



Foto: Ruter AS / Redink, Hampus Lundgren

Bussterminalstruktur i Oslo-området

Konsekvenser av mating til knutepunkter utenfor Oslo sentrum

Innhold

1. Innledning	4
1.1 Bakgrunn og formål	4
1.2 Avgrensning og forutsetninger	5
1.3 Dialogmøter om kunnskapsgrunnlaget	6
1.4 Viktige begreper i denne utredningen	7
1.5 Vedlegg til utredningen	8
2. Matestrategi og knutepunkter	9
2.1 Matestrategi	9
2.2 Rutetilbud i dag og reisestrømmer som påvirkes av endring	10
2.3 Knutepunkter i Ruters område	12
2.4 Behovene i et knutepunkt	14
3. Metode og alternativer som analyseres	15
3.1 Analyseoppsett og metoder	15
3.2 Referansesituasjon for infrastruktur og grunntilbud	17
3.3 Alternative matestrukturer	19
3.4 Knutepunkter som påvirkes av de ulike matestrategiene	20
4. Konsekvenser av ulike matestrukturer	23
4.1 Trafikantnytte og endringer i reisetid	24
4.2 Kapasitet og frekvens på regionbusslinjer	28
4.3 Reguleringsplasser og holdeplasser	34
4.4 Tilrettelegging for overgang	38
4.5 Fremkommelighet til knutepunkter	42
4.6 Tilbud på skinnegående transport	45
4.7 Kapasitet på skinnegående transport	47
5. Følsomhetsvurderinger	52
5.1 Bakgrunn og metodisk tilnærming	52
5.2 Infrastruktur og grunntilbud	54
5.3 Samfunnsendringer	58
5.4 Oppsummering følsomhetsvurderinger	66
6. Sammenstilling av konsekvenser og behov	68
6.1 Overordnede konsekvenser	68
6.2 Konsekvenser i knutepunktene som følge av ulike matestrukturer	69
6.3 Resultater av følsomhetsvurderinger	72
7. Oppsummerende betraktninger	73
8. Referanser	76

Forord

Dette dokumentet utgjør rapporten Bussterminalstruktur i Oslo-området. Utredningen av bussterminalstruktur er gjennomført på bestilling fra Oslo kommune og Viken fylkeskommune som kunnskapsgrunnlag for arealbehov inn mot og på knutepunkter.

Arbeidet er ledet av Ruter gjennom en styrings- og prosjektgruppe med representanter fra ulike avdelinger i Ruter. Underveis i arbeidet er det gjennomført dialogmøter med arealplanmyndigheter samt relevante statlige og fylkeskommunale aktører. Norconsult har ledet det faglige arbeidet med analyser og utredninger. Forberedende arbeider startet opp i begynnelsen av 2022, mens analyser, vurderinger og dialog har pågått i høsten 2022 og frem til sommeren 2023.

Vi takker Asker kommune, Bærum kommune, Oslo kommune, Lillestrøm kommune og Ås kommune for innspill til kunnskapsgrunnlaget. I tillegg har Jernbanedirektoratet, Bane NOR og Viken kollektivterminaler kommet med nyttige innspill og informasjon til utredningen.

Ruter, Oslo, 30.6.2023

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Ruter har fått i oppdrag av Oslo kommune og Viken fylkeskommune å vurdere fremtidig bussterminalstruktur i Oslo-området (Oslo kommune, 2021a).

I 2015 ble det utarbeidet en konseptvalgutredning for kollektivtrafikken i hele Oslo-området: KVV Oslo-navet (Jernbaneverket, Ruter og Statens vegvesen, 2015). I denne KVV-en ble det anbefalt en strategi som innebærer å styrke kapasiteten for T-bane og tog gjennom Oslo, og en matestrategi med økt mating av regionbusser til T-bane og tog i knutepunkter utenfor sentrum. KVV-en anbefalte at Oslo bussterminal på sikt skal rendyrkes som en terminal for langdistansebusser, det vil si busser som kommer lenger fra enn tidligere Akershus fylke.

Anbefalingen om økt mating av regionbusser til T-bane og tog i knutepunkter utenfor sentrum ble i KVV Oslo-navet knyttet til forutsetninger om økt kapasitet i den skinnegående kollektivtransporten og etablering av Lysaker og Bryn knutepunkter.

Det er nå knyttet betydelig usikkerhet til gjennomføringen av flere av infrastrukturtiltakene som lå som en forutsetning i KVV-ens anbefaling. Kvalitetssikringen av KVV Oslo-navet anbefalte at regiontogstasjon på Bryn ikke bør etableres på grunn av ulempene dette gir for gjennomreisende passasjerer, og det ble anbefalt å utsette flere av de store investeringene (Dovre Group og Transportøkonomisk institutt, 2017). I tillegg har økte kostnader for flere store prosjekter gitt behov for strengere prioriteringer og at noen tiltak skyves ut i tid (Byvekstsamarbeidet og Oslopakke 3, 2023).

Det har vært behov for å utrede hva den anbefalte matestrategien vil innebære av konsekvenser i en situasjon hvor ikke alle forutsetningene for KVV-ens anbefaling er på plass. Formålet med utredningen er todelt:

- Å belyse konsekvenser for reisende ved større grad av mating i kollektivsystemet.
- Å vurdere hvilke tiltak det vil være behov for å gjennomføre i og inn mot knutepunktene, for at tilbudet med økt mating skal være attraktivt og konkurransedyktig.

Det er i utgangspunktet ikke definert et spesifikt tidsperspektiv for utredningen, men det er valgt å gjøre analyser og vurderinger basert på at flere planlagte infrastrukturprosjekter, vognanskaffelser og tilbudsforbedringer er gjennomført. Det betyr at konklusjonene i denne utredningen bygger på at prosjektene i referansesituasjonen er gjennomført, se figur 1.1. Transportmodellberegninger krever at det settes et beregningsår fordi mange av modellens inndata er årstalls spesifikke (f.eks. antall bosatte og arbeidsplasser). Vi har valgt å benytte 2040 som beregningsår og antar at da vil tiltakene i referansesituasjonen være gjennomført (se også kapittel 3.2.2).



Figur 1.1: Tidsperspektivet for utredningen.

1.2 Avgrensning og forutsetninger

Arbeidet skal ta utgangspunkt i anbefalingene i KVU Oslo-navet, det vil blant annet si at Oslo bussterminal primært skal ha funksjon som terminal for langdistansebusser, mens regionbusser i større grad skal mate til terminaler utenfor sentrum. (Oslo kommune, 2021a)

Det har skjedd flere endringer i forutsetningene som lå til grunn for anbefalingen i KVU Oslo-navet. Ruter er bedt om å vektlegge disse og vurdere terminalstrukturen i lys av ulike scenarier for fremtidig utvikling. Konsekvenser av ulik grad av økt mating mellom buss og bane til knutepunkter utenfor Oslo sentrum belyses.

Rammebetingelser gitt i bestillingen (Oslo kommune, 2021a):

- Vurderingen skal legge til grunn at dagens kapasitet ved Oslo bussterminal kan videreføres i Galleri Oslo, men må samtidig ta høyde for at planer om ombygging av den eksisterende bygningen og byutvikling i området vil kunne påvirke kapasitet og funksjoner.
- Vurderingene bør omfatte de utpekte knutepunktene utenfor Oslo sentrum fra KVU Oslo-navet, men arbeidet er ikke avgrenset til disse.
- Tilbudsendringer på bane som følge av ny infrastruktur og nytt materiell, som Follobanen, Fornebubanen, nye trikker, nytt signalsystem (CBTC) på T-banen og etter hvert utvidet kapasitet på Majorstuen stasjon vil påvirke mulighetene og potensialet for økt mating til knutepunkter.
- Beslutninger om å ikke gå videre med planlegging av jernbanestasjon ved Bryn, todelt terminalløsning på Helsfyr/Bryn, og vurderinger knyttet til Flytogets fremtidige rolle vil også påvirke utviklingen av tilbudet i enkelte knutepunkter.
- Utvikling i arbeidsplasser, boliger, reisevaner og reisebehov, samt ny teknologi og nye mobilitetstjenester kan påvirke veksten i transportterspørsel og må tas i betraktning i vurderingene av kapasitetsbehov på terminaler.
- Finansiering av nye infrastrukturprosjekter, som tunneler for tog og T-bane, er usikker og tilsier at det kan bli krevende å få realisert de store prosjektene som foreslås i KVU Oslo-navet. Utredningen av bussterminalstruktur bør ikke forutsette at alle de store investeringene i KVU Oslo-navet gjennomføres.
- Arbeidet omfatter Ruter sitt geografiske ansvarsområde, men om det er hensiktsmessig kan knutepunkter i tidligere Østfold og/eller Buskerud trekkes frem.
- I utredningen skal de lokale arealplanmyndighetene både i kommunene i tidligere Akershus og i Oslo kommune involveres.

Avgrensninger og forutsetninger som Ruter har lagt til grunn i arbeidet:

- Oslo-området er i denne rapporten avgrenset til å sammenfalle med Ruter sitt geografiske ansvarsområde, dvs. Oslo og Akershus, inkludert Røyken og Hurum.
- Denne utredningen omhandler Ruters tilbud med faste kollektivlinjer, ikke ren skoleskyss, bestillingstransport eller andre fleksible tjenester.
- I utredningen vurderes alternative strukturer for linjenettet med ulik grad av mating med buss til knutepunkter med overgang til skinnegående transport. Utredningen beskriver konsekvenser for de reisende og behov i knutepunktene. Hensikten er å danne et kunnskapsgrunnlag som viser hvordan konsekvenser og behov varierer med ulik grad av mating. Hensikten har ikke vært å presentere en anbefalt matestruktur. Strategi og prinsipper for utvikling av linjenettet er gitt i Ruters strategi for mobilitetstilbudet (Ruter, 2022). Ruters strategi innebærer at linjenettet skal utvikles og effektiviseres gradvis, men at dette må skje på bakgrunn av grundige vurderinger om marked og ulemper ved bytte samt tilgjengelig infrastruktur og fremkommelighet på gatenettet.

- Utredningen har til hensikt å beskrive overordnede virkninger av økt mating med buss til skinnegående transport i knutepunkter. Aktuelle knutepunkter er vurdert, men med begrenset detaljnivå. I videre arbeid med utvikling av knutepunkter er det derfor nødvendig å gjøre mer detaljerte vurderinger av behov og premisser for utforming.
- Beskrivelsen av behov i knutepunktene er kun gjort med utgangspunkt i Ruters busstilbud ved normal drift (ikke avvikssituasjoner). Vi har ikke tatt hensyn til behov gitt av buss for tog, buss for T-bane, taxi eller andre transportformer.
- Flere av de aktuelle knutepunktene i utredningen betjenes også av flybusser, langdistansebusser (ekspressbusser fra andre landsdeler) og østlandsekspressbusser (ekspressbusser fra østlandsområdet utenfor Akershus). Vi har ikke vurdert sannsynlig utvikling eller mulige endringer for disse busskategoriene (med unntak av to linjer betjent av Brakar fra Lier og Hønefoss som er foreslått terminert i Lysaker knutepunkt). Endringer for disse busskategoriene vil ha liten konsekvens for Ruters marked og er derfor vurdert å ha begrenset betydning for denne utredningen.
- Det er nylig besluttet at Flytoget skal integreres i det ordinære togtilbudet i Oslo-området (Jernbanedirektoratet, 2023). Da arbeidet med denne utredningen startet, var det fortsatt usikkerhet om dette. Derfor har vi ikke lagt til grunn Flytoget som del av det ordinære togtilbudet verken i referansesituasjonen eller referansesituasjon+ for analysene i utredningen. Vi har i stedet gjort egne følsomhetsvurderinger basert på integrering av Flytoget.

1.3 Dialogmøter om kunnskapsgrunnet

Det ble lagt opp til involvering av relevante kommuner og aktører under utarbeidelsen av rapporten. Ås kommune, Lillestrøm kommune, Bærum kommune, Asker kommune og Oslo kommune (Plan- og bygningsetaten, Bymiljøetaten og Eiendoms- og byfornyelsesetaten) ble invitert til dialogmøter. Deltagerne ble oppfordret til å komme med innspill på vurderingene som var gjort for de enkelte knutepunktene, og det var ønskelig med tilbakemeldinger på planer for de ulike områdene som kan ha betydning for knutepunktene eller omkringliggende vei- og gatenett. Kommunene fikk mulighet til å sende skriftlige tilbakemeldinger i etterkant av dialogmøtene. Ruter presiserte at det ikke er lagt opp til at analysene og vurderingene i rapporten skal forankres i kommunene. Det pågår planarbeid i flere knutepunkter hvor det er etablert samarbeid om konkretisering og detaljering av innhold og tilrettelegging for blant annet kollektivtrafikken.

I tillegg til kommunene har Ruter hatt møter med Viken kollektivterminaler, Plansamarbeid for Oslo S samt Jernbanedirektoratet og Bane NOR. I møtene med Jernbanedirektoratet og Bane NOR handlet det i størst grad om å koordinere utredningene «KVU økt kapasitet i regiontogene» med bussterminalutredningen. Blant annet er det sikret at samme tilbud og kapasitetsutnyttelse på tog og buss ligger inne i referansesituasjon i begge utredningene. Viken kollektivterminaler supplerte kunnskapsgrunnet med informasjon om langdistansebusser og ekspresbusser, samt planer og planarbeid for knutepunkter i Akershus.

Innspill til vurdering av knutepunkter er gjengitt i Vedlegg 1 Vurdering av knutepunkter.

1.4 Viktige begreper i denne utredningen

Akershus	I denne utredningen brukes Akershus om Ruters område utenfor Oslo kommune. Dette inkluderer tidligere Akershus fylke, samt hele nye Asker kommune som også omfatter Røyken og Hurum. Nye Akershus fylke er planlagt opprettet januar 2024.
Avgang	Avgang er et kollektivt kjøretøy som kjører i rute med et gitt start- og slutt punkt i tid og geografi. Hver «rad» i tidtabellen representerer en avgang.
Avvik	Avvik defineres som en avgang som ikke kjører i henhold til opprinnelig rutetabell. Avvik kan både være planlagt eller ikke planlagt. Planlagte avvik kan være nødvendig f.eks. på grunn av vedlikehold av infrastruktur. Da er det mulig å gi de reisende informasjon på forhånd. Ikke planlagte avvik må løses ad hoc, og blir ofte oppfattet svært negativt av de reisende.
Bybusser	Bybusser kjører primært i Oslo.
Byttepunkt	Byttepunkt er et stoppested der de reisende kan bytte mellom to eller flere linjer for å komme frem til andre reisemål enn de kunne nådd uten å bytte.
Driftsart	Driftsart brukes for å skille mellom ulike typer kollektivtilbud. For eksempel er buss, tog, T-bane og trikk forskjellige driftsarter.
Høykapasitetsbuss	Busser som er lengre enn dagens leddbusser, opp mot 25 meter lange. Høykapasitetsbuss kan ha ca. 40 prosent større passasjerkapasitet enn dagens leddbusser (Norconsult, 2020). Utformingen sikrer rask av- og påstigning.
Knutepunkt	Knutepunkt er viktige byttepunkt der flere linjer i kollektivnettverket møtes, og der det er mange reisemuligheter og mange reisende som bytter transportmiddel eller linje. I et knutepunkt er det tilrettelagt for omstigning. Knutepunkter er ofte sammenfallende med de større tog- eller T-banestasjonene.
Langdistansebusser	Langdistansebusser brukes i denne utredningen om ekspressbusser som kjører mellom Oslo og områder utenfor østlandsområdet (andre landsdeler eller utlandet).
Linje	Linje er et sett med avganger som følger samme trasé og har samme stoppmønster.
Mating	Mating er avganger som kjører de reisende til et sted hvor de kan bytte og reise videre med en annen linje. Hovedregelen er at de reisende mates til et transportmiddel eller linje med høyere kapasitet og hastighet.
Mobilitetsnettverk	Et mobilitetsnettverk skal legge til rette for reiser fra alle målpunkter til alle målpunkter. En reise består ofte av flere delreiser med ulike transportmidler. I tillegg til kollektivnettverket, som består av faste linjer og bestillingstransport, inkluderer mobilitetsnettverket transportmidler som delebil, sykkel eller elsparkesykkel.
Oslo indre by	Oslo indre by består av de fem bydelene Frogner, St. Hanshaugen, Sagene, Grünerløkka og Gamle Oslo, i tillegg til området Sentrum.

Overgang	Med overgang menes bytte for videre reise. For de reisende er det viktig å legge til rette for enkle, effektive, trygge, bekvemme og forutsigbare overganger i bytte- og knutepunkter.
Regionbusser	Regionbuslinjer kjører i Akershus og mellom Oslo og Akershus.
Reguleringsplass	Reguleringsplass er en plass hvor busser skal kunne regulere inn kjøretiden opp mot rutetabellen, gi rom for sjåførpauser og klargjøring av bussen (se også kapittel 2.4).
Stoppsted	Et stoppested består av et eller flere av- og påstigningspunkter for buss, trikk, T-bane, tog og båt. Stoppested er en fellesbetegnelse for holdeplasser, stasjoner og terminaler. For trikk og buss er stoppested synonymt med holdeplass.
Trafikantnytte	Trafikantnytte er kvantifisering av nytten et endret transporttilbud har for brukerne av tilbudet og for trafikanter som benytter andre transportmidler. I transportmodellberegninger brukes begrepet trafikantnytte om samlet reisetid (reisetid om bord, ventetid og antall overganger/bytter) for alle reiser mellom definerte områder.
Østlandsekspressbusser	Østlandsekspressbusser brukes i denne utredningen om ekspressbusser fra østlandsområdet utenfor Ruters område (Akershus).

1.5 Vedlegg til utredningen

Det er utarbeidet to vedleggsdokumenter til denne utredningen:

Vedlegg 1 Vurdering av knutepunkter

Beskrivelse av alle knutepunktene som er vurdert i utredningen med detaljerte vurderinger av omstigning, reguleringsplasser, fremkommelighet, konsekvenser av ulike matestrukturer og planlagt utvikling og utviklingsmuligheter.

Vedlegg 2 Dokumentasjon av transportmodellberegninger

Beskrivelse av verktøy og metoder for transportmodellberegninger, inkludert forutsetninger for de ulike beregningsalternativene.

2. Matestrategi og knutepunkter

2.1 Matestrategi

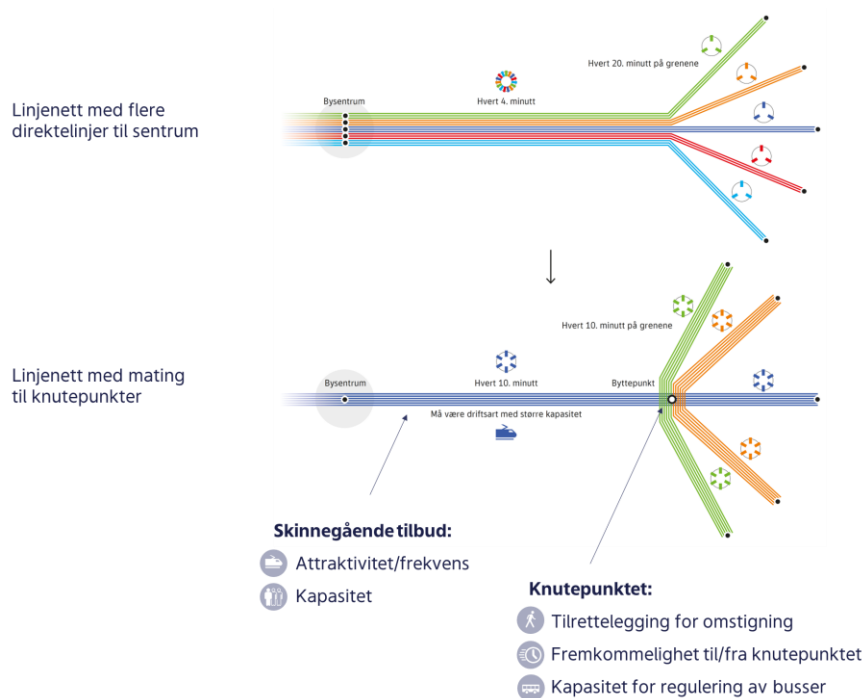
Et mobilitetsnettverk skal legge til rette for reiser fra alle målpunkt til alle målpunkt. En reise består ofte av flere delreiser med ulike transportmidler. For eksempel starter og slutter en reise som regel med en gåtur. Ved å utforme et nettverk med færre linjer med høy frekvens som kobles sammen i godt tilrettelagte knutepunkter, kan de reisende ta seg raskt og effektivt dit de vil ved å bytte underveis på reisen. Nettverkstankegangen legger opp til et system med bytter. Effektive og attraktive knutepunkter i kombinasjon med høy frekvens er nødvendig for å gi et sømløst bytte.

Tog og T-bane er grunnstammen i kollektivnettverket, og systemet bygger på at det i stor grad mates inn til disse. For tog er det gunstig at overgangen fra buss skjer lengst mulig fra sentrum slik at man raskest mulig bytter over til en mer effektiv transportform. Mating til T-bane kan skje nærmere sentrum, og må vurderes med utgangspunkt i hvor rask T-banen er sammenlignet med alternativt busstilbud.

Matestrategi bidrar til bedre rolledeling og økt ressurseffektivitet: Færre linjer gjør tilbudet mer oversiktlig for kundene. Færre busser i sentrale gater og stoppesteder med mye trafikk bidrar til bedre fremkommelighet for kollektivtrafikken, gående og syklende og mindre trafikkbelastning i bygater og tett befolkede lokalmiljøer. Ressurser kan omfordes fra buslinjer som kjører parallelt med det skinnegående tilbudet til å styrke det lokale tilbudet inn mot knutepunktene.

Matestrategi har også konsekvenser for de reisende: Flere passasjerer må bytte transportmiddel underveis, og bytte oppleves som en ulempe. Denne ulempen påvirkes av ventetid til neste transportmiddel, avstand og attraktivitet til gangforbindelsen mellom transportmidlene, risiko for å miste en avgang på grunn av forsinkelser, og den samlede reisetiden.

Konsekvensene for de reisende påvirkes av egenskaper ved knutepunktet og egenskaper ved det skinnegående tilbudet som det mates til. I tillegg må det være plass for å håndtere de bussene som skal mate til et knutepunkt. Dette er illustrert i figur 2.1.



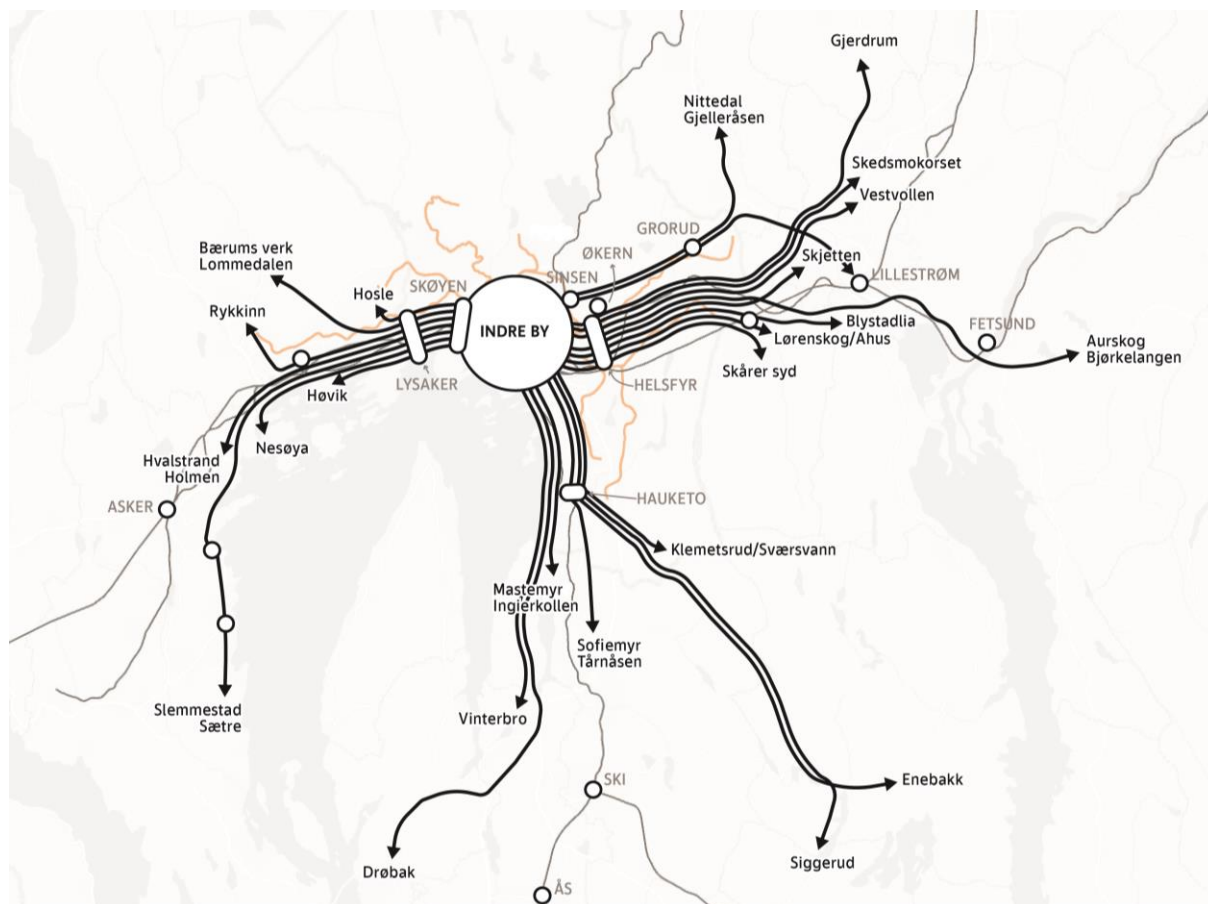
Figur 2.1: Matestrategi innebærer at lokalt kollektivtilbud mates til hovedlinjer med høy kapasitet i gode knutepunkter. Konsekvensene for de reisende påvirkes av kvalitetene ved skinnegående tilbud og egenskaper i knutepunktet.

2.2 Rutetilbud i dag og reisestrømmer som påvirkes av endring

Matestrategi i Ruters område handler først og fremst om reiser til og fra Oslo indre by. De største reisestrømmene i regionen er reiser til og fra Oslo indre by, og de fleste kollektivlinjene innenfor alle driftsarter går til og fra eller gjennom Oslo sentrum (Ruter, 2022). Områder i Akershus som i dag har direktebuss mot sentrale Oslo, er vist i figur 2.2.

Det er også andre reisemål som påvirkes av økt grad av mating:

- Reiser til målpunkter utenfor Oslo sentrum og som ligger langs det skinnegående tilbudet som det mates til, vil få nytte av en matestrategi med styrket busstilbud rundt det skinnegående tilbudet. F.eks. vil det være mer effektivt å reise mellom Sofiemyr (buss) og Lysaker (tog) ved å bytte på Hauketo, enn å kjøre buss helt til Oslo sentrum for å bytte til tog der.
- Reiser til målpunkter utenfor Oslo sentrum og som krever bytte i Oslo sentrum i dag, vil påvirkes av et redusert direktebusstilbud (på samme måte som reiser til Oslo sentrum). Her vil flere reisende måtte bytte to ganger, noe som kan oppleves som ekstra belastende.
- Reiser til målpunkter langs busslinjer som går direkte til Oslo sentrum, men innenfor knutepunktene som det mates til, vil påvirkes negativt av et redusert direktetilbud. F.eks. vil terminering av flere linjer på Lysaker gi ulemper for reiser mot Skøyen og Vika. Det må beholdes et akseptabelt tilbud for disse målpunktene, men tilbudet kan bli redusert og medfører ekstra bytte for noen reiseforbindelser (f.eks. må det opprettholdes et busstilbud mellom Lysaker og Nationaltheatret som dekker lokale målpunkter på strekningen).
- Reiser mellom lokale målpunkter rundt knutepunktene vil få fordeler av økt frekvens der hvor redusert direktetilbud kompenseres med et styrket lokalt tilbud.

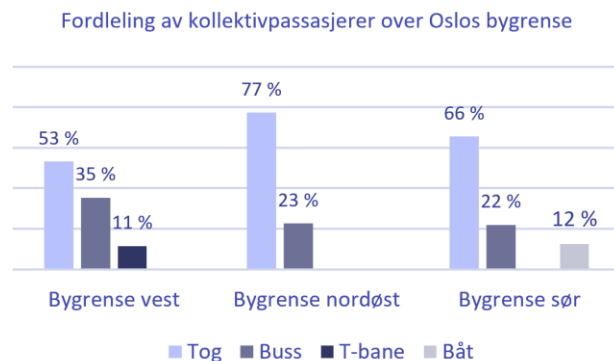


Figur 2.2: Områder i Akershus som i dag (linjenett 2022) har direktebuss mot Oslo sentrum.

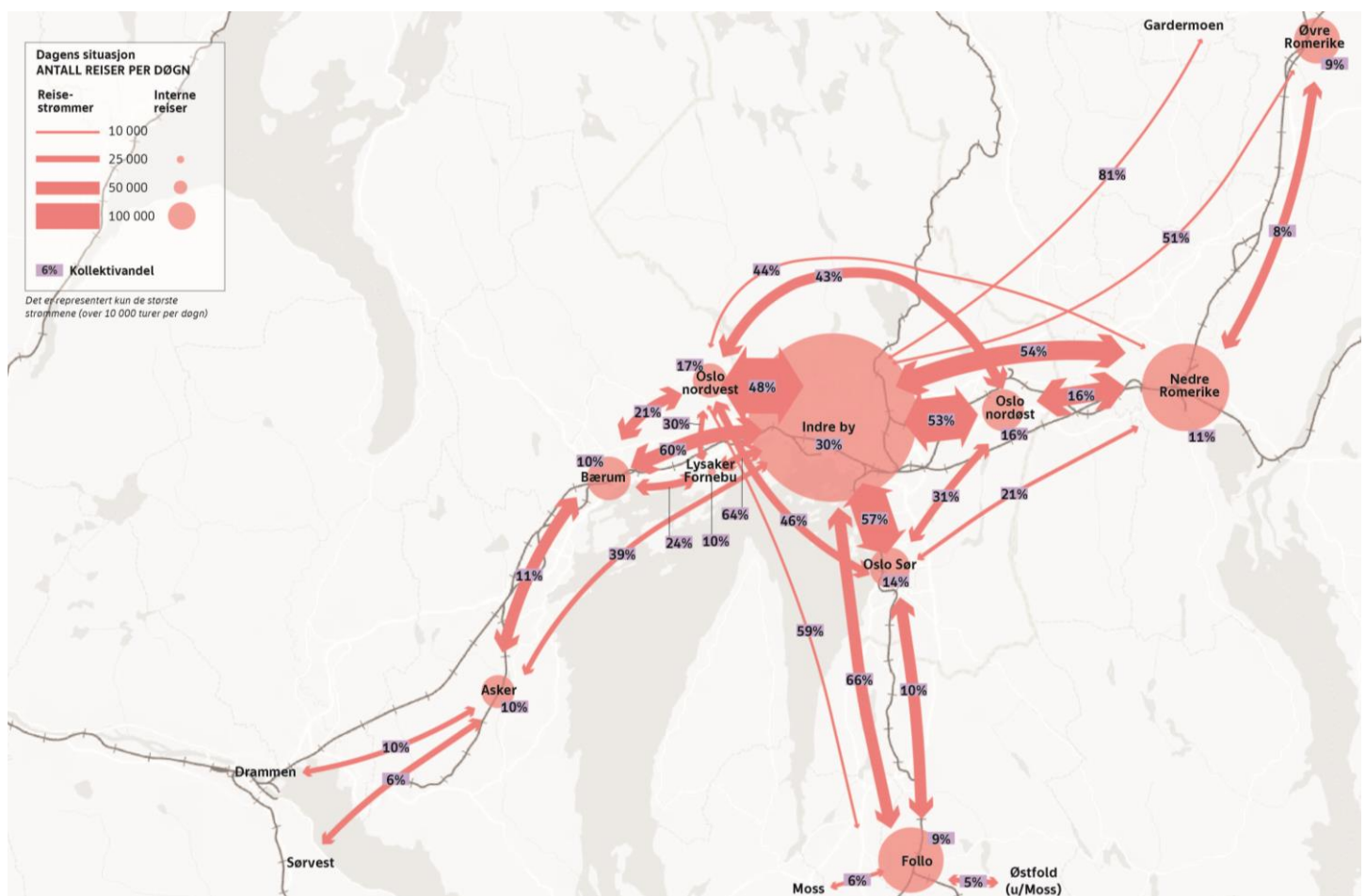
Figur 2.4 viser reisestrømmer i Oslo-området. Det er store reisestrømmer til Oslo indre by i alle de tre korridorene fra vest, nordøst og sør. Kollektivandelen er høye, over 50 prosent for reiser fra alle områdene unntatt Oslo nordvest og Asker.

Figur 2.3 viser fordeling av kollektivpassasjerer mellom tog, buss, T-bane og båt til og fra Oslo (målt ved bygrensen) i de tre korridorene vest, nordøst og sør. Tog har størst andel i alle korridorer, men det er også en stor andel som benytter buss.

Vestkorridorene har større andel buss enn de andre korridorene. Det kan skyldes at bygrensen ligger nærmere sentrum, og en større del av markedet i korridoren betjenes av busser. T-banen (Kolsåsbanen og Røabanen) betjener også dette markedet. I sør påvirkes fordelingen av at mange benytter båt fra Nesodden til Oslo.



Figur 2.3: Fordeling av kollektivpassasjerer over Oslos bygrense (Transportmodellberegninger RTM23+ for dagens situasjon 2022).



Figur 2.4: Reisestrømmer i Oslo-området for alle transportmidler basert på transportmodellberegninger RTM23+ for dagens situasjon (Ruter, 2022).

2.3 Knutepunkter i Ruters område

Knutepunkter er grunnelementene i et nettverk der kollektivlinjer mater de reisende til et sted hvor de kan bytte og reise videre med en annen linje. Mange knutepunkter er også viktige destinasjoner i seg selv, som bysentre eller kontorområder med høy arbeidsplass tetthet.

2.3.1 Kategorisering av knutepunkter

Ruters knutepunkter kan deles inn i kategorier som vist i figur 2.5. Inndelingen er benyttet i Ruters strategi for mobilitetstilbudet (Ruter, 2022).

Prioriterte regionale knutepunkter er knutepunkter som er spesielt viktige i et systemperspektiv.

Lysaker, Helsefyr og Hauketo er innfallsporene fra henholdsvis vestkorridoren, nordøstkorridoren og sørkorridoren til kollektivsystemet i sentrale Oslo. Med utgangspunkt i forventet transportbehov fremstår Lysaker, Helsefyr og Hauketo som de tre viktigste regionale knutepunktene i hver sin korridor, hvor det er tilrettelagt for overgang til kollektivnettet i sentrale Oslo fra henholdsvis vest, nordøst og sør. Lysaker og Helsefyr har i tillegg god lokalisering nær hovedveinettet, noe som muliggjør effektive overganger. Lysaker, Helsefyr og Hauketo bør tilby et kapasitetssterkt og høyfrekvent kollektivtilbud, med jernbane eller T-bane mot sentrum minimum hvert 10. minutt i rush.

Asker, Sandvika, Oslo S, Lillestrøm og Ski er også prioriterte regionale knutepunkter som er viktige i et systemperspektiv, og samtidig destinasjoner i seg selv. Disse knutepunktene betjenes av lokale kollektivlinjer som både ivaretar behovet for lokale reiser til og fra regionsentra, og som i tillegg dekker behovet for mating til regionale hovedlinjer.

Andre regionale knutepunkter er øvrige regionale omstigningspunkter der det er mange reisemuligheter i kollektivnettverket, og hvor det legges opp til mating til kapasitetssterke hovedlinjer. I flere av disse knutepunktene er det et potensial for økt mating og redusert behov for direktebusser til Oslo sentrum, dersom det lokale busstilbudet rundt knutepunktet styrkes.

Lokale knutepunkter er andre knutepunkter der det planlegges for omstigning mellom transportmidlene som ledd i viktige reisekjeder. Det er som regel buss, trikk eller T-bane som betjener lokale knutepunkter, men i noen tilfeller også tog eller båt.

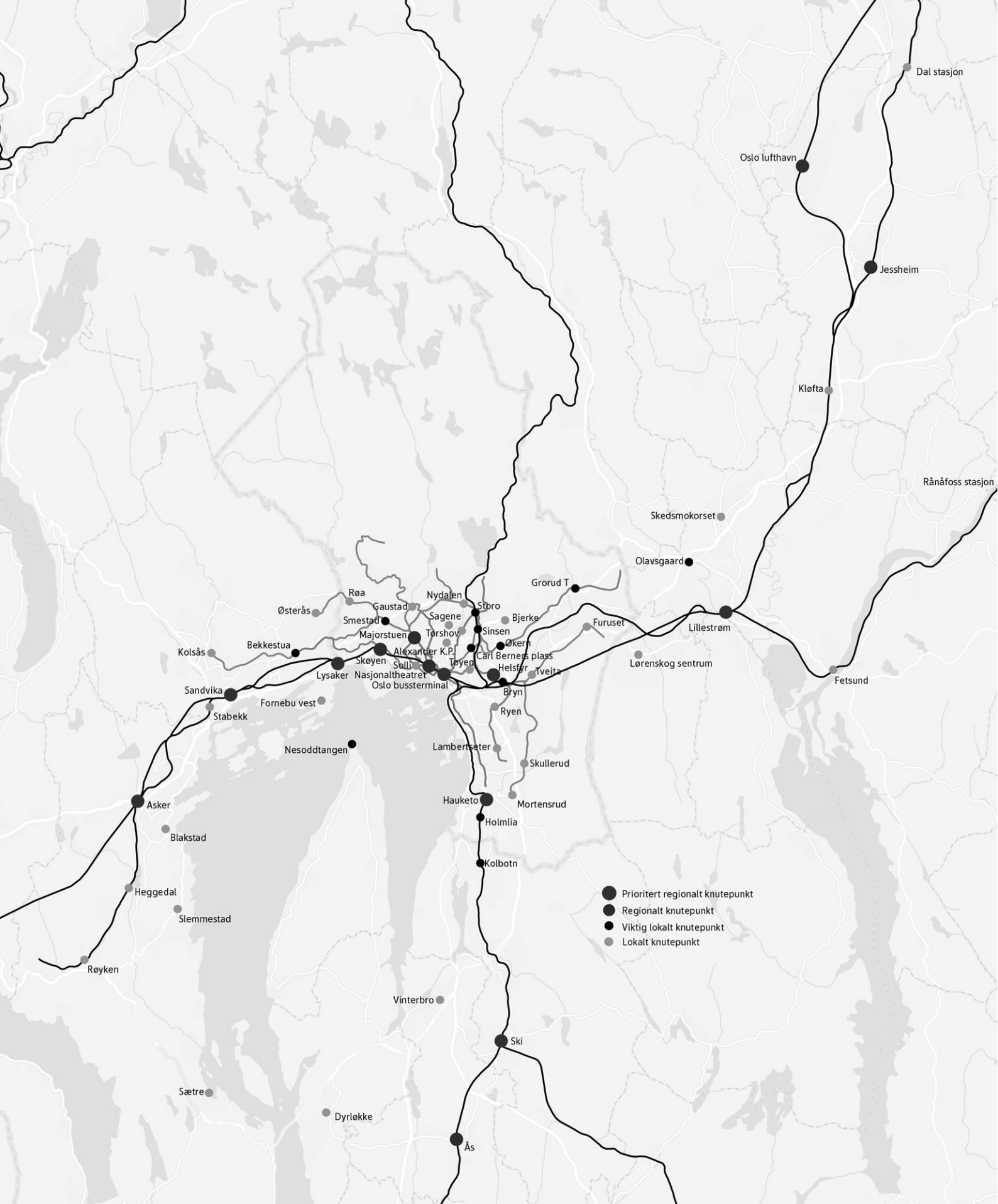
2.3.2 Ulike forutsetninger i korridorene

Fremkommelighet, tilgjengelig areal og kapasitet, adkomst fra hovedveier, mulighet for sømløse bytter og andre reisemuligheter er avgjørende faktorer for hvilken funksjon knutepunktene vil ha, og hvordan rutetilbudet kan utformes. Disse faktorene varierer i korridorene vest, nordøst og sør for Oslo, noe som gir ulike forutsetninger for utforming av rutetilbudet i korridorene.

Vestkorridoren har én hovedvei inn mot Oslo, E18, og Lysaker knutepunkt ligger langs denne. Lysaker har togstasjon og får T-baneforbindelse når Fornebu-banen åpner. Dette gir effektive reisemuligheter til store deler av Oslo indre by.

Nordøstkorridoren har tre hovedveier inn mot Oslo. Busser fra Lillestrøm og Lørenskog kjører primært E6. Kun noen få busser kjører rv. 163 Østre Aker vei. Helsefyr knutepunkt ligger langs E6 og har flere T-banelinjer og busslinjer som gir reisemuligheter til store deler av Oslo. Østre Aker vei har Økern knutepunkt med T-bane og flere busslinjer. Busser fra Nittedal og Gjelleråsen kjører rv. 4 Trondheimsveien.

Trondheimsveien mangler i dag et godt knutepunkt for regionbusser. Sinsen er foreslått i KVVU Oslo-navet (Jernbaneverket, Ruter og Statens vegvesen, 2015) og KVVU kollektivløsninger i Groruddalen (Sweco, 2021), men da med omfattende tiltaksbehov. Grorud (overgang til T-bane), Bjerke (mulig overgang til trikk dersom trikken forlenges) og Carl Berners plass (overgang til T-bane og trikk), kan være andre muligheter. Selv om det finnes andre muligheter, har vi valgt å bruke Sinsen som aktuelt knutepunkt i denne utredningen fordi Sinsen ligger på grensen til Oslo indre by og har både trikk og T-bane i dagens situasjon.



Figur 2.5: Knutepunkter i Ruters område.

Sørkorridoren har to hovedveier inn mot Oslo, E6 og E18. Bussene mot sentrum kjører E18 Mosseveien. Det ligger ingen knutepunkter tett på noen av disse innfartsårene. Hauketo er det eneste knutepunktet som kan fungere som innfallsport til kollektivsystemet i Oslo, men dette ligger 4 minutter kjøretid fra E18, mangler T-bane og har primært en effektiv togforbindelse til Oslo sentrum og videre vestover langs jernbanen, ikke til andre deler av Oslo. Bryn har tidligere vært vurdert som mulig knutepunkt for busser fra sør, men på grunn av lang reisetid og fremkommelighetsproblemer har Bryn vist seg å være mindre egnet enn Hauketo.

På grunn av forskjellige forutsetninger er det ulik grad av mating til knutepunkter i de ulike korridorene i dag. En større andel av busslinjene fra Lørenskog og Lillestrøm terminerer utenfor indre by enn fra Nittedal/Gjelleråsen og vest- og sørkorridoren.

Utenfor Oslo gir regionbyene Asker, Sandvika, Lillestrøm og Ski, og andre regionale knutepunkter muligheter for mating fra buss til tog på et tidlig tidspunkt på reisen for områder langt fra Oslo sentrum. Knutepunktene beliggenhet i forhold til aktuelle markedsområder har stor betydning for hvor kort reisetid det er mulig å oppnå. I tillegg har mulighetene for god fremkommelighet inn til knutepunktene stor betydning. Dårlig fremkommelighet gjør det mer gunstig å kjøre direktebuss til Oslo sentrum, som går utenom disse stasjonene. Det er i dag store fremkommelighetsproblemer rundt Asker, Sandvika, Lillestrøm og Ski (Ruter, 2021).

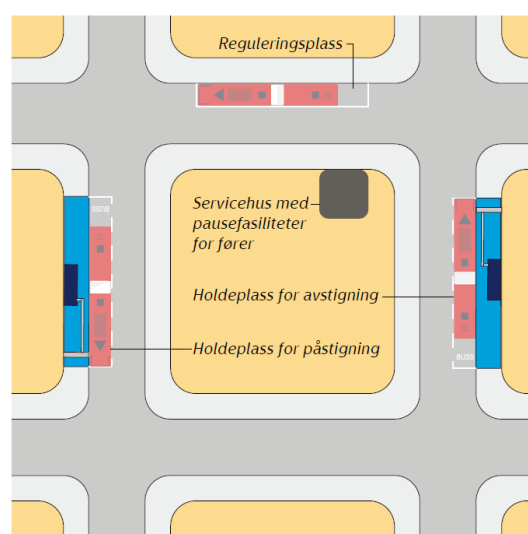
Noen områder ligger slik til at det er mulig å gi effektiv reise til Oslo indre by via et knutepunkt (f.eks. Enebakk, Aurskog og Bjørkelangen). Noen områder ligger slik til at mating til et regionalt knutepunkt gir en omvei og lang reisetid (f.eks. Hvalstrand, Holmen, Vinterbro og Skårersletta). For mange områder er det små forskjeller i reisetid med direktebuss eller ved bytte, og da blir kvaliteter i knutepunktet og fremkommelighet til og fra avgjørende for konsekvensen for de reisende.

2.4 Behovene i et knutepunkt

Hvilken type infrastruktur og tilrettelegging det er behov for i et knutepunkt vil i stor grad avhenge av passasjervolum og om det er gjennomgående eller terminerende busslinjer som betjener stedet. De største knutepunktene har gjerne en kombinasjon av gjennomgående og terminerende linjer. Plass- eller kapasitetsbehovet på knutepunktet avhenger av antall linjer og frekvens på disse. Fysisk utforming av terminalområde og gatenett har også mye å si for arealbehov i knutepunktet.

Gjennomgående linjer, også kalt pendellinjer, er linjer som har start- og endepunkt utenfor knutepunktet. Slike linjer trenger holdeplasser for av- og påstigning i knutepunktet, og bruker kort tid på holdeplassen. Av- og påstigningsplasser har dermed kapasitet til å betjene flere linjer. Holdeplassens plassering skal gjerne ligge slik at bussen raskt og enkelt kan kjøre inn og ut av knutepunktet, samtidig som det må være tett nok på andre linjer og transportmidler for å muliggjøre sømløse bytter (se også kapittel 4.4.1).

Terminerende linjer har start- og endepunkt i knutepunktet. I tillegg til holdeplass for av- og påstigning, har disse linjene behov for reguleringsplass hvor busser kan stå i lengre tid enn det som er behovet ved kun av- og påstigning. Reguleringsplasser gjør det mulig å justere avgangstiden opp mot rutetiden, og legger til rette for sjåførpauser og -bytter. For at slike funksjoner ikke skal oppta de mest sentrale områdene av et knutepunkt, som bør forbeholdes av- og påstigning, er det behov for egne plasser til regulering. Disse bør likevel ligge i nærheten for å redusere tomkjøring.



Figur 2.6: Prinsipiell utforming av endeholdeplass i kvartalsstruktur hvor holdeplasser for avstigning, påstigning og regulering er atskilt (Ruters standard for bussinfrastruktur).

3. Metode og alternativer som analyseres

3.1 Analyseoppsett og metoder

Som beskrevet i kapittel 2.1 har en matestrategi konsekvenser for de reisende, og den gir behov for å håndtere de bussene som skal mate til et knutepunkt. Konsekvensene har vi delt inn i sju tema som vist i tabell 3.1. Resultatene av konsekvensvurderingen beskrives i kapittel 4.

For å undersøke konsekvensene av matestrategier har vi definert tre alternative matestrukturer som alle kombineres med en referansesituasjon for infrastruktur og grunntilbud som vist til venstre i figur 3.1. Grunntilbud er den delen av kollektivtilbudet som ikke endres i de ulike alternativene for mating til knutepunkter utenfor indre by. Referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud er beskrevet nærmere i kapittel 3.2. De alternative matestrukturene er beskrevet nærmere i kapittel 3.3.

Det er i tillegg gjort følsomhetsanalyser for å vurdere konsekvenser av mulige samfunnsendringer og endringer i infrastruktur og grunntilbud som vist til høyre i figur 3.1). I følsomhetsanalysene er det først og fremst lagt vekt på å beskrive kapasitetsbehov for regulering av buss i knutepunktene og kapasitetsutnyttelse på skinnegående transport. De fire samfunnsendringene har konsekvenser for etterspørselen etter kollektivreiser. Endringer i infrastruktur og grunntilbud påvirker både etterspørselen etter reiser og selve kollektivtilbudet. Disse endringene er beregnet med transportmodell og brukes deretter som grunnlag for mer spesifikke vurderinger og beregninger av kapasitetsbehov.



Figur 3.1: Oppsett for å analysere ulike matestrukturer, inndelt i hovedanalyse og følsomhetsvurderinger.

Transportmodellen RTM23+ er benyttet for å beregne hvordan etterspørselen etter kollektivreiser endrer seg med ulike matestrukturer, og hvordan dette påvirker kapasitetsutnyttelse og trafikantnytte. Det er gjort beregninger for dagens situasjon og for et referanseår som er satt til 2040. Bakgrunnen for dette er nærmere beskrevet i kapittel 3.2. Nærmere beskrivelse av transportmodellberegningene er gitt i Vedlegg 2 Dokumentasjon av transportmodellberegninger.

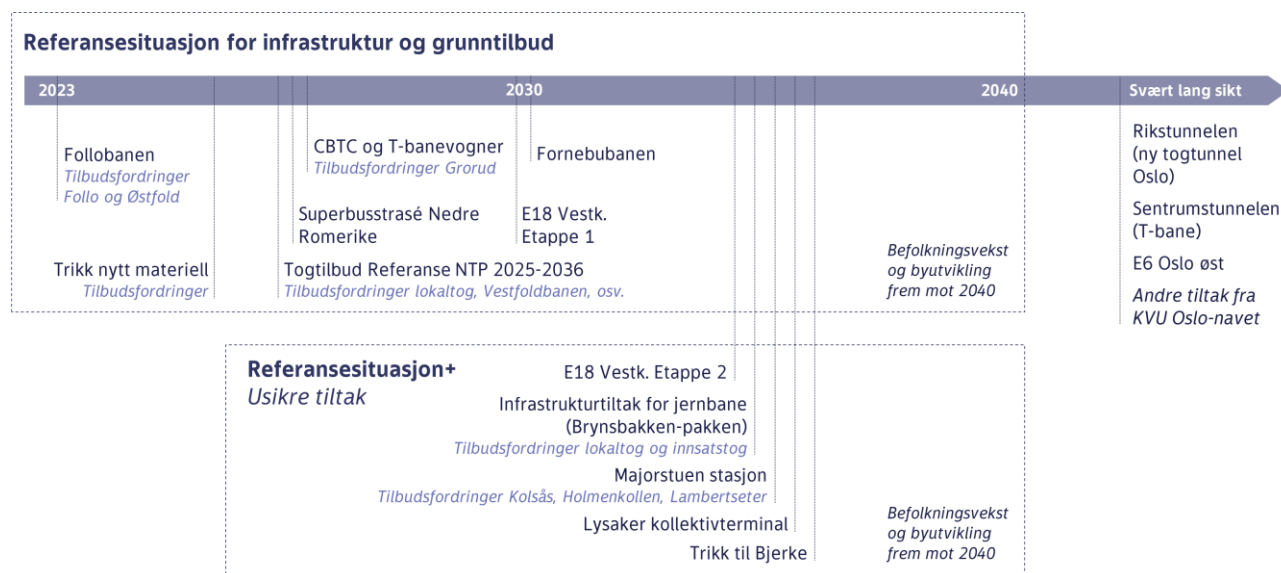
RTM23+ er den strategiske transportmodellen som dekker Oslo og tidligere Akershus fylke i tillegg til enkelte kommuner utenfor dette området. Modellen beregner reiseetterspørsel etter reisemål fra hver grunnkrets i modellområdet, og hvordan disse fordeler seg på alle andre grunnkretser. I tillegg beregner modellen hvordan bilreiser fordeler seg på veinettet og hvordan kollektivreisene fordeler seg på driftsarter og enkeltlinjer.

Tabell 3.1: Ulike typer konsekvenser som er analysert.

Overordnede tema	Beskrivelse	Metode og datagrunnlag
Trafikantnytte og endringer i reisetid	Gjennomsnittlig endringer i reisetid undersøkes for ulike grupper. Primært omfatter dette endret reisetid til/fra Oslo indre by som følge av gang- og ventetid ved bytte, endret reisetid om bord og generell opplevd bytteulempe, samt endret reisetid for lokale reiser rundt knutepunktene som følge av økt frekvens på lokalt tilbud.	Transportmodellberegninger med RTM23+
Kapasitet for regionbusslinjer	Kapasitetsutnyttelse og eventuelle behov for endret frekvens eller materiell som følge av endringer i etterspørselen etter kollektivreiser. Etterspørselen påvirkes av endringer i rutetilbudet (linjestruktur og frekvens) som følge av ulike matestrukturer.	Transportmodellberegninger med RTM23+ Passasjertall i dagens situasjon
Knutepunktspesifikke tema	Beskrivelse	Metode og datagrunnlag
Kapasitet for regulering av buss	Ulike matestrukturer endrer hvor busslinjer ender og påvirker dermed kapasitetsbehov for regulering og av- og påstigning i knutepunktene.	Skjematisk beregning basert på linjer og frekvens
Fremkommelighet for buss	Fremkommelighetsproblemer påvirker reisetid og forutsigbarhet for de kollektivreisende. Ulike matestrukturer påvirkes ulikt av eksisterende fremkommelighetsproblemer. Økt grad av mating kan kreve tiltak for bedre fremkommelighet.	Reisetidsdata for buss
Tilrettelegging for	Økt mating innebærer at flere må bytte mellom transportmidler. Kvaliteten i tilrettelegging for overgang påvirker de reisendes opplevelse av å bytte. God tilrettelegging for overgang innebærer kort gangavstand og gangforbindelser som er lesbare, trygge og uten trengsel. Økt grad av mating kan kreve tiltak for bedre tilrettelegging for overgang.	Endring i passasjerstrømmer i knutepunkter basert på transportmodellberegninger med RTM23+ Kvalitativ vurdering av tilrettelegging for overgang
Tilbud skinnegående	Reisetid og frekvens fra aktuelt knutepunkt til Oslo indre by. Lang reisetid (sammenlignet med direktebuss) og lav frekvens gir dårligere forutsetninger for mating enn kort reisetid og høy frekvens.	Beskrivelse og vurdering av eksisterende tilbud
Kapasitet skinnegående	Vurdering av kapasitetsutnyttelse på skinnegående tilbud som det mates til. Økt grad av mating til skinnegående tilbud gir økt kapasitetsutnyttelse. Kapasitetsutfordringer identifiseres.	Transportmodellberegninger med RTM23+

3.2 Referansesituasjon for infrastruktur og grunntilbud

For å kunne gjøre analyser med transportmodell er det nødvendig å definere en referansesituasjon for infrastruktur og rutetilbud, og et årstall som definerer befolkning og arbeidsplasser i analyseområdet. Vi har kalt dette referansesituasjon for infrastruktur og grunntilbud, der grunntilbud er den delen av kollektivtilbudet som ikke endres i alternative matestrukturer. Referansesituasjonen er vist i figur 3.2. I dette kapitlet forklarer vi hvordan referansesituasjonen har blitt definert.



Figur 3.2: Referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud er basert på antatt sikre tiltak gjennomført i god tid før 2040. Referansesituasjon+ inneholder usikre tiltak og benyttes i følsomhetsvurderingene for å beskrive konsekvenser dersom disse tiltakene skulle bli gjennomført. KVU Oslo-navet inneholder tiltak på svært lang sikt og som er usikre. Vi har derfor valgt å ikke gjøre analyser basert på disse tiltakene.

3.2.1 Valg av prosjekter og rutetilbud i referansesituasjonen

Analysene gjennomføres for et langsiktig tidsperspektiv. KVU Oslo-navet hadde 2030 og 2060 som referanseår for analyser og anbefalinger (Jernbaneløst, Ruter og Statens vegvesen, 2015). Utredningen anbefalte at flere store infrastrukturprosjekter burde ferdigstilles før 2030, blant annet ny T-banetunnel, nytt knutepunkt og regiontogstasjon på Bryn og Forneubanen med nytt knutepunkt på Lysaker.

Som beskrevet i bestillingen til bussterminal-utredningen (se kapittel 1.2), er det av ulike grunner stor usikkerhet knyttet til realisering av alle de store investeringsprosjektene som ble foreslått i KVU Oslo-navet. I referansesituasjonen for bussterminal-utredningen har vi derfor ikke tatt med alle tiltakene som ble forutsatt i KVU-en. Nedenfor følger begrunnelsen bak disse valgene, og en beskrivelse av hvilke prosjekt som inngår.

Omfattende tiltak på Lysaker og Bryn knutepunkter ble beskrevet som en forutsetning for å legge om regionbusslinjene til å terminere i knutepunkter utenfor Oslo sentrum. Kvalitetssikringen av KVU Oslo-navet konkluderte derimot med at ny regiontogstasjon på Bryn ikke bør etableres på grunn av ulempene dette gir for gjennomreisende passasjerer, og det anbefales å utsette flere av de store investeringene (Dovre Group og Transportøkonomisk institutt, 2017). Ny regiontogstasjon på Bryn er derfor ikke med i referansesituasjonen.

Ny Lysaker kollektivterminal er under planlegging, men det er usikkert hvilken løsning som blir valgt og hvilken kapasitet den vil få for terminering av busser. Hvilke busser som skal terminere på Lysaker er ikke besluttet. Siden ulike matestrukturer vurderes som en del av denne utredningen har vi derfor valgt

å ikke inkludere Lysaker kollektivterminal med tilhørende tiltak i linjenettet (terminering av flere linjer fra Asker og Bærum på Lysaker) i referansesituasjonen.

KVU Oslo-navets anbefaling la også til grunn store veiltak som E6 Oslo Øst med kollektivfelt fra Klemetsrud til Ryen. På grunn av politisk uenighet om prosjektet har planarbeidet for dette veiltaket stoppet opp (Statens vegvesen, 2023b).

Infrastrukturiltakene som vi har valgt å ta med i referansesituasjonen, er prosjekter hvor finansiering er sikret eller planleggingen er kommet så langt at de sannsynligvis vil gjennomføres før 2040 (tidsperspektivet for denne utredningen):

- Det pågår bygging av Forneubanen (Oslo kommune, 2023).
- Det pågår bygging av E18 vestkorridoren etappe 1 (Statens vegvesen, 2023a).
- Det arbeides med anskaffelse av nye vogner og nytt signalsystem for T-banen (Sporveien, 2023).
- Nye trikker er i ferd med å fases inn (Sporveien, 2023). Trikketilbudet styrkes, men linjen til Bekkestua avkortes ved Øraker.
- Det bygges vendespor for tog som muliggjør tilbudsforbedringer (Jernbanedirektoratet, 2022).
- Det pågår planlegging for å fastsette en prioritert kollektivtrasé på strekningen Kjeller– Lillestrøm– Oslo grense. Viken fylkeskommune legger opp til en trinnvis gjennomføring av arbeidet med å etablere traséen.

For å tilpasse til endringer på jernbane, T-bane og trikk, samt enkelte byutviklingsområder er det også gjort noen endringer i busstilbudet i referansesituasjonen sammenlignet med dagens tilbud. For Oslo indre by innebærer dette primært reduksjon av busstilbudet til Fornebu, styrket tverrgående tilbud i Hovinbyen og betjening av framtidig byutviklingsområde Gjersrud-Stensrud.

3.2.2 Valg av referanseår 2040

Alle prosjektene som er tatt med i referansesituasjonen, med tilhørende forbedringer i rutetilbudet, antas å være realisert mellom 2030 og 2040. Vi har derfor valgt å sette 2040 som referanseår for analysene i denne utredningen. 2040 ble også benyttet som referanseår i arbeidet med Ruters strategi for mobilitetstilbudet (Ruter, 2022) noe som muliggjør gjenbruk og sammenligning av datagrunnlag og analyser der hvor det er relevant.

3.2.3 Befolknings- og byutvikling i referansesituasjonen

I tillegg til infrastrukturprosjekter og endringer i rutetilbudet inneholder referansesituasjonen bosatte og ansatte basert på offisielle fremskrivninger for 2040 fra Statistisk sentralbyrå (SSB). Dette er nærmere omtalt i Vedlegg 2 Dokumentasjon av transportmodellberegninger.

3.2.4 Usikkerhet og følsomhetsberegninger (referansesituasjon+)

Vi har også definert en referansesituasjon+ som inkluderer usikre tiltak frem mot 2040, se figur 3.2. Dette inkluderer:

- Tiltak som Ruter har anbefalt i sin strategi for mobilitetstilbudet (Ruter, 2022).
- Planlagt videreutvikling av jernbanen med ny rutemodell kalt R2027 for Oslo-området. De viktigste tilbudsendringene på jernbane vil være på avganger utenfor rush og at innsatstog i en rushretning endres til fast rute i begge retninger. Dette gir f.eks. seks jevnt fordelte avganger per time fra Hauketo i rush. Rutemodellen muliggjøres av nye tog og en pakke med infrastrukturiltak i den såkalte Brynsbakken-pakken.
- E18 vestkorridoren etappe 2 Ramstadsletta–Nesbru med ny lokalvei gjennom Sandvika.

3.3 Alternative matestrukturer

3.3.1 Overordnet beskrivelse av alternativene

For å analysere konsekvenser av ulik grad av mating har vi definert to alternative matestrukturer som sammenlignes med et alternativ 0. Alternativene er definert med utgangspunkt i dagens direktelinjer mellom Akershus og Oslo sentrum. Matestrukturene er utformet med utgangspunkt i bestillingen til denne utredningen, som gir føringer om å ta utgangspunkt i hovedgrepet med mating med buss mot bane i knutepunkter utenfor Oslo sentrum. Dette gir en situasjon hvor kapasiteten på Oslo bussterminal kan variere mellom dagens kapasitet og en situasjon hvor det primært er langdistansebusser (ekspressbusser fra andre landsdeler) og ikke Ruters regionbusser som betjener terminalen.

Alternativene skal ikke sees som reelle strategier eller anbefalinger, men som et grunnlag for å kunne gjøre vurderinger og analyser av ulik grad av mating.

Alternativ 0:

Dagens busstilbud med noen endringer for å tilpasse til infrastrukturiltak i referansesituasjonen (særlig Fornebubanen):

- Reduksjon av busstilbudet til Fornebu (linje 24, 28, 31 og 81 går ikke lengre til Fornebu, mens linje 42 gir ny forbindelse mellom Røa og Fornebu).
- Styrket tverrgående tilbud i Hovinbyen.
- Linjenettet på Nedre Romerike blir omstrukturert som følge av etablering av superbusskonsept.
- Betjening av første utbyggingstrinn på Gjersrud-Stensrud.

Alternativ 1:

Noe økt mating til knutepunkter utenfor sentrum, men fortsatt flere linjer til Indre by. Alternativet utnytter potensialet i planlagt skinnegående tilbud, men områder med mange reisende til Indre by opprettholder et direktetilbud. De viktigste endringene er:

- Ekspressbusstilbud fra Sætre og Slemmestad til Oslo sentrum blir redusert, mens matebusstilbudet til Asker stasjon blir oppskalert.
- De fleste regionbuslinjene fra Bærum kommune blir terminert på Lysaker, mens tilbudet blir styrket på gjenværende linjer til Oslo sentrum (en linje til Oslo bussterminal og en til Skøyen).
- Enkelte regionbuslinjer fra Lillestrøm, Lørenskog og Aurskog-Høland kommuner blir avkortet og/eller får nye endepunkter i henholdsvis Grorud, Økern og Lillestrøm knutepunkt.
- Regionbuslinjen fra Enebakk og deler av ekspressbusstilbudet fra Drøbak blir avkortet til Hauketo stasjon.

Alternativ 2:

Kun mating til knutepunkter utenfor Oslo sentrum. Ingen regionlinjer til Oslo bussterminal. Alternativ 2 inkluderer grepene i alternativ 1 og i tillegg:

- Alle Oslorettede regionbuslinjer fra Asker kommune blir avkortet til Lysaker eller nedlagt, og matebussene til Asker stasjon blir styrket ytterligere med betydelig flere avganger.
- Den siste regionbuslinjen fra Bærum kommune (linje 160) blir flyttet fra Oslo bussterminal til Nationalteatret og frekvensen på enkelte busslinjer til Lysaker blir styrket.
- Regionbussene fra Nittedal kommune blir avkortet til Sinsen T.
- Enkelte regionbuslinjer fra Gjerdrum, Lillestrøm og Aurskog-Høland kommuner blir avkortet til henholdsvis Helfyr og Fetsund stasjon.
- Alle Oslorettede regionbuslinjer fra Drøbak blir avkortet til Hauketo eller nedlagt, og det blir opprettet et omfattende matebusstilbud fra Drøbak til Ås stasjon.

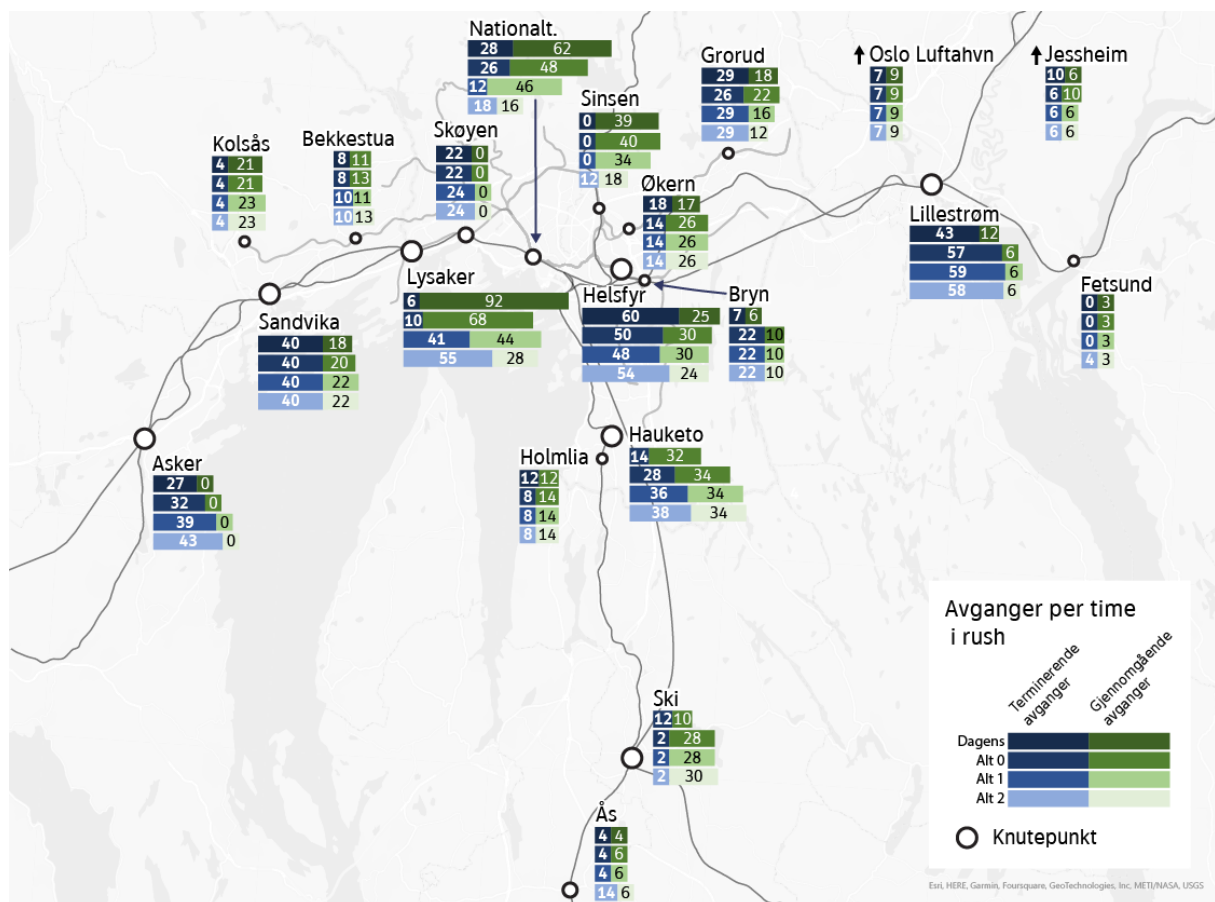
3.3.2 Detaljer om linjenett og frekvenser i alternativene

Detaljer om linjenett og frekvenser som er lagt til grunn for beregninger med transportmodell, er gitt i Vedlegg 2 Dokumentasjon av transportmodellberegninger. Transportmodell er benyttet for å beregne endringer i etterspørselen etter kollektivreiser, kapasitetsutnyttelse på tog og T-bane og trafikantnytte.

Vurderinger av kapasitetsbehov for linjenettet i alternativ 0, 1 og 2 har vist at det er behov for noen justeringer av antall avganger på de ulike linjene. Dette er beskrevet i kapittel 4.2. For å gi et mest mulig riktig bilde av behovet for reguleringsplasser i knutepunktene har vi lagt til grunn justerte frekvenser i vurderingene av reguleringsplasser og holdeplasser i kapittel 4.3. Endringene er såpass begrensede at de har minimal betydning for beregningene av etterspørsel, kapasitetsutnyttelse på tog og T-bane og trafikantnytte, og det er derfor ikke gjort oppdaterte beregninger med nye frekvenser. Transportmodellen RTM23+ gjør beregninger uavhengig av kapasitetsutnyttelse på kollektivtransport. Det betyr at dersom det er fullt på buss eller bane vil det ikke gi konsekvenser for den etterspørselen og trafikantnytten som beregnes.

3.4 Knutepunkter som påvirkes av de ulike matestrategiene

Mange knutepunkter i Oslo-området påvirkes av ulike matestrukturer, men ikke alle. Det er derfor valgt å gjøre et utvalg av knutepunkter som behandles videre i denne utredningen; disse er vist i tabell 3.2. Knutepunktene som er valgt ut, er de som får flere eller færre avganger som følge av alternativ 0, 1 eller 2. I disse knutepunktene kan behovene for reguleringsplasser, tilrettelegging for overgang og fremkommelighetstiltak endres. Antall gjennomgående og terminerende bussavganger i knutepunktene i alternativ 0, 1 og 2 er vist i figur 3.3. Tallene i illustrasjonen inkluderer justeringer til beregnet kapasitetsbehov som beskrevet i kapittel 4.2.



Figur 3.3: Endringer i antall avganger per time i alternativ 0, 1 og 2 for knutepunkter som vurderes nærmere i utredningen. Antall avganger vist i illustrasjonen inkluderer justeringer til beregnet kapasitetsbehov som beskrevet i kapittel 4.2. For noen knutepunkter har vi valgt å ta med gjennomgående avganger som betjener holdeplasser i utkanten av selve knutepunktet, f.eks. Grorudkrysset holdeplass ved Grorud T og Sjølyst holdeplass ved Skøyen.

Tabell 3.2: Knutepunkter som vurderes nærmere i utredningen med endringer fra dagens situasjon til alternativ 0, 1 og 2.

Knutepunkt	Endringer alternativ 0	Endringer i alternativ 1	Endringer i alternativ 2
Skøyen	Linje 20 erstattes av superbuss, men terminerer fremdeles på Skøyen.	Ingen endringer fra alternativ 0.	Ingen endringer fra alternativ 0.
Nationaltheatret	Linje 31, 32/42, 33 og 54 stopper ikke på Nationaltheatret. Linje 30 får noe redusert frekvens.	Linje 140E, 150, 150E og 160E mater til Lysaker og betjener ikke lenger Nationaltheatret. Linje 255E utgår. Noe økt frekvens på linje 160 og noe redusert på linje 250E.	Linje 160 mater til Nationaltheatret. Linje 250 mater til Lysaker og betjener ikke lengre Nationaltheatret. Linje 250E utgår.
Lysaker	Linje 23 og 24 slås sammen og terminerer på Lysaker som dagens linje 23. Økt frekvens på linje 23. Linje 31, 31E og 81 stopper ikke på Lysaker.	Flere linjer mater til Lysaker: 130, 140E, 150, 150E, 160E, samt buss fra Hønefoss og Lier. Linje 255E utgår. Noen endringer i frekvens på utvalgte linjer.	Linje 130 er gjennomgående som i alternativ 0. Linje 250 mater til stasjonen og får økt frekvens. Linje 265E mater til stasjonen. Linje 250E utgår.
Sandvika	Ingen endring fra dagens situasjon.	Økt frekvens på gjennomgående linje 160.	Ingen endring fra alternativ 1.
Asker	Liten endring i form av en ekstra avgang på linje 290.	Økt frekvens på matelinjene 260 og 285. Ny linje 255E mater til Asker.	Ytterligere økt frekvens på matelinjen 260, og økt frekvens på linje 255E.
Bekkestua	Ingen endring fra dagens situasjon.	Økt frekvens på linje 140.	Ingen endring fra alternativ 1.
Kolsås	Gjennomgående linje 160 og 160E får hhv. økt og redusert frekvens.	Ytterligere økt frekvens på linje 160.	Ingen endring fra alternativ 1.
Helsfyr	Linje 21 terminerer ikke lenger på Helsfyr. Linje 100 erstattes av superbuss mellom Nedre Romerike og Oslo. Linje 110E erstattes av flere avganger på linje 110, som terminerer på Helsfyr. Linje 125E fjernes. Alle avganger på linje 300/300E terminerer.	Ingen endring fra alternativ 0.	Linje 400 terminerer.
Bryn	Endeholdeplass for linje 21 er flyttet fra Helsfyr til Brynseng. Linje 24 og 23 slås sammen og terminerer på Brynseng. Ny gjennomgående linje 27 kjører som linje 23.	Ingen endring fra alternativ 0.	Ingen endring fra alternativ 0.
Økern	Endringer på flere linjer. Færre terminerende og flere gjennomgående avganger enn i dag, men liten endring i	Ingen endring fra alternativ 0.	Ingen endring fra alternativ 0.

Knutepunkt	Endringer alternativ 0	Endringer i alternativ 1	Endringer i alternativ 2
	totalt antall avganger.		
Sinsen	Linje 33 fjernes. Dobling i avganger på linje 58, og to færre på linje 31.	Linje 380 fjernes, terminerer heller på Grorud.	Endringer i alternativ 1 + linje 390 og 390E terminerer.
Grorud	Linje 31 terminerer ikke på Grorud.	Linje 380 terminerer på Grorud.	Ingen endringer fra alternativ 1.
Lillestrøm	Superbusslinje terminerer på Lillestrøm, og erstatter linje 100 og 110.	Ingen endringer fra alternativ 0.	Linje 480 og 490 fjernes, terminerer på Fetsund.
Fetsund	Ingen endringer fra dagens situasjon.	Ingen endring fra alternativ 0.	Linje 480 og 490 terminerer her i stedet for Lillestrøm.
Jessheim	Linje 430 terminerer ikke på Jessheim.	Linje 440 utgår.	Linje 446 får økt frekvens.
Oslo lufthavn	Ingen endringer fra dagens situasjon.	Ingen endringer.	Ingen endringer.
Hauketo	Ny linje fra Gjersrud-Stensrud terminerer på Hauketo. Økt frekvens på 77 og 77x. Linje 80E mater til Hauketo.	Ny linje 550 og 505E mater til Hauketo.	505E fjernes.
Holmlia	77b stopper ikke lenger på Holmlia.	Ingen endring fra alternativ 0.	Ingen endring fra alternativ 0.
Ski	520, 521 og 580 terminerer ikke lenger på Ski stasjon. 580 får økt frekvens.	Ingen endring fra alternativ 0.	Ingen endring fra alternativ 0.
Ås	Ingen endringer fra dagens situasjon.	Ingen endring fra alternativ 0.	Linje 500 og 505E mater til Ås.

4. Konsekvenser av ulike matestrukturer

I dette kapitlet beskrives konsekvenser av ulike matestrukturer. Konsekvensene har vi delt inn i to overordnede tema: *endringer i reisetid og kapasitet for regionbusslinjer* og fem tema som gjelder spesifikke knutepunkter: *kapasitet for regulering av buss, fremkommelighet for buss, tilrettelegging for overgang, tilbud skinnegående transport og kapasitet på skinnegående transport.*

Som supplement til dette kapitlet er alle knutepunktene beskrevet og vurdert i et eget vedleggsdokument til denne utredningen: Vedlegg 1 Vurdering av knutepunkter.



Figur 4.1: Helsfyr knutepunkt. Foto: Ruter AS / Nucleus AS, Mathilde Spieler Palmers.

4.1 Trafikantnytte og endringer i reisetid

4.1.1 Beregningsmetode og usikkerhet

Som beskrevet i kapittel 2.1 bidrar matestrategi til et effektivt og velfungerende linjenett, men har også konsekvenser for de reisende som må bytte i stedet for å reise direkte. Ved bytte kommer gangtid mellom transportmidlene og ventetid til neste avgang i tillegg til eventuelle endringer i reisetiden om bord. I tillegg opplever kundene bytte som en ulempe i seg selv. For eksempel kan en oppdelt reise oppleves som mindre behagelig og mindre forutsigbar.

I transportmodellberegninger brukes begrepet trafikantnytte om samlet reisetid for alle reiser mellom definerte områder. Konsekvensene for de reisende av ulike matestrukturer kan dermed beregnes som endringer i trafikantnytte.

Transportmodellen RTM23+ beregner alle reisetidskomponentene i en reise med bytte, i tillegg til en egen faktor for bytteulempen:

- Ombordtid: Reisetid om bord. Reisetiden i transportmodellen er basert på rutetid uten forsinkelse.
- Gangtid: Gangtid basert på avstand fra avstigningsholdeplass til påstigningsholdeplass i knutepunktet, men i mange tilfeller med forenklinger (f.eks. kan flere plattformer være slått sammen til et punkt og forskjeller mellom retninger kan være utlignet). Det varierer hvor nøyaktig dette er kodet i hvert av knutepunktene.
- Ventetid: Gjennomsnittlig ventetid beregnes som halvparten av tiden mellom to avganger på det transportmiddelet man bytter til.
- Bytteulempen: 5 minutter ekstra tid legges til for hvert bytte.

Usikkerhet om reell reisetid sammenlignet med rutetid, reell gangtid og variasjon i hvordan bytteulempen oppleves fra et knutepunkt til et annet gjør at den beregnede reisetiden i transportmodell er usikker. Resultatene fra transportmodellen gir likevel en god indikasjon på konsekvenser, inkludert å vise hvor mye som skal til for å oppnå akseptabel reisetid for en reise med bytte, og hvilke tiltak som i så fall bør gjennomføres.

4.1.2 Overordnede konsekvenser

I figur 4.2 vises endringer i trafikantnytte som følge av alternativ 1 og 2 sammenlignet med alternativ 0 for områder i Oslo og Akershus som blir berørt av de ulike matestrukturene. Vi ser følgende overordnede konsekvenser:

- Det er særlig reiser til/fra Oslo indre by som får størst reduksjon i trafikantnytte, men også Oslo nordøst blir totalt sett negativt påvirket i både alternativ 1 og 2.
- Områdene som får størst reduksjon i trafikantnytte i alternativ 1 er Drøbak, Bærums verk-Lommedalen, Bekkestua-Jar og Rykkinn.
- Områdene som får størst reduksjon i trafikantnytte i alternativ 2 er de samme som i alternativ 1 i tillegg til Vinterbro, Aurskog-Høland, Gjelleråsen og Blakstad.
- Flere områder får positiv trafikantnytte som følge av styrket lokalt tilbud. Dette gjelder særlig Sætre, Heggedal og Slemmestad i både alternativ 1 og 2.
- Totalt sett viser beregningene at alternativ 1 gir ca. 3 000 minutter i redusert trafikantnytte, mens alternativ 2 gir ca. 13 000 minutter redusert trafikantnytte (hva dette betyr for den enkelte reisende er nærmere beskrevet i kapittel 4.1.3).

I noen tilfeller kan det være små marginer mellom negativ og positiv trafikantnytte ved økt grad av mating. Da kan tiltak som sparer noen minutter ved bytte og tiltak som reduserer den opplevde ulempen av bytte, ha stor effekt for konsekvensene av økt mating. For noen områder er trafikantnyttetapet så stort at det kan være utfordrende å gjøre tiltak for å unngå tapt reisetid ved bytte. Dette gjelder Drøbak, Vinterbro, Aurskog-Høland, Gjelleråsen, Bekkestua-Jar, Rykkinn og Blakstad. Kommentar i slettet tekst

Endring i reisetid

(endring i min. mot alt. 0, morgenrush per time)

'+x' økning i reisetid

'-x' reduksjon i reisetid

	ALTERNATIV 1										ALTERNATIV 2									
	TOTAL	Indre by	Oslo sør	Oslo nordvest	Oslo nordøst	Follo	Øvre Romerike	Nedre Romerike	Asker	Bærum	TOTAL	Indre by	Oslo sør	Oslo nordvest	Oslo nordøst	Follo	Øvre Romerike	Nedre Romerike	Asker	Bærum
Gjersrud-Sternsrud	+530	+500	+10	-40	+80					-40	+510	+500	+10	-40	+80	-20				-40
Drøbak	+1630	+1170	-70	+150	+170	-20	+30	+50	+20	+120	+3070	+2300	+230	+160	+340	-230	+30	+120	+20	+90
Siggerud-Gjestsjø	+60	+50			+10						+60	+50			+10	-10				
Ås (sentrum)	+0										-480	-280	-10	-80	-30	-40		-10	-10	-40
Vinterbro	+30	+10			+10	+10				+10	+1670	+1290	-30	+90	+180	-20	+10	+60	+10	+60
Kirkebygda-Flateby	+60	+60			+10						+60	+60			+10					
Ytre Enebakk	+300	+240	+20	-10	+40			+20		-10	+300	+240	+20	-10	+40			+20		-10
Aurskog-Høland resten	+70	+20			+30			+10			+1350	+620	+30	+100	+190	+10	+40	+300		+50
Aurskog-Bjørkelangen	+300	+150	+50	-30	+400	-10	-40	-180		-30	+300	+150	+50	-30	+400	-10	-40	-180		-40
Solheim	-50	+40	+10		-130	+10				+20	-60	+40	+10		-130	+10				+10
Skedsmo	+10					+10					+480	+440	+10			+20		+10		
Svindal	+20	+10			+10						+800	+350	+20	+60	+90	+10	+20	+220		+40
Fetsund	+200	+110	+20	-20	+300	-10	-20	-150	-10	-30	+250	+100	+20	-20	+310		-20	-90	-10	-40
Hakadal	+10										+610	+610	+10	-30		+10				
Nittedal syd-Rotnes	+40				+30						+540	+460	+10		+30	+10				+20
Gjelleråsen	+100	+10	+10	+10	+50					+20	+2480	+2240	+40		+50	+50			+10	+90
Gjedrum	+0										+90	+80			+10					
Østerås	-330	+110	+10	-140	+10				-10	-280	-300	+140	+10	-140	+10				-20	-290
Blommenholm	+30	+30		+20						-20	+40	+40		+20						-20
Stabekk	+540	+440		+100	+10					-20	+600	+520		+100	+10					-30
Bærums verk-Lommedalen	+1240	+1000	+30	+90	+70			+10		+40	+1190	+1050	+30	+80	+60			+10		-30
Bekkestua-Jar	+1860	+1640	+70	+60	+90			+10		-10	+1940	+1770	+70	+40	+90		-10	+10	-10	-40
Høvik	-110	+30	-10	-30	-20			-10	-10	-70	-110	+40	-10	-30	-20			-10	-10	-70
Gjettum-Haslum	+390	+230	+10	+120	+10					+20	+400	+260	+10	+110	+10				-10	+10
Rud-Dønski	+200	+190	+10	+10	+10				-10	-20	+200	+190	+10	+10	+10				-10	-20
Slependen	-20								-10	-10	-90	-10		-10	-10				-20	-40
Kolsås	+400	+350	+10	+20	+10						+410	+360	+10	+20	+10					
Rykkinn	+1140	+920	+40	+100	+130			+10	-20	-40	+1220	+1000	+40	+100	+130			+10	-20	-40
Asker st	+100	+40		+10	+10				-100	+130	+390	+260	+10	+30	+20			+10	-130	+190
Hønn	+160	+120		+20	+10			+10	-30	+30	+700	+590	+10	+40	+20	+10		+10	-70	+90
Sætre	-1640	+120	-10	-90	+10	-30	-30	-30	-770	-800	-3710	-550	-50	-260	-80	-70	-50	-60	-1430	-1160
Nesøya	-20								-10	-20	+880	+700	+30	+90	+90			+10	-30	-10
Heggedal	-1420	-750	-40	-190	-50	-10	-10	-30	-330	-10	-320	+30	-10	-80		-10	-10	-20	-370	+150
Spikkestad	-520	-290	-10	-60	-20			-10	-240	+120	-720	-160	-10	-60	-20	-10	-10	-10	-630	+190
Klokkarstua-Tofta	-130	+20		-10					-70	-70	-410	-80	-10	-30	-10	-10			-180	-100
Stemmestad	-2000	-90	-10	-120	-10	-10	-30	-30	-1110	-600	-1780	+690	+10	-90	+40	-20	-50	-40	-1550	-760
Hyggen	-560	-230	-10	-50	-30			-10	-190	-50	-590	-200	-10	-50	-20			-10	-240	-50
Blakstad	+260	+200	+10	+40	+20			+10	-150	+120	+1400	+970	+30	+150	+90	+10	+10	+20	-170	+290
	+2880	+6450	+150	-40	+1270	-60	-100	-300	-3050	-1500	+13370	+16860	+590	+240	+2000	-300	-80	+400	-4880	-1550

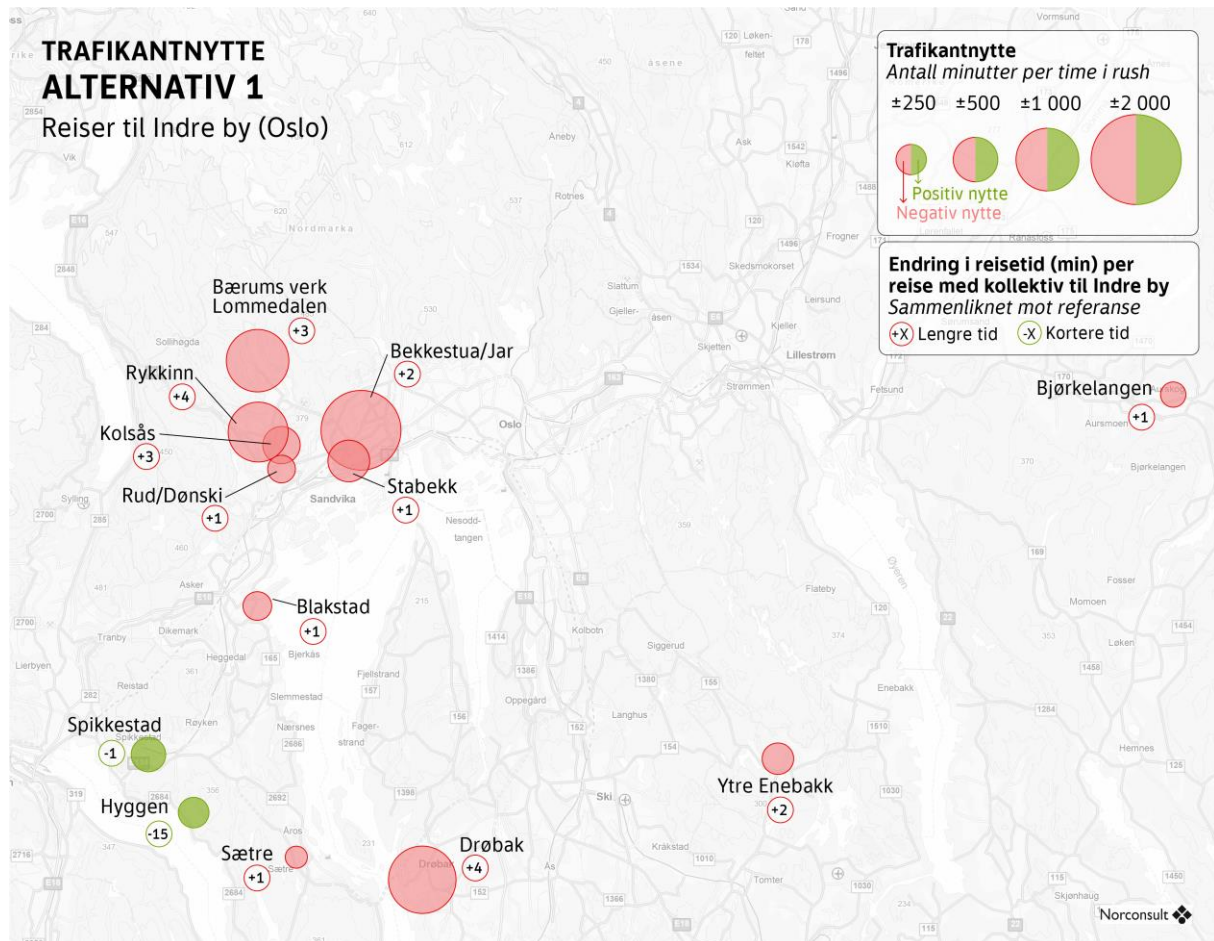
Figur 4.2: Samlet oversikt over endringer i trafikantnytte (samlet reisetid for alle reiser i en time i morgenrush) som følge av alternativ 1 og 2 sammenlignet med alternativ 0 for områder i Oslo og Akershus som blir berørt av de ulike matestrukturene. Negative tall er redusert trafikantnytte, positive tall er økt trafikantnytte.

Selv om trafikantnytte reduseres, er det beregnet marginale overføringer av kollektivreiser til bilturer. Dette skyldes at det er lite gunstig å kjøre med bil til Oslo sentrum uansett. De få som bytter fra kollektivtransport til bil endrer destinasjon. Dette vil gi noen få flere lokale bilreiser i Akershus, spesielt i Drøbak og Nittedal.

4.1.3 Nærmere om konsekvenser for reiser til og fra Oslo indre by

Vi har sett nærmere på konsekvensene for reiser til og fra Oslo indre by for de områdene som blir berørt av endringer mellom de ulike matestrukturene. Endret trafikantnytte er beregnet med transportmodell, og resultatet er illustrert i figur 4.3 for alternativ 1 og figur 4.4 for alternativ 2, begge sammenliknet mot alternativ 0 med referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud (se kapittel 3.2). Illustrasjonene viser samlet endring i trafikantnytte for alle reiser fra de aktuelle områdene til og fra Oslo indre by. Illustrasjonene viser også endring i reisetid i gjennomsnitt per reise.

For alternativ 1 viser analysene størst negativ trafikantnytte for flere områder i Bærum og Drøbak. I tillegg er det små negative konsekvenser i Sætre, Blakstad, Ytre Enebakk og Bjørkelangen. Spikkestad og Hyggen får positiv nytte på grunn av omfordeling av ressurser til lokal linje. Linjen forbinder disse områder med Røyken, Slemmestad og Asker stasjon.



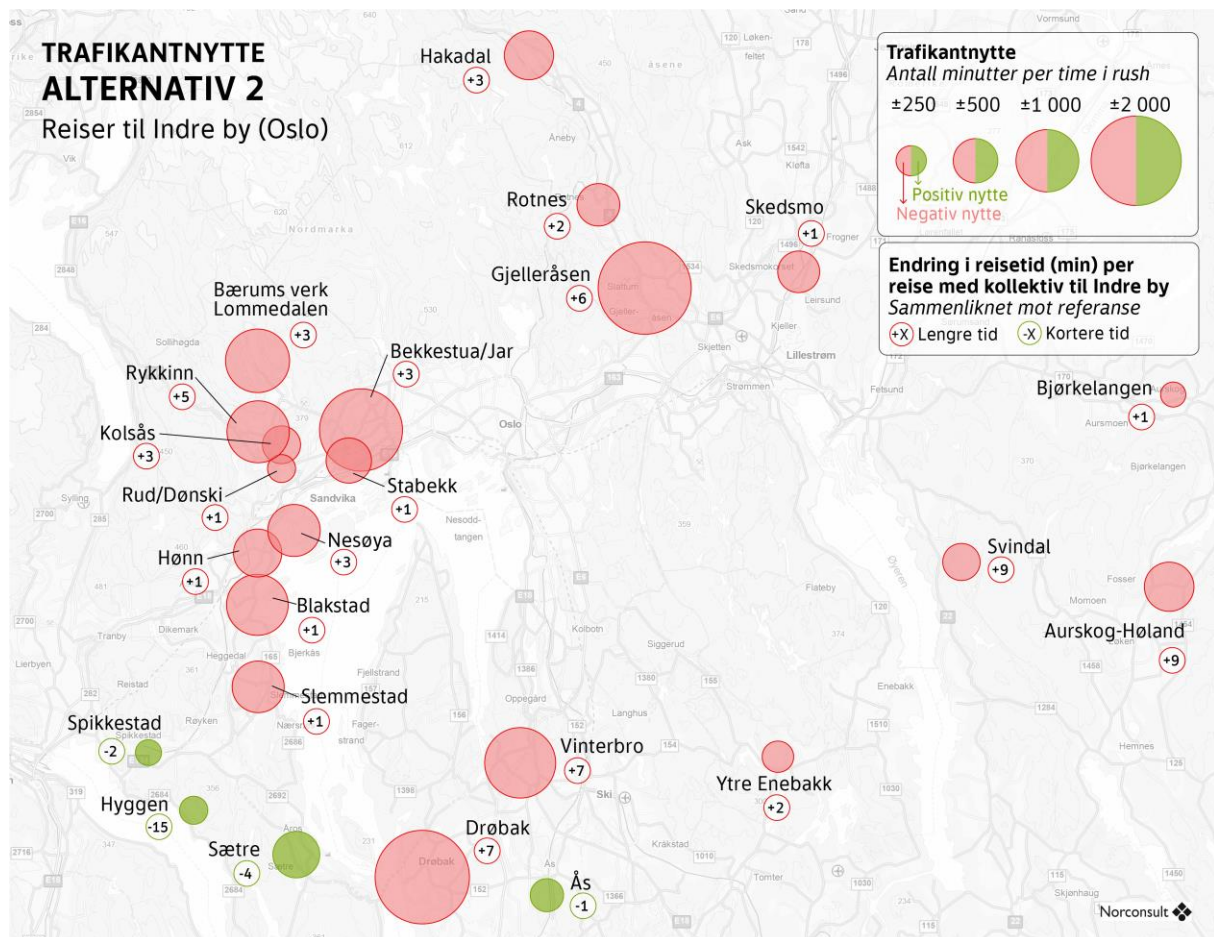
Figur 4.3: Endring i trafikantnytte for reisende fra ulike områder til/fra indre by i matestruktur alternativ 1. Tallene viser endring i gjennomsnittlig reisetid til indre by (minutter).

For alternativ 2 viser analysene flere områder med negativ trafikantnytte enn i alternativ 1, særlig Slemmestad-korridoren, Gjelleråsen og Nittedal, og Vinterbro. Trafikantnyttene reduseres ytterligere for Drøbak. Positiv nytte i Spikkestad, Hyggen, Sætre og Ås skyldes frekvensøkning på lokale busslinjer.

Endringen i reisetid per reise viser et gjennomsnitt for alle reiser til og fra Oslo indre by fra hvert av områdene. I alternativ 1 er det flere områder som fortsatt har et direkte tilbud, noe som bidrar til å trekke ned den gjennomsnittlige reisetidsøkningen.

I alternativ 2 er direkte tilbudet til Oslo sentrum borte for alle områder. Da vil parameteren *endring i reisetid per reise* gi et riktigere bilde (enn i alternativ 1) av tidstapet ved en reise med bytte (sammenlignet med en reise med direktebuss til Oslo sentrum). For noen områder er det kun noen få minutter økt reisetid per reise. Det betyr at tiltak som reduserer reisetid, gangtid, ventetid eller bytteulempe med noen få minutter, fører til at matestrukturen kan gå fra å gi redusert trafikantnytte til å gi økt trafikantnytte for disse områdene. For områder som har flere minutter økt reisetid per reise, er det mer som skal til for å vippe en matestruktur fra negativ til positiv.

Som beskrevet i kapittel 4.1.1 er det mange usikkerheter ved beregning av reisetid for reiser med bytte. I tillegg vil slike gjennomsnittsbetraktninger skjule forskjeller innenfor hvert av områdene det er gjort beregninger for. Det er derfor behov for grundigere vurderinger av reisetider dersom det skal arbeides videre med økt mating og konkrete tiltak i knutepunktene.



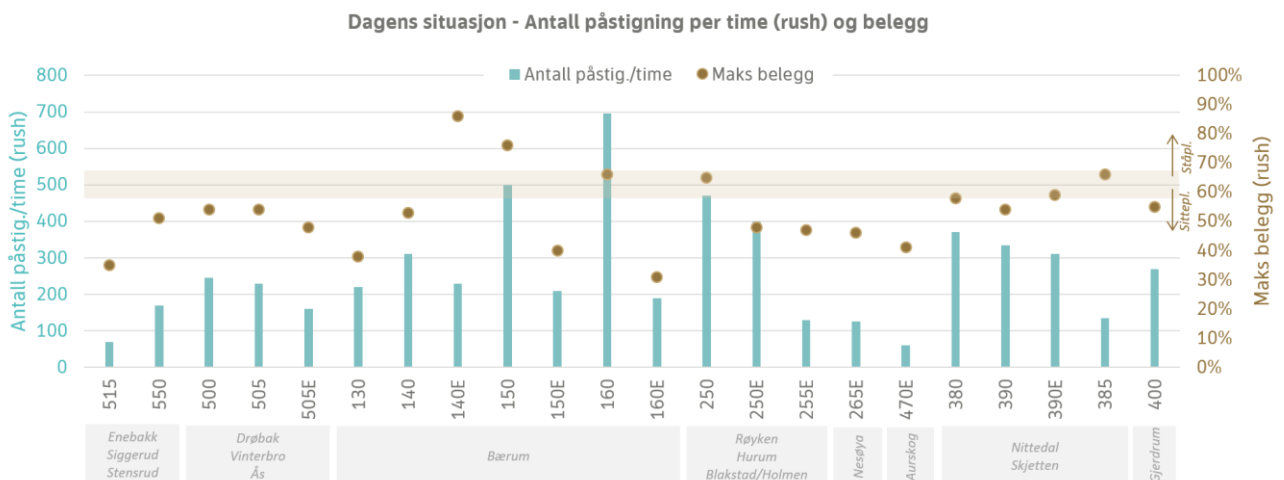
Figur 4.4: Endring i trafikantnytte for reisende fra ulike områder til/fra indre by i matestruktur alternativ 2. Tallene viser endring i gjennomsnittlig reisetid til indre by (minutter).

4.2 Kapasitet og frekvens på regionbuslinjer

De tre ulike matestrukturene er utformet for å analysere konsekvenser av ulik grad av mating. Disse er utformet som teoretiske alternativer. For å få et riktigst mulig bilde av behovet for reguleringsplasser i knutepunktene har vi i dette kapitlet gjort vurderinger av kapasitetsutnyttelse og forslag til justeringer av antall avganger på linjene som betjener de aktuelle knutepunktene i utredningen. Resultatene fra dette kapitlet er lagt til grunn for vurderingene av reguleringsplasser i kapittel 4.3.

4.2.1 Dagens situasjon

Figur 4.5 viser antall påstigninger per time i rush i dagens situasjon (2022) på regionbuslinjer som kjører til Oslo. I tillegg vises maksimalt belegg for hver linje (brune prikker). I dagens situasjon er det generelt høy utnyttelse av sitteplasser om bord på regionbuslinjene. Linje 140E og 150 har høyest belegg og ligger klart over 60 prosent. I tillegg er det flere linjer som ligger rundt 60 prosent belegg.



Figur 4.5: Antall påstigning per time i rush og belegg i dagens situasjon. Data for virkedøgn høsten 2022. Kilde: Ruter

Kapasitetsutnyttelse, frekvensbehov, metode og usikkerhet

Et belegg over 60 prosent betyr for de fleste busser at ikke alle passasjerer får sitteplass om bord. Å få sitteplass i en lang kollektivreise er viktig for å tilby et attraktivt og konkurransedyktig tilbud.

For lange linjer er frekvensbehovet vurdert med utgangspunkt i et ønske om sitteplass; belegg over 60 prosent betyr at ikke alle passasjerer får sitteplass om bord, og det er behov for økt frekvens. For kortere linjer aksepteres ståplasser. Da betyr et beregnet belegg på 80 prosent at noen avganger vil være helt fulle, og det er behov for økt frekvens.

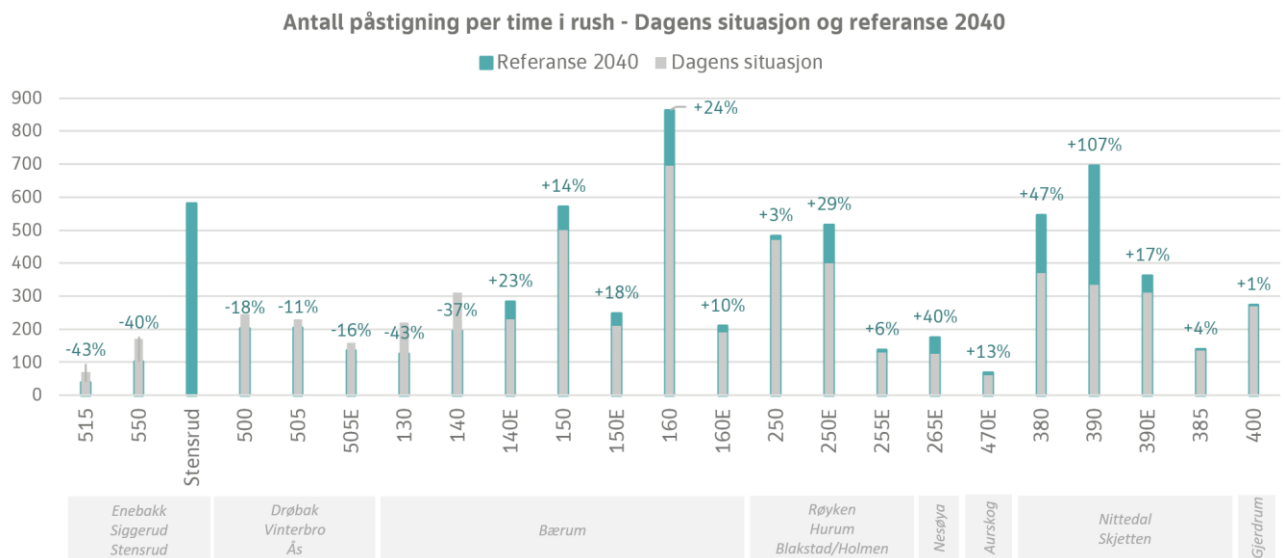
Frekvensbehovet for en busslinje kan også påvirkes av ønsket kvalitet på kollektivtilbudet; det er ønskelig å opprettholde et minimum antall avganger per time selv om bussene ikke fylles. I vurderingene er det valgt seks avganger per time for hovedlinjer og fire avganger per time for øvrige linjer som minimum frekvens for linjene.

Belegg for de aktuelle busslinjene er basert på passasjertellinger for virkedøgn høsten 2022. Det er tatt ut belegg på det punktet på en linje hvor bussen er fulllest basert på gjennomsnittlige passasjertall for mest belastede halvtime. I disse dataene er kapasiteten per buss definert med utgangspunkt i 3 passasjerer per kvadratmeter gulvareal (i tillegg til sitteplasser). Endring i maksimalt belegg fra dagens situasjon til alternativ 0, 1 og 2 er beregnet med transportmodell RMT23+. Det kan være usikkerhet knyttet til fordeling av passasjerer mellom linjer i transportmodellen, og det er usikkerhet knyttet til gjennomsnittstall som kan skjule store variasjoner. Metoden gir likevel en god indikasjon på kapasitetsutnyttelse og frekvensbehov.

4.2.2 Alternativ 0 (med referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud)

Befolkningsvekst, utvikling av transporttilbud og andre endringer vil føre til en endring i etterspørsel av følgende linjer i alternativ 0 sammenlignet med dagens situasjon:

- Linjer fra Enebakk (550) og Siggerud (515) får en reduksjon i antall påstigninger fordi det opprettes en ny linje mellom Stensrud og Hauketo. Linjen betjener det nye byutviklingsområdet Gjersrud-Stensrud.
- Linjer fra Drøbak og Vinterbro ligger på samme nivå som i dag. Lav befolkningsvekst og endring i destinasjon (flere reiser til Follo) gir en liten reduksjon i etterspørsel.
- Linjer fra Bærum til Skøyen (130, 140) får en reduksjon i antall påstigninger, blant annet fordi reiser overføres til Fornebu-banen. De andre linjene i Bærum får en økning i antall påstigninger, selv om det er lav befolkningsvekst i Bærum. Dette skyldes at bominnkrevningen på ny E18 parsell 1 mellom Lysaker og Ramstadsletta i Alternativ 0 bidrar til å overføre reiser fra bil til kollektiv. Dette påvirker også linjer fra Asker.
- Linjer fra Nittedal får en stor vekst i antall påstigninger. Det er høy befolkningsvekst i Nittedal og langs rv. 4 i Oslo. I tillegg er linje 31 fjernet mellom Tonsenhagen og Grorud, slik at regionlinjene tar en del av markedet langs rv. 4.



Figur 4.6: Antall påstigninger på regionbuslinjer per time i rush, i dagens situasjon og i alternativ 0 (med referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud for 2040).

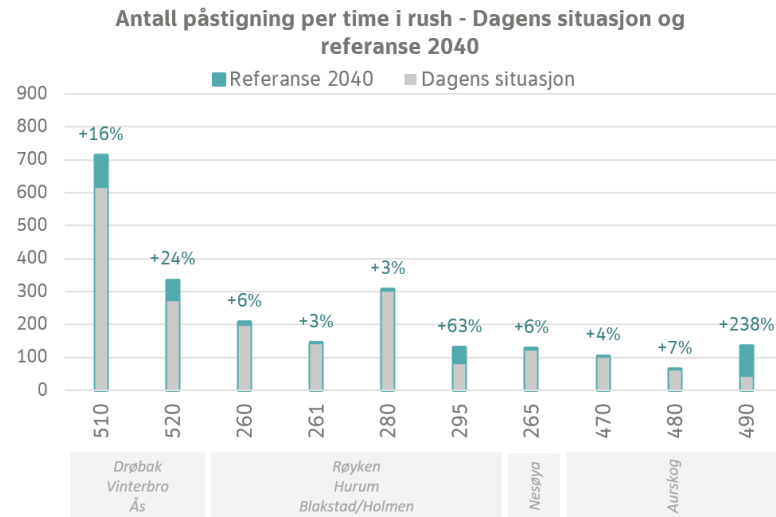
På grunn av økning i antall påstigninger er det noen linjer som bør få økt frekvens i rush. Det gjelder:

- Linje 140E, 150 og 160 har behov for en frekvensøkning med to avganger i timen. Samtidig er belegget på 160E så lavt at frekvensen kan reduseres til fire avganger i timen.
- Linjer fra Nittedal og Gjelleråsen får en økning i etterspørsel. Det er behov for økt frekvens fra seks til åtte avganger per time på linje 390. Passasjerer på denne linjen har en lang reise, og det er derfor behov for flere sitteplasser.

I tillegg til regionbuslinjer har flere områder også et lokalbusstilbud som muliggjør mating til knutepunktene. Det gjelder Drøbak, Vinterbro, Røyken/Hurum, Nesøya og Aurskog-Høland. Fordi kvaliteten på matetilbudet har betydning for konsekvensene av matestrategier, har vi også analysert bruken av disse linjene både i dagens situasjon og i alternativ 0.

De fleste av disse linjene har i dagens situasjon relativt lave antall påstigninger per time i rush. Unntakene er linje 510 (Drøbak-Ås-Ski), 520 (Vinterbro-Ski) og 280 (Heggedal-Asker). Disse har i tillegg høyt belegg i rush, og en del passasjerer må stå. Samtidig reiser mange av disse passasjerene korte strekninger.

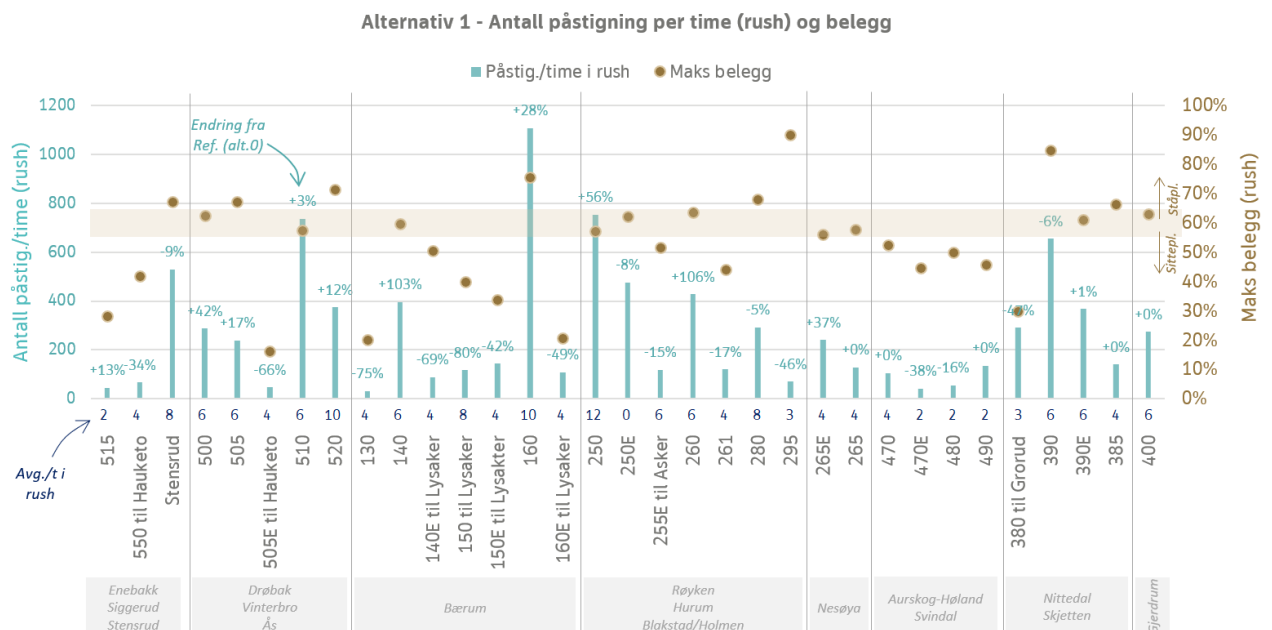
Økningen i antall påstigninger fra dagens situasjon til alternativ 0 fører til behov for å øke frekvensen på linjene 520, 260 og 280 i alternativ 0.



Figur 4.7: Antall påstigninger på lokalbusstilbudet i dagens situasjon og i alternativ 0.

4.2.3 Konsekvenser av endring i matestruktur alternativ 1

Alternativ 1 innebærer økt mating til knutepunkter utenfor Oslo sentrum og redusert direktetilbud til Oslo sentrum. Her utnyttes potensialet i forventet utvidelse av skinnegående transport, særlig oppgradert togtilbud som følger av Follobanen samt nytt T-banetilbud som følge av Forneubanen og nytt signalsystem for T-banen (se også kapittel 3.3 om hvilke matetiltak som inngår i alternativ 1).



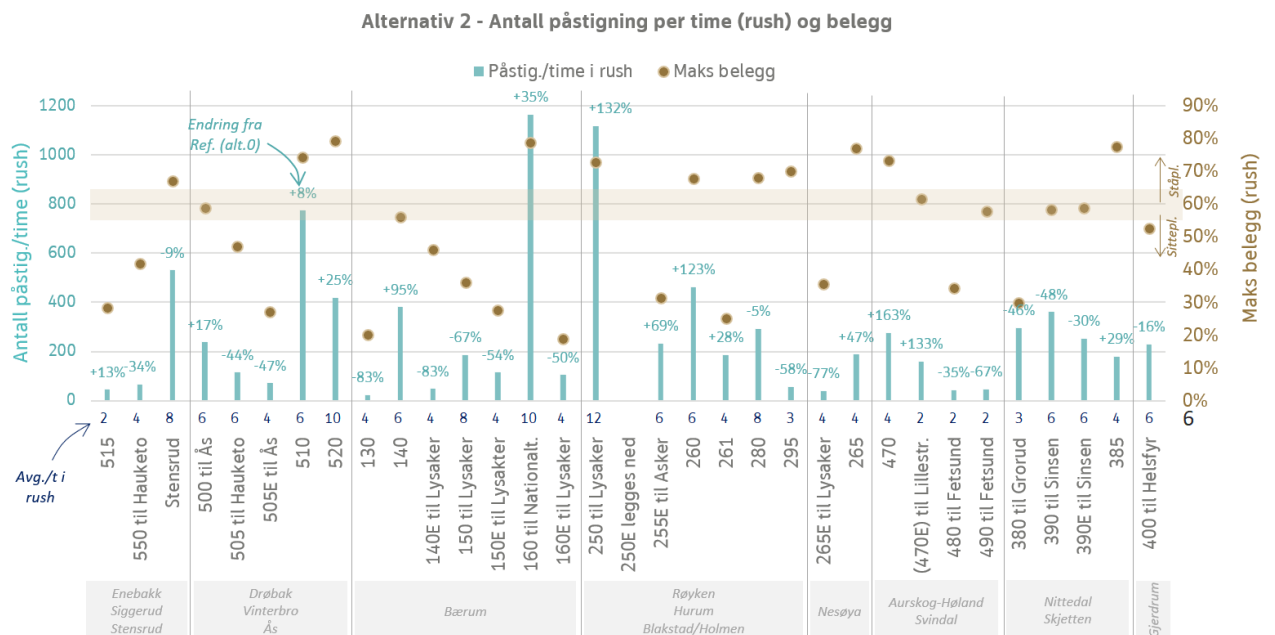
Figur 4.8: Antall påstigning per time i rush og maks belegg i alternativ 1. Prosenttall i lyseblå viser endring i antall påstigninger i forhold til alternativ 0.

I alternativ 1 legges det til grunn infrastrukturtiltak i referansesituasjonen, med påfølgende nødvendige endringer i busstilbudet (se kapittel 3). Disse endringene fører igjen til et for høyt belegg på flere regionbusslinjer. Derfor er bussfrekvensen på regionbusslinjene i alternativ 0, 1 og 2 justert for å kunne ta imot økningen i påstigninger. Disse endringene gir følgende konsekvenser for kapasiteten på regionbusslinjene:

- **Enebakk, Siggerud og Gjersrud-Stensrud:** Passasjerer omfordeles mellom linje 515, 550 og ny linje fra Gjersrud-Stensrud når linje 550 mater til Hauketo stasjon. Ny linje fra Gjersrud-Stensrud må kjøres med høykapasitetsbuss og 8 avganger i timen for å ha god nok plass til de reisende.
- **Drøbak, Vinterbro:** Linjer som fortsatt kjører direkte til Oslo (500 og 505), får stor økning i antall påstigninger. For å ha god nok plass til de reisende er det behov for å øke frekvensen. Linje 505E som nå terminerer på Hauketo, har svært lav etterspørsel og belegg.
- **Bærum:** Mange linjer terminerer på Lysaker; det gir lavere etterspørsel enn i alternativ 0. Mange velger skinnegående tilbud framfor buss. Linje 160 kjører fortsatt til Oslo bussterminal og får en vesentlig økning i antall påstigninger; det krever en frekvensøkning. Frekvensøkning på linje 140 fører til en økning i antall påstigninger på denne linjen.
- **Røyken, Hurum, Blakstad/Holmen:** Linje 255E, som nå kjører til Asker, får lav etterspørsel. Dette fører til økning i etterspørsel på linje 250 som kjører til Oslo. Økning i frekvens på linje 260 gir en overføring av passasjerer til denne fra andre lokale linjer. Ingen av linjene trenger økt frekvens.
- **Nittedal:** Det er stor reduksjon i antall påstigninger på linje 380 som mater til Grorud T. Det skyldes hovedsakelig at passasjerer som tidligere gikk på bussen innenfor Oslo kommune, nå velger andre reisemuligheter.

4.2.4 Konsekvenser av endring i matestruktur alternativ 2

Alternativ 2 tar utgangspunkt i at regionbusser ikke får benyttet dagens Oslo bussterminal (se kapittel 3.3), og innebærer derfor en økt grad av mating til knutepunkter og større reduksjon av regionbusser til Oslo sentrum enn i alternativ 1. Figur 4.9 viser antall påstigninger og maks belegg på linjene som er påvirket av matestruktur, alternativ 2. Bussfrekvens er tilpasset for å unngå urimelig høyt belegg.



Figur 4.9: Antall påstigning per time i rush og maks belegg i alternativ 2. Prosenttall i lyseblå viser endring i antall påstigninger i forhold til alternativ 0.

De viktigste endringene kan oppsummeres slik:

- **Enebakk, Siggerud og Gjersrud-Stensrud:** Samme endringer som i alternativ 1. mellom linje 515, 550 og ny linje fra Gjersrud-Stensrud når linje 550 mater til Hauketo stasjon. Ny linje fra Gjersrud-Stensrud må kjøres med høykapasitetsbuss og 8 avganger i timen for å ha god nok plass til de reisende.
- **Drøbak:** Linje 510 (forlenget til Drøbak brygge) samt med linje 500 (via Seiersten) er de to linjene som får flere påstigninger enn i alternativ 0. Belegget er høyt, men reisetid om bord til Ås stasjon er kort. På disse to linjene er det behov for høy frekvens.
- **Vinterbro:** En stor andel av passasjerene velger linje 520 til Ski fremfor buss til Hauketo stasjon. Dette gir en vesentlig økning i antall påstigninger og behov for høyere frekvens på linje 520.
- **Bærum:** Mange linjer terminerer på Lysaker, noe som gir lavere etterspørsel enn i alternativ 0. Mange velger skinnegående tilbud framfor buss. Linje 160 kjører fortsatt til bussterminalen og får vesentlig økning i antall påstigninger, noe som krever frekvensøkning. Frekvensøkning på linje 140 gir flere påstigninger på denne linjen.
- **Røyken, Hurum, Blakstad/Holmen:** Linje 250 som kjører til Lysaker får mer enn dobbelt så mange påstigninger per time i rush. Dette gir behov for frekvensøkning. Det skyldes at linje 250E legges ned og at resten av busstilbudet i Asker er rettet mot Asker stasjon. Linje 255E og spesielt 260 får også stor økning i antall påstigninger per time. Belegget ligger på akseptabelt nivå med en frekvens på seks avganger i timen.
- **Nesøya:** Terminering av linje 265E på Lysaker fører til at flere velger å reise til Oslo via Sandvika med linje 265. Belegget på linje 265 blir høyt for enkelte avganger, men reisetiden er kort og det er ikke behov for å endre frekvensen.
- **Aurskog-Høland, Svindal:** Passasjerer på linje 480 og 490 må nå bytte til tog (eller buss) på Fetsund. På grunn av togavganger kun hver halvtime og manglende korrespondanse i modellberegningene velger de fleste å ta buss videre til Lillestrøm, noe som gir stor økning i antall reisende på linje 470 (og 470E). Dersom det legges opp til korrespondanse mellom buss og tog, vil flere velge tog fremfor buss. For å kunne legge opp til korrespondanse er det nødvendig å løse dagens fremkommelighetsproblem over Fetsund bru.
- **Nittedal:** Det er stor reduksjon i antall påstigninger når linje 390 og 390E terminerer utenfor sentrum. Det er da ikke behov for å øke frekvensen sammenlignet med i dag. En del reisende i Nittedal kommune velger å ta tog i stedet. I Oslo (langs rv.4) er det primært overføring til T-bane til Oslo sentrum.
- **Gjerdrum:** Linje 400, som i dag går til Oslo bussterminal, mates til Helfyr. Tiltaket gir en liten reduksjon i antall påstigninger per time.

4.2.5 Kapasitet på andre busslinjer som påvirker behov i knutepunkter

Det er også andre linjer som i referansesituasjonen terminerer i knutepunktene, i tillegg til linjene som er analysert i kapitlene over. Noen av disse linjene kan få endringer i etterspørsel i fremtidig situasjon; det kan føre til behov for endret frekvens som igjen påvirker kapasitetsbehov i knutepunktene. De viktigste endringene kan oppsummeres slik:

- I **Asker** er det stor økning i antall påstigninger per time mellom dagens situasjon og alternativ 0 for **linje 290** (Blakstad-Asker stasjon). Det gir behov for frekvensøkning til 6 avganger per time. I alternativ 1 og 2 er det flere linjer som kjører mellom Blakstad-området og Asker stasjon. Dette fører til at passasjertall på linje 290 blir på samme nivå som i dagens situasjon.
- Noen avganger på **bybusslinje 81** kjører i dag til Fornebu. I referansesituasjonen for grunntilbud er alle avganger avkortet til Filipstad. Dette fører til en liten reduksjon i passasjertall og åpner for å redusere frekvensen fra 12 til 10 avganger per time.

- **Bybuslinje 21** får i referansesituasjonen stor økning i antall påstigninger per time, sammenliknet med dagens situasjon. For å holde belegget på et akseptabelt nivå bør linjen kjøres med større kjøretøy (høykapasitetsbuss). Endepunkt for linjen (Helsfyr/Bryn) bør tilrettelegges for at høykapasitetsbuss kan regulere der.
- **Superbuss på Nedre Romerike** er lagt til grunn i referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud (se nærmere beskrivelse i Vedlegg 2 Dokumentasjon av transportmodellberegninger). Tiltaket innebærer endret linjestruktur i forhold til dagens situasjon. Beregninger viser at superbusslinjen har behov for høykapasitetsbuss og høy frekvens. Superbusslinjen suppleres med en linje som betjener søndre deler av Lørenskog med høy frekvens (en noe justert variant av dagens linje 110). Endepunkter for superbusslinjen (Oslo sentrum og Lillestrøm) og for linje 110 (Helsfyr) bør tilrettelegges for regulering av høykapasitetsbuss. Linje 125E får nytt endepunkt på Økern T holdeplass. Resterende ekspressbusslinjer beholdes som i dag.
- **Linje 350 og 360** får en stor økning i antall påstigninger per time i referansesituasjonen sammenliknet med dagens situasjon. Dette er behov for å justere frekvensen fra seks til åtte avganger per time.



Figur 4.10: Helsfyr knutepunkt.
Foto: Ruter AS / Nucleus AS,
Erland Skui

4.3 Reguleringsplasser og holdeplasser



4.3.1 Behov for reguleringsplasser og holdeplasser

Som beskrevet i kapittel 2.4 har alle knutepunkter behov for holdeplasser for av- og påstigning. De fleste knutepunktene har også terminerende linjer (linjer med start- og endepunkt i knutepunktet), som gir behov for reguleringsplass hvor busser kan stå i lengre tid enn det som er behovet ved kun av- og påstigning. Reguleringsplasser gjør det mulig å justere avgangstiden opp mot rutetiden, legger til rette for sjåførpauser og -bytter, og muliggjør klargjøring av bussmateriell.

I knutepunkter med flere terminerende linjer er arealbehovet for reguleringsplasser som regel større en behovet for plasser for av- og påstigning. Derfor er endring i antall reguleringsplasser en god indikator på endret arealbehov i knutepunktene som følge av endringer i matestrukturen. For de aktuelle knutepunktene har vi derfor teoretisk beregnet behovet for reguleringsplasser i alternativ 0, 1 og 2.

Behovet for antall reguleringsplasser avhenger av linjenes frekvens og reguleringstid og beregnes slik:

$$\text{Antall reguleringsplasser for en busslinje} = \frac{\text{Frekvens (avg. per time)} * \text{Reguleringstid (min)}}{60}$$

Basert på erfaring fra dagens situasjon er det på de fleste linjer lagt til grunn en gjennomsnittlig reguleringstid på ti minutter (tiden fra ankomst til avgang). Dersom en linje har seks eller flere avganger i timen kan det dermed være flere busser inne på terminalen samtidig, og behovet øker fra en til to reguleringsplasser. For busslinjer med høy frekvens (over tolv avganger per time) gir det behov for tre reguleringsplasser.

Lange linjer som kjører langs strekninger med store fremkommelighetsproblemer kan få stor variasjon i reisetid mellom avgangene og trenger lengre reguleringstid for å unngå at neste avgang blir forsinket (linje 23 er eksempel på en slik linje). For disse linjene er det satt en reguleringstid på 15 minutter. Det vil si at en frekvens over fire avganger per time vil trenge to reguleringsplasser.

Ekspressbusslinjer som betjener kun rushretning, har ikke det samme reguleringsbehovet som andre linjer. Samtidig er de nødt til å komme til startpunkt litt før neste avgang for å unngå forsinkelser. Det er antatt at disse linjene ankommer knutepunkt 7,5 minutter før avgangstiden. Det er hovedsakelig i ettermiddagsrush at ekspressbusslinjer har behov for regulering i sentrale knutepunkter. Ettermiddagsrush er derfor dimensjonerende for beregning av behov for reguleringsplasser i disse knutepunktene.

Det er forutsatt at busslinjer ikke deler reguleringsplass med andre linjer, også i tilfeller hvor det er mange linjer med lav frekvens. I mange knutepunkter er det planlagt at busslinjer korresponderer med tog- eller T-baneavganger, slik at busslinjer kommer samtidig til knutepunkt.

Behov for reguleringsplasser

Avganger per time	Antall reguleringsplasser*
1-5	1
6-11	2
Over 12	3

* Behovet øker for lange linjer som er utsatt for forsinkelser.

Beregningene gir et teoretisk svar på behovet for reguleringsplasser. Spesielle forhold knyttet til fysisk utforming, linjestruktur, ulike typer materiell og behov for korrespondanse med togavganger kan gi behov for flere reguleringsplasser.

I noen knutepunkter håndteres det i dag flere linjer og avganger enn det den teoretiske beregningen tilsier. Flere linjer benytter da samme reguleringsplass, noe som gir mindre fleksibilitet i ruteplanleggingen.

Den teoretiske beregningen er først og fremst egnet til å vise hvordan behovet endrer seg mellom ulike matestrukturer. Reelle behov må vurderes grundig ved planlegging av hvert enkelt knutepunkt.

4.3.2 Alternativ 0

I alternativ 0 er det gjort endringer av busstilbudet sammenlignet med dagens situasjon for å tilpasse til infrastrukturtiltak i referansesituasjonen. Som beskrevet i kapittel 3.3.2 og 4.2 er noen frekvenser på busslinjene justert etter vurderinger av kapasitetsbehov. Basert på alternativ 0 og justerte frekvenser er endringer i behovet for reguleringsplasser i knutepunktene vist i figur 4.11.

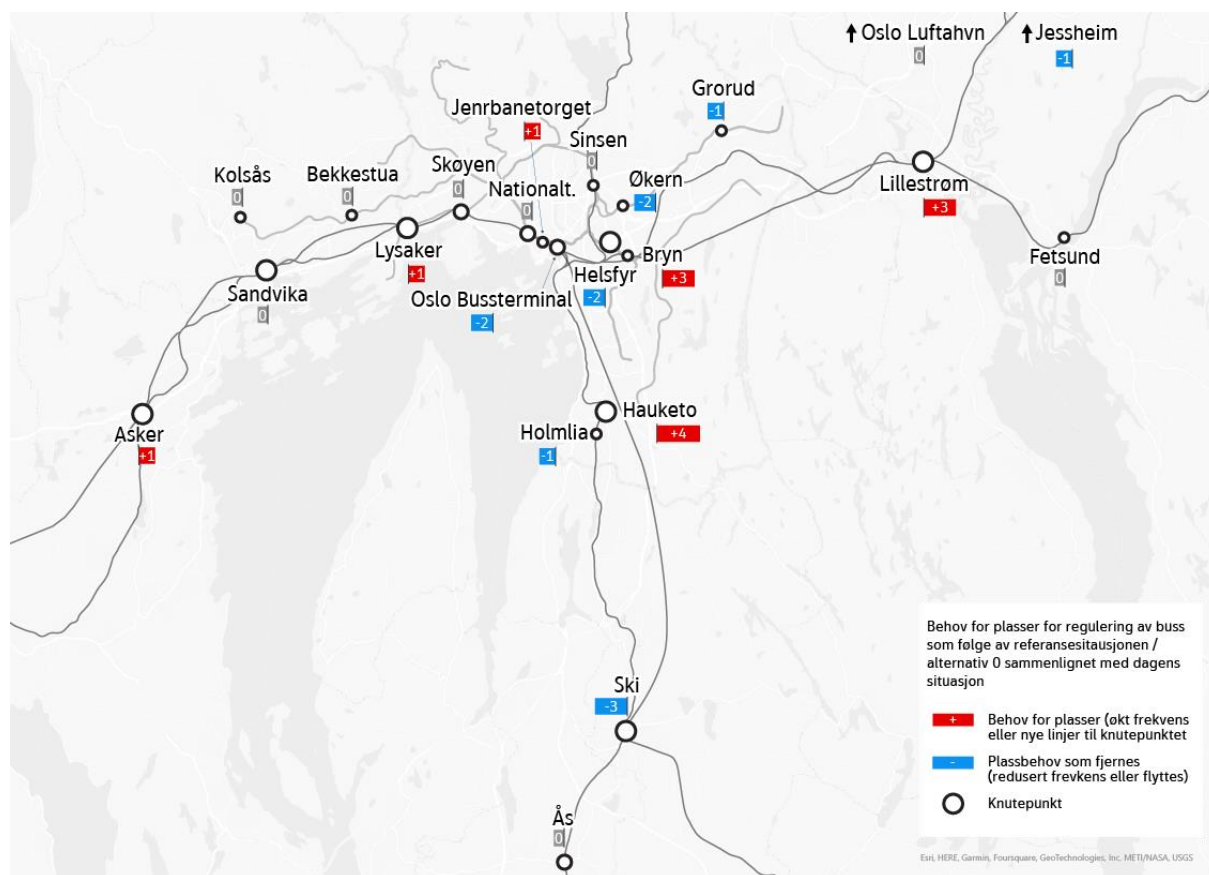
På **Lysaker** er det behov for en ekstra plass som følge av økt frekvens på linje 23 som erstatning for linje 24 som ikke lenger vil gå til Fornebu. I dag er det begrensede muligheter for regulering på Lysaker og endringen krever tiltak (det er planlagt ny terminal som kan bidra til å løse utfordringen).

Det er behov for flere nye reguleringsplasser på **Bryn** fordi endepunkt for linje 21 er flyttet fra Helsfyr til Brynseng og linje 23 og 24 er slått sammen og terminerer på Brynseng. I dag er det begrensede muligheter for regulering på Bryn. Endringen krever derfor tiltak.

På **Lillestrøm** gir ny linjestruktur som følge av superbuss mellom Lillestrøm og Oslo sentrum behov for flere plasser. Planlagt høyfrekvent superbusslinje terminerer på Lillestrøm og erstatter linje 100 (terminerer på Kjeller i dag) og 110 (terminerer på Lillestrøm i dag). I sum gir dette behov for to nye plasser. Det er i dag god kapasitet på Lillestrøm bussterminal, men det er nødvendig å sikre at det er mulig å håndtere tilstrekkelig antall høykapasitetsbuss.

I **Hauketo** øker behovet som følge av ny linje fra Gjersrud-Stensrud, økt frekvens på linje 77 og mating av linje 80E til Hauketo. Ny linje som mater fra Gjersrud-Stensrud krever flere plasser enn det som i dag er kapasiteten på Hauketo.

I flere knutepunkter reduseres behovet for reguleringsplasser med 1–3 plasser på grunn av at noen linjer avkortes (f.eks. linje 31 går ikke lenger til Grorud) eller forlenges (f.eks. linjer til Ski forlenges ut til nye utbyggingsområder øst eller vest for sentrum). Endringer i referansesituasjonen kan være usikre, derfor kan ikke reguleringsplasser fjernes før det er sikkert at endringene vil skje.



Figur 4.11: Teoretisk beregnet endring i behov for reguleringsplasser som følge av matestruktur alternativ 0.

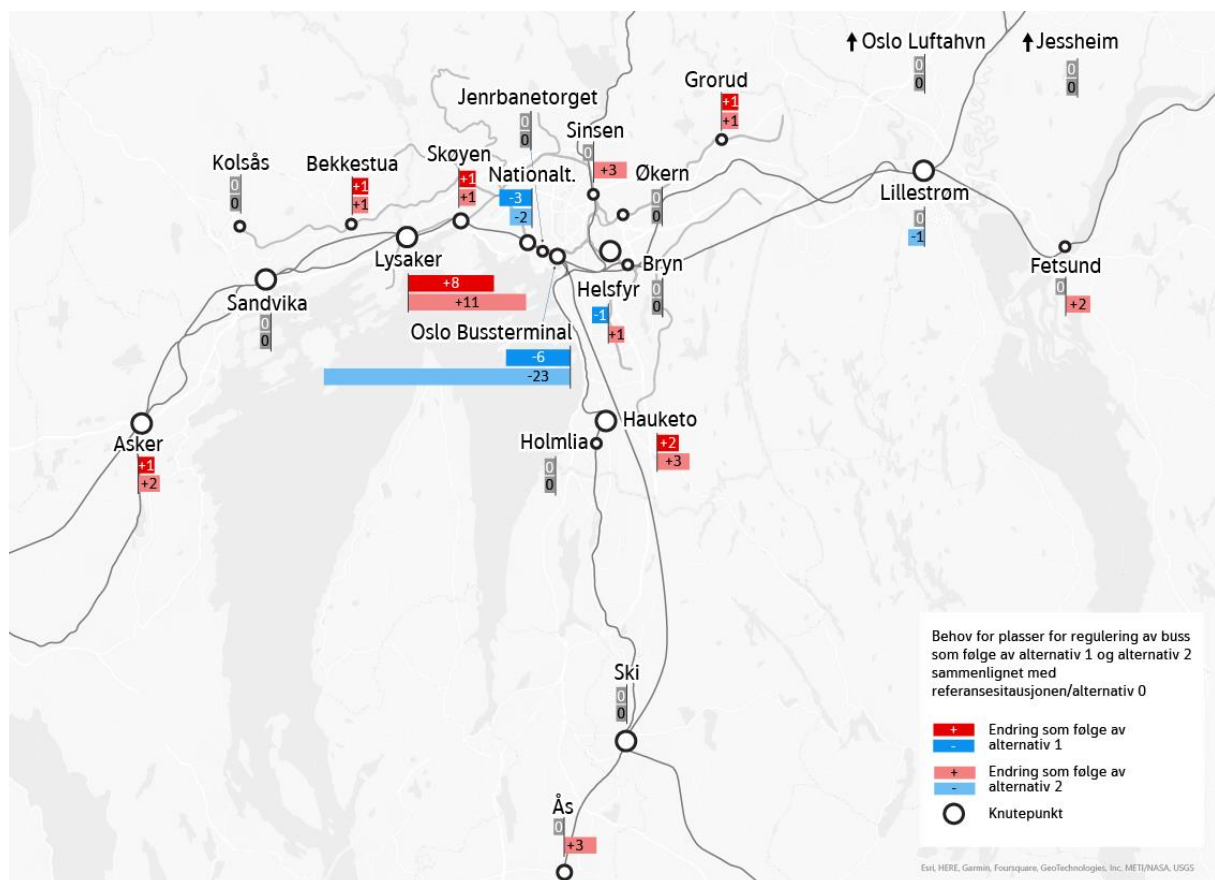
4.3.3 Alternativ 1 og 2

I alternativ 1 er det noe økt mating til knutepunkter utenfor sentrum, men fortsatt flere linjer til indre by. I alternativ 2 er det ingen regionlinjer som kjører til Oslo bussterminal. Noen steder økes frekvensen på lokalt busstilbud ytterligere sammenlignet med alternativ 1. Dette gir størst økning i behov for reguleringsplasser i Lysaker, Asker, Hauketo, Ås og Sinsen. Noen knutepunkter får ingen eller så små endringer i antall avganger at behovet for reguleringsplasser ikke påvirkes. Konsekvenser for knutepunktene er vist i figur 4.12 og beskrives nedenfor.

Lysaker er det knutepunktet som får størst endringer. Dette skyldes at de fleste regionbussene fra Bærum avkortes til Lysaker i alternativ 1. Disse går i dag til Nationaltheatret eller Oslo bussterminal. I alternativ 2 øker frekvensen på noen av disse linjene. I tillegg terminerer også to linjer fra Asker på Lysaker i stedet for Nationaltheatret og Oslo bussterminal. Både alternativ 1 og 2 krever at det bygges en terminal på Lysaker, da det kun er noen få plasser for regulering i dag. Det pågår planarbeid for ny bussterminal på Lysaker.

For **Asker** knutepunkt skjer den største endringen i alternativ 1 ved at flere lokale linjer får økt frekvens i tillegg til at linje 255E legges om til å mate til Asker stasjon i stedet for å kjøre til Oslo bussterminal. I alternativ 2 styrkes det lokale tilbudet ytterligere, men endringene er ikke så store at det gir behov for flere reguleringsplasser enn i alternativ 1. Dagens bussterminal har ikke kapasitet for flere busser.

For **Hauketo** knutepunkt gir alternativ 1 behov for to ekstra reguleringsplasser som følge av terminering av linjer fra Enebakk og Drøbak. Disse går i dag til Oslo bussterminal. I alternativ 2 øker behovet med ytterligere en plass fordi frekvensen på tilbudet fra Drøbak øker (busser fra Drøbak mater til Ås og Hauketo, ingen busser går til Oslo bussterminal). Det er noe ledig kapasitet på Hauketo terminal i dag, men det kan bli kapasitetsutfordringer dersom det også skal legges til rette for et høyfrekvent matetilbud fra Gjersrud-Stensrud.



Figur 4.12: Teoretisk beregnet endring i behov for reguleringsplasser fra alternativ 0 til alternativ 1 og 2.

Ås får økt behov for reguleringsplasser i alternativ 2 om følge av to nye ekspresslinjer fra Drøbak. Dette kan gi kapasitetsutfordringer for regulering av busser fordi det pågår arbeid med en gateterminal ved Ås videregående skole som skal erstatte dagens terminal ved stasjonen.

Sinsen får behov for nye reguleringsplasser i alternativ 2 for å håndtere busser fra Nittedal og Gjelleråsen. Det er ikke gitt at disse bør terminere på Sinsen. Bjerke (dersom trikken i Trondheimsveien forlenges) og Carl Berners plass kan være andre mulige endepunkter.

Fetsund får økt behov for reguleringsplasser i alternativ 2 som følge av terminering av linje 480 og 490 fra Bjørkelangen og Trøgstad.

Grorud får økt behov for reguleringsplasser i alternativ 1 og 2 som følge av terminering av linje 380 fra Lillestrøm via Gjelleråsen.

På **Helsfyr** reduseres behovet med en reguleringsplass i alternativ 1 fordi ekspresslinje 470E fra Aurskog Høland legges ned. I alternativ 2 øker behovet fordi linje 400 fra Oslo Lufthavn via Gjerdrum terminerer på Helsfyr i stedet for Oslo bussterminal.

Både på **Bekkestua** og **Skøyen** øker behovet med en reguleringsplass som følge av frekvensøkning på linjer i alternativ 1 og 2.



Figur 4.13: Hauketo stasjon. Foto: Ruter As / Nucleus AS, Erland Skui.

4.4 Tilrettelegging for overgang






4.4.1 Knutepunkter som byttepunkt

Byttepunkt er et stoppested der de reisende kan bytte mellom to eller flere linjer for å komme frem til andre reisemål enn de kunne nådd uten å bytte. Byttepunkter bør være tilrettelagt for sømløse overganger mellom de ulike transportmidlene. Dette innebærer blant annet at gangavstandene mellom transportmidlene er korte og attraktive, og at det gis enkel og informativ kundeinformasjon.

En kollektivstruktur med økt mating fører til at flere reisende må bytte mellom transportmidler. Ulempene ved å bytte utover økt reisetid, som for eksempel at det oppleves mindre forutsigbart og behagelig, inngår på en noe forenklet måte i trafikantnytte-beregningene som beskrevet i kapittel 4.1. Slike ulemper vil variere og avhenge av hvor godt knutepunktet er tilrettelagt for overgang. Vi har derfor vurdert kvaliteten på byttepunktene for å synliggjøre i hvilke knutepunkt det vil være behov for tiltak som reduserer ulempene. Tiltak som reduserer ulemper ved bytte, kan også ha effekt for trafikantnytte-konsekvensene av en matestrategi.

Vi har vurdert hvor godt knutepunktene er tilrettelagt for overgang basert på tre kategorier og kriterier som vist i tabell 4.1. Kvaliteten på overgangen sees også opp mot hvor mange som benytter knutepunktet som byttepunkt. En endring i antall byttende passasjerer i alternativ 1 og 2 vil derfor kunne påvirke vurderingen av behovet for tiltak.

Tabell 4.1: Kriterier for å vurdere hvor godt et knutepunkt er tilrettelagt for overgang.

Kategori	Kriterier
 Situasjonen er tilfredsstillende uten at det gjøres tiltak	<ul style="list-style-type: none">• Korte gangavstander ved bytte mellom transportmidler.• Få høydeforskjeller• Lesbare• Få konflikter med andre trafikantgrupper.• God trafikksikkerhet, godt til rettelagte krysningpunkter
 Situasjonen kan aksepteres, men det er behov for tiltak	<ul style="list-style-type: none">• Gangavstander over 300 meter ved bytte mellom transportmidler• Utfordringer i «rød» kategori nedenfor, men i mindre grad og med mindre omfattende tiltaksbehov.
 Situasjonen er ikke akseptabel, og det er stort behov for tiltak	<ul style="list-style-type: none">• Gangavstander over 500 meter ved bytte mellom transportmidler.• Høydeforskjeller• Uoversiktlige ganglinjer, konflikt med andre trafikantgrupper• Gangforbindelser med trafikksikkerhetsutfordringer• Trange gangtraseer

Resultatene av vurderingene vises i kapittel 4.4.2–4.4.4 sammen med beregnede passasjerstrømmer i knutepunktene. Spesielle utfordringer beskrives i teksten.

Oslo bussterminal er ikke vurdert fordi den er et utgangspunkt for denne utredningen (vi vurderer konsekvenser av å kjøre færre busser til Oslo bussterminal).

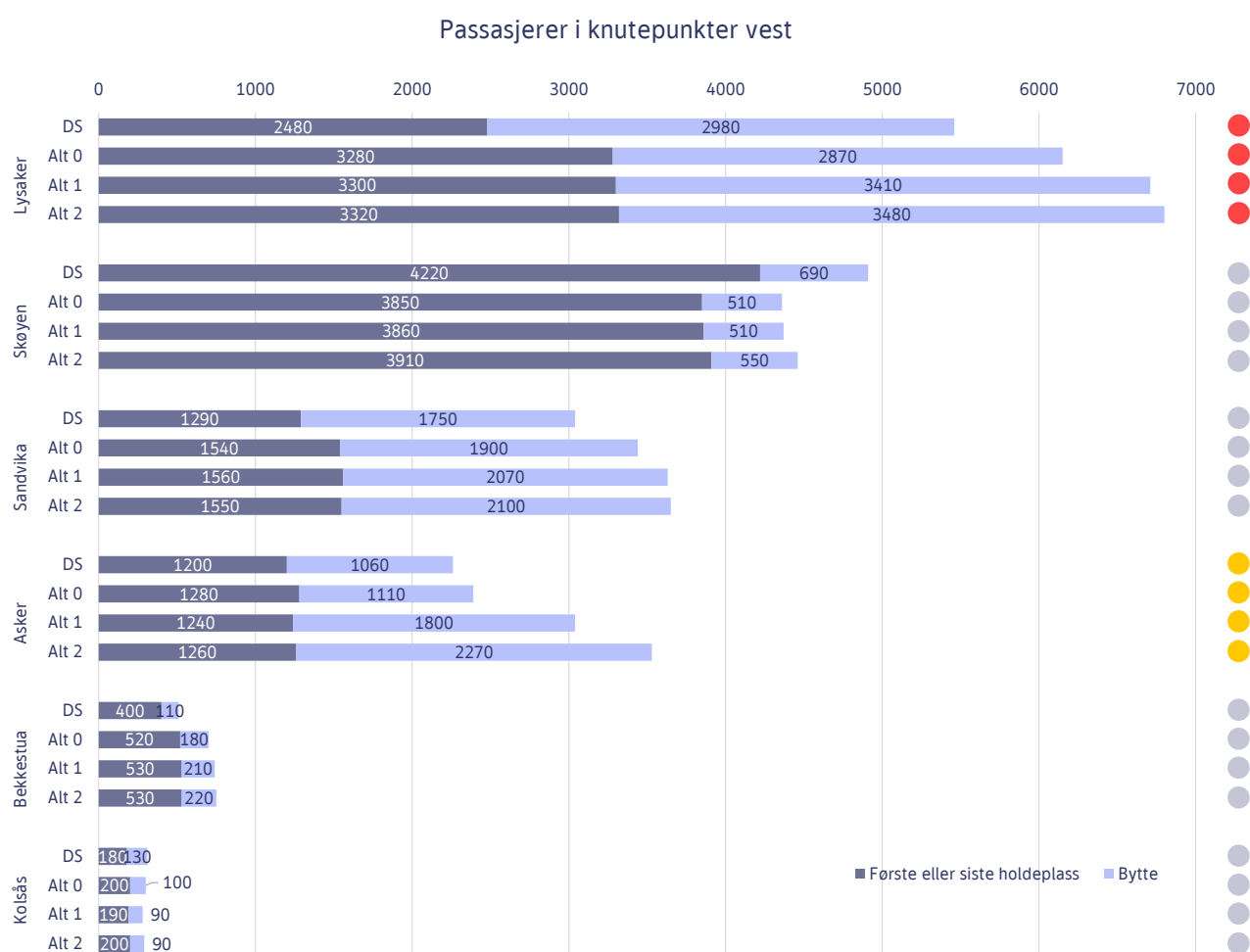
Jernbanetorget og Nationaltheatret er først og fremst målpunkter, selv om det også er mange som bytter i disse knutepunktene. Knutepunktene er en del av en sentrumsstruktur med mange andre funksjoner, samtidig bidrar det til lange gangavstander for en del bytter. Alternativ 0, 1 og 2 gir færre avganger på Nationaltheatret og små endringer på Jernbanetorget. Passasjerstrømmene vil endres marginalt eller reduseres og vil i liten grad endre forutsetningene for utforming av knutepunktene. Vi har derfor ikke vist passasjerstrømmer for disse knutepunktene.

4.4.2 Bytter og overgang i vestkorridoren

Lysaker stasjon er det største byttepunktet i vestkorridoren, med i underkant av 2 900 passasjerer som bytter i timen i alternativ 0. Som følge av økt mating fra Bærum og Asker i alternativ 1 og 2 øker antall byttende passasjerer i timen med om lag 500. Overgangen er vurdert som uakseptabel i dagens situasjon, noe som i hovedsak skyldes lang gangavstand, konflikt med syklende og høydeforskjell over brua. Økt bruk av overgangen vil dermed gi ytterligere behov for tiltak.

Asker knutepunkt får vesentlige endringer i passasjerstrømmer totalt sett, som følge av ny ekspresslinje fra Slemmestad i alternativ 1 og 2. Dette medfører betydelig økning i antall bytter her, fordi direktebussene fra sør i Asker til Oslo er tatt bort. Det er tidvis trangt for gående via dagens gangbru mellom sporene på Asker stasjon, og det er langt å gå via undergangen. Med mange flere bytter kan det være behov for mer kapasitet på gangbruene over sporene.

På **Skøyen** (inkl. Sjølyst og T-banestopp) er det reduksjon i antall passasjerer i forhold til dagens situasjon. Det skyldes at linje 31, 31E og 81 ikke betjener knutepunktet lengre.

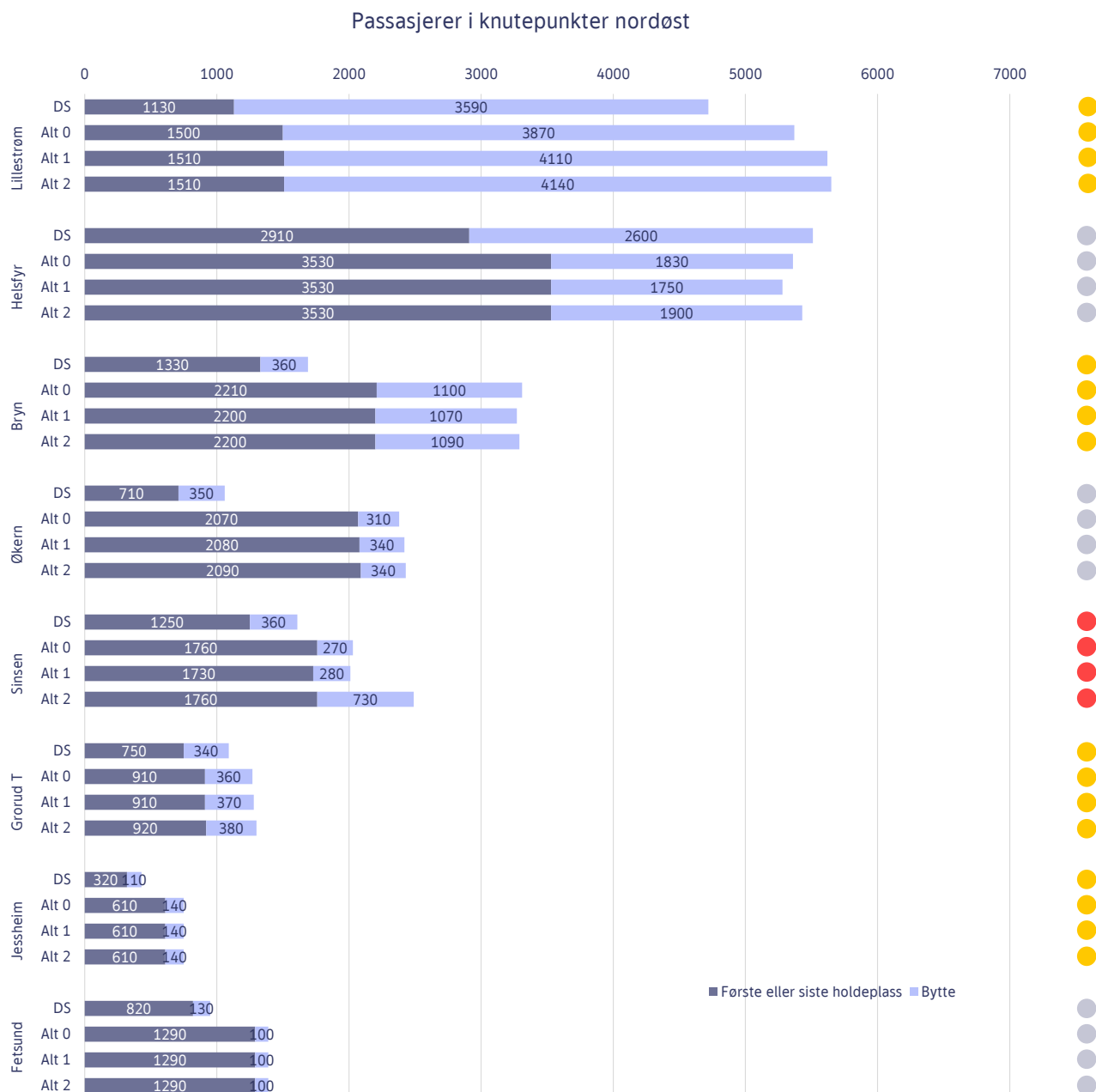


Figur 4.14: Totalt antall passasjerer med alle driftsarter i knutepunktene i vest fordelt på de som har dette som første påstigning eller siste avstigning på en reise og de som bytter. Beregnet med transportmodell. Fargekodene til høyre viser om tilrettelegging for overgang er tilfredsstillende (grå), kan aksepteres, men behov for tiltak (gul) eller ikke akseptabel og stort behov for tiltak (rød), se kategorier og vurderingskriterier i kapittel 4.4.1.

4.4.3 Bytter og overgang i nordøstkorridoren

Lillestrøm stasjon er det største byttepunktet i korridor nordøst, med hele 3 900 byttende passasjerer per time i referansesituasjonen. Dette utgjør over 70 prosent av passasjerene, mens under 30 prosent har knutepunktet som start- eller endepunkt for reisen. Overgangen er vurdert som akseptabel i dagens situasjon, men med behov for tiltak. Dette skyldes noe lang gangavstand mellom togstasjon og bussene lengst vest. Behovet for tiltak blir ikke vesentlig større med en økning på rundt 250 byttende passasjerer i timen i alternativ 1 og 2.

Bryn får betydelig større passasjervolumer i alternativ 0 fordi linje 21 forlenges fra Helsfyr. Det er i dag kort gangavstand mellom buss og T-bane, men gangforbindelsen går over utflytende parkeringsareal. Det er lang gangavstand mellom buss/T-bane og tog. I tillegg terminerer en ny linje fra Hovinbyen (linje 27) ved Brynseng T-banestasjon.



Figur 4.15: Totalt antall passasjerer med alle driftsarter i knutepunktene i nordøst fordelt på de som har dette som første påstigning eller siste avstigning på en reise og de som bytter. Beregnet med transportmodell. Fargekodene til høyre viser om tilrettelegging for overgang er tilfredsstillende (grå), kan aksepteres, men behov for tiltak (gul) eller ikke akseptabel og stort behov for tiltak (rød), se kategorier og vurderingskriterier i kapittel 4.4.1.

På **Sinsen** er dagens overgang ikke akseptabel. Gangavstandene er lange (over 300 meter), og gangtraseene er til dels trange og uoversiktlige. Når busslinjer terminerer her fra Nittedal i alternativ 2, medfører det en vesentlig økning i antall bytter per time, sammenlignet med alternativ 0 og 1. Behovene for tiltak, som allerede i dag er store, øker med økt mating. På samme måte som i vestkorridoren, endrer ikke antallet start- og endepunktreiser seg vesentlig i alternativ 1 og 2.

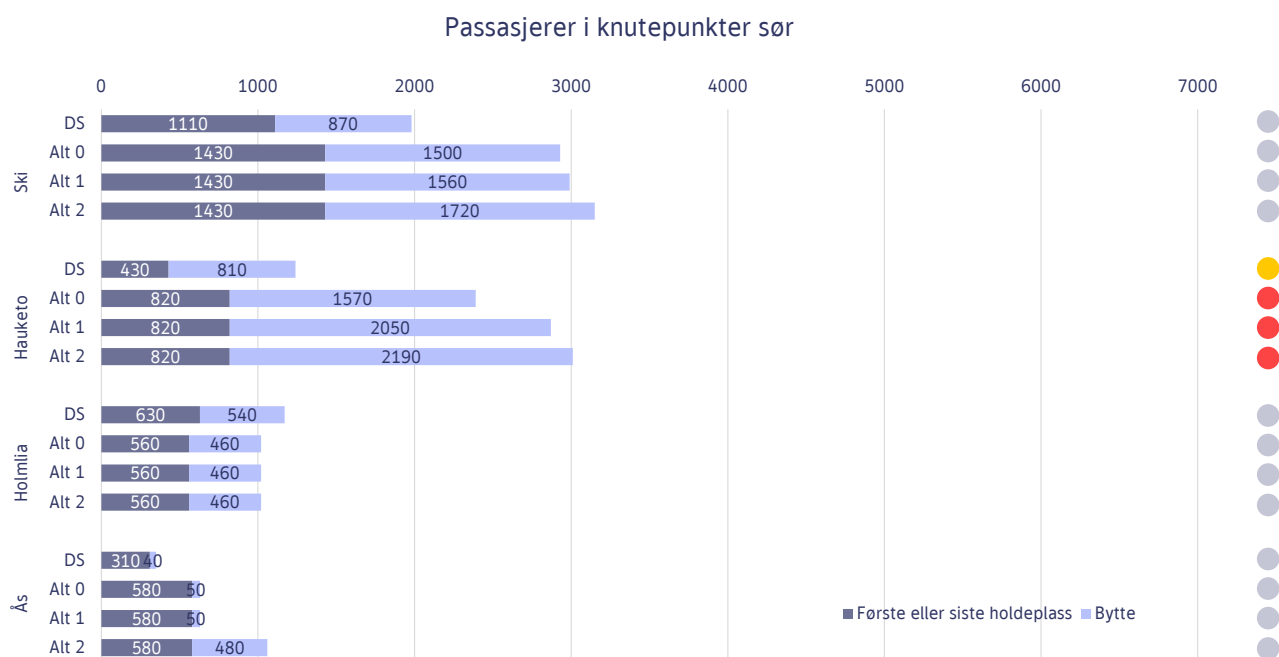
På **Grorud T** er det kort avstand mellom bussterminalen og T-banestasjonen, men gangforbindelsen går over utflytende areal med dårlig tilrettelagte krysningspunkter.

På **Jessheim** er det kort avstand mellom bussterminalen og tog, men ikke tilrettelagte krysningspunkt for gående mellom terminalen og togstasjon. Det er kryssing i plan til spor 2.

4.4.4 Bytter og overgang i sørkorridoren

Hauketo får en stor økning av antall bytter fra dagens situasjon til referansesituasjonen. Med matestrategi 1 og 2 vil antallet bytter øke enda mer. Det er i dag lang gangavstand og trang plattform og undergang for bytter fra tog (fra sentrum) til buss. Gangfelt for tilrettelagt kryssing mellom plattformer på hver side av terminalen ligger lang fra holdeplassene, noe som fører til kryssing utenfor gangfelt over et terminalområde med mange busslinjer. Behovet for tiltak øker i alternativ 1 og 2.

Ås får også vesentlig økning i antall bytter i alternativ 2, men her er overgangen vurdert å være god. Gangavstanden er svært kort mellom matende busser og toget. **Ski** får noen flere bytter i alternativ 2, men også her er overgangen vurdert å være tilfredsstillende.



Figur 4.16: Totalt antall passasjerer med alle driftsarter i knutepunktene i sør fordelt på de som har dette som første påstigning eller siste avstigning på en reise og de som bytter. Beregnet med transportmodell. Fargekodene til høyre viser om tilrettelegging for overgang er tilfredsstillende (grå), kan aksepteres, men behov for tiltak (gul) eller ikke akseptabel og stort behov for tiltak (rød), se kategorier og vurderingskriterier i kapittel 4.4.1.

4.5 Fremkommelighet til knutepunkter



4.5.1 Behov for god fremkommelighet

God fremkommelighet for kollektivtransporten innebærer at reisetiden er så kort som mulig og forutsigbar. Kort reisetid gjør at kollektivtransporten konkurrerer bedre mot bilreiser. Forutsigbarhet betyr at buss og trikk skal bruke like lang tid hver gang. Høy forutsigbarhet gjør det enklere å lage en rutetabell som stemmer overens med virkeligheten og de reisende opplever at kollektivtilbudet er pålitelig og punktlig. (Ruter, 2021)

God fremkommelighet og forutsigbarhet er særlig viktig inn mot knutepunkter hvor de reisende skal bytte og det ofte er store passasjervolumer. Forsinkelser inn mot knutepunkter kan føre til at de reisende mister en avgang og dermed taper mer tid enn det forsinkelsen i seg selv tilsier. Det er i dag fremkommelighetsproblemer inn mot mange av knutepunktene som vurderes i denne utredningen (se beskrivelse for hvert knutepunkt i Vedlegg 1 Vurdering av knutepunkter).

Forsinkelser kan måles som forskjellen mellom faktisk reisetid og ideell reisetid (reisetid uten forsinkelser, målt som 10-persentilen av alle registreringer på en strekning). Forsinkelsen kan måles og angis basert på median reisetid (gir en indikasjon på hvor lang reisetid man kan forvente) eller 90-persentilen av registrerte reisetider (gir en indikasjon på hvor stor variasjon man kan risikere å oppleve i reisetiden). Forsinkelse målt mot ideell reisetid gir et objektivt bilde på fremkommelighetssituasjonen.

Forsinkelse kan også måles mot rutetid. Rutetiden kan i noen tilfeller være justert på grunn av fremkommelighetssituasjonen for en linje, derfor gir ikke dette alltid et rent objektivt bilde av fremkommeligheten på en strekning. Det er imidlertid rutetabellens reisetid som gis som trafikantinformasjon i rutetabeller og app, og som ligger til grunn for beregninger i transportmodellen.

4.5.2 Forsinkelser inn mot knutepunkter og mot Oslo sentrum

Figur 4.17 viser forsinkelse i morgenrush sammenlignet med rutetid fra utvalgte områder til Oslo sentrum (Nationaltheatret fra vest, Oslo bussterminal fra nordøst og Bjørvika fra sør) og aktuelle knutepunkter for mating. Resultatene oppsummeres nedenfor.

Strekningene inn mot knutepunkter utenfor Oslo indre by som har størst median forsinkelse (≥ 5 minutter) og/eller 90-persentil forsinkelse (≥ 10 minutter) er:

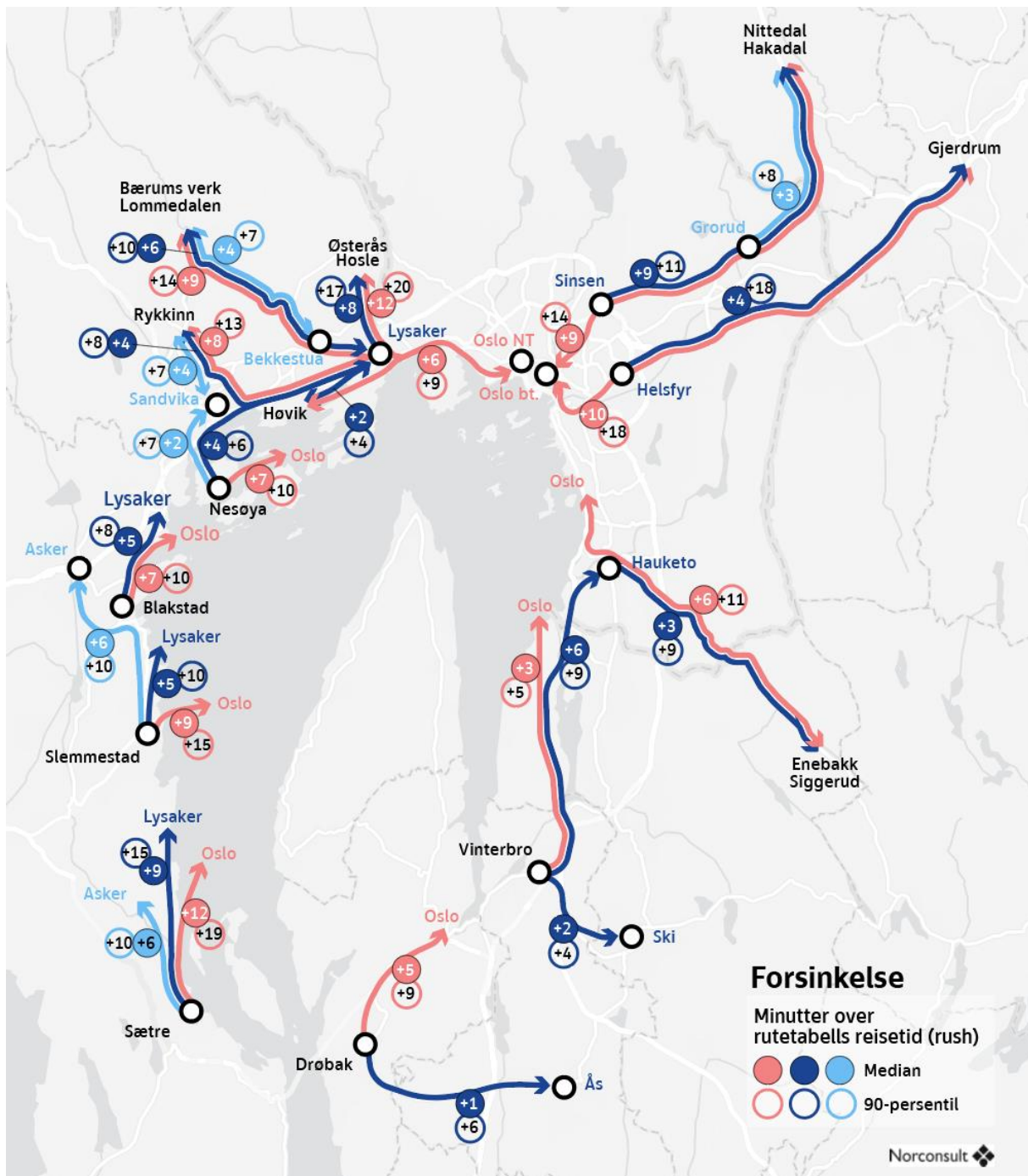
- Asker knutepunkt: Slemmestad/Sætre–Asker
- Lysaker knutepunkt: Lommedalen–Lysaker, Østerås–Lysaker og Slemmestad–Lysaker
- Sinsen knutepunkt: Grorud–Sinsen
- Helfyr knutepunkt: Gjerdrum–Helfyr
- Hauketo knutepunkt: Vinterbro–Hauketo

Det er relativt små forsinkelser inn mot Ski og Ås fra Drøbak og Vinterbro. Nittedal–Grorud og Enebakk–Hauketo har noe forsinkelse.

Inn mot i Oslo sentrum er det store forsinkelser i alle korridorer bortsett fra Drøbak og Vinterbro via Mosseveien. Forsinkelsene inn mot Oslo sentrum er høyere enn forsinkelsene inn mot knutepunkter i alle korridorer, men forskjellen er nokså liten for knutepunktene som ligger nærmest sentrum, særlig for Lysaker og Sinsen.

4.5.3 Konsekvenser for mating til knutepunkter

I vestkorridoren vil det være behov for bedre fremkommelighet inn mot **Asker** knutepunkt fra Slemmestad/Sætre-korridoren både for dagens tilbud og dersom flere busser skal mate til Asker. Selv om det i dag er store forsinkelser på det direkte busstilbudet mot Oslo sentrum, er fremkommeligheten så dårlig at det gir svært uforutsigbare reiser å mate til Asker stasjon. Pågående utbygging av E18 Lysaker–Ramstadsletta vil forbedre fremkommelighetssituasjonen for busser mot Oslo sentrum, noe som øker fordelene ved å kjøre direktebuss til Oslo sentrum og å mate til Lysaker knutepunkt.



Figur 4.17: Forsinkelse sammenlignet med rutetid fra utvalgte områder til Oslo sentrum og aktuelle knutepunkter for mating. Ulik farge viser forsinkelse inn mot ulike typer knutepunkter (rosa for knutepunkter i Oslo sentrum, blåfarger for ulike regionale knutepunkter). Illustrasjon basert på data for timen med størst forsinkelse på i morgenrush på vanlige hverdager høsten 2022.

I Bærum øst er det stort behov for bedre fremkommelighet inn mot **Lysaker** fra nord, via Vollsveien. Dette er viktig både for dagens direktetilbud til Oslo sentrum og ved økt mating til Lysaker knutepunkt.

Langs Trondheimsveien er det behov for bedre fremkommelighet mellom Gorud og **Sinsen**. Det er begrensede forsinkelser mellom Sinsen og Oslo sentrum. Derfor vil det være fordelaktig for de reisende å sitte på helt til sentrum. Ved mating til Sinsen er det behov for bedre fremkommelighet.

Det er liten forskjell mellom matestrukturene for busser langs E6 mot **Helsfyr** fordi mange busser fra nordøst allerede terminerer på Helsfyr.

I sørkorridoren er det mindre fremkommelighetsproblemer enn i de andre korridorene både for reiser til Oslo sentrum og til knutepunktene **Ås** og **Ski**. Dette kan bety at direktebuss til Oslo sentrum uansett vil konkurrere godt på fremkommelighet i forhold til et alternativ med mating til Ås og Ski. Det er behov for bedre fremkommelighet til **Hauketo** dersom flere busser skal mates dit.

Fetsund er ikke vist i kartfremstillingen fordi knutepunktet er aktuelt som termineringspunkt for linjer som i dag terminerer i Lillestrøm. Det er imidlertid store fremkommelighetsproblemer over Fetsund bru i dag (Ruter, 2021). Dette bør løses før det er aktuelt å mate bussene fra Bjørkelangen og Trøgstad til Fetsund stasjon.

Bryn og **Lillestrøm** er ikke tatt med i kartfremstillingen fordi det ikke er noen vesentlige forskjeller i alternativ 1 og 2 for disse knutepunktene. Det er imidlertid flere planlagte endringer i linjenettet som er del av alternativ 0, som krever tiltak i disse knutepunktene (se kapittel 3.3). For Lillestrøm arbeides det med fremkommelighetstiltak i forbindelse med etablering av et superbusstilbud Lillestrøm–Lørenskog–Oslo sentrum. For Bryn er det vedtatt reguleringsplan for kollektivfelt mellom Helsefyr og Brynseng som vil muliggjøre at linje 21 kan forlenges fra Helsefyr til Brynseng (Oslo kommune, 2021b). Det er viktig at disse tiltakene realiseres for å kunne gjennomføre planlagte endringer.

Oppsummert viser dette at det er fremkommelighetsutfordringer som påvirker dagens kollektivtilbud inn mot knutepunktene Asker, Lysaker, Sinsen, Hauketo, Lillestrøm og Helsefyr/Bryn. Disse utfordringene gjøre det ugunstig å mate flere busslinjer til disse knutepunktene uten at det gjøres tiltak. Det pågår planarbeid og byggetiltak som kan bidra til å forbedre fremkommeligheten for flere av disse knutepunktene. Resultatene av disse arbeidene kan bli avgjørende for hvilke matetiltak det er hensiktsmessig å gjennomføre.

For flere knutepunkter mangler det konkrete tiltaksforslag eller det er foreslått tiltak som enten ligger langt frem i tid og er usikre eller som ikke er blitt fulgt opp. Dette gjelder Asker knutepunkt fra sør, Lysaker knutepunkt fra nord (Vollsveien), Hauketo knutepunkt fra vest (Ljabrudiagonalen) og strekningen Grorud–Sinsen.

4.5.4 Pålitelig skinnegående tilbud

I denne utredningen har vi ikke vurdert påliteligheten for skinnegående tilbud.



Figur 4.18: Dronning Eufemias gate. Foto: Ruter As / Nucleus, Erland Skui

4.6 Tilbud på skinnegående transport

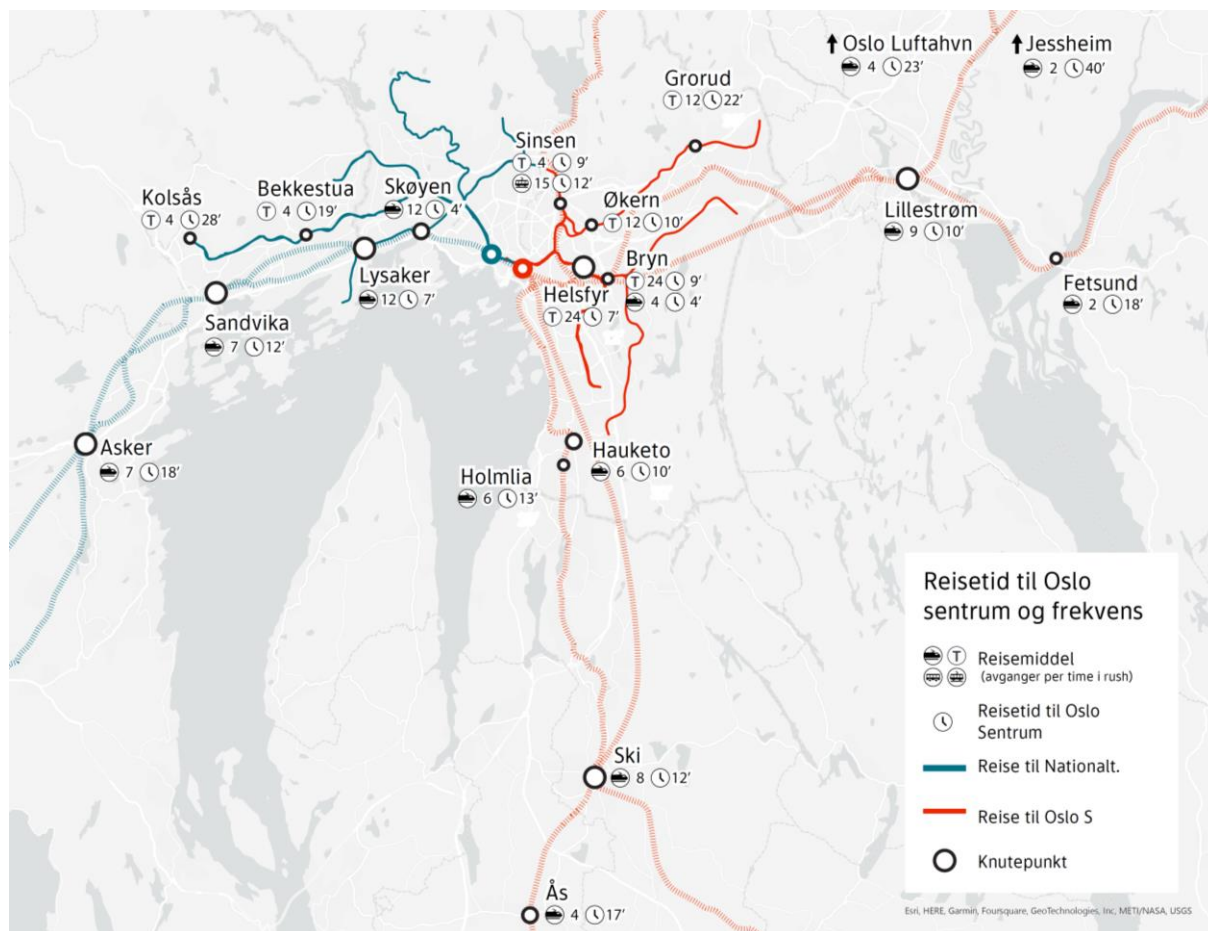
4.6.1 Behov for et godt tilbud på skinnegående transport fra knutepunktene

For at en reise med bytte skal være attraktiv, er det avgjørende med et godt tilbud på skinnegående transport fra knutepunktet. Det innebærer:

- Reisetiden må være så kort som mulig slik at samlet reisetid kan konkurrere med en direkte reise til Oslo sentrum.
- Frekvensen (antall avganger per time) må være så hyppig at det blir kort ventetid ved bytte. Dersom direktebusstilbud skal legges om til å mate til et knutepunkt, bør frekvensen på matebuss og skinnegående transport fra knutepunktet være like høy som det tidligere direktebusstilbudet.
- Kapasiteten på det skinnegående transporten er tilstrekkelig for å unngå trengsel og muliggjøre sitteplass på lengre reiser. Kapasitet vurderes grundig i kapittel 4.7.

Reisetid og frekvens påvirker den gjennomsnittlige reisetiden som beregnes som trafikanntytte (se kapittel 4.1). Likevel er disse egenskapene ved det skinnegående tilbudet relevant for å kunne vurdere hvor hensiktsmessig det er å mate til ulike knutepunkter for reiser til Oslo sentrum.

Figur 4.19 viser reisetid til Oslo sentrum og frekvens på skinnegående tilbud i knutepunktene i referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud (se kapittel 3.2). Figuren viser at Sandvika, Lysaker, Skøyen, Sinsen, Helsfyr/Bryn, Lillestrøm, Hauketo og Ski alle har minst 6 avganger i timen og maksimalt 12 minutters reisetid til Oslo sentrum. Fra Hauketo er de 6 avgangene i rush imidlertid ikke jevnt fordelt, dermed er ventetiden opp mot 15 minutter mellom noen avganger.



Figur 4.19: Reisetid til Oslo sentrum (Nationaltheatret fra vest, Oslo S/Jernbanetorget fra sør og øst) og frekvens på skinnegående tilbud i knutepunktene i referansesituasjonen som ligger til grunn for alternativ 0, 1 og 2.

4.6.2 Referansesituasjonen inneholder viktige tilbudsforbedringer sammenlignet med i dag

De viktigste endringene for togtilbudet i referansesituasjonen sammenlignet med dagens situasjon er:

- Linje R21 Moss–Stabekk øker fra 2 til 4 avganger per time i rush.
- Linje L1 Lillestrøm–Asker øker fra 2 til 4 avganger per time i rush.
- Linje L2 Ski–Stabekk øker fra 2 til 4 ordinære pluss 2 innsatstog per time i rush.

De viktigste endringene for T-banetilbudet i referansesituasjonen sammenlignet med dagens situasjon er:

- Fornebubanen er åpnet med 8 avganger per time via Majorstuen.
- Frekvensen på Grorudbanen er økt fra 8 avganger per time til 12 avganger per time, hvorav 8 avganger/time går via Jernbanetorget.
- Frekvensen gjennom sentrum er økt fra 28 avganger per time til 36 avganger per time.

4.6.3 Sammenheng mellom frekvens på lokalt busstilbud og tilbud på skinnegående transport

Nytten ved høy frekvens på lokalt busstilbud rundt et knutepunkt begrenses av frekvensen på det skinnegående tilbudet til Oslo sentrum. Lokale bussavganger som overstiger antallet avganger på skinnegående tilbud til sentrum, vil kun ha nytte lokalt. Det er derfor ofte uhensiktsmessig å bygge opp et høyfrekvent lokalt tilbud rundt et knutepunkt som har lav frekvens på det skinnegående tilbudet.

Ved lav frekvens kan dette kompenseres med å legge opp til korrespondanse mellom matebuss og skinnegående transport; det vil si at rutetiden er lagt opp slik at bussen ankommer like før toget eller T-banen har avgang og omvendt for returreise. Dette er særlig viktig ved kun to avganger per time, som er tilfellet i Fetsund og Jessheim.



Figur 4.20: Nye Ski stasjon og knutepunkt. Follobanen mellom Oslo og Ski åpnet i 2022. Foto: Ruter AS / Nucleus AS, Erlend Skui.

4.7 Kapasitet på skinnegående transport



4.7.1 Om analysene

Økt mating fra buss fører til at flere vil bruke skinnegående transport i Oslo og Akershus. Kapasiteten på det skinnegående tilbudet kommer an på hvor mange passasjerer som får plass per kvadratmeter på tog og T-bane. Dette tallet avhenger blant annet av utforming av kjøretøy og reisepreferanser (hva passasjerer anser som fullt).

For å få til et attraktivt matesystem bør skinnegående transport tilby minst samme kvalitet som direkte busslinjer til sentrum. Dersom passasjerer må bytte fra sitteplass på buss til ståplass på lange tog- og T-banereiser, vil mating oppleves som en stor ulempe. I tillegg til den teoretiske kapasiteten på tog (sitte- og ståplasser) er det derfor også viktig å analysere om passasjerer får sitteplass på det skinnegående tilbudet.

Hvor mange passasjerer det er plass til per kvadratmeter, kommer som nevnt an på preferanser blant passasjerer. I henhold til Jernbanedirektoratets definisjon av komfort, bør passasjerer ikke stå over 15 minutter. KVVU Oslo-navet har benyttet et spenn mellom 2 og 2,5 passasjerer per kvadratmeter, mens Jernbanedirektoratet nylig har lagt til grunn 2,2 passasjerer per kvadratmeter i sine beregninger (se nedenfor). Det samme tallet er benyttet for å beregne kapasitetsutnyttelse på T-bane.

Alle kapasitetsanalyser er gjort for morgenrush retning mot Oslo sentrum.

Metode for beregninger av kapasitetsutnyttelse på tog

Parallelt med denne bussterminal-utredningen har Jernbanedirektoratet en pågående konseptvalgutredning for å vurdere økt kapasitet på regiontog (Jernbanedirektoratet, 2022). Gjennom et samarbeid med dem har vi kunnet benytte de beregningsresultatene som er relevante for konsekvensene av matestruktur. Jernbanedirektoratet har benyttet matestrukturen for buss i alternativ 0, 1 og 2 fra bussterminal-utredningen som grunnlag for sitt arbeid.

I Jernbanedirektoratets KVVU er det benyttet to transportmodeller for å beregne kapasiteten på regiontog: etterspørselsmodell RTM23+ og kapasitetsverktøyet Trenklin. RTM23+ er benyttet for å beregne etterspørsel etter reiser med tog i forskjellige fremtidige situasjoner. RTM23+ er kapasitetsuavhengig ved beregning av etterspørsel etter kollektivtransport. Det betyr at modellen ikke er egnet til å beregne virkningen av tiltak som endrer kapasiteten eller komforten på kollektivtilbudet. Etterspørsel etter reiser med tog beregnet i RTM23+ bearbeides i henhold til observerte data i dagens situasjon og benyttes videre i Trenklin. Trenklin fordeler denne etterspørselen og beregner kapasitet og trengsel per toglinje.

I kapasitetsberegningene for tog ligger togtilbudet som inngår i NTP 2025–2036 til grunn der Flytoget fortsatt er reservert for tilbringertjeneste til Oslo lufthavn. I kapittel 5 presenteres følsomhetsanalyser hvor ytterligere tiltak på Jernbane er gjennomført (se beskrivelse av referansesituasjon+ i kapittel 3.2) og hvor Flytoget integreres i ordinært togtilbud.

Metode for beregninger av kapasitetsutnyttelse på T-bane

Analysen av kapasitet på T-banelinjene benytter resultater fra transportmodell RTM23+. Modellberegninger gir teoretiske resultater og det vil kunne være noen avvik for dagens situasjon. Det er derfor knyttet noe usikkerhet til absolutte tall for kapasitetsutnyttelse, men endringer mellom ulike alternativer gir likevel et godt bilde av konsekvensene. I pågående utredninger av T-banekapasitet viser foreløpige resultater at transportmodellen undervurderer etterspørselen på Kolsåsbanen og Røabanen.

I kapasitetsberegningene for T-bane er det lagt til grunn at Fornebubanen er åpnet med åtte avganger i timen, og nytt signalanlegg bidrar til at frekvensen på Grorudbanen mellom Vestli og Oslo sentrum kan økes med fire avganger per time. I kapittel 5 presenteres følsomhetsanalyser hvor tilbudet på T-banen er økt blant annet som følge av ny Majorstuen stasjon.

4.7.2 Kapasitetsutnyttelse på toglinjer

Kapasitet i alternativ 0 (referansesituasjonen)

I alternativ 0 er det allerede mange strekninger hvor passasjerer må stå lenge, se figur 4.21.

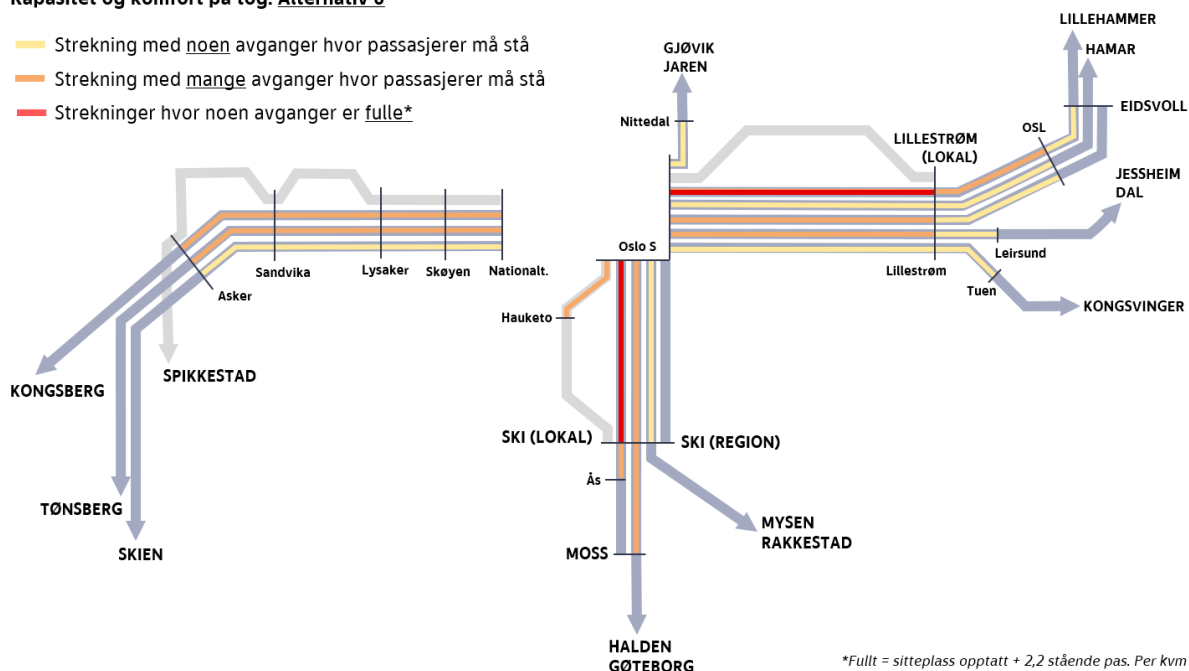
I **vestkorridoren** er det høy kapasitetsutnyttelse mellom Asker og Nationaltheatret, og høyest mellom Sandvika og Lysaker. Mange passasjerer må stå når de går på toget på Asker eller Sandvika stasjon, men sitteplasser begynner å bli ledige etter Lysaker. Det er vesentlig flere som får sitteplass på deler av denne reisen sammenliknet med de andre korridorene.

I **nordøstkorridoren** er det høy kapasitetsutnyttelse mellom Oslo S og Oslo lufthavn. Mange må stå i over 20 minutter, og noen avganger er helt fulle mellom Lillestrøm og Oslo S. Passasjerer må også stå på de andre banestrekningene i nordøst, men det begrenses til enkelte avganger. Mange passasjerer må stå på toget til Oslo fra Lillestrøm i rush, men reisetiden er kun 10 minutter.

I **sørkorridoren** er det store kapasitetsutfordringer mellom Ås og Oslo S. Noen avganger driftes kun med enkeltsett, og flere avganger på disse blir fulle. Mange passasjerer som tar tog til Oslo fra Hauketo eller Ski må stå i rush, men reisetiden er under 15 minutter.

Kapasitet og komfort på tog. Alternativ 0

- Strekning med noen avganger hvor passasjerer må stå
- Strekning med mange avganger hvor passasjerer må stå
- Strekninger hvor noen avganger er fulle*



Figur 4.21: Analyse av kapasitet og komfort for toglinjer på Østlandet i Referanse (alternativ 0) 2040. Kilde: Norconsult.

Kapasitet i alternativ 1 og 2

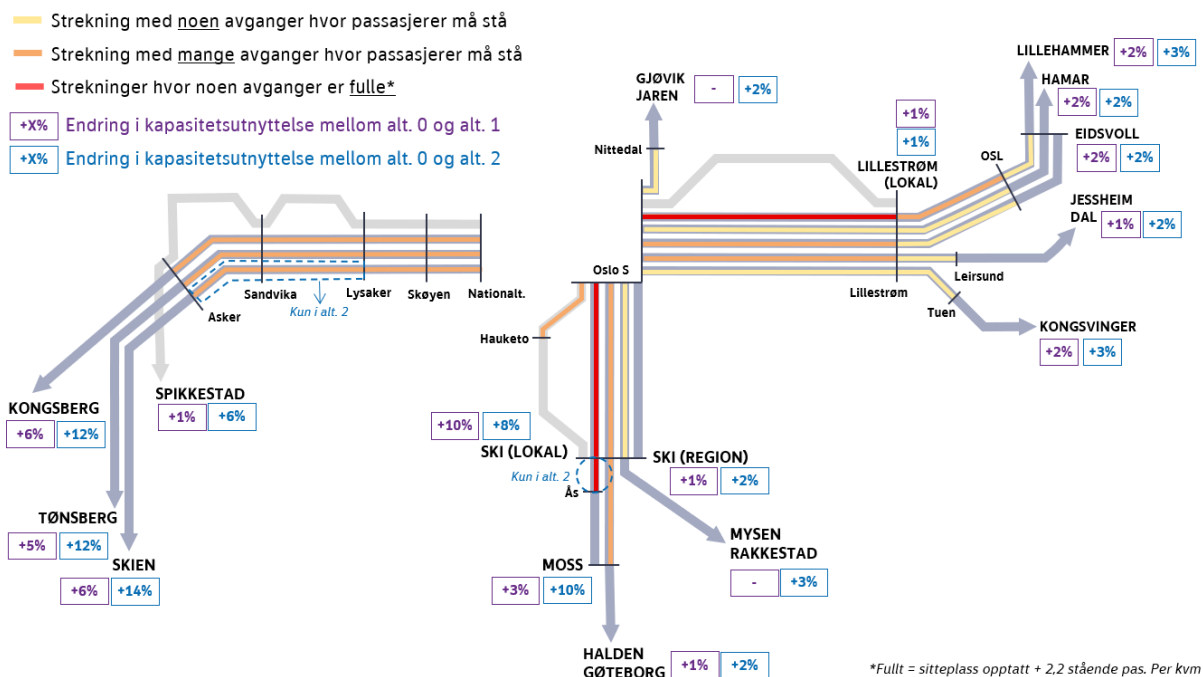
Endringene i matestruktur i alternativ 1 og 2 fører til flere togpassasjerer. Det er en økning i kapasitetsutnyttelsen på noen toglinjer, særlig i de sentrale områdene rundt Oslo, se figur 4.22.

I **vestkorridoren** vil nesten alle busslinjene fra Bærum som kjørte til Oslo sentrum, terminere på Lysaker. I tillegg øker antallet passasjerer som vil ta buss til Asker stasjon. Alternativ 1 og 2 vil dermed gi en stor økning i kapasitetsutnyttelsen på toglinjer fra Asker, og særlig fra Lysaker, til Nationaltheatret. Dette fører til at mange togpassasjerer som går på toget i Asker, må stå hele eller deler av reisen (18 minutter til Nationaltheatret). Mange av passasjerene som tar toget fra Lysaker må stå, men reisetiden til Oslo er under 15 minutter.

I **nordøstkorridoren** er det allerede en stor grad av mating i alternativ 0. Mange busslinjer mater til togstasjoner i knutepunkter på Romerike, i stedet for å kjøre til Oslo sentrum. Alternativ 1 og 2 vil gi litt flere togpassasjerer til og fra Lillestrøm. Dette øker kapasitetsutnyttelsen på toglinjer på opptil tre prosentpoeng. Mange av passasjerene som i alternativ 1 og 2 vil bytte til tog på Lillestrøm stasjon, vil måtte stå på toget frem til Oslo S (10 minutters reisetid). Utfordringene som er beskrevet for alternativ 0, gjelder også for alternativ 1 og 2.

I **sørkorridoren** gir alternativ 1 og 2 flere togpassasjerer på Hauketo og Ås stasjon, med en økning i kapasitetsutnyttelsen på toglinjer med opptil ti prosentpoeng. I alternativ 2 går så mange på toget i Ås, at noen avganger blir fulle eller passasjerer må stå veldig trangt mellom Ås og Oslo S (17 minutters reisetid). En del passasjerer som reiser fra Vinterbro og Enebakk, vil velge å reise til Oslo via Ski. Dette gir en liten økning i kapasitetsutnyttelsen på strekningen Ski–Oslo S.

Kapasitet og komfort på tog. Alternativ 1 og alternativ 2



Figur 4.22: Analyse av kapasitet og komfort for toglinjer på Østlandet i alternativ 1 og 2. Prosenttall viser forskjell fra alternativ 0 til alternativ 1 og 2 i prosentpoeng. Kilde: Norconsult.

4.7.3 Kapasitetsutnyttelse på T-banelinjer

I alternativ 0 er det allerede noen kapasitets- og komfortutfordringer i T-banenettet, særlig på grenbaner mot øst, se figur 4.23.

Avganger på Lambertseterbanen (Bergkrystallen), som driftes med enkeltsett, har store kapasitetsutfordringer fra Høyenhall. Her er kapasiteten tilstrekkelig på avganger med doble togsett. En del passasjerer må stå mellom Høysfyr og Jernbanetorget, men reisetiden er under 15 minutter. På Østensjøbanen (Mortensrud) er det mange stående passasjerer fra Hellerud og inn til byen, men reisetiden er også her relativt kort. På Furusetbanen (Ellingsrud) er utfordringene enda mindre.

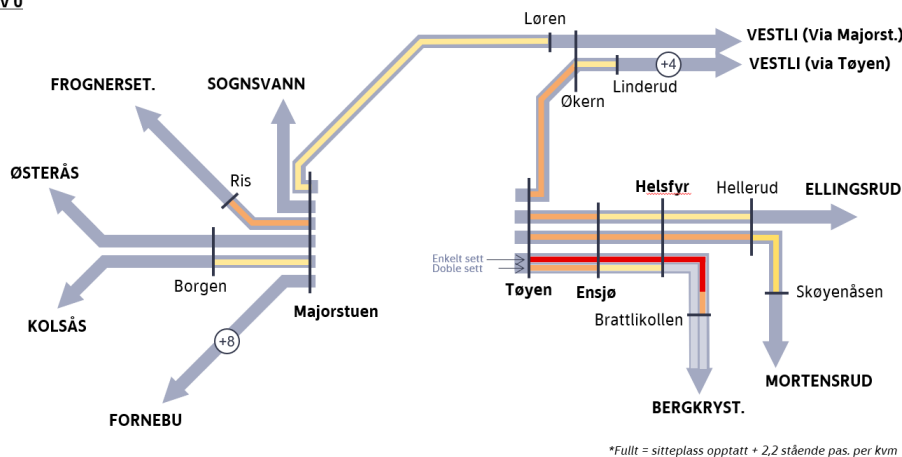
Frekvensøkninger på Grorudbanen (Vestli) som følge av nye vogner og nytt signalsystem reduserer kapasitets- og komfortutfordringene. Det blir mange som må stå mellom Økern og inn til byen, men reisetiden er under 15 minutter.

I vest er det store utfordringer på Holmenkollenbanen (Frognerseteren), hvor det er mange stående passasjerer fra Ris og inn til byen. Det skyldes enkeltsett og lav frekvens.

Kapasitet og komfort på tog. Alternativ 0

- Strekning med noen avganger hvor passasjerer må stå
- Strekning med mange avganger hvor passasjerer må stå
- Strekninger hvor noen avganger er fulle*

(+X) Endring i frekvens mellom dagens situasjon og Referansesituasjon for infrastruktur og grunntilbud



*Fullt = sitteplass opptatt + 2,2 stående pas. per kvm

Figur 4.23: Analyse av kapasitet og komfort for T-bane i alternativ 0. I rush alle linjer driftes med doble togsett utenom Bergkrystallen-Frognerseieren. Kilde: Norconsult.

Kapasitet i alternativ 1 og 2

Matestrukturene i alternativ 1 og 2 vil i liten grad påvirke kapasiteten og komforten på T-bane, se figur 4.24.

I øst blir det små variasjoner i kapasitetsutnyttelse. Terminering av linje 380 ved Grorud T og regionbusser fra Nittedal utenfor sentrum, vil øke kapasitetsutnyttelsen på Grorudbanen med opptil fire prosentpoeng. Passasjerer som bytter til T-bane før Linderud, vil ha mulighet til å sitte. Endringer på de andre østlige grenbanene er marginale.

I vest blir det en marginal økning i passasjerer på Røabanen (Østerås), mens Kolsåsbanen får en større økning. Mange regionbuslinjer fra Bærum vil terminere på Lysaker, og dette fører til at flere velger banen fremfor å kombinere buss og tog. Det blir mange stående passasjerer fra Borgen og inn til byen, men reisetiden er under 15 minutter. Passasjerer som bytter fra buss til T-bane før Borgen eller på Lysaker vil ha mulighet til å sitte.

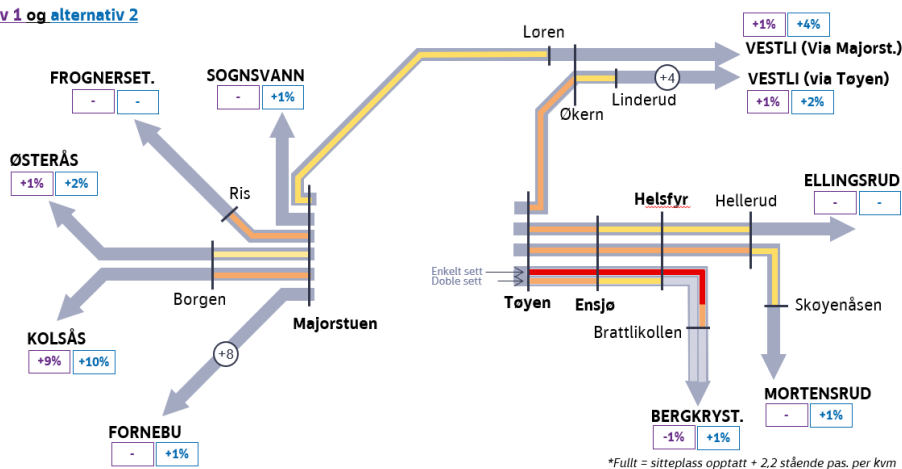
Kapasitet og komfort på tog. Alternativ 1 og alternativ 2

- Strekning med noen avganger hvor passasjerer må stå
- Strekning med mange avganger hvor passasjerer må stå
- Strekninger hvor noen avganger er fulle*

(+X) Endring i frekvens mellom dagens situasjon og Referansesituasjon for infrastruktur og grunntilbud

+X% Endring i kapasitetsutnyttelse mellom alt. 0 og alt. 1

+X% Endring i kapasitetsutnyttelse mellom alt. 0 og alt. 2



*Fullt = sitteplass opptatt + 2,2 stående pas. per kvm

Figur 4.24: Analyse av kapasitet og komfort for T-bane i alternativ 1 og 2. Prosenttall viser forskjell fra alternativ 0 til alternativ 1 og 2, i prosentpoeng. Kilde: Norconsult.

4.7.4 Kapasitet på trikkenettet

Generelt sett ligger trikkenettet tett på byen, og endringer i regionbuslinjer vil i liten grad påvirke kapasitetsutnyttelsen.

I alternativ 0 vil **trikken til Jar/Bekkestua** terminere på Øraker. Denne endringen er beregnet å gi en liten overføring av passasjerer til T-bane og buss.

I alternativ 2 terminerer regionbusser fra Nittedal på Sinsen. Dette vil gi en liten økning i kapasitetsutnyttelsen på **trikkene til Sinsen/Grefsen**, men det forventes ikke kapasitetsutfordringer mellom Sinsen og Oslo sentrum.

En følsomhetsvurdering med forutsetninger om at trikk forlenges til Aker sykehus, presenteres i kapittel 5.

4.7.5 Oppsummering om kapasitet på skinnegående transport i knutepunktene

Med utgangspunkt i knutepunktene som vurderes i denne utredningen, kan kapasiteten på skinnegående transport oppsummeres slik:

I **vestkorridoren** er det noen kapasitetsutfordringer fra Asker og Sandvika. Økt mating vil føre til at flere passasjerer må stå fra Asker og inn til Oslo sentrum.

I **nordøstkorridoren** er det allerede i alternativ 0 store kapasitetsutfordringer på linjer mellom Oslo lufthavn, Lillestrøm og Oslo S. Mange passasjerer får ikke sitteplass på togene, og noen avganger er fulle mellom Lillestrøm og Oslo S. Mer mating til Lillestrøm i alternativ 1 og 2 vil øke disse utfordringene. På Helsfyr tilbys det tilstrekkelig kapasitet med T-banen for økt mating, men det blir mange stående passasjerer mellom Helsfyr og Jernbanetorget (reisetid er under 15 minutter).

Den største utfordringen i **sørkorridoren** er toglinjen mellom Ås, Ski og Oslo S. Linjen har allerede høy kapasitetsutnyttelse i alternativ 0, og økt mating i alternativ 2 kan føre til at noen avganger blir fulle fra Ås. Utbygging av Gjersrud-Stensrud vil føre til høy kapasitetsutnyttelse og ståplasser på lokaltoglinjen fra Hauketo (reisetid til Oslo S er under 15 minutter).

5. Følsomhetsvurderinger

5.1 Bakgrunn og metodisk tilnærming

5.1.1 Endringer som kan påvirke kapasitet på kollektivtransporten og behov i knutepunktene

Datagrunnlaget, metoder og vurderinger i denne utredningen legger til grunn en rekke forutsetninger som har ulik grad av usikkerhet knyttet til seg. Samfunnsendringer som ny teknologi, nye preferanser og reisemønstre, endret økonomisk utvikling og holdninger til klima- og miljøspørsmål, kan endre forutsetningene for transportsystemet.

I bestillingen til denne utredningen har Oslo kommune og Viken fylkeskommune lagt vekt på behovet for å vurdere bussterminalstruktur i lys av ulike scenarioer for fremtidig utvikling. Bestillingen angir en rekke usikkerhetsmomenter som bør legges til grunn for vurderingene (Oslo kommune, 2021a):

- Ny teknologi, nye mobilitetstjenester, elektriske sykler og sparkesykler endrer en del av befolkningens reisemønstre.
- Koronapandemien kan gi varige endringer i folks reisevaner.
- Det har vært høy befolkningsvekst i Oslo-området, men denne har flatet ut.
- Jernbanedirektoratet vurderer om Flytoget skal integreres i det ordinære togtilbudet.
- Utredning av pris- og betalingsmodell skal belyse mer effektiv bruk av eksisterende infrastruktur.
- Det er usikker finansiering av store infrastrukturprosjekter i Oslo og Akershus.

En annen sentral føring for utviklingen av transportsystemet er målene om nullvekst og reduksjon i biltrafikken. Byvekstavtalen for Oslo-området har mål om nullvekst i personbiltrafikk (Byvekstsamarbeidet og Oslopakke 3, 2023). Oslo kommune har som mål å redusere biltrafikken i Oslo med en tredel fra 2015 til 2030 (Oslo kommune, 2020).

For å svare på bestillingen og for å undersøke om resultatene i denne utredningen er robuste har vi vurdert konsekvenser av endringer av infrastrukturtiltak i referansesituasjonen (se kapittel 3.2) og konsekvenser av et utvalg av mulige samfunnsendringer. Mulige endringer er vist i tabell 5.1. Tabellen viser at endringene i hovedsak gir variasjon i etterspørsel og kapasitet. Andre virkninger er begrensede.

5.1.2 Metoder

Hovedhensikten med følsomhetsvurderingene er å vurdere ytterpunkter for behov i knutepunktene og kapasitetsutnyttelse på skinnegående transport basert på mulige samfunnsendringer og endringer i infrastruktur. Det er først og fremst variasjon i etterspørsel og kapasitet som påvirker dette. I følsomhetsvurderingene har vi derfor valgt metoder og analyser som får frem disse konsekvensene:

- Endringer i infrastruktur og grunntilbud (med unntak av integrering av Flytoget) er analysert ved hjelp av transportmodell for en definert referansesituasjon+ (se beskrivelse i kapittel 3.2) i kombinasjon med matestruktur alternativ 0, 1 og 2. Togkapasiteten er analysert ved hjelp av kapasitetsverktøyet Trenklin (se kapittel 4.7.1). Referansesituasjon+ for infrastruktur og grunntilbud inneholder planlagte tiltak som er usikre, men som kan bli gjennomført innen 2040.
- Integrering av Flytoget i det ordinære togtilbudet er analysert ved bruk av transportmodell RTM23+ og kapasitetsverktøyet Trenklin.
- Virkninger av mulige samfunnsendringer er beregnet ved hjelp av transportmodell, og det er tatt ut resultater for endret etterspørsel og frekvensbehov for de busslinjene som påvirker behov for reguleringsplasser i knutepunktene. Det er tatt ut resultater for alternativ 0 (matestrukturen med minst grad av mating) og alternativ 2 (matestrukturen med høyest grad av mating). Beregningene gir dermed et usikkerhetsspenn fra lavt til høyt behov for alle de aktuelle linjene og knutepunktene. Siden vi dekker usikkerhetsspennet med alternativ 0 og 2, og for å forenkle analysen, har vi derfor ikke tatt ut resultater for alternativ 1.

Tabell 5.1: Oversikt over mulige endringer som er lagt til grunn for følsomhetsvurderingene og en vurdering av hvordan kriteriene som benyttes i utredningen (se tabell 3.1 side 1616) kan påvirkes.

Endringer i infrastruktur og grunntilbud	Virkning etterspørsel	Virkning kapasitet	Andre virkninger
Flere infrastrukturtiltak blir gjennomført, definert som referansesituasjon+.	Noe økt frekvens på det skinnegående tilbudet kan gjøre tilbudet mer attraktivt og dermed øke etterspørselen.	Gir økt kapasitet på tog og T-bane.	Gir bedre tilbud fra flere knutepunkter. Kan påvirke passasjerstrømmer i enkelte knutepunkt.
Flytoget integreres i det ordinære togtilbudet.	Økt frekvens for reisende fra flere stasjoner, kan gjøre tilbudet mer attraktivt og dermed øke etterspørselen.	Gir økt kapasitet på flere togstrekninger.	Gir bedre tilbud fra flere knutepunkter. Kan påvirke passasjerstrømmer i enkelte knutepunkt.
Samfunnsendringer	Virkning etterspørsel	Virkning kapasitet	Andre virkninger
Økt bruk av mikromobilitet.	Kan erstatte korte kollektivreiser og reduserer etterspørselen. Kan brukes for mating til hovedlinjer som dermed kan få økt etterspørsel.	Redusert kapasitetsutnyttelse der mikromobilitet erstatter korte kollektivreiser. Økt kapasitetsutnyttelse på hovedlinjer.	Kan påvirke passasjerstrømmer i enkelte knutepunkt.
Mer hjemmekontor som varig endring etter koronapandemien.	Redusert etterspørsel etter kollektivreiser til/fra arbeid.	Redusert kapasitetsutnyttelse på kollektivtilbudet som benyttes på arbeidsreiser.	Kan påvirke passasjerstrømmer i enkelte knutepunkt.
Tidsdifferensierte takster (reduert billettpris utenfor rush) for mer effektiv bruk av transportressursene.	Flytter etterspørsel etter kollektivreiser fra rush til utenfor rush.	Redusert kapasitetsutnyttelse av kollektivtransport i rush.	Kan påvirke passasjerstrømmer i enkelte knutepunkt.
Bilrestriktive tiltak som bidrar til å nå nullvekst i Akershus og 30 % reduksjon i oslo.	Øker etterspørselen etter kollektivreiser.	Økt kapasitetsutnyttelse.	Mindre biltrafikk kan gi bedre fremkommelighet for kollektivtrafikk. Økt etterspørsel gir økte passasjerstrømmer i kollektivsystemet og i knutepunktene.

5.1.3 Begrensninger

Ulike samfunnsendringer og forutsetninger for infrastruktur kan også påvirke reisetid og trafikantnytte, men endringene antas å være nokså like for alternativ 0, 1 og 2 og har liten betydning for behovene i knutepunktene. Derfor har vi ikke undersøkt trafikantnytte som et eget tema i følsomhetsvurderingene.

Endringene som er beskrevet ovenfor har tatt utgangspunkt i kjente trender og kjente tiltak for kollektivtransporten. Det vil alltså kunne være andre endringer som ikke er mulige å forutsi. Vi har nylig vært gjennom en pandemi og det pågår krig i Europa. Et gjennombrudd i selvkjøringsteknologi kan endre måten vi bygger opp kollektivsystemet på. Slike store samfunnsendringer er ikke vurdert i følsomhetsvurderingen.

5.2 Infrastruktur og grunntilbud

5.2.1 Flere infrastrukturtiltak blir gjennomført (referansesituasjon+)

Dette kapitlet belyser om kapasiteten på tog, T-bane og trikk endrer seg i de ulike alternativene 0, 1 og 2 dersom forutsetningene i referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud endrer seg fra referansesituasjon til referansesituasjon+. I dette delkapitlet bruker vi følgende definisjoner:

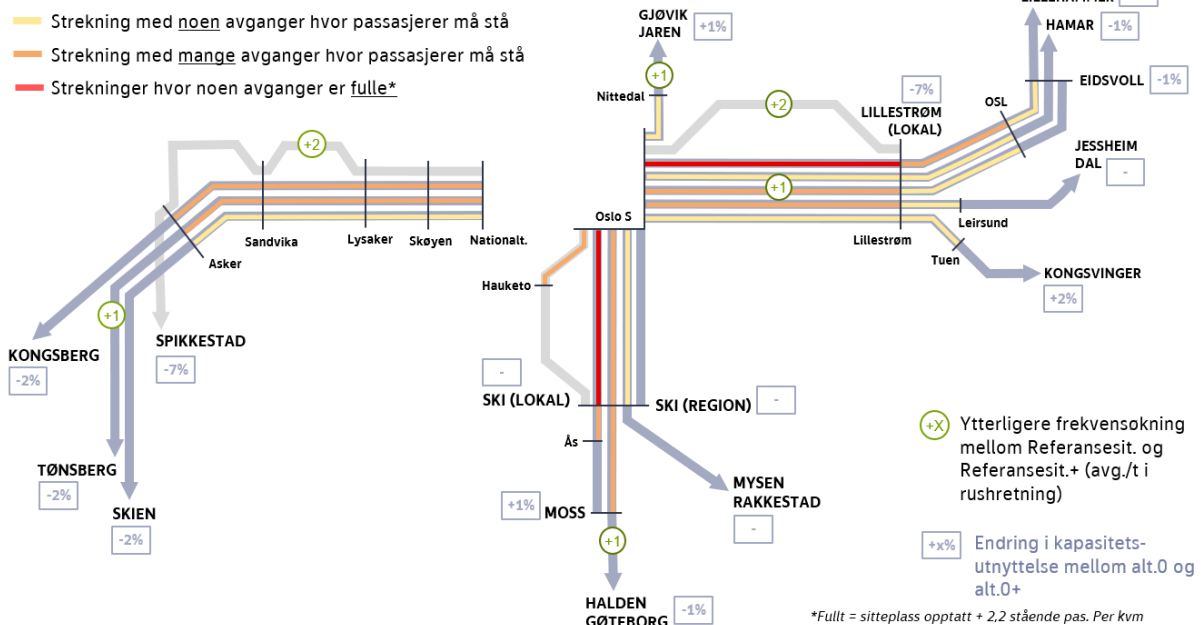
- Alternativ 0+ tilsvarer busstilbud alternativ 0 og referansesituasjon+ for infrastruktur og grunntilbud.
- Alternativ 1+ tilsvarer busstilbud alternativ 1 og referansesituasjon+ for infrastruktur og grunntilbud.
- Alternativ 2+ tilsvarer busstilbud alternativ 2 og referansesituasjon+ for infrastruktur og grunntilbud.

Tog

I referansesituasjon+ for infrastruktur og grunntilbud inngår en økning i togfrekvens, særlig i retningen mot rush (fra Oslo S om morgenen og til Oslo S om ettermiddagen). I rushretningen er det én ekstra avgang per time per korridor, og to ekstra avganger på lokaltog, se figur 5.1. Det økte tilbudet fører til en liten nedgang i kapasitetsutnyttelse. Det vil si at det er mer ledig kapasitet om bord i alternativ 0+ enn i alternativ 0. Økningen i togfrekvens løser likevel ikke utfordringene når det gjelder komfort og kapasitet på tog.

Ved referansesituasjon+ vil mer mating (i alternativ 1 og 2) føre til de samme endringene som i referansesituasjonen (alternativ 0): økt kapasitetsutnyttelse, spesielt fra Asker, Lysaker, Ås og Hauketo.

Kapasitet og komfort på tog. Alternativ 0+ (Referanse+ for infrastruktur og grunntilbud)



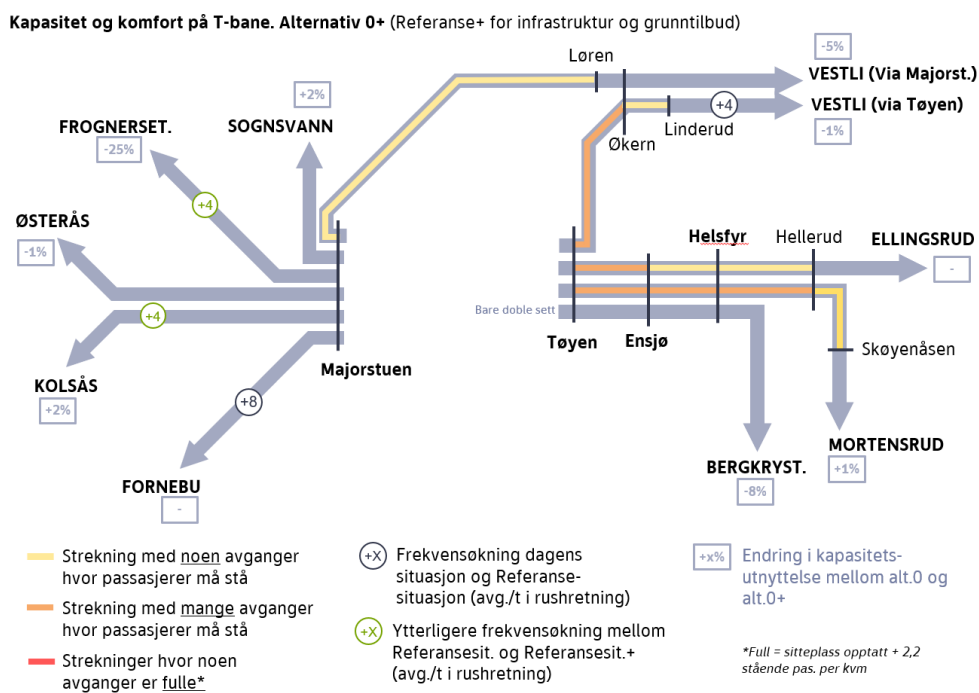
Figur 5.1: Analyse av kapasitet og komfort for toglinjer på Østlandet i alternativ 0+ i 2040. Kilde: Norconsult

T-bane

I referansesituasjon+ legges det til grunn store endringer i T-banetilbudet sammenlignet med referansesituasjonen (alternativ 0). Kolsåsbanen og Holmenkollbanen får doblet frekvensen, og Lambertseterbanen kjøres kun med doble togsett (i referansesituasjonen kjøres avganger på Holmenkollbanen med enkle togsett). Enkle togsett fra Holmenkollbanen terminerer ved Majorstuen. figur 5.2 viser kapasitet og komfort i referansesituasjon+.

Frekvensøkning på Kolsåsbanen fører til at T-bane fra Bekkestua til Oslo sentrum er mer attraktivt i alternativ 0+ enn i alternativ 0. Dette fører til at det er flere som bytter til T-bane på Bekkestua og færre som tar bussen helt til Lysaker stasjon (eller videre til Oslo sentrum). I pågående utredninger av T-banekapasitet viser foreløpige resultater at transportmodellen undervurderer etterspørselen på Kolsåsbanen og Røabanen.

Mer mating (alternativ 1+ og 2+) fører til noen flere passasjerer på T-bane enn i alternativ 0+. Selv om det er flere reisende på T-banen, er det få kapasitetsutfordringer som følge av frekvensøkningene i vest og doble sett på Lambertseterbanen.



Figur 5.2: Analyse av kapasitet og komfort for T-bane i Referanse+ (alternativ 0+) 2040. I rush alle linjer driftes med doble togsett utenom Majorstuen-Frognerseieren. Kilde: Norconsult.

Trikk

I referansesituasjon+ er trikkelinjen som kjører til Sinsen forlenget til Aker sykehus. Linje 17 (Rikshospitalet-Grefsen) har 15 avganger i timen i referansesituasjon. I referansesituasjon+ flyttes endepunkt for alle avganger fra Grefsen til Aker sykehus. Modellberegninger forutsetter et godt tilrettelagt og attraktivt bytte mellom buss og trikk ved Aker sykehus (samme holdeplass for buss og trikk). Dette fører til et attraktivt bytte mellom busser som kjører rv.4 og trikk til Oslo sentrum ved Aker sykehus fremfor å bytte til T-bane på Sinsen. Det er mange som bytter i alternativ 0+ og alternativ 1+ selv om busslinjer kjører helt til Oslo sentrum. Trikken er raskere enn busslinjene og kjører gjennom sentrum, noe som reduserer gangavstanden til sentrale destinasjoner. I alternativ 2+ der regionbusser fra Nittedal terminerer på Sinsen, er det enda flere som bytter til trikk ved Aker sykehus enn i alternativ 0+ og 1+. Høy trikkfrekvens mellom Aker sykehus og Oslo sentrum gir tilstrekkelig kapasitet.

5.2.2 Integring av Flytoget i regiontogsystemet

Flytoget tilbyr opptil seks avganger i timen mellom Oslo og Gardermoen. Tre av disse avgangene starter i Drammen. I dagens situasjon er det ikke mulig for reisende å benytte Flytoget for andre reiser enn til Oslo lufthavn, og Flytoget har sitt eget prissystem. Integring av Flytoget i regiontogsystemet vil føre til flere avganger i timen på mange banestrekninger. Beregninger med integrering av Flytoget forutsetter samme rutemodell som i referansesituasjon for grunntilbud, men Flytoget «åpner dørene» for alle passasjerer, og alle Flytogets avganger stopper på Lillestrøm. Dette vil gi en frekvens på ti avganger i timen mellom Asker og Oslo S og over ni avganger i timen mellom Oslo lufthavn og Oslo S.

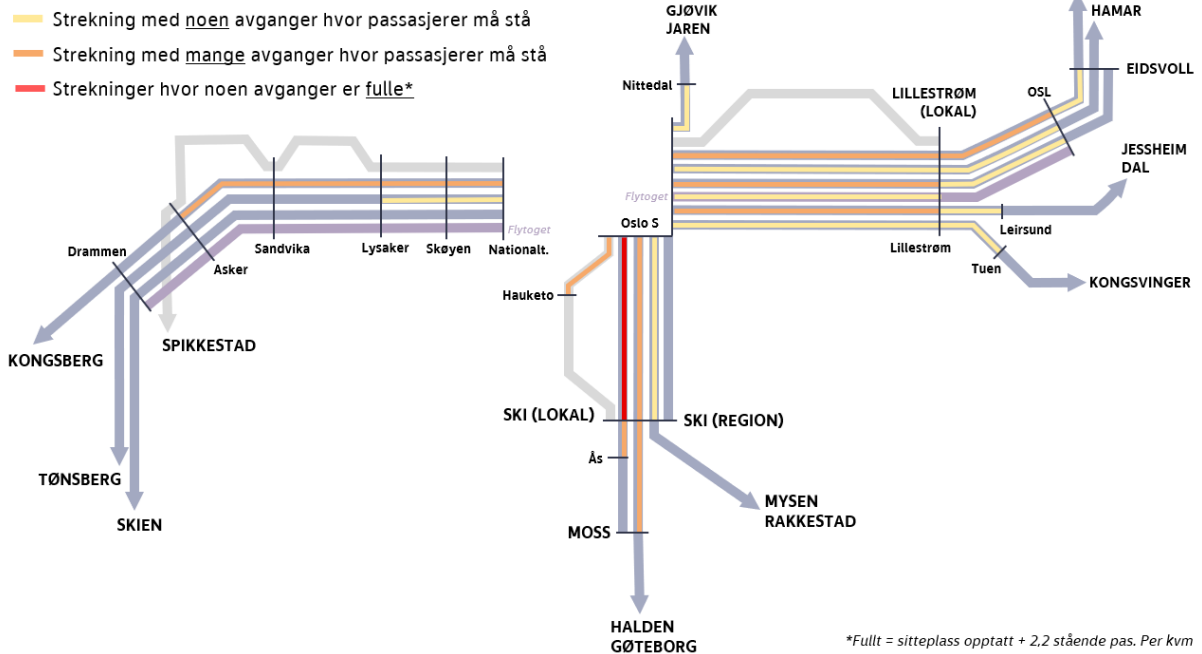
Figur 5.4 viser kapasitet og komfort på tog i en situasjon hvor Flytoget er integrert for alternativ 0 (ordinær av- og påstigning på alle stop). Dette fører til at det er veldig få utfordringer i vestkorridoren. De fleste passasjerer som går på tog mot Oslo før Lysaker stasjon vil få sitteplass (med unntak av noen avganger fra Kongsberg). I nordøstkorridoren fører integrering av Flytoget til at ingen avganger blir fulle mellom Oslo og Lillestrøm. En jevnere fordeling av passasjerer mellom regiontog og Flytoget fører til at færre må stå, men det blir fortsatt mange passasjerer som må stå mellom Gardermoen, Lillestrøm og Oslo S. I sørkorridoren er det ingen endring sammenlignet med alternativ 0.

Figur 5.5 viser kapasitet og komfort (i henhold til definisjon i kapittel 4.7.1) på tog i en situasjon hvor Flytoget er integrert for alternativ 1 og 2. Integring av Flytoget som regiontog gir større mulighetsrom for mating (alternativ 1 og 2), da det bidrar til flere avganger og flere sitteplasser på strekningen. Frekvensøkningen fører til at de fleste som tar buss frem til Asker stasjon i alternativ 1 og 2 får sitteplass på toget. Det er også mange som får sitteplass på Sandvika og Lysaker. I en situasjon uten Flytoget integrert er det flere avganger med ståplasser på denne strekningen. I nordøstkorridoren blir ingen avganger fulle i alternativ 1 og 2, og flere får sitteplass på deler av reisen. Konsekvensene av økt mating (alternativ 1 og 2) i sørkorridoren påvirkes i liten grad av at Flytoget integreres i tilbudet.



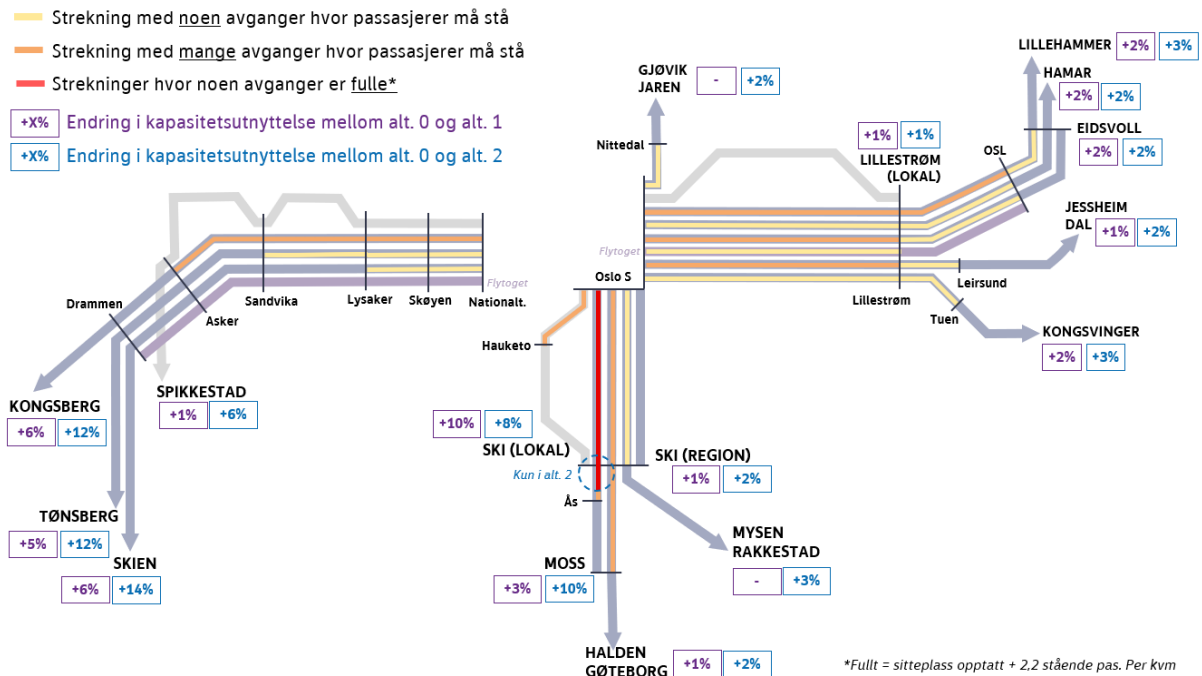
Figur 5.3: Stabekk stasjon. Foto: Ruter As / Redink, Thomas Haugersveen.

Kapasitet og komfort på tog. Alternativ 0 med integrering Flytoget



Figur 5.4: Analyse av kapasitet og komfort for toglinjer på Østlandet i alternativ 0 i 2040, gitt at Flytoget er integrert. Kilde: Norconsult.

Kapasitet og komfort på T-bane. Alternativ 1 og alternativ 2 med integrering Flytoget



Figur 5.5: Analyse av kapasitet og komfort for toglinjer i alternativ 1 og 2 i 2040, gitt integrering av Flytoget. Prosenttall viser forskjell mellom alternativ 1 og 2 sammenlignet med alternativ 0 (prosentpoeng). Kilde: Norconsult

5.3 Samfunnsendringer

5.3.1 Bruk av transportmodell for å beregne samfunnsendringer

Dette kapitlet belyser endringer i etterspørsel og behov for reguleringsplasser i knutepunktene i de ulike matestrukturene som følge av samfunnsendringer. Som beskrevet i kapittel 5.1 vurderes samfunnsendringene ut fra økt bruk av mikromobilitet, mer hjemmekontor, tidsdifferensierte takster og bilrestriktive tiltak. Virkninger av samfunnsendringene er beregnet ved hjelp av transportmodell RTM23+, med unntak av tidsdifferensierte takster (se beskrivelse nedenfor).

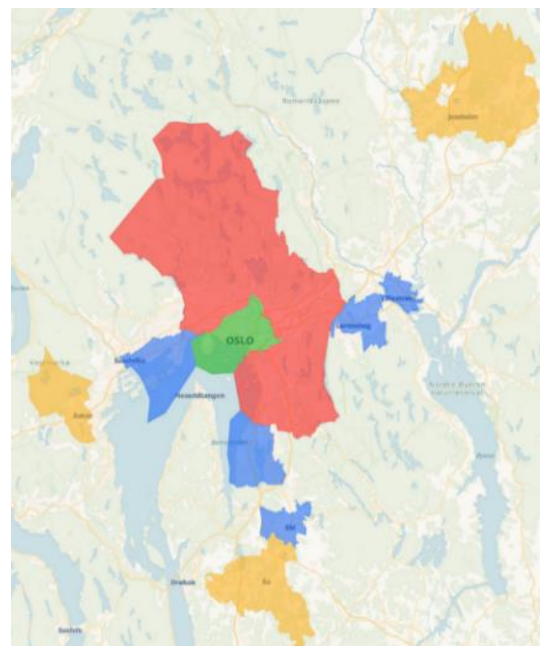
Bilrestriktive tiltak

Ved hjelp av transportmodell RTM23+ har vi beregnet etterspørselseffekten av kilometertakst (veipricing) og parkeringsrestriksjoner på et slikt nivå at samlet trafikkmengde med bil oppnår nullvekst i Akershus og reduseres med ca. 30 prosent i Oslo. Dette er i henhold til målet i Byvekstavtalen om nullvekst og Oslo kommunes eget mål om reduksjon av biltrafikk (se kapittel 5.1). Det er satt en flat kilometertakst over hele Oslo og Akershus (1 kr/km),

I RTM23+ modelleres en reduksjon i parkeringstilgang ved å øke parkeringstakster. Parkeringstakster er utvidet til å gjelde alle de fargede områdene i figur 5.6. I hvert av de fargede områdene er gjennomsnittsavgift på parkering doblet.

- Sone 1 (grønt): Oslo indre by (høyeste taksten)
- Sone 2 (rødt): Oslo ytre by
- Sone 3 (blått): Bærum (Sandvika–Lysaker), Lørenskog, Lillestrøm, Kolbotn/Oppegård og Ski
- Sone 4 (gul): Asker stasjon, Ås tettsted og Jessheim tettsted (laveste taksten)
- Resten (ikke-fargede): ingen endring

Parkeringstakster omfatter både korttidsparkering (typisk for fritidsreiser og private reiser) og langtidsparkering (typisk for arbeidsreiser). Denne måten å beregne avgiftsøkning på, kan representere både en faktisk økning i parkeringsavgiftene, samt dårligere tilgjengelighet til parkeringsplasser.



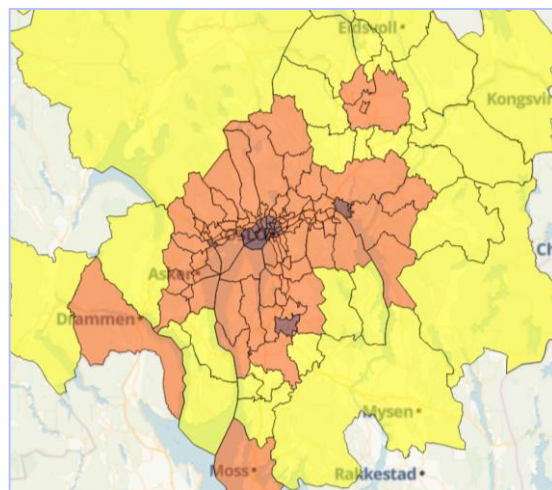
Figur 5.6: Soner hvor det er innført parkeringstakst i RTM23+

Økt bruk av mikromobilitet

Mikromobilitet innebærer å forflytte seg ved hjelp av små transportmidler, ofte elektriske, med lav hastighet (opp mot 20–25 km/t) som kan brukes av én eller få personer over korte avstander. Både sykkel, elsykkel og elsparkesykkel er aktuelle transportmidler for å komme seg til og fra holdeplasser eller stasjoner. De vil da regnes som «tilbringertransport» og fungere som en del av en reisekjede hvor kollektivtransporten er hovedtransportmiddel. For kortere reiser kan mikromobilitet brukes fra start til mål for reisen og regnes som hovedtransportmiddel.

For å vurdere virkninger av økt bruk av mikromobilitet er det benyttet transportmodellresultater fra Ruters beregninger for Strategi for mobilitetstilbudet (Ruter, 2022). For å få frem gevinsten av at flere bruker mikromobilitet er gjennomsnittlig hastighet økt fra gangfart 5 til 6,8 km/t for tilbringerreiser til kollektivtransport og reiser der gange er hovedtransportmiddel. Hastighetsøkningen er basert på at noen benytter mikromobilitet, mens mange fortsatt vil gå.

Som grunnlag for beregningene er det antatt tilrettelegging for elsparkesykkel (og dermed økt hastighet på tilbringerturer og gangturer) i større grad enn hva som er tilfelle i dag i utvalgte geografiske områder som vist i figur 5.7 (oransje og røde områder).



Figur 5.7: Mulig inndeling etter urbaniseringsgrad, med tett by (mørk), region (oransje) og utenfor region (gul).

Økt bruk av hjemmekontor

For å vurdere virkninger av økt bruk av hjemmekontor er det benyttet transportmodellresultater fra Ruters beregninger for Strategi for mobilitetstilbudet (Ruter, 2022). Det er ikke gjennomført full etterspørselsberegning av dette scenariet. Det er tatt utgangspunkt i beregningen for fremtidig situasjon i 2040. Deretter er antall arbeidsreiser med kollektivtrafikk justert ned, slik at totalt antall kollektivreiser blir 90 prosent av opprinnelig antall. Dette innebærer en nedjustering av antall arbeidsreiser per døgn med kollektivtrafikk med 25 prosent. Justeringen er ikke gjort flatt over hele modellområdet. Ulike faktorer er benyttet basert på sammensetningen av arbeidsplasser fordelt på næringskategori (iht. PROSAM) i områder som er målpoint for arbeidsreisene.

De benyttede justeringsfaktorene er vist i tabell 5.2. Verdiene er basert på skjønn, etter antakelser om innenfor hvilke næringskategorier potensialet for hjemmekontor er størst. De fleste kontorarbeidsplasser inngår i kategorien tjeneste. Det er viktig å påpeke at dette er en grov tilnærming for å etablere en kollektivetterspørselsmatrise med redusert etterspørsel. I virkeligheten vil ikke hele reduksjonen tas ut gjennom arbeidsreiser, men også andre reisehensikter.

Tabell 5.2: Justeringsfaktorer for arbeidsreiser i ulike næringskategorier (PROSAM).

Næringskategori	Faktor
Primærnærings	100%
Sekundærnærings	90%
Verksted og handel	90%
Tjeneste	50%
Offentlig forvaltning	60%
Undervisning	90%
Helse og sosial	100%

Tidsdifferensierte takster (reduisert billettpris utenfor rush)

Tidsdifferensierte takster har til hensikt å flytte noen kollektivreiser utenfor rushtiden slik at kapasitetsutnyttelsen reduseres i de mest belastede periodene. Urbanet Analyse (2016) har beregnet effekten av å redusere billettprisen utenfor rush i Bergen og Oslo. 30 prosent reduksjon i prisen for månedskort og enkeltbillett utenom rush ble beregnet til å gi 16 prosent reduksjon i rushtidsreiser i Oslo. Rapporten sier imidlertid ikke noe om hvilken type reiser eller geografisk fordeling av disse.

Redusert billettpris utenfor rush har i stor grad samme effekt som mer bruk av hjemmekontor for reiser i rush. Den beregnede reduksjonen i rushtidsreiser ligger i størrelsesorden på samme nivå som endringene beregnet for økt bruk av hjemmekontor. En reduksjon i etterspørsel på 16 prosent er uansett såpass liten at det gir begrenset behov for endringer i frekvens og begrensede endringer i behovet for reguleringsplasser. Vi har derfor valgt å ikke gjøre egne beregninger av tidsdifferensierte takster. Vi antar i stedet at tidsdifferensierte takster vil gi konsekvenser for knutepunktene innenfor det usikkerhetsspennet som gis av analysen av økt hjemmekontor.

5.3.2 Konsekvenser i alternativ 0

Kapasitet på skinnegående transport

Bilrestriktive tiltak gir den høyeste passasjeretterspørselen på skinnegående transport blant alle følsomhetsanalysene som er gjennomført:

- På tog er det noen avganger som blir fulle (alle sitteplasser opptatt og 2,2 stående passasjerer per kvadratmeter): fra Lillestrøm, Ås og Hauketo. I tillegg er det mange flere som må stå på toget fra Nittedal, Asker, Ås, Lillestrøm og Gardermoen frem til Oslo sentrum.
- På T-bane blir det også en vesentlig økning i etterspørsel, særlig på banegrener fra vest. Selv om etterspørselen øker, blir det ikke kapasitetsutfordringer fra vestsiden av byen, men noen flere må stå over lengre tid. På østsiden blir det kapasitetsutfordringer på Lambertseterbanen på avganger som kjøres med enkeltsett. På de andre grenbanene fra øst, blir det flere som står, men avganger blir ikke fulle (referansesituasjonen forutsetter 8 avganger per time i alle banegrener fra øst).
- For trikk har bilrestriktive tiltak mindre innvirkning. Dette skyldes at det i utgangspunktet er lav bilbruk i Oslo indre by hvor trikken har sitt hovedmarkedsområde.

Økt bruk av mikromobilitet gir i utgangspunktet en del overføring fra bilreiser til kollektivreiser som kombinerer mikromobilitet med tog eller T-bane. Imidlertid er det en del reiser med lokale busslinjer som erstattes av mikromobilitet som tilbringertransport til stasjoner. I sum gir mikromobilitet raskere tilbringertransport og dermed økt markedsdekning for skinnegående transport. Dette gir følgende konsekvenser for etterspørsel:

- Det blir økt etterspørsel etter togreiser i hele markedsområdet, med størst økning på Drammensbanen(Lysaker-Drammen) og Follobanen.
- På T-bane er økningen i antall passasjerer mindre enn på tog. Grorudbanen og Røabanen er de som har de største økningene, men de er tilstrekkelig kapasiteten på avganger med doble togsett.
- Mikromobilitet konkurrerer direkte med kortere trikketurer i Oslo indre by slik at mange trikketurer erstattes av mikromobilitet. Samtidig får trikken flere lange turer fordi mikromobilitet gir mer effektiv tilbringertransport. I sum får trikken noe redusert passasjerantall som følge av økt bruk av mikromobilitet.

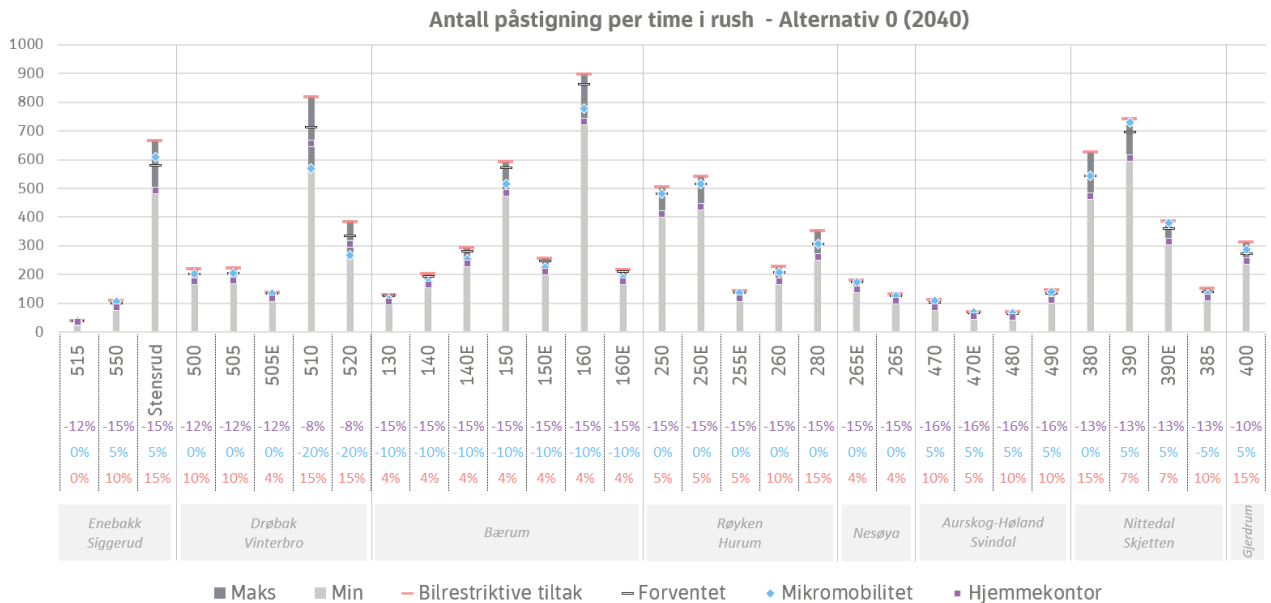
Økt bruk av hjemmekontor gir redusert etterspørsel etter reiser med tog og T-bane, beregnet opp til 15 prosent reduksjon. Dette fører til mindre kapasitetsutfordringer og at flere sitteplasser blir ledig.



Figur 5.8: Foto: Ruter AS/
Nucleus AS, Daniel Jacobsen

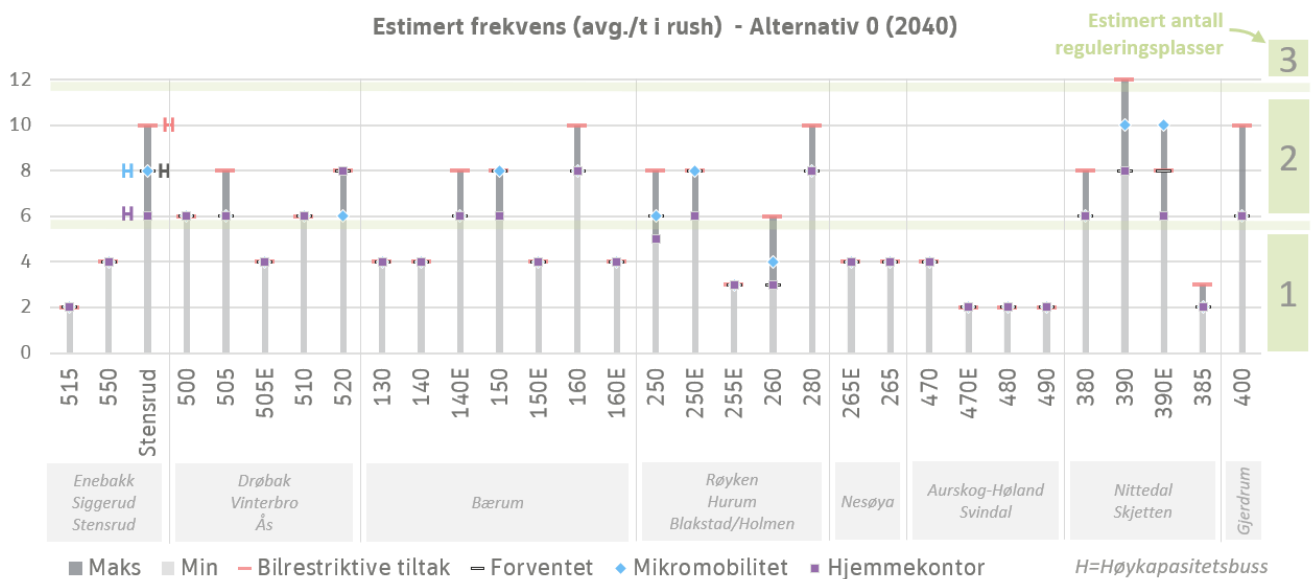
Kapasitetsutnyttelse, frekvens og behov for reguleringsplasser for buss

Transportmodellberegningene for økt bruk av mikromobilitet, mer hjemmekontor og bilrestriktive tiltak, i kombinasjon med alternativ 0, viser en variasjon i etterspørsel for reiser med buss. Endret etterspørsel for busslinjene som inngår i matestruktur alternativ 0 er vist i figur 5.9.



Figur 5.9: Antall påstigninger per time i rush i alternativ 0 (med referansesituasjon for infrastruktur og grunntilbud) beregnet med transportmodell. Diagrammet viser variasjon mellom ulike følsomhetsscenarioer.

Basert på endret etterspørsel har vi vurdert behovet for å justere frekvensen (antall avganger per time) for disse linjene (sammenheng mellom kapasitetsutnyttelse og frekvensbehov er beskrevet i kapittel 4.2.1). Resultatet er vist i figur 5.10. Endringene i frekvens påvirker behovet for flere reguleringsplasser i knutepunktene (samme metode som kapittel 4.3.1.). Figuren viser estimert behov for antall reguleringsplasser på en egen akse helt til høyre i diagrammet.



Figur 5.10: Estimert frekvens (avganger per time) per linje i rush og behov for reguleringsplasser for alternativ 0. Diagrammet viser variasjon mellom ulike følsomhetsscenarioer.

Endringene kan oppsummeres slik:

- Bilrestriktive tiltak gir en vesentlig økning i antall kollektivpassasjerer. Økningene er større på lokale linjer i Akershus enn på linjer som kjører mellom Akershus og Oslo. Lokale linjer i Akershus erstatter mange korte bilreiser. Det er også mange bilreiser fra Oslo mot Akershus som overføres til kollektivtransport. Disse reisene fyller bussavganger som kjører mot rush og som hadde lavt belegg i utgangspunktet. Det er behov for å øke frekvensen på linjer som har høyt belegg i utgangspunktet, og tar imot mange passasjerer som kjørte bil i utgangspunktet. Det gjelder linje 160, 250, 260, 280, 390 og ny linje fra Gjersrud-Stensrud.
- Mer bruk av hjemmekontor fører til reduksjon i etterspørsel på de fleste linjene og gir mulighet for å redusere frekvensen på linjer som har høy frekvens i utgangspunktet (linje 150, 160, 250, 260, 280, 390 og linje fra Gjersrud-Stensrud). For andre linjer vil imidlertid krav om minimumsfrekvens blant annet for å bevare nettverksfrekvens. En minimumsfrekvens på fire eller seks avganger per time begrense muligheten for å redusere antall avganger.
- Mer bruk av mikromobilitet har forskjellige effekter for ulike linjer. Mikromobilitet gir raskere tilbringertransport som gjør det mer attraktivt å benytte hovedlinjer (lange og effektive linjer med høy frekvens). I alternativ 0 gjelder dette linje 260, 390 og 390E. Flatedekkende kollektivlinjer med lang reisetid konkurrerer dårligere med mikromobilitet og vil få redusert kapasitetsbehov. Det gir en reduksjon i antall påstigninger og en mulighet til å redusere frekvens. I alternativ 0 gjelder dette kun linje 520.

I tillegg til linjene som inngår i de ulike matestrukturene, er det noen andre linjer som terminerer i knutepunktene og som får endret etterspørsel i de ulike følsomhetsscenarioene i alternativ 0:

- Mer hjemmekontor fører til en reduksjon i frekvensbehov på linjer med høy frekvens i utgangspunktet. Det gjelder spesielt linje 21, 81 og 110 (Ahus-Skårersletta-Oslo).
- Mer bruk av mikromobilitet fører til at flere bruker Superbuss mellom Lørenskog og Oslo på bekostning av andre linjer. Det er behov for en frekvensøkning på Superbusslinjen og en reduksjon i for eksempel linje 110. Linje 21 i Oslo har stor nedgang i passasjerer som følge av mer bruk av mikromobilitet. Dette gir muligheter til å redusere frekvens eller å drifte linje med vanlig leddbuss (mindre behov for høykapasitetsbuss).
- Nullvekstmål fører til behov for frekvensøkning på mange matelinjer i Akershus, blant annet linje 360 i Lillestrøm, 450 i Jessheim, 290 i Asker og 215 og 240 i Bærum. Det er også en stor økning i antall passasjerer på Superbusslinjen mellom Lørenskog og Oslo.

Disse endringene gir kun noen mindre endringer i behovet for reguleringsplasser i knutepunktene. Summen av endringer i behov for reguleringsplasser er vist i tabell 5.3. Alle endringer gir en variasjon på maksimalt to plasser. Dette viser at samfunnsendringene, som er analysert i denne utredningen, samlet sett gir små konsekvenser for behov for reguleringsplasser i knutepunktene i alternativ 0.

Tabell 5.3: Beregnede endringer i antall reguleringsplasser i alternativ 0 som følge av følsomhetsvurderingene.

Knutepunkt	Laveste nivå	Høyeste nivå
Asker	0	+1
Sandvika	0	+1
Helsfyr	-1	0
Bryn	-1	0
Oslo bussterminal	-1	+1

5.3.3 Konsekvenser i alternativ 2

Kapasitet på skinnegående transport

Kapasitet på skinnegående transport for en kombinasjon av følsomhetsscenarioene og alternativ 2 er vurdert kvalitativt basert på resultatene for alternativ 0 (se kapittel 4.6) og vurderingene av konsekvenser for kapasitet på skinnegående transport for alternativ 2 (se kapittel 4.7). Dette gir følgende resultater:

- Bilrestriktive tiltak fører til mye høyere etterspørsel på toglinjer. På noen toglinjer fra Ås og Lillestrøm blir det kapasitetsutfordringer som følge av bilrestriktive tiltak i kombinasjon med matestrategi alternativ 2. I vest er det tilstrekkelig kapasitet (alltid under 2,2 passasjerer per kvm) på toget, men en del passasjerer må stå fra Asker til Oslo sentrum.
- Mer bruk av mikromobilitet fører til en del overføring fra bilreiser til kollektivreiser som kombinerer mikromobilitet med tog eller T-bane. Imidlertid er det en del reiser med lokale busslinjer som erstattes av mikromobilitet som tilbringertransport til stasjoner. I alt gir mikromobilitet en raskere tilbringertransport og dermed økt markedsdekning for skinnegående transport. Kapasitetsutnyttelsen øker på tog og T-bane. Noen togavganger fra Ås og Lillestrøm kan bli fulle, og en del passasjerer må stå fra Asker. For øvrig vil det være ledig kapasitet til å håndtere matingen som alternativ 2 legger opp til.
- Mer bruk av hjemmekontor vil redusere etterspørsel etter reiser med tog og T-bane. Dette fører til redusert kapasitetsutnyttelse og flere ledige sitteplasser. Flere passasjerer som reiser med overgang fra buss til tog eller T-bane vil få sitteplass frem til Oslo sentrum sammenlignet med en utvikling uten mer bruk av hjemmekontor.

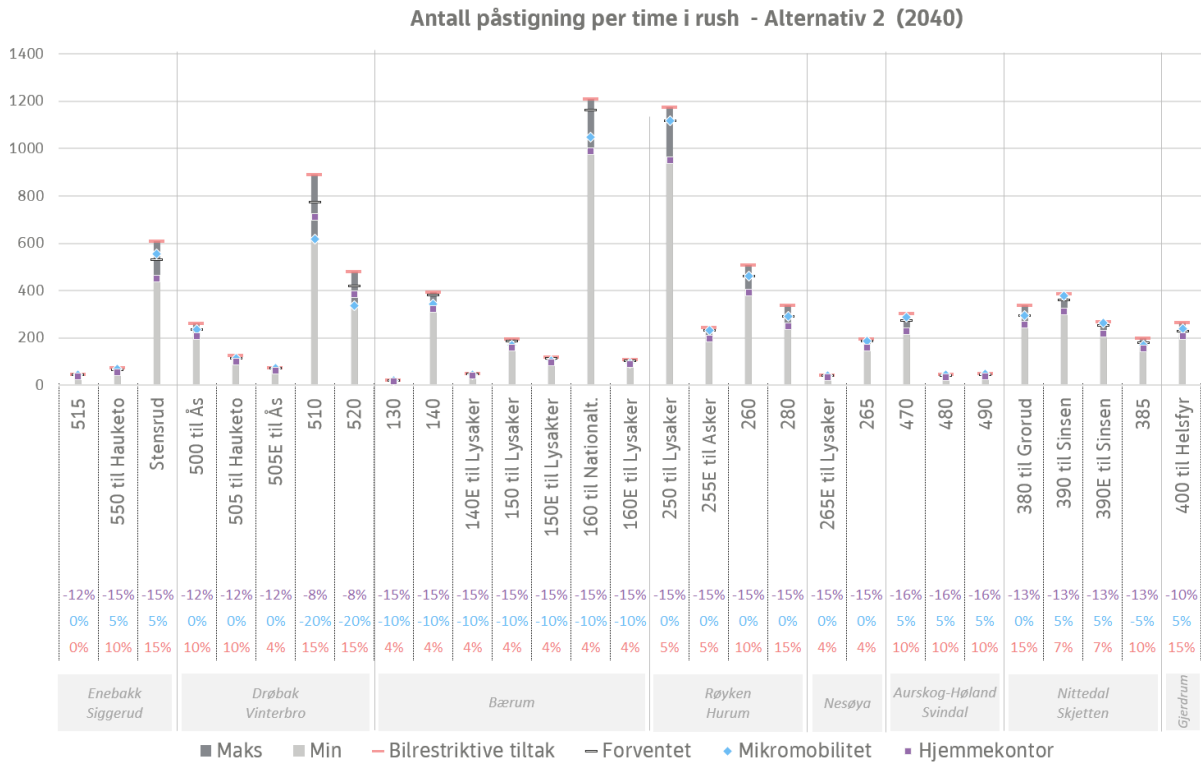


Figur 5.11: Foto: Ruter AS / Nucleus AS, Erland Skui

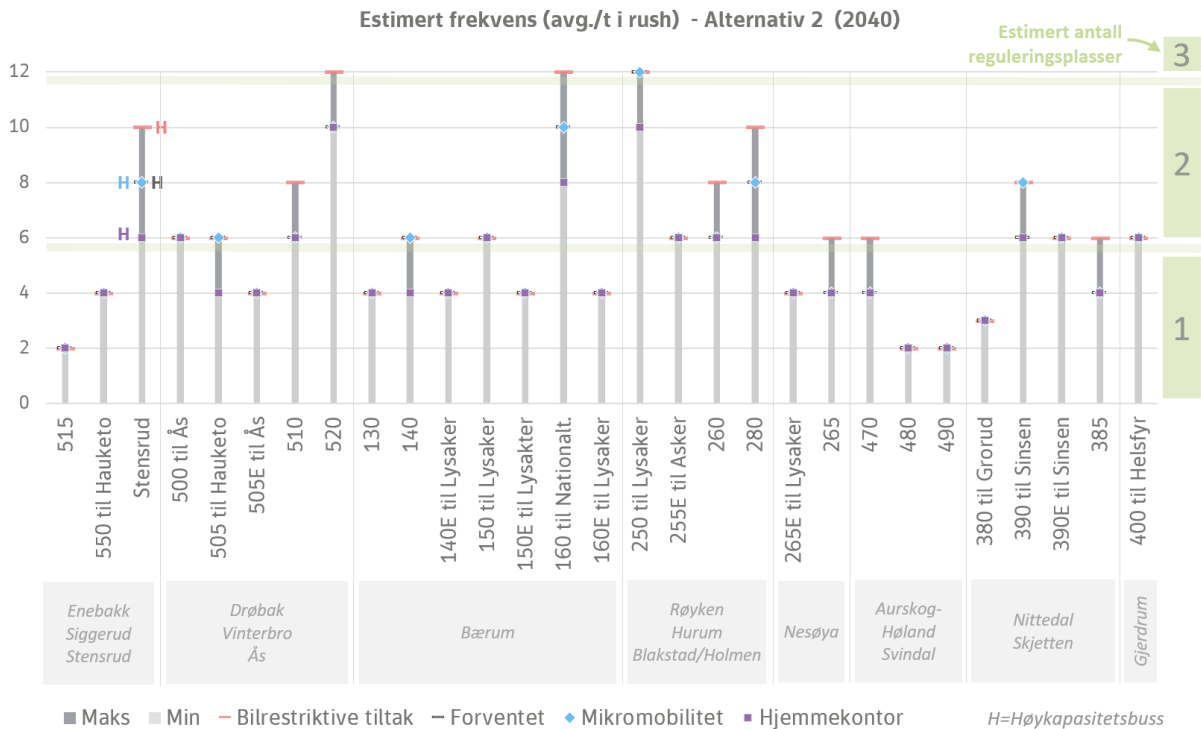
Kapasitetsutnyttelse, frekvens og behov for reguleringsplasser for buss

Transportmodellberegningene for økt bruk av mikromobilitet, mer hjemmekontor og bilrestriktive tiltak, i kombinasjon med alternativ 0, viser variasjon i etterspørsel for reiser med buss. Endret etterspørsel for busslinjene som inngår i matestruktur alternativ 2 er vist i figur 5.12.

Basert på endret etterspørsel har vi vurdert behovet for å justere frekvensen (antall avganger per time) for disse linjene (sammenheng mellom kapasitetsutnyttelse og frekvensbehov er beskrevet i kapittel 4.2.1). Resultatet er vist i figur 5.13. Endringene i frekvens påvirker behovet for reguleringsplasser i knutepunktene (samme metode som kapittel 4.3.1.). Figuren viser behov for antall reguleringsplasser på en egen akse helt til høyre i diagrammet.



Figur 5.12: Antall påstigninger per time i rush i alternativ 2 (med referansesituasjon for infrastruktur og grunntilbud) beregnet med transportmodell. Diagrammet viser variasjon mellom ulike følsomhetsscenarioer.



Figur 5.13: Estimert frekvens (avganger per time) per linje i rush og behov for reguleringsplasser for alternativ 2. Diagrammet viser variasjon mellom ulike følsomhetsscenarioer.

Endringene for alternativ 2 kan oppsummeres slik:

- Bilrestriktive tiltak gir økt etterspørsel på flere linjer. Det er behov for å øke frekvensen på linjer som har høyt belegg i utgangspunktet, og tar imot mange passasjerer som kjørte bil. Det gjelder blant annet linje 160, 260, 265, 280, 385, 390, 510, 520 og ny linje fra Gjersrud-Stensrud (forutsatt til Hauketo). En forskjell mellom alternativ 0 og alternativ 2 er at de lokale linjene 510 og 520 har høyere kapasitetsutnyttelse i utgangspunktet i alternativ 2 og derfor krever høyere frekvensen i alternativ 0.
- Mer bruk av hjemmekontor fører til reduksjon i etterspørsel på de fleste linjene og gir mulighet for å redusere frekvensen på linjer som har høy frekvens i utgangspunktet (linje 140, 160 til Nationaltheatret, 250 til Lysaker, 260, 280, 505 til Hauketo og linje fra Gjersrud-Stensrud). For andre linjer vil imidlertid krav om minimumsfrekvens blant annet for å bevare nettverksfrekvens. En minimumsfrekvens på fire eller seks avganger per time begrense muligheten for å redusere antall avganger.
- Mikromobilitet gir raskere tilbringertransport som gjør det mer attraktivt å benytte hovedlinjer (lange og effektive linjer med høy frekvens). I alternativ 2 gir dette behov for frekvensøkning på linje 390. Flatedekkende kollektivlinjer med lang reisetid konkurrerer dårligere med mikromobilitet og vil få redusert kapasitetsbehov. Det gir en reduksjon i antall påstigninger, men for alternativ 2 skjer dette på linjer som har lav frekvens (eller minimumsfrekvens) i utgangspunktet og dermed begrenset mulighet til å redusere frekvensen.

På samme måte som for alternativ 0 er det noen linjer i tillegg til linjene som inngår i matestrukturene, som terminerer i knutepunktene og som får endret etterspørsel i de ulike følsomhetsscenarioene. Endringene er de samme som for alternativ 0 og gir kun noen mindre endringer i behovet for reguleringsplasser i knutepunktene.

Summen av endringer i behov for reguleringsplasser for linjene som inngår i matestrukturene og andre linjer er vist i tabell 5.4. Alle endringer gir en variasjon på maksimalt to plasser. Dette viser at samfunnsendringene, som er analysert i denne utredningen, samlet sett gir små konsekvenser for behov i knutepunktene i alternativ 2.

Tabell 5.4: Beregnede endringer i antall reguleringsplasser i alternativ 2 som følge av følsomhetsvurderingene.

Knutepunkt	Laveste nivå	Høyeste nivå
Asker	0	+1
Sandvika	0	+2
Lysaker	0	+2
Helsfyr	-1	0
Bryn	-1	0
Lillestrøm	0	+2
Hauketo	-1	0
Nationaltheatret	0	+1

5.4 Oppsummering følsomhetsvurderinger

Hensikten med følsomhetsvurderingene har vært å vurdere ytterpunkter (i denne utredningen) for behov i knutepunktene og kapasitetsutnyttelse på skinnegående transport som følge av ulike forutsetninger for infrastruktur og grunntilbud, og ulike samfunnsendringer.

5.4.1 Endrede forutsetninger for infrastruktur og grunntilbud

For infrastruktur og grunntilbud er det vurdert en situasjon hvor flere infrastrukturtiltak blir gjennomført (referansesituasjon+) og en situasjon hvor Flytoget integreres i det ordinære togtilbudet.

Det er små endringer i referansesituasjon+ for tog, resultatene viser små endringer i kapasitetsutnyttelse og reisemønster. På T-bane gjør økt frekvens på Kolsåsbanen at Bekkestua blir et mer attraktivt byttepunkt. For trikk fører forlenget trikkelinje til Aker sykehus til at flere velger å bytte fra buss (fra Nittedal og Gjelleråsen) til trikk før de kommer til Oslo sentrum.

Integrering av Flytoget i det ordinære togtilbudet muliggjør matestrategi alternativ 1 og 2 uten at det blir kapasitetsutfordringer på togstrekningen mellom Asker og Lillestrøm, i motsetning til referansesituasjonen hvor det er kapasitetsutfordringer på en del avganger.

5.4.2 Endrede forutsetninger i samfunnsutviklingen

Økt bruk av mikromobilitet, mer hjemmekontor, tidsdifferensierte takster og bilrestriktive tiltak gir ulike konsekvenser for etterspørselen etter kollektivreiser. Dette gir konsekvenser for kapasitet på skinnegående transport og frekvensbehov, og behov for reguleringsplasser for busser i knutepunktene.

Bilrestriktive tiltak er det følsomhetsscenarioet som gir størst økning i etterspørsel etter kollektivreiser og som dermed gir press på både buss og skinnegående transport. Konsekvensen for tog er noen fulle togavganger¹ fra Lillestrøm, Ås og Hauketo. Det blir også flere som må stå på linjene fra Nittedal, Ås og Gardermoen. Konsekvensen for T-bane er kapasitetsutfordringer på Lambertseterbanen på avganger som kjøres med enkle vognsett. På de øvrige østlige grenbanene er det flere reisende som må stå. Kapasitetsutfordringene på tog og T-bane øker noe fra matestruktur alternativ 0 til alternativ 2 på grunn av økt mating til skinnegående transport.

Økt bruk av mikromobilitet gir noe økt etterspørsel etter tog- og T-banereiser, men uten at det gir vesentlige kapasitetsutfordringer i matestrategi alternativ 0. I alternativ 2 blir noen togavganger fra Ås og Lillestrøm fulle, og en del passasjerer må stå fra Asker. Trikk og buss i Oslo indre by får noe redusert etterspørsel fordi mange korte trikketurer erstattes av mikromobilitet.

Økt bruk av hjemmekontor gir redusert etterspørsel etter kollektivreiser. Tidsdifferensierte takster, med redusert billettpris utenfor rush, har i stor grad samme effekt som mer bruk av hjemmekontor for reiser i rush (som er dimensjonerende periode for å vurdere kapasitetsutfordringer).

For busslinjene som inngår i vurderingene av matestruktur alternativ 0 og 2 og øvrige linjer som betjener de aktuelle knutepunktene i denne utredningen, har vi vurdert frekvensbehov og sett et spenn i behov for reguleringsplasser. Tabell 5.5 på neste side viser variasjon i behovet for reguleringsplasser i alternativ 0 og 2.

Tabellen viser maksimal positiv variasjon på +2 reguleringsplasser, som gjelder for Lysaker, Sandvika og Asker. Dette betyr at disse knutepunktene kan få større kapasitetsutfordringer for regulering av buss som følge av økt grad av bilrestriktive tiltak enn det som ligger til grunn i referansesituasjonen.

For de andre knutepunktene er det ingen eller så liten variasjon at vi kan si at endrede forutsetninger for samfunnsutviklingen påvirker marginalt behovene for reguleringsplasser i knutepunktene.

¹ Full avgang: sitteplass opptatt + 2,2 stående passasjerer per kvm.

Tabell 5.5: Beregnede endringer i behov for reguleringsplasser i alternativ 2 sammenlignet med alternativ 0 (hentet fra Figur 4.12) sett i sammenheng med resultatet av følsomhetsberegningene for alternativ 0 og alternativ 2.

Knutepunkt	Før følsomhetsberegninger: Endret behov for reguleringsplasser fra alternativ 0 til alternativ 2	Følsomhetsberegning: Variasjon i behovet for reguleringsplasser i alternativ 0	Følsomhetsberegning: Variasjon i behovet for reguleringsplasser i alternativ 2
Oslo bussterminal	-23	-1 / +1	-1 / +1
Skøyen	+1	Ingen endring	Ingen endring
Nationaltheatret	-2	Ingen endring	0 / +1
Lysaker	+11	Ingen endring	0 / +2
Sandvika	0	0 / +1	0 / +2
Asker	+2	0 / +1	0 / +1
Bekkestua	+1	Ingen endring	Ingen endring
Kolsås	0	Ingen endring	Ingen endring
Helsfyr	+1	-1 / 0	-1 / 0
Bryn	0	-1 / 0	-1 / 0
Økern	0	Ingen endring	Ingen endring
Sinsen	+3	Ingen endring	Ingen endring
Grorud	+1	Ingen endring	Ingen endring
Lillestrøm	-1	Ingen endring	0 / +2
Fetsund	+2	Ingen endring	Ingen endring
Jessheim	0	Ingen endring	Ingen endring
Oslo lufthavn	0	Ingen endring	Ingen endring
Hauketo	+3	Ingen endring	-1 / 0
Holmlia	0	Ingen endring	Ingen endring
Ski	0	Ingen endring	Ingen endring
Ås	+3	Ingen endring	Ingen endring

6. Sammenstilling av konsekvenser og behov

I denne utredningen har vi vurdert konsekvenser av matestrategier for buss med ulik grad av mating til knutepunkter utenfor Oslo sentrum. Vi har definert tre alternative matestrukturer og har vurdert overordnede konsekvenser for reisetid og kapasitet, og konsekvenser knyttet til spesifikke knutepunkter. Nedenfor beskrives de samlede konsekvensene for alternativ 0, 1 og 2.

6.1 Overordnede konsekvenser

Matestrategi bidrar til et effektivt og velfungerende linjenett, men har også konsekvenser for de reisende som må bytte i stedet for å reise direkte. Ved bytte kommer gangtid mellom transportmidlene og ventetid til neste avgang i tillegg til eventuelle endringer i reisetiden om bord. I tillegg opplever kundene bytte som en ulempe i seg selv.

I transportmodellberegninger brukes begrepet trafikantnytte om gjennomsnittlig beregnet reisetid for alle reiser mellom definerte områder. I kapittel 4.1 beskrives følgende sentrale endringer i trafikantnytte som følge av alternativ 1 og 2 sammenlignet med alternativ 0:

- Den samlede trafikantnytten er negativ i både alternativ 1 og 2 sammenlignet med alternativ 0. Det er særlig reiser til/fra Oslo indre by som får størst reduksjon i trafikantnytte, men også reisende til/fra Oslo nordøst blir totalt sett negativt påvirket i både alternativ 1 og 2.
- Områdene som får størst reduksjon i trafikantnytte i alternativ 1 er Drøbak, Bærums verk-Lommedalen, Bekkestua-Jar og Rykkinn.
- Områdene som får størst reduksjon i trafikantnytte i alternativ 2 er de samme som i alternativ 1 i tillegg til Vinterbro, Aurskog-Høland, Gjelleråsen og Blakstad.
- Flere områder får positiv trafikantnytte som følge av styrket lokalt tilbud. Dette gjelder særlig Sætre, Heggedal og Slemmestad i både alternativ 1 og 2.

I noen tilfeller kan det være små marginer mellom negativ og positiv trafikantnytte ved økt grad av mating. Dermed kan tiltak som sparer noen minutter ved bytte og tiltak som reduserer den opplevde ulempen av bytte, ha stor effekt for konsekvensene av økt mating. For noen områder er trafikantnyttetapet så stort at det kan være utfordrende å gjøre tiltak for å unngå tapt reisetid ved bytte. Dette gjelder Drøbak, Vinterbro, Aurskog-Høland, Gjelleråsen, Bekkestua-Jar, Rykkinn og Blakstad.

Tidsperspektivet for denne utredningen er satt til år 2040, definert som referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud. Tiltakene i referansesituasjonen er prosjekter hvor finansiering er sikret eller planleggingen er kommet så langt at de sannsynligvis vil gjennomføres før 2040.

Alternativ 0: Dagens busstilbud med noen endringer for å tilpasse til infrastrukturtiltak i referansesituasjonen.

Alternativ 1: Noe økt mating til knutepunkter utenfor sentrum, men fortsatt flere linjer til Indre by.

Alternativ 2: Kun mating til knutepunkter utenfor Oslo sentrum. Ingen regionlinjer til Oslo bussterminal.

Viktige tiltak i referansesituasjonen for infrastruktur og grunntilbud:

- Nye vogner og nytt signalsystem på T-bane med tilbudsforbedringer på Grorudbanen.
- Fornebubanen med åtte avganger per time per retning.
- Nye togsett og vendespor som gir tilbudsforbedringer på regiontog i sørkorridoren og lokaltog.
- Forbedret busstilbud Lillestrøm-Lørenskog-Oslo sentrum.
- Nye trikker og tilbudsforbedringer på trikk.

6.2 Konsekvenser i knutepunktene som følge av ulike matestrukturer

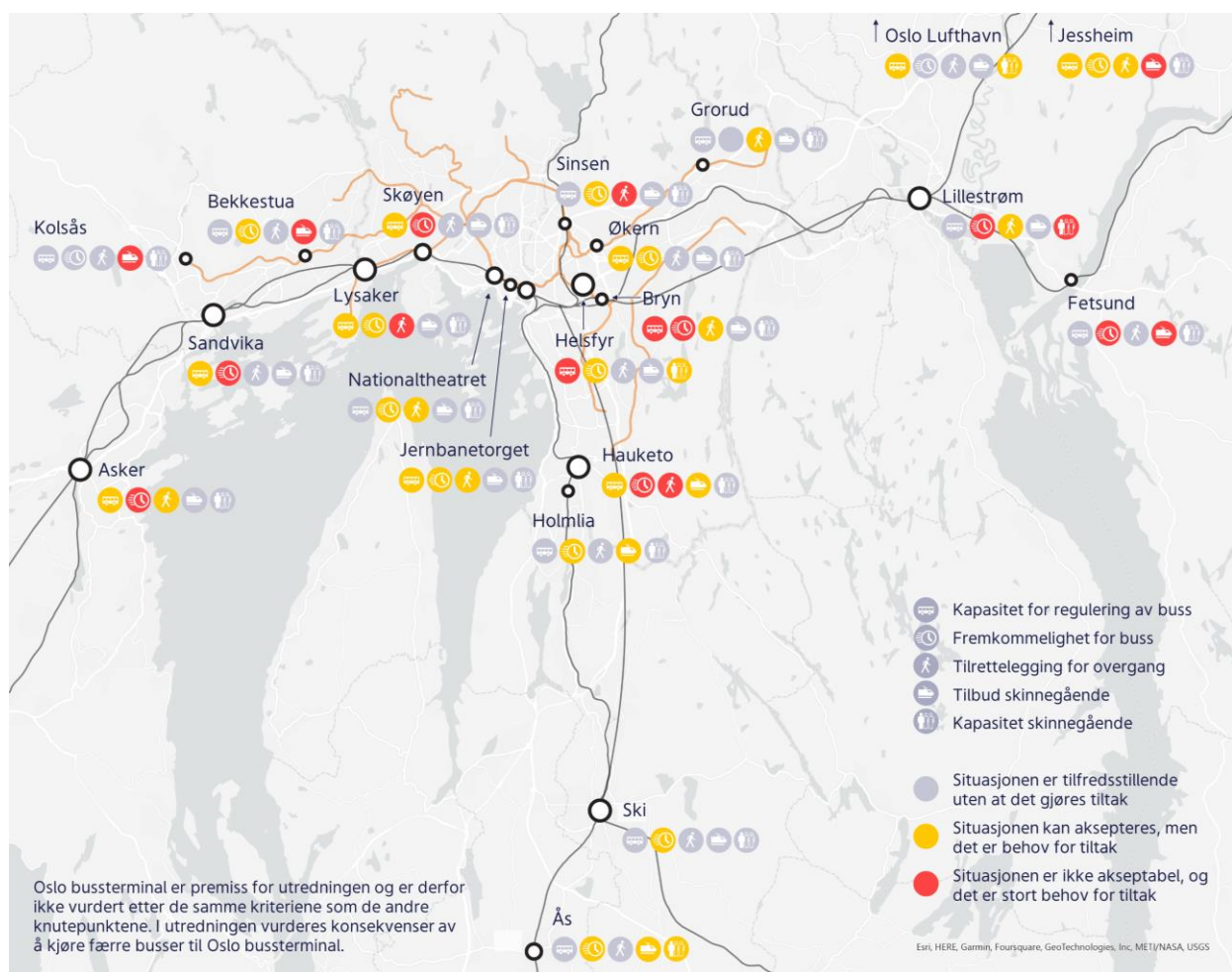
6.2.1 Alternativ 0

Alternativ 0 innebærer dagens busstilbud med noen endringer for å tilpasse til infrastrukturtiltak i referansesituasjonen. I kapittel 4 er konsekvenser av alternativ 0 vurdert for overordnede og knutepunktspesifikke temaer. Resultatet av de knutepunktspesifikke vurderingene er vist i figur 6.1. Resultatet viser at det er flere knutepunkter hvor det er et stort behov for tiltak for at disse skal kunne fungere godt som knutepunkter å mate til.

I alternativ 0 øker antall bussavganger til Lysaker, Bryn, Lillestrøm og Hauketo sammenlignet med dagens situasjon. Lysaker, Bryn og Hauketo har alle behov for tiltak for å øke kapasiteten for regulering av busser, bedre fremkommelighet og tilrettelegge for bedre overgang. Lillestrøm har kapasitet til å regulere flere busser, men har behov for tiltak for bedre fremkommelighet, tilrettelegging for overgang, i tillegg til at det er kapasitetsutfordringer på toget mot Oslo sentrum.

Det pågår planarbeid for ny bussterminal på Lysaker, og det bygges ny E18 mellom Lysaker og Ramstadsletta. På Bryn foreligger det en vedtatt reguleringsplan, men det er ikke prioritert midler til bygging (Oslo kommune, 2021b). På Lillestrøm pågår det planarbeid for tomte der dagens bussterminal ligger, noe som kan endre kapasiteten på terminalen. For Hauketo er det aktuelle planer om kollektivfelt i Ljabruveien, og det skal starte opp en konseptvalgutredning om knutepunktet (KVU). For å muliggjøre planlagt utvikling av busstilbudet gitt i alternativ 0 er det viktig å håndtere identifiserte behov i de pågående planprosessene og prioritere midler til gjennomføring av tiltak.

I tillegg til behovene for alternativ 0 er det mange av knutepunktene som har ulike utfordringer allerede med dagens busstilbud. Dette gjelder særlig fremkommelighet og kapasitet for regulering.



Figur 6.1: Sammenstilling av resultater for vurderinger av konsekvenser i knutepunktene av matestruktur alternativ 0.

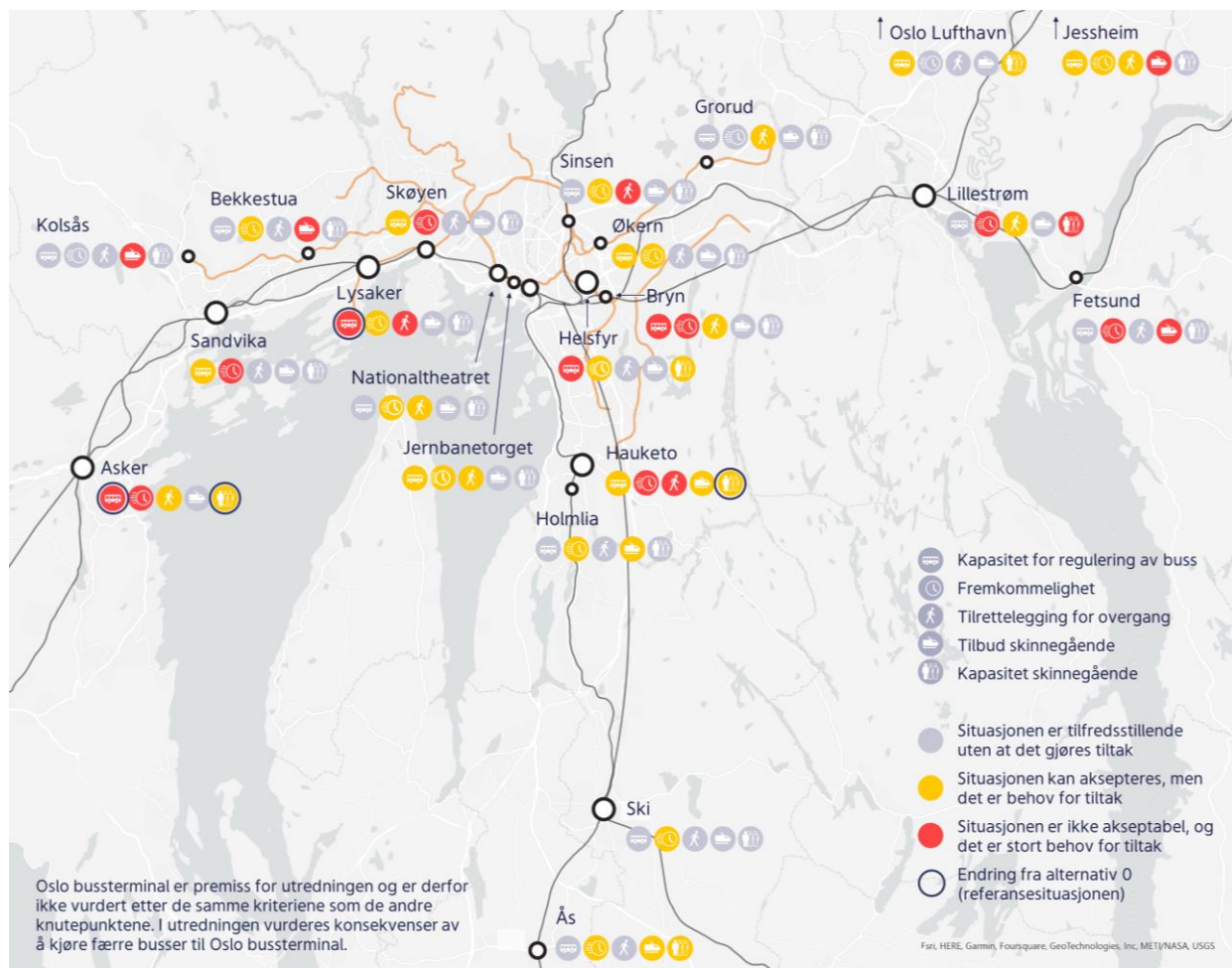
6.2.2 Alternativ 1

Alternativ 1 innebærer noe økt mating til knutepunkter utenfor sentrum, men fortsatt flere linjer til indre by enn i alternativ 2. I kapittel 4 er konsekvenser av alternativ 1 vurdert for overordnede og knutepunktspesifikke temaer. Resultatet av de knutepunktspesifikke vurderingene er vist i figur 6.2. Resultatet viser at alternativ 1 bidrar til ytterligere utfordringer enn i alternativ 0 ved flere knutepunkter: Asker, Lysaker og Hauketo.

I vest øker matebusstilbudet til Asker stasjon, og de fleste regionbusslinjene fra Bærum terminerer på Lysaker. Det gir behov for tiltak for å øke kapasiteten for regulering av busser, bedre fremkommelighet og tilrettelegging for overgang i både Asker og Lysaker. Fra Asker vil noen togavganger få høyt belegg slik at noen passasjerer må stå (18 minutters reisetid til Nationaltheatret).

I nordøst er det mindre endringer, og behovene er de samme som i alternativ 0.

I sør øker matebusstilbudet til Hauketo. Dette kan gi behov for tiltak for å øke kapasiteten for regulering av busser og bedre fremkommelighet (både fra Ljabruveien og Ljabrudiaagonalen). Hauketo stasjon har i referanse ikke jevnt fordelte togavganger hvert 10. minutt, selv om det er 6 avganger per time i rush. Dette gir et dårlig tilbud til de reisende. Fra Hauketo vil flere togavganger få høyt belegg slik at noen passasjerer må stå (10 minutters reisetid til Oslo S).



Figur 6.2: Sammenstilling av resultater for vurderinger av konsekvenser i knutepunktene av matestruktur alternativ 1.

6.2.3 Alternativ 2

Alternativ 2 innebærer at ingen regionbusslinjer går inn til Oslo bussterminal. Resultatet av de knutepunktspesifikke vurderingene i kapittel 4 er vist i figur 6.3. Alternativ 2 medfører i hovedsak de samme behovene som alternativ 1. I tillegg bidrar alternativ 2 til forsterkede eller nye utfordringer ved knutepunktene Asker, Sandvika, Lysaker, Sinsen, Fetsund, Hauketo, Ski og Ås.

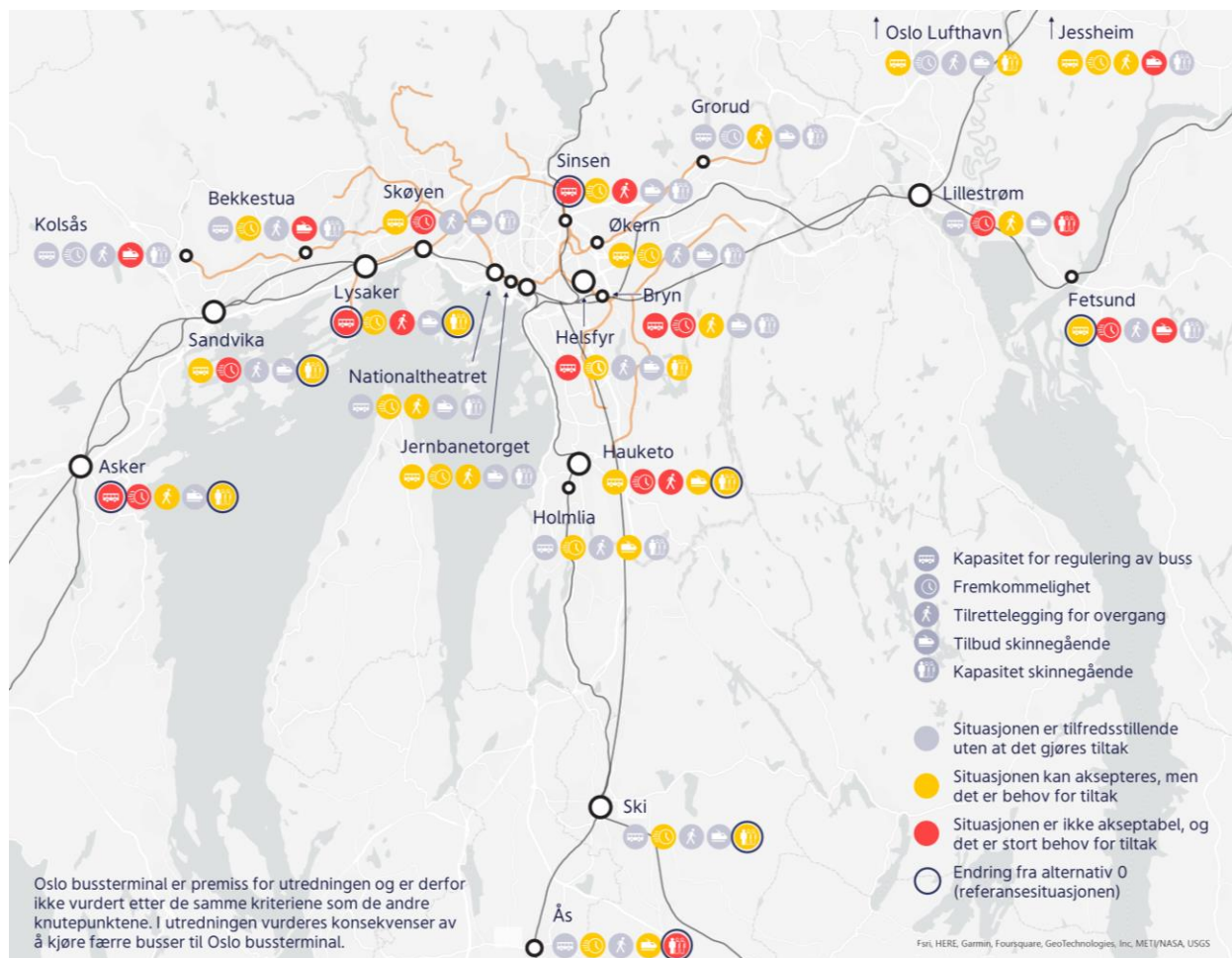
Matebusstilbudet til Asker øker mer enn i alternativ 1, og passasjerstrømmene via knutepunktet blir betydelig større. Lysaker får også noen flere avganger enn i alternativ 1. Dette forsterker utfordringene knyttet til kapasitet for regulering av busser, fremkommelighet og tilrettelegging for overgang. Asker, Sandvika og Lysaker får flere togavganger med høyt belegg slik at noen passasjerer må stå.

Fra Nittedal og Gjelleråsen termineres to linjer på Sinsen. Dette gir behov for tiltak for regulering av busser, bedre fremkommelighet og tilrettelegging for overgang.

I Fetsund termineres to linjer. Dette tiltaket er avhengig av bedre fremkommelighet over Fetsund bru og det er behov for mindre tiltak for å legge til rette for regulering av busser. Fordi det kun er togavgang mot Oslo sentrum hver halvtime, er det viktig å tilpasse rutetidene for å gi korrespondanse.

Den største endringen i sør er økt matebusstilbud mellom Drøbak og Ås. Dette gir behov for tiltak for bedre fremkommelighet samt å sikre mulighet for regulering av busser ved Ås stasjon.

Matebusstilbudet til Hauketo øker mer enn i alternativ 1, og passasjerstrømmene via knutepunktet øker noe. Dette forsterker utfordringene knyttet til kapasitet for regulering av busser, fremkommelighet og tilrettelegging for overgang. Ås, Ski og Hauketo får flere togavganger med høyt belegg slik at noen passasjerer må stå.



Figur 6.3: Sammenstilling av resultater for vurderinger av konsekvenser i knutepunktene av matestruktur alternativ 2.

6.3 Resultater av følsomhetsvurderinger

Denne utredningen bygger på en rekke forutsetninger som har ulik grad av usikkerhet knyttet til seg. Samfunnsendringer som ny teknologi, nye preferanser og reisemønstre, endret økonomisk utvikling og holdninger til klima- og miljøspørsmål, kan endre forutsetningene for transportsystemet. I bestillingen til denne utredningen har Oslo kommune og Viken fylkeskommune lagt vekt på behovet for å vurdere bussterminalstruktur i lys av ulike scenarioer for fremtidig utvikling.

For å svare på bestillingen og for å undersøke om resultatene i denne utredningen er robuste har vi vurdert konsekvenser av endringer av infrastrukturtiltak i referansesituasjonen og konsekvenser av et utvalg av mulige samfunnsendringer. Hensikten med følsomhetsvurderingene har vært å vurdere ytterpunkter (i denne utredningen) for behov i knutepunktene og kapasitetsutnyttelse på skinnegående transport som følge av de mulige endringene.

Resultatene av følsomhetsvurderingene kan oppsummeres slik:

- Referansesituasjon+ viser små endringer i kapasitetsutnyttelse og reisemønstre for tog. På T-bane gjør økt frekvens på Kolsåsbanen at Bekkestua blir et mer attraktivt byttepunkt. For trikk fører forlenget trikkelinje til Aker sykehus til at flere velger å bytte fra buss (fra Nittedal og Gjelleråsen) til trikk før de kommer til Oslo sentrum.
- Integrering av Flytoget i det ordinære togtilbudet muliggjør matestrategi alternativ 1 og 2 uten at det blir kapasitetsutfordringer på togstrekningen mellom Asker og Lillestrøm, i motsetning til referansesituasjonen hvor det er kapasitetsutfordringer på en del avganger.
- Bilrestriktive tiltak er det følsomhetsscenarioet som gir størst økning i etterspørsel etter kollektivreiser og som dermed gir press på både buss og skinnegående transport. Dette gir noen flere kapasitetsutfordringer på tog og T-bane, og utfordringene øker noe fra matestruktur alternativ 0 til alternativ 2 på grunn av økt mating til skinnegående transport.
- Økt bruk av mikromobilitet gir økt etterspørsel etter tog- og T-banereiser. I kombinasjon med alternativ 2 kan det gi noen kapasitetsutfordringer i nordøst og sør. Trikk og buss i Oslo indre by får noe redusert etterspørsel fordi mange korte trikketurer erstattes av mikromobilitet.
- Økt bruk av hjemmekontor og tidsdifferensierte takster gir noe redusert etterspørsel, men påvirker behovene i knutepunktene i liten grad.

Samlet sett viser følsomhetsvurderingene at Lysaker, Sandvika og Asker kan få større kapasitetsutfordringer for regulering av buss, da som følge av bilrestriktive tiltak. For de andre knutepunktene er det kun marginal påvirkning av behovene for reguleringsplasser i knutepunktene.

Endringene som er beskrevet ovenfor har tatt utgangspunkt i noen utvalgte samfunnsendringer som gir konsekvenser for etterspørselen etter kollektivtransport.

7. Oppsummerende betraktninger

Utvikling av knutepunktene er nødvendig både i dag og i fremtiden

I mange av knutepunktene er det ulike utfordringer allerede med dagens trafikkmengde og busstilbud. Det er særlig dårlig fremkommelighet og for lite kapasitet til regulering av busser som legger begrensninger for gjennomføring av mer mating til knutepunkter utenfor Oslo sentrum. For de reisende oppleves bytte som en ulempe, og tiltak som kan gi kortere reisetid eller reduserer den opplevde ulempen, kan ha stor betydning i vurderinger av om mer mating er hensiktsmessig.

Mating til knutepunkter kan redusere kollektivtrafikkens attraktivitet

Matestrategi bidrar til et effektivt og velfungerende linjenett. Strategien gir et mer oversiktlig busstilbud for kundene og gir færre busser i sentrale gater, som gir bedre fremkommelighet og mindre trafikkbelastning i tett befolkede lokalmiljøer. Ressurser kan omfordes fra busslinjer som kjører parallelt med det skinnegående tilbudet til å styrke det lokale tilbudet inn mot knutepunktene.

Matestrategi har også konsekvenser for de reisende som må bytte i stedet for å reise direkte. Analyser viser at for de fleste områder som får et redusert direkte busstilbud til Oslo sentrum, vil det være et gjennomsnittlig tidstap for alle reiser, selv om det lokale busstilbudet styrkes. Det betyr at fjerning av direktebusstilbud gir risiko for å miste kollektivpassasjerer.

Ruters strategi er å effektivisere linjenettet gjennom økt mating til knutepunkter i stedet for å kjøre direkte busslinjer til Oslo sentrum (Ruter, 2022). Dette må imidlertid skje gradvis i sammenheng med utvikling av knutepunkter og økning i tilbudet på tog og T-bane. Det er ikke gitt at alle områder skal miste det direkte busstilbudet til Oslo sentrum. For noen områder med mange reisende til Oslo indre by viser denne utredningen at det kan være krevende å oppnå akseptabel reisetid for en reise med bytte i et knutepunkt, selv om det gjøres tiltak som reduserer reisetiden med flere minutter. Dette gjelder særlig Drøbak, Vinterbro, Gjelleråsen, Bekkestua-Jar og Rykkinn.

Usikkerhet om reell reisetid sammenlignet med rutetid, reell gangtid og variasjon i hvordan bytteulempe oppleves fra et knutepunkt til et annet, gjør at den beregnede reisetiden er usikker. Samtidig viser beregningene små marginer mellom samlet tidstap og samlet tidsgevinst som følge av en matestrategi med redusert direkte busstilbud til Oslo indre by. Tiltak som sparer de reisende for noen minutter ved bytte, og tiltak som reduserer den opplevde ulempen av bytte, kan ha stor effekt på konsekvensene av en matestrategi.

Fremkommelighetstiltak inn mot og i knutepunktene kan ha stor effekt på reisetiden

Oppsummert viser analysene at det er størst fremkommelighetsutfordringer for kollektivtrafikken inn mot knutepunktene Asker, Lysaker, Sinsen, Hauketo, Lillestrøm og Helsfyr/Bryn.

Utfordringene på lokalveinettet inn mot knutepunktene gjør det ugunstig å mate flere busslinjer uten at det gjennomføres tiltak som bedrer fremkommeligheten for bussene. Dårlig fremkommelighet for matebusser til toget gir stor risiko for at korrespondanser ikke fungerer, og da er direktebuss utenom de lokale stasjonene et bedre alternativ. Innfartsparkering kan forsterke fremkommelighetsutfordringene. Tiltak som overfører reisende fra bil til gange, sykkel og kollektiv vil generelt bidra til økt fremkommelighet og større mulighet for økt mating.

Utbygging av Lysaker kollektivterminal vil ha stor betydning for i hvor stor grad det er mulig og hensiktsmessig å mate til knutepunktet i fremtiden. Tilstrekkelig kapasitet for buss på Lysaker knutepunkt vil gjøre det mulig å redusere antall busser mellom Lysaker og Oslo, samt å utnytte potensialet og investeringene i Fornebubanen når den står ferdig. For at kollektivtilbudet skal være

konkurransedyktig mot bilen, er det viktig at løsningene som velges, legger best mulig til rette for at bussene får uhindret fremkommelighet frem til og ut av knutepunktet.

Gjennomføring av matestrategi krever arealer og tilrettelegging i knutepunktene

Det pågår planarbeid og gjennomføring av tiltak i mange av knutepunktene. For å muliggjøre utvikling av busstilbudet i retning av økt grad av mating, er det viktig å håndtere identifiserte behov i de pågående planprosessene og prioritere midler til gjennomføring av tiltak.

I mange knutepunkter og sentrumsområder er det interesser for å anvende eksisterende bussareal til byutvikling i form av boliger eller senterfunksjoner. Ruter er bekymret for at arealer til regulering av busser kan forsvinne eller blir dyre å opprettholde som følge av krav til sambruk eller overbygging. Reguleringsplasser bør plasseres nærmest mulig knutepunktet for å sikre kortest mulig kjøretid, forutsigbarhet og lavest mulige kostnader for kollektivtrafikken.

Regionbyene Asker, Sandvika, Lillestrøm og Ski og de viktige knutepunktene Lysaker, Helsfyr og Hauketo har sentrale roller i dag og vil ha det i fremtiden også. Det er viktig å sikre kapasitet for regulering av busser her, og det bør prioriteres å løse utfordringer ved tilrettelegging for overgang i alle disse knutepunktene.

På Bryn foreligger det en vedtatt reguleringsplan for gateterminal, kollektivfelt og reguleringsplasser. Prosjektet er en viktig forutsetning for å kunne gjennomføre endringer i linjestrukturen og frigjøre plass til at flere regionbusser kan regulere på Helsfyr.

I den pågående planprosessen for Lysaker kollektivterminal har Ruter spilt inn behov for reguleringsplasser og gode overgangsmuligheter. Tilstrekkelig dimensjonering av bussterminalkapasiteten på Lysaker er viktig for å kunne gi kundene gode overgangsmuligheter til tog, T-bane og andre busslinjer her, i stedet for å kjøre dem helt inn til Oslo sentrum. Knutepunktet bør tilrettelegges for enkel, effektiv, trygg og forutsigbar omstigning slik at ulempen ved å bytte er minimal og den opplevde reisetiden blir så kort som mulig.

Det vil fortsatt være behov for Oslo bussterminal eller tilsvarende funksjoner for terminering og regulering av regionbusser i Oslo sentrum. På sikt kan kapasiteten reduseres, men dette krever økt kapasitet i knutepunkter utenfor sentrum. Lang tidshorison og usikkerhet om utviklingen av knutepunkter utenfor Oslo tilsier at det vil være behov for å håndtere regionbusser ved Oslo bussterminal og i Oslo sentrum i lang tid fremover. Dette gjelder også arealer til regulering av buss for tog og langdistansebusser.

Scenarier med mer hjemmekontor, bilrestriktive tiltak, tidsdifferensierte takster og nye mobilitetsformer kan gi noe endret etterspørsel, men endringene gir begrensede effekter på behov for reguleringsplasser i knutepunktene.

Økt mating vil medføre behov for å øke kapasiteten på skinnegående transport

I tillegg til tilstrekkelig med reguleringsplasser, fremkommelighet og gode overgangsmuligheter er det viktig at det er nok kapasitet og høy frekvens (minimum avganger hvert 10. minutt) på den skinnegående transporten som det mates til.

Tog har kapasitet til å håndtere noe økt mating, men enkelte steder blir det kapasitetsutfordringer, og flere må stå i over 15 minutter (innfrir ikke komfortstandard). Brynsbakken-pakken og nytt rutetilbud i Østlandsområdet med integrering av Flytoget i det ordinære togtilbudet er viktige tiltak for å løse kapasitetsutfordringene på tog fra Asker, Lillestrøm, Ås og Hauketo.

T-banen vil få økt kapasitet og tilbud med Fornebubanen, nytt signalanlegg, nye vogner og ny Majorstuen stasjon. Disse tiltakene er viktige for å kunne håndtere forventet passasjervekst og økt mating frem mot 2040.

Dersom regionbusser fra Nittedal skal terminere langs Trondheimsveien, må det ses nærmere på gode overgangsmuligheter ved Aker sykehus til et mulig forsterket trikketilbud.

Lokale bussavganger som overstiger antallet avganger på skinnegående tilbud til sentrum, vil kun ha nytte lokalt. Det er derfor ofte uhensiktsmessig å bygge opp et høyfrekvent lokalt tilbud rundt et knutepunkt som har lav frekvens på det skinnegående tilbudet

Økning i etterspørsel etter kollektivtransport som følge av større samfunnsendringer med færre bilreiser kan føre til at kapasiteten på tog må styrkes ytterligere for å nå målene om nullvekst samt klimamålene i Oslo kommune. Dette gjelder særlig fra Ås, Hauketo og Lillestrøm mot Oslo, men også fra Nittedal, Asker og Gardermoen.

8. Referanser

Byvekstsamarbeidet og Oslopakke 3, 2023. *Handlingsprogram 2024–2027*, Oslo: Statens vegvesen, Jernbanedirektoratet, Statsforvalteren i Oslo og Viken, Viken fylkeskommune, Oslo kommune, Lillestrøm kommune, Nordre Follo kommune, Bærum kommune..

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt, 2017. *Oslo-navet. Kvalitetssikring av beslutningsunderlag for konseptvalg (KS1)*, Oslo: Dovre Group og Transportøkonomisk institutt.

Jernbanedirektoratet, 2022. *KVU økt kapasitet i regiontogene*. [Internett]
Available at: <https://www.jernbanedirektoratet.no/no/strategiar-og-utgreiingar/utgreiingar/kvu-kapasitet-i-regiontogene/>
[Funnet 22 Juni 2023].

Jernbanedirektoratet, 2023. *Kontrakten for togtrafikken på Østlandet er signert*. [Internett]
Available at: <https://www.jernbanedirektoratet.no/no/aktualiteter/2023/kontrakten-for-togtrafikken-pa-ostlandet-er-signert/>
[Funnet 29. Juni 2023].

Jernbaneverket, Ruter og Statens vegvesen, 2015. *KVU Oslo-navet. Konseptvalgutredning for økt transportkapasitet inn mot og gjennom Oslo*. Oslo: Jernbaneverket, Ruter og Statens vegvesen.

Norconsult, 2020. *Tilrettelegging for høykapasitetsbusser i Oslo. Gjennomgang for linje 20 og 21.*, Oslo: Norconsult for Rute..

Oslo kommune, 2020. *Klimastrategi for Oslo kommune. Vedtatt i Oslo bystyre 6. mai 2020.*, Oslo: Oslo kommune.

Oslo kommune, 2021a. *Vurdering av bussterminalstruktur i Oslo-området*. Oslo: Oslo kommune, Byrådsavdeling for miljø og samferdsel.

Oslo kommune, 2021b. *Bryn kollektivknutepunkt*. [Internett]
Available at: www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/bryn-kollektivknutepunkt
[Funnet 27 06 2023].

Oslo kommune, 2023. *Fornebubanen*. [Internett]
Available at: www.oslo.kommune.no/slik-bygger-vi-oslo/fornebubanen
[Funnet 06 2023].

Ruter, 2021. *Fremkommelighet for kollektivtransport*, Oslo: Ruter.

Ruter, 2022. *Strategi for mobilitetstilbudet*. [Internett]
Available at: <https://ruter.no/om-ruter/strategier-og-handlingsplaner/>
[Funnet Juni 2023].

Sporveien, 2023. *Prosjekter i Sporveien*. [Internett]
Available at: <https://sporveien.com/inter/prosjekter>
[Funnet Juni 2023].

Statens vegvesen, 2023a. *E18 Vestkorridoren*. [Internett]
Available at: <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e18vestkorridoren/>
[Funnet 06 2023].

Statens vegvesen, 2023b. *E6 Oslo øst. Status for prosjektet*. [Internett]
Available at: <https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/e6osloost/>
[Funnet 16 Juni 2023].

Sweco, 2021. *KVU kollektivløsninger i Groruddalen*, Oslo: Ruter.

Urbanet Analyse, 2016. *Et harmonisert nasjonalt takstsystem*, Oslo: Urbanet Analyse.