmoen i rush for fremtidig busstrafikk. Det kan være at en større andel busser skal kjøre ut tidligere fra Sandmoen, som vil være fordelaktig for å få minst mulig forsinkelser ut av Kvenildstrøa. Dette vil også være noe avhengig av fremtidig rutestruktur 2029 og 2039, men start på ruter bør i størst mulig unngå ettermiddagsrushet i området.

7. Tiltak

Et godt fungerende bussdepot er viktig for grønn mobilitet for hele Trondheim selv om mulighetene for tilrettelegging for grønn mobilitet til/fra området er noe begrenset.

Det mest effektive tiltaket er å begrense parkeringsdekningen, da dette tvinger ansatte over på andre reisemåter. For et bussdepot med skift som starter sent på kveld/natt eller tidlig morgen, og desentral beliggenhet, vil en del måtte kjøre til jobb. For å kunne anslå riktig antall parkeringsplasser er det behov for detaljert kartlegging hos ansatte for å anslå reisebehov og muligheter. Dessuten vil dette variere, da ansatte, bosted og skiftordninger er variabler vi ikke har kontroll på og som naturlig vil variere over tid. Det legges opp til ansattparkering i varierende utforming som kan erstattes med grøntareal el., når man klarer å få parkeringsbehovet ned over tid.

Liste med tiltak er delvis hentet fra veileder i Mobilitetsplanlegging (FutureBuilt, 2011), tilpasset og supplert for et bussdepot på Sandmoen. Det er ikke listet opp tiltak for å øke andelen kollektivreisende spesifikt, da vi forutsetter at de ansatte er godt kjente med kollektivtilbudet og har tilgang på rabatterte reiser.

Generelle tiltak for å redusere reisebehovet med bil:

Tiltak	Tips for gjennomføring/kommentar
Samkjøring	Se eget avsnitt
Skytteltrafikk for tidlige skift	Etablere shuttlebusser utenom de tider da området betjenes av ordinær kollektivtrafikk.
Ha et visst ansatte-leiebiler tilgjengelig	Reduserer behovet for å ha bil «på stedet» for å foreta korte reiser i pauser. Mest aktuell for kontorpersonell.
Avgift ved bruk av parkeringsplasser	Erfaringsmessig må det i Norge være høye avgifter for å gi en markert effekt Avgiften kan brukes til å subsidiere alternativ transport Avgiften kan differensieres etter behov for bruk av bil Avgift gir større utskiftning og dermed mulighet for flere til å parkere i kort tid (gjelder ikke arbeidsreiser)
Behovsprøvde parkeringsplasser	Ansatte må søke om parkeringsplass, for å sikre at de som faktisk bor langt unna eller jobber på skift har tilgang til parkeringsplass.

7.1 Tiltak for å legge til rette for samkjøring

Samkjøring eller kameratkjøring kan gi god effekt. Med beliggenhet på Torgård, er det lang reiseveg for mange ansatte. Med kartlegging og bruk av eget internsystem eller tilgjengelige apper, kan det finnes muligheter for å bli plukket opp på vegen dersom ansatte bor en del spredt.

Tiltak	Tips for gjennomføring/kommentar
Kontaktside på bedriftens intranett for organisering av samkjøring	Dette vil være en hjelp for ansatte til å finne aktuelle samkjørere og til å ta kontakt for avtale om kjøring Ikke alltid vil den du har sittet på med til jobb reise hjem på et tidspunkt som passer begge, og da må det være lett å finne andre muligheter Det finnes også nettsider som organiserer samkjørere uavhengig av bedrifter, og link til disse kan legges ut (for eksempel: www.kjorsammen.no eller Nabogo)
Kartlegging av bosted og reisevaner (Reisevaneundersøkelse) er et grunnlag for kopling av ansatte	Dette vil være en av flere måter å bruke resultatene av en reisevaneundersøkelse på De som bor i samme transportkorridor vil ha et potensial for samkjøring
Prioriterte parkeringsplasser for samkjørere	Med et begrenset antall p-plasser, eller et ønske om redusert bilbruk, vil dette være ett av flere virkemidler
Kjøregodtgjørelse for arbeidsreise uten bil	Dette vil være en premiering for å ikke bruke egen bil og for å spare bedriften for kjøp eller leie av parkeringsareal “Kjøre”-godtgjørelse kan i en eller annen form gis til både samkjøring, kollektiv, sykkel og gange, til både arbeids- og tjenestereiser

7.2 Tiltak for å øke andelen syklist

Svært mange har et ønske om å mosjonere mer for å oppnå bedre helse. Sykling til jobb kan være den aktiviteten som gir en halvtimes daglig mosjon (anbefalt av helsemyndighetene). For mange vil også sykling være raskere enn både bil og kollektivtransport. Men mange opplever sykling som slitsomt og utrygt. Da kan et initiativ på arbeidsplassen være det som skal til for å endre reisevanen. Trafikksikkerhet må ivaretas av myndighetene, men personlig fysikk kan forbedres ved egen hjelp eller sammen med kolleger.

Tiltak	Tips for gjennomføring/kommentar
Mulighet for spyling av sykkel	Mulighet for å spyle sykkel på arbeidssstedet forlenger levetiden på sykkeldelene og reduserer behovet for service.
Tørkerom	Mulighet for tørking av våte klær, reduserer barrieren regn og snø kan utgjøre.
Mekkerom/enkelt verksted	Det er ofte behov for enkle reparasjoner
Gratis eller subsidierte sykler	Forpliktende avtaler om redusert bilbruk kan premieres med subsidierte sykler, eller annet sykkelutstyr. Det er selvfølgelig også fullt mulig å gi alle ansatte støtte til sykler eller -utstyr.

	En annen variant er at bedriften inngår avtale med sykkelbutikk om rabatter ved kjøp. På grunn av området beliggenhet er subsidiering av el-sykkel svært relevant.
Vedlikeholdsavtale med sykkelreparatør	Sykler blir stadig mer avanserte og kompliserte, slik at færre klarer å reparere selv Avtale med reparatør kan inneholde rabatter, og besøk på bedriften for eksempel én gang pr måned
Informasjon om sykkelveinettet	Kan legges på bedriftens interne nettside Kan trykkes opp eget kart

7.3 Tiltak for å øke andelen gående

Planområdet beliggenhet vil gjøre at potensialet for antall gående er svært lav, da gangavstanden raskt blir lang. Det skader likevel ikke å motivere/oppfordre til å gå til jobb.

Tiltak	Tips for gjennomføring/kommentar
Kampanjer for helse og mosjon	En halvtimes rask gange pr dag gir stor helsegevinst Kampanjer kan kombineres med konkurranser
Snarveier i bedriftens nærområde	Offentlige myndigheter og naboer kan påvirkes. Snarveier kan finansieres i fellesskap. Gangveier er et offentlig ansvar. Internt på området utbedres dagens snarveg til holdeplassen Sandmoen. Ut over dette grepet er det behov for en mer omfattende kartlegging for å anslå hvor det kan være behov for snarveger.

8. Referanser

Asplan Viak . (2024). *Mulighetsstudie Sandmoen bussdepot.*

FutureBuilt. (2011). *Mobilitetsplanlegging - smarte reisevalg for bedrifter og virksomheter - veileder.*