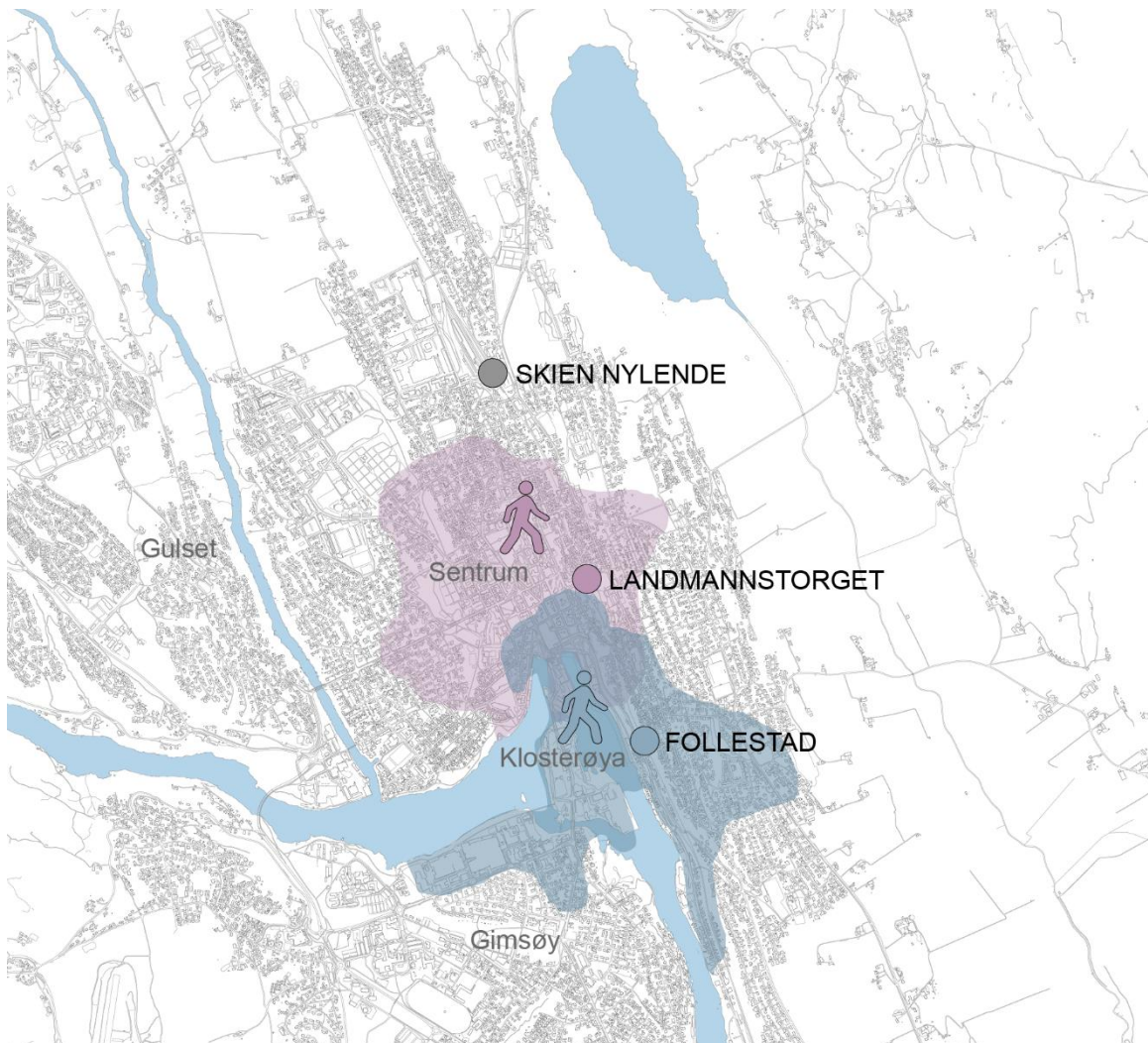


RAPPORT

Mulighetsstudie: Bedre togtilbud i Grenland



Kunde: Jernbanedirektoratet

Prosjekt: Mulighetsstudie Buskerudbyen og Grenland

Prosjektnummer: 10207052

Rev.: 02

Sammendrag:

Gjennom mulighetsstudien er det identifisert to alternative pakker med tilbudsforbedringer bestående av nytt togstopp i Skien, forlengelse av L 52 og økt frekvens på L 52 og R11.

Forskjellen på de to pakkene er lokaliseringen av nytt togstopp i Skien – enten på Landmannstorget eller på Follestad.

Begge alternativene gir flere reisende, og bidrar til måloppnåelsen om å økte kollektivandelen i Grenland til 8%. Begge lokaliseringene vil øke jernbanens markedsområde. Begge lokaliseringene vil gi bedre samspill mellom buss og tog, der Landmannstorget vurderes som best fordi denne lokaliseringen er tett ved bussterminalen.

Følsomhetsanalysen viser at de gunstigste enkelttiltakene i tiltakspakkene er nytt togstopp i Skien, enten på Follestad eller Landmannstorget.

Økt konsentrasjon av nye boliger og arbeidsplasser ved de nye holdeplassene vil gi flere reisende og påvirke samfunnsøkonomien i tiltakspakkene. Skien kommunes arealpolitikk samt utviklingen i markedet for nye boliger og arbeidsplasser vil derfor ha betydning for det fremtidige antall reisende fra de nye togstoppene.

Basert på en samlet vurdering er det foreløpig ikke grunnlag for å sortere ut noen av de to togstoppene for videre utredning

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Helge Gidske Naper, Kristin Magnussen, Peter Aalen, Emin Kovac, Guro Ranum	Sign.: nonape
Kontrollert av: Guro Ranum	Sign.: noranu
Prosjektleder: Helge Gidske Naper	Prosjekteier: Sara Polle

Revisjonshistorikk:

02	15.03.2019	Endelig versjon	Helge Gidske Naper	Gjermund Siksjo
01	25.02.2019	Utkast oversendt Jernbanedirektoratet for gjennomlesing	Helge Gidske Naper	Gjermund Siksjo
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

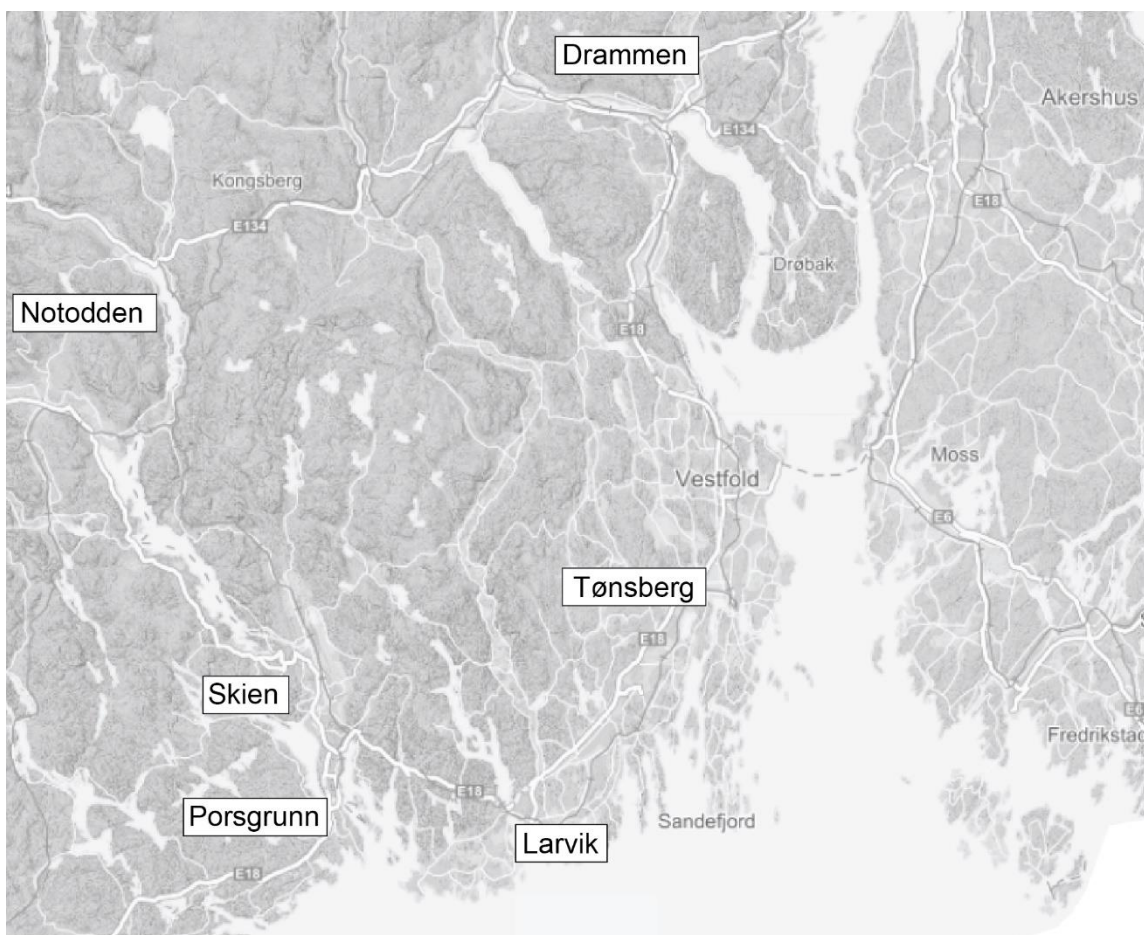
1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Om oppgaven.....	6
1.3	Prosess	7
2	Mål.....	9
2.1	Mål for mulighetsstudien	9
3	Behovsanalyse	10
3.1	Lav kollektivandel i Grenland	10
3.2	Bilen dominerer også på reiser der toget er et alternativ	11
3.3	Egenskaper ved togtilbudet som medvirker til reisevanene	12
3.3.1	Togtilbudet er uten gjennomgående linjer.....	12
3.3.2	Togtilbudet har lav frekvens	13
3.3.3	Skien stasjon på Nylende er ikke-sentralt lokalisert.....	14
3.3.4	Bussterminal og jernbanestasjon er plassert på forskjellig sted	17
3.4	Oppsummering – kriterier for alternativene.....	18
4	Kapasitetsanalyse.....	19
4.1	Tilpasning til øvrig togtilbud.....	19
4.2	Inngangsparametre	21
4.2.1	Kjøre- og oppholdstider	21
4.2.2	Trafikkmengde.....	21
4.3	Metode for vurdering av trafikale konsekvenser	21
4.4	Landmannstorget	22
4.5	Follestad.....	22
4.6	Vurderinger av praktisk drift med tre tog i timen per retning	23
4.7	Oppsummerende drøfting	25
5	Beskrivelse av alternativer	26
5.1	Alternativ 0+: Referanse	27
5.2	Alternativ 1: Landmannstorget	28
5.2.1	Markedsområdet for gående	29
5.2.2	Markedsområde for syklistene	30
5.2.3	Integrasjon av buss og togtilbud	31
5.2.4	Teknisk beskrivelse av holdeplass.....	32
5.2.5	Byggeperiode Landmannstorget.....	33
5.3	Alternativ 2: Follestad.....	34
5.3.1	Markedsområdet for gående	35

5.3.2	Markedsområdet for syklende	36
5.3.3	Integrasjon av buss og togtilbud	37
5.3.4	Teknisk beskrivelse av holdeplassen	38
5.4	Kryssingsspor på Eikornrød (inngår i begge alternativer)	40
6	Samfunnsøkonomi	42
6.1	Dagens marked for togtransport til og fra Skien	43
6.2	Markedsvurderinger og anslag for økning i passasjertall	44
6.3	Samfunnsøkonomisk analyse	46
6.4	Alternativ 1 Landmannstorget: Trafikale virkninger og nettonytte	46
6.5	Alternativ 2 Follestad: Trafikale virkninger og nettonytte	49
6.6	Følsomhetsanalyse	51
6.6.1	Vurdering av hvert enkelt tiltak	51
6.6.2	Vurdering av økt boligbygging og flere arbeidsplasser i Skien sentrum	55
6.6.3	Vurdering av lange plattformer og dyrere kryssingsspor	59
6.7	Konklusjon samfunnsøkonomiske analyser	61
7	Oppsummering	62
7.1	Anbefaling om videre arbeid	63
8	Referanser	64
9	Vedlegg 1 Kostnadsoverslag	65
9.1	Kostnadsoverslag Landmannstorget	65
9.2	Kostnadsoverslag Follestad	67
9.3	Kostnadsoverslag Eikornrød	69
9.4	Metodikk beregnet gjennomsnitt gangtid	71

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I Grenland er det nylig gjennomført Byutredning Grenland (Jernbanedirektoratet og Statens vegvesen 2018). Byutredningen er førende for Jernbanedirektoratets strategiske tilnærming til Grenland. Tidligere utredninger i Grenland har inneholdt flere til dels svært dyre tiltak med dobbeltspor mellom Skien og Porsgrunn og ny stasjonsløsning i fjell. Det har ikke vært tilstrekkelig antall reisende med jernbanen til at de dyre tiltakene kan forsvares.



Figur 1: Oversiktskart. I Grenland er det tett avstand mellom de to byene Skien og Porsgrunn. Disse ligger mellom Notodden (Telemark) og Larvik (Vestfold).

1.2 Om oppgaven

Denne rapporten omhandler mulighetene til å innføre et forbedret togtilbud i Grenland med rimeligere tiltak enn det som er lagt til grunn for byutredningen.

I byutredningen ble det definert en rekke konsepter og gjennomført analyser av disse. Innledningsvis i arbeidet med mulighetsstudien er det valgt å ta utgangspunkt i det konseptet i byutredningen som hadde størst nytte, og jobbe videre med dette.

Alternativ 1 i byutredningen hadde størst nytte og inneholdt følgende:

- To Inter-City-tog i timen til Skien i grunnrute.

- Utvidelse av togtilbudet mellom Notodden og Larvik og innføring av timesfrekvens i grunnrute.
- Ny stasjon i Skien sentrum i fjell ved Landmannstorget i tillegg til eksisterende stasjon på Skien Nylende.

I mulighetsstudien er det vurdert om de samme tilbudsforbedringene kan gjennomføres ved å etablere holdeplass i stedet for stasjon, og om det kan etableres holdeplass i dagen som et alternativ til holdeplass i fjell. Den største forskjellen på en stasjon og en holdeplass er at en stasjonsløsning innebærer togstopp på to spor (eller flere), mens en holdeplass innebærer togstopp på enkeltspor. Dette tilsier vesentlig lavere kostnad dersom det er mulig å etablere en holdeplass.



Bilde 1: Tog L52 før avgang fra Skien stasjon. Både holdeplasslokalisering i Skien og forbedring av togtilbudet vurderes i mulighetsstudien (Foto: Sweco).

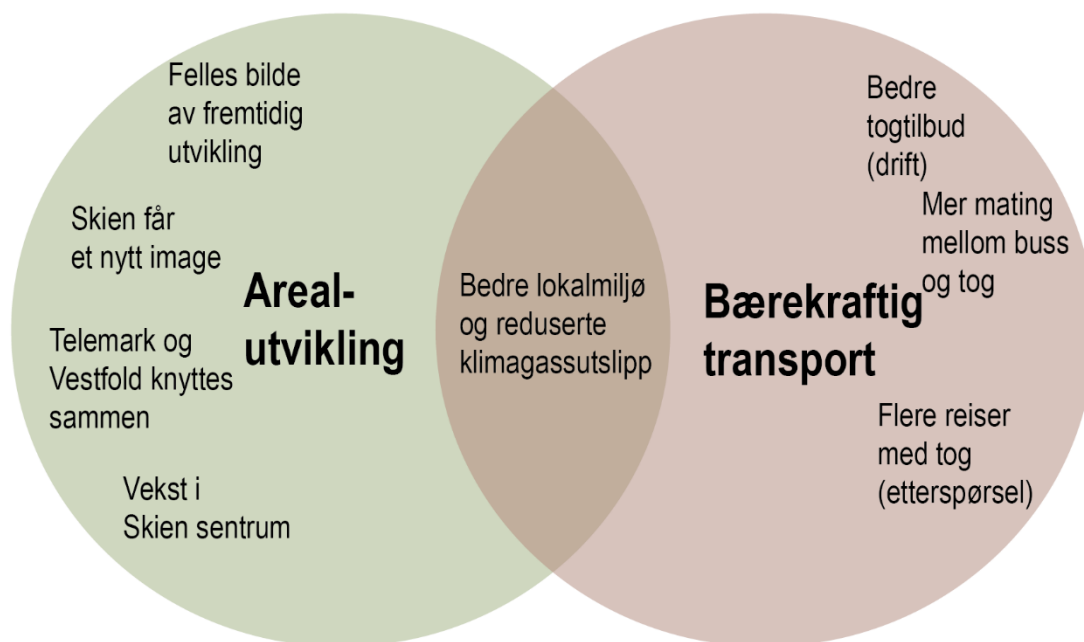
Ny holdeplass innebærer geologiske og geotekniske vurderinger, særlig knyttet til gjennomførbarhet og kostnader. Det er også gjennomført vurderinger av kryssingsspor og marked med ulike lokaliseringer. Det er utarbeidet en samfunnsøkonomisk analyse som grunnlag for anbefaling.

Det er gjennomført transportmodellberegninger i modellen Trenklin og samfunnsøkonomisk analyse i programmet Saga.

1.3 Prosess

Arbeidet med mulighetsstudien er utarbeidet av Sweco med Menon som underkonsulent. Arbeidet har vært prosessbasert med tett samarbeid mellom Jernbanedirektoratet og konsulentteamet.

I arbeidet inngår også kontakt med Skien kommune og Telemark fylkeskommune, og det er avholdt tre møter i Skien i løpet av prosjektperioden. På det første møtet ble det gjennomført en arbeidsprosess for å avklare lokale forventninger til mulighetsstudien (oppsummert i Figur 22).



Figur 2: Oppsummering av arbeidsprosess som handlet om forventninger til hva et nytt togstopp i Skien kan medføre.

De lokale forventningene handler delvis om at et nytt togstopp i Skien sentrum vil gi et felles politisk bilde av fremtidig utvikling. Dette vil bli styrende for arealutviklingen fordi veksten kanaliseres til sentrum. Dette gir byen et nytt image. En sentral stasjon vil også bidra til å knytte sammen fylkene Vestfold og Telemark som er besluttet sammenslått som del av regionreformen, med Skien som administrativt senter.

Et nytt togstopp forventes også å gi konsekvenser innen transport fordi et bedre tilbud gir flere togreisende og økt mating mellom buss og tog.

Til sammen vil dette gi bedre lokalmiljø og reduserte utslipp av klimagasser.

2 Mål

Målene med mulighetsstudien er utledet basert på mål definert i *KVU Grenland* (Statens vegvesen 2010) og *Bypakke Grenland* (Jernbanedirektoratet og Statens vegvesen 2018).

For Grenlandsområdet er målene knyttet til transportsystemet at det skal føre til en samfunnsutvikling som gjør Grenland mer attraktiv som by-, bolig- og næringsområde.

Regjeringen har vedtatt følgende samfunns mål for transportsystemet i Grenlandsregionen basert på det prosjektutløsende behovet definert i *KVU Grenland* (Statens vegvesen 2010):

- *Bedre fremkommelighet for næringstrafikk og mer attraktive forhold for reisende med kollektivtransport og for gående og syklende.*

Bypakke Grenland har en ambisjon om å øke andelen miljøvennlig transport. Dette gjenspeiles i resultatmålet (Samferdselsdepartementet, 2014–2015):

- *Andelen personreiser som foretas med andre transportmidler enn bil skal øke fra 25 % til minst 35 % fordelt på reisemidlene: kollektiv 8 %, sykkel: 8%, gange 19%.*

Skien, Porsgrunn og Siljan kommuner har gjennom Bypakke Grenland fase 1 vedtatt at de legger målet om nullvekst for transport med bil til grunn for sine planer.



Figur 3: I dagens situasjon har bilen en stor andel av reisemiddelfordelingen i Skien. Det er vedtatt at fremtidig vekst skal tas med andre transportmidler enn bil (Foto: Sweco).

2.1 Mål for mulighetsstudien

Denne mulighetsstudien omhandler hovedsakelig jernbanen, og i liten grad andre deler av transportsystemet i Grenland. Derfor er følgende mål definert:

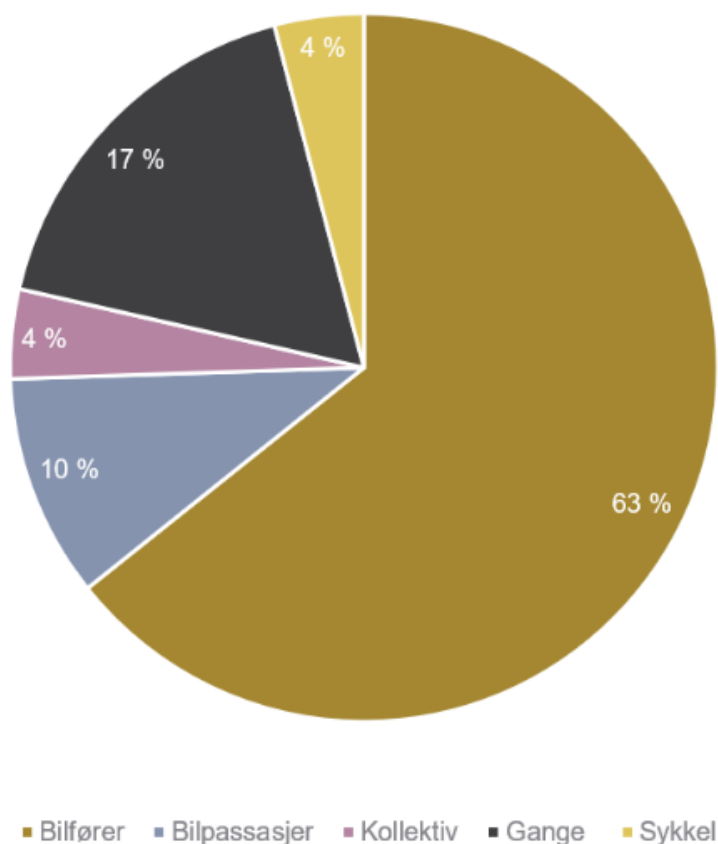
- Målene med denne mulighetsstudien er å identifisere tiltak som gir en økning i andelen reisende med tog til og fra Grenland.

Rammene for mulighetsstudien er at tiltakene skal være vesentlig rimeligere enn de som tidligere er vurdert. Det innebærer at det skal søkes etter tiltak som ikke innebærer utbygging av dobbeltspor mellom Porsgrunn og Skien. Det er blant annet vurdert om det er tilstrekkelig å etablere holdeplasser (enkeltspor) fremfor stasjoner (dobbeltspor). Tiltakene skal utledes basert på behov i områdene, slik at det er størst sannsynlighet for god måloppnåelse. Det er forventet en vekst i bruk av jernbanen etter at nytt dobbeltspor har medført at reisetiden mellom Skien og Larvik ble kraftig redusert høsten 2018. I arbeidet med mulighetsstudien er dobbeltsporet en forutsetning, men det foreligger foreløpig ikke tallgrunnlag som viser antall reisende etter at strekningen åpnet.

3 Behovsanalyse

Behovsanalysen beskriver temaer som er relevante for at de definerte målene skal nås. Som følge av at dette er en avgrenset jernbaneutredning, er det ikke vurdert tiltak rettet mot biltrafikk, busstilbudet eller gående og syklende som ikke skal reise med toget. Det er gjennomført en kartlegging av behovene for tiltak basert på reisemiddelfordeling generelt, og egenskaper ved togtilbudet spesielt.

3.1 Lav kollektivandel i Grenland



Figur 4: Reisemiddelfordelingen i Grenland (Kilde: RVU 2013/2014).

Figur 4 viser resultater for Grenland fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen gjennomført i 2013/2014.

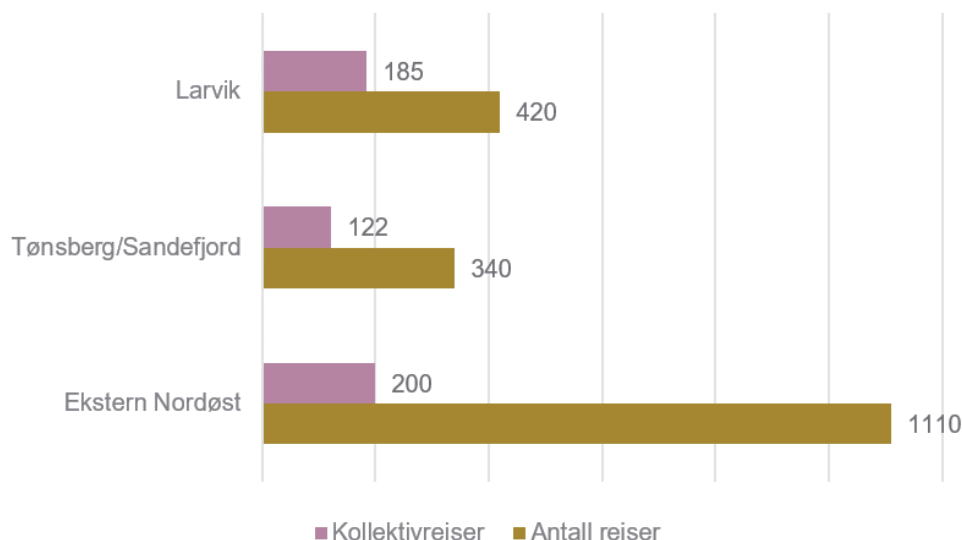
Figuren viser at det foretas en høy andel reiser med bil, enten som bilfører (63%) eller som passasjer (10%). Til sammen utgjør reisene med bil 73% av alle reiser i Grenland.

Andelen reiser gjennomført som fotgjenger er 17% og med sykkel 4%. Kollektivandelen er på 4%. Basert på tallene i reisevaneundersøkelsen kan man si at kollektivandelen i Grenland er lav. Kollektivreisene foregår i all hovedsak med buss.

3.2 Bilen dominerer også på reiser der toget er et alternativ

Som del av Byutredning trinn 2 og Bystrategi Grenland er rapporten *Rolledeling mellom transportformene i et mellomstort byområde* (Norconsult 2018) utarbeidet. I rapporten er RVU2013/2014 gjennomgått for Grenland. I tillegg er turmatriser for Nullalternativet 2030 med bom fra arbeidet med byutredningen for Grenland (trinn 1) benyttet for å analysere reisestrømmer fordelt på reisehensikter og reisemidler. Nedenfor er informasjon fra denne rapporten (s. 28-41) gjengitt og noe bearbeidet.

Rapporten dokumenterer at det er flest lokale reiser internt i Grenland. Daglig er det totalt 6 800 reiser mellom Skien og Porsgrunn i de mest sentrale delområdene i hver by. De største kollektivandelene er mellom Skien sentrum og Porsgrunn sentrum og fra sentrum i den ene byen til/fra de mest sentrale områdene i den andre byen. Dette utgjør til sammen 4 600 reiser per dag, hvorav ca. 800 er kollektivreiser.



Figur 5: Antall reiser mellom sentrumsområdene i Grenland og enten Larvik, Tønsberg/Sandefjord eller Ekstern Nordøst (som inneholder blant annet Oslo og Kongsberg) i 2030. Kilde: Utarbeidet basert på tallgrunnlag i «*Rolledeling mellom transportformene i et mellomstort byområde*» (Norconsult 2018).

Jernbanen i Grenland er en del av et regionalt nett, og det er derfor relevant å beskrive antall reiser mellom sentrumsområder. Figur 5 viser antall kollektivreiser og totalt antall reiser mellom sentrumsområdene i Grenland og destinasjoner der toget er et relevant transportmiddel. Figuren viser at antallet kollektivreiser er lavt også på destinasjoner der toget for mange av de reisende er et alternativ. Lengden på reisene tilsier at det kun er motoriserte reiser (bil og kollektivtrafikk) som vises.

De største kollektivandelene er på reiser til/fra Sandefjord og Tønsberg. Antall reiser er imidlertid relativt lavt (totalt 1760 reiser per dag mellom sentrumsområdene i Grenland, og Sandefjord og Tønsberg til sammen).

Til Larvik er kollektivandelen noe lavere, mens antall reiser er høyere enn til/fra Sandefjord og Tønsberg (totalt 2290 reiser per dag mellom sentrumsområdene i Grenland, og Larvik).

Porsgrunn sentrum har lavere kollektivandel enn Skien sentrum, og de sentrumsnære områdene i Porsgrunn har lavere kollektivandel enn tilsvarende områder i Skien. Dette kan i stor grad forklares

med at en kollektivreise konkurrerer bedre mot biltrafikk, dersom kollektivreisen er lang og tilbringerreisen er kort, slik at tilbringerreisen utgjør en mindre del av den totale reisetiden. For eksempel vil en bilreise være relativt sett mye raskere enn en togreise for reiser mellom Larvik og områder sør for Porsgrunn.

Ekstern nordøst er en samlesone som innebærer svært mange destinasjoner. I tillegg til Oslo og Drammen vil Notodden og Kongsberg være de mest relevante destinasjonene for togreiser fra Grenland.

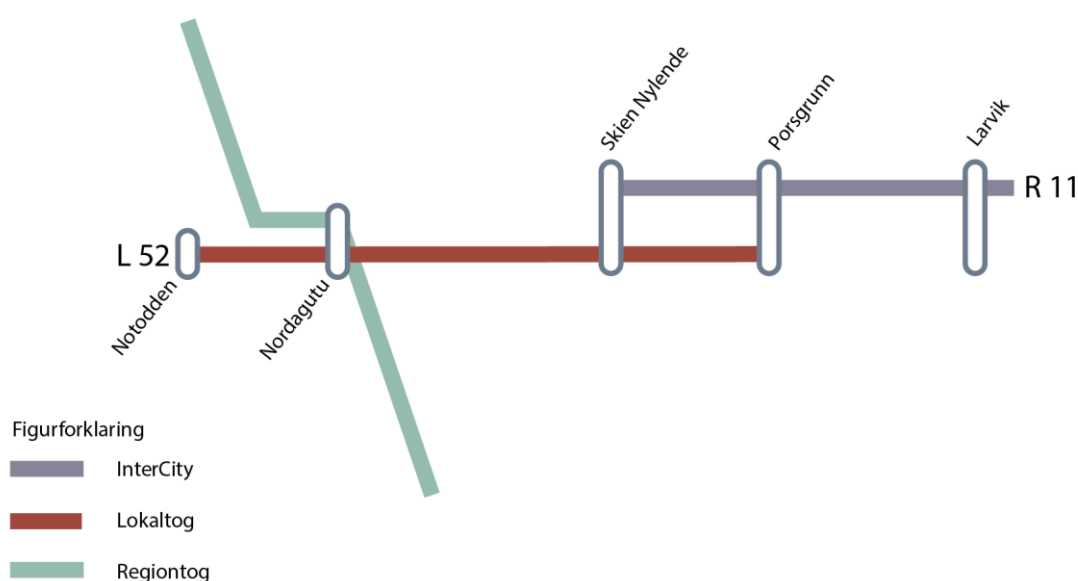
Det er 520 reiser per dag mellom Grenland og Notodden kommune, og 330 reiser per dag mellom Grenland og Kongsberg kommune.

3.3 Egenskaper ved togtilbudet som medvirker til reisevanene

3.3.1 Togtilbudet er uten gjennomgående linjer

NSB lokaltog linje 52 kjører mellom Notodden og Porsgrunn. Denne linjen benevnes L52 videre i rapporten. L 52 har korrespondanse med fjerntog på Sørlandsbanen på Nordagutu for reiser mellom Grenland og Kongsberg eller Kristiansand/Stavanger.

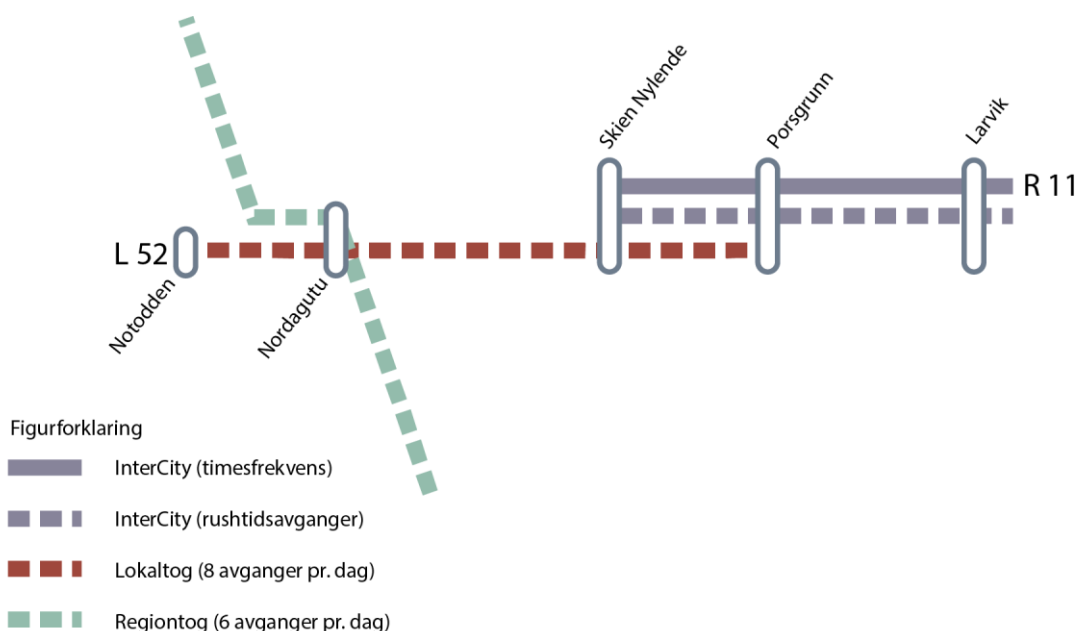
Linje R11 Skien – Oslo S - Eidsvoll trafikkerer Vestfoldbanen og Bratsbergbanen mellom Skien Nylande og Porsgrunn. Denne linjen benevnes R11 videre i rapporten. L 52 og R11 trafikkerer dermed begge strekningen mellom Skien Nylande og Porsgrunn.



Figur 6: L 52 som kjører Bratsbergbanen og R11 som kjører Vestfoldbanen er ikke koplet sammen, selv om de delvis kjører på samme trasé. Togtilbudet er derfor ikke gjennomgående på strekningen Notodden – Larvik

Figur 6 viser at jernbanetilbudet ikke er gjennomgående mellom Notodden og Larvik. For reiser med tog mellom Notodden og Larvik må det foretas bytte enten i Porsgrunn eller Skien. Byttemotstand hos passasjerene og økt tidsbruk medfører normalt at linjer som ikke er gjennomgående gir færre reisende enn linjer som er gjennomgående (Best practice guide (High Trans 2005) s.123). Ved å forlenge L52 til Larvik vil togtilbudet oppleves mer gjennomgående enn i dagens situasjon, og kunne gi flere lokale reiser mellom Notodden og Larvik.

3.3.2 Togtilbudet har lav frekvens



Figur 7: Eksisterende frekvens på togtilbudet i Grenland.

Regiontoget (R11) har timesfrekvens i grunnrute med ekstra avganger i rushtidsretning som vist i Figur 7. Lokaltog L 52 har 8 avganger mellom Notodden og Porsgrunn om dagen (mandag–fredag) pr. retning. I tillegg er det morgenvang Skien–Porsgrunn og Skien–Notodden, samt en kveldsavgang Notodden–Skien.

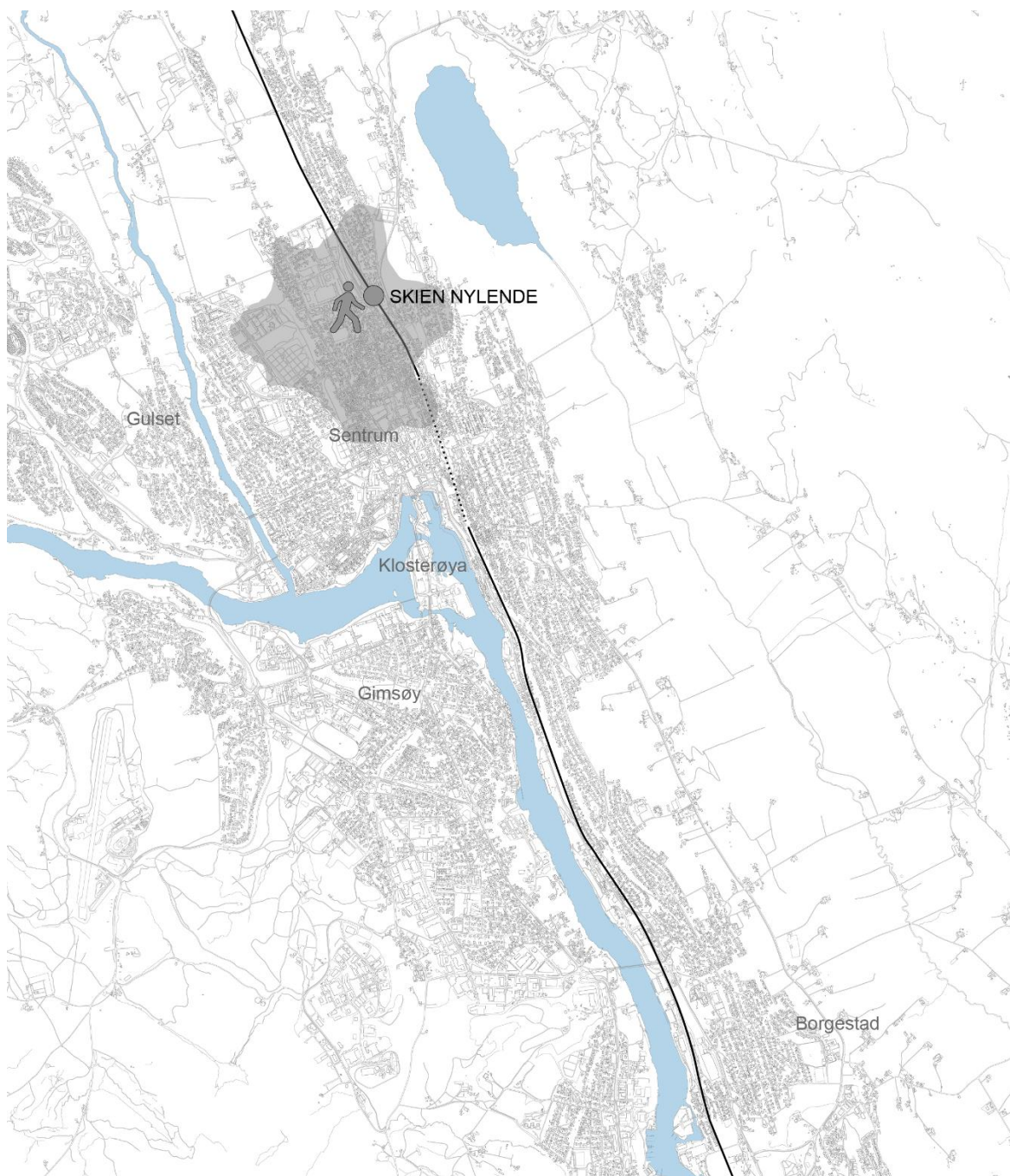
R11 har timesfrekvens supplert med enkelte rushtidsavganger i en retning.

Det går ca. 100 vogntog i døgnet fra Herøya til Brevikterminalen og til Larvik havn. Det er ønskelig å overføre denne transporten fra veg til båt eller tog. Det produseres varer på Herøya som kan være aktuelt å transportere videre med jernbane. Dette kan føre til et større behov for jernbanetransport i Grenland framover og det er viktig at det er kapasitet på jernbanenettet som dekker fremtidig behov.

Etablering av timesfrekvens mellom Notodden og Larvik vil gi en frekvensøkning på hele strekningen, og vil sammen med R11 på Vestfoldbanen gi høy frekvens (tre tog i timen) mellom Skien Nylende og Larvik.

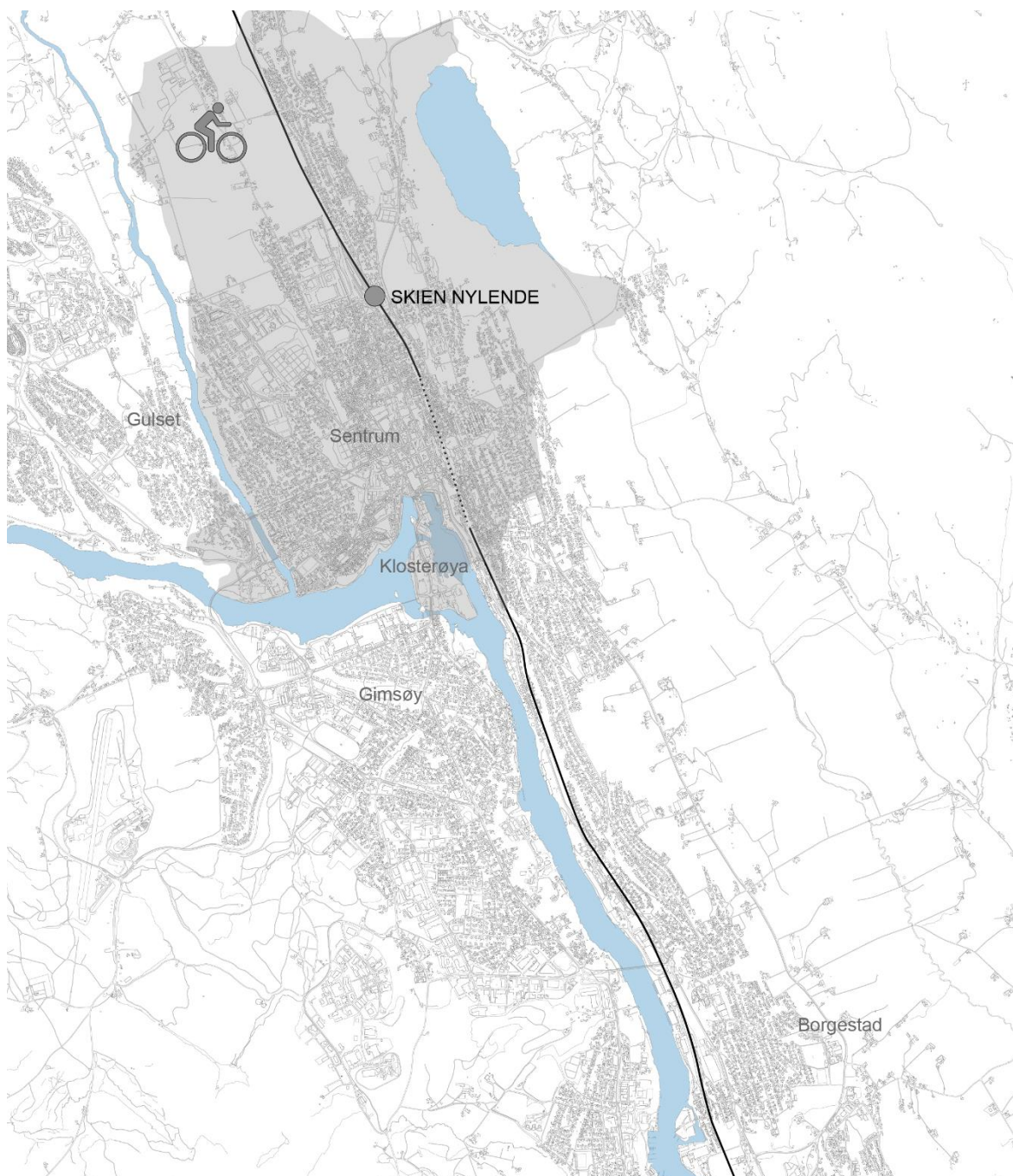
Økt frekvens er normalt et tiltak som gir flere reisende, og siden det er få reisende med jernbanen i Grenland er økt frekvens vurdert som et relevant tiltak.

3.3.3 Skien stasjon på Nylende er ikke-sentralt lokalisert



Figur 8: Markedsområdet til Skien Nylende for fotgjengere innenfor 12 minutt gangavstand (1000 meter).

Figur 8 viser markedsområdene for dagens stasjon på Skien Nylende for fotgjengere. Det er vurdert hvor stort markedsområde stasjonen dekker innenfor 1000 meter, en avstand som tar 12 minutter å gå for en voksen person. Innenfor 12 minutter dekker stasjonen bare en liten del av Skien sentrum, og ikke de områdene med den tettteste bebyggelsen. Områdene Gulset, Klosterøya og Gimsøy dekkes ikke.



Figur 9: Markedsområdet til Skien Nylende for syklister innenfor 10 minutt sykkelavstand (3000 meter).

Figur 9 viser markedsområdene for dagens stasjon på Skien Nylende for syklister. Innenfor 10 minutter (3 km) sykkelavstand dekkes store deler av Skien sentrum og Klosterøya. Områdene Gulset og Gimsøy dekkes ikke.

Basert på markedsområdene for gående og syklister kan Skien stasjon på Nylende karakteriseres som en ikke-sentralt lokalisert stasjon.

I TØI-rapport 1626/2018 (Tennøy og Rynning 2018) er det undersøkt effekter av sentral og ikke-sentral lokalisering av jernbanestasjoner. Følgende temaer påvirkes av stasjonslokalisering:

- **Jernbanens konkurransekraft:** Sentral lokalisering gir kortest, raskest og enklest reise til stasjon i begge ender av reisen. Kort reisetid gir økt konkurransekraft mot bil for jernbanen. Forbedret biltilgjengelighet eller forsterket kollektivtilbud til en ikke-sentralt lokalisert stasjon veier ikke opp for ulempene.
- **Binde byene i østlandsområdet bedre sammen:** Sentralt lokaliserte stasjoner i byene gir rask og enkel adkomst til og fra stasjoner i begge ender av reisen for mange av de reisende, og bidrar til å binde byene sammen. Ikke-sentralt lokaliserte stasjoner medfører at de fleste må kjøre bil eller reise kollektivt til stasjonene i begge ender av reisen, og bidrar i mindre grad til å binde byene sammen.
- **Støtte opp under målsetninger om mer klimavennlige og attraktive byer:** Sentral lokalisering av stasjoner bidrar til å «trekke byen sammen». Tettere byer gir redusert bilavhengighet, økt andel gående og syklende, mer levende bysentrum og bedre regional tilgjengelighet mellom arbeidstakere og virksomheter. Ikke-sentralt lokaliserte stasjoner bidrar til det motsatte.

Det er utarbeidet en ATP for Grenland for perioden 2014-2025 (Telemark Fylkeskommune 2014).

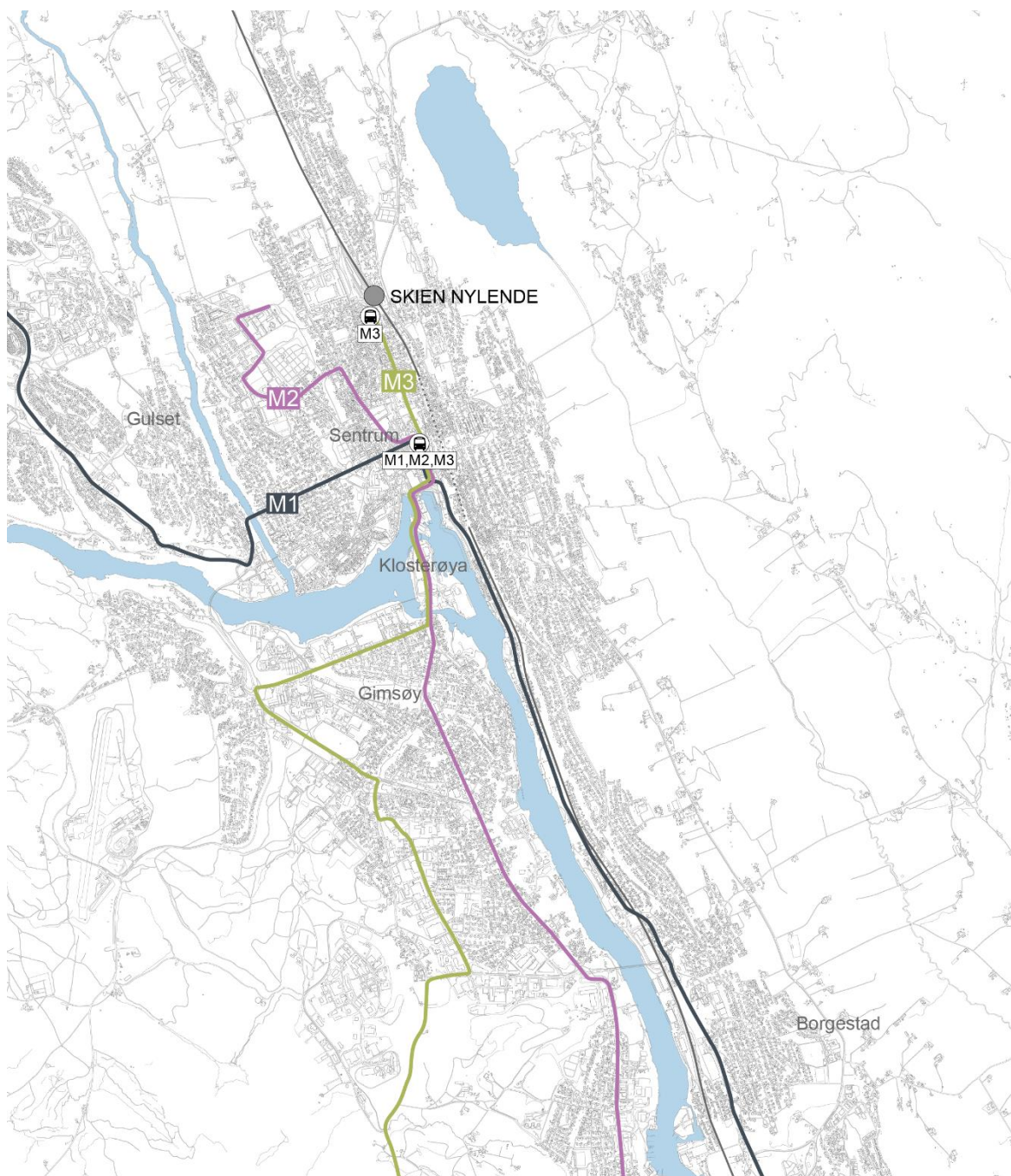
Hovedgrepet i planen er å legge vekt på det sammenhengende bybåndet fra Langesund til Skien. Mesteparten av kommunenes arealutvikling skal skje i gangavstand til metrolinjene (høyfrekvente busslinjer). Dette er grunnlag for bybåndet. Sentralt i bybåndet mellom Skien og Porsgrunn er det definert en «elveby» hvor planen legger til rette for å utnytte elvas attraksjonskraft til byutvikling. Det planlegges for høyere arealutnyttelse i denne sonen og i bybåndet enn i regionen for øvrig.

Jernbanestasjonen på Nylende er plassert i byens randzone. Den betjenes kun av én metabusslinje og betjener sentrum dårlig, se også Figur 10. Fremtidig arealutnyttelse vil i stor grad skje på arealer utenfor gangavstand til jernbanestasjonen, da det ikke er ønskelig med fortetting på Nylende.

På korte reiser utgjør gangtiden til og fra stoppested en større andel av den totale reisetiden enn for lange reiser. Når stasjonen i Skien ikke er plassert i sentrum, blir den også lite aktuell for kortere reiser.

Behovet for et sentralt lokalisert togstopp gjelder i dagens situasjon, men vil forsterkes i takt med fremtidig vekst. En ny togstopp vil også gjøre toget mer attraktivt for de lokale reisene.

3.3.4 Bussterminal og jernbanestasjon er plassert på forskjellig sted



Figur 10: I Skien er jernbanestasjonen på Nylende lokalisert ca. 1 km unna busstasjonen på Landmannstorget. Kartet viser de høyfrekvente Metrobusslinjene i Skien, som alle stopper i sentrum på bussterminalen. På Nylende stopper kun M3.

Siden stasjonen på Nylende dekker et begrenset marked, er de reisende avhengig av effektiv tilbringertransport dersom de skal ta toget. I Skien er buss-systemet orientert mot Landmannstorget, og det er planlagt opprusting av torget med ny løsning for busser. Det er ca. 1 km fra Landmannstorget til stasjonen på Nylende, og det er kun én metrobusslinje (M3) som betjener stasjonen.

Stor avstand mellom bussterminalen og jernbanestasjonen, og med kun én metrobusslinje som betjener jernbanestasjonen, gir få muligheter for å kombinere reiser med buss og tog.

Dersom man ankommer med tog og ikke har bil eller sykkel stående ved stasjonen, vil taxi være mer relevant enn buss for videre transport til en rekke destinasjoner. Et alternativ er også å gå av på Porsgrunn stasjon og reise videre med buss derifra.

Dette gir grunnlag for at et nytt togstopp med sentral lokalisering er et aktuelt tiltak.

3.4 Oppsummering – kriterier for alternativene

Behovene som er beskrevet i dette kapittelet gir grunnlag for å utarbeide alternativer som inneholder følgende tiltak:

- Et ekstra togstopp i Skien som er mer sentral enn eksisterende stasjon på Skien Nylende, og som er plassert nærmere bussterminalen eller nær flere metrobusslinjer.
- Forlengelse av lokaltoget L52 som kjører mellom Notodden og Porsgrunn til Larvik slik at den blir gjennomgående i Grenland og mer attraktivt for lokale reiser.
- Frekvensøkning på L52 og R11.

Strekningen Skien Nylende – Porsgrunn er enkeltsporet med mulighet for kryssing på Borgestad stasjon. Økt fremføringstid og en økning av antall avganger på kan innebære at trafikken ikke kan avvikles, at reisetiden øker eller at punktligheten blir dårligere. Det må derfor gjennomføres en kapasitetsanalyse før det utarbeides alternativer med nye stasjoner og økt frekvens.



Figur 11: Strekningen Skien Nylende – Porsgrunn er enkeltsporet med unntak av stasjonsområdene (Foto: Sweco).

4 Kapasitetsanalyse

De trafikale konsekvensene av å etablere et nytt stoppested for tog mellom Skien stasjon og Borgestad samt muligheter for økt frekvens er vurdert i en kapasitetsanalyse. Nytt stoppested kan plasseres på enten Landmannstorget eller Follestad (se Figur 12), og bygges enten som stasjon (to spor) eller som holdeplass (kun ett spor). Dette gir fire mulige alternativer for infrastruktur, som alle undersøkes for det ønskede togtilbudet.

4.1 Tilpasning til øvrig togtilbud

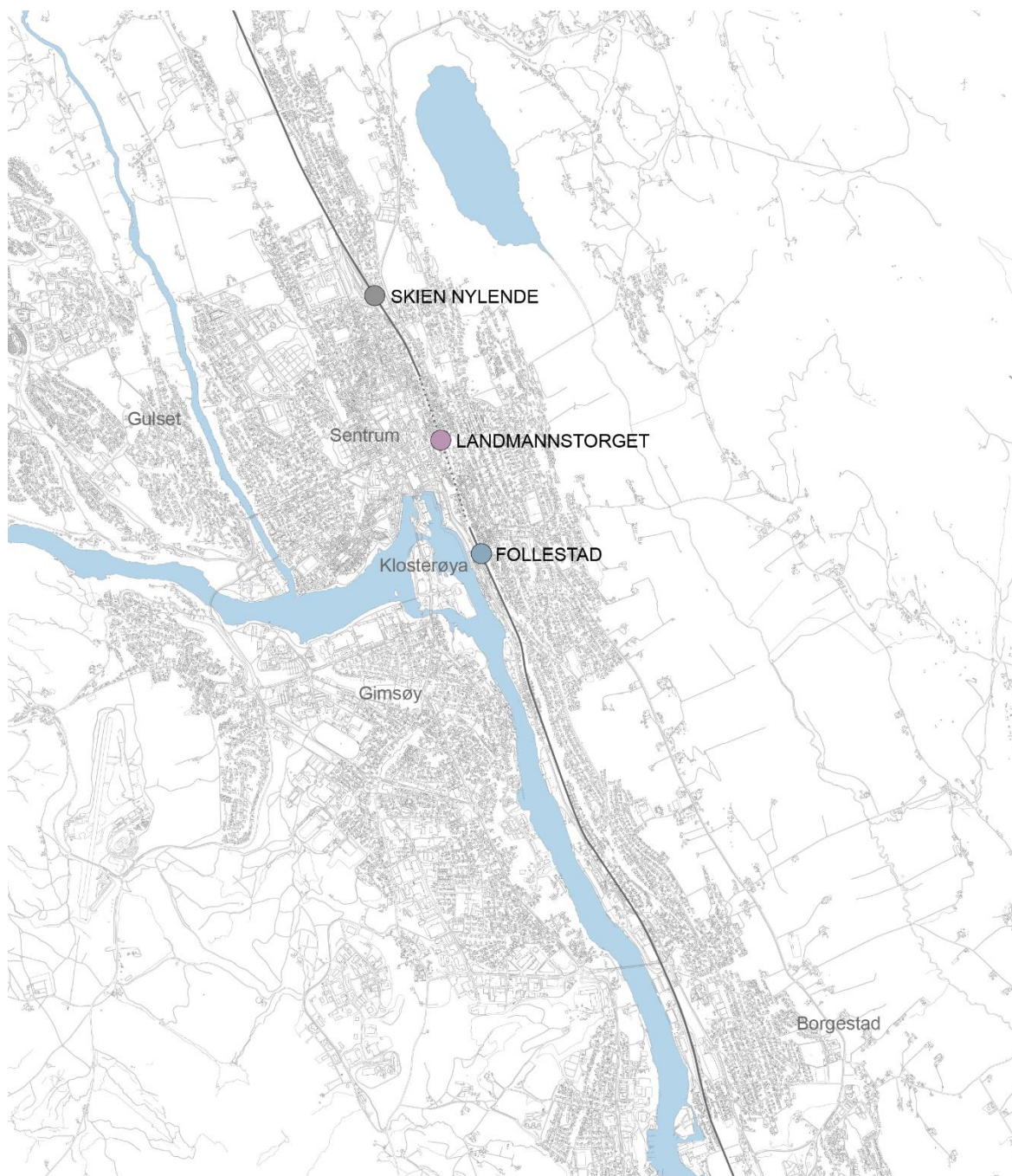
Analyseområdet for notatet er mellom Skien og Porsgrunn, men det gjøres også vurderinger av togdrift utenfor dette området for å se at togtrafikken avvikles ordentlig.

Følgende tilpasninger er gjort:

- R11 kjører med fast intervall (halvtimesfrekvens)
- L52 tilpasses R11.

Det er ikke vurdert hvordan taktingen mot Sørlandsbanen blir for togene som kjører L52. Det er heller ikke vurdert takting av R11 lenger nordøst enn Larvik.

Nordgående tog er benyttet om tog som kjører fra Porsgrunn og til Skien Nylende. Sørgående tog er benyttet om tog som kjører fra Skien Nylende mot Porsgrunn.



Figur 12: I alternativene vurderes det lokalisering av nytt togstopp på Landmannstorget og Follestad i tillegg til eksisterende stasjon på Skien Nylende.

4.2 Inngangsparametre

4.2.1 Kjøre- og oppholdstider

Fremføringstidene mellom eksisterende stasjoner er hentet fra daglig ruteграф hos BaneNOR for strekningen Drammen – Larvik – Nordagutu, mens fremføringstider mellom nye stoppesteder og kryssingsspor er interpolert fra eksisterende data og deretter avrundet basert på skjønn. Tabell 1 viser blant annet benyttede fremføringstider i beregningene. Da det antas at det er ingen eller små forskjeller i fremføringstid for persontogene, ettersom strekningen er relativt kort, og at oppgitte fremføringstider i daglig ruteграф ofte inneholder fremføringstidsmarginer. Av den grunn er det benyttet at alle persontogene har lik fremføringstid.

Oppholdstid ved stopp med passasjerutveksling er 60 sekunder når det ikke er kryssing. Det er ellers antatt samtidig innkjør på stasjoner. Det er også lagt inn et tillegg ved kryssing med annet tog på minst 90 sekunder.

Tabell 1 Informasjon om strekningene.

Strekning	Antall spor	Distanse [km]	Fremføringstid(s)
Skien N - Landmannstorget	1	1,5	60
Landmannstorget – Follestad	1	1,5	60
Follestad - Eikonrød	1	0,3	30
Eikonrød - Borgestad	1	3,1	120
Borgestad - Porsgrunn	1	3,3	150

4.2.2 Trafikkmengde

Togtilbudet som undersøkes er som følger:

- To R11 til Skien per time og retning. Stopp i Porsgrunn, på nytt stoppested i Skien og på Skien N. Halvtimesfrekvens.
- Åtte daglige avganger på L52 mellom Notodden og Porsgrunn. Samme stoppmønster som for R11 på den aktuelle strekningen.

4.3 Metode for vurdering av trafikale konsekvenser

Trafikkmengden som er beskrevet ovenfor legges inn i infrastrukturnalternativene for å undersøke hvilke trafikale konsekvenser dette får. Først legges R11 fra sør mot Skien N inn med 30-minuttersfrekvens med det aktuelle stoppmønsteret, og deretter endres vendetidene på Skien N for å undersøke rutetabellens fleksibilitet. Det antas at de mest aktuelle vendetidene er i intervallet 10 - 30 min, noe som vil påvirke hvor sørgående R11 fra Skien N må krysse med det nordgående L52. Dette kan brukes til å vurdere hvor det er nyttig med kryssingsspor. I tillegg beregnes fremføringstiden på strekningen Skien N – Porsgrunn for de ulike vendetidene. R11 i nordgående retning er prioritert over sørgående L52 for å kunne ta igjen mulige forsinkelser. Dette vil si at sørgående L52 i enkelte tilfeller må stoppe ved kryssinger som ikke har passasjerutveksling.

L52-togene legges inn i rutetabellen der det er ledige ruteleier.

4.4 Landmannstorget

Aktuelle vendetider i intervallet 10-30 minutter har blitt valgt basert på hvor det har vært mulig å få togene til å krysse på strekningen Skien N – Porsgrunn. Tabell 2 viser at de mulige vendetidene i intervallet er 11, 18, 21, 23 og 30 minutter. Disse har gitt forskjellige kryssingsmønstre som vist i tabellen. Vendetiden på 23 minutter er det eneste tilfellet hvor R11ene må krysse på Landmannstorget, som vil si at det da er behov for stasjon (kryssingsspor). I fire av de fem resterende tilfellene klarer man seg med kun holdeplass, men manglende kryssingsspor vil gi redusert robusthet, som kan bidra til å øke forsinkelsene på strekningen.

Tabell 2: Vendetider, kryssingsmønstre og Fremføringstider for Landmannstorget. S = stopp med passasjerutveksling, x = kryssing mellom to tog og s/x = kryssing og stopp med passasjerutveksling.

Vendetid [min]	11	18	21	23	30
Stasjon	Stopp- og kryssingsmønstre				
Skien N	s	s	s	s	s/x
Landmannstorget	s	s	s	s/x	
Eikonrød			x		
Borgestad		x			
Porsgrunn	s/x	s	s	s	s
Fremføringstid[min]					
Nordover	8	8	8	8	8
Sørover	8	10	10	9	8

4.5 Follestad

Slik som for Landmannstorget har aktuelle vendetider i intervallet 10-30 minutter blitt valgt basert på hvor det har vært mulig å få togene til å krysse på strekningen Skien N – Porsgrunn. Tabell 3 viser at de mulige vendetidene i intervallet er 11, 18, 21, 23 og 30 minutter. Disse har gitt forskjellige kryssingsmønstre som vist i tabellen. Vendetiden på 23 minutter er det eneste tilfellet som gjør at R11ene må krysse på Follestad eller Eikonrød, som vil si at det er behov for stasjon eller kryssingsspor der. I fire av de fem resterende tilfellene klarer man seg med kun holdeplass, men manglende kryssingsspor vil kunne øke forsinkelsene på strekningen.

Tabell 3: Vendetider, kryssingsmønstre og Fremføringstider for Follestad. S = stopp med passasjerutveksling, x = kryssing mellom to tog og s/x = kryssing og stopp med passasjerutveksling.

Vendetid [min]	11	18	21	23	30
Stasjon	Stopp- og kryssingsmønstre				
Skien N	s	s	s	s	s/x
Follestad	s	s	s*	s/x	
Eikørød			x*		
Borgestad		x			
Porsgrunn	s/x	s	s	s	s
Fremføringstid [min]					
Nordover	8	8	8	8	8
Sørover	8	10	10	9	8

*I tilfellet med 21 minutters vendetid på Skien N, så er stoppet på Follestad veldig nære kryssingen på Eikørød. Etablering av dobbeltspor mellom Follestad og Eikørød vil kunne øke fleksibilitet for rutetabellen, slik at forsinkede tog mot Skien vil kunne kjøre raskere til Follestad i stedet for å vente på Eikørød.

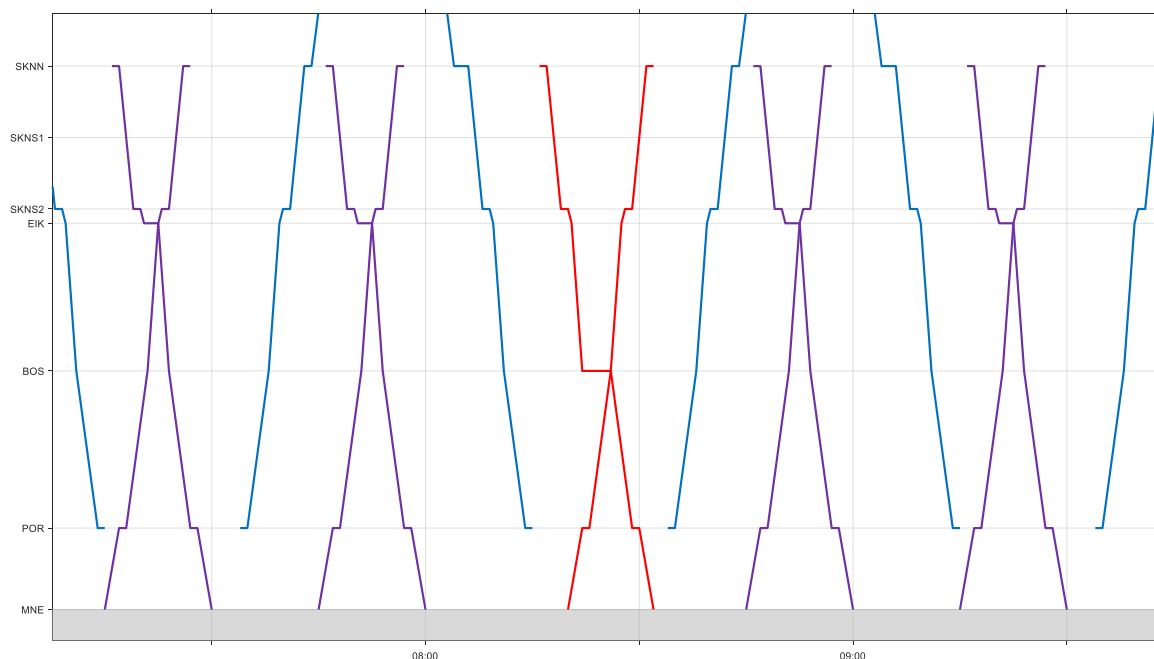
4.6 Vurderinger av praktisk drift med tre tog i timen per retning

Fleksibiliteten som infrastrukturen gir for togdrift, vil føre til at forsinkede, nordgående tog vil ha mulighet til å krysse på flere steder, selv om det bygges holdeplass i stedet for stasjon på Landmannstorget/Follestad.

En lang vendetid på Skien N kan føre til at nordgående tog som er litt forsinket vil måtte krysse lenger sør enn det som er planlagt. Siden det finnes flere kryssingsspor der (Porsgrunn, Borgestad og Eikørød), vil nytt kryssingssted kunne forflyttes til et av disse stedene.

Figur 13 viser et eksempel på en grafisk rutetabell (hvor nordgående tog kjører «oppover» og sørgående «nedover» i figuren). I figuren må et forsinket, nordgående tog krysse med et sørgående tog (begge røde linjer) på Borgestad (BOS) i stedet for på Eikørød (EIK), hvor de andre togene egentlig krysser. Dette gjør at sørgående tog må ha et langt opphold på Borgestad, slik at en forsinkelse for det toget oppstår.

Dersom det nordgående toget var enda mer forsinket, som vist i figur 14, måtte de ha krysset på Porsgrunn (POR) i stedet. Dette ville ha redusert påført forsinkelse for det sørgående toget, ettersom det uansett skulle stoppe her for passasjerutveksling.

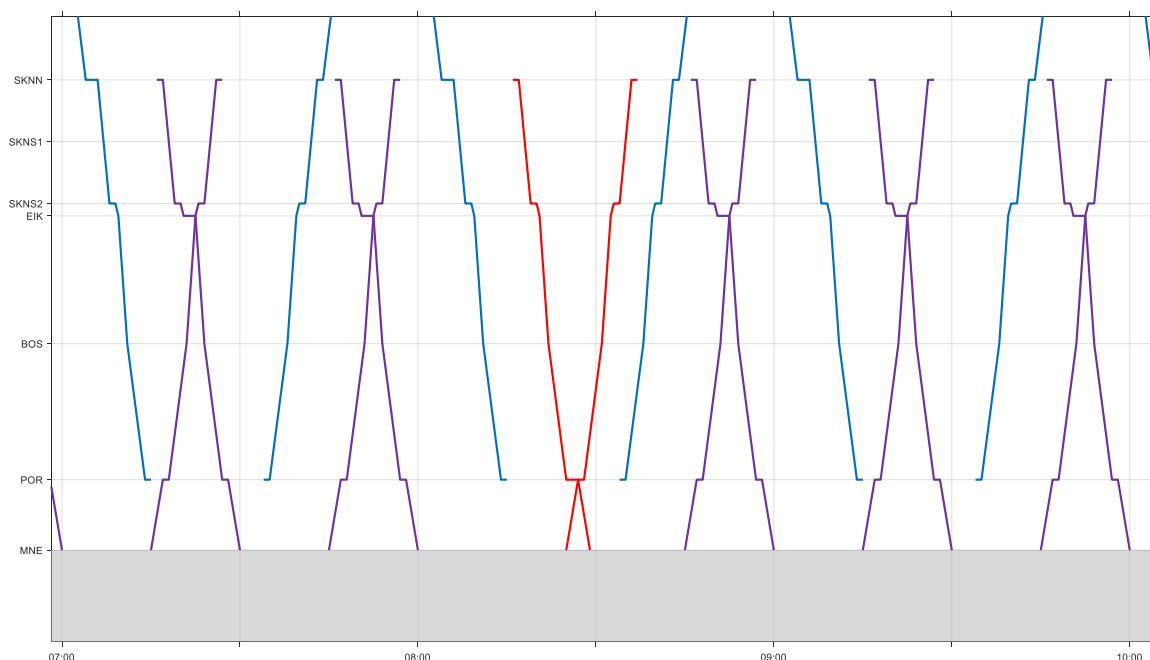


Figur 13: Grafisk rutetabell for et 5 min forsinket tog. Blå linjer er L52, lilla linjer er R11 og røde linjer er R11 som er forsinket eller blir påvirket av forsinkede tog. Tid er på x-aksen, mens avstand (stasjoner) er på y-aksen. Tre tog i timen pr. retning er aktuelt dersom R11 kjører med to tog i timen til Skien og L52 forlenges til Porsgrunn.

Med korte vendetider på Skien N vil tog med noe forsinkelse føre til at kryssingsstedet forflyttes nordover, nærmere Landmannstorget, Follestad og Eikonrød. Ved etablering av kun holdeplass på Landmannstorget eller Follestad, vil de forsinkede togene derfor måtte krysse på Eikonrød.

Hvis stasjonen etableres med kryssingsspor vil det være mulig å få til en mer optimal kryssing på stasjonen i stedet for at toget må vente på Eikonrød.

Forsinkede R11 som ankommer Skien N vil kunne ha noe margin i rutetabellen før neste avgang, men dette vil også avhenge av hvor lange vendetidene er. I utgangspunktet er korte vendetider mindre egnet til å ta opp forsinkelse enn lange vendetider, siden lange vendetider ofte vil inneholde en del margin for å få til en avgang i passende ruteleie. De forsinkede R11ene vil kunne påvirke L52, men konsekvensene av dette er ikke undersøkt.



Figur 14: Grafisk rutetabell for et 10 min forsinket tog. Blå linjer er tog på L52, lilla linjer er R11 og røde linjer er R11 som er forsinket eller blir påvirket av forsinkede tog. Tid er på x-aksen, mens avstand (stasjoner) er på y-aksen.

4.7 Oppsummerende drøfting

Tre tog i timen per retning, dvs. to R11 og ett L52, fungerer i en stor andel rutetabeller basert på ulike vendetid, selv med holdeplass på Landmannstorget eller Follestad. Det er da forutsatt reetablering av Eikonrød kryssingsspor. Dette vil gi effekt i en situasjon med 23 minutters vendetid eller når togene er forsinket.

Etablering av kryssingsspor (stasjon) på Landmannstorget eller Follestad vil kunne gi større fleksibilitet i utarbeidelsen av rutetabeller. Konkret rutetabell foreligger ikke for ny situasjon, så det har i dette arbeidet ikke vært mulig å vurdere hvor mye dette har å si.

Analysen viser at det ikke har noe å si hvilke av de to togstoppene som etableres, fordi Fremføringstidene mellom Skien N og Porsgrunn blir lik i hvert alternativ.

Basert på kapasitetsanalysen er det drøftet om kryssingsspor på Eikonrød skal inngå i tiltakene eller ikke. I teorien kan det etableres nytt togstopp uten at det etableres nytt kryssingsspor. Kryssingssporet vil derimot redusere mulige forsinkelser (gi økt robusthet), gi flere mulige vendetider og øke kapasiteten på strekningen. Dersom kryssingssporet ikke etableres er det heller ikke mulig å utarbeide alternativer som inneholder frekvensøkninger på strekningen. Kryssingsspor på Eikonrød vil dessuten ha effekt også i en situasjon der det ikke etableres et nytt togstopp mellom Skien N og Borgestad.

Det anbefales derfor at kryssingsspor på Eikonrød inngår i det videre arbeidet, og at det utarbeides alternativer med der det nye togstoppet består av holdeplasser (ett spor) og ikke stasjoner (to eller flere spor).

5 Beskrivelse av alternativer

Basert på behovsanalysen er det utarbeidet et referansealternativ. Referansealternativet benyttes som sammenlikningsgrunnlag i den samfunnsøkonomiske analysen.

Det er utarbeidet to forskjellige alternativer som analyseres opp mot referansealternativet. I dette kapittelet beskrives de egenskaper ved alternativene som er forskjellig fra referansealternativet.

Følgende egenskaper beskrives:

- Linjekart med forenklet stoppestedsstruktur og beskrivelse av frekvens.
- Lokalisering av nytt togstopp og beskrivelse av hvordan dette er lokalisert innenfor gangavstand, sykkelavstand og samspill med busstilbudet.
- Teknisk beskrivelse av nytt togstopp med kostnadsoverslag.
- Teknisk beskrivelse av kryssingsspor på Eikornrød med kostnadsoverslag.

Alternativene varierer med hvor det er plassert nytt togstopp i Skien sentrum, og det er benyttet de samme lokaliseringalternativene som i kapasitetsanalysen. Det ene nye togstoppet er lokalisert i tilknytning til parkeringshuset på Landmannstorget. Det andre nye togstoppet er lokalisert rett utenfor jernbanens tunnelåpning på Follestad.

I byutredningen har det vært vurdert et nytt togstopp på Menstad. Dette er vurdert som en ikke-sentral lokalisering. Det tilfredsstillende derfor ikke kriteriene definert i behovsanalysen.

Følgende navn er derfor benyttet om alternativene:

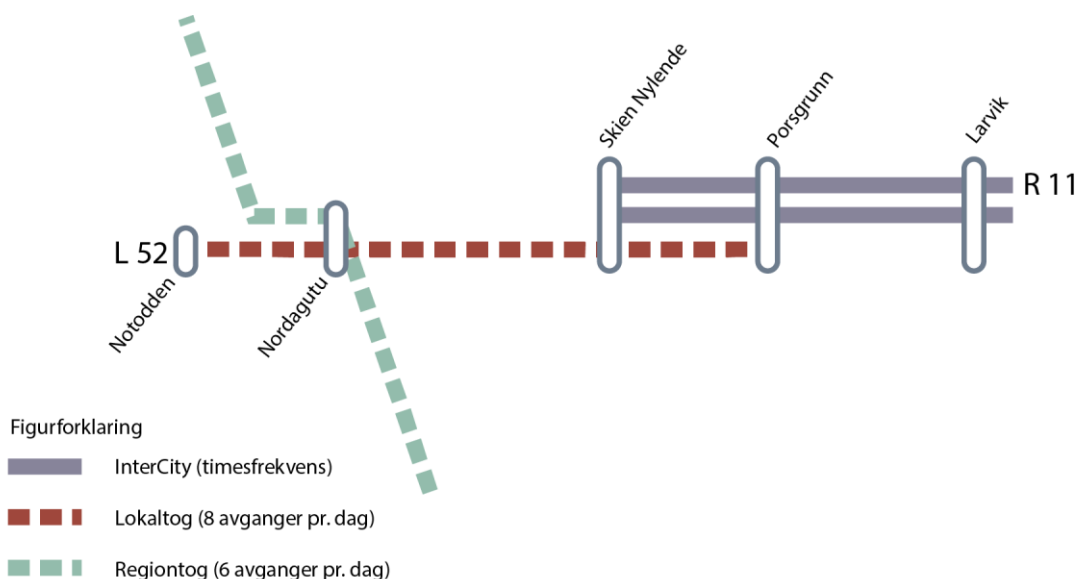
- Alternativ 0+: Referanse
- Alternativ 1: Landmannstorget
- Alternativ 2: Follestad

I tillegg til tiltakene som er beskrevet i referansealternativet, er transportmodellen Trenklin kodet med tiltak som gjennomføres utenfor analyseområdet innen 2025. De samme tiltakene ligger også til grunn for alternativ 1 og 2.



Figur 15 Samspillet mellom tog og buss er en av egenskapene som skal inngå i alternativene. Bildet viser M3 som betjener bussholdeplassen på Skien Nylande (Foto: Sweco).

5.1 Alternativ 0+: Referanse



Figur 16 Alternativ 0+: Referanse.

Alternativ 0+ utgjør referansealternativet og er brukt som en teknisk referanse i 2025.

I alternativ 0+ er jernbanetilbudet ikke gjennomgående mellom Notodden og Larvik. For reiser med tog mellom Notodden og Larvik må det foretas bytte enten i Porsgrunn eller Skien. Frekvensen på L52 er 8 avganger pr. dag.

Det er avsatt midler til byggestart for dobbeltspor Drammen-Kobbervikdalen og Nykirke-Barkåker i statsbudsjettet for 2019 (Regjeringen 2019). Tiltaket muliggjør fire tog i timen i grunnrute til Tønsberg i 2025. I mulighetsstudien er det forutsatt at to av disse kan forlenges til Skien. Dette krever dobbeltsporutbygging mellom Tønsberg og Larvik, noe som ikke vil være på plass i 2025.

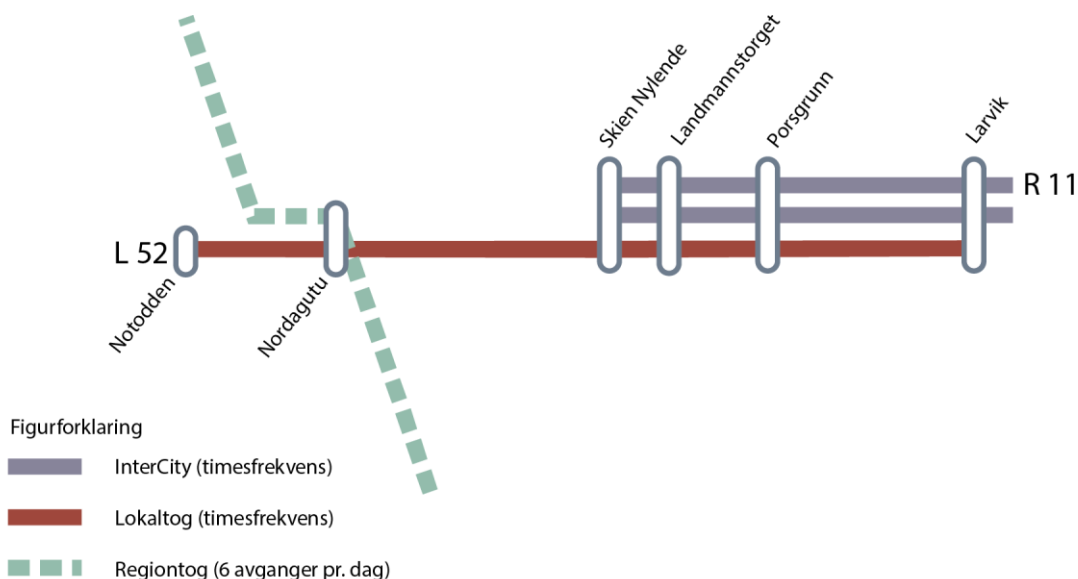
Det er kun et togstopp i Skien lokalisert på Nylende. Lokalisering er ikke-sentral for gående og syklende i store deler av Skien.

Det er ca. 1 km mellom Skien Nylende og bussterminalen på Landmannstorget. Skien Nylende betjenes av en busslinje. Mellom Skien Nylende og Porsgrunn er det enkeltsporet strekning.



Figur 17: Dagens stasjon på Nylende inngår i Alternativ 0+: Referanse (Foto: Sweco).

5.2 Alternativ 1: Landmannstorget



Figur 18: Alternativ 1 Landmannstorget.

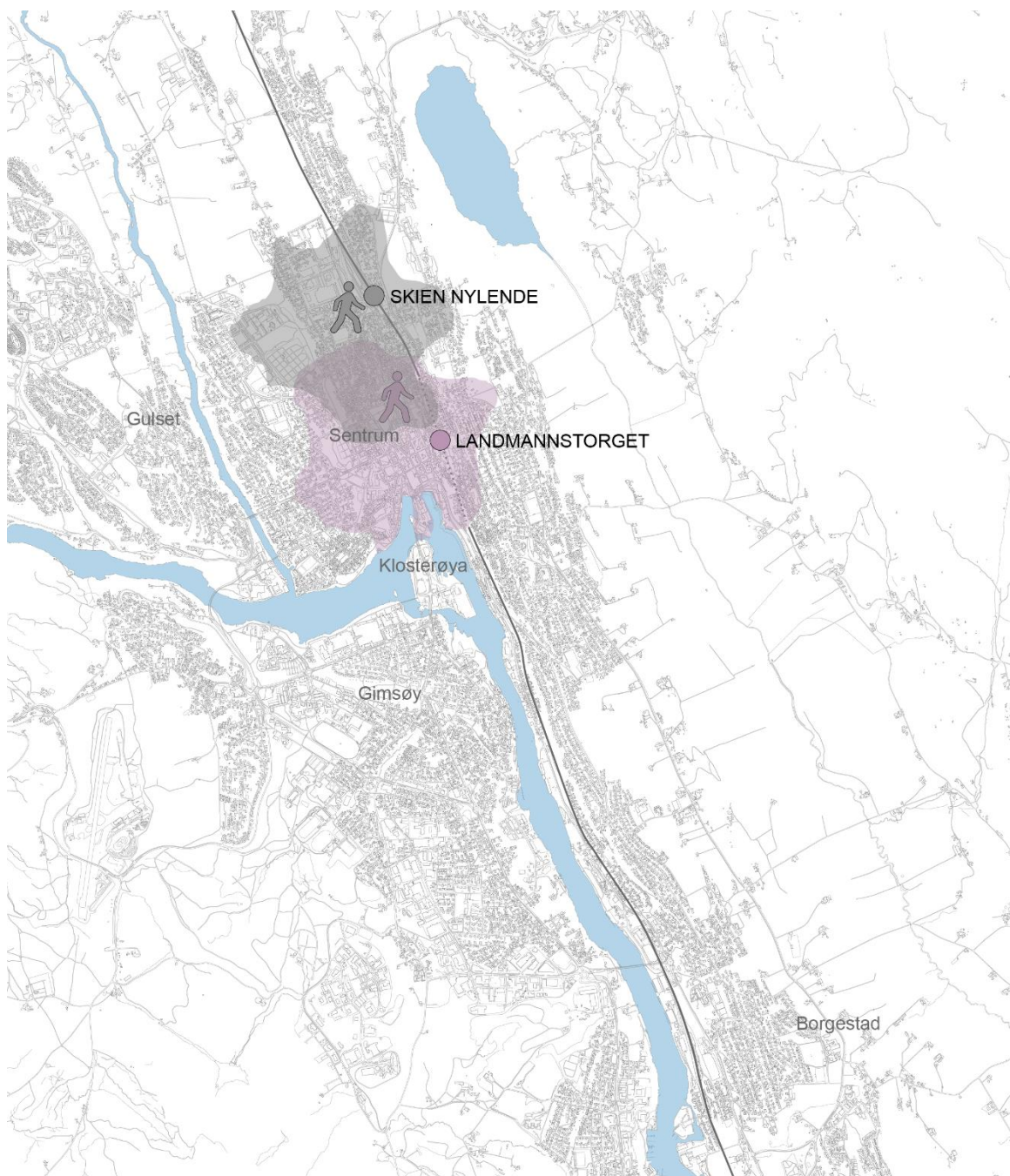
Alternativ 1 Landmannstorget består av

- Nytt togstopp bestående av en holdeplass i fjell i tilknytning til eksisterende parkeringshus på Landmannstorget i tillegg til at stasjonen på Nylende opprettholdes. Dette gir ett minutt lenger fremføringstid Skien – Porsgrunn.
- Timesfrekvens på L52 i grunnrute.
- To tog i timen i hver retning på R11.
- Kryssingsspor på Eikornrød.



Figur 19: Inngang til parkeringshus på Landmannstorget (Foto: Sweco)

5.2.1 Markedsområdet for gående

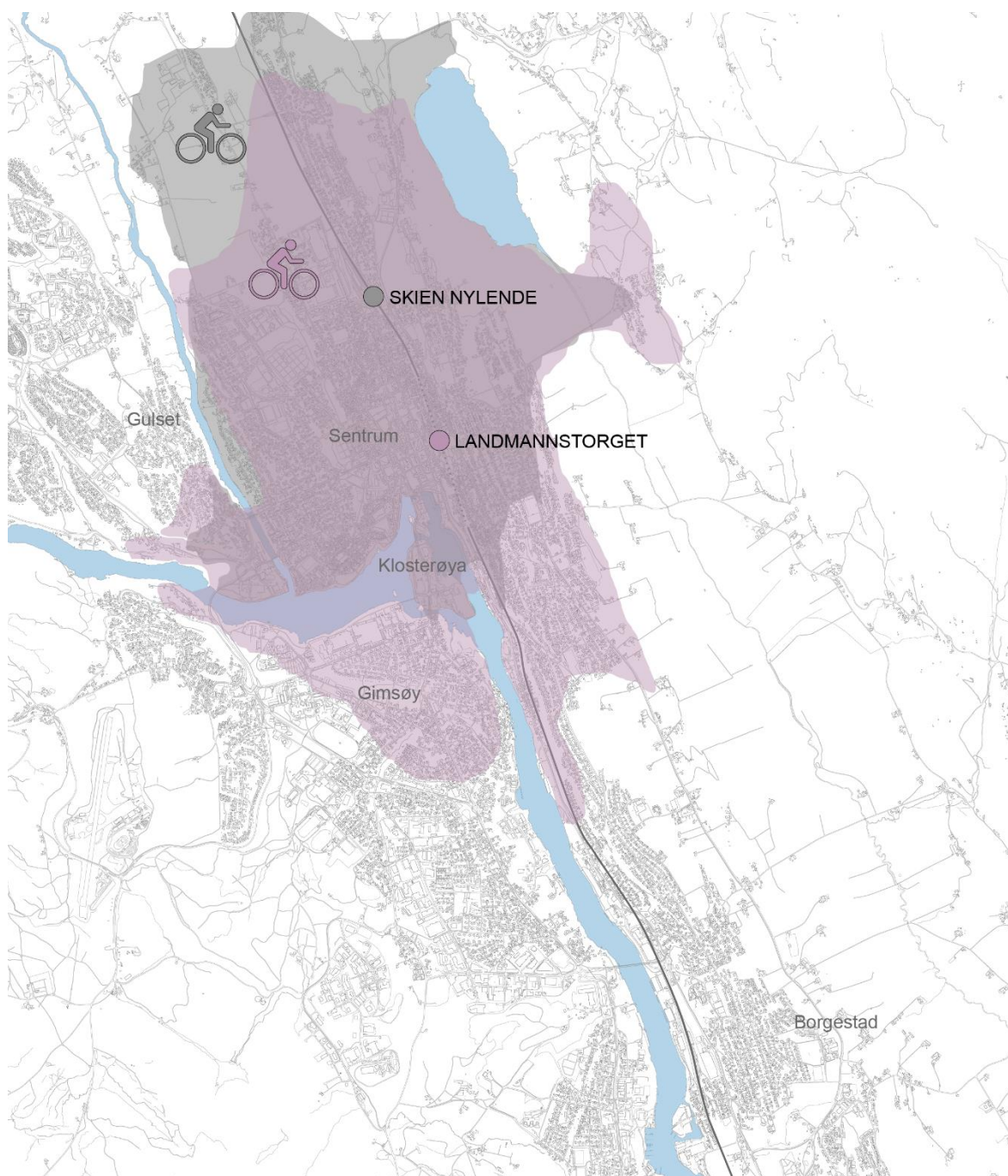


Figur 20: Jernbanens markedsområde for gående med stasjoner på Landmannstorget og Skien Nylende. Markedsområdet er definert som innenfor 12 minutt gangavstand (1000 meter).

Figur 20 viser jernbanens markedsområde for gående med togstopp på Landmannstorget og Nylende. Innenfor 12 minutter dekker jernbanen store deler av Skien sentrum, og inkludert det mest sentrale området av sentrum. Områdene Gulset, Klosterøya og Gimsøy dekkes ikke.

Markedsområdene for gående til de to togstoppene er noe overlappende.

5.2.2 Markedsområde for syklister

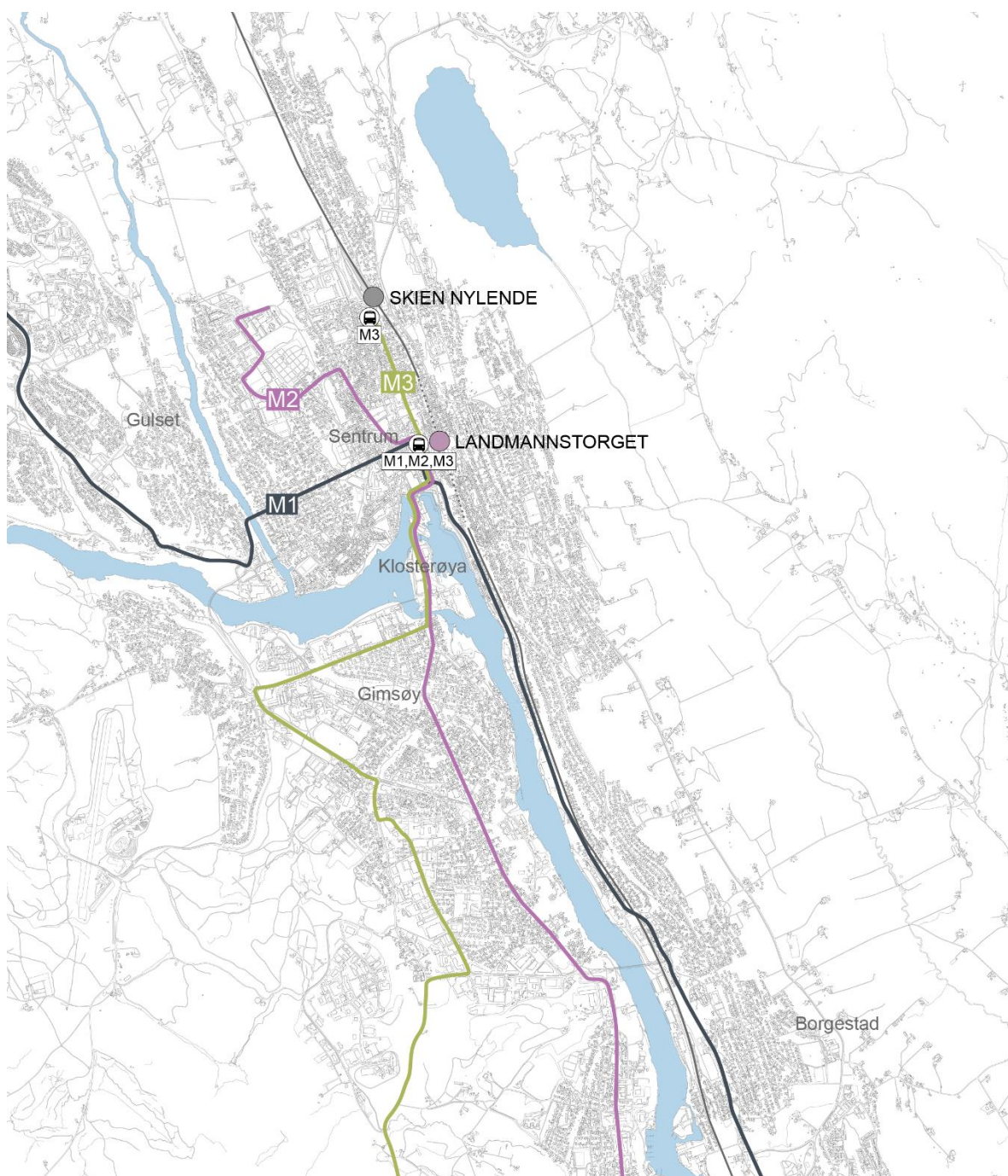


Figur 21: Jernbanens markedsområde for syklister med togstopp på Landmannstorget og Skien Nylende. Markedsområdet er definert som innenfor 10 minutt sykkelavstand (3000 meter).

Figur 21 viser jernbanens markedsområde for syklister med togstopp på Landmannstorget og Nylende. Innenfor 10 minutter dekker jernbanen hele Skien sentrum, Klosterøya, og deler av Gimsøy. Gulset dekkes ikke.

Markedsområdene for syklister til de to togstoppene er i stor grad overlappende.

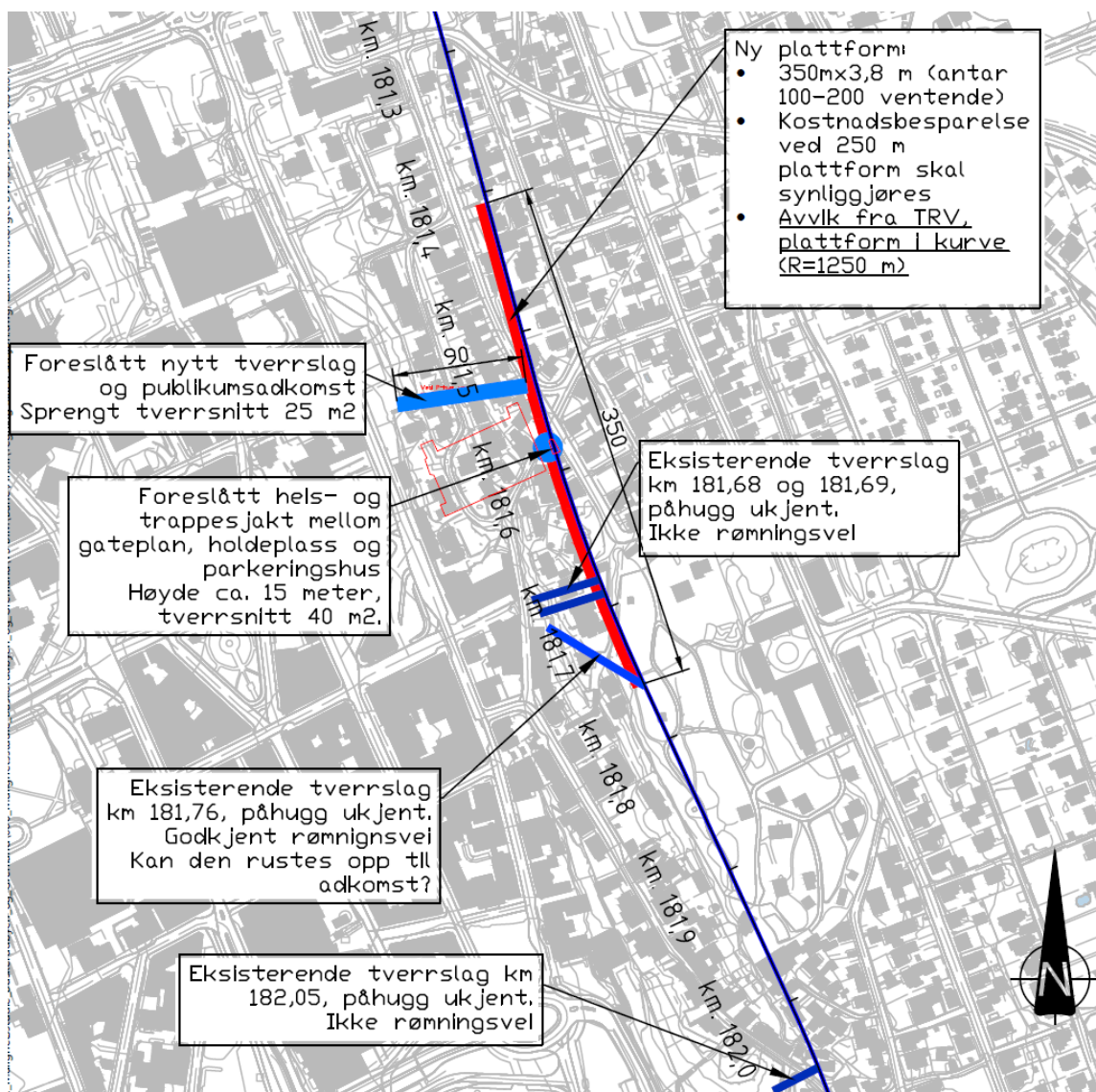
5.2.3 Integrasjon av buss og togtilbud



Figur 22: Metrobusslinjer og holdeplasser nær togstopp.

Figur 22 viser metrobusslinjer og holdeplasser nær togstoppene i Alternativ 1. Togstoppet på Landmannstorget ligger tett opptil Skien bussterminal som betjenes av Metrobusslinje M1, M2 og M3. I tillegg betjener en rekke andre busslinjer bussterminalen. Skien Nylenne betjenes av M3.

5.2.4 Teknisk beskrivelse av holdeplass



Figur 23: Teknisk tegning av ny holdeplass i tunnel ved Landmannstorget.

Figur 23 viser teknisk tegning av ny holdeplass ved Landmannstorget. Det nye togstoppet har tre innganger. Det er inngang ved bussterminalen på Landmannstorget, i direkte tilknytning til P-huset og via heis/trapp til Brekke. Holdeplassen ligger i svak kurve, noe som vil innebære avvik fra teknisk regelverk dersom den skal etableres. Tiltaket kan gjennomføres med kort og lang versjon av holdeplassens plattform. Lang versjon (350 meter) av plattformen er dyrere enn kort versjon. I tiltaket og den samfunnsøkonomiske analyse legges kort versjon (250 meter) til grunn. Endelig avklaring av løsning samt et større detaljeringsnivå må utarbeides dersom det er aktuelt å gå videre med tiltaket.

Skissert løsning (kort versjon) har en kostnad på ca. 127 mill. kr. eksl. mva (vedlegg 1). I tillegg kommer det kostnader til etablering av kryssingsspor på Eikornrød og stengt spor i anleggsperioden.

5.2.5 Byggeperiode Landmannstorget

Det er antatt at byggeperioden på Landmannstorget er lengre enn på Follestad. Byggeperioden vil medføre stengt sport og at tilgangen til verksted/oppstalling på Skien Nylende bortfaller.

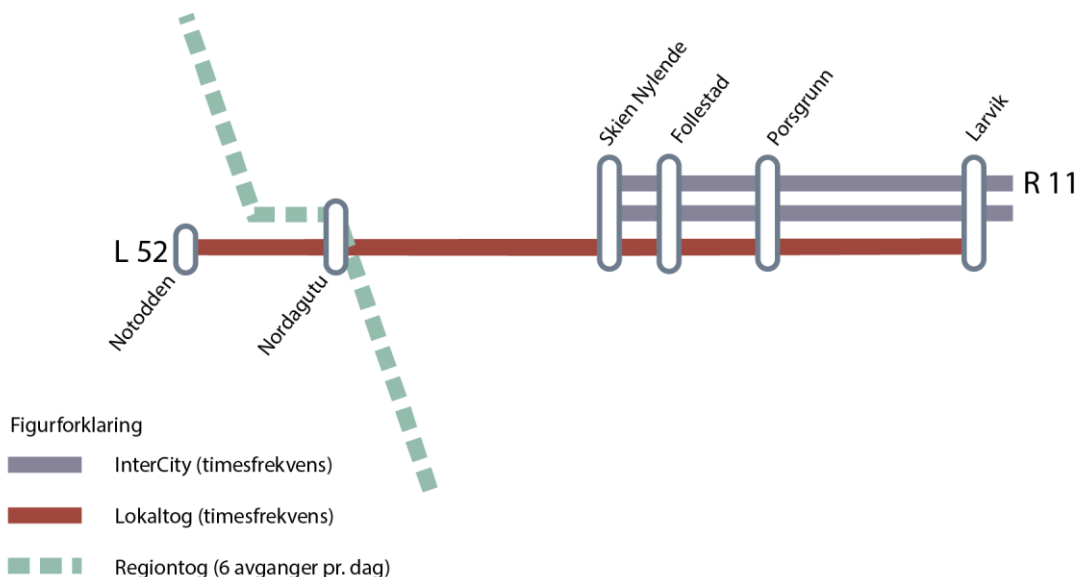
Byggeperioden vil derfor gi behov for alternativ transport (buss for tog) og at det må finnes nye løsninger som erstatning for funksjonene på Skien Nylende. For å vurdere hvor lang tid sporet kan bli stengt, er det derfor gjennomført et anslag over hvor lang byggeperioden på Landmannstorget vil bli.

Tabell 4 viser hva som er lagt til grunn for vurdering av lengden på byggeperioden. Byggeperioden er anslått til å ha en varighet på i overkant av 40 uker, hvorav omtrent halvparten av tiden kan gjennomføres uten togstans.

Tabell 4: Byggeperiode for Landmannstorget holdeplass.

	Byggetid, uker				
	Enhet	Mengde	Med togstans	Uten togstans	Parallelt
Alternativ lang plattform L=350 m					
Adkomsttunnel					
Portal	RS	1,0		4,0	
Påhugg	RS	1,0		3,0	
Tunnel, A=25m2	m	90,0	0,3	4,2	
Kjørebane asfaltert	m2	600,0		0,3	
Drensledning	m	90,0		0,5	
Vann- og frostsikring	m2	1170,0		0,5	
Utvidelse av togstasjon for holdeplass					
Tildekking spor inkl. tilbakeføring	m	350,0	0,9		
Fjerning av KL	m	350,0	1,5		
Etablering ny KL + innregulering + annet teknisk på plattform	m	350,0	1,5		
Utvidelse togstasjon, A=32m2	m	350,0	12,7		
Bolt, 2,5 stk per lm i eks. tunnel	stk	875,0	0,6		
Sikringsbuer	stk	10,0	0,5		
Vann- og frostsikring	m2	3 675,0	1,0		
Porter	stk	3,0		0,5	
Plattform inkl. støttemur, oppfylling og dekke	m	350,0	1,0		
Trappe- og heissjakt					
Forbindelsestunnel fra togstasjon til bunn sjakt	RS	1,0	0,5		
Påhugg	RS	1,0			
Boring					
Sjakt, A=40m2	m	10,0	1,0		
Bolt, 2,5 stk per lm	stk	25,0			0,5
Sprøytebetong, 8 cm	m3	33,6			0,5
Drensledning	RS	1,0			0,2
Vann- og frostsikring	RS	1,0			
Bygningsinstallasjoner	RS	1,0		4,0	4
Heis/trapp, høyde 15 m	RS	1,0		2,0	2
SUM			21,5	19,1	
SUM totalt			40,5		

5.3 Alternativ 2: Follestad



Figur 24: Alternativ 2 Follestad.

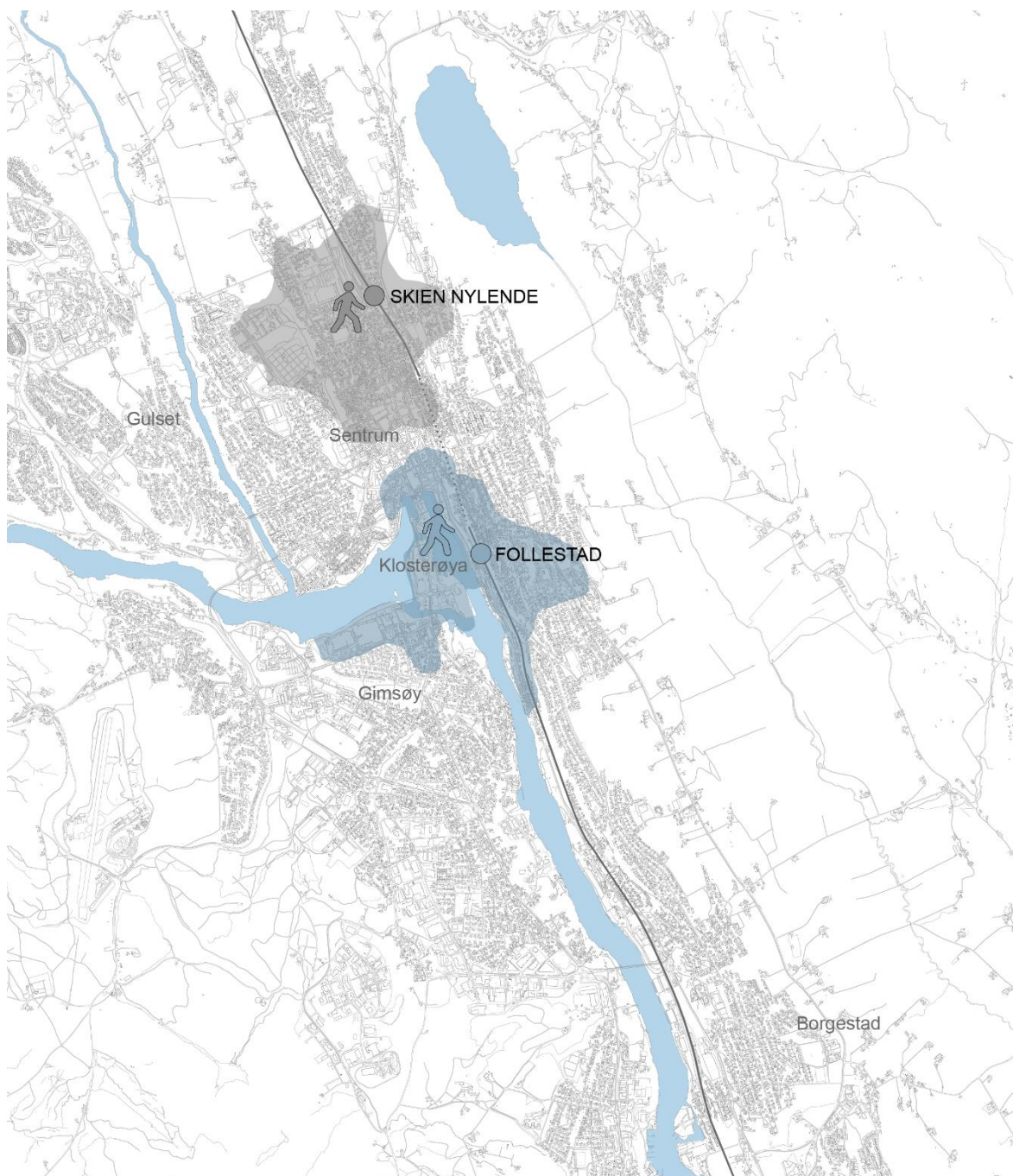
Alternativ 2 Follestad består av:

- Nytt togstopp bestående av en holdeplass på Follestad i tillegg til at stasjonen på Nylende opprettholdes. Dette gir ett minutt lenger fremføringstid Skien – Porsgrunn.
- Timesfrekvens med L52 i grunnrute.
- To tog i timen i hver retning med R11.
- Kryssingsspor på Eikornrød.



Figur 25: Utsikt fra foreslått holdeplass på Follestad. Holdeplassen ligger nær Klosterøya (området med heisekran i øvre del av bildet) (Foto: Sweco).

5.3.1 Markedsområdet for gående

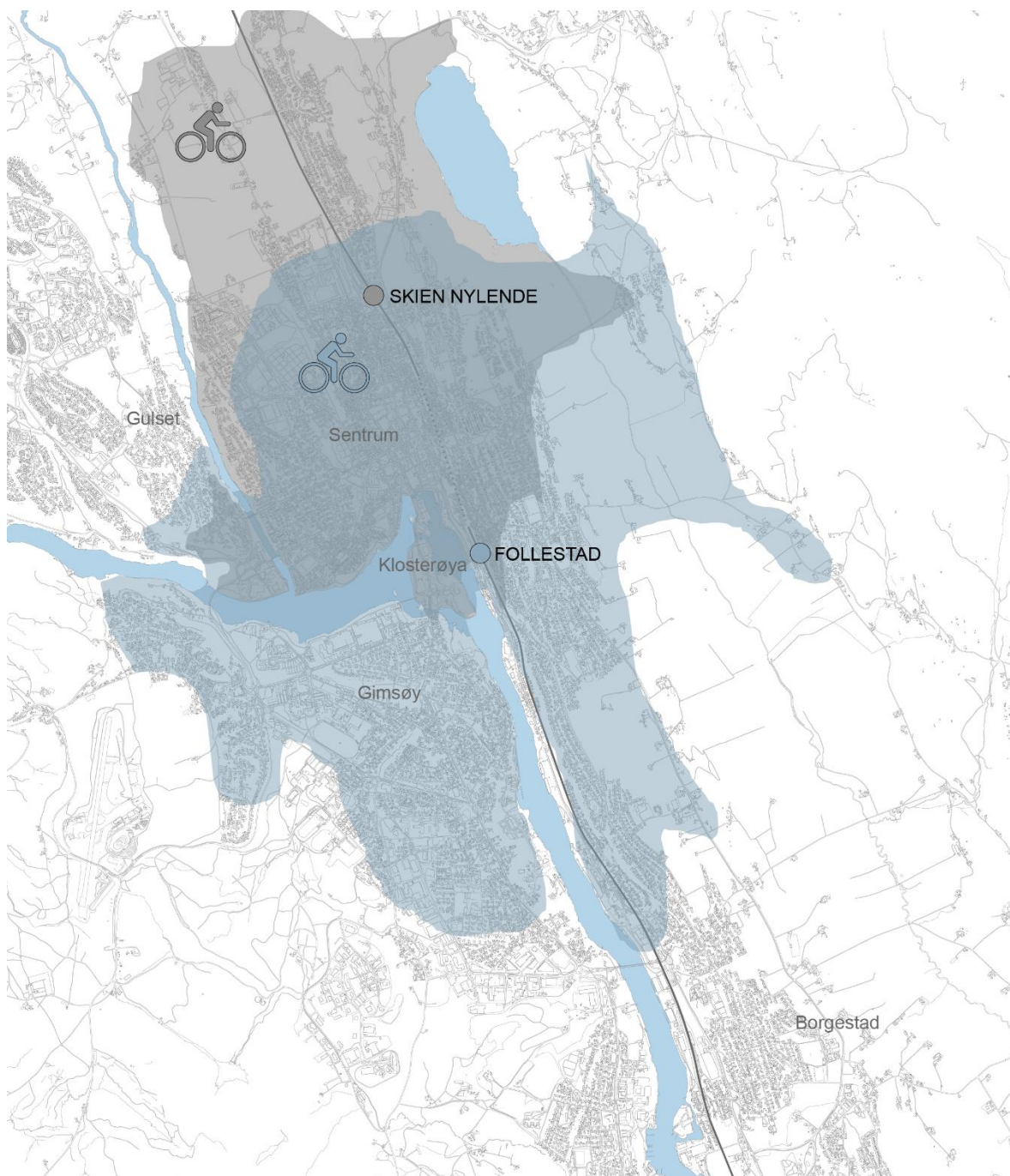


Figur 26 Markedsområdet til Follestad og Skien Nylende for fotgjengere innenfor 12 minutt gangavstand (1000 meter).

Figur 26 viser jernbanens markedsområde for gående med togstopp på Follestad og Nylende. Innenfor 12 minutter dekker jernbanen deler av Skien sentrum, men ikke den mest sentrale delen ved Landmannstorget. Klosterøya og Bratsberg/Follestad og deler av Gimsøy dekkes også. Gulset dekkes ikke. Det er forutsatt at den planlagte gangbroen mellom Follestad og Klosterøya er etablert.

Markedsområdene for gående til de to togstoppene er ikke overlappende.

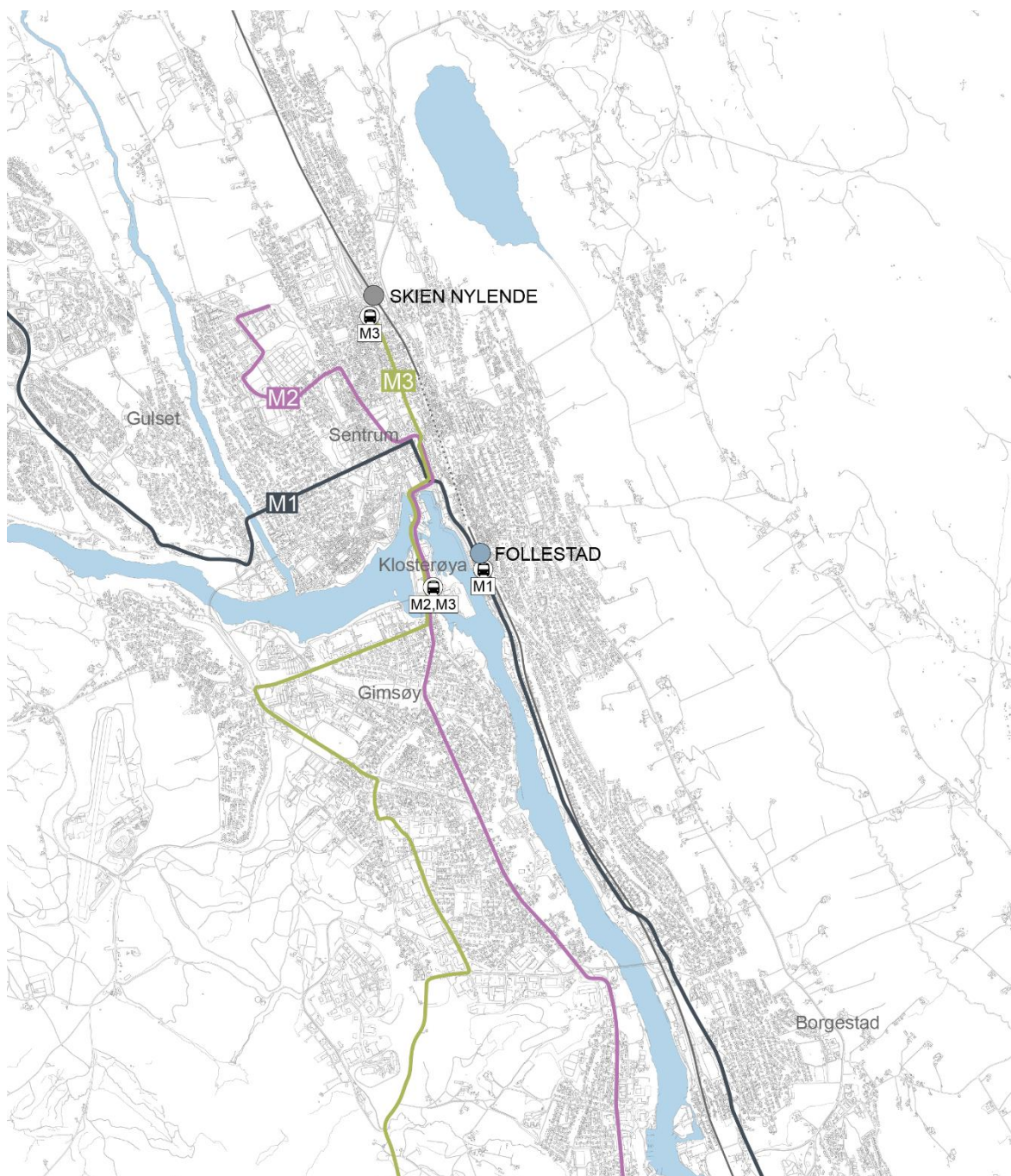
5.3.2 Markedsområdet for syklende



Figur 27 Markedsområdet til Follestad for syklister innenfor 10 minutt sykkelavstand (3000 meter).

Figur 27 viser jernbanens markedsområde for syklister med togstopp på Follestad og Nylende. Innenfor 10 minutter dekker jernbanen hele Skien sentrum. Klosterøya, Bratsberg/Follestad og Gimsøy. Gulset dekkes delvis. Markedsområdene for syklister til de to togstoppene er noe overlappende.

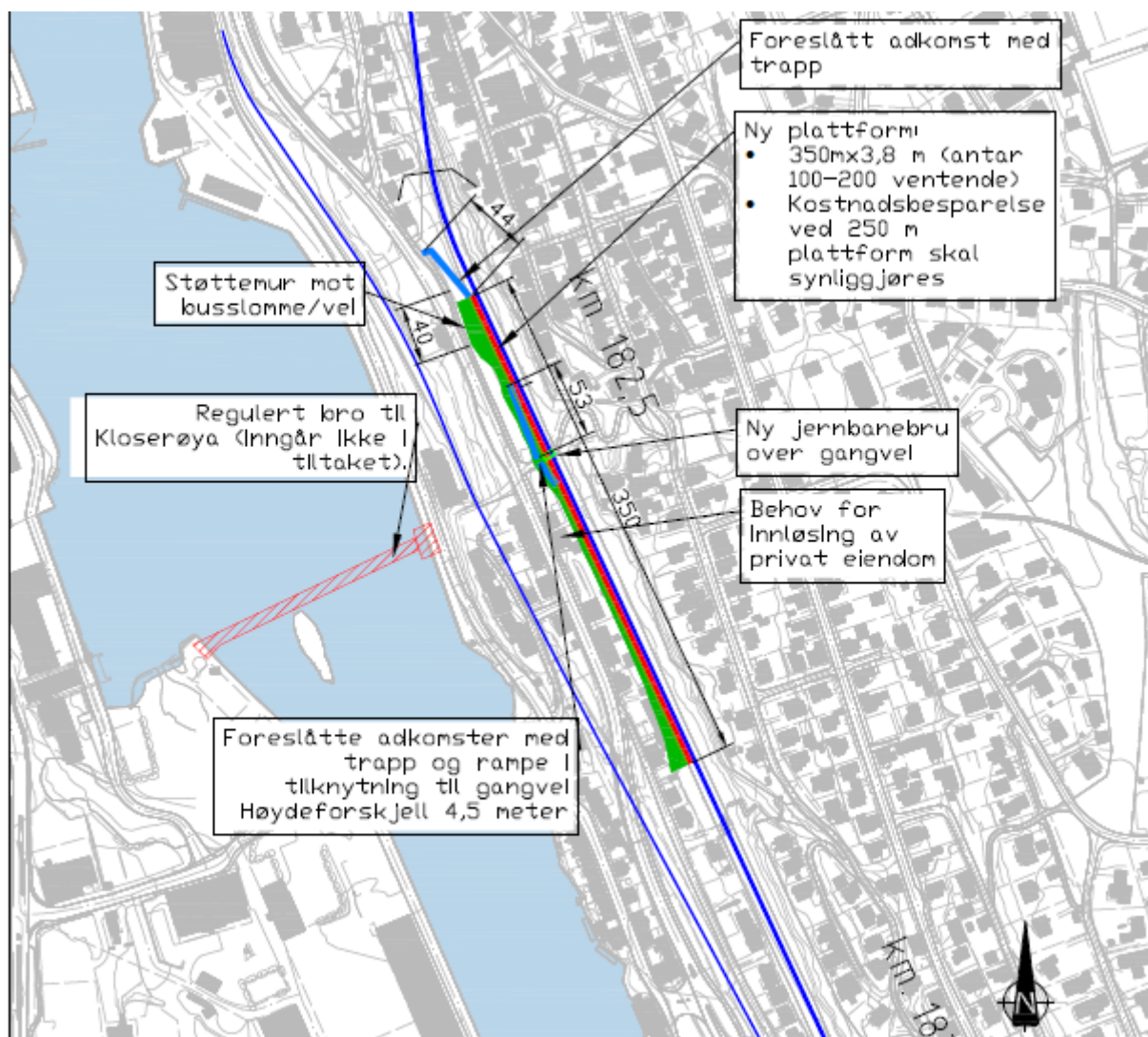
5.3.3 Integrasjon av buss og togtilbud



Figur 28: Metrobusslinjer og holdeplasser nær togstopp.

Figur 28 viser metrobusslinjer og holdeplasser nær togstoppene i Alternativ 2. Togstoppet på Follestad ligger tett opptil holdeplass som betjenes av Metrobusslinje M1. Ny bro til Klosterøya gir forbindelse til M2 og M3. Skien Nylende betjenes av M3.

5.3.4 Teknisk beskrivelse av holdeplassen



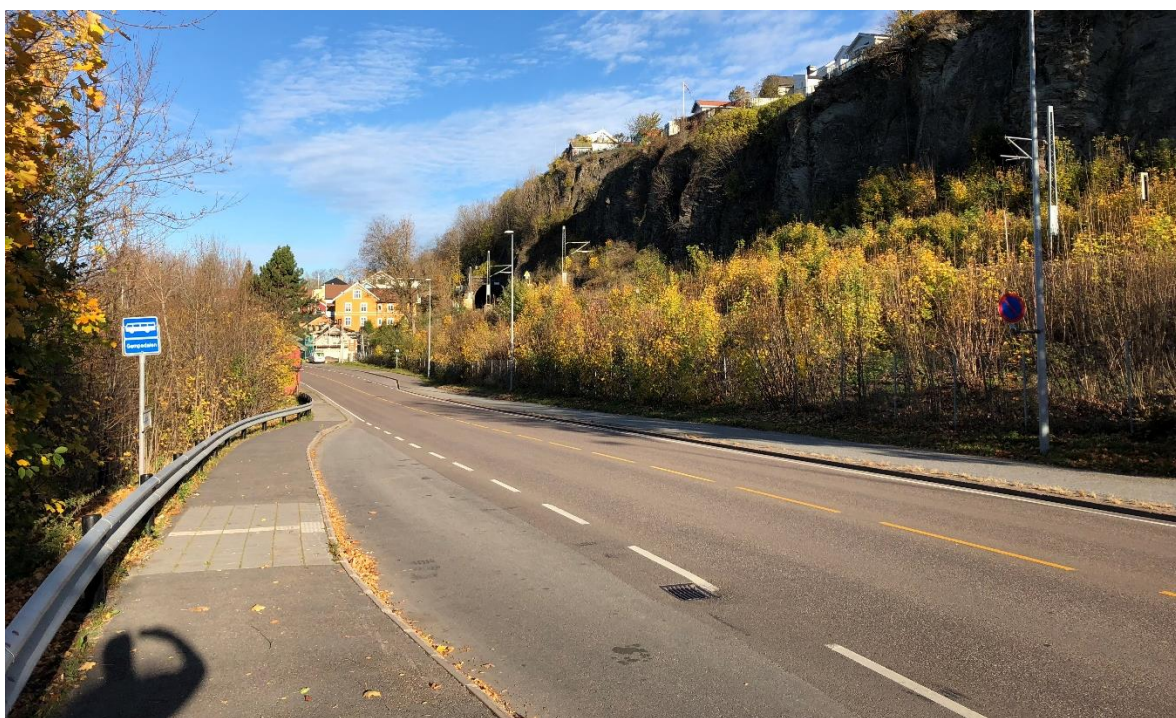
Figur 29: Teknisk tegning av ny holdeplass i dagen på Follestad.

Figur 29 viser ny holdeplass på Follestad. Det nye togstoppet har trappeatkomst til Sandviksvegen mot sentrum, og atkomst med trapp og rampe mot eksisterende gangveg til Tomtegata, og mot ny bro til Klosterøya. Det må etableres en ny jernbanebru over eksisterende gangveg og det er behov for innløsning av privat eiendom. Tiltaket kan gjennomføres med kort og lang versjon av holdeplassens plattform. Lang versjon (350 meter) av plattformen vil medføre større behov for innløsning av privat eiendom og er dyrere enn kort versjon. I tiltaket og den samfunnsøkonomiske analyse legges kort versjon (250 meter) til grunn. Endelig avklaring av løsning samt et større detaljeringsnivå må utarbeides dersom det er aktuelt å gå videre med tiltaket.

Skissert løsning (kort versjon) har en kostnad på 86 mill. kr eksl. mva. (vedlegg 1). I tillegg kommer det kostnader til etablering av kryssingsspor på Eikornrød (samme som alternativ 1) og stengt spor i anleggsperioden. Lengden på anleggsperioden er ikke anslått, men antas betydelig kortere enn alternativ 1.

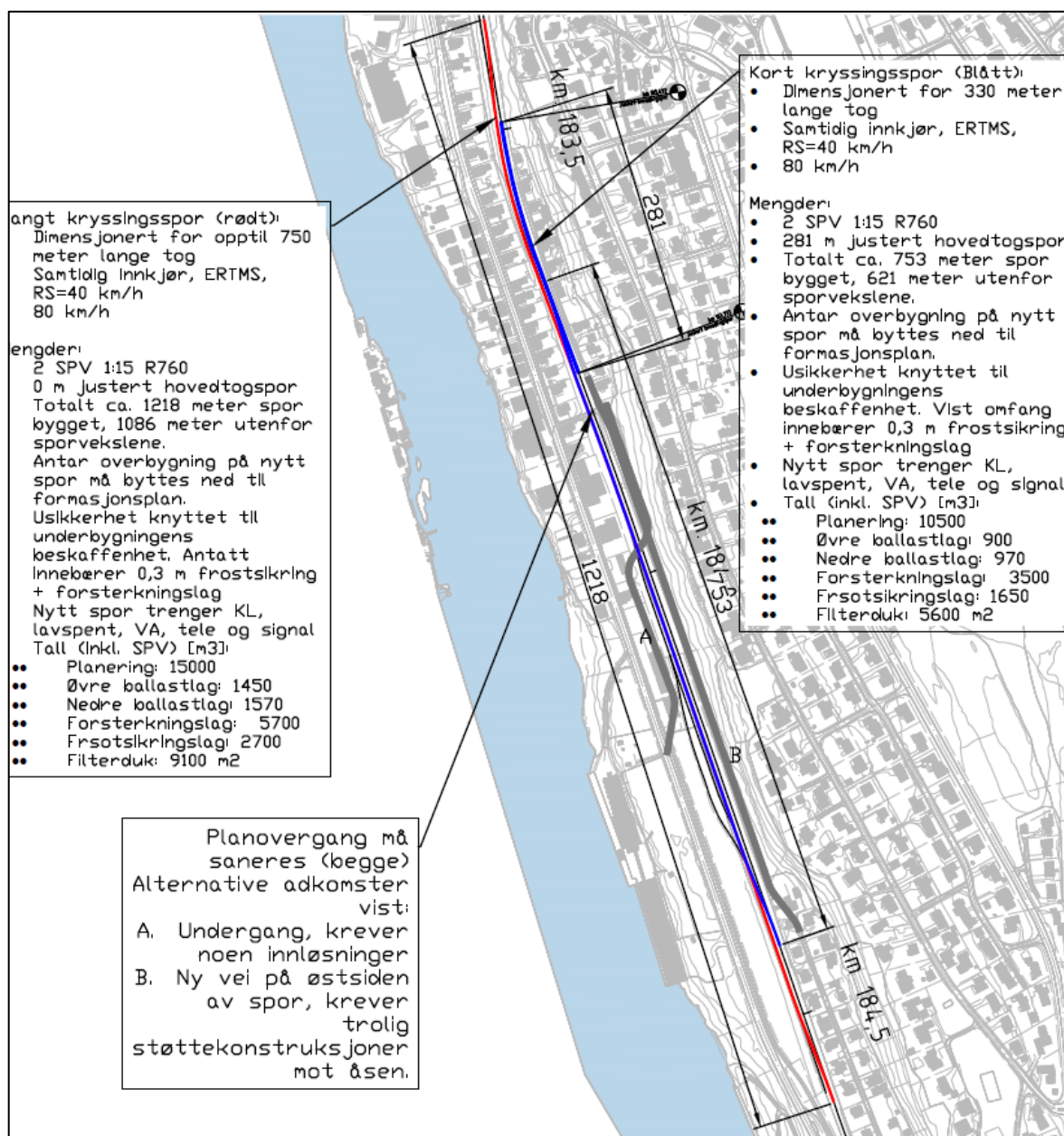


Figur 30: Eldre bro og gangveg ved Follestad. Det er forutsatt i alternativ 2 at broen må erstattes av en ny (Foto: Sweco).



Figur 31: Rett nedenfor foreslått stasjon på Follestad er det busslomme. Holdeplassene er sakset. (Foto: Sweco).

5.4 Kryssingsspor på Eikornrød (inngår i begge alternativer)



Figur 32: Teknisk tegning av nytt kryssingsspor på Eikornrød.

I kapasitetsanalysen er det anbefalt at det etableres et nytt kryssingsspor på Eikornrød for både Alternativ 1: Landmannstorget og Alternativ 2: Follestad.

Det må etableres ny atkomst til omkringliggende områder dersom kryssingsspoet skal etableres. Nye atkomster vil innebære sanering av eiendom. Det er vurdert to forskjellige varianter av atkomst. Den rimeligste varianten innebærer minst sanering av eiendom.

Det er vurdert to forskjellige lengder på kryssingsspoet. Den lange varianten innebærer mulighet for at godstog kan krysse mot hverandre, mens den korte varianten kun gir mulighet for at godstog kan krysse med persontog.

Det legges til grunn den rimeligste varianten med kort spor for alternativene og den samfunnsøkonomiske analysen.

Dersom det blir aktuelt å gå videre med tiltaket må det gjennomføres nærmere vurderinger av teknisk løsning, atkomst og logistikk for godstrafikken.

Kostnaden for kryssingsporet er anslått til ca. 103 mill. kr eksl. mva. Kostnadsoverslaget er dokumentert i vedlegg 1.

6 Samfunnsøkonomi

I transportmodellen for togtransport (Trenklin) som benyttes som grunnlag for de samfunnsøkonomiske beregningene i prosjektet, ligger det inne passasjertall, kalt passasjermatriser, for alle reiser mellom ulike stasjoner. Fra disse passasjermatrisene kan det for eksempel trekkes ut hvor mange som reiser til og fra Skien stasjon til øvrige stasjoner, og som dermed får endret tilbud som følge av foreslåtte tiltak. Dagens og fremtidige passasjertall, gitt endringer i tilbudet i form av nytt togstopp, økt frekvens og forlengelse av linjer, danner utgangspunkt for beregninger av trafikantrykte og nytte for samfunnet for øvrig i de samfunnsøkonomiske beregningene.

Det er lagt til grunn standard forutsetninger om befolkningsvekst og befolkningens bruk av tog, som benyttes i alle analyser av togtilbud og endringer i togtilbud. Disse bygger på SSBs befolkningsfremskrivninger og forutsetninger om elastisiteter (sammenhenger) mellom togtilbudets frekvenser, tidtabeller, priser osv., og antall reisende og deres trafikantrykte. For nærmere om forutsetninger i Trenklin og nytteberegningsverktøyet Saga, se Jernbanedirektoratet (2018a, 2018b og 2018c). Prosjektet har ikke funnet grunner til å endre disse standardforutsetningene, og de ligger derfor til grunn for våre analyser.

Når det gjelder markedsmessige konsekvenser av økt frekvens på linje L52 og forlengelse av linjen til Larvik, antas disse å følge det som er vanlig ved tilsvarende forbedring av togtilbud. Prosjektet er ikke kjent med spesielle forhold som tilsier at markedet vil opptre «annerledes» enn det som ligger til grunn ved vurdering av tilsvarende togtilbud andre steder.

Ny togstasjon enten på Landmannstorget eller Follestad, i tillegg til dagens stasjon på Nylende, vil imidlertid også endre markedssituasjonen for tog i Skien.



Figur 33: To lokaltog på Skien Nylende (Foto: Sweco).

6.1 Dagens marked for togtransport til og fra Skien

Togtilbudet i Alternativ 0+,1 og 2 er beskrevet i kapittel 5.

Som beskrevet i behovsanalysen, er det per i dag lav kollektivandel i Grenland, og mesteparten av kollektivtransporten skjer med buss. Togets markedsandel som del av den lokale kollektivbetjeningen i Grenland er marginal, mindre enn én prosent av alle reiser.

De togreisende til og fra Skien, reiste i noen grad til Porsgrunn, men de fleste til Larvik, Tønsberg og Oslo-området, samt til Notodden og Nordagutu. Tabell 5 viser antall togpassasjerer mellom Skien Nylende og ulike stasjoner, henholdsvis basert på passasjermatriser for 2017, og oppdatert ut fra befolkningsutvikling og forbedringer i togtilbudet fram til 2025 i Alternativ 0+.

Tabell 5: Antall togpassasjerer per år mellom Skien stasjon og øvrige stasjoner oppgitt som tur/returreiser.

	Nordagutu	Notodden	Porsgrunn	Larvik	Tønsberg	Oslo-området	Øvrige	Totalt
Antall reisende fra Skien (av- og påstigninger årlig (2017))	4 930	13 006	4 186	9 892	6 642	10 176	15 648	64 480
Antall reisende fra Skien (av- og påstigninger) årlig i Alternativ 0+ (år 2025)	6 450	14 374	5 390	22 298	14 490	19 124	31 614	113 740

Ifølge siste tilgjengelige passasjermatrise fra 2017, var det svært få reisende som gikk på eller av på Skien stasjon, totalt ca. 64 000. Som del av den samfunnsøkonomiske analysen legges det i referansealternativet (0+) inn befolkningsvekst i henhold til SSBs befolkningsfremskrivninger, samt tiltak på jernbanen på strekningen fram til åpningsåret 2025. I dette tilfellet betyr det blant annet at man fra 2017 til 2025 har fått en betydelig reduksjon i reisetid mellom Porsgrunn og Larvik, noe som gir seg utslag i flere reisende og økt nytte for trafikantene som sparer tid.

Den nederste linjen i Tabell 5 viser forventet antall reisende i Alternativ 0+. Det ventes en betydelig økning i antall togpassasjerer mellom alle stasjoner fram til 2025, uavhengig av at tiltakene som vurderes i denne mulighetsstudien gjennomføres.

6.2 Markedsvurderinger og anslag for økning i passasjertall

I kapittel 5 ble det illustrert gang- og sykkelavstander til dagens stasjon og de ulike holdeplassalternativene fra ulike boligområder i Skien kommune. Tabell 6 viser hvor mange personer som bor i ulik avstand fra dagens stasjon og de nye alternativene. Kortere avstand gir kortere tilbringertid, og det vil i praksis tilsi kortere reisetid.

Tabell 6: Antall personer som bor i ulik avstand langs veinettet fra henholdsvis Nylende stasjon, mulig holdeplass Landmannstorget og mulig stasjon Follestad.¹ Kilde: SSB, OSRM og Menon

	Antall personer som bor i ulik avstand til stasjonen		
Stasjon/holdeplass	<1km	1 til 2 km	2 til 3km
Nylende	2498	6712	6595
Landmannstorget	5303	7572	8250
Follestad	2587	7712	8554

Dersom tallene i Tabell 6 summeres bor det flere mennesker i kort avstand til Landmannstorget og Follestad enn til Nylende. Særlig for Landmannstorget er det stor økning i personer som bor mindre enn én kilometer fra holdeplassen.

Gjennomsnittinnbyggeren i Skien kommune har ca. 5,5 km reiseavstand til Nylende stasjon. Dette vil falle til 4,7 og 4,9 km for henholdsvis Landmannstorget og Follestad.

I og med at Nylende fortsatt skal være operativ stasjon, er det vel så interessant å se på hvor mange personer netto som får henholdsvis mindre enn 1, 1-2 og 2-3 kilometer avstand til et av togstoppene ved etablering av Landmannstorget eller Follestad, som ikke har like kort avstand til Nylende. Dette er vist i tabell 3.

Tabell 7: Antall personer som bor i ulik avstand fra henholdsvis Nylende stasjon, mulig holdeplass Landmannstorget og mulig holdeplass Follestad, som ikke har like kort avstand til Nylende. Kilde: SSB, OSRM og Menon.

	Antall personer som bor i ulik avstand til ny stasjon og som ikke har like kort avstand til Nylende		
Stasjon/holdeplass	<1km	1 til 2 km	2 til 3km
Nylende	2498	6712	6595
Landmannstorget	3675	5026	5319
Follestad	2587	3336	4279

Antall innbyggere som får mindre enn tre kilometer til en av de nye stasjonene, og som ikke har det i dag, er naturlig nok færre enn totalt antall personer med samme avstand til hver stasjon. Det er en betydelig andel av dem med mindre enn 1 kilometer til Landmannstorget som også har mindre enn 1 kilometer til Nylende, mens det ikke er overlapp mellom dem som har mindre enn 1 kilometer til henholdsvis Nylende og Follestad.

Andre forhold som kan påvirke markedssituasjonen for tog i Skien, er utbygging og opprusting av kollektivknutepunktet på Landmannstorget. Det kan gjøre overgang fra annen kollektivtransport til

tog enklere og raskere – og dermed gjøre det mer attraktivt å reise med tog. Det er også parkeringsplasser i fjellet ved Landmannstorget, men det er usikkert om dette vil være attraktive parkeringsplasser for togreisende på grunn av parkeringsavgift. Ved Follestad holdeplass er det ikke planlagt parkeringsplasser for bil, bare oppstillingsplasser for sykler, mens det er parkeringsplasser ved dagens Nylende stasjon.



Figur 34: Enkel overgang mellom buss og tog kan påvirke markedssituasjonen til kollektivtransport. Bildet viser M3 på Skien Nylende (Foto: Sweco).

Antall togreiser til og fra Skien og på linjene som passerer er lavt, selv om det ventes en betydelig økning fram til 2025 i vårt referansealternativ. Det lave antallet togreiser kan tolkes som at det er et stort potensial for å øke andel kollektivreiser, inkludert togreiser. Samtidig betyr det at den prosentvise økningen i antall passasjerer må bli betydelig dersom det skal gi seg utslag i særlig økte nyttegevinster som følge av nye stasjoner eller andre forbedringer av tilbudet.

6.3 Samfunnsøkonomisk analyse

For å gjennomføre den samfunnsøkonomiske analysen sammenliknes Alternativ 1 og 2 med Alternativ 0+. Følgende forutsetninger er sentrale i Alternativ 0+:

- Beregningene er gjort ved bruk av frekvensbasert Trenklin-modell for Oslo, Akershus vest, Buskerud, Telemark og Vestfold
- Modellen er fremskrevet til 2025 og planlagte forbedringer på en rekke linjer er lagt inn for å etablere 0+
- Befolkningsvekst basert på SSBs fremskrivninger (MMMM) er lagt til grunn
- Det er gjort enkelte forenklinger i rutetilbud for rushtidsavganger i ytterkantene av modellområdet (for eksempel på Dovrebanen og Østfoldbanen)
- Beregningene er gjort i 2018-kroner, og fremtidig nytte og kostnader er neddiskontert til 2018 med 4 prosent diskonteringsrente.
- Det er benyttet 40 års levetid

For Alternativ 1 og 2 er følgende forutsetninger sentrale:

- For investeringene er nedre estimer benyttet i hovedberegningene. Det innebærer blant annet at det er beregnet kostnader for kort plattform (250 meter) og laveste estimat for kryssingsspor (se vedlegg 1). Alle tall oppgis uten merverdiavgift. Det gjennomføres følsomhetsanalyse for å vurdere hvordan resultatene blir dersom lang plattform og høyere kostnader til kryssingsspor legges til grunn. Hele investeringskostnaden antas å påløpe i ett år
- Investeringskostnadene påløper i år 2025
- L52 får timesfrekvens (18 timers drift) og forlenges til Larvik
- I tiltaksalternativene øker total reisetid mellom Nylende og Porsgrunn med 1 minutt på grunn av stopp på ny stasjon
- For å kunne gjennomføre analysen i Trenklin, må alle stasjoner ha tilbud som ligger inne både før (det vil si i 0+) og etter tiltak (dvs. alternativ 1 og 2)
 - Dette er løst ved at nye holdeplasser har identiske avgangstider som Nylende, men henholdsvis 9 og 4,5 minutters tilbringertid for Landmannstorget og Follestad i 0+-alternativet
 - Ut fra befolkningstetthet i Skien sentrum, antas at 50% av reisende på Nylende i 0+ er etterspørsel fra folk som naturlig vil søgne til ny holdeplass. Dette er en forenkling og begrunnes i at Landmannstorget isolert sett har et større marked nær togstoppet enn Follestad, men samtidig overlappende marked med Nylende.
 - Endring i tilbringertid beregnet på bakgrunn av befolkningsvektet fall i reisedistanse til ny holdeplass og 5 km/h gangfart for befolkningen som bor under en kilometer fra nye holdeplasser.

6.4 Alternativ 1 Landmannstorget: Trafikale virkninger og nettonytte

Analysen viser at antall reisende til og fra Skien i Alternativ 1 Landmannstorget blir ca. 145 000. Dette er en økning på ca. 30 000 sammenliknet med Alternativ 0+ (referansealternativet).

Den største prosentvise passasjerveksten skjer på stasjoner på linje L52 med ca. 45-65 prosent, men passasjertallet på denne linjen er i utgangspunktet lavt.

Tabell 8 viser hovedtall fra nyttekostnadsanalysen for alternativ 1. Tabellen viser at dette tiltaket, med de forutsetninger som er lagt til grunn, gir en betydelig negativ netto nåverdi. Det er trafikantnytt for de som allerede reiser og for nye reisende som er de største nyttepostene. Det er lagt til grunn at en del reisende fra Skien vil få kortere tilbringertid, som forenklet er antatt å ha samme verdi per tidsenhet som redusert reisetid, og dette gir økt nytte for de reisende. Tilbudet på linjen til og fra Notodden har også fått betydelig økt frekvens og er gjennomgående til Larvik, noe som gir flere reisende og reduserte trafikantkostnader til togbytte (både tid og selve ulempen med å måtte bytte transportmiddel).

Ifølge passasjermatrisene er det i dag få av passasjerene som kommer fra L52 som bytter til togene som går videre til Porsgrunn og Larvik. Tallet er så lavt at det kan tyde på at det er mangelfull registrering av slike bytter. Slik Trenklin-modellen er bygd opp, betyr dette at beregningene kan undervurdere nytten for dem som tidligere byttet tog, og som nå slipper dette byttet, og at det kan gi noe lavt anslag for økt antall reisende som følge av forlengelsen av L52. Dette beskrives nærmere i følsomhetsanalysen.

Overført transport fra andre transportmidler, først og fremst bil, gir også nyttevirksomheter for dem som benytter disse transportmidlene, i form av reduserte køkostnader osv. Det er også inkludert nytten av helsevirkninger for gående og syklende ved overført trafikk fra bil til tog.

Som følge av overføring av reisende fra andre transportmidler til tog, beregnes positive virkninger for samfunnet, i form av reduserte forurensende lokale utslipp og klimagasser. Ulykkeskostnader og støykostnader øker, dette henger sammen med en betydelig økning i kjørte togkilometer ved økt frekvens og forlengelse, mens det er relativt liten nedgang i kjørte kilometer i transportmidlene de overføres fra. Summen av disse effektene er beregnet til å være negative.

Driftskostnadene øker betydelig som konsekvens av økning i kjørte kilometer. Dette utgjør en stor utgiftspost i et 40-års perspektiv.

Resultatene i Tabell 8 inkluderer hele pakken av tiltak i Alternativ 1 Landmannstorget. I følsomhetsanalysen vurderes hvordan nyttekostnadsanalysen ser ut for enkeltelementene i pakken, det vil si henholdsvis økt frekvens på linje L52, forlengelse av linje L52 og ny holdeplass Landmannstorget.

I følsomhetsanalysen vurderes også hvordan det vil slå ut dersom befolkningsveksten nær de nye holdeplassene blir høyere enn det som ligger til grunn i SSBs befolkningsframskrivninger.

I disse beregningene er det lagt til grunn laveste estimer for investeringer, ved at det er kostnader til korte plattformer og enkleste løsning for kryssingsspor som er lagt inn. I følsomhetsanalysene vurderes hvordan nytte-kostnadsanalysen endres dersom lange plattformer og noe mer omfattende løsning for kryssingsspor legges til grunn. Det er ikke lagt inn kostnader til eventuelt behov for flere tog eller investeringer mellom Skien og Nordagutu som følge av forlengelse og økt frekvens på linje L52. Som nevnt er alle nytte- og kostnadsposter diskontert til 2018, fordi det er nå vi vurderer tiltakene. Det innebærer at investeringen som foretas i 2025 har en lavere nåverdi i dag.

Tabell 8: Oppsummering av nyttekostnadsanalysen for alternativ 1: Landmannstorget.

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi		Mill. 2018-kroner i 2018
Trafikanter	Endring/Effekt	
Trafikantnytte, Referanse	↑	53
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	33
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	2
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	23
Endring for Trafikanter	↑	110
Operatører		
Markedsinntekter, persontog	↑	94
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↑	440
Endring i drift, persontog	↓	-535
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
Det offentlige		
Endring i avgifter	↓	-6
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-60
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↓	-439
Investering	↓	-182
Endring for Det offentlige	↓	-688
Samfunnet for øvrig		
Endring i Ulykker	↓	-72
Endring i Støy	↓	-49
Endring i Lokale utslipp	↑	4
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	2
Endring for Samfunnet for øvrig	↓	-115
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-138
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↓	-611
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-830
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-1.21
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-4.55

6.5 Alternativ 2 Follestad: Trafikale virkninger og nettonytte

Analysen viser at antall reisende til og fra Skien i Alternativ 2 Follestad blir ca. 140 000. Dette er en økning på ca. 25 000 sammenliknet med Alternativ 0+ Referanse.

Den største prosentvise passasjerveksten skjer på stasjoner på linje L52 med ca. 40-65 prosent, men passasjertallet på denne linjen er i utgangspunktet lavt.

Tabell 9 viser hovedtall fra nyttekostnadsanalysen for Alternativ 2. Tabellen viser at dette alternativet, som Alternativ 1, med de forutsetninger som er lagt til grunn, gir en betydelig negativ netto nåverdi. Netto nåverdi er litt mindre negativ for Alternativ 2 enn for Alternativ 1, men forskjellen er så liten at den på dette stadiet må sies å være neglisjerbar, slik at Alternativ 1 og 2 må anses å ha samme lønnsomhet.

Det er trafikantrnyten for de som allerede reiser og for nye reisende som er de største nyttepostene. Det er lagt til grunn at en del reisende fra Skien vil få kortere tilbringertid, som forenklet er antatt å ha samme verdi per tidsenhet som redusert reisetid, og dette gir økt nytte for de reisende. Tilbudet på linjen til og fra Notodden har også fått betydelig økt frekvens og er gjennomgående til Larvik, noe som gir flere reisende og reduserte trafikanstkostnader til togbytte (både tid og selve ulempen med å måtte bytte transportmiddel).

Ifølge passasjermatrisene er det i dag få av passasjerene som kommer fra L52 som bytter til togene som går videre til Porsgrunn og Larvik. Tallet er så lavt at det kan tyde på at det er mangelfull registrering av slike bytter. Slik Trenklin-modellen er bygd opp, betyr dette at beregningene kan undervurdere nytten for dem som tidligere byttet tog, og som nå slipper dette byttet, og at det kan gi noe lavt anslag for økt antall reisende som følge av forlengelsen. Beregninger kun for forlengelsen av linje L52 er vist i følsomhetsanalysen.

Overført transport fra andre transportmidler, først og fremst bil, gir også nyttevirksomheter for dem som benytter disse transportmidlene, i form av reduserte køkostnader osv. Nytten av helsevirkninger for gående og syklende ved overført trafikk til tog fra bil er også inkludert i beregningene.

Som følge av overføring av reisende fra andre transportmidler til tog, beregnes positive virkninger for samfunnet, i form av reduserte forurensende lokale utslipp og klimagasser. Ulykkeskostnader og støykostnader øker. Dette henger sammen med en betydelig økning i kjørte togkilometer ved økt frekvens og forlengelse, mens det er relativt liten nedgang i kjørte kilometer for transportmidlene de reisende overføres fra. Summen av disse effektene er beregnet til å være negative.

Driftskostnadene øker betydelig som konsekvens av økning i kjørte kilometer. Dette utgjør en stor utgiftspost i et 40-års perspektiv.

Resultatene i Tabell 9 inkluderer hele pakken av tiltak i Alternativ 2 Follestad. I følsomhetsanalysen vurderes hvordan nyttekostnadsanalysen ser ut for enkeltelementene i pakken, det vil si henholdsvis økt frekvens på linje L52, forlengelse av linje L52 og ny holdeplass Follestad.

I følsomhetsanalysen vurderes også hvordan det vil slå ut dersom befolkningsveksten nær de nye holdeplassene blir høyere enn det som ligger til grunn i SSBs befolkningsframskrivninger.

I disse beregningene er det lagt til grunn laveste estimer for investeringer, ved at det er kostnader til korte plattformer og enkleste løsning for kryssingsspor som er lagt inn. I følsomhetsanalysene vurderes hvordan nytte-kostnadsanalysen endres dersom lange plattformer og noe mer omfattende løsning for kryssingsspor legges til grunn. Det er ikke lagt inn kostnader til eventuelt behov for flere tog eller investeringer mellom Skien og Nordagutu som følge av forlengelse og økt frekvens på linje L52. Som nevnt er alle nytte- og kostnadsposter diskontert til 2018, fordi det er nå vi vurderer tiltakene. Det innebærer at investeringen som foretas i 2025 har en lavere nåverdi i dag.

Tabell 9: Oppsummering av nyttekostnadsanalysen for alternativ 2: Follestad.

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi	Mill. 2018-kroner i 2018	
<u>Trafikanter</u>	Endring/Effekt	Forklaring
Trafikantnytte, Referanse	↑	41
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	30
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	1
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	20
Endring for Trafikanter	↑	91
<u>Operatører</u>		
Markedsinntekter, persontog	↑	85
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↑	448
Endring i drift, persontog	↓	-533
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
<u>Det offentlige</u>		
Endring i avgifter	↓	-5
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-60
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↓	-448
Investering	↓	-149
Endring for Det offentlige	↓	-662
<u>Samfunnet for øvrig</u>		
Endring i Ulykker	↓	-73
Endring i Støy	↓	-49
Endring i Lokale utslipp	↑	3
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	2
Endring for Samfunnet for øvrig	↓	-118
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-132
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↓	-641
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-821
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-1.24
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-5.49

6.6 Følsomhetsanalyse

6.6.1 Vurdering av hvert enkelt tiltak

Både Alternativ 1 og 2 består av flere tiltak som kan gjennomføres hver for seg. I det følgende gjengis resultater av nytte-kostnadsanalysen dersom tiltakene gjennomføres enkeltvis. Forutsetningene er de samme som er beskrevet tidligere.

Tiltakene som kan gjennomføres hver for seg er forlengelse av L52, økt frekvens på L52, ny holdeplass på Landmannstorget og ny holdeplass på Follestad.

Tabell 10 viser at forlengelse av L52 har en negativ samfunnsøkonomisk netto nåverdi på ca. 210 millioner kroner. Enkelttiltaket gir dermed svært liten økning i trafikantnytte sammenlignet med Alternativ 0+. Det betyr at det er få reisende som får bedre tilbud i form av redusert reisetid og redusert byttetid som følge av dette. Driftskostnadene øker, og det må investeres i kryssingsspor. Som beskrevet i omtalen av tiltakspakkene Alternativ 1 og 2, er det registrert svært få bytter på tog mellom linje L52 og tog videre i foreliggende passasjertradrer. Det kan tyde på at det er manglende registrering. Dette vil i så fall bety at modellen undervurderer trafikantnytte av forlengelsen, og dette vil da bety at den beregnede trafikantnytte-økningen av denne delen av tiltakspakken blir undervurdert. Det er derfor grunn til å tro at dette er et minimumsestimat for økt trafikantnytte. Også her gjelder det at det ikke er lagt inn kostnader til eventuelt behov for flere tog eller investeringer mellom Skien og Nordagutu som følge av forlengelsen.

Tabell 10: Oppsummering av nyttekostnadsanalysen for enkelttiltak kun forlengelse av linje L52.

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi		Mill. 2018-kroner i 2018
Trafikanter	Endring/Effekt	
Trafikantnytte, Referanse	↑	7
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	1
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	0
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	4
Endring for Trafikanter	↑	12
Operatører		
Markedsinntekter, persontog	↑	7
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↑	65
Endring i drift, persontog	↓	-71
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
Det offentlige		
Endring i avgifter	↓	-1
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-21
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↓	-65
Investering	↓	-81
Endring for Det offentlige	↓	-167
Samfunnet for øvrig		
Endring i Ulykker	↓	-14
Endring i Støy	↓	-9
Endring i Lokale utslipp	↑	0
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	0
Endring for Samfunnet for øvrig	→	-22
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-33
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↓	-113
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-211
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-1.26
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-2.59

Tabell 11 viser at økt frekvens på L52 har en negativ samfunnsøkonomisk netto nåverdi på nesten 500 millioner kroner. Enkelttiltaket kun økt frekvens på linje L52 gir beskjeden økning i trafikanntytte sammenlignet med referansealternativet. Det betyr at det er relativt få reisende som får bedre tilbud i form av økt frekvens. Driftskostnadene øker mye, og det må investeres i kryssingsspor. Det kan også noteres at både ulykker og støy slår negativt ut i regnestykket for dette tiltaket. Det har sammenheng med at det kjøres mange flere togkilometer, uten at det blir mange flere togpassasjerer som overføres fra annen transport.

Tabell 11: Oppsummering av nyttekostnadsanalysen for enkelttiltak kun økt frekvens linje L52.

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi		Mill. 2018-kroner i 2018
Trafikanter	Endring/Effekt	
Trafikantnytte, Referanse	↑	19
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	27
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	1
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	10
Endring for Trafikanter	↑	56
Operatører		
Markedsinntekter, persontog	↑	71
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↑	280
Endring i drift, persontog	↓	-350
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
Det offentlige		
Endring i avgifter	↓	-2
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-28
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↓	-279
Investering	↓	-81
Endring for Det offentlige	↓	-391
Samfunnet for øvrig		
Endring i Ulykker	↓	-44
Endring i Støy	↓	-29
Endring i Lokale utslipp	↑	1
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	1
Endring for Samfunnet for øvrig	↓	-70
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-78
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↓	-386
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-484
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-1.24
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-5.94

Tabell 12 Oppsummering av nyttekostnadsanalysen for enkelttiltak kun ny holdeplass Landmannstorget.

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi		Mill. 2018-kroner i 2018
Trafikanter	Endring/Effekt	
Trafikantnytte, Referanse	↑	24
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	3
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	1
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	6
Endring for Trafikanter	↑	33
Operatører		
Markedsinntekter, persontog	↑	17
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↑	4
Endring i drift, persontog	↓	-22
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
Det offentlige		
Endring i avgifter	↓	-3
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-12
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↓	-4
Investering	↓	-182
Endring for Det offentlige	↓	-200
Samfunnet for øvrig		
Endring i Ulykker	↑	3
Endring i Støy	↑	0
Endring i Lokale utslipp	↑	2
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	1
Endring for Samfunnet for øvrig	↑	6
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-40
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↑	17
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-201
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-1.00
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-1.10

Tabell 13 viser at ny holdeplass på Follestad har en negativ samfunnsøkonomisk netto nåverdi på ca. 190 millioner kroner. Ny holdeplass på Follestad gir lavere økning i trafikantnytte sammenlignet med referansealternativet enn ny holdeplass på Landmannstorget. Det betyr at det er relativt få reisende som får bedre tilbud i form av kortere tilbringertid som regnes som redusert reisetid. Det må investeres både i ny holdeplass og nytt kryssingsspor, men investeringskostnaden er lavere for Follestad enn for Landmannstorget. Det er investeringskostnadene som driver kostnadene her selv om en ny holdeplass også medfører noe økte driftskostnader. For dette tiltaket er endringene for samfunnet for øvrig i form av ulykker, støy, lokale og globale forurensende utslipp positive.

Tabell 13: Oppsummering av nyttekostnadsanalysen for enkelttiltak kun ny holdeplass Follestad

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi		Mill. 2018-kroner i 2018
Trafikanter	Endring/Effekt	
Trafikantnytte, Referanse	↑	11
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	1
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	0
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	3
Endring for Trafikanter	↑	15
Operatører		
Markedsinntekter, persontog	↑	8
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↑	12
Endring i drift, persontog	↓	-20
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
Det offentlige		
Endring i avgifter	↓	-1
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-12
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↓	-12
Investering	↓	-149
Endring for Det offentlige	↓	-175
Samfunnet for øvrig		
Endring i Ulykker	↑	2
Endring i Støy	↑	0
Endring i Lokale utslipp	↑	1
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	1
Endring for Samfunnet for øvrig	↑	3
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-35
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↓	-12
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-191
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-1.09
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-1.28

For samlede nytte og kostnader for enkelt-tiltak er det holdeplass på Follestad som kommer best ut, og holdeplass på Landmannstorget har tilnærmet samme lønnsomhet. Landmannstorget gir noe høyere nytte for trafikanter og samfunnet for øvrig, men har også noe høyere investeringskostnad enn Follestad. Med den usikkerheten som ligger i analysen på dette stadiet, anses total samfunnsøkonomisk lønnsomhet som tilsvarende for de to holdeplassene, men trafikantnytte og investeringskostnader trekker altså i ulike retninger.

Tiltaket økt frekvens linje L52 kommer dårligst ut. Det har sammenheng med at det skal kjøres et betydelig antall flere togkilometer, som medfører betydelig driftskostnader i analyseperioden på 40 år. Dette sammenholdt med at det til tross for økning i antall passasjerer fortsatt er relativt få

mennesker som tar tog på strekningen, gjør at resultatet blir stor negativ netto nåverdi. Det hører også med i bildet at det ikke er vurdert kostnader til eventuelt behov for investeringer i flere tog eller infrastruktur mellom Skien og Nordagutu som kan bli nødvendig ved økt frekvens og/eller forlengelse av linje L52, men ikke ved nye holdeplasser.

6.6.2 Vurdering av økt boligbygging og flere arbeidsplasser i Skien sentrum

Det foreligger planer for utbygging av boliger (og næring) på arealene nær Follestad holdeplass. Dette vil eventuelt kunne øke bosetting som gir økt befolkningsgrunnlag ved denne holdeplassen.

Skien kommune har bidratt med data over fremtidige utbyggingsområder, forventet antall beboere og avstand til Landmannstorget, Nylende og Follestad for disse. I denne delen av følsomhetsanalysen, er et svært optimistisk scenario for befolkningsutvikling nær de nye holdeplassene lagt til grunn. Det antas at alle planlagte utbygginger vil finne sted innen 2025, at alle nye leiligheter vil ha beboere og at denne befolkningsveksten kommer i tillegg til befolkningsveksten lagt til grunn i SSBs MMMM befolkningsprognoser. Antall forventede nye beboere i datamaterialet oversendt fra Skien kommune som er under 1 km fra hver av de alternative lokalitetene og som er nærmere ny plassering av togstopp enn Nylende er summert. For begge lokaliteter betyr dette omtrent 1000 ekstra beboere, som tilsvarer en økt befolkning i disse områdene på ca. 27 prosent. I modellen er det lagt til grunn at et nytt togstopp vil få denne ekstra befolkningsveksten med den tilhørende passasjerveksten dette medfører.

I Tabell 14 og Tabell 15 er det vist hvordan denne økte befolkningen nær holdeplassene slår ut for nytte-kostnadsvurderingene for henholdsvis Landmannstorget og Follestad. Det er tatt utgangspunkt i beregningen av enkelttiltak ny holdeplass, inkludert kryssingsspor Eikornrød, men ikke inkludert forlengelse og økt frekvens på linje L52. Figurene viser at trafikantrytten øker, mens kostnadene naturlig nok ikke endres. Det betyr at økt bosetting sentralt nær de nye togstoppene, vil øke lønnsomheten av en investering i holdeplass, men ikke så mye at tiltaket samlet sett blir samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Tabell 14: Oppsummering av nyttekostnadsanalyse ved økt befolkningsvekst i Skien sentrum. For tiltak «kun Landmannstorget».

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi		Mill. 2018-kroner i 2018
Trafikanter	Endring/Effekt	
Trafikantnytte, Referanse	↑	24
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	5
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	1
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	11
Endring for Trafikanter	↑	42
Operatører		
Markedsinntekter, persontog	↑	38
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↓	-13
Endring i drift, persontog	↓	-25
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
Det offentlige		
Endring i avgifter	↓	-6
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-12
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↑	14
Investering	↓	-182
Endring for Det offentlige	↓	-185
Samfunnet for øvrig		
Endring i Ulykker	↑	7
Endring i Støy	↑	0
Endring i Lokale utslipp	↑	3
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	2
Endring for Samfunnet for øvrig	↑	13
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-37
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↑	50
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-168
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-0.91
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-0.92

Dette tiltaket har en negativ samfunnsøkonomisk netto nåverdi på ca. 170 millioner kroner. Enkelttiltaket «ny holdeplass på Landmannstorget med økt befolkning i sentrum» gir noe større trafikantnytte og nytte for samfunnet for øvrig sammenlignet med hovedalternativet der SSBs befolkningsframskrivninger for Skien er lagt til grunn.

Det er fortsatt relativt få, men noen flere, reisende som får bedre tilbud i form av kortere tilbringertid som regnes som redusert reisetid. Det må investeres både i ny holdeplass og nytt kryssingsspor. Det er investeringskostnadene som driver kostnadene her selv om en ny holdeplass også medfører

noe økte driftskostnader. For dette tiltaket er endringene for samfunnet for øvrig i form av ulykker, støy, lokale og globale forurensende utslipp positive.

Tabell 15: Oppsummering av nyttekostnadsanalyse ved økt befolkningsvekst i Skien sentrum. For tiltak «kun Follestad».

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi		Mill. 2018-kroner i 2018
Trafikanter	Endring/Effekt	
Trafikantnytte, Referanse	↑	11
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	2
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	1
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	8
Endring for Trafikanter	↑	22
Operatører		
Markedsinntekter, persontog	↑	28
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↓	-4
Endring i drift, persontog	↓	-23
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
Det offentlige		
Endring i avgifter	↓	-4
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-12
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↑	5
Investering	↓	-149
Endring for Det offentlige	↓	-160
Samfunnet for øvrig		
Endring i Ulykker	↑	5
Endring i Støy	↑	0
Endring i Lokale utslipp	↑	2
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	2
Endring for Samfunnet for øvrig	↑	9
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-32
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↑	18
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-161
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-1.01
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-1.08

Dette tiltaket har en negativ samfunnsøkonomisk netto nåverdi på ca. 160 millioner kroner. Enkelttiltaket kun ny holdeplass på Follestad med økt befolkning i sentrum gir noe større trafikantnytte og nytte for samfunnet for øvrig sammenlignet med hovedalternativet der SSBs befolkningsfremskrivninger for Skien er lagt til grunn. Det er fortsatt relativt få, men noen flere, reisende som får bedre tilbud i form av kortere tilbringertid som regnes som redusert reisetid. Det må investeres både i ny holdeplass og nytt kryssingsspor. Det er investeringskostnadene som

driver kostnadene her selv om en ny holdeplass også medfører noe økte driftskostnader. For dette tiltaket er endringene for samfunnet for øvrig i form av ulykker, støy, lokale og globale forurensende utslipp positive.

Når det gjelder antagelser om flere arbeidsplasser i Skien sentrum, er det kjent hvor mange som pendler inn og ut av Skien kommune (sentrum) – og se hvor de pendler til og fra. Figur 35 viser pendling til og fra Skien kommune, men sier ikke så mye om hvor disse arbeidsplassene befinner seg i de respektive kommuner, det vil si: hvor godt det ligger til rette for tog-pendling til disse stedene.

Det er desidert flest som pendler mellom Skien og Porsgrunn, og det er noen flere fra Skien som pendler til Porsgrunn enn omvendt.

Figur 35: Antall som pendler til og fra Skien kommune og hvor de pendler til/fra (Kilde: ssb.no; sammenstilt av Menon).



Når det gjelder fremtidig arbeidsmarked, er det trukket fram at sammenslåing av Vestfold og Telemark til ett fylke (region) fra 1.1.2020, må ventes å medføre økt reisevirksomhet, særlig flere arbeidsreiser. Lokalisering i Tønsberg og Skien er ikke klar foreløpig, men dersom etatene lokaliseres i sentrum, kan man tenke seg et økt marked for arbeidsreiser mellom Skien og Tønsberg med tog. Dette er ikke tallfestet.

Det er også påpekt fra Skien kommune at det legges til rette for flere arbeidsplasser sentralt i Skien, noe som kan føre til ytterligere arbeidsreiser. Arbeidsplasser inngår ikke i modellene for beregning av antall passasjerer, og det er derfor ikke lagt inn her, heller ikke som del av følsomhetsanalysen. Økt antall arbeidsplasser kan likevel bidra til flere reisende, som vil gi økt trafikanntytte, og antagelig medfølgende positive virkninger for samfunnet for øvrig, som redusert luftforurensning, klimagassutslipp etc., slik at den samfunnsøkonomiske lønnsomheten blir bedre enn i hovedberegningene.

6.6.3 Vurdering av lange plattformer og dyrere kryssingsspor

I hovedberegningene er det lagt til grunn korte plattformer (250 meter) og enkleste og rimeligste løsning for kryssingsspor på Eikornrød. Det kan være nødvendig å bygge lange plattformer (350 meter) og velge en noe mer avansert og kostbar løsning for kryssingssporet på Eikornrød.

I Tabell 16 og Tabell 17 vises resultatet av den samfunnsøkonomiske analysen dersom det legges til grunn kostnader for lang plattform på henholdsvis Landmannstorget og Follestad holdeplasser, og i tillegg et lengre kryssingsspor på Eikornrød. Disse beregningen gjøres kun for Alternativ 1 og Alternativ 2.

Følgende investeringskostnader er lagt til grunn, mens øvrige forutsetninger er som i hovedberegningene i kapittel 6.4 og 6.5.

- Investering dyrere kryssingsspor Eikornrød: 127,0 millioner kroner eks. mva.
- Lange plattformer (350 meter) Landmannstorget: 155,3 millioner kroner eks. mva.
- Lange plattformer (350 meter) Follestad: 100,7 millioner kroner eks. mva.

Det er ikke vurdert muligheter for bedre punktlighet og bedre kryssingsmuligheter for godstog.

Tabell 16: Oppsummering av nyttekostnadsanalyse for Alternativ 1 Landmannstorget ved lang plattform og lengre kryssingsspor på Eikornrød.

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi		Mill. 2018-kroner i 2018
Trafikanter	Endring/Effekt	
Trafikantnytte, Referanse	↑	53
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	33
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	2
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	23
Endring for Trafikanter	↑	110
Operatører		
Markedsinntekter, persontog	↑	94
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↑	440
Endring i drift, persontog	↓	-535
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
Det offentlige		
Endring i avgifter	↓	-6
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-60
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↓	-439
Investering	↓	-223
Endring for Det offentlige	↓	-729
Samfunnet for øvrig		
Endring i Ulykker	↓	-72
Endring i Støy	↓	-49
Endring i Lokale utslipp	↑	4
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	2
Endring for Samfunnet for øvrig	↓	-115
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-146
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↓	-611
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-879
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-1.21
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-3.94

Dette alternativet med økte investeringskostnader til plattformer og kryssingsspor, kommer naturlig nok ut med mer negativ netto nåverdi enn tilsvarende hovedalternativ med lavere investeringskostnader.

Tabell 17: Oppsummering av nyttekostnadsanalyse for Alternativ 2 Follestad ved lang plattform og lengre kryssingsspor på Eikornrød.

Hovedtabell, Nyttekostnadsanalyse av tiltak		
Nåverdi		Mill. 2018-kroner i 2018
Trafikanter	Endring/Effekt	
Trafikantnytte, Referanse	↑	41
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	↑	30
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	↑	1
Godskunder	→	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	↑	20
Endring for Trafikanter	↑	91
Operatører		
Markedsinntekter, persontog	↑	85
Offentlig kjøp av persontransport på tog	↑	448
Endring i drift, persontog	↓	-533
Endring i drift, andre operatører	→	0
Endring for Operatører	→	0
Det offentlige		
Endring i avgifter	↓	-5
Endring i vedlikehold av infrastruktur	↓	-60
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	↓	-448
Investeringskostnader	↓	-180
Endring for Det offentlige	↓	-692
Samfunnet for øvrig		
Endring i Ulykker	↓	-73
Endring i Støy	↓	-49
Endring i Lokale utslipp	↑	3
Endring i Globale utslipp - CO2	↑	2
Endring for Samfunnet for øvrig	↓	-118
Restverdi av tiltak	→	0
Endring i skattefinansiering	↓	-138
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	↓	-641
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	↓	-857
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	↓	-1.24
Netto nåverdi per investerte krone	↓	-4.77

Dette alternativet med økte investeringskostnader til plattformer og kryssingsspor, kommer naturlig nok ut med mer negativ netto nåverdi enn tilsvarende hovedalternativ med lavere investeringskostnader.

Ikke uventet blir den samfunnsøkonomiske lønnsomheten dårligere for begge alternativer. Investeringskostnadene øker, uten at det gir seg utslag i flere reisende, og det er heller ikke lagt til grunn at det gir andre nytteeffekter for de reisende. Det vil si at i disse beregningene er det bare kostnadene som økes, uten at nytten øker. Man kan likevel merke seg at den negative lønnsomheten ikke øker svært mye ved å gå fra korte til lange plattformer og lengre kryssingsspor. Dette har sammenheng med at det særlig er økte driftskostnader på grunn av økt frekvens og forlengelse av linje L52 som driver kostnadsbildet. En liten økning i engangskostnadene gir dermed lite utslag.

6.7 Konklusjon samfunnsøkonomiske analyser

Disse samfunnsøkonomiske analysene er gjort på et relativt overordnet nivå der det fortsatt er betydelige usikkerheter både på nytte- og kostnadssiden. I hovedberegningen av tiltakspakkene Alternativ 1 Landmannstorget og Alternativ 2 Follestad, blir resultatet betydelig negativ netto samfunnsøkonomisk nåverdi. Størrelsen på denne er relativt lik – ca. 800 millioner kroner for begge alternativer.

Følsomhetsanalysen viser at de enkelttiltakene i tiltakspakkene som kommer best ut, er nytt togstopp i Skien, enten på Follestad eller Landmannstorget, men også disse har betydelig negativ netto nåverdi. Økt frekvens på linje L52 bidrar mest negativt, med store økte driftskostnader og liten nytte for trafikantene.

Skien kommune har store planer for utbygging av boliger og arbeidsplasser sentralt i Skien, noe som kan gi økt trafikantheltall for nye togstopp. En analyse av hvordan den samfunnsøkonomiske lønnsomheten vil bli med økt befolkning og arbeidsplasser, viser at trafikantheltallet og nytten for samfunnet øker, men samlet sett er tiltaket ny holdeplass fortsatt ikke samfunnsøkonomisk lønnsom. Dette forsterkes dersom man legger til grunn at man må bygge lengre plattformer (350 meter i stedet for antatt 250 meter) og dyrere kryssingsspor på Eikornrød, men økningen i investeringskostnadene har relativt liten betydning for det totale regnskapet.

En del faktorer er ikke mulig å legge direkte inn i den samfunnsøkonomiske modellen og beregningene som gjøres med Jernbanedirektoratets verktøy. Det gjelder for eksempel mulighet for byutvikling, som på sikt kan gi økt marked for tog og miljøvennlig transport. Dette vil sannsynligvis trekke i positiv retning for alternativene, og særlig for rimelige togstopp i Skien sentrum. Landmannstorget bidrar mest til økt trafikantheltall, mens Follestad kommer noe bedre ut totalt på grunn av lavere investeringskostnader til holdeplassen.

7 Oppsummering

Gjennom mulighetsstudien er det identifisert to alternative pakker med tilbudsforbedringer bestående av nytt togstopp i Skien, forlengelse av L52 og økt frekvens på L52 og R11.

Forskjellen på de to pakkene er lokaliseringen av nytt togstopp i Skien – enten på Landmannstorget eller på Follestad. Det er ikke identifisert forhold som tilsier at noen av lokaliseringene ikke er gjennomførbare. Den tekniske løsningen på Landmannstorget samt kostnadsoverslaget må oppdateres dersom det på et senere detaljeringsnivå konkluderes med at den slake kurven til sporet ved holdeplassen må rettes ut.

Begge alternativene gir flere reisende, og bidrar til måloppnåelsen om å økte kollektivandelen i Grenland til 8%. Alternativ 1 Landmannstorget gir noe bedre måloppnåelse enn alternativ 2 Follestad.

Begge lokaliseringene vil øke jernbanens markedsområde. Begge lokaliseringene vil gi bedre samspill mellom buss og tog, der Landmannstorget vurderes som best fordi denne lokaliseringen er tett ved bussterminalen.

De samfunnsøkonomiske analysene er gjort på et relativt overordnet nivå der det fortsatt er betydelige usikkerheter både på nytte- og kostnadssiden. I hovedberegningen av tiltakspakkene Alternativ 1 Landmannstorget og Alternativ 2 Follestad, blir resultatet betydelig negativ netto samfunnsøkonomisk nåverdi. Størrelsen på denne er relativt lik – ca. 800 millioner kroner for begge alternativer.

Følsomhetsanalysen viser at de enkelttiltakene i tiltakspakkene som kommer best ut, er nytt togstopp i Skien, enten på Follestad eller Landmannstorget, men også disse har betydelig negativ netto nåverdi. Økt frekvens på linje L52 bidrar mest negativt, med store økte driftskostnader og liten nytte for trafikantene.

Skien kommune har store planer for utbygging av boliger og arbeidsplasser sentralt i Skien, noe som kan gi økt trafikantergrunnlag for nye togstopp. Trafikanthytten og nytten for samfunnet øker, men samlet sett er tiltaket ny holdeplass fortsatt ikke samfunnsøkonomisk lønnsom.

En del faktorer er ikke mulig å legge direkte inn i den samfunnsøkonomiske modellen og beregningene som gjøres med Jernbanedirektoratets verktøy. Det gjelder for eksempel mulighet for byutvikling, som på sikt kan gi økt marked for tog og miljøvennlig transport. Dette vil sannsynligvis trekke i positiv retning for alternativene, og særlig for rimelige togstopp i Skien sentrum.

Basert på en samlet vurdering er det foreløpig ikke grunnlag for å sortere ut noen av de to togstoppene for videre utredning.

7.1 Anbefaling om videre arbeid

Gjennom arbeidet med mulighetsstudien er det vurdert behov for ytterligere utredninger og avklaringer før det eventuelt besluttes å gå videre med et av alternativene:

- Vurdering av om det kun er deler av tilbudsforbedringene som er aktuelle for gjennomføring, og ikke hele pakken av tiltak.
- Gjennomføre simulering av avvikling av togtrafikken mellom Skien Nylende og Porsgrunn, utarbeide eksakt tidtabell for tog også lenger øst enn Larvik, og vurdere hvor stor påvirkning kryssingssporet for Eikornrød vil ha. Behovet for kryssingssporet vil reduseres dersom L52 ikke forlenges og ikke får økt frekvens.
- Nærmere detaljering av de tekniske løsningene av holdeplassene – herunder avklare om det skal bygges løsninger i ett eller to trinn – for korte eller lange tog. Den samfunnsøkonomiske analysen viser at det er liten forskjell på å etablere de dyreste løsningene med en gang.
- Om Landmannstorget holdeplass kan etableres i slak kurve, eller om det vil bli stilt krav til å rette ut sporet for å tilfredsstille krav til universell utforming og sikkerhet. Dersom det stilles krav til å rette ut sporet må teknisk løsning og kostnadsoverslag for Landmannstorget holdeplass oppdateres. Alternative tiltak som er langt rimeligere er kameraovervåkning og bredere plattformer. Det må også undersøkes muligheten for dette.
- Vurdere tiltak for å tilrettelegge for økt fotgjengertrafikk til og fra holdeplassen på Follestad. Dersom det anbefales tiltak må dette inngå som en kostnad i den samfunnsøkonomiske analysen for holdeplassen.
- Vurdering av kostnader til buss for tog og løsninger som erstatning for vedlikeholdsbasen på Skien Nylende ved stengt spor.

Det anbefales å gjennomføre en oppdatering av samfunnsøkonomisk analyse når det foreligger tall for den faktiske endringen i antall reisende som følge av nytt dobbeltspor mellom Larvik og Porsgrunn.

Etablering av holdeplass på Landmannstorget eller Follestad, og nytt kryssingsspor på Eikornrød må gjennom planprosess etter Plan og bygningsloven og sikres finansiering før gjennomføring.

8 Referanser

High Trans (2005): *Planning the Networks*. Best practice guide.

Jernbanedirektoratet og Statens vegvesen (2018): *Byutredning Grenland. Skien, Porsgrunn, Bamble og Siljan*.

Jernbanedirektoratet (2018a): SAGA V2 (lastet ned fra www.jernbanedirektoratet.no).

Jernbanedirektoratet (2018b): *Trenklin V3.1*. (lastet ned fra www.jernbanedirektoratet.no)

Jernbanedirektoratet (2018c): *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser i jernbanesektoren* (utgitt november 2018).

Norconsult (2018): *Rolledeling mellom transportformene i et mellomstort byområde*. Utredning for Byutredningene trinn 2 og Bystrategi Grenland.

Regjeringen (2019): *Prop. 1S (2018-2019. Proposisjon til Stortinget (forslag til stortingsvedtak). For budsjettåret 2019*. Statsbudsjettet.

RVU 2013/2014

Statens vegvesen (2010): *KVU Grenland*.

Telemark fylkeskommune (2014): *Regional plan for samordna areal og transport i Grenland 2014-2025. En plan for vekst og attraktiv byutvikling*.

Tennøy, A & Rynning, M.J (2018). *Effekter av sentral og ikke-sentral lokalisering av jernbanestasjoner*. TØI-rapport 1626/2018:

SSB, OSRM og Menon:

Kartdata for befolkningen i Skien kommune er hentet fra SSB/Geonorge.no. (<https://www.ssb.no/natur-og-miljo/geodata>).

Denne viser antall bosatte i kvadrater på 250*250meter. Som en forenkling er det antatt at alle bosatte i hvert kvadrat bor i kvadratets midtpunkt. Det er brukt Open Street Map Routing Machine til å beregne avstanden langs veinettet til togstoppene.

Kartdata for befolkningen i Skien kommune er fra SSB/Geonorge.no (<https://www.ssb.no/natur-og-miljo/geodata>). Denne viser antall bosatte i kvadrater på 250*250meter. Som en forenkling har er det antatt at alle bosatte i hvert kvadrat bor i kvadratets midtpunkt. Det er brukt Open Street Map Routing Machine til å beregne avstanden langs veinettet til togstoppene.

9 Vedlegg 1 Kostnadsoverslag

9.1 Kostnadsoverslag Landmannstorget

Utvidelse av togtunnel og bygging av betongplattform langs spor, ny atkomst/tverrslagstunnel og trappe/heissjakt mm. Prisnivå 2017. Overslagene har en nøyaktighet på $\pm 40\%$ som følge av plangrunnlaget. Dersom den slake kurven ved holdeplassen må rettes ut for å tilfredsstille krav til universell utforming og sikkerhet må teknisk grunnlag og kostnadsoverslag oppdateres.

Tabell 18: Landmannstorget holdeplass (kort plattform).

Utvidelse av togtunnel for holdeplass				
Sprengning, A=32m2	m	250	30 000	7 500 000
Transport av masser	m3	8 000	350	2 800 000
Bolt, 2,5 stk per lm	stk	625	1 000	625 000
Sprøytebetong, 8 cm	m3	360	5 000	1 800 000
Sikringsbuer	stk	10	25 000	250 000
Drensledning	m	250	350	87 500
Vann- og frostsikring, duk	m2	2 625	1 000	2 625 000
Bygningsinstallasjoner	RS	1	1 700 000	1 700 000
Porter	stk	3	50 000	150 000
Plattform	m2	1 050	3 200	3 360 000
Informasjonsanlegg	RS	1	5 200 000	5 200 000
Sykkelparkering	RS	1	25 000	25 000
Videoanlegg	RS	1	1 000 000	1 000 000
Belysning	RS	1	2 450 000	2 450 000
Riving av KL og ny KL	m	250	3 000	750 000
Trappe-og heissjakt				
Påhugg	RS	1	100 000	100 000
Sprengning, A=40m2	m	15	120 000	1 800 000
Transport av masser	m3	750	350	262 500
Bolt, 2,5 stk per lm	stk	38	1 000	37 500
Sprøytebetong, 8 cm	m3	50	5 000	252 000
Drensledning	RS	1	50 000	50 000
Vann- og frostsikring, duk	RS	1	200 000	200 000
Heis/trapp	RS	1	22 500 000	22 500 000
Uspesifisert	RS	30 %		18 559 050
Entrepreniskostnader				80 422 550
Felleskostnader entreprenør	RS	25 %		20 105 638
Totale produksjonskostnader				100 528 188
Grunnerverv	RS			-
Felleskostnader	RS	27 %		27 142 611
Totale prosjektkostnader				127 670 798

Tabell 19: Landmannstorget holdeplass (lang plattform).

	Enhet	Mengde	Enhetspris	Sum
Alternativ lang plattform L=350 m				
Tverrsnitt/atkomsttunnel				
Påhugg	RS	1	300 000	300 000
Sprengning, A=25m ²	m	90	25 000	2 250 000
Transport av masser	m ³	2 250	350	787 500
Bolt, 2 stk per lm	stk	270	1 000	270 000
Sprøytebetong, 8 cm	m ³	162	5 000	810 000
Forinjeksjon	m	90	10 000	900 000
Kjørebane asfaltert	m ²	600	200	120 000
Drensledning	m	90	350	31 500
Vann- og frostsikring	m ²	1 170	2 000	2 340 000
Utvidelse av toggtunnel for holdeplass				
Sprengning, A=32m ²	m	350	30 000	10 500 000
Transport av masser	m ³	11 200	350	3 920 000
Bolt, 2,5 stk per lm	stk	875	1 000	875 000
Sprøytebetong, 8 cm	m ³	504	5 000	2 520 000
Sikringsbuer	stk	10	25 000	250 000
Drensledning	m	350	350	122 500
Vann- og frostsikring	m ²	3 675	2 000	7 350 000
Bygningsinstallasjoner	RS	1	1 700 000	1 700 000
Porter	stk	3	50 000	150 000
Plattform	m ²	1 050	3 200	3 360 000
Informasjonsanlegg	RS	1	5 200 000	5 200 000
Sykkelparkering	RS	1	25 000	25 000
Videoanlegg	RS	1	1 000 000	1 000 000
Belysning	RS	1	2 450 000	2 450 000
Riving av KL og ny KL	m	350	3 000	1 050 000
Trappe-og heissjakt				
Påhugg	RS	1	100 000	100 000
Sprengning, A=40m ²	m	15	120 000	1 800 000
Transport av masser	m ³	750	350	262 500
Bolt, 2,5 stk per lm	stk	38	1 000	37 500
Sprøytebetong, 8 cm	m ³	50	5 000	252 000
Drensledning	RS	1	50 000	50 000
Vann- og frostsikring	RS	1	400 000	400 000
Bygningsinstallasjoner	RS	1	1 700 000	1 700 000
Heis/trapp, høyde 15 m	RS	1	22 500 000	22 500 000
Uspesifisert	RS	30 %		22 615 050
Entreprenørkostnader				97 998 550
Felleskostnader entreprenør	RS	25 %		24 499 638
Totale produksjonskostnader				122 498 188
Grunnerverv	RS			-
Felleskostnader	RS	27 %		33 074 511
Totale prosjektkostnader				155 572 698

9.2 Kostnadsoverslag Follestad

Betongplattform på vestsiden av sporet, erstatning av eldre smal bru, kjøp av boliger, masseutskifting, utlegging av fylling langs spor, atkomstveier til plattform. Prisnivå 2017. Overslagene har en nøyaktighet på $\pm 40\%$ som følge av plangrunnlaget.

Tabell 20: Follestad holdeplass (kort plattform).

Alternativ kort plattform L=250				
Vegetasjonsrensk	m2	3 500	50	175 000
Masseutskifting	m3	2 000	150	300 000
Utlekking av fylling for plattform	m3	4 700	200	940 000
Støttemur, L=40 m, H=2 m	m2	80	5 300	424 000
Rassikringstiltak skrent, L=250 m, H=25 m	RS	1	3 000 000	3 000 000
Ny bru for enkeltspor + plattform, L=10 m, B=8 m	m2	80	30 000	2 400 000
Atkomst med trapp i nord	m2	175	32 000	5 600 000
Atkomst universell med rampe i sør	m2	250	32 000	8 000 000
Atkomst ved jernbanebru mot sør - trapp?	m	100	32 000	3 200 000
Betongplattform	m2	750	3 200	2 400 000
Tak over plattform	m2	40	10 000	400 000
K&R / Korttidsparkering	m2	125	500	62 500
Sykkelparkering	m2	50	500	25 000
Videoanlegg	RS	1	1 000 000	1 000 000
Belysning	RS	1	2 450 000	2 450 000
Informasjonsanlegg	RS	1	5 200 000	5 200 000
Bygningsinstallasjoner	RS	1	1 700 000	1 700 000
Uspesifisert	RS	20 %		7 455 300
Entreprisekostnader				44 731 800
Felleskostnader entreprenør	RS	25 %		11 182 950
Totale produksjonskostnader				55 914 750
Grunnerverv (3 bolighus)	RS			15 000 000
Felleskostnader	RS	27 %		15 096 983
Totale prosjektkostnader				86 011 733

Tabell 21: Follestad holdeplass (lang plattform).

	Enhet	Mengde	Enhetspris	Sum
Alternativ lang plattform L=350				
Vegetasjonsrensk	m2	5 000	50	250 000
Masseutskifting	m3	3 000	150	450 000
Utlekking av fylling for plattform	m3	6 000	200	1 200 000
Støttemur, L=40 m, H=2 m	m2	80	5 300	424 000
Rassikringstiltak skrent, L=350 m, H=25 m	RS	1	4 000 000	4 000 000
Ny bru for enkeltspor + plattform, L=10 m, B=8 m	m2	80	30 000	2 400 000
Atkomst med trapp i nord	m2	175	32 000	5 600 000
Atkomst universell med rampe ved jernbanebru	m2	250	32 000	8 000 000
Atkomst ved jernbanebru mot sør - trapp?	m	100	32 000	3 200 000
Betongplattform	m2	1 050	3 200	3 360 000
Tak over plattform	m2	40	10 000	400 000
K&R / Korttidsparkering	m2	125	500	62 500
Sykkelparkering	m2	50	500	25 000
Videolanlegg	RS	1	1 000 000	1 000 000
Belysning	RS	1	2 450 000	2 450 000
Informasjonsanlegg	RS	1	5 200 000	5 200 000
Bygningsinstallasjoner	RS	1	1 700 000	1 700 000
Uspesifisert	RS	20 %		7 944 300
Entreprenørkostnader				47 665 800
Felleskostnader entreprenør	RS	25 %		11 916 450
Totale produksjonskostnader				59 582 250
Grunnerverv (5 bolighus)	RS			25 000 000
Felleskostnader	RS	27 %		16 087 208
Totale prosjektkostnader				100 669 458

9.3 Kostnadsoverslag Eikornrød

Det er vurdert to forskjellige alternativer. Den største forskjellen på alternativene er plassering av atkomstvei. Alternativ B (kort versjon) er rimeligst og er derfor lagt til grunn for samfunnsøkonomisk analyse. Prisnivå 2017. Overslagene har en nøyaktighet på $\pm 40\%$ som følge av plangrunnlaget.

Tabell 22: Kostnadsoverslag Eikornrød alternativ A (kort og lang versjon).

		Kort			Lang	
		Enh.pris	Mengde	Kostnad	Mengde	Kostnad
Grunnarbeider	m3	160	10 500	1 680 000	15 000	2 400 000
Spor	m	10 500	753	7 906 500	1 218	12 789 000
Veksler	stk	2 650 000	2	5 300 000	2	5 300 000
KL	m	3 200	753	2 409 600	1 218	3 897 600
Kabelanlegg	m	3 400	753	2 560 200	1 218	4 141 200
Sporvekselvarme	stk	475 000	2	950 000	2	950 000
Signal	RS	1	11 500 000	11 500 000	11 500 000	11 500 000
Gjerde	m	420	1 500	630 000	2 400	1 008 000
Atkomstveger	m	15 000	400	6 000 000	400	6 000 000
Undergang	m2	37 000	180	6 660 000	180	6 660 000
Nærføring	RS	1	5 500 000	5 500 000	7 500 000	7 500 000
Rivearbeider	RS	1	3 500 000	3 500 000	4 000 000	4 000 000
Sum				54 596 300		66 145 800
Uspesifisert	RS	30 %		16 378 890		19 843 740
Felleskostnader entreprenør	RS	25 %		17 743 798		21 497 385
Totale produksjonskostnader				88 718 988		107 486 925
Grunn	m2	10	2 000	20 000	2 000	20 000
Næringsbygg	m2	26 000	1 506	39 156 000	1 506	39 156 000
Boliger	stk	5 000 000	1	5 000 000	1	5 000 000
Vaskeplass	RS	1	2 000 000	2 000 000	2 000 000	2 000 000
Sum grunnnerv				46 176 000		46 176 000
Felleskostnader	RS	27 %		23 954 127		29 021 470
Totale prosjektkostnader				158 849 114		182 684 395

Tabell 23: Kostnadsoverslag Eikornrød alternativ B (kort og lang versjon).

		Kort			Lang	
		Enh.pris	Mengde	Kostnad	Mengde	Kostnad
Grunnarbeider	m3	160	10 500	1 680 000	15 000	2 400 000
Spor	m	10 500	753	7 906 500	1 218	12 789 000
Veksler	stk	2 650 000	2	5 300 000	2	5 300 000
KL	m	3 200	753	2 409 600	1 218	3 897 600
Kabelanlegg	m	3 400	753	2 560 200	1 218	4 141 200
Sporvekselvarme	stk	475 000	2	950 000	2	950 000
Signal	RS	1	11 500 000	11 500 000	11 500 000	11 500 000
Gjerde	m	420	1 500	630 000	2 400	1 008 000
Atkomstveger	m	15 000	600	9 000 000	600	9 000 000
Forstøtningsmur	m2	5 000	0	0	0	0
Nærføring	RS	1	5 500 000	5 500 000	7 500 000	7 500 000
Rivearbeider	RS	1	2 500 000	2 500 000	3 000 000	3 000 000
Sum				49 936 300		61 485 800
Uspesifisert	RS	30 %		14 980 890		18 445 740
Felleskostnader entreprenør	RS	25 %		16 229 298		19 982 885
Totale produksjonskostnader				81 146 488		99 914 425
Grunnerverv	m2	10	6 000	60 000	6 000	60 000
Felleskostnader	RS	27 %		21 909 552		26 976 895
Totale prosjektkostnader				103 116 039		126 951 320

9.4 Metodikk beregnet gjennomsnitt gangtid

Beregnet gjennomsnittlig spart gangtid for personer bosatt innenfor en kilometers avstand til de to alternative plasseringene relativt til Nylende. Personer bosatt i sentrale deler av Skien i gjennomsnitt vil spare hhv. 9 og 4,5 minutter dersom ny holdeplass etableres på Landmannstorget eller Follestad.

For å beregne dette er det tatt utgangspunkt i detaljerte befolkningsdata der befolkningen i Skien er fordelt på 250 ganger 250meters kvadrater (SSB). Koordinater for midtpunktet i kvadratene, samt koordinater for inngangene til både Nylende Stasjon og de to potensielle nye plasseringene er beregnet. Deretter er distansen langs veinettet mellom disse punktene beregnet ved hjelp av Open Street Map Routing Machine samt et programtillegg til statistikkprogrammet STATA.

Videre er en gjennomsnittlig gangfart på 5 km/h og at alle vil gå til den nærmeste inngangen til hver av stasjonene antatt. Til slutt er gjennomsnittlig spart gangtid for befolkningen innenfor 1 kilometers avstand til de to alternative stasjonslokasjonene relativt til Nylende beregnet, der gjennomsnittet etter befolkningsmengden i hver av 250 ganger 250 meters-kvadratene er vektet.

Dermed har områder med høy befolkning fått større vekt i beregningene enn de som er mindre tettbefolket. At den sparte gangtiden er dobbelt så høy ved Landmannstorget som ved Follestad kommer av følgende: Det vil kun være mindre nordlige deler av sentrum som ikke vil få kortere avstand til Landmannstorget, mens relativt store deler av de mest folkerike sentrale delene av Skien vil spare svært lite eller ingenting på å gå sørover til Follestad i stedet for nordover til Nylende.

Alle beboere som vil spare gangtid til Follestad vil også spare tid dersom Landmannstorget velges. På grunn av at langt flere sparer gangtid og at de aller tettest befolkede områdene er svært tett på Landmannstorget og dermed har høye gangtidsbesparelser, blir resultatet at gjennomsnittlig spart gangtid blir størst ved plassering ved Landmannstorget.