

# Rutemodell 2027

## Fase 3 Utvikling og anbefaling av rutemodeller

### Oppsummeringsrapport



**Jernbaneverket**

STRATEGISK UTREDNING  
Jernbaneverket Strategi og Samfunn


16.12.2016



# Rutemodell 2027

## Fase 3 Utvikling og anbefaling av rutemodeller

### Oppsummeringsrapport

01A	Godkjent revisjon	16.12.2016	nateri/voskaj	knch/skathe	ani	
00A	Godkjent dokument	11.11.2015	nateri/voskaj	knch/skathe	ani	
Rev	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av	
<b>Rutemodell 2027</b> <b>Fase 3 Utvikling og anbefaling av rutemodeller</b> <b>Oppsummeringsrapport</b>		Ant. sider	Dato	16.12.2016		
		<b>113</b>	Prosjekt	224489		
			Saks.ref	201306472		
		Produsent				
		Prod. Dok. nr				
		Erstatning for				
Erstattet av						
 <b>Jernbaneverket</b>	Dokument nr.			Rev.		
	<b>POU-00-A-00170</b>			<b>01A</b>		



# Sammendrag

## FORMÅL

Formålet med denne rapporten, som er en leveranse fra prosjektet Rutemodell 2027 sin fase 3 «Utvikling og anbefaling av rutemodeller», er å dokumentere prosjektets anbefaling om rutemodell i storbyregionene rundt Stavanger, Bergen, Trondheim og Oslo.

## ANBEFALING

På grunnlag av de utredede rutemodellene, og de samfunnsøkonomiske analysene av nytten disse gir for de reisende og for samfunnet, anbefaler prosjektet følgende:

### ØSTLANDET

Prosjektet anbefaler innføring av ny rutemodell på Østlandet, inklusiv nytt hovedgrep for togtrafikken i og gjennom Oslo, og videre tilbudsforbedringer til Østfoldbanen og Vestfoldbanen. Det anbefales også å øke rushkapasiteten gjennom doble sett i to-timers rush på hele Østlandet, samt triple sett i rush på IC-togene på Østfoldbanen.

### TRONDHEIMSREGIONEN (TRØNDERBANEN)

Prosjektet anbefaler innføring av ny rutemodell for Trønderbanen som prosjektet har utarbeidet på grunnlag av den planlagte elektrifiseringen og andre bundne investeringsmidler. Prosjektet har utredet tre rutemodeller som gir økning i frekvens, men anbefaler ikke å innføre disse fordi de ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomme.

### BERGENSREGIONEN (VOSSEBANEN)

Prosjektet anbefaler at dagens rutemodell på Vossebanen videreføres (men med tillegg av kvartersintervall Bergen–Arna), med mindre videre arbeid med Jernbaneverkets godsstrategi viser at de utredede rutemodellene for Vossebanen er samfunnsøkonomisk lønnsomme som følge av at de også inngår i lønnsomme effektpakker for gods.

### STAVANGERREGIONEN (JÆRBANEN)

Prosjektet anbefaler forlengelse av kvartersintervallet på Jærbanen, fra Stavanger–Sandnes til Stavanger–Ganddal.

## BESLUTNING

Jernbanedirektørens ledergruppe har på møte den 29.10.2015 besluttet følgende:

- Resultatet fra Prosjekt Rutemodell 2027 inngår i Jernbaneverkets prioritering for etatens forslag til Nasjonal Transportplan 2018-2029.
- Jernbaneverket legger til grunn det anbefalte togtilbudet i utrednings- og planprosjekter som dimensjoneringsgrunnlag på mellomlang sikt.
- Prosjektet Rutemodell 2027 slutføres i fase 4 (Dokumentasjon, evaluering og overlevering).
- Toglengdestrategi for Østfoldbanen fremlegges for behandling i Jernbanedirektørens ledergruppe som egen sak.
- Det forutsettes at anbefalinger for Vossebanen sees i sammenheng med Godsstrategi Oslo - Bergen.

Rutemodellprosjektet overlever prosjektresultatene til enhetene med ansvar for den videre oppfølgingen.

## METODE OG FORUTSETNINGER

### AVGRENSNINGER

Prosjektets mulighetsrom er avgrenset av følgende:

- Investeringer som anbefales av prosjektet innen 2027 skal være innenfor det økonomiske handlingsrommet som finnes ved videreføring av bevilgningsnivået fra siste seksårsperiode i NTP 2014–2023 fram til 2027. Handlingsrommet er anslått til om lag 11 milliarder kroner i perioden 2018–2027. Dette innebærer at nye dobbeltsporprosjekter (dvs. utover de som er planlagt i NTP 2014–2023) og nytt Oslo-nav er utenfor mulighetsrommet til prosjektet. Prosjekter som krever nye konseptvalgutredninger er også definert til å være utenfor mulighetsrommet.
- Det sentrumsrettede togtilbudet skal ikke bli dårligere enn i dag. Ingen stasjoner skal forutsettes nedlagt for å kunne realisere rutemodellen.
- Kapasiteten for gods- og fjerntog i byregionene skal minst opprettholdes på dagens nivå.
- Rutemodellen skal ikke basere seg på endringer i togtilbudet som krever at Flytogets forretningskonsept endres.

Rutemodellene er utviklet med den hensikt å imøtekomme markedets behov i så stor grad som mulig, gitt mulighetsrommet. Prosjektet anbefaler å innføre tilbudsforbedringer som vurderes å være samfunnsøkonomisk lønnsomme.

### METODE

Rutemodellene er utarbeidet med detaljerte studier av infrastruktur, kapasitetsforhold og kjøretider basert på beste tilgjengelige informasjon, og gir stor grad av sikkerhet for at det anbefalte togtilbudet kan oppnås med de anbefalte infrastrukturiltakene.

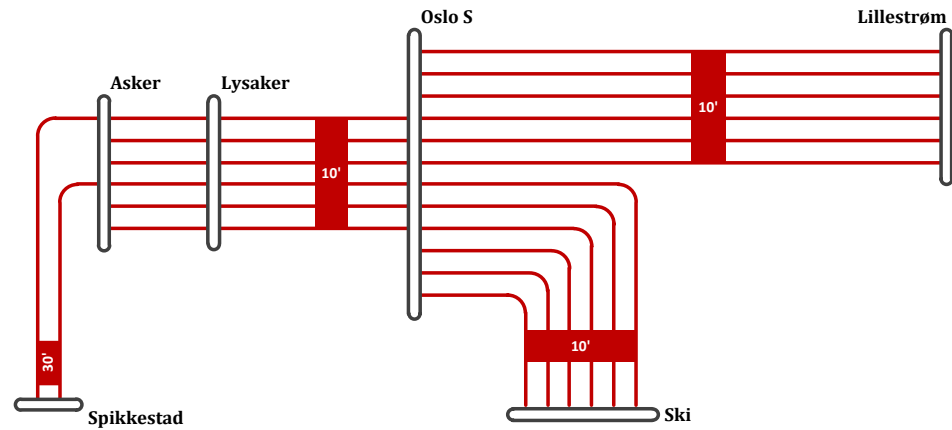
De samfunnsøkonomiske analysene er utført med samme metodikk som øvrige analyser til NTP 2018–2029, slik at analysene kan brukes direkte i det videre arbeidet med NTP. Referansealternativet for NTP 2018–2029 er brukt som referanse for de samfunnsøkonomiske beregningene i prosjektet, men det er forutsatt at det gjøres nødvendige investeringer (utover referanse) for nytt togmateriell.

## ANBEFALT TILBUDSKONSEPT

Det anbefalte tilbudskonseptet oppsummeres i de følgende figurene, der hver linje angir tog per time, og stiplede linjer angir tog som kun kjøres i rushtid.

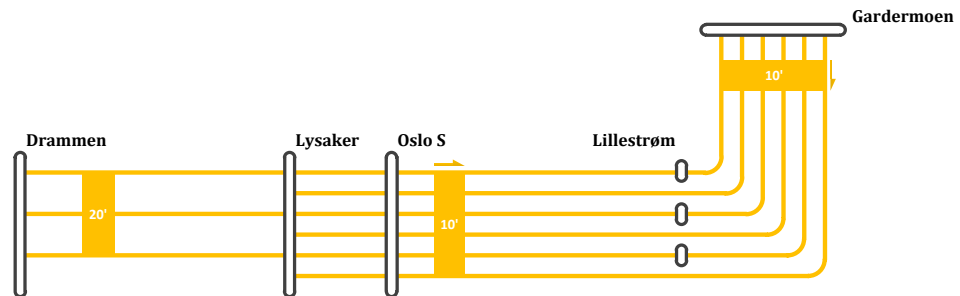
### LOKALTRAFIKK, ØSTLANDET

De fullstoppende lokaltogene på Østlandet legges opp i et 10-minutters system, hvor annenhver avgang fra de østlige banestrekningene kjøres gjennom Oslostunnelen, og annenhver avgang vender på Oslo S. Det oppnås såkalt «nettverksfrekvens» i det indre lokaltogområdet, som styrker muligheten for mating fra buss til tog.



### FLYTOG, ØSTLANDET

Flytogets tilbud utvides med tre avganger Oslo S–Lysaker, slik at det samlet blir seks tog per time mellom Lysaker og Oslo lufthavn Gardermoen. Dette gir bedre tilbud fra Lysaker, Nationaltheatret og Skøyen mot flyplassen, og større transportkapasitet fordi de reisende kan fordele seg bedre over de seks avgangene per time.

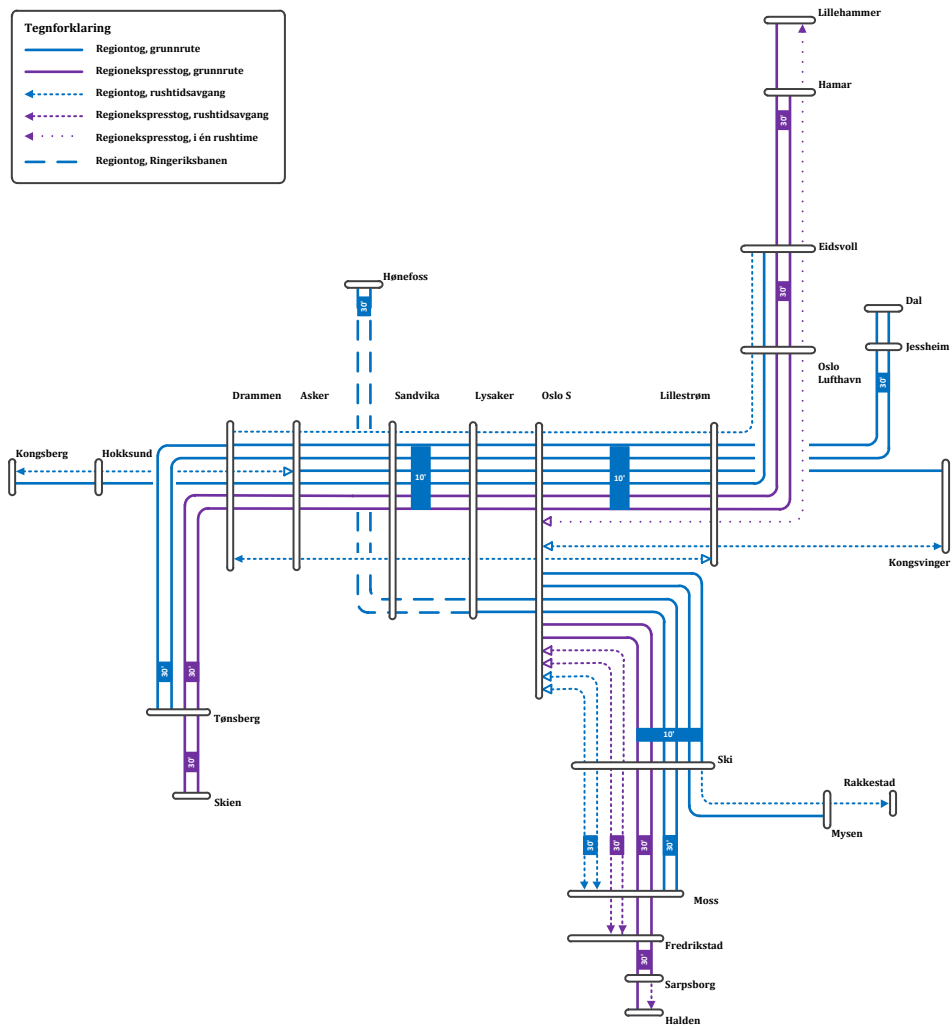
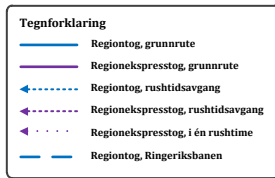


### REGIONTRAFIKK, ØSTLANDET

I regiontrafikken på Østlandet prioriteres følgende tilbudsforbedringer utover referansetilbudet:

- Utvidelse til to-timers rush (flere doble togsett) og innføring av triple togsett på togene mellom Oslo S og Halden
- Innsatstog til Fredrikstad og Moss
- Fire tog i timen til Tønsberg i grunnrute, med differensiert stoppmønster for å gi reisetidsgevinst til alle stasjoner fra Tønsberg og sørover. To tog per time ender i Tønsberg og stopper på alle stasjoner, mens to tog per time går til Skien og stopper ikke mellom Drammen og Tønsberg.
- Innsatstog Drammen–Eidsvoll for å øke setekapasiteten mellom Vestkorridoren/Oslo S og Gardermoen/Eidsvoll.

Det anbefalte tilbudskonseptet på Østlandet har betydelige utvidelsesmuligheter, inkl. mulighet for tilbudsforbedringer i det ytre InterCity-området, til Gjøvik, til Mysen og i Buskerudbyen.





**TRONDHEIMSREGIONEN (TRØNDERBANEN)**

Dagens frekvenser videreføres, men elektrifisering og kapasitetstiltak utløser reisetidsgevinst Trondheim–Steinkjer på 7 minutter, og 4 minutter Trondheim–Stjørdal, sammenliknet med i dag. Dette tilbudet har vært brukt som referansealternativ (alternativ 0) for de øvrige rutemodellalternativene. Prosjektets analyser viser at disse ikke er samfunnsøkonomiske lønnsomme. Egenskaper ved alle alternativene oppsummeres i den følgende tabellen, som viser frekvenser i grunnrute (og rush), samt endring i gjennomsnittlig reisetid relativt til dagens rutemodell.

Alternativ	Intervall til Stjørdal (rush)	Intervall til Steinkjer (rush)	Endring reisetid Steinkjer ift. R15
0 (referanse)	60 (30)	60 (30)	-7
1A	30	60 (30)	-4
2	40 (20)	40 (20)	-10
3	30	60 (30)	-10

Dersom det skal legges inn tilbudsforbedringer på Trønderbanen som ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomme i etatenes forslag til NTP, frarådes alternativ 1A spesielt, ettersom denne forventes å gi svært dårlig punktlighet.

Det er sannsynlig at større reisetidsgevinster kan oppnås ved å redusere antall stopp, eller differensiere stoppmønsteret i alternativene med en lang og en kort pendel. Siden dette vil redusere tilbudet i rushtiden til stoppestedene det gjelder, er det utenfor mandatet til dette prosjektet.

**BERGENSREGIONEN (VOSSEBANEN)**

Dagens togtilbud for regiontogene videreføres i referansealternativet for Vossebanen, men med tillegg av kvartersintervall Bergen–Arna på lokaltogene. De to analyserte rutemodellene gir kortere reisetider på strekningen Arna–Voss og videre til Myrdal. Dersom utbygging av dobbeltspor på strekningen Arna–Voss inngår i NTP 2018–2029, må det utarbeides en ny rutemodell for strekningen.

Alternativ	Endring i reisetid for regiontog Arna–Voss	Endring i reisetid for regiontog Arna–Myrdal
1A	-4 min	-8 min
1B	-4 min	-16 min

**STAVANGERREGIONEN (JÆRBANEN)**

I Stavangerregionen anbefales det utvidelse av dagens kvartersintervall mellom Stavanger og Sandnes til Ganddal, og for øvrig dagens tilbud. Dersom utbygging av dobbeltspor Sandnes–Nærbø inngår i NTP 2018–2029, må det utarbeides en ny rutemodell for strekningen.

**TILTAKSBEHOV FOR ANBEFALT RUTEMODELL**

Prosjektet anbefaler følgende investeringstiltak utover referanse og utover nødvendige infrastrukturtiltak for materiellfornyelse:

Tiltak
Hensetting til 36 nye togsett, ulike steder på Østlandet (uspesifisert)
Plattformforlengelse på Rygge til 350 meter
Nittedal stasjon, sideplattformer og samtidig innkjør
Retningsdrift Brynsbakken
Ventespor Grorud
Vendespor og sporforbindelse Asker
Sporveksel og sikkerhetssone Lillestrøm
Sandvika stasjon utvidelse til 6 spor
Planskilt avgrening på Ski til Østre linje
En pott til robustiserende tiltak på Østlandet
Vendespor på Ganddal

Samlet investeringsbehov blir om lag 8,4 milliarder kroner utover referanse og tiltak for materiellfornyelse. Dette beløpet inkluderer ikke investeringer i flere togsett for å kunne kjøre det forbedrede tilbudet.

I tillegg anbefaler prosjektet at bundne midler fra NTP 2014–2023 avsatt til Trønderbanen (de som blir til overs etter at tiltak for å tilpasse plattformer og hensettingsanlegg til nytt togmateriell er finansiert), brukes til å gjøre nødvendige tiltak for å få funksjonelt dobbeltspor mellom Trondheim S og like nord for plattform på Marienborg. Dette tiltaket inngår i referansealternativet til R2027.

For at disse tiltakene skal kunne prioriteres i første periode av handlingsprogrammet for NTP 2018–2029, må arbeid med tekniske hovedplaner og reguleringsplaner starte snarest. Av disse tiltakene er det kun Nittedal stasjon som har startet hovedplanarbeid.

## MARKEDSRESULTATER OG SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

### ØSTLANDET

De samfunnsøkonomiske analysene for tilbudsforbedringer på Østlandet er lagt opp i 6 trinn, hvor hvert trinn bygger på det forrige:

1. Referanse
- 2.0 Doble togsett i to-timers rush
- 2.1 Triple togsett Oslo–Halden
3. Timesintervall Hakadal/Jaren
4. 10-minuttersintervall for lokaltog, m.m.
5. Tilbudsforbedringer langs Østfoldbanen
6. Fire tog/time til Tønsberg

Alle analysene er gjort mot samme referansealternativ, og er beregnet slik at netto nytten av et trinn inneholder nytte og kostnader også av foregående trinn. Analysene viser at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre et nytt hovedgrep for rutemodellen på Østlandet (trinn 4), samt å gjennomføre ytterligere tilbudsforbedringer på Østfoldbanen og Vestfoldbanen. Den samlede vurderingen viser

en netto nåverdi på om lag 5 mrd. for hovedgrepet for trafikken i og gjennom Oslo, og 10 mrd. for hele rutemodellen, inklusiv tilbudsforbedringene til Vestfoldbanen og Østfoldbanen. Det eneste trinnet i utviklingen av tilbudet som er vurdert ikke å være samfunnsøkonomisk lønnsomt som eget trinn er timesintervall til Jaren. Det anbefales imidlertid også å gjennomføre dette, da omlegging av tilbudet på Gjøvikbanen er en forutsetning for omlegging av rutemodellen for Østlandet. Med sammenligningsalternativet er det prognostisert 76,5 millioner reisende på Østlandet i 2027.

Trinn	2.0	2.1	3	4	5	6
Reiser per år i 2027 med tiltaket (mill.)	77,6	77,8	77,8	80,8	81,9	82,4
Økning i reiser per år i 2027 med tiltaket (mill.)	1,1	1,3	1,4	4,3	5,5	5,9
Prosent økning i reiser i 2027	1,4 %	1,7 %	1,8 %	5,6 %	7,1 %	7,7 %
<b>Samfunnsøkonomisk netto nytte (mill. kr)</b>	<b>990</b>	<b>1 070</b>	<b>170</b>	<b>5 050</b>	<b>5 495</b>	<b>10 010</b>
<b>Netto nytte per budsjettkrone</b>	<b>0,61</b>	<b>0,54</b>	<b>0,06</b>	<b>0,63</b>	<b>0,49</b>	<b>0,88</b>

#### TRONDHEIMSREGIONEN (TRØNDERBANEN)

Den samfunnsøkonomiske analysen av Trønderbanen viser at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å innføre nye rutemodeller som øker frekvensen og reduserer reisetiden utover referansealternativet. På Trønderbanen er det beregnet om lag 1 930 000 reisende i referansealternativet. Den følgende tabellen viser markeds- og samfunnsøkonomiske resultater for alternativene.

	Alternativ 1A	Alternativ 2	Alternativ 3
Reiser per år i 2027 med tiltaket	1 980 000	2 070 000	2 020 000
Økning i reiser per år i 2027 med tiltaket	40 000	140 000	90 000
Prosent økning i reiser i 2027	2,3 %	7,0 %	4,6 %
<b>Samfunnsøkonomisk netto nytte (mill. kr)</b>	<b>-260</b>	<b>-480</b>	<b>-620</b>
<b>Netto nytte per budsjettkrone</b>	<b>-0,67</b>	<b>-0,60</b>	<b>-0,65</b>

#### BERGENSREGIONEN (VOSSEBANEN)

Den samfunnsøkonomiske analysen av Vossebanen viser at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å innføre nye rutemodeller, selv om disse gir noe reduksjon i reisetid for persontogreiser på Vossebanen. Det er imidlertid mulig at de identifiserte tiltakene kan gi nytte som del av en effektpakke for godstrafikk Østlandet–Bergen, og endelig konklusjon bør avvete Jernbaneverkets godsstrategi og de samfunnsøkonomiske analysene av denne.

	Alternativ 1A	Alternativ 1B
Reiser per år i 2027 med tiltaket	3 420 000	3 430 000
Økning i reiser per år i 2027 med tiltaket	140 000	150 000
Prosent økning i reiser i 2027	4,1 %	4,5 %
<b>Samfunnsøkonomisk netto nytte (mill. kr)</b>	<b>-179</b>	<b>-152</b>
<b>Netto nytte per budsjettkrone</b>	<b>-0,27</b>	<b>-0,20</b>

### STAVANGERREGIONEN (JÆRBANEN)

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at det er lønnsomt for samfunnet å forlenge kvartersavgangene mellom Stavanger og Sandnes videre til Ganddal stasjon. Dette er et relativt moderat tiltak, som likevel gir god samfunnsøkonomisk lønnsomhet fordi det gir en merkbar forbedring i tilbudet for reisende til/fra Ganddal, med relativt beskjedne investeringer.

	Kvartersintervall Ganddal
Økning i reiser per år i 2027	30 000
<b>Samfunnsøkonomisk netto nytte (mill. kr)</b>	<b>21</b>
<b>Netto nytte per budsjettkrone</b>	<b>0,40</b>

### FJERN- OG GODSTRAFIKK

Rutemodell 2027 ivaretar minst dagens kapasitet for fjerntog i storbyregionene.

På strekningene på Østlandet er det funnet kapasitet for økning i antall fjerntog fra dagens 4 togpar/døgn til 8 togpar/døgn mellom Oslo og Bergen via Ringeriksbanen, og fra 4 til 7 togpar/døgn mellom Oslo og Trondheim (dvs. om lag to-times intervall på dagtid). Det er imidlertid ikke studert om det er kapasitet til å fremføre disse togene mellom byregionene, da det er utenfor prosjektets geografiske avgrensning. I Bergensregionen vil flere fjerntog gå på bekostning av regiontog, mens i Trondheimsregionen vil godstog og flere fjerntog konkurrere om den samme kapasiteten.

I dagens togtilbud er fire daglige avganger mellom Oslo og Halden forlenget til Göteborg. Det er mulig å forlenge flere av disse togene til Göteborg dersom kapasiteten mellom Halden og Göteborg er tilstrekkelig. På Kongsvingerbanen (mot Stockholm) og Nordlandsbanen (mot Mo i Rana og Bodø) har prosjektet ikke gjort et tilsvarende arbeid for fjerntog, men dagens antall fjerntog kan opprettholdes.

I rutemodellene for byregionene er det lagt betydelig vekt på å sikre kapasitet til minst dagens omfang av godstrafikk, uten endring i døgnfordeling. Tilbudsforbedringer for persontrafikken som reduserer antall ruteleier for godstrafikken er ikke lagt inn i rutemodellen. På Gjøvikbanen er dette løst ved at persontrafikken trappes ned på kveldstid for å frigjøre kapasitet til godstog.

### RISIKOVURDERINGER

Ved innføring av nye rutemodeller kan det oppstå trafikale situasjoner som endrer risikobildet på eksisterende banestrekninger. Systemkryssinger på nye steder eller nye

kryssingsrutiner kan for eksempel være utløsende for risikoendringer. For å styrke fokuset på sikkerhet i tidligfase er det mulig å gjennomføre en risikoanalyse for den anbefalte rutemodellen, og prosjektet har mulighet til å gjennomføre en slik analyse i løpet av prosjektets fase 4.

Prosjektet har forutsatt at det på all infrastruktur som per i dag er under utredning, projektering eller bygging ikke vil være funksjonelle restriksjoner for infrastrukturbruken. Dette kan for eksempel være hastighetsnedsettelse utover de som følger av linjeføring, krav til at bestemte togslag ikke kan trafikkere nabospor samtidig, eller restriksjoner på fremføring av visse togmaterielltyper. Rutemodellprosjektet sin anbefaling om nye rutemodeller gjøres med forbehold om at slike vurderinger og analyser er gjennomført som del av konseptutviklingen og av infrastrukturprosjektene og at det er konkludert med akseptabel risiko for togtrafikk uten driftsrestriksjoner.



## Forord

Samferdselsdepartementet tok i 2011 initiativ til å samle alle aktører innen jernbanesektoren i en felles jernbanegruppe for å identifisere hovedutfordringene for norsk jernbane. Jernbanegruppen konkluderte med at en av hovedutfordringene er manglende sammenheng i planlegging av togtilbud og jernbaneinfrastruktur. Samferdselsdepartementet har derfor i 2012 bedt Jernbaneverket om å arbeide videre med løsninger for hvordan samspillet mellom ruteplanlegging, infrastruktur og trafikkavvikling kan optimaliseres.

Jernbaneverket fulgte opp oppdraget i strategidokument "Mål og innsatsområder". Under innsatsområde 1 er det satt som mål at Jernbaneverket skal ha en førende rolle i å utforme fremtidens jernbanetilbud. Dette innebærer å utforme fremtidige rutemodeller og definere den infrastrukturen som trengs.

Prosjektet Rutemodell 2027 har på grunnlag av de overordnede dokumentene utviklet en arbeidsprosess og følger prosessen for første gang. Etter at Jernbaneverkets ledelse tilsluttet seg at prosjektet kan legge til grunn sine anbefalinger fra fase 2 (tilbudskonsept) for de videre arbeidet, har prosjektet jobbet videre på disse føringene ved å operasjonalisere konseptene i form av rutemodellalternativer i prosjektets fase 3 (rutemodell).

I den foreliggende rapporten dokumenteres vurderinger, analyser og anbefalinger fra rutemodellfasen samt beslutningen i Jernbanedirektørens ledergruppe.

I retningslinjen for planfasen til neste Nasjonal Transportplan har Samferdselsdepartementet bedt Jernbaneverket om at konklusjonene fra Prosjektet Rutemodell 2027 skal vurderes og så langt det er mulig og aktuelt, innarbeides i etatenes og Avinors plangrunnlag. Rutemodellprosjektet overleverer derfor rapporten til Jernbaneverkets prosjektleder for arbeidet med Nasjonal Transportplan.

Oslo, november 2015 / desember 2016

Therese Skåtun

Christian Knittler

*Delprosjekt*

*Delprosjekt*

*Marked og samfunnsøkonomi*

*Tilbud og kapasitet*

### ENDRINGSHISTORIKK

Rev.	Beskrivelse av endring	Dato	Forfatter
00A	Godkjent dokument	11.11.2015	Erik Natvig, Kaja Voss, Therese Katharina Skåtun, Sarah Fossen Sinnathamby, Thomas Nygreen, Jon-Kristian Hovland og Christian Knittler
01A	Feilretting og suppleringer	16.12.2016	Erik Natvig

Forsidefoto: Hilde Lillejord, JBV





# Begrepsdefinisjoner

## TILBUDSKONSEPT

Et tilbudskonsept beskriver det ønskede inntektsgivende togtilbudet<sup>1</sup> i et definert område, dvs. togtrafikken som er tilgjengelig for passasjerer/gods og inkluderer ikke tomtog og øvrig trafikk som er nødvendig for å kunne tilby togavganger i henhold til publisert ruteplan. I persontrafikken beskriver konseptet det som passasjerene oppfatter som *tilbudet*.

Beskrives gjennom:

- linjekonsept inkl. stoppmønster
- fremføringstid, evt. mål for dette
- frekvens, eventuelle faste intervaller
- døgnfordeling
- hvilken generisk materielltype – standardtog – som benyttes på hver linje, inkl. setekapasitet

Betegnelse: T2027 for tilbudskonseptet som legges til grunn for rutemodellen fra og med desember 2026.

## RUTEMODELL

En rutemodell er en operasjonalisering av et gitt tilbudskonsept på en gitt infrastruktur gjennom forslag til rutetider for tog.

Egenskaper:

- beskriver ikke alle tog i detalj
- angir fast kryssingsmønster på enkeltspor
- gir endelige turneringstider (og dermed materiellbehov)
- utgjør grunnlag for mer detaljerte etterspørselsanalyser og samfunnsøkonomiske analyser

Betegnelse: R2027 for rutemodellen som legges til grunn for kapasitetsfordeling i ruteplanen som trer i kraft i desember 2026.

## RUTEPLAN

Den årlige “taktiske” ruteplanen er resultatet av en *fordelingsprosess* etter kapasitetsfordelingsforskriften og viser detaljerte tider for alle *planlagte* tog gjennom året.

Den daglige “operative” ruteplanen tar hensyn til innstillinger, justeringer, ekstra tog, vedlikeholdsarbeid og andre kortvarige endringer.

Betegnelse: R16 for ruteplanen som innføres desember 2015.

## GRUNNRUTE

Begrepet grunnrute brukes med to betydninger:

1. Synonym for (grunn)rutemodell
2. I forbindelse med beskrivelse av tilbudskonsepter viser grunnrute til den tidsperioden på døgnet hvor det i lokal- og regiontrafikken kjøres “normalt”

---

<sup>1</sup> Inntektsgivende for togselskaper.

antall avganger, til forskjell fra antall tog i rush og lavtrafikk. Typisk mellom morgen- og ettermiddagsrush og tidlig kveld.

## RUSH

I forbindelse med tilbudskonsepter brukes begrepet rush eller rushtid om de tidsperiodene på morgen og ettermiddag hvor det kjøres ekstra tog og/eller doble/triple togsett for å øke kapasiteten og/eller bedre frekvensen. Typisk varighet i dag er én til to timer i hver periode. Det vanligste er at ekstra tog kjøres i *rushretning*, dvs. i den retningen med størst etterspørsel. På Østlandet er dette *mot* Oslo om morgenen og *fra* Oslo om ettermiddagen. I noen tilfeller kjøres det ekstra tog i rush den andre veien også, og i så fall omtales det gjerne at togene kjører *motstrøms*.

## LAVTRAFIKK

Lavtrafikk er en betegnelse på den perioden på døgnet hvor det kjøres færre tog enn i grunnrute, gjerne etter kl. 23 på hverdager, tidlig på lørdager og på søndager. På linjer med spesielt høy frekvens kan det være naturlig med overgang til lavtrafikk tidligere enn kl. 23. Typisk nedtrapping kan være:

Grunnrute 6 tog/time → lavtrafikk 3 tog/time

Grunnrute 4 tog/time → lavtrafikk 2 tog/time

## INNSATSTOG / EKSTRA RUSHTIDSTOG

Innsatstog eller ekstra rushtidstog brukes om ekstra tog som kjøres i rushtiden. Har typisk andre endepunkter og i noen tilfeller annet stoppmønster enn grunnrutetog.

Eksempel: ekstra tog om morgenen Hamar–Oslo S i R15

## RUSHTIDSFORLENGELSE

Når en linje får et annet endepunkt i rushtiden for å gi et bedre togtilbud der pendelen forlenges, kalles det en rushtidsforlengelse.

Eksempel: To daglige avganger av pendelen Drammen–Dal starter i morgenerushet på Kongsberg istedenfor i Drammen i dagens ruteplan (R15).

## TRANSPORTKAPASITET

Transportkapasitet er jernbanesystemets evne til å transportere personer og gods, målt f.eks. i antall reisende eller tonn per tidsperiode.

## TRAFIKKAPASITET

Trafikkapasitet betegner jernbanesystemets kapasitet til å fremføre tog. Kapasiteten er bl.a. avhengig av togtyper, hastighet, trafikkblanding, krav til punktlighet/kvalitet i togframføringen og infrastrukturen.

## TOGKATEGORIER FOR PERSONTRAFIKK

Jernbaneverket opererer i det langsiktige arbeidet med inndeling av togtilbudet i persontrafikken i kategoriene som vist i Tabell 1.

Tabell 1: Togkategorier i det langsiktige arbeidet i Jernbaneverket

Togkategori	Transportfunksjon	Stoppmønster	Kjent som	Eksempel
Lokaltog	Persontransport innenfor storbyen mellom sentrum og forstad.	Stopper på samtlige stasjoner.	Lokaltog kort (NSB) Fullstoppende lokaltog	L1 Lillestrøm–Spikkestad
Regiontog	Persontransport mellom sentralt område (f.eks. Oslo) og region innenfor én storbyregion (f.eks. Østlandet).	Redusert stoppmønster ift. lokaltrafikken og økt hastighet gir kortere framføringstid.	Lokaltog lang (NSB) Knutepunktstoppende tog	I dag: L13 Drammen–Dal I R2027: R13 Tønsberg–Dal
Region-ekspressetog (InterCity-tog)	Som for regiontog	Stopper kun på knutepunktstasjoner fram til endestasjon for øvrig regiontrafikk, deretter på samtlige stasjoner fram til endestasjon.	Regiontog (NSB) InterCity	I dag: R20 Oslo S–Halden I R2027: RE20 Oslo S–Halden
Tilbringer-tjeneste til lufthavn	Persontransport til og fra lufthavn	Knutepunktstoppende	Flytog	I dag: F2 Drammen–Oslo lufthavn I R2027: A2 Drammen–Oslo lufthavn
Fjerntog	Persontransport mellom storbyregioner	Redusert stoppmønster innenfor storbyregion, stopper stort sett ved alle stasjoner utenfor storbyregionen	Regiontog (NSB) Langdistansetog	I dag: 21 Oslo S–Bergen I R2027: F21 Oslo S–Bergen



# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
FORMÅL	5
ANBEFALING	5
METODE OG FORUTSETNINGER	6
ANBEFALT TILBUDSKONSEPT	6
TILTAKSBEHOV FOR ANBEFALT RUTEMODELL	9
MARKEDSRESULTATER OG SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE	10
FJERN- OG GODSTRAFIKK	12
RISIKOVURDERINGER	12
<b>Forord</b>	<b>15</b>
<b>Begrepsdefinisjoner</b>	<b>17</b>
TILBUDSKONSEPT	17
RUTEMODELL	17
RUTEPLAN	17
GRUNNRUTE	17
RUSH	18
LAVTRAFIKK	18
INNSATSTOG / EKSTRA RUSHTIDSTOG	18
RUSHTIDSFORLENGELSE	18
TRANSPORTKAPASITET	18
TRAFIKKAPASITET	18
TOGKATEGORIER FOR PERSONTRAFIKK	18
<b>Innholdsfortegnelse</b>	<b>21</b>
FIGURLISTE	25
<b>Del I: Generelt</b>	<b>27</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>28</b>
1.1 OM FØRRIGE PROSJEKTFASE	28
1.2 ARBEID I PROSJEKTETS FASE 3	28
<b>2 Metode og forutsetninger</b>	<b>30</b>
2.1 AVGRENSNINGER	30
2.2 PRINSIPPER FOR TILBUDSKONSEPTER	30
2.3 RUTEMODELLKONSTRUKSJON	32
2.4 SAMFUNNSØKONOMISK METODE	32
2.5 ANALYSETRINN	34
<b>Del II: Rutemodell 2027 for Østlandet</b>	<b>37</b>
<b>3 Tilbudskonsept og rutemodell persontrafikk Østlandet</b>	<b>38</b>
3.1 INNGANGSPREMISSER FOR R2027 FOR ØSTLANDET	38
3.2 LINJEØVERSIKT ANBEFALT TOGTILBUD	39
3.3 LOKALTRAFIKK	39

3.4	REGIONTRAFIKK DRAMMEN–EIDSVOLL	40
3.5	REGIONTRAFIKK OSLO–TØNSBERG–SKIEN	41
3.6	REGIONTRAFIKK OSLO–KONGSBERG	42
3.7	REGIONTRAFIKK OSLO–EIDSVOLL–HAMAR–LILLEHAMMER	43
3.8	REGIONTRAFIKK OSLO–KONGSVINGER	43
3.9	REGIONTRAFIKK OSLO–JESSHEIM–DAL	44
3.10	REGIONTRAFIKK OSLO–MYSEN/MOSS–HALDEN	44
3.11	PERSONTRAFIKK OSLO–HAKADAL–JAREN–GJØVIK	45
3.12	TILBRINGERTJENESTE TIL OSLO LUFTHAVN	46
<b>4</b>	<b>Nødvendige infrastrukturtiltak Østlandet</b>	<b>48</b>
4.1	INFRASTRUKTURTILTAK OG INVESTERINGSKOSTNADER	48
4.2	VURDERING AV TILTAKENE I ET LENGRE PERSPEKTIV	50
4.3	DIMENSJONERINGSKRAV TIL ØVRIG INFRASTRUKTUR	51
<b>5</b>	<b>Samfunnsøkonomiske analyser Østlandet</b>	<b>53</b>
5.1	ANALYSETRINN	53
5.2	MARKEDSANALYSE	56
5.3	SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE	57
5.4	MÅLOPPNÅELSE	61
<b>6</b>	<b>Påbygningsmuligheter for R2027 på Østlandet</b>	<b>62</b>
6.1	INNSATSTOG FRA JESSHEIM	62
6.2	FORBEDRINGER OSLO–KONGSVINGER	62
6.3	OSLO–EIDSVOLL–HAMAR–LILLEHAMMER	62
6.4	OSLO–HØNEFOSS–BERGEN	63
6.5	OSLO–DRAMMEN–HOKKSUND–KONGSBERG	63
6.6	OSLO–TØNSBERG–SANDEFJORD–SKIEN	63
6.7	OSLO–SKI–MOSS–FREDRIKSTAD–SARPSBORG–HALDEN	63
6.8	OSLO–MYSEN	64
6.9	OSLO–HAKADAL–JAREN–GJØVIK	64
6.10	OSLO–KRISTIANSAND–STAVANGER	64
6.11	TILBUDSFORBEDRINGER SOM IKKE KAN OPPNÅS	64
6.12	UTREDNINGSBEHOV	66
<b>Del III: Bergensregionen (Vossebanen)</b>		<b>67</b>
<b>7</b>	<b>Tilbudskonsept og rutemodell for Bergensregionen</b>	<b>68</b>
7.1	DAGENS TILBUD	68
7.2	REFERANSEALTERNATIV	68
7.3	TILBUDSKONSEPTER FRA FASE 2	68
7.4	NYTT TOGMATERIELL	69
7.5	ALTERNATIVER SOM ER ANALYSERT I FASE 3	69
7.6	INFRASTRUKTURTILTAK OG KOSTNADER	70
7.7	VURDERING AV ALTERNATIVENE	70
<b>8</b>	<b>Samfunnsøkonomiske analyser Bergensregionen</b>	<b>72</b>
8.1	ANALYSEALTERNATIVER	72
8.2	MARKEDSANALYSE	72
8.3	SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE	73

8.4	MÅLOPPNÅELSE	74
<b>Del IV: Trondheimsregionen (Trønderbanen)</b>		<b>75</b>
<b>9</b>	<b>Tilbudskonsept og rutemodell for Trondheimsregionen</b>	<b>76</b>
9.1	DAGENS TILBUD	76
9.2	REFERANSEALTERNATIV	76
9.3	TILBUDSKONSEPTER FRA FASE 2	76
9.4	TOGMATERIELL	77
9.5	ALTERNATIVER SOM ER ANALYSERT I FASE 3	79
9.6	INFRASTRUKTURTILTAK OG KOSTNADER	79
9.7	VURDERING AV ALTERNATIVENE	80
<b>10</b>	<b>Samfunnsøkonomiske analyser Trondheimsregionen</b>	<b>82</b>
10.1	ANALYSEALTERNATIVER	82
10.2	MARKEDSANALYSE	82
10.3	SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE	83
10.4	MÅLOPPNÅELSE	84
<b>Del V: Stavangerregionen (Jærbanen)</b>		<b>85</b>
<b>11</b>	<b>Tilbudskonsept og rutemodell Stavangerregionen</b>	<b>86</b>
11.1	OPPSUMMERING FRA FASE 2	86
11.2	ALTERNATIVER I FASE 3	87
11.3	INFRASTRUKTURTILTAK OG KOSTNADER	87
11.4	VURDERING	87
<b>12</b>	<b>Samfunnsøkonomiske analyser Stavangerregionen</b>	<b>88</b>
12.1	ANALYSEALTERNATIVER	88
12.2	MARKEDSANALYSE	88
12.3	SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE	88
12.4	MÅLOPPNÅELSE	89
<b>Del VI: Fjern- og godstrafikk</b>		<b>91</b>
<b>13</b>	<b>Fjern- og godstrafikk</b>	<b>92</b>
13.1	FJERNTRAFIKK	92
13.2	GODSTRAFIKK	93
<b>Del VII: Risiko og anbefaling</b>		<b>97</b>
<b>14</b>	<b>Risikovurderinger</b>	<b>98</b>
<b>15</b>	<b>Anbefaling og beslutning</b>	<b>99</b>
15.1	ØSTLANDET	99
15.2	BERGENSREGIONEN (VOSSEBANEN)	100
15.3	TRONDHEIMSREGIONEN (TRØNDERBANEN)	100
15.4	STAVANGERREGIONEN (JÆRBANEN)	101
15.5	BESLUTNING	101

<b>Referanser</b>	<b>103</b>
<b>Vedlegg 1: Endringer i tilbudskonsept fra forrige prosjektfase på Østlandet</b>	<b>105</b>
<b>Vedlegg 2: Referansealternativ for R2027 Østlandet</b>	<b>109</b>
INFRASTRUKTUR	109
TOGTILBUD, PERSONTRAFIKK	111



## FIGURLISTE

Figur 1: Anbefalt tilbudskonsept for regiontog på Østlandet, R2027. Detaljert stoppmønster er ikke vist. ....	39
Figur 2: Lokaltogtilbud i det anbefalte tilbudskonseptet, med 10 minutters intervall til Oslo S fra hver delstrekning. Kun endestasjonene, Oslo S og Lysaker er vist. ....	40
Figur 3: Tilbudskonsept for regiontog på fellesstrekningen Drammen–Eidsvoll. Ikke alle stopp er vist. ....	41
Figur 4: Tilbudskonsept Asker–Kongsberg/Skien, Rutemodell 2027 .....	42
Figur 5: Anbefalt tilbudskonsept på Gardermo- og Dovrebanen. ....	43
Figur 6: Tilbudskonsept for Kongsvingerbanen, Rutemodell 2027 .....	44
Figur 7: Anbefalt tilbudskonsept for Follobanen, R2027. ....	45
Figur 8: Tilbudskonsept for Gjøvikbanen, Rutemodell 2027. ....	46
Figur 9: Anbefalt tilbudskonsept R2027 for flytoget med seks avganger mellom Oslo lufthavn og Lysaker. ....	47
Figur 10: Samlet tilbud til Oslo lufthavn i Rutemodell 2027. Merk at fjerntog ikke går i alle timer, og at InterCity-innsatstoget går i time 8 og 16 og dermed aldri i samme time og retning som fjerntog. ....	47
Figur 11: Antall reiser på Østlandet med ulike tilbudsforbedringer .....	57
Figur 12: Samfunnsøkonomisk netto nåverdi av trinnvis utvikling av tilbudet på Østlandet .....	59
Figur 13: Dagens togtilbud Bergen–Voss, fjerntog inngår i regiontogtilbudet, og stopper på Voss, Dale, Arna og Bergen. ....	68
Figur 14: Tilbudskonseptet som det ble valgt å gå videre med i fase 3 .....	69
Figur 15: Utdrag av dagens togtilbud i Trøndelag (til venstre) og alternativet som ble anbefalt videreført i fase 2. ....	77
Figur 16 Antall reisene på Trønderbanen i 2027 i de ulike analysealternativene .....	83
Figur 17 Tilbudskonsept Jærbanen i 2015. Tog pr. time pr retning. Stiplet linje er tilbud kun i rush i rushretning. ....	86
Figur 18: Anbefalt tilbudskonsept for Jærbanen Tog pr. time pr retning. Stiplet linje i rush i rushretning. ....	86
Figur 19: Anbefalt 10-trinns-strategi for persontrafikk Østlandet. ....	100



## Del I: Generelt

# 1 Innledning

Denne rapporten er en leveranse fra prosjektet Rutemodell 2027 i fase 3 "Utvikling, vurdering og anbefaling av rutemodeller" (1). Rapporten sammenfatter funn og anbefalinger fra prosjektets fase 3.

## 1.1 OM FORRIGE PROSJEKTFASE

Prosjektet har i sin tidligere fase 2 «Utvikling, vurdering og anbefaling av tilbudskonsepter» levert tre rapporter som omtaler hvordan prosjektet har laget anbefaling til hvilke tilbudskonsepter som prosjektet i fase 3 skulle operasjonalisere i form av rutemodeller. Den første rapporten «Hovedgrep for togtilbudet på Østlandet» anbefalte et togtilbud for det sentrale Oslo-området i 2027 (2). Den andre rapporten «Tilbudskonsept for Østlandet» anbefalte et persontogtilbud for 2027 for resten av Østlandet (3). Den tredje rapporten «Persontrafikk utenom Østlandet og godstrafikk» omtaler blant annet hvilke premisser som legges til grunn i rutemodellen for gods- og fjerntogtrafikken på deres delstrekninger på Østlandet, og viser utviklingsmuligheter for disse togkategoriene og for tilbudene i de øvrige byområdene (4).

Alle de tre rapportene er behandlet i Jernbaneverkets ledergruppe, og ble der besluttet lagt til grunn for det videre prosjektarbeidet (5). Prosjektet har på denne bakgrunn utviklet rutemodeller som operasjonaliserer tilbudskonseptene fra den forrige prosjektfasen. Det er gjort noen justeringer i tilbudskonsept som blant annet skyldes økt kunnskap som følge av arbeid på et høyere detaljnivå i denne fasen.

## 1.2 ARBEID I PROSJEKTETS FASE 3

I prosjektets fase 3 har vi utarbeidet et forslag til rutemodell for 2027. Rapporten er bygget opp slik at rutemodellen for hvert geografiske område har sin egen del, som presenterer tilbudskonseptet i de utarbeidede rutemodellene, nødvendig infrastrukturinvesteringer og markeds- og samfunnsøkonomiske analyser.

Arbeidet i prosjektets fase 3 har hatt som mål å verifisere at tilbudskonseptene fra fase 2 er kjørbare, gitt de infrastrukturtiltakene som ble angitt som nødvendige i den forrige fasen. På Østlandet har prosjektet, med ett unntak<sup>2</sup>, ikke avdekket større avvik i antakelsene om behov for tiltak i infrastrukturen for å realisere tidligere anbefalte tilbudsforbedringer, men har bl.a. identifisert mer detaljerte krav til hvordan infrastrukturtiltakene må utformes for å ha den ønskede effekten. For Trønderbanen og Vossebanen har prosjektet i fase 3 laget alternative rutemodeller som søker å oppnå de tilbudsforbedringene som ble vurdert å gi størst nytte i fase 2. De alternative rutemodellene gir ulik grad av måloppnåelse innenfor ulike investeringsrammer.

I denne rapporten gjentar vi ikke alle tilbudskonsepter som i det fase 2 ble besluttet ikke å videreføre som del av rutemodellen, og vi gjentar heller ikke analysene som ble lagt til grunn for beslutningene. Isteden fokuserer rapporten på å sammenlikne den anbefalte rutemodellen med det *referansealternativet* for togtilbudet som skal ligge til grunn for de samfunnsøkonomiske analysene i etatenes forslag til kommende Nasjonal Transportplan (2018–2029). Dermed skal analyseresultater fra rutemodellprosjektet kunne brukes mest mulig direkte i arbeidet med NTP. Analysene, i form av markedsanalyser, transportmodellkjøringer og samfunnsøkonomiske analyser, vises i egne kapitler i hver del av rapporten.

---

<sup>2</sup> Tilbudsforbedringen med halvtimesintervall i grunnrute til Sørumsand, som i fase 2 ble anbefalt analysert i fase 3, er ikke mulig uten betydelige infrastrukturtiltak.

Til sist i rapporten presenterer rutemodellprosjektet sin anbefaling for beslutning og videre arbeid med rutemodellen for hvert rutemodellområde.

Vedlegg 1 beskriver endringer i tilbudskonseptet på Østlandet i forhold til resultatene fra forrige prosjektfase i større detalj, mens vedlegg 2 er en utdeltaljing av referansealternativet for rutemodellen på Østlandet.

## 2 Metode og forutsetninger

### 2.1 AVGRENSNINGER

#### ØKONOMISK MULIGHETSROM

Rutemodellprosjektets økonomiske mulighetsrom er avgrenset til moderate tiltak. En analyse av en videreføring av det planlagte bevilgningsnivået i perioden 2018–2023 i gjeldende NTP viser et mulighetsrom for investeringer på om lag 11 milliarder kroner i perioden 2018–2027, utover de store, planlagte dobbeltsporprosjektene på IC-strekningene, Ringeriksbanen, dobbeltspor Arna–Bergen og elektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen. Dette utelukker at rutemodellprosjektet foreslår investeringer i nye dobbeltsporutbygginger, men utelukker ikke at slike prosjekter analyseres i forbindelse med NTP 2018–2029. Det er et premiss for prosjektet at Rutemodell 2027 bygges opp innenfor kapasitetsbegrensningene til dagens Oslotunnel og innenfor dagens antall plattformspor på Oslo S. Investeringstiltak som krever nye konseptvalgutredninger er utenfor mulighetsrommet.

#### TILBUDSMESSIG MULIGHETSROM

Det har vært et premiss for arbeidet at kapasiteten for godstog og fjerntrafikk skal være minst like god som i dag. Videre skal rutemodellen ikke innebære endringer som gjør at det sentrumsrettede persontogtilbudet noe sted blir dårligere enn i dag. Dette innebærer at det ikke gjøres forutsetninger om stasjonsnedleggelse utover de som følger av referansetilbudet (stasjonene Eikenes, Kjøse og Oklungen mellom Larvik og Porsgrunn legges ned når Farriseidet–Porsgrunn åpnes). Det skal ikke gjøres endringer i togtilbudet på Østlandet som krever at Flytogets forretningskonsept endres. Prosjektet anbefaler utelukkende tilbudsforbedringer som analysene viser at er samfunnsøkonomisk lønnsomme.

#### GEOGRAFI

Rutemodell 2027 er avgrenset til byregionene Bergen, Trondheim, Stavanger og Oslo (Østlandet). Det er satt av kapasitet for fjern- og godstog inn og ut av byregionene.

#### SAMFUNNSØKONOMI

Prosjektet anbefaler utelukkende tilbudsforbedringer utover referanse som analysene viser at er samfunnsøkonomisk lønnsomme.

### 2.2 PRINSIPPER FOR TILBUDSKONSEPTER

Prosjektet har identifisert en rekke prinsipper for hvordan togtilbudet bør utformes. Prinsippene kan deles inn i tre typer:

- **Etterspørselsbaserte:** Togtilbudet dimensjoneres med tanke på, så langt mulig, å gi tilstrekkelig kapasitet til å frakte prognostiserte transportmengder, både persontrafikk og gods. I tillegg realiseres tilbudsforbedringer som på grunn av økende etterspørsel er lønnsomme for samfunnet.
- **Politiske:** Togtilbudet utvikles i tråd med vedtatte politiske satsinger.
- **Normative:** “Minstekrav” for at et togtilbud skal spille en betydelig rolle i det lokale og regionale transportsystemet.

Prinsippene vil naturligvis kunne overlape, og prioritering mellom forbedringer gjøres på grunnlag av samfunnsøkonomiske analyser. Det vil ikke alltid være mulig å dimensjonere togtilbudet til å kunne frakte prognostiserte transportmengder innenfor

rutemodellprosjektets rammer. Like fullt som prinsippene kan overlappe, kan de også være motstridende, både mot hverandre og mot prinsippet om at det er samfunnsøkonomisk lønnsomme tilbudsforbedringer som anbefales. Se tabell 2 for oversikt over hvilke konkrete prinsipper som er benyttet.

Tabell 2: Prinsipper for utarbeidelse av tilbudskonsept på Østlandet

Prinsippstype	Prinsipp	Begrunnelse
Etterspørselsbasert	Tilstrekkelig transportkapasitet, dvs. transportkapasitet som er stor nok til at det ikke er mangel på kapasitet som begrenser etterspørselsveksten.	Gi togtilbudet evne til å transportere prognostiserte passasjer- og godsmengder.
Normativt	Reisende får som hovedregel: - sitteplass på alle reiser i normal drift for reiser i rush som varer over 15 minutter - ståplass på reiser som er 15 minutter eller kortere (maks 2 pr m <sup>2</sup> i normal drift og maks 4 pr m <sup>2</sup> i avvikssituasjoner).	Mer attraktivt å reise med tog. Definisjon av akseptabel reisekomfort som grunnlag for dimensjonering av togtilbudet.
Etterspørselsbasert	Godstrafikken skal kunne øke i tråd med markedsutviklingen med avganger i de tidsrommene markedet etterspør.	Se neste punkt om at forbedringer i togtilbudet skal være basert på markedenes behov.
Politisk	Ytterligere forbedringer i togtilbudet skal være basert på transportmarkedenes behov.	Føringer i Stortingsmeldingen om NTP 2014–2023 (6).
Politisk	Tilbudsforbedringer som er nevnt i Stortingsmeldingen om NTP gjennomføres.	Føringer i Stortingsmeldingen om NTP 2014–2023 (6)
Politisk	Det skal tilrettelegges for en økning i godstrafikken på opp til 50 %.	Føringer i Stortingsmeldingen om NTP 2014–2023 (6).
Normativt	10 minutters frekvens i det indre lokaltogområdet på Østlandet for å sikre nettverksfrekvens.	Se egen beskrivelse i rapporten om hovedgrep for togtilbudet på Østlandet (2).
Normativt	Det sentrumsrettede persontogtilbudet, i form av antall tog per time fra hver enkelt stasjon, skal ikke bli dårligere enn i 2015.	Forutsigbarhet for de reisende. Rutemodellen skal ikke være basert på tilbudsforverring som er politisk uakseptable. Hvis tilbudsforverring ikke aksepteres, er det risiko for at rutemodellen blir umulig å innføre.
Normativt	Tilbringertjenesten til Oslo lufthavn integreres ikke i lokal- og regiontogtilbudet.	Å diskutere eksisterende forretningsmodeller ligger utenfor prosjektets mandat. Det er likevel ikke noe i veien for å videreutvikle rutemodellen basert på en slik premissendring.
Normativt	Det settes av trafikkapasitet i byområdene slik at tilbudet med fjerntog kan opprettholdes på 2015-nivå.	Prosjektet antar at dette er rimelig.

## 2.3 RUTEMODELLKONSTRUKSJON

Prosjektet har utarbeidet en egen rapport som dokumenterer konstruksjonsprinsippene som er brukt i arbeidet med rutemodellen. I rapporten dokumenteres blant annet kjøretidspåslag, minste oppholdstider og togfølgetider.

På eksisterende strekninger er dagens fremføringstider i grove trekk beholdt. På strekninger hvor det innen 2027 vil bygges dobbeltspor for 200–250 km/t, er det i utgangspunktet brukt 13% kjøretidspåslag (utover teoretisk kjøretid). På strekninger hvor data om fremtidig, planlagt infrastruktur er ufullstendig eller spesielt usikkert er det lagt på et ytterligere påslag på 2 prosentpoeng for å sikre at rutemodellen er robust for denne usikkerheten. Dette er viktig for å sikre at kryssingsmønsteret til tross for mindre endringer fortsatt vil gå opp på gjenværende enkeltsporstrekninger (spesielt Åkersvika–Lillehammer, store deler av Tønsberg–Skien og Sarpsborg–Halden).

For konstruksjon av rutemodellen er programvaren TrenoPlus fra leverandøren TrenoLab benyttet. I programvaren brukes det en infrastrukturmodell basert på beste tilgjengelige informasjon om dagens og fremtidig planlagt infrastruktur.

## 2.4 SAMFUNNSØKONOMISK METODE

Anbefalingen i denne rapporten bygger på beregninger av etterspørsel og samfunnsøkonomisk nytte av ulike tilbudskonsepser for Østlandet og de andre storbyområdene: Jæren, Trondheim og Voss. Metoden knyttet til disse beregningene beskrives i avsnittene under.

### 2.4.1 METODE OG VERKTØY FOR ETTERSPORSLESBEREGNINGER

I Rutemodellprosjektet gjennomføres beregningene av etterspørsel etter persontransport i 2027 med en egen transportmodell utviklet for dette formålet. Transportmodellen Trenklin er utviklet internt i prosjektet. Resultater fra Trenklin er sammenlignet med transportmodellberegninger fra andre verktøy, og vurderes å gi gode resultater for analyser av de typer tilbudsforbedringer som vurderes i Rutemodellprosjektet.

Trenklin er en såkalt elastisitetsmodell. Inndata til modellen er statistikk for antall togreiser, som er levert av NSB og Flytoget for 2013 og fremskrevet med SSBs prognoser for befolkningsvekst. Trenklin beregner reduksjon i den opplevde ulempen ved å reise (generaliserte reisekostnader) som tilbudsendringen gir. Gitt reduksjonene i reiseulempen, kan Trenklin så beregne etterspørselseffekten av et tiltak, og nytten dette gir for de reisende. De elastisitetene som modellen benytter angir hvor stor innvirkning en tilbudsendring har på etterspørselsresponsen.

Det er laget områdemodeller for alle de fire markedene som analyseres i Rutemodellprosjektet: Østlandet, Jæren, Bergensområdet og Trøndelag. Persontogreiser med NSB og Flytoget, inkludert fjerntogreiser inn og ut av modellområdet, er inkludert i beregningene.

Trenklin egner seg best på analyser av tiltak av moderat omfang der det allerede finnes et eksisterende togtilbud, og dermed et kjent trafikkgrunnlag. Den egner seg ikke til å analysere virkninger av et tiltak der det ikke er noe eksisterende marked for togreiser (f.eks. Oslo–Hønefoss via Ringeriksbanen). De tilbudsforbedringene som er analysert i rutemodellprosjektet er av et omfang som Trenklin egner seg for analyse av. Fordelen med å benytte Trenklin er at den benytter den beste informasjonen vi har om dagens reisemønster med tog. Det meste av nytten av en tilbudsforbedring kommer fra referansetrafikken, og her er modellen veldig treffsikker, også på detaljert nivå.



Trenklin er en modell som ved hjelp av informasjon om kapasiteten på togene kan beregne nivået av trengsel og verdsette (ulempen av) trengsel i kroner og øre. Trengsel på toget er ofte en viktig motivasjon for kapasitetsøkende tiltak og frekvensøkninger. Det er betydelig trengsel i enkelte av markedene som analyseres, især på Østlandet, og det er en stor fordel å ha en modell som håndterer dette.

#### 2.4.2 FORUTSETNINGER FOR DE SAMFUNNSØKONOMISKE BEREGNINGENE

De samfunnsøkonomiske beregningene i Rutemodellprosjektet er gjennomført i tråd med Jernbaneverkets metodehåndbok JD 205 og de retningslinjer som gjelder for gjennomføring av samfunnsøkonomiske analyser til NTP 2018–2029.

Jernbaneverkets metodehåndbok er basert på tverrsektorielle retningslinjer, spesielt Rundskriv R-109/14 (7) og NOU 2012:16 *Samfunnsøkonomiske analyser* (8). De metodiske forutsetningene som skal gjelde for analyser til etatenes planforslag er nærmere bestemt og omtalt i *Retningslinjer for transportetatenes og Avinor sine transportanalyser og samfunnsøkonomiske beregninger for NTP 2018–2027* av 29. mai 2015 (korrigert 09.07.15) (9). Sistnevnte er relevant da de samfunnsøkonomiske analysene i Rutemodellprosjektet skal brukes som grunnlag for prioriteringen mellom ulike jernbanetiltak i NTP-sammenheng.

I tabellen under vises de mest sentrale forutsetningene som ligger til grunn for de samfunnsøkonomiske beregningene i Rutemodellprosjektet.

Tabell 3: Forutsetninger for de samfunnsøkonomiske beregningene

Faktor	Forutsetning
Diskonteringsrente	4 % i de første 40, deretter 3 % de resterende år i denne analysen
Analyseperiode	40 år
Prosjektets levetid	75 år
Sammenligningsår/diskonteringsår	2022
Åpningsår/første beregningsår	2027
Andre beregningsår	2050
Befolkningsvekst	SSBs MMMM-scenario
Kroneår	2016

#### DISKONTERINGSRENTE

Diskonteringsrenten er sentralt bestemt for alle statlige organer som gjør samfunnsøkonomiske analyser, og den er omtalt i Rundskriv R-109/14 (7). Se NOU 2012:16 *Samfunnsøkonomiske analyser* (8) for en mer utførlig diskusjon.

#### LEVETID, ANALYSEPERIODE OG RESTVERDI

I jernbanesammenheng er det praksis å ta utgangspunkt i levetiden til den kostnadsmessig største anleggsdelens forventede levetid når beregningsperioden skal bestemmes. Denne komponentens levetid legges til grunn for beregningsperioden dersom det synes rimelig å anta at anlegget vil generere samfunnsnytte over en minst like lang horisont. Jernbaneinfrastrukturens viktigste anleggsdeler (tunneler, underbygning) har generelt sett lang levetid, og det er vanlig å benytte en levetid på 75 år i samfunnsøkonomiske analyser av jernbanetiltak.

I Rundskriv R-109/14 (7) ble det bestemt at alle samferdselsprosjekter skal ha en analyseperiode på 40 år. Analyseperiodens varighet har ikke betydning for resultatet av den samfunnsøkonomiske analysen (netto nåverdi). Analyseperioden har kun betydning for fremstillingen: med 40 års levetid blir alle nyttekomponenter beregnet og fremstilt kun for de første 40 år. Slik skal man kunne sammenligne et veiprosjekts trafikantnytte og et jernbanetiltaks trafikantnytte for de første 40 år selv om de har forskjellig levetid. Den delen av trafikantnytt og øvrige nyttekomponenter som inntreffer mellom år 40 og levetidens slutt vil summeres i en restverdi.

### ÅPNINGSÅR

I *Retningslinjer for transportetatenes og Avinor sine transportanalyser og samfunnsøkonomiske beregninger for NTP 2018–2027* (9) ble det bestemt at alle prosjekter som analyseres til NTP skal ha åpningsår i år 2022. I Rutemodellprosjektet har det vært jobbet under en forutsetning om at denne rutemodellen skal innføres i år 2027. Det ble ansett som metodisk feil å anta innføring av rutemodellen før 2027, men dersom det er behov for resultater som samsvarer med et felles åpningsår i NTP-sammenheng, kan resultater i tråd med at 2022 er åpningsår leveres i etterkant.

### BEFOLKNINGSVEKST

Som nevnt er det tatt utgangspunkt i statistikk over antall togreiser for 2013, levert hhv. av NSB og Flytoget. Da tiltakene er beregnet for et åpningsår 2027 og det er to beregningsår: 2027 og 2050, har det vært nødvendig å fremskrive trafikken. Til dette har SSBs befolkningsprognoser for MMM-scenariene vært brukt.<sup>3</sup> Befolkningsframskrivingene er geografisk differensiert etter kommune.

## 2.5 ANALYSETRINN

De samfunnsøkonomiske analysene i fase 3 for Østlandet er bygget opp av en rekke analysetrinn, hvor hvert trinn utgjør suksessive forbedringer i forhold til det forrige trinnet. Analysetrinnene er satt sammen slik at rimeligere måter å øke transportkapasiteten på, bl.a. ved å kjøre doble sett i rush, gjennomføres før mer kostbare tiltak for å øke kapasiteten, slik som økt frekvens. Infrastrukturmessige bindinger for hvilke tiltak som må gjennomføres før andre tiltak/tilbudsforbedringer kan gjennomføres, ligger også til grunn for rekkefølgen i analysetrinnene.

Trinnene er, i grove trekk, utformet i tråd med følgende prioriteringsrekkefølge for effektpakker:

1. Bundne prosjekter legges til grunn
2. Opprettholdelse av dagens transportkapasitet, dvs. tilrettelegging for nytt togmateriell
3. Forbedring av transportkapasiteten gjennom mer kapasitet per avgang, f.eks. mer kapasitetssterkt materiell enn i dag eller flere sett av dagens materiell
4. Tilbudsforbedringer for eksisterende jernbanemarkeder gjennom bedre frekvens og/eller kortere fremføringstid
5. Betjening av nye jernbanemarkeder

For de øvrige storbyområdene (Trondheim, Voss og Jæren) er det satt opp alternative rutemodeller. Forskjellen mellom alternativer og trinn er at alternativer ikke utgjør suksessive forbedringer, men er derimot ulike rutemodell-alternativer man må velge mellom.

<sup>3</sup> Hvert alternativ beskrives med fire bokstaver i følgende rekkefølge: fruktbarhet, levealder, innenlandsk flytting og innvandring. M = middels. MMM er SSBs hovedalternativ

I Retningslinje 2 for NTP 2018–2029 har Samferdselsdepartementet bedt transportetatene og Avinor om å legge samfunnsøkonomiske analyser til grunn for tiltak som anbefales gjennomført i planforslaget som skal leveres i februar 2016. Derfor må alle anbefalte tiltak forsvares gjennom samfunnsøkonomiske analyser. I rutemodellprosjektets fase 2 ble det gjort en forutsetning om at investeringer for nytt togmateriell og flere togsett for å øke kapasiteten i rush blir gjort uavhengig av rutemodellprosjektet.

I denne fasen forutsettes det at tiltak for *nytt togmateriell* ligger i sammenlikningsalternativet (i praksis referansealternativet for R2027-beregningene) ettersom det gjennomføres egne analyser av tilrettelegging for nytt togmateriell til transportetatenes forslag til NTP 2018–2029, av seksjon for Samfunnsøkonomi. Dette sikrer at referansealternativet er realistisk, i den forstand at vi forventer at samfunnet uansett vil ønske å gjøre nødvendige investeringer for å opprettholde dagens togtilbud.

Anskaffelse av *flere togsett* med tanke på økt kapasitet i rushtid (flere avganger med doble togsett) inngår imidlertid som et eget trinn i analysene av tilbudsforbedringer på Østlandet. Dette sikrer at anskaffelseskostnaden og kostnaden for tilhørende infrastrukturtiltak for dette forsvares gjennom rutemodellprosjektets analyser.



## **Del II: Rutemodell 2027 for Østlandet**

## 3 Tilbudskonsept og rutemodell persontrafikk Østlandet

### 3.1 INNGANGSPREMISSER FOR R2027 FOR ØSTLANDET

#### 3.1.1 INFRASTRUKTURFORUTSETNINGER

Arbeidet med rutemodellen tar utgangspunkt i den infrastrukturen som inngår i referansealternativet for NTP 2018–2029 (såkalte «bundne tiltak»). Dette innebærer i grove trekk, utover dagens infrastruktur:

- Alle infrastrukturtiltak som forventes å ha fått oppstartsbevilgning innen 01.01.2018.
- Indre InterCity som definert i Stortingsmeldingen om NTP 2014–2023 inkl. hensetting, iht. bestilling i Retningslinje 2 for neste NTP, men revidert med nyere kunnskap.
- Ny Drammen stasjon, ny Gulskogen stasjon og dobbeltspor Drammen–Gulskogen, etter avklaring internt i Jernbaneverket.

Nødvendige infrastrukturtiltak for fornyelse av togmateriell på Gjøvikbanen og på lokaltogstrekningene Lillestrøm–Asker og Oslo S–Ski er ikke bundne tiltak, men disse tiltakene analyseres til NTP 2018–2029 og er nødvendige uavhengig av hvilken rutemodell som kjøres. Prosjektet har derfor valgt å regne disse tiltakene med i rutemodellprosjektets referanse. Nødvendige tiltak for tilrettelegging for doble togsett på alle stasjoner på Kongsvingerbanen er håndtert på samme måte.

En detaljert utledning av referansealternativet for infrastrukturen og togtilbudet på Østlandet er gjengitt i vedlegg 2.

#### 3.1.2 FORUTSATTE TILBUDSFORBEDRINGER

De viktigste tilbudsforbedringene i referansealternativet, sammenliknet med i dag, er:

- Halvtimesintervall til Skien
- Halvtimesintervall til Sarpsborg (IC-tog) og Moss (regiontog)
- Halvtimesintervall til Hamar
- Kvartersintervall for fullstoppende lokaltog mellom Oslo og Ski
- 10-minutters intervall over Follobanen Oslo S–Ski

Rutemodeller som utvikles i R2027 må dessuten tilrettelegges for halvtimesintervall til Hønefoss via Ringeriksbanen.

#### 3.1.3 TOGMATERIELL

Følgende materiellforutsetninger ligger til grunn for kjøretidsberegninger:

- Lokaltog: type 72
- Regiontog: type 75 (FLIRT)
- Regionekspresstog/InterCity: type 74 (FLIRT) og type 73B
- Flytoget: type 71
- Godstog: El19 600 meter, 800 tonn, 90 km/t (100 km/t på IC-strekninger)

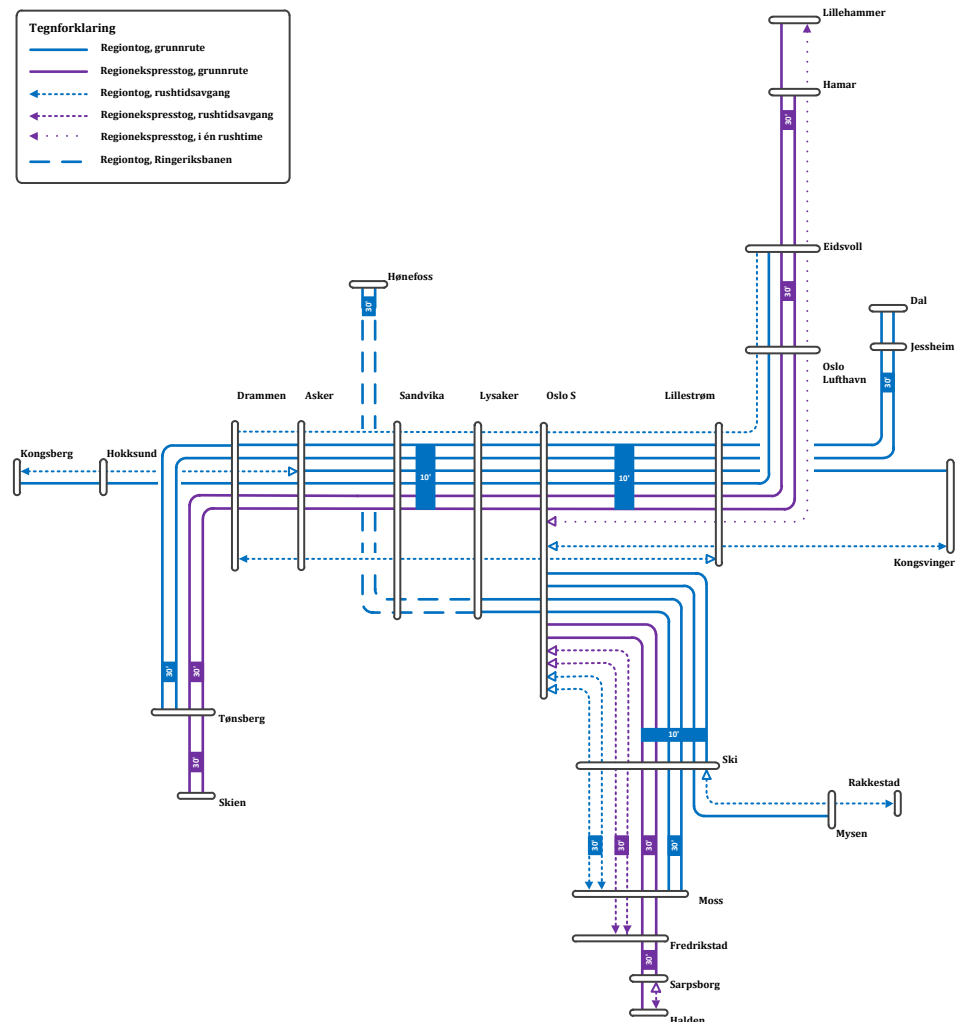
### 3.1.4 KAPASITETSBEGRENSNINGER

Maksimalkapasiteten på strekningen Oslo S–Lysaker er beregnet til 24 tog per time i rushtid (over maksimalt 3 timer) og 22 tog per time i øvrige timer. På øvrige dobbeltsporstreknings er kapasiteten et samspill mellom minste teknisk togfølgetid, blanding av togslag, varierende stoppmønster og stasjonskapasitet. På enkeltsporstreknings regnes seks tog per time, sum begge retninger, som det maksimale som kan planlegges for. På de fleste streknings er en slik kapasitetsutnyttelse ikke mulig annet enn i svært korte perioder eller delstreknings.

Det tas utgangspunkt i en maksimal vendekapasitet på tre tog per plattformspor per time, da høyere utnyttelsesgrad enn dette vil gi dårlig robusthet. I uttrekkspor kan det vendes inntil fire tog per time.

### 3.2 LINJEØVERSIKT ANBEFALT TOGTILBUD

Figur 1 viser det anbefalte regiontogtilbudet på Østlandet, som beskrives per delmarked i de følgende kapitlene.



Figur 1: Anbefalt tilbudskonsept for regiontog på Østlandet, R2027. Detaljert stoppmønster er ikke vist.

### 3.3 LOKALTRAFIKK

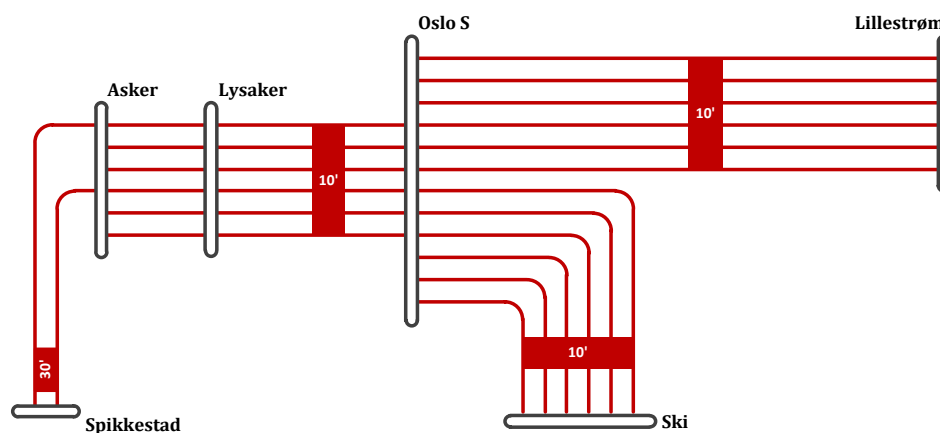
Den fullstoppende lokaltrafikken i Oslo-området får med rutemodell 2027 et vesentlig løft. Det innføres 10 minutters intervall for fullstoppende lokal tog Asker–Oslo S, Ski–Oslo S og Lillestrøm–Oslo S. Fra hver østlige strekning går annethvert tog gjennom

Oslotunnelen, slik at det blir 20 minutters intervall for direkte reiser fra Nordstrand–Langhus og Sagdalen–Bryn til stasjoner vest for Oslo S.

Togene til Spikkestad kjøres som forlengelse av lokaltog, med halvtimesintervall som i dagens tilbud. Det oppstår nye muligheter for direkte reise uten bytte mellom stasjonene Nordstrand–Ski og Stabekk–Høn.

I rush er det en mulighet for å kjøre tre ekstra lokaltog per time i 20 minutters intervall Ski–Oslo S for å avlaste de fulleste grunnruteavgangene, men det bør vurderes i tråd med markedsutviklingen i flere markeder i sørkorridoren om den begrensede kapasiteten på Oslo S skal brukes til dette. Et slikt tilbud vil bety færre regiontog Østfoldbanen i rush enn i det anbefalte tilbudskonseptet. Prosjektets analyser viser så langt større nytte ved å prioritere kapasiteten til regiontog, og innsatstog i lokaltrafikken er derfor ikke med i anbefalt rutemodell.

Se Figur 2 for oversikt over tilbudet.



Figur 2: Lokaltogtilbud i det anbefalte tilbudskonseptet, med 10 minutters intervall til Oslo S fra hver delstrekning. Kun endestasjonene, Oslo S og Lysaker er vist.

### NETTVERKSFREKVENS

Med 10 minutters intervall oppnås såkalt *nettverksfrekvens*. Med dette menes at de reisende vil oppleve transporttilbudet i lokaltogområdet som et sømløst nettverk, hvor det å bytte mellom tog eller tog og andre kollektive transportmidler ansees som en liten ulempe fordi frekvensen er høy og ventetiden lav. Slike høye frekvenser gjør det enklere og mer attraktivt med bussmating til togstasjonene, da behovet for koordinering av avgangstider forsvinner, og de reisende vil oppleve at “det går alltid et tog.” Dette er i tråd med Ruters lokaltogkonsept i deres strategiske planer K2012 (10) og M2016.

I følge Ruter inntreffer punktet der man “kaster” rutetabellen ved intervall på 10 minutter eller kortere (10). Ruter baserer dette på resultater fra det EU-finansierte forskningsprosjektet HiTrans (11).

### 3.4 REGIONTRAFIKK DRAMMEN–EIDSVOLL

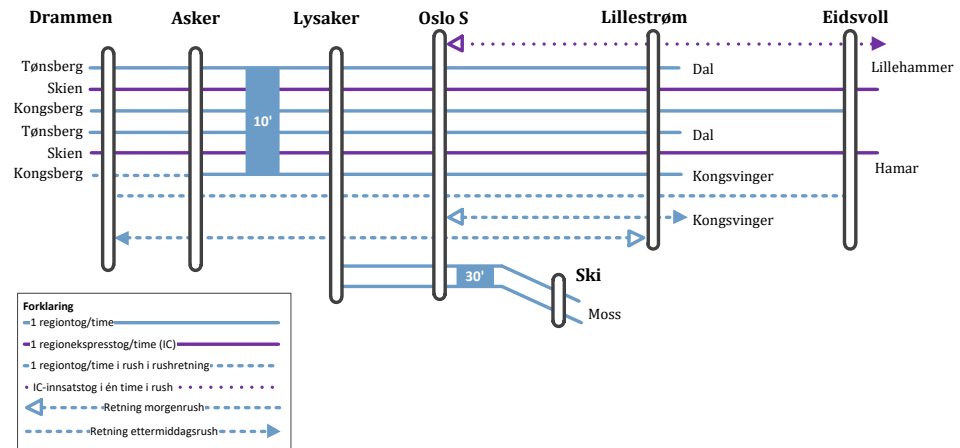
Gjennom Oslo-navet Asker–Lillestrøm vil det med R2027, som i dag, være et 10-minutters system består av følgende seks knutepunktstoppende tog per time:

- RE10 Skien–Lillehammer
- RE11 Skien–Hamar
- R13 Tønsberg–Dal (2 tog/time)
- R12 Kongsberg–Eidsvoll



- R14 Asker–Kongsvinger (forlengelse til/fra Kongsberg i rushretning, og forlengelse til/fra Drammen mot rushretning, slik at det totalt sett blir 10 minutters intervall Oslo–Drammen i rushtid i begge retninger)

R13 kjøres i halvtimesintervall. R14 og R12 utgjør til sammen halvtimesintervall Asker–Lillestrøm. RE10 og RE11 utgjør til sammen halvtimesintervall Skien–Hamar. R12, R13 og R14 stopper på Lier og Brakerøya.



Figur 3: Tilbudskonsept for regiontog på fellesstrekningen Drammen–Eidsvoll. Ikke alle stopp er vist.

Det vil kjøres til sammen 10 knutepunktstoppende regiontog per time i makstimen mellom Oslo S og Lysaker (og Sandvika, med Ringeriksbanen). De 10 togene består av følgende linjer:

- 10-minutterssystemet Lillestrøm–Asker (6 tog/time)
- R21: to tog i timen Moss–Lysaker<sup>4</sup> og videre til Hønefoss når Ringeriksbanen åpner
- R18x: et ekstratog i rush per time mellom Lillestrøm og Drammen, *fra* Drammen i morgenrush og *til* Drammen i ettermiddagsrush, over to timer
- R19x: et ekstratog per time Drammen–Eidsvoll i rush i begge retninger, over to timer. Toget stopper ikke på Lillestrøm på grunn av kapasitetsbegrensninger på Gardermobanen.

I tillegg til de nevnte togene *gjennom* navet får vi i rush følgende regiontog *til* Oslo S fra Romeriksporten:

- RE16x Lillehammer–Oslo S (én time, i rushretning)
- R14y Kongsvinger–Oslo S (to timer, i rushretning)

Stasjonene Lier, Brakerøya, Gardermoen, Eidsvoll verk og Eidsvoll får 30/20/10-intervall for regiontog i grunnrute, mens det i rush blir 10/20-intervall. På strekningen Drammen–Oslo blir det 8 tog/time i rush i rushretning (7 tog/time mot rushretning, og 5 tog/time i grunnrute). Det blir økt kapasitet mellom Vestkorridoren/Oslo S og Gardermoen/Eidsvoll i rush i forhold til i dag.

### 3.5 REGIONTRAFIKK OSLO–TØNSBERG–SKIEN

Togtilbudet mot Vestfoldbanen deles inn i to pendler som begge kjøres i halvtimesintervall:

<sup>4</sup> Av kapasitetsmessige årsaker vil endestasjon sannsynligvis bli Stabekk, med vending på Høvik.

- RE10/11 (Lillehammer/Hamar–)Oslo–Skien med stopp kun i Drammen mellom Asker og Tønsberg
- R13 (Dal–)Oslo–Tønsberg med stopp på Lier, Brakerøya, Drammen, Sande, Holmestrand og Skoppum/Horten mellom Asker og Tønsberg.

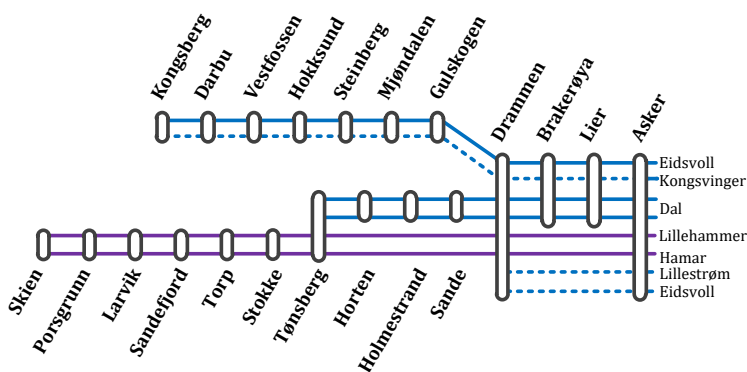
Dette er et tilsvarende opplegg som vi har på Østfoldbanen i dag:

- R20 Oslo–Halden uten stopp mellom Ski og Moss
- L21 Skøyen–Moss med stopp på Ås, Vestby, Sonsveien og Kambo mellom Ski og Moss

Dette grepet gir betydelig innkorting i reisetid (8–9 minutter) for reisende mellom stasjonene fra Tønsberg og sørover til Drammen og østover, sammenliknet med om togene til Skien stoppet ved alle stasjoner mellom Drammen og Tønsberg.

Ulempen med denne differensieringen av stoppmønsteret er at reisende fra sør for Tønsberg til Skoppum/Horten, Holmestrand og Sande må bytte tog i Tønsberg. Overgangstiden blir 11–12 minutter.

Tilbudet på Vestfoldbanen vises sammen med tilbudet på Sørlandsbanen til Kongsberg i Figur 4.



Figur 4: Tilbudskonsept Asker–Kongsberg/Skien, Rutemodell 2027

### 3.6 REGIONTRAFIKK OSLO–KONGSBERG

Strekningen Drammen–Kongsberg betjenes av linjen R12 Kongsberg–Eidsvoll med én avgang per time i grunnrute, og i tillegg er det forlengelse av R14 Asker–Kongsvinger til Kongsberg i rush i rushretning. Dermed blir det 30/30-intervall i rush. Dette utgjør en tilbudsforbedring i forhold til i dag, hvor rushtidstog kjøres som forlengelse av linjen Drammen–Dal med ca. 40/20-intervall. I dag er det dessuten slik at den siste ekstraavgangen i ettermiddagsrush ender i Hokksund, men den kjøres helt til Kongsberg i R2027.

Alle togene til Kongsberg stopper på Lier og Brakerøya, noe som gir en noe forlenget fremføringstid sammenliknet med i dag. I tillegg er det satt av tilstrekkelig tid til stopp på Steinberg uten at det går utover punktligheten, noe det ikke er i dagens rutemodell. Mesteparten av den økte fremføringstiden følger uansett av at kryssingsmønsteret på Sørlandsbanen må endres for å oppnå halvtimesintervall for InterCity-tog til Skien i grunnrute. Med tanke på en mulig sammenslåing av Lier og Brakerøya stasjoner til Lierstranda stasjon, kan det også være en fordel med tanke på integrasjon på tvers av den såkalte Buskerudbyen at flere tog har tid til å stoppe på den nye stasjonen.

Det kjøres doble togsett og rushtidsforlengelse over to timer.

Rutemodell 2027 er bygget slik at tilbudsforbedringer i Buskerudbyen kan bygges på rutemodellen, dersom det gjøres ytterligere infrastrukturtiltak. Se beskrivelse i kapittel 6.5.

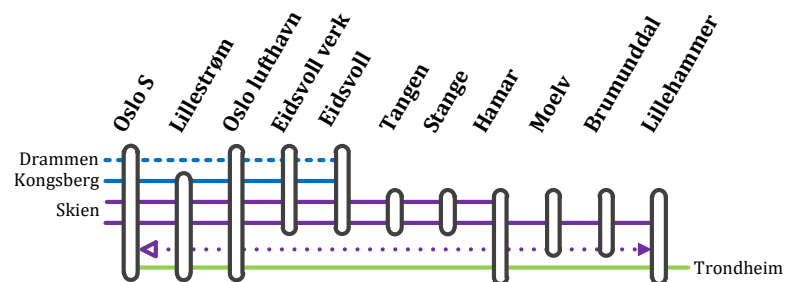
### 3.7 REGIONTRAFIKK OSLO–EIDSVOLL–HAMAR–LILLEHAMMER

Togtilbudet mellom Oslo og Eidsvoll/Dovrebanen består av tre tog i timen i grunnrute, pluss to tog i rush:

- RE10 (Skien–)Oslo–Hamar–Lillehammer
- RE11 (Skien–)Oslo–Hamar
- R12 (Kongsberg–)Oslo–Eidsvoll
- R19x (Drammen–)Oslo–Eidsvoll (over to timer i begge retninger i hver rushperiode)
- RE16x Oslo–Lillehammer (i én time i rushretning per rushperiode)

RE10 og RE11 utgjør til sammen halvtimesintervall til Hamar.

R19x kjører tilnærmet halvtimesintervall i samspill med R12 gjennom Oslo-navet, på strekningen Drammen–Eidsvoll. RE16x kjører Oslo–Lillehammer i en time hvor det ikke går fjerntog Oslo–Trondheim. Toget ingen stopp mellom Gardermoen og Hamar. Mellom Hamar og Lillehammer stopper toget på Moelv og Brumunddal. Dette gjør at strekningen Hamar–Lillehammer får to tog i timen i én rushtime (med supplement av fjerntog i andre timer).



Figur 5: Anbefalt tilbudskonsept på Gardermo- og Dovrebanen.

Tog som ender på Eidsvoll kan forlenges nordover dersom det er ønskelig, for å bedre togtilbudet på Dovrebanen utover det som rutemodellprosjektet har identifisert markedsmessig behov for i 2027. Dette må vurderes opp mot kapasitet for godstrafikken. Se omtale i kapittel 6.3.

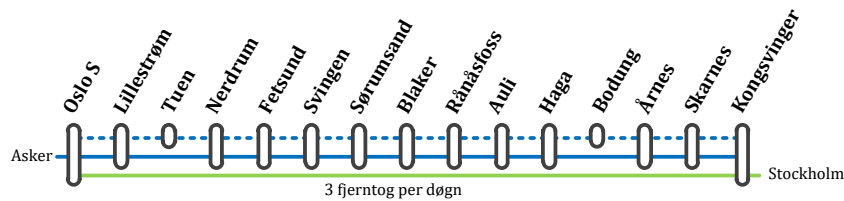
### 3.8 REGIONTRAFIKK OSLO–KONGSVINGER

Strekningen Oslo–Kongsvinger betjenes av linjen R14 Asker–Kongsvinger. I tillegg kjøres linjen R14y i rush i rushretning mellom Oslo S og Kongsvinger, i ca. 27/33-intervall. Alle avganger i rushretning kjøres med doble togsett i en to-timers periode, noe som utgjør en stor vekst i transportkapasitet sammenliknet med i dag. For øvrig er tilbudet identisk med dagens regiontogtilbud på Kongsvingerbanen.

Innsatstogene fra Kongsvinger ender på Oslo S, da prosjektet ikke har funnet ruteleier som gjør det mulig å kjøre disse videre vestover fra Oslo S med det kryssingsmønsteret togene har på Kongsvingerbanen.

Rutemodellen er bygget opp med utgangspunkt i at fjerntogtilbudet Oslo–Stockholm som SJ innfører i august 2015, med mindre endringer i desember 2016, skal videreføres i rutemodellen for 2027. Fjerntogene har kun ett stopp mellom Oslo og

riksgrensen, nemlig i Kongsvinger. Dette gir ekstra tog i noen timer for reiser mellom Oslo S og Kongsvinger, under forutsetning av at operatøren velger å la togene være åpne for reiser mellom de to byene.

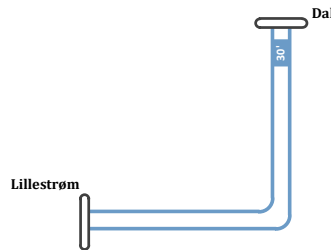


Figur 6: Tilbudskonsept for Kongsvingerbanen, Rutemodell 2027

### 3.9 REGIONTRAFIKK OSLO–JESSHEIM–DAL

Hovedbanens regiontogstrekning Lillestrøm–Jessheim–Dal betjenes av linjen R13 Tønsberg–Dal med halvtimesintervall. Foruten økning av perioden med doble togsett til to timer, er dette identisk med dagens tilbud.

Rutemodellprosjektet har funnet rom for et innsatstog i morgenrush fra Jessheim mot Oslo, men ikke i ettermiddagsrush. Det er ikke beregnet nytte av dette innsatstoget i de samfunnsøkonomiske analysene, og dette toget er derfor å anse som en utvidelsesmulighet for rutemodellen. Se kapittel 6.1 for nærmere detaljer.



### 3.10 REGIONTRAFIKK OSLO–MYSEN/MOSS–HALDEN

Togtilbudet over Follobanen settes sammen av følgende pendler i grunnrute:

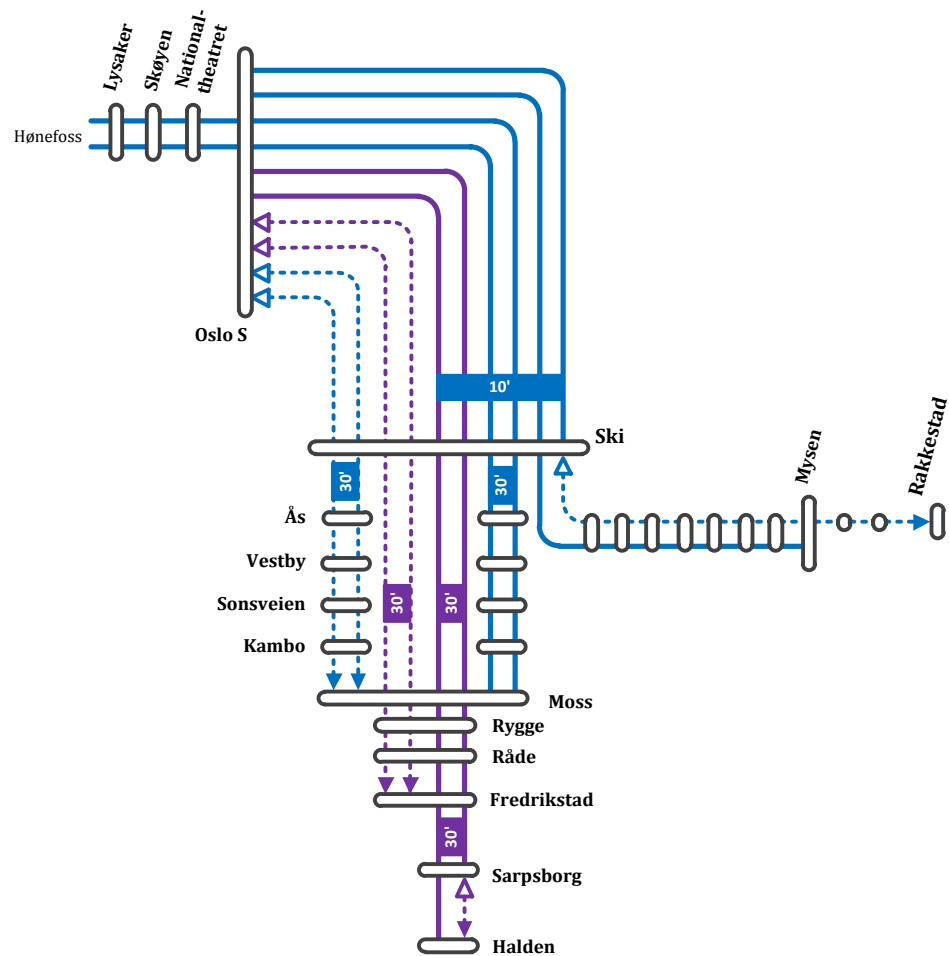
- RE20 Oslo S–Halden
- RE24 Oslo S–Sarpsborg (forlengelse til Halden i rush)
- R21 Lysaker–Moss (2 avganger/time – forlengelse til Hønefoss etter Ringeriksbanen er bygget)
- R22 Oslo S–Mysen
- R23 Oslo S–Ski (forlengelse til Mysen/Rakkestad i rush)

De seks togene per time gir 10-minuttersintervall Oslo S–Ski via Follobanen. Tilbudet gir halvtimesintervall til alle stasjoner mellom Ski og Sarpsborg i grunnrute. R21 stopper i Ås, Vestby, Sonsveien og Kambo, mens de øvrige togene ikke gjør det.

#### RUSHTIDSTILBUD ØSTFOLDBANEN

For å gi et bedre togtilbud i rush, og for å øke kapasiteten, kjøres det i tillegg to innsatstog i timen mellom Oslo S og Moss og to innsatstog i timen mellom Oslo S og Fredrikstad, i rushretning. Dette sikrer kvartersintervall mellom Oslo og alle stasjoner sør for Ski i rush, og åtte tog i timen mellom Oslo S og Moss. Perioden med doble togsett og innsatstog fra Moss varer i to og en halv time. På grunnrutetogene mellom Halden og Oslo S tilsier prognosene at det er marked for triple togsett i én rushtime.

Det finnes andre alternativer for innsatstog på Østfoldbanen, og det er ikke behov for å gjøre et endelig valg for 2027 på nåværende tidspunkt. Behovet for infrastrukturtiltak blir i prinsippet det samme uansett valg av innsatstog, bortsett fra valg av plassering av hensettingsanlegg. Behovet for triple togsett i rush, og hensetting for dette, fremskyndes dersom det kjøres færre enn fire innsatstog per time sør for Ski. Se omtale i kapittel 6.7.



Figur 7: Anbefalt tilbudskonsept for Follobanen, R2027.

### ØSTRE LINJE

Strekningen Oslo S–Mysen/Rakkestad får samme togtilbud som i dag, men togene får kortere fremføringstid fordi togene kjører Follobanen. Togene får også bedre intervall i rush på Oslo S og Ski (30/30, mot 27/33 i ettermiddagsrush i dag). Det kjøres doble togsett over to timer.

Halvtimesintervall Oslo–Mysen i grunnrute er en mulig påbygning til Rutemodell 2027. Prosjektet anbefaler at en slik tilbudsforbedring avventer en beslutning om Østre linje skal brukes som avlastingsbane for godstrafikken, og har derfor ikke lagt dette inn i rutemodellen.

### 3.11 PERSONTRAFIKK OSLO–HAKADAL–JAREN–GJØVIK

Rutemodell 2027 innebærer betydelig forbedring i togtilbudet mellom Oslo og Hakadal/Jaren fra og med morgenrush og fram til ca. kl. 15. I ettermiddagsrush og på kveldstid gjøres det kun mindre justeringer i forhold til i dag, og vi har ikke funnet rom for tilbudsforbedringer i denne perioden som ikke går ut over godstrafikken. Dette er en optimering av gods- og persontrafikken i tråd med oppdrag gitt Jernbaneverket av Samferdselsdepartementet i juli 2015 (12).

Tilbudet før kl. 15 vil settes sammen av de følgende pendlene:

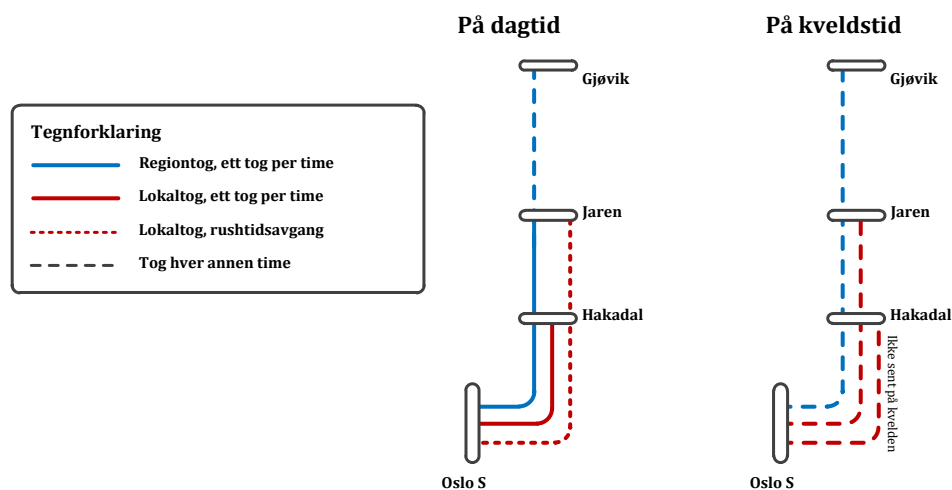
- Gjøvik/Jaren–Oslo S (Én gang i timen, kun annenhver time til Gjøvik. Hver time i morgenrush.)

- Hakadal–Oslo S (Én gang i timen, kjøres helt fra Jaren på noen avganger i morgenrush.)
- Innsatstog Jaren–Oslo S (Én gang i timen i rush over to timer.)

Alle stasjoner mellom Oslo og Jaren får med dette timesintervall i grunnrute fram til ca. kl. 17. Tilbudet gir tilnærmet 20 minutters intervall i morgenrush for stasjonene Nittedal, Kjelsås, Nydalen og Grefsen mot Oslo S. Disse stasjonene får tilnærmet 20/40-intervall på dagtid. Øvrige stasjoner mellom Oslo og Jaren får noe bedre tilbud i morgenrush, med jevnere intervaller enn i dag og økning til seks avganger i tidsrommet 07:00–09:00.

Ettermiddagsrushet beholdes som i dagens rutemodell, bortsett fra at innsatstoget Oslo S–Gjøvik ca. kl. 16 kjøres med om lag én times avstand fra de øvrige togene til Gjøvik. Dermed oppnås tilnærmet 20 minutters intervall også i ettermiddagsrush for reisende til Nittedal, Kjelsås, Nydalen og Grefsen.

På kveldstid (kl. 17:00–01:00) opprettholdes dagens togtilbud mer eller mindre uendret. Dermed opprettholdes dagens tilnærmet 40 minutters intervall til Grefsen, Nydalen, Kjelsås og Nittedal, og dagens 40/80-intervall til øvrige stasjoner mellom Oslo og Jaren. Nord for Jaren blir det to-timesintervall som i dag.



Figur 8: Tilbudskonsept for Gjøvikbanen, Rutemodell 2027.

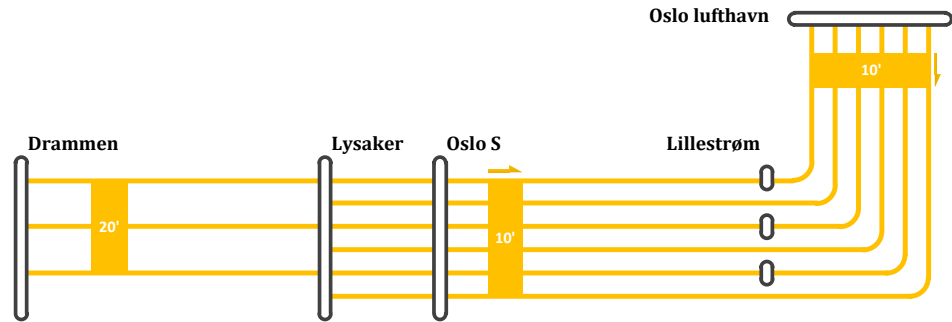
Det er potensial for å kjøre noen flere avganger på kveldstid med samme mønster som i dagens rutemodell, for å fylle ut enkelte hull i dagens rutetilbud. Det kan være at det er naturlig å gjøre dette for at tilbudet på kveldstid skal samsvare bedre med det forbedrede tilbudet på dagtid.

Tilbudsforbedring til tog hver time mellom Jaren og Gjøvik er en mulig påbygningsmulighet på rutemodellen. Se beskrivelse av dette og andre utvidelsesmuligheter i kapittel 6.

### 3.12 TILBRINGERTJENESTE TIL OSLO LUFTHAVN

Flytoget får i Rutemodell 2027 seks avganger per time gjennom Oslotunnelen, hvorav tre til/fra Drammen og tre til/fra Lysaker<sup>5</sup>, se Figur 9.

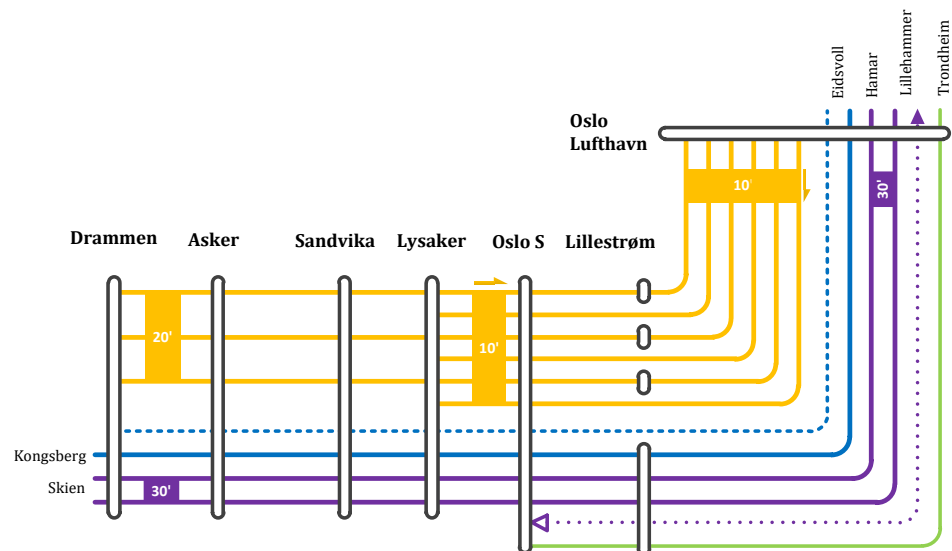
<sup>5</sup> Vending på Høvik, og dermed blir sannsynligvis Stabekk som endestasjon, av kapasitetsmessige årsaker.



Figur 9: Anbefalt tilbudskonsept R2027 for flytoget med seks avganger mellom Oslo lufthavn og Lysaker.

Forbedringen for de reisende med Flytoget består av to elementer. For det første gir tilbudskonseptet økt frekvens fra Lysaker, Skøyen og Nationaltheatret til Gardermoen, med økning fra tre til seks avganger per time. Videre vil forlengelsen gjøre at de reisende fra disse tre stasjonene kan fordele seg jevnere over alle seks tog, som gjør at de tre togene fra Drammen ikke blir like overfylte i makstimene. Dette medfører mindre trengsel på Flytoget, og gjør tilbudet mer attraktivt.

Som nevnt tidligere i kapitlet innebærer R2027 et ytterligere tog til Eidsvoll. Dermed øker kapasiteten til flyplassen betydelig sammenliknet med i dag. Det samlede tilbudet til Oslo lufthavn vises i den følgende figuren.



Figur 10: Samlet tilbud til Oslo lufthavn i Rutemodell 2027. Merk at fjerntog ikke går i alle timer, og at InterCity-innsatstoget går i time 8 og 16 og dermed aldri i samme time og retning som fjerntog.

## 4 Nødvendige infrastrukturtiltak Østlandet

### 4.1 INFRASTRUKTURILTAK OG INVESTERINGSKOSTNADER

I Tabell 4 vises infrastrukturtiltak, utover referansesituasjonen, som er nødvendige for å kunne kjøre Rutemodell 2027. I tillegg vises kostnadsestimatene som er benyttet i de samfunnsøkonomiske analysene. Trinnene i tabellen viser til analysetrinnene i kapittel 5.

Omregnet i 2015-kroner blir de forventede investeringskostnadene på Østlandet for R2027 totalt ca. 8,3 milliarder kroner utover det som investeres i referanse. Tiltakene som innføres i trinn 4 er de som utgjør den såkalte «Brynsbakkenpakken», og disse har til sammen en estimert kostnad på om lag 4,5 milliarder 2015-kroner.

Tabell 4: Anbefalte investeringstiltak på Østlandet for R2027.

Trinn	Tiltak	Forventet kostnad MNOK	Kroneår	Kommentar/kilde
2	Hensetting 15 plasser	495	2015	15 ganger forventet kostnad på 33 MNOK per plass (13)
2.1	Plattformforlengelse Rygge	65	2014	Estimering prosjektstyringsstaben (14)
2.1	Hensetting 3 plasser	99	2015	3 ganger forventet kostnad på 33 MNOK per plass
3	Nittedal stasjon, sideplattformer og samtidig innkjør	350	2013	Estimering prosjektstyringsstaben basert på Kryssingsspor Gjøvikbanen (15), men uten godstoglengde
4	Retningsdrift Brynsbakken inkl. innføring til Oslo S	1135	2015	Estimering Plan og teknikk (16)
4	Ventespor Grorud	50	2014	Utredning straktiltak Alnabru (17)
4	Vendespor Asker	250	2015	Estimering Plan og teknikk (16)
4	Sporveksel Lillestrøm	86	2015	Estimering Plan og teknikk (16)
4	Sikkerhetssone Lillestrøm	90	2015	Estimering Plan og teknikk (16)
4	Sandvika stasjon utvidelse til 6 spor	2200	2015	Estimering Plan og teknikk (16)
4	Hensetting 8 plasser	264	2015	8 ganger forventet kostnad på 33 MNOK per plass
4	Sporforbindelse Asker (toveis bruk av spor 2)			Ikke estimert. Kostnad antas å kunne tas fra potten for robustiserende tiltak som omtales nedenfor.
4	Robustiserende tiltak	380	2015	Pott for ikke-identifiserte robustiserende tiltak
5	Planskilt avgrensning på Ski til Østre linje	2450	2014	KVU Østre linjes forbindelse mot Oslo (18)
5	Hensetting 10 plasser	330	2015	10 ganger forventet kostnad på 33 MNOK per plass

Forventet kostnad per hensettingsplass er 33 millioner kroner, og stammer fra prosjektet Hensetting Østlandet. Rutemodellprosjektet har ikke gjort en analyse av hvor det bør bygges hensettingsanlegg, men linjenes endepunkter og det estimerte materiellbehovet kan brukes som utgangspunkt for å vurdere hvilke prosjekter som



bør realiseres. Tabellen nedenfor viser investeringskostnader for hvert trinn omregnet til 2016-kroner.

Tabell 5: Investeringskostnader på Østlandet per trinn (kumulativt, 2016-kroner)

Trinn	Investeringskostnad (mill. 2016-kroner)
Trinn 2.0	510
Trinn 2.1	680
Trinn 3	1 060
Trinn 4	5 630
Trinn 5	8 550
Trinn 6	8 550

#### ENDRING I TILTAKSBEHOV FRA FORRIGE PROSJEKTFASE

I forrige prosjektfase anbefalte prosjektet to ytterligere tiltak som del av «Brynsbakkenpakken», som etter nærmere studier i fase 3 ikke lenger vurderes som strengt nødvendige for å realisere rutemodellen.

Det ene tiltaket var innføring av Hovedbanen på Gardermobanen ved Leirsund. Dette tiltaket kan være et viktig bidrag til å gi akseptabel driftskvalitet på Hovedbanen, men dette gjelder uansett valg av rutemodell for 2027 og er ikke knyttet spesifikt til tilbudsforbedringene i R2027. Tiltaket bør vurderes videre som del av en tiltakspakke for økt punktlighet.

Det andre tiltaket som var anbefalt i fase 2 var planskilt avgrensning til Alnabruterminalen ved Grorud. Med det antallet godstog som kan forventes på Hovedbanen mellom Lillestrøm og Alnabru, gitt kapasitetsbegrensningene Lillestrøm–Eidsvoll og på Kongsvingerbanen, vil det være tilstrekkelig med ventespor på Grorud for å avvike godstrafikken når det kjøres 10-minuttersintervall for lokaltog Oslo–Lillestrøm. Dersom kapasiteten på strekningene utbedres, og trafikken senere øker, kan det likevel bli behov for andre løsninger for å øke kapasiteten inn til Alnabru fra nord. Slike løsninger studeres i Alnabruprosjektet.

**I FASE 2 BLE DET ANBEFALT AT NYTT PLATTFORMSPOR PÅ ASKER ("SPOR 0") BØR BYGGES UANSETT VALG AV RUTEMODELL FOR 2027, MEN TILTAKET INNGIKK IKKE I INVESTERINGSBEHOVET FOR Å REALISERE RUTEMODELLEN.**

**TILBUDSFORBEDRINGENE I RUTEMODELLEN ØKER IKKE TRAFIKKEN OVER ASKER STASJON UTOVER REFERANSEALTERNATIVET, MEN NOEN AV TOGENE KJØRER TETTERE ENN I DAGENS RUTEMODELL. SOM ET MINIMUM FOR Å KUNNE KJØRE R2027, ER DET DERFOR BEHOV FOR EN SPORFORBINDELSE SOM GJØR DET MULIG Å BRUKE SPOR 2 I BEGGE RETNINGER. DET TILTAKET ER IKKE KOSTNADSESTIMERT I FORBINDELSE MED RUTEMODELL 2027, MEN JOBBES MED I PROSJEKTET "ROBUSTISERENDE TILTAK". TILTAKET ANTAS Å HA EN KOSTNAD SOM KAN DEKKES INNENFOR POTTEN FOR ROBUSTISERENDE TILTAK I R2027 ØSTLANDET PÅ 380 MILL KR. FOR Å SIKRE HØY PUNKTLIGHET, OG ÅPNE FOR VIDERE TILBUDSFORBEDRINGER PÅ LENGRE SIKT ENN R2027, BØR NYTT PLATTFORMSPOR I ASKER PÅ SIKT REALISERES UANSETT VALG AV RUTEMODELL FOR 2027, MEN IKKE PÅ GRUNN AV TILBUDSFORBEDRINGENE I R2027. GJENNOMFØRBARHET OG TIDSPERSPEKTIV**

Det foreligger ikke godkjente tekniske hovedplaner og reguleringsplaner for de aktuelle tiltakene. Arbeidet med hovedplan for Nittedal stasjon pågår, men ellers er hovedplanarbeid ikke startet. Dermed kan vi ikke på strategisk nivå vurdere

gjennomførbarheten til tiltakene med tilstrekkelig sikkerhet. For at det skal være mulig med en tidlig innføring av Rutemodell 2027 for en tidlig realisering av nytten for samfunnet, dvs. bygging av tiltakene i første 4-årsperiode av neste NTP, må hovedplaner foreligge senest ved utarbeidelsen av Jernbaneverkets handlingsprogram for 2018–2029 (medio 2017). Behov for planarbeid er meldt inn til Plan- og utredningsprogrammet for 2016.

En naturlig oppfølging av prosjektet vil være utarbeidelse av en gjennomføringsstrategi. Dette kan også inkludere en vurdering av trinnvis innføring av tilbudsforbedringer fra dagens situasjon og fram til fullført innføring av rutemodellen.

## 4.2 VURDERING AV TILTAKENE I ET LENGRE PERSPEKTIV

Alle tiltakene som trengs for R2027 på Østlandet vurderes til å være nyttige uansett hvilken rutemodell som skal kjøres. De er også nødvendige på lang sikt som del av den anbefalte løsningen for nye Oslotunneler, som ble anbefalt i Konseptvalgutredning for Oslo-navet.. I den følgende tabellen beskrives den nytteverdien av tiltakene.

Tiltak	Mellomlang sikt (før ny Oslotunnel)	Lang sikt
Nittedal stasjon, sideplattformer og samtidig innkjør	Robustiserende for dagens rutemodell pga. mulighet til å flytte kryssing, og pga. samtidig innkjør. Dette er også et sikkerhetstiltak. Dersom tiltaket utvides til å inkludere kryssingssporforlengelse til 600 m kan det gi økt kapasitet for godstog mellom Alnabru og Roa.	
Retningsdrift Brynsbakken	Økt kapasitet inn til Oslo S fra øst, og mellom Brynsbakken og Oslotunnelen. Punktlighetseffekt.	Trafikkseparasjonen hvor lokaltog og regiontog bruker hver sine spor er avgjørende for å ta ut effekten av ny Oslotunnel.
Sandvika stasjon 6 spor	Sikre et markedsrettet, systematisk og godt togtilbud på Ringeriksbanen (alle tog kan stoppe på stasjonen, og ha jevne intervaller). Økt kapasitet på strekningen Lysaker–Asker fordi tog på Askerbanen kan kjøre tettere. Punktlighetsgevinst.	Trafikkseparasjonen hvor lokaltog og regiontog bruker hver sine spor er avgjørende for å ta ut effekten av ny Oslotunnel.
Spor- og signaltiltak Lillestrøm og vendespor i Asker.	Identifisert som robustiserende tiltak for dagens rutemodell. Muliggjør 10-minutters intervall for lokaltog.	Nødvendig for 10 minutters intervall for S-tog slik KVU Oslo-navet har anbefalt.

Tiltak	Mellomlang sikt (før ny Oslotunnel)	Lang sikt
Sporforbindelse i Asker (toveis bruk av spor 2)	Robustiserende for dagens rutemodell. Muliggjør tettere togfølge for regiontog i Asker, også i andre rutemodeller.	På lang sikt når trafikken via Asker øker utover R2027, vil det være nødvendig å etablere et ytterligere plattformspor for regiontog retning Drammen («spor 0»). Da vil det være nødvendig å bruke spor 2 og 3 for tog retning Oslo, og slik bruk krever denne sporforbindelsen i Asker.
Ventespor Grorud	Mer smidig avvikling av godstrafikk inn til Alnabru fra nord. Muliggjør 10-minutters intervall.	Nødvendig for 10 minutters intervall for S-tog slik KVVU Oslo-navet har anbefalt.  Alnabruprosjektet jobber med ulike alternativer for å øke kapasiteten for innkjøring til Alnabru fra nord, og det kan hende at løsningen blir noe annet enn ventespor.
Planskilt avgrensning til Østre linje	Sikre at tog til Østre linje kan trafikkere Follobanen selv med forbedringer av togtilbudet på vestre linje.	Trafikkseparasjonen hvor lokaltog og regiontog bruker hver sine spor, og hvor motgående tog ikke må krysse i plan, er avgjørende for å ta ut effekten av Follobanen i kombinasjon med ny Oslotunnel.

### 4.3 DIMENSJONERINGSKRAV TIL ØVRIG INFRASTRUKTUR

Rutemodellen kan brukes som bidrag til arbeidet med å dimensjonere den infrastrukturen som skal bygges i referansealternativet, dvs. de indre InterCity-strekningene m.m. Det må i tillegg gjøres vurderinger av kapasitetsbehov på lang sikt (dvs. med de mulighetene som følger av ny Oslotunnel).

Rutemodellprosjektet har identifisert følgende anbefalinger til dimensjonering av infrastruktur.

Sted	Dimensjoneringsbehov

Sted	Dimensjoneringsbehov
Asker–Drammen	<p>Behov for <i>enten</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• løsning for at godstog fra Holmen kan kjøres til Drammen uten å blokkere et ruteleie i 10 minutters systemet, <i>eller</i></li> <li>• nytt spor på stasjon Asker for vestgående retning («spor 0»).</li> </ul> <p>Rutemodellen kan kjøres uten at noen av disse løsningene er på plass (bl.a. fordi R14 forlenges til Drammen i rush – i grunnrute kan dette ikke gjøres pga. godstrafikken til Holmen), men konsekvensen blir i så fall at vestgående fjerntog ikke kan stoppe på Asker utenom rushtiden.</p> <p>Alternativet med nytt spor på Asker for vestgående retning vil uansett være robustiserende for R2027. Uten dette tiltaket må det være færrest mulig tilfeller av to minutters rutemessig togfølgetid for stoppende tog på Asker, og R2027 tilfredsstiller dette.</p> <p>Løsninger på denne strekningen må vurderes helhetlig, inkludert planer om økt kapasitet videre vestover mot Gulskogen/Hokksund og planer for ny Oslotunnel.</p>
Tønsberg stasjon	<p>Rutemodellen vil fungere med dagens Tønsberg stasjon (ett vendespor), så lenge dobbeltsporet fra Barkåker føres helt inn til stasjonen. Dersom bygging av ny stasjon i Tønsberg startes før 2027, og løsning med senket stasjon velges, må tilbudsforbedringen med fire tog i grunnrute antakelig utsettes.</p>
Hamar stasjon	<p>For å realisere halvtimesintervall til Hamar må det bygges dobbeltspor minst til Åkersvika (som forutsatt i referanse). Dobbeltspor helt inn til Hamar stasjon vil gi økt robusthet. Eksisterende Hamar stasjon har tilstrekkelig vendekapasitet til halvtimesintervall slik det er lagt opp i R2027, men det vil være nødvendig at tog skiftes bort fra plattform i løpet av vendetiden som vil være på over 60 minutter.</p>
Fredrikstad stasjon	<p>Vendespor til oppstart og terminering av innsatstog.</p>
Sarpsborg stasjon	<p>Minst ett vendespor.</p>

## 5 Samfunnsøkonomiske analyser Østlandet

### 5.1 ANALYSETRINN

De samfunnsøkonomiske analysene for Østlandet er bygget opp i følgende analysetrinn, hvor hvert trinn utgjør suksessive forbedringer i forhold til det forrige trinnet. Trinnene oppsummeres i den følgende tabellen.

Tabell 6: Analysetrinn for R2027 på Østlandet.

Trinn	Navn
0	Referansealternativ for arbeidet med NTP 2018–2029
1	Tilrettelegging for nytt togmateriell
2.0	Innføring av 2-timers rush på Østlandet
2.1	Triple togsett på InterCity-strekningen Oslo–Halden
3	Tilbudsforbedring Gjøvikbanen
4	Hovedgrepet i ny rutemodell for Østlandet (Brynsbakkenpakken)
5	Tilbudsforbedringer langs Østfoldbanen
6	Tilbudsforbedringer til Vestfold

#### 0) REFERANSEALTERNATIV FOR ARBEIDET MED NTP 2018–2029

Referansealternativet inkluderer alt som inngår i en stringent referanse iht. Finansdepartementets retningslinjer, pluss det som følger av at Samferdselsdepartementet i Retningslinje 2 har bedt etatene om å legge utbyggingen av InterCity som spesifisert i NTP 2014–2023 til grunn. Tiltakene og togtilbudet (referansetilbudskonseptet) vises i vedlegg 2.

#### TRINN 1: TILRETTELEGGING FOR NYTT TOGMATERIELL

Dette trinnet inkluderer, utover referanse, de tiltakene som trengs i infrastrukturen for fase inn nytt togmateriell som erstatter togsett som går ut over sin levetid innen 2027. Dette kan være plattformforlengelser, hensettingsanlegg og banestrømtiltak. Slike tiltak analyseres i et eget delprosjekt i arbeidet med NTP 2018–2029. I rutemodellprosjektets analyser forutsetter vi at disse investeringene er gjort, og bruker dette trinnet som referanse. Dette er rimelig, ettersom det sikrer et *realistisk* sammenligningsalternativ for de øvrige tiltakene som analyseres, samtidig som det separate prosjektet sikrer at disse analysene blir gjennomført NTP 2018–2029.

Disse tiltakene sikrer togmateriell som *minst ivaretar* dagens transportkapasitet. Dersom tiltakene ikke iverksettes, kan det bli nødvendig å kjøpe inn togmateriell med lavere kapasitet enn i dag, også på linjer med høy grad av trengsel allerede i dag. Det gjelder blant annet lokaltogpendlene L1 og L2 i Oslo. Ved framgangsmåten vi har valgt unngår vi at rutemodelltiltak som gir mulighet for å kjøre flere tog enn i dag får for høy nytte som følge av at transportkapasiteten per tog settes urealistisk lavt.

Tilrettelegging for nytt og lengre togmateriell på L1 og L2 er en rutemodelluavhengig vurdering. Dersom disse trinnene ikke blir gjennomført vil det medføre mye trengsel

om bord i togene, men den analyserte rutemodellen vil kunne kjøres også med kortere togmateriell eller enkle togsett.

### TRINN 2.0: INNFØRING AV 2-TIMERS RUSH PÅ ØSTLANDET

Når opprettholdelsen av dagens transportkapasitet er sikret i forrige trinn, kan kapasiteten økes videre ved å utvide rushtiden (perioden hvor det kjøres doble togsett, og innsatstog) til to timer. I dagens togtilbud er det mange delmarkeder som bare har rushtidskapasitet i 1–1,5 timer. For InterCity-strekningene er investeringene for hensetting av 40 togsett som finansiert i NTP 2014–2023 sannsynligvis tilstrekkelig til å videreføre to-timers rush selv om trafikken i grunnrute øker. Dette trinnet handler dermed om å innføre to-timers rush i det øvrige togtilbudet på Østlandet.

De nødvendige tiltakene for å sikre to-timers rush er bygging av flere hensettingsplasser og anskaffelse av mer togmateriell. På strekninger der det allerede i dag kjøres rush i tre timer, videreføres dette (dette gjelder kun Moss–Oslo og Skien–Oslo). På linjen Spikkestad/Asker–Lillestrøm er det i dette trinnet ikke innført doble togsett i hele to-timers perioden, men heller gjort en tilpasning av kapasiteten per avgang til etterspørselsprognosene.

To-timers rush er et nødvendig mellomliggende analysetrinn for å sikre at effekten av å utnytte kapasitetsreservene i sammenligningsalternativet tas ut *før* man investerer i tiltak for å kjøre flere togavganger.

### TRINN 2.1: TRIPLE TOGSETT PÅ INTERCITY-STREKNINGEN OSLO–HALDEN

Fra dette trinnet kjøres togene Oslo–Halden med triple togsett i rush i rushretning over en og en halv time for å øke kapasiteten i togtilbudet. Dette krever

- at Jernbaneverket beslutter at InterCity-stasjonene på Østfoldbanen, som uansett skal bygges om, bygges med 350 meter lange plattformer iht. teknisk regelverk<sup>6</sup>
- bygging av tre hensettingsplasser og anskaffelse av tre togsett
- plattformforlengelse på Rygge stasjon, som ellers ikke bygges om i forbindelse med IC-utbyggingen

Triple togsett er skilt ut som et eget analysetrinn for å synliggjøre nytten av større transportkapasitet i form av lengre tog på denne strekningen. Innføringen av triple togsett er en rutemodelluavhengig vurdering, og den anbefalte rutemodellen kan kjøres også uten triple togsett, men da med mer trengsel for de reisende.

*Tilbudskonseptene i trinn 2.0 og 2.1, med unntak av transportkapasiteten og antall timer med innsatstog, er det samme i trinn 0, 1 og 2.0 og 2.1.*

### TRINN 3: TILBUDSFORBEDRING GJØVIKBANEN

Dette trinnet innebærer tilbudsforbedring på Gjøvikbanen, i tråd med det som er beskrevet i kapittel 3.11 i form av timesintervall Oslo–Hakadal og Oslo–Jaren, som

---

<sup>6</sup> Vurderingen av triple sett Oslo–Halden forutsetter at IC-stasjonene som skal bygges om på Østfoldbanen som følge av Intercity-utbyggingen i Østfold, tilrettelegges med plattformer på 350 meter. Dette er i tråd med teknisk regelverk sitt krav til fjerntrafikkstasjoner, og siden fjerntog til Göteborg er forlengede IC-tog, er alle IC-stasjonene fjerntrafikkstasjoner. Et eventuelt innsparingspotensial ved å ikke tilrettelegge for triple togsett er ikke medregnet i denne analysen.

beskrevet tidligere. Tilbudsforbedringen analyseres som et eget trinn, av følgende årsaker:

- En ny rutemodell på Gjøvikbanen er nødvendig for å sikre at Gjøvikbanen kun bruker ett plattformspor på Oslo S, noe som trengs for å frigjøre sporkapasitet i morgenrushet på Oslo S til å kunne innføre ytterligere tilbudsforbedringer (de neste trinnene). Den anbefalte rutemodellen er den eneste måten prosjektet har funnet som tilfredsstillende dette kravet.
- Samferdselsdepartementet har bedt Jernbaneverket om å jobbe videre med denne tilbudsforbedringen, og ønsker å legge den til grunn for nytt anbud for persontrafikken på strekningen.

Denne tilbudsforbedringen kan utvides til timesintervall til Gjøvik, og er derfor en utvidelsesmulighet for rutemodellen.

#### **TRINN 4: HOVEDGREPET I NY RUTEMODELL FOR ØSTLANDET (BRYNSBAKKENPAKKEN)**

I dette trinnet innfører vi hovedgrepet for togtilbudet Østlandet. Dette trinnet avhenger av tilbudsforbedringen i trinn 3 over. Trinnet innebærer en rekke av de tilbudsforbedringene som beskrives i kapittel 3:

- 10 minutters intervall for lokaltog, som beskrevet i kapittel 3.1.
- Forlengelse av tre flytog fra Oslo til Lysaker/Stabekk, som beskrevet i kapittel 3.12.
- Ekstra rushtidstog Eidsvoll–Drammen som beskrevet i kapittel 3.7, som gir 30/30-delning for innsatstog Drammen–Lillestrøm.
- Endepunkt for tog fra Mysen/Rakkestad endres fra Skøyen til Oslo S.
- Tog til/fra Kongsberg stopper på Lier og Brakerøya.
- Pendelen Asker–Kongsvinger forlenges til Drammen i rush over tre timer i begge retninger (i tillegg til de avgangene som allerede i referansetogtilbudet kjøres til/fra Kongsberg i rushretning).

Tilbudsforbedringene er mulig på grunn av infrastrukturtiltakene i dette trinnet (se forrige kapittel).

#### **TRINN 5: TILBUDSFORBEDRINGER LANGS ØSTFOLDBANEN**

Dette utviklingstrinnet inneholder tilbudsforbedringer til Østfoldbanen som muliggjøres av økt kapasitet på Ski stasjon når det bygges en planskilt avgrening til Østre linje sør for Ski. Dette er:

- Kortere overgangstid i Moss mellom InterCity-tog til/fra Sarpsborg/Halden og regiontogene Lysaker–Moss.
- Innsatstog Moss–Oslo S med stopp som grunnrutetog (2 tog per time, erstatter en rushtidsforlengelse av regiontogpendelen Oslo S–Ski).
- Innsatstog Fredrikstad–Oslo S med stopp som InterCity-tog (2 tog per time).
- Halvtimesintervall til Mysen i grunnrute (forlengelse av regiontogpendelen Oslo S–Ski).

Togtilbudet som dette trinnet innebærer er beskrevet i kapittel 3.10, med unntak av halvtimesintervall til Mysen som ikke er tatt med der. Tilbudsforbedringen fra times- til halvtimesintervall er tatt i dette trinnet med for å synliggjøre hele nytten av den planskulte avgreningen, selv om prosjektet ikke anbefaler å innføre denne tilbudsforbedringen før det er avklart om banen på lengre sikt skal brukes til godstrafikk for å frigjøre kapasitet på Vestre linje.

I rutemodellprosjektets fase 2 ble analysert et alternativ med de samme tilbudsforbedringene på Vestre linje som i dette trinnet, men hvor tog til Østre linje kjører via Østfoldbanen istedenfor Follobanen, og dermed får betydelig økt fremføringstid sammenliknet med i dag. I et slikt scenario vil det ikke være behov for planskilt avgrensning til Østre linje. Det samfunnsøkonomiske tapet som følge av økt reisetid for togreisende mellom Oslo og stasjoner på Østre linje var imidlertid så stort at analysen munnet ut i en konklusjon om at den planskilte avgrensningen bør bygges dersom det skal innføres flere tog i rush til Vestre linje (19).

Helheten i dette trinnet kan bare innføres når kapasiteten på Oslo S er økt som følge av infrastrukturtiltakene og tilbudsforbedringene i trinn 3 og 4.

#### TRINN 6: TILBUDSFORBEDRINGER TIL VESTFOLD

Trinnet innebærer at det kjøres fire tog til Tønsberg per time i grunnrute gjennom at pendelen Drammen–Dal forlenges til Tønsberg, som beskrevet i kapittel 3.5. Dessuten forkortes det ekstra rushtidstoget Tønsberg–Oslo fra Tønsberg til Drammen.

Dette trinnet kan innføres allerede før trinn 3, da tilbudsforbedringen ikke er avhengig av tiltakene og rutemodellendringene som ligger i trinn 3–6.

## 5.2 MARKEDSANALYSE

I Tabell 7 vises hvor mange som reiser før og etter tiltaket i de forskjellige trinnene. Alle analyser er gjort relativt til trinn 1, som er Rutemodellprosjektets sammenligningsalternativ. Det vil si at hvert trinn inneholder nytte- og kostnadseffekter av de foregående trinnene.

Tabell 7 Marked og etterspørsel i utviklingstrinn på Østlandet.

Trinn	2.0	2.1	3	4	5	6
Årlige reiser i 2027 uten tiltak (mill.)	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5
Årlige reiser i 2027 med tiltak (mill.)	77,6	77,8	77,8	80,8	81,9	82,4
Økning i årlige reiser i 2027 (mill.)	1,1	1,3	1,4	4,3	5,5	5,9
Prosent økning i årlige reiser	1,4 %	1,7 %	1,8 %	5,6 %	7,1 %	7,7 %

Antall reiser før tiltaket er antall reiser i trinn 1 (rutemodellprosjektets sammenligningsalternativ) i år 2027. Denne trafikken er høyere enn dagens transportvolum, da den inkluderer effekten av befolkningsvekst frem til 2027 og tilbudsendringer relativt til i dag, som ligger i referansealternativet. Antallet reiser på 76,5 millioner per år er antall reiser på hele Østlandet, inkludert både NSB og Flytoget.

Etterspørselseffekten i trinn 2.0 kommer av å utvide rushtilbudet til 2 timer i de markedene som i dag har 1 og 1,5-timersrush. Trinn 2.1 gir etterspørselseffekt av å øke fra kapasiteten på IC-togene på Østfoldbanen i rush fra doble til triple sett. Dette er en relativt moderat effekt, som kommer kun av at det blir mer plass om bord på togene. De fleste transportmodeller i bruk i Norge i dag kan ikke beregne effekten av denne typen tiltak, men transportmodellen som er brukt i Rutemodell 2027 er utviklet spesielt med tanke på å også kunne vise effekten av denne typen tiltak, som har stor innvirkning på hvordan de reisende opplever transporttilbudet.



Forskjellen mellom trinn 3 og trinn 2.1 er tilbudsforbedringer på Gjøvikbanen. Gjøvikbanen er et relativt lite marked, sammenlignet med hele Østlandet, og derfor er også den beregnede endringen i antall reisende relativt liten, om lag 40 000 reiser per år.

Det er først i trinn 4 vi får betydelig etterspørselseffekt: 4,3 millioner flere reisende i året. Det er i dette trinnet det såkalte hovedgrepet på Østlandet innføres, som først og fremst innebærer en tilbudsforbedring for lokaltogene og Flytoget. Lokaltogmarkedet i Oslo utgjør om lag en tredjedel av det totale markedet på Østlandet, og det at tilbudsforbedringen berører så mange er en av grunnene til det store økningen i etterspørsel.

Når vi får en økning på 4 millioner reiser per år i trinn 4 innebærer dette en økning på 5,6 % i hele modellområdet. Dette kan synes mer moderat (i prosent) enn dersom man hadde fremstilt etterspørselsøkningen kun for de/n berørte linjen/e.

Trinn 5 gir en etterspørselsrespons på 1,1 million ekstra reisende i året sammenlignet med trinn 4. Dette er reiser som skyldes ekstra rushtidstog Oslo S–Fredrikstad og Oslo S–Moss, samt halvtimesintervall i grunnrute til Mysen.

Tilbudsforbedringer på Vestfoldbanen gir etterspørselsresponsen i trinn 6. Det blir en økning i antall reiser per år på ca. 400 000 reiser i året relativt til trinn 5.



Figur 11: Antall reiser på Østlandet med ulike tilbudsforbedringer

### 5.3 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

Tabell 1 viser resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen av trinn 2–6 på Østlandet. Alle analyser er gjort relativt til trinn 1, som er Rutemodellprosjektets sammenligningsalternativ, og dermed vil analysene av de forskjellige trinnene gi kumulative resultater. For å undersøke om f.eks. trinn 5 er samfunnsøkonomisk lønnsomt isolert sett, kan man subtrahere netto nåverdi av trinn 4 fra netto nåverdi av trinn 5. Om denne øvelsen gir en positiv verdi er det samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre trinn 5, gitt at man gjennomfører trinn 4.

Tabell 8 Resultater fra samfunnsøkonomisk analyse av Østlandet (mill. 2016 kr.)

Effekter \ Trinn	2.0	2.1	3	4	5	6
<b>Nyttekostnadsanalyse</b>						
Sum trafikantnytte	1 322	1 683	1 786	7 680	9 588	12 427
Sum operatørnytte	0	0	0	0	0	0
Markedsinnt. persontog	785	866	889	3 347	4 722	6 197
Driftskostn. persontog	1 753	2 021	2 407	5 508	6 978	8 345
Subsidiering persontog	968	1 155	1 517	2 161	2 256	2 148
Sum offentlig nytte	-1 170	-1 375	-1 766	-2 949	-3 367	-3 670
Sum nytte for tredje part	671	751	746	2 265	3 046	3 246
Investeringskostnader	462	619	958	5 111	7 759	7 759
<b>Samfunnsøkonomisk netto nytte</b>	<b>994</b>	<b>1 070</b>	<b>168</b>	<b>5 047</b>	<b>5 495</b>	<b>10 010</b>
<b>Netto nytte per budsjettkrone</b>	<b>0,61</b>	<b>0,54</b>	<b>0,06</b>	<b>0,63</b>	<b>0,49</b>	<b>0,88</b>

### TRINN 2.0 OG 2.1: BEDRE KAPASITET I RUSH PÅ ØSTLANDET

Trinn 2 har positiv netto nåverdi. Det betyr at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å utvide rushtilbudet på Østlandet til totimersrush der dette ikke allerede tilbys i dag. Tilbudsforbedringen i trinn 2.1, triple togsett i rush på IC-togene på Østfoldbanen, er vurdert å være samfunnsøkonomisk lønnsomt, både relativt til trinn 1 (som vist i tabellen) og relativt til trinn 2 (resultater fra trinn 2 trukket fra resultater fra trinn 2.1). Dette betyr at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å utvide kapasiteten på Østfoldbanen med triple sett i tillegg til å utvide til totimers rush med doble sett ellers på Østlandet, gitt at de øvrige IC-stasjonene på Østfoldbanen uansett bygges med 350 meter lange plattformer.

Innføringen av triple togsett er en rutemodelluavhengig vurdering, og den anbefalte rutemodellen kan kjøres også uten triple togsett, men da med mer trengsel for de reisende.

### TRINN 3: TILBUDSFORBEDRINGER PÅ GJØVIKBANEN

Trinn 3 viser at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å forbedre tilbudet til Gjøvikbanen til to pendler i ryddig timesintervall på dagtid, fordi investeringskostnadene og statens utgifter til subsidiering av togtilbudet øker mer enn trafikantenes og samfunnets nytte av denne tilbudsforbedringen. Trinn 3 gir nytte i form av en frekvensøkning til Hakadal og Jaren, men den økte nytten dette fører til er ikke stor nok til å forsvare de økte kostnadene knyttet til dette tilbudskonseptet, isolert sett. Den analyserte tilbudsforbedringen på Gjøvikbanen er imidlertid nødvendig for å gjennomføre hovedgrepet i rutemodellen på Østlandet, nemlig trinn 4, på grunn av endringen i sporbruk på Oslo S. Dette betyr at dersom man ikke skal gjennomføre trinn 4, bør man heller ikke gjennomføre trinn 3. Trinn 3 er analysert som et eget trinn for å belyse den samfunnsøkonomiske nytten reisende på Gjøvikbanen får som følge av innføring av ny rutemodell i trinn 4.

### TRINN 4: NY RUTEMODELL PÅ ØSTLANDET

Innføring av ny rutemodell på Østlandet, trinn 4, gir positiv netto nåverdi. Dette trinnet innebærer blant annet 10 minutters intervall på lokaltogene, økt kapasitet mellom Vestkorridoren/Oslo og Gardermoen/Eidsvoll, samt forlengelse av 3 flytog i timen fra Oslo S til Lysaker/Stabekk. Dette trinnet berører mange reisende i et tett befolket område, og det er dette, samt omfanget av nyttegevinsten disse reisende får som gjør at det er høy trafikantnytte og ganske stor etterspørseffekt av dette analysetrinnet.

Som forklart tidligere inneholder trinn 4 nytte og kostnader fra tidligere trinn, og det betyr at selv om tilbudsforbedringen på Gjøvikbanen isolert sett ikke er samfunnsøkonomisk lønnsom, bør den likevel gjennomføres fordi den er del av det som muliggjør nytten for samfunnet i trinn 4.

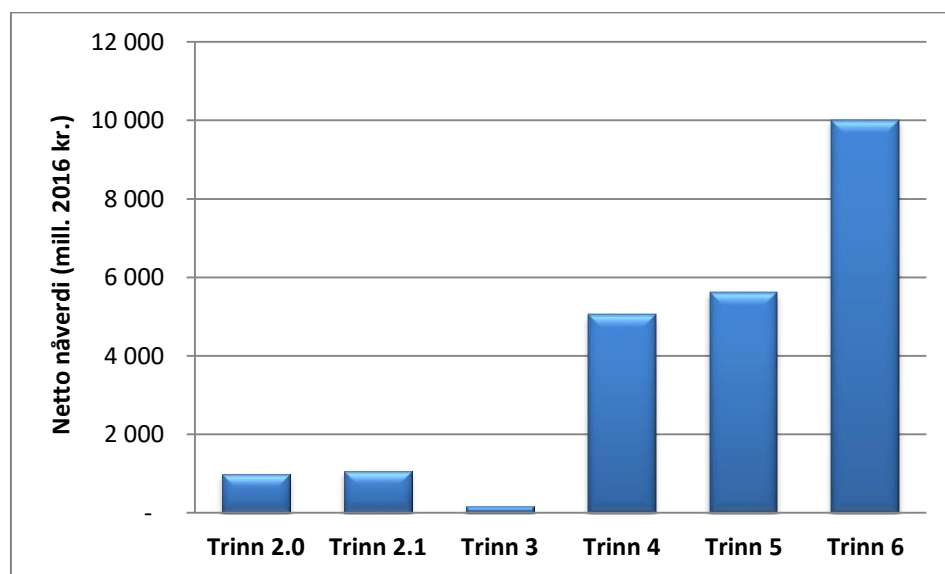
I trinn 4 kommer en del av nytten som følge av at økt frekvens på lokaltogene reduserer trengselsulempene for de reisende. Tiltakene i Brynsbakken forventes også å gi bedre punktlighet for tog som skal inn til Oslo S fra Hovedbanen, noe som er verdsatt i den samfunnsøkonomiske analysen.

#### TRINN 5: TILBUDSFORBEDRINGER LANGS ØSTFOLDBANEN

I trinn 5 analyseres det å forbedre tilbudet til Østfoldbanens Østre og Vestre linje. Disse tilbudsforbedringene muliggjøres av planskilt avgrensning til Østre linje sør for Ski stasjon. Utenfor lokaltogområdet i Oslo er dette et av Østlandets største markeder, og disse tilbudsforbedringene berører dermed mange reisende.

#### TRINN 6: TILBUDSFORBEDRINGER VESTFOLDBANEN

Det å kjøre fire tog i grunnrute til Vestfoldbanen muliggjør et differensiert stoppmønster som gir redusert reisetid på 8 minutter for reisende fra Tønsberg og byene sør for Tønsberg mot Drammen og Oslo. Dette er et stort marked og en relativt stor reduksjon i reisetid, noe som gir stor økning i trafikanntnyten. Dette trinnet kan innføres uten ytterligere infrastruktur enn det som er bundet i NTP 2018–2029, og den høye netto nytten forklares dermed også ved at det er lave kostnader forbundet med å innføre denne tilbudsforbedringen. Tilbudet kan innføres allerede før trinn 3 og er således ikke avhengig av trinn 3–5.



Figur 12: Samfunnsøkonomisk netto nåverdi av trinnvis utvikling av tilbudet på Østlandet

#### 5.3.1 EFFEKTER PER TRINN

Det kan være hensiktsmessig å synliggjøre effektene av de enkelte trinnene. Dette er vist i tabellen nedenfor. Som beskrevet ovenfor Vær obs på at trinn 4 ikke kan gjennomføres uten at trinn 3 gjennomføres, og trinn 5 krever at både trinn 3 og 4 er gjennomført. Den samlede netto nåverdien av trinn 3 og 4, relativt til trinn 2.1, er 3,98 mrd. kroner, med en NNB på 0,66.

Tabell 9: Nyttetekostnadsanalyse for Østlandet, som viser nytten per trinn gitt at alle foregående trinn er gjennomført (effekter i mill. 2016-kroner)

Effekter \ Trinn	2.0	2.1	3	4	5	6
Sum trafikantnytte	1 320	360	110	5 890	1 910	2 840
Sum operatørnytte	0	0	0	0	0	0
Markedsinnt. persontog	780	90	20	2 460	1 370	1 480
Driftskostn.persontog	1 750	270	390	3 100	1 470	1 370
Subsidiering persontog	970	180	370	640	100	-110
Sum offentlig nytte	-1 170	-200	-400	-1 180	-420	-300
Sum nytte for tredje part	670	80	0	1 510	790	200
Investeringskostnader	460	160	340	4 150	2 650	0
<b>Samfunnsøkonomisk netto nytte</b>	<b>990</b>	<b>80</b>	<b>-900</b>	<b>4 880</b>	<b>440</b>	<b>4 520</b>
<b>Netto nytte per budsjettkrone</b>	<b>0,61</b>	<b>0,22</b>	<b>-1,23</b>	<b>0,91</b>	<b>0,14</b>	<b>15,07</b>
Investeringskostnader ved tiltak (udiskontert)	510	170	380	4 570	2 920	0

### 5.3.2 IKKE-PRISSATTE KONSEKVENSER

Følgende positive konsekvenser for togtrafikken er det ikke beregnet samfunnsøkonomisk nytte av, selv om det kan forventes at dette har positive effekter for togreisende og vareeiere:

Det er forventet bedre punktligheit som følge av en del av tiltakene som inngår i de ulike analysetrinnene. Endringen i punktligheit er vanskelig å beregne, og dermed er kun punktligheitsendringen for togene i Brynsbakken (trinn 4) og inn til Ski stasjon fra sør (trinn 5) verdsatt i de samfunnsøkonomiske analysene. De følgende tiltakene er også forventet å gi bedre punktligheit, men den er ikke medregnet i de samfunnsøkonomiske analysene:

- fjerning av motstrømskryssinger på Oslo S pga. retningsdrift i Brynsbakken
- samtidig innkjør på Nittedal stasjon
- 6 spor på Sandvika stasjon
- Nytte for godstrafikken:

Omleggingen av tilbudet på Østlandet til en ny rutemodell (trinn 4) vil gi bedre kapasitet for gods inn til og ut av Oslo, på de følgende relasjonene:

- Bedre kapasitet for gods mellom Alnabru og Drammen, spesielt i vestgående retning (se kapittel 13.2.1)
- Økt kapasitet for godstog inn til Alnabru fra nord pga. ventespør på Grorud

Følgende forbedringer i tilbudet er heller ikke verdsatt, da det ikke foreligger gode metoder for å verdsette nytten av et lettforståelig tilbud.

- Økt forutsigbarhet/kundevennlighet i togtilbudet på Gjøvikbanen ved innføring av fast intervall på 60 minutter (og dermed faste minutt-tall) på alle stasjoner mellom Oslo S og Jaren på dagtid, istedenfor dagens 40/80-intervall.
- Effekt av nettverksfrekvens i lokaltrafikken Oslo–Lillestrøm/Ski/Asker, utover nytten som følger av redusert ventetid alene

## 5.4 MÅLOPPNÅELSE

Analyser av effekten av de ulike trinnene i tilbudsutviklingen på Østlandet viser at disse bidrar til positiv måloppnåelse innenfor de transportpolitiske målene.

Tabell 10: Måloppnåelse per trinn for R2027 Østlandet, i forhold til sammenlikningsalternativet.

Måloppnåelse \ Trinn	2.0	2.1	3	4	5	6
<b>Klima- og miljøeffekter</b>						
Endring i utslipp av klimagasser (tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter per år)	-2 178	-3 013	-3 093	-8 064	-11 133	-15 660
Reduksjon i klimagassutslipp per budsjettkrone (tonn per mill. kr)	1,33	1,51	1,14	1,00	1,00	1,37
Endring i lokale utslipp/NOx (tonn per år)	-2,27	-3,11	-3,19	-8,44	-11,57	-15,99
<b>Sikkerhetseffekter</b>						
Endring i antall hardt skadde og drepte per år	-0,26	-0,36	-0,36	-0,86	-1,16	-1,60

### NULLVEKSTMÅLET

Vurderinger av økningen av kapasitet i og gjennom Oslo som følge av hovedgrepet i ny rutemodell (trinn 4) viser at dette øker kapasiteten i transportsystemet betydelig. Det gjelder spesielt i lokaltogsystemet, der økt frekvens samt nytt materiell med mer ståplass, gjør det mulig å frakte flere reisende enn dagens rutemodell og togmateriell.

Rutemodellprosjektet har sammenlignet kapasiteten i transportsystemet inn til Oslo med og uten innføring av R2027 med de ulike prognosene for hvor mye kollektivtransporten vil vokse dersom veksten skal tas av kollektivtransport, sykkel og gange. Analysene viser at gitt at etterspørselen på tog øker i tråd med målet, vil det oppleves en god del trengsel både om bord regiontog og lokaltog før R2027 innføres, men at det blir betydelig reduksjon i trengsel ombord i lokaltogene som følge av R2027, om enn noe mindre i sørkorridoren enn i de andre lokaltogmarkedene. Etterspørselen er størst i sørkorridoren også i dag.

Dette gjelder i mindre grad for regiontogene i øst/vest-aksen, der ny rutemodell for Østlandet ikke øker transportkapasiteten inn til Oslo i tilsvarende grad som i lokaltogtilbudet, og ikke i takt med den etterspørselsveksten nullvekstmålet tilsier. Dette fordi det ikke finnes flere ledige ruteleier til bl.a. Kongsvingerbanen og Hovedbanen fra Dal (den eneste verifiserte muligheten er et innsatstoget per time fra Jessheim i morgenrush, en påbyggingsmulighet til rutemodellen, jf. kapittel 6.1). Det betyr at jernbanen ikke kan forventes å gjøre sin del av det å nå nullvekstmålet for det regionale markedet i nordkorridoren før nytt Oslo-nav er bygget.

Økningen i transportkapasitet i regiontrafikken fra sør er imidlertid betydelig. Det er også der behovet er størst.

## 6 Påbygningsmuligheter for R2027 på Østlandet

Rutemodellen for Østlandet er, innenfor den svært begrensede og anstrengte kapasiteten i Oslo-navet, ganske fleksibel og robust når det gjelder utvidelsesmuligheter i form av for eksempel å forlenge linjer lenger ut fra Oslo.

Det er imidlertid viktig å være klar over at *antall tog* inn og ut av Oslo-navet ikke bør øke utover det rapporten beskriver. Økende etterspørsel (blant annet som følge av tilbudsforbedringene i denne rutemodellen, og befolkningsvekst) forventes å føre til utfordringer med punktlighet og overfylte tog. Dette vil begrense etterspørselsveksten.

Dette kapitlet peker på viktige utvidelsesmuligheter for rutemodellen, og angir dessuten hvilke tilbudsforbedringer som *utelukkes* av Rutemodell 2027.

Noen av utvidelsesmulighetene er gjensidig utelukkende, og det er uansett behov for grundigere vurderinger dersom noen av dem skal tas i bruk.

### 6.1 INNSATSTOG FRA JESSHEIM

Rutemodellprosjektet har funnet rom for et innsatstog i morgenrush Jessheim–Lysaker<sup>7</sup>, med underveisstopp kun på Kløfta og ankomst Oslo S. Toget kan kjøre Gardermobanen fra Kløfta til Oslo og er derfor raskere enn de øvrige togene på strekningen (27 minutter istedenfor 39).

I ettermiddagsrush er det ikke rom for ekstra rushtidstog til Jessheim. Et slikt tog kan ikke bruke Gardermobanen pga. manglende planskilt overkjøringsmulighet til Hovedbanen, og kommer derfor i konflikt med eksisterende godstrafikk mellom Oslo og Trondheim. Derfor anbefales ikke innsatstog til Jessheim i ettermiddagsrush, selv om det er mulig.

Det er ikke beregnet nytte av innsatstog fra Jessheim i de samfunnsøkonomiske analysene, og dette toget er derfor å anse som en utvidelsesmulighet.

### 6.2 FORBEDRINGER OSLO–KONGSVINGER

Som tidligere beskrevet er persontogtilbudet på Kongsvingerbanen i R2027 uforandret fra dagens rutemodell. Den økte kapasiteten og fleksibiliteten i Oslo-navet med Brynsbakkenpakken gir imidlertid et handlingsrom for å legge innsatstogene til andre minutt-tall. Det kan også være mulig å gjøre innsatstogene mer attraktive ved å kjøre dem gjennom Oslotunnelen istedenfor å starte og ende dem på Oslo S, eller kjøre et ekstra innsatstog, så lenge det identifiseres et egnet kryssingsmønster og tilhørende tiltak på Kongsvingerbanen og så lenge det ikke går på bekostning av kapasitet for godstrafikken. Se forøvrig kapittel 6.11.2 om tilbudsforbedringer som ikke kan oppnås på Kongsvingerbanen.

### 6.3 OSLO–EIDSVOLL–HAMAR–LILLEHAMMER

Rutemodellen gir mulighet til å innføre halvtimesintervall til Lillehammer ved ferdigstilling av dobbeltspor i det ytre IC-området, og utløsning av reisetidsgevinst.

---

<sup>7</sup> Av kapasitetsmessige årsaker vil endestasjon sannsynligvis bli Stabekk, med vending på Høvik.

Det er også mulig å forlenge linjene R12 og R19x til Hamar dersom markedet tilsier behov for flere tog nord for Eidsvoll. En slik tilbudsforbedring vil imidlertid komme i konflikt med godstogruteleiene mellom Eidsvoll og Hamar.

#### **6.4 OSLO–HØNEFOSS–BERGEN**

Rutemodellen legger til rette for at linjen Moss–Lysaker med 30-minuttersintervall kan forlenges til Hønefoss når Ringeriksbanen bygges. Tiltaket med utbygging til 6 spor på Sandvika stasjon sikrer at alle tog får lik fremføringstid, at det blir faste intervaller mellom togene til Hønefoss og at det er kapasitet til at alle togene kan stoppe på stasjonen.

Rutemodellen legger også til rette for at fjerntog til Bergen kan kjøre Ringeriksbanen og dermed få reisetidsgevinst, og vil være kapasitet mellom Oslo og Hønefoss til å kjøre flere tog Oslo–Bergen enn i dag. Kapasiteten mellom Hønefoss og Voss er imidlertid ikke studert, mens det på strekningen Voss–Bergen vil bli behov for avveiging mellom fullstoppende regiontog og fjerntog.

Det må gjøres egne vurderinger på delstrekningen Hokksund–Hønefoss dersom dagens togtilbud på strekningen skal opprettholdes, når fjerntogene ikke lenger benytter denne strekningen.

#### **6.5 OSLO–DRAMMEN–HOKKSUND–KONGSBERG**

Dersom infrastrukturtiltak på strekningen Brakerøya–Drammen sikrer at godstog kan kjøre fra Holmen til Drammen uten at det er må være et «hull» i ti-minutters systemet for regiontog, kan det innføres 6 regiontog i timen mellom Oslo og Drammen i grunnrute ved forlengelse av linje R14 Kongsvinger–Asker til Drammen. (I R2027 er dette kun i rush, for å gi mulighet til godstogkjøring utenom rush.)

Dersom det bygges dobbeltspor på Sørlandsbanen til Hokksund eller lengre, kan ovennevnte linje forlenges så langt det er dobbeltspor og dermed sikre halvtimesintervall i grunnrute på strekningen.

#### **6.6 OSLO–TØNSBERG–SANDEFJORD–SKIEN**

Med utbygging av dobbeltspor Tønsberg–Sandefjord kan linje R13 Dal–Drammen–Tønsberg forlenges til Sandefjord, for å gi fire tog i timen i grunnrute helt til Sandefjord. Dobbeltspor mellom Tønsberg og Larvik vil også gi reisetidsgevinster.

#### **6.7 OSLO–SKI–MOSS–FREDRIKSTAD–SARPSBORG–HALDEN**

Innsatstogene Oslo–Fredrikstad kan forlenges til Sarpsborg dersom det er markedsmessig grunnlag for det. Ved bygging av dobbeltspor Sarpsborg–Halden vil det utløses reisetidsgevinst, og i tillegg kan linje IC-linjen Oslo–Sarpsborg forlenges til Halden for å gi halvtimesintervall i grunnrute på hele strekningen Oslo–Halden.

Den samlede kapasiteten på strekningen Oslo S–Ski inkl. tiltakene i Brynsbakkenpakken og planskilt avgrensning til Østre linje gir flere muligheter for sammensetning av et markedstilpasset rushtidstilbud enn det som er anbefalt i R2027. En mulighet er større kapasitet i lokaltogtrafikken på bekostning av regiontogtrafikken. En annen mulighet er at stoppmønsteret for innsatstog kan skreddersys for å gi mulighet for flere direkte reiser uten bytte langs Østfoldbanen, men da på bekostning av et systematisk og lett kommuniserbart tilbud. Det vil være fornuftig å avvete markedsutviklingen før det tas beslutning om hvilke innsatstog (lokalto, regiontog og InterCity-tog, og kombinasjoner

av disse) som bør kjøres på strekningen. Det er ikke kapasitet i Oslo-navet til å kjøre innsatstog for alle markeder.

## 6.8 OSLO–MYSEN

Det er mulig å innføre halvtimesintervall til Mysen i grunnrute ved forlengelse av linjen Oslo S–Ski til Mysen. En forutsetning for at denne tilbudsforbedringen kan innføres med R2027 er at planlagt oppgradering av kontaktledningsanlegget, som beskrevet i KVVU Østre linjes innføring mot Oslo (18), gjennomføres og fører til økt kjørehastighet og noe redusert kjøretid mellom Tomter og Askim. En slik tilbudsforbedring bør ikke innføres før det er avklart om Østre linje på lang sikt skal bli avlastingsbane for godstrafikk.

## 6.9 OSLO–HAKADAL–JAREN–GJØVIK

Det nye togtilbudet på Gjøvikbanen kan utvides med timesintervall til Gjøvik på dagtid, dersom det bygges kryssingsspor på Reinsvoll og strekningen Roa–Gjøvik fjernstyres (slik innføring av ERTMS vil innebære). I tillegg er det mulig med andre, mindre forbedringer i tilbudet på kveldstid og utvidelse av ettermiddagsrush, men dette kan ha konsekvenser for godstrafikken.

## 6.10 OSLO–KRISTIANSAND–STAVANGER

Dersom Grenlandsbanen bygges, er det mulig å endre Rutemodell 2027 slik at fjerntogene til Kristiansand/Stavanger kjøres via Vestfoldbanen til Porsgrunn og videre mot Kristiansand på Grenlandsbanen. Fjerntogene til Kristiansand/Stavanger må gå senest 7 minutter etter IC-tog til Skien, og vil derfor ikke kunne kjøre nevneverdig raskere til Porsgrunn enn det IC-togene Oslo–Skien gjør. En enda større reisetidsgevinst som følge av at fjerntog kan gis høyere prioritet mellom Oslo og Drammen kan først utløses når det er bygget ny øst/vest-tunnel gjennom Oslo. Det vil ikke være kapasitet i Oslo-navet til å kjøre fjerntog via Grenlandsbanen og *samtidig* opprettholde som i dag togtilbudet mellom Oslo og stedene mellom Kongsberg og Grenlandsbanens påkoblingspunkt på Sørlandsbanen. Togtilbudet på denne delstrekningen bør vurderes i KVVU for Grenlandsbanen.

## 6.11 TILBUDSFORBEDRINGER SOM IKKE KAN OPPNÅS

Rutemodellprosjektet har identifisert enkelte tilbudsforbedringer som ikke kan innføres med Rutemodell 2027 og på grunn av begrensningene i dagens Oslo-nav og avgrensning av mulighetsrommet til R2027, selv om det skulle investeres i ny infrastruktur utenfor Oslo-navet. Det finnes selvsagt mange flere potensielle tilbudsforbedringer enn disse som ikke kan gjennomføres, men prosjektet anser det som viktig å kommunisere disse som del av beslutningsgrunnlaget.

### 6.11.1 REGIONTOG TIL SPIKKESTADBANEN

Spikkestadbanen har i nåværende ruteplan et tilbud bestående av to lokaltog i halvtimesintervall. Togene er fullstoppende lokaltog som kjører via Drammenbanen istedenfor Askerbanen. De har dermed lengre reisetid enn ønskelig for et regionalt marked og reisetiden er lengre enn den togene hadde før ruteplanskiftet i desember 2012. Hovedgrunnen til at denne løsningen ble valgt da rutemodell 2012 ble laget er at Asker stasjon er utformet slik at tog fra Askerbanen *til* Spikkestad må krysse tog *fra* Drammen mot Askerbanen. Dette gir en kapasitetsreduksjon som ikke er akseptabel på grunn av konsekvensene det ville hatt for togtilbudet mot Drammen og videre vestover (det måtte ha blitt kjørt færre tog). Denne *motstrømskryssingen* ville vært



unngått dersom det ble bygget en planskilt avgrening fra vestgående spor på Asker stasjon mot Spikkestadbanen.

I det anbefalte tilbudskonseptet i rutemodell 2027 er det ikke tilstrekkelig antall ruteleier for regiontog i timen gjennom Oslo-navet for å etablere et eget regiontogtilbud med halvtimesintervall til Spikkestadbanen. Dette skyldes at prosjektet anbefaler at de åtte regiontogene per time gjennom Oslotunnelen i grunnrute fordeles på følgende måte:

- to tog til Tønsberg
- to tog til Skien
- to tog til Ringeriksbanen (til Lysaker inntil Ringeriksbanen åpner)
- to tog mot Kongsberg på Sørlandsbanen (det ene kun i rush, med vending i Asker i grunnrute)

Prosjektet har ikke gjort en vurdering av trafikantnyttene ved nedkorting av reisetiden mellom Oslo og stasjonene på Spikkestadbanen som muliggjøres av en planskilt avgrening. Spikkestadbanen var i 2012 (før reisetiden ble forlenget) den regiontogbanen på Østlandet med lavest antall reiser per år. Til sammenligning var Vestfoldbanen den banestrekningen med nest flest reiser (etter Østfoldbanens vestre linje) og hadde over dobbelt så mange reisende som Spikkestadbanen. I tillegg betjener togene til Vestfold også Drammen stasjon, et annet stort marked.

En annen mulighet for å bedre togtilbudet på Spikkestadbanen er dobbeltspor og forlengelse av flere lokaltog (10- eller 20-minuttersintervall). Dersom togtilbudet på Spikkestadbanen skal forbedres, anbefaler prosjektet at transportløsninger for Oslo–Røyken–Spikkestad utredes i en KVVU eller tilsvarende.

### 6.11.2 HALVTIMESINTERVALL OSLO–SØRUMSAND

I fase 2 avdekket vi samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å kjøre halvtimesintervall i grunnrute mellom Oslo og Sørumsand dersom det ikke krever vesentlige investeringer i infrastruktur og dersom det kan gjøres uten betydelige negative konsekvenser for godstrafikken på Kongsvingerbanen (primært Alnabru–Sverige/Narvik, men også tømmertransport).

Prosjektet har forsøkt å lage en rutemodell med et slikt togtilbud under ulike forutsetninger om avgangstider gjennom Oslo-navet, men har ikke lyktes med å finne et kjørbart opplegg som ikke går på bekostning for godstrafikken. Alternativet er betydelige investeringer i dobbeltspor på strekningen, men da vil investeringskostnadene gjøre den analyserte tilbudsforbedringen samfunnsøkonomisk ulønnsom.

Også i Oslo-navet er kapasiteten til flere tog fra Kongsvingerbanen svært begrenset. Det vil ikke være mulig å kjøre tog i 30-minuttersintervall fra Kongsvingerbanen i grunnrute, ettersom ruteleiet på motsatt halvtime av timespendelen brukes av tog mellom Kongsberg og Eidsvoll. En mulighet er et 28/32-intervall med vending av annenhvert tog på Oslo S i grunnrute. Togene vil i så fall måtte vende via Lodalen, noe som innebærer kapasitets- og tidkrevende operasjoner. Prosjektet har heller ikke verifisert at sporkapasiteten på Oslo S er tilstrekkelig til slike tog.

Rutemodellprosjektet har på bakgrunn av dette ikke jobbet videre med denne tilbudsforbedringen, og har beholdt dagens tilbudskonsept i den anbefalte rutemodellen for 2027. Imidlertid er det flere forhold som taler for at det bør jobbes videre med tilbudsforbedringer som berører Kongsvingerbanen gjennom en

konseptvalgutredning (eller liknende). Økt persontrafikk på Kongsvingerbanen vil antakelig først være mulig når er bygget ny øst/vest-tunnel gjennom Oslo-navet.

## **6.12 UTREDNINGSBEHOV**

Prosjektet har identifisert følgende videre utredningsbehov:

- KVUer for tilbudsforbedringer langs Kongsvingerbanen og mot Røyken og Spikkestad, dersom togtilbudet skal forbedres på disse strekningene.
- Prioritering av godstog versus persontog ved nedtrapping av persontogtilbud på kveldstid.
- Utredning av løsninger for økt godskapasitet mellom Alnabru og Trondheim (ettersom Hovedbanen Lillestrøm–Eidsvoll er overbelastet).

Eventuelle utredninger om disse temaene bør ikke behandle banestrekningene isolert, men hele linjeveien fra togenes start- til endestasjon.

## **Del III: Bergensregionen (Vossebanen)**

## 7 Tilbudskonsept og rutemodell for Bergensregionen

### 7.1 DAGENS TILBUD

Persontogtilbudet på Vossebanen består av lokaltog på strekningen Bergen–Arna med halvtimesintervall og region- og fjerntog på strekningen Bergen–Voss som til sammen gir tilnærmet timesintervall på strekningen. Enkelte av regiontogene kjører også Voss–Myrdal. Fjerntogene har et redusert stoppmønster, slik at det tilnærmede timesintervallet kun gjelder for stasjonene Voss, Dale, Arna og Bergen.



Figur 13: Dagens togtilbud Bergen–Voss, fjerntog inngår i regiontogtilbudet, og stopper på Voss, Dale, Arna og Bergen.

I vinterhalvåret kjøres tre av regiontogavgangene i hver retning videre til/fra Myrdal. I sommerhalvåret økes dette til seks avganger i hver retning. I tillegg er det en ekstra avgang i hver retning på fredager.

### 7.2 REFERANSEALTERNATIV

I henhold til NTP 2014–2023 skal det bygges dobbeltspor mellom Arna og Bergen, og det skal innføres kvartersintervall på strekningen. Dette utgjør referansealternativet for R2027 på Vossebanen. I tillegg inneholder NTP og Handlingsprogrammet for 2014–2023 kryssingssportiltak på Vossebanen i den siste seksårsperioden. Siden disse ikke har oppstart i den første fireårsperioden, er de ikke regnet som bundet, og effektene er ikke medregnet i referansealternativet. Denne analysen vil synliggjøre behov for og plassering av eventuelle nye kryssingsspor, og kostnadene er regnet med i den samfunnsøkonomiske analysen.

### 7.3 TILBUDSKONSEPTER FRA FASE 2

I fase 2 analyserte rutemodellprosjektet 10-minuttersintervall for lokaltog på strekningen Bergen–Arna. Analysene viser at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å innføre dette tilbudet. Beregnede passasjermengder er altfor lave til å forsvare de økte driftsutgiftene knyttet til å kjøre seks istedenfor fire avganger per time. Det er sannsynligvis dessuten nødvendig med investeringstiltak for vending av flere tog i Bergen og Arna, og dette er ikke med i regnestykket (4).

I fase 2 ble det videre analysert følgende tilbudsforbedringer for strekningen Bergen–Voss:

1. To tog i timen i rushtid i rushretning
2. 7 minutter kortere reisetid
3. Kombinasjonen av disse

Analysene viste at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å redusere reisetiden med 7 minutter, dersom investeringene ikke overgår 320 millioner kroner. Innføring av halvtimesintervall i rush var ifølge analysene ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt, selv uten å regne med kostnaden til investeringer.

Etter beslutning i Jernbaneverkets ledergruppe 6.11.2014, er det i denne fasen lagt til grunn kvartersintervall på strekningen Bergen–Arna og timesintervall på strekningen Bergen–Voss, og arbeidet har vært innrettet mot å finne ut om det er mulig å realisere en reisetidsbesparelse på 7 minutter innenfor en investeringsramme som gir samfunnsøkonomisk lønnsomhet.



Figur 14: Tilbudskonseptet som det ble valgt å gå videre med i fase 3

#### 7.4 NYTT TOGMATERIELL

Lokal- og regiontogene på Vossebanen kjøres i dag med motorvognsett av type 69, som skal fases ut, fordi de er i ferd med å nå sin tekniske levealder. I fase 2 tok prosjektet utgangspunkt i at disse kunne bli erstattet av en firevogns utgave av FLIRT. NSB har seinere gått bort fra det alternativet, og planlegger å benytte togsett av type 75, som på Østlandet. I fase 3 har vi derfor benyttet disse for beregninger av kjøretid og passasjerkapasitet på Vossebanen.

Type 75 har betydelig høyere minste oppholdstid enn type 69, på grunn av mer solide og dermed tregere dører, og bruk av GSM-R-telefon i stedet for flagg for å signalere avgang. Denne økningen er større enn det både Jernbaneverket og NSB forventet, og vi har i samarbeid med NSB valgt å planlegge med 40 sekunder som minste oppholdstid for FLIRT (20). Til sammenlikning har avganger med type 69 tidligere blitt planlagt med 20 sekunder som minste oppholdstid på mange stasjoner.

Fjerntogene er lagt inn i rutemodellen med samme lok- og vognmateriell som i dag, og minste oppholdstid på 60 sekunder.

Til kjøretidsberegning og vurdering av mulige kryssingsstasjoner for godstogene har vi benyttet EL19 (TRAXX) og toglengde på 600 meter med 800 tonn etterhengt vekt, og forutsatt materiell som er godkjent for 100 km/t.

#### 7.5 ALTERNATIVER SOM ER ANALYSERT I FASE 3

På grunnlag av resultatet fra fase 2 har målet vært å utarbeide en rutemodell som oppnår 7 minutters reisetidsforkortelse innenfor en investeringsramme på 320 millioner kroner. Prosjektet har utarbeidet to alternative rutemodeller, 1A og 1B, med forskjellig investeringsnivå, til hvordan man kan redusere reisetid, med tilhørende infrastrukturtiltak. I tillegg har prosjektet studert hvilke tiltak som er nødvendige for å opprettholde dagens sommertilbud med de nye rutemodellene.

Begge alternativene inkluderer etablering av et tredje spor på Evanger stasjon, forlenge Urdland stasjon, ny plattform på Bulken stasjon og raskere sporveksler på Vaksdal og Stanghelle stasjoner. Alternativ 1B inneholder dessuten en ny stasjon ved dagens Vieren blokkpost, som vil gjøre det mulig for fjerntogene og regiontogene å krysse der. Dette gir betraktelig kortere ventetider på Voss for reisende mellom strekningene Bergen–Voss og Voss–Myrdal.

### 7.5.1 TILBUDSØKNING I SOMMERHALVÅRET

På strekningen Voss–Myrdal økes antallet regiontogavganger fra tre til seks om sommeren, med enda et ekstra syvende tog på fredager. Samtidig er det færre godstog på fredager enn det som er lagt til grunn i alternativ 1A og 1B. Vi har derfor også analysert et tilbudskonsept bestående av det samme antallet regiontog som på en sommerfredag i 2015.

Til tross for etablering av Vieren stasjon som omtalt i Alternativ 1B er det ikke mulig å sette inn ekstra sommer-regiontog med de avgangstidene de er satt opp med i dag. Årsaken er at Urdland ligger for langt fra Voss til å tillate kryssing av to tog som henholdsvis har avgang og ankomst i Voss med omtrent 25 minutters mellomrom. Det behøves derfor en ekstra kryssingsstasjon, og den ideelle plasseringen er Ygre. Når man kombinerer Ygre og Vieren er det mulig å sette inn de 7 togene per dag som påkrevd på fredager, uten noen ekstra ventetider ved kryssinger. Det er dessuten mulig for alle togene å stoppe i begge retninger ved alle stoppesteder, mens dagens tog kjører uten mellomliggende stopp mot Myrdal og kommer deretter tilbake og stopper på alle stasjoner.

## 7.6 INFRASTRUKTURILTAK OG KOSTNADER

Nedenfor presenteres de infrastrukturiltakene som er lagt inn i hvert alternativ, med estimerte kostnader.

Tabell 11 Nødvendige tiltak for å realisere alternativ 1A, 1B og 2

Nr	Tiltak	Alternativ		Mill. kr.	Kroneår	
		1A	1B			
1	Et tredje spor med plattform i Evanger	X	X	300	2015	(21)
2	Forlenget kryssingsspor på Urdland	X	X	200	2014	(21)
3	Ny plattform på Bulken stasjon	X	X	50	2015	(21)
4	Raskere veksler Vaksdal	X	X	20	2015	(21)
5	Raskere veksler Stanghelle	X	X	20	2015	(21)
6	Nytt kryssingsspor på Vieren		X	200	2014	(21)
7	Kryssingsspor på Ygre <sup>8</sup>	X	X	250	2014	(21)
	<b>Sum per alternativ (mill. kr.)</b>	<b>880</b>	<b>1090</b>		<b>2016</b>	

## 7.7 VURDERING AV ALTERNATIVENE

Ingen av alternativene oppnår reisetidsforkortelsen på 7 minutter mellom Bergen og Voss, som ble lagt til grunn i fase 2. Begge alternativene gir 4 minutter kortere reisetid på strekningen, men ytterligere innkorting videre til Myrdal. Resultatene er presentert i Tabell 12.

<sup>8</sup> Kreves for å kunne kjøre et sommertilbud tilsvarende dagens.

Tabell 12 Reisetidsforkortelser per alternativ

Alternativ	Reisetidsforkortelse regiontog Bergen–Voss (min)	Reisetidsforkortelse regiontog Bergen–Myrdal (min) <sup>9</sup>
1A	4	8
1B	4	16

Økte oppholdstider som følge av nytt togmateriell spiser opp mye av reisetidsgevinsten ved at togene er raskere enn type 69. Det er dermed ikke mulig å oppnå reisetidsmålet som ble satt i fase 2. Prosjektet anbefaler derfor en egen analyse av dagens rutemodell som forutsetter nytt togmateriell.

<sup>9</sup> Reisetidene fra Bergen til Myrdal i dag varierer på grunn av store forskjeller i ventetiden for togene på Voss. Sammenlikningen gjelder gjennomsnittet av de tre helårsavgangene i dag og i de analyserte alternativene.

## 8 Samfunnsøkonomiske analyser

### Bergensregionen

#### 8.1 ANALYSEALTERNATIVER

Den samfunnsøkonomiske analysen av Vossebanen er strukturert slik at de to rutemodellene for vinterhalvåret er vurdert som alternativer. Dette er ulikt beregningen for Østlandet, der de analysene er satt opp som trinn for utvikling av transporttilbud- og infrastruktur. På Vossebanen er imidlertid de to ulike rutemodellene å anse som alternative måter å redusere reisetiden Arna–Voss og videre til Myrdal på.

Referansealternativet i de samfunnsøkonomiske beregningene er en videreføring av dagens rutemodell (R15) for regiontogene, samt fire lokaltogavganger i timen Bergen–Arna. Den eneste forskjellen er at sammenligningsalternativet har nytt regiontogmateriell<sup>10</sup>.

De to alternative rutemodellene har samme frekvenser som i dag for lokaltog, regiontog og fjerntog. Det som skiller tiltaksalternativene fra referansealternativet er kortere reisetider.

Tabell 13: Analysestrinn Vossebanen med endring i reisetid (snittverdier)

Alternativ	Endring i reisetid Arna–Voss	Endring i reisetid Arna–Myrdal	Regiontog-materiell
Referansealternativ NTP 2018–2029	Dagens	Dagens	Type 69
Sammenligningsalternativ R2027	Dagens	Dagens	FLIRT type 75
Alternativ 1A	–4 min	–8 min	FLIRT type 75
Alternativ 1B	–4 min	–16 min	FLIRT type 75

Endringen i reisetid gjelder gjennomsnittlig reisetid for regiontog.

#### 8.2 MARKEDSANALYSE

Transportmodellanalysen av Vossebanen viser at det å forbedre reisetiden på strekningen Arna–Voss–Myrdal gir en økning i årlig antall reisende på 142 000 i alternativ 1A og 155 000 i alternativ 1B.

<sup>10</sup> Dette er en rutemodelluavhengig tilbudsforbedring, og analyseres dermed utenfor rutemodellprosjektet. Det gjennomføres egne analyser av tiltak for å tilrettelegge for nytt togmateriell på Vossebanen til NTP 2018–2029.



Tabell 14: Endring i antall reiser på Vossebanen i Alternativ 1A og 1B

Endring i antall reiser	Alternativ 1A	Alternativ 1B
Reiser per år i 2027 uten tiltak	3 280 000	3 280 000
Reiser per år i 2027 med tiltak	3 420 000	3 430 000
Økt antall reiser per år i 2027	140 000	150 000
Prosent økning i årlige reiser	4,3 %	4,7 %

Analysene viser at alternativ 1B har noe høyere etterspørselsrespons enn alternativ 1A, noe som skyldes at reisende over strekningen Voss–Myrdal får noe kortere reisetid i alternativ 1B.

Det er beregnet noe trengsel på noen regiontogavganger i rush på Vossebanen, men ikke så mye at det er behov for å benytte doble togsett. Det blir også noe trengsel om bord fjerntogene som kjører gjennom regiontogområdet i rushtimene og i dimensjonerende retning.

### 8.3 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

Den samfunnsøkonomiske analysen av de to rutemodellene for Vossebanen viser at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å innføre en ny rutemodell, sammenlignet med å beholde dagens rutemodell. Dette skyldes i stor grad at den reduksjonen i reisetid som de reisende opplever er veldig liten sammenlignet med investeringskostnadene som kreves for å oppnå forbedringen.

Tabell 15: Samfunnsøkonomisk analyse av tilbudsforbedringer på Vossebanen

Effekter (mill. 2016 kr.)	Alternativ 1A	Alternativ 1B
Sum trafikanntnytte	310	352
Sum operatørnytte	0	0
<i>Markedsinntekt persontog</i>	<i>211</i>	<i>231</i>
<i>Driftskostnader persontog</i>	<i>47</i>	<i>-48</i>
<i>Subsidiering persontog</i>	<i>-164</i>	<i>-279</i>
Sum offentlig nytte	129	241
Sum nytte for tredje part	75	85
Investeringskostnader	798	989
<b>Samfunnsøkonomisk netto nytte</b>	<b>-179</b>	<b>-152</b>
<b>Netto nytte per budsjettkrone</b>	<b>-0,27</b>	<b>-0,20</b>

Det er noe trafikanntnytte forbundet med å forbedre tilbudet på Vossebanen. Denne er størst i alternativ 1B, som gir litt større innsparinger i reisetid enn alternativ 1A. Fordi tiltakene gir raskere rutetider for togene, vil de nye rutemodellene gjøre det mulig for operatørene å spare noen av kostnadene forbundet med å drifte togtilbudet på Vossebanen. Når billettinntektene samtidig øker, reduseres statens behov for å subsidiere driften av togtilbudet på Vossebanen, som bidrar til lønnsomheten i tiltakene. Tilbudet i alternativ 1B gjør det mulig for operatøren å realisere tilbudet med ett færre togsett enn i dag, noe som også gjør at operatøren sparer en del utgifter.

I sum er imidlertid investeringskostnadene såpass høye at netto samfunnsøkonomisk nytte blir negativ.

### NYTTE FOR GODSTRAFIKKEN

I det foregående beskrives den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av de to alternative rutemodellene med hensyn til persontrafikken. De nye rutemodellene og infrastrukturtiltakene som inngår i disse, har imidlertid potensial for å gi nytte for godstransporten på Bergensbanen.

Rutemodellene er vurdert å gi større kapasitet for framføring av gods mellom Myrdal og Bergen, som er det området rutemodellene favner. Dette skyldes at de nye kryssingssporene Ygre og Vieren gjør det mulig å øke antallet godstog på strekningen Bergen–Myrdal.

Disse kryssingssporene vil i minste fall kunne gi noe bedre punktlighet for eksisterende godstogtrafikk Oslo–Bergen, fordi togene får flere steder å krysse. Hvorvidt de analyserte rutemodellene og infrastrukturen bidrar til økt kapasitet på hele strekningen Alnabru–Bergen, som er den mest aktuelle transportstrekningen for gods, vil avhenge av om det også er mulig å framføre flere godstog mellom Oslo og Myrdal.

Det markedsmessige behovet for økt godskapasitet, samt en vurdering av hvorvidt denne kapasiteten bør komme i form av flere og/eller lengre kryssingsspor, vil vurderes i godsstrategien til NTP 2018–2029. Dersom det er markedsmessig behov for økt godskapasitet på strekningen, og godsstrategien anbefaler tiltak som sammenfaller med tiltakene i Alternativ 1A og/eller 1B, kan det være at den samlede lønnsomheten av tiltakene for person- og godstransporten er positiv.

På bakgrunn av dette anbefales det inntil videre å videreføre dagens rutemodell på Vossebanen, men å revurdere denne anbefalingen dersom en samlet analyse av gods- og persontransporttiltak på strekningen viser en positiv samfunnsøkonomisk netto nytte.

## 8.4 MÅLOPPNÅELSE

Analysene viser at det er noe positiv måloppnåelse forbundet med å forbedre tilbudet på Vossebanen. Ved å øke attraktiviteten i togtilbudet blir det noe mindre biltrafikk, som bidrar til en moderat reduksjon i utslipp av klimagasser og lokal luftforurensning, samt en moderat reduksjon i antall hardt skadde og drepte i trafikken per år.

Tabell 16: Måloppnåelse på Vossebanen i forhold til referansealternativet.

Måloppnåelse: prissatte konsekvenser	Alternativ 1A	Alternativ 1B
Endring i utslipp av klimagasser (tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter per år)	-482	-539
Endring i lokale utslipp/NO <sub>x</sub> (tonn per år)	-0,49	-0,54
Endring i antall hardt skadde og drepte per år	-0,05	-0,06

## **Del IV: Trondheimsregionen (Trønderbanen)**

## 9 Tilbudskonsept og rutemodell for Trondheimsregionen

### 9.1 DAGENS TILBUD

Stammen i regiontogtilbudet i Trondheimsregionen er timesavganger mellom Steinkjer i nord og Melhus skysstasjon i sør, hvorav to tredeler av avgangene fortsetter videre sørover til Lundamo. I tillegg kjøres det tre daglige avganger mellom Trondheim og Røros, to innsatstog fra Steinkjer til Lerkendal om morgenen og motsatt om ettermiddagen, samt enkeltavganger med andre endepunkter.

Fjerntogtilbudet består av fire daglige avganger til og fra Oslo, to daglige avganger til og fra Bodø, en daglig avgang til og fra Mo i Rana og to daglige avganger mellom Heimdal og Storlien. Sistnevnte betjener også enkelte regiontogstopp mellom Heimdal og Hell.

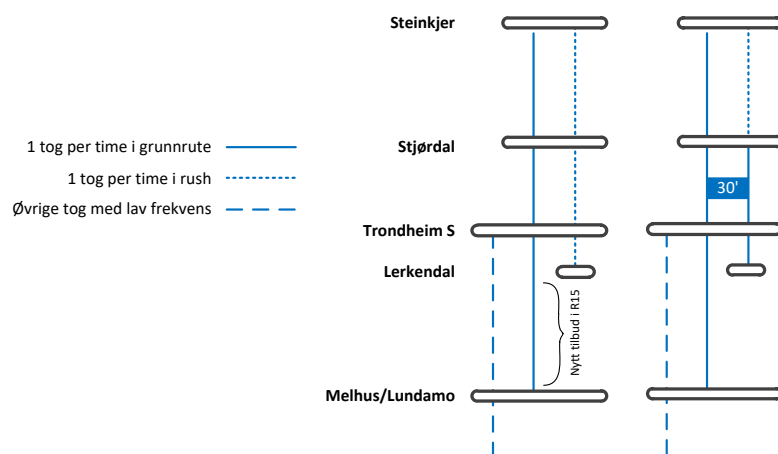
### 9.2 REFERANSEALTERNATIV

NTP 2014–2023 innebærer elektrifisering Trondheim–Steinkjer og Hell–Storlien, og det er skissert en reisetidsgevinst på inntil 16 minutter Trondheim–Steinkjer som følge av dette. Det er videre skissert en reisetidsgevinst på ytterligere inntil 10 minutter ved gjennomføring av kapasitetsøkende tiltak. Totalt er det dermed skissert en reisetidsbesparelse på inntil 26 minutter.

Elektrifisering av Trønderbanen er bundet, og dette utgjør dermed referansealternativet i de samfunnsøkonomiske analysene. Prosjektet har utarbeidet en ny rutemodell, alternativ 0, for referansealternativet som så langt som mulig realiserer gevinstene av elektrifiseringen uten nye infrastrukturtiltak utenfor de som er bundet.

### 9.3 TILBUDSKONSEPTER FRA FASE 2

I forrige prosjektfase analyserte rutemodellprosjektet to alternative tilbudsforbedringer for Trønderbanen: innføring av halvtimesintervall mot Stjørdal i nord og mot Melhus i sør. I analysene er nødvendige investeringstiltak holdt utenom det samfunnsøkonomiske regnestykket. Analysene viste at nytten av halvtimesintervall mot Stjørdal kunne forsvare investeringer på inntil 380 millioner kroner, gitt 26 minutter kortere reisetid til Steinkjer. Prosjektet anbefalte at tilbudsforbedringen halvtimesintervall Trondheim–Stjørdal analyseres videre i denne prosjektfasen for å vurdere om tilbudet kan innføres uten dobbeltspor, og hvilke tiltak dette krever. Utover dette beholdes tilbudet som i R15 (4). Det anbefalte alternativet fra forrige fase er illustrert i Figur 15, sammen med dagens tilbud. Etter beslutning i Jernbaneverkets ledergruppe 6.11.2014, er dette tilbudet lagt til grunn for det videre arbeidet.



Figur 15: Utdrag av dagens togtilbud i Trøndelag (til venstre) og alternativet som ble anbefalt videreført i fase 2.

## 9.4 TOGMATERIELL

Med unntak av fjerntogene til og fra Oslo og Bodø kjøres alle persontogene i regionen i dag med dieseldrevne motorvognsett av type 92 og 93, som skal erstattes med elektriske motorvognsett som følge av elektrifisering. I fase 2 tok prosjektet utgangspunkt i at disse kunne bli erstattet av en firevogns utgave av FLIRT. NSB har seinere gått bort fra det alternativet, og planlegger å anskaffe type 75 av samme type som på Østlandet, som har fem vogner. Type 75 er derfor brukt for beregninger av kjøretid og passasjerkapasitet i fase 3.

Type 75 har betydelig høyere minste oppholdstid enn dagens type 92 og 93, på grunn av mer solide og dermed tregere dører, utfelling av trinnbrett og bruk av GSM-R-telefon i stedet for flagg for å signalere avgang. Denne økningen er større enn det både Jernbaneverket og NSB forventet, og vi har i samarbeid med NSB valgt å planlegge med 40 sekunder som minste oppholdstid for FLIRT. (20)

Fjerntogene er lagt inn i rutemodellen med materiell som i dag, og minste oppholdstid på 60 sekunder.

Til kjøretidsberegning og vurdering av mulige kryssingsstasjoner for godstogene har vi benyttet EL19 (TRAXX) på elektrifiserte og CD312 på ikke-elektrifiserte linjer, med tog lengde på 600 meter og 800 tonn etterhengt vekt. Vi har også forutsatt materiell som er godkjent for 100 km/t.

Tabell 17 viser planlagte oppholdstider for togene på Trønderbanen.

Tabell 18 viser hvilket rullende materiell som er lagt til grunn for 2027.

Tabell 17: Planlagte oppholdstider på Trønderbanen

Linje	Oppholdstid	Unntak
Regiontog	40 s	Trondheim S: 60 s
Fjerntog	60 s	

Tabell 18 Rullende materiell som legges til grunn for R2027 på Trønderbanen

Linje	Rullende materiell
Regiontog Trondheim–Røros	Enkeltsett type 93
Andre regiontog, samt fjerntog Heimdal–Storlien	Enkeltsett type 75
Fjerntog Oslo–Trondheim	EL18 med B7-vogner, 160 km/t
Fjerntog Trondheim–Bodø	CD312 med B5-vogner, 160 km/t
Godstog Alnabru–Trondheim	EL19, 600m, 800t, 100 km/t
Godstog Trondheim–Nordland	CD312, 600m, 800t, 100 km/t

### 9.5 ALTERNATIVER SOM ER ANALYSERT I FASE 3

Prosjektet har utarbeidet følgende fire alternative rutemodeller:

I fase 3 har målet vært å utarbeide en rutemodell som tilfredsstillende målet om totalt 26 min reisetidsbesparelse på Trønderbanen, jamfør prosjektets funn og føringer i fase 2, som tilsa at innføringen av halvtimesintervall mot Stjørdal kunne forsvare investeringer på 380 millioner kroner. Prosjektet har analysert følgende fem alternative rutemodeller med tilhørende infrastrukturtiltak, som alle innebærer redusert reisetid på regiontogene:

- 0: Referansealternativet. Det var nødvendig å utarbeide en ny rutemodell for dette, siden kjøretidene etter elektrifisering er vesentlig forskjellig fra dagens.
- 1A: To avganger i timen til Stjørdal i grunnrute, som anbefalt i fase 2. Ingen infrastrukturforbedringer utover referansen.
- 1B: Som 1A, men lavere prioritering av Stjørdal-pendelen, og større infrastrukturbehov. Forkastet tidlig pga. forverret tilbud i rush.
- 2: 40-minutters intervall til Steinkjer i grunnrute, samt innsatstog i rush. Ikke egen pendel til Stjørdal. Innsatstogene får et noe redusert stoppmønster.
- 3: Som 1A, men med infrastrukturtiltak utover referansen for å redusere reisetidene.

I alle alternativene kjøres samme antall fjerntog som i dag til og fra Oslo og Bodø/Mo i Rana.

### 9.6 INFRASTRUKTURILTAK OG KOSTNADER

Tabell 19 presenterer de nødvendige infrastrukturiltakene for å gjennomføre de ulike alternativene av rutemodellen for Trønderbanen, og deres kostnad. Prosjektet anbefaler at tiltak som muliggjør funksjonelt dobbeltspor mellom Trondheim S og like nord for plattform ved Marienborg inngår i den bundne potten på ca. 600 mill. kr som er satt av til investeringer i tilrettelegging for nytt materiell på Trønderbanen og kapasitetsøkende tiltak.

Tabell 19 Nødvendige tiltak for å realisere de ulike alternativene

Stasjon	Alternativ				Mill. kr.	Krone-år	Kilde
	0 Ref.	1A	2	3			
Tiltak for Funksjonelt dobbeltspor Trondheim S – nord for Marienborg	X	X	X	X	128 <sup>(11)</sup>	2010	(21)
Robustiserende tiltak 1		X			90 <sup>(12)</sup>	2010	(21)
Robustiserende tiltak 2			X		45 <sup>(13)</sup>	2010	(21)
Forlengelse av spor med ca. 1 km på Åsen stasjon mot sør			X		150	2015	(21)
Forlengelse av spor med ca. 1 km på Røra stasjon mot sør			X		150	2015	(21)
Dobbeltspor fra Trondheim til Lilleby				X	402	2014	(21)
Nytt kryssingsspor ved eksisterende Hammer blokkpost <sup>14</sup>				X	170	2015	(21)
Nytt kryssingsspor eller dobbeltspor-parsell mellom Åsen og Ronglan				X	170	2015	(21)

Tabell 20 presenterer samlede investeringskostnader per alternativ, samt reisetidsforkortelser Trondheim–Stjørdal og Trondheim–Steinkjer.

Tabell 20 Investeringskostnader og reisetidsforkortelser per alternativ

Alternativ	Investeringskostnader (mill. 2016-kr)	Reisetidsforkortelser til Stjørdal (min)	Reisetidsforkortelser til Steinkjer (min)
Referanse	-	4	7
1A	90	1	4
2	350	3	10
3	770	3	10

## 9.7 VURDERING AV ALTERNATIVENE

I analysen av Trønderbanen har vi vurdert et referansealternativ og fire alternativer som krever tiltak. Ingen av alternativene når målet om redusert reisetid på 26 minutter som ble presentert i fase 2. Disse målene om redusert reisetid bygger på forutsetninger som ble presentert i NTP 2014–2023.

<sup>11</sup> Kostnaden inngår i referansealternativet, og regnes som bundet.

<sup>12</sup> 10 % av kostnaden for alternativ 3

<sup>13</sup> 50 % av robusthetstiltakene i alternativ 1A

<sup>14</sup> Dette stedet ligger på strekningen Stjørdal–Åsen, og dersom Forbordfjellet tunnel skal bygges vil dette tiltaket ha svært kort levetid.



Den viktigste årsaken til at man ikke når målet om redusert reisetid skyldes økte oppholdstider som følge av nytt togmateriell.

Av de fire alternativene som ble utarbeidet i analysen, og som krever tiltak, ble ett alternativ (1B) forkastet fordi det viste seg umulig å sette inn alle togene i analysen med faste avgangintervaller, hvilket ville ledet til en tilbudsforverring.

Alternativ 1A tilbyr et togtilbud med tilnærmet faste avgangintervaller, men reisetiden er betydelig høyere enn i referansealternativet. Det er usikkert om tilbudet kan avvikles med tilfredsstillende punktlighet, uten ytterligere infrastrukturtiltak, og derfor frarådes alternativet spesielt.

Alternativ 2 gir attraktive reisetider med regiontogene og høyere frekvens i grunnrute også mellom Steinkjer og Stjørdal. Alternativet gir imidlertid noe redusert stoppmønster for innsatstogene, noe som medfører en intervalløkning i rush fra om lag 30 minutter i dag til om lag 40 minutter for de stasjonene hvor innsatstogene ikke stopper<sup>15</sup>. I motsetning til i de andre alternativene får reisende med fjerntogene mot Mo i Rana og Bodø tilnærmet ingen reduksjon i reisetiden sammenliknet med i dag. Alternativet krever langt større investeringer enn alternativ 1A.

Alternativ 3 gir halvtimesintervall Trondheim-Stjørdal og størst kapasitetsøkning på sporet. Dette alternativet har samtidig de høyeste investeringskostnadene. Alle regiontog kan kjøres med faste avgangintervaller og tidstapet til kryssinger er minimalt.

Fjerntogene får i gjennomsnitt omtrent 15 minutter kortere framføringstid mellom Trondheim og Steinkjer enn i dag i alle alternativene unntatt alternativ 2. Dette gjelder også referansealternativet. Det er usikkert hvilken konsekvens det gir for den samlede framføringstiden for fjerntogene på Nordlandsbanen, siden dette avhenger av kryssingsmønsteret på hele banen.

---

<sup>15</sup> Sørgående innsatstog stopper ikke på: Sparbu, Ronglan, Åsen, Vikhammer (det ene toget), Lilleby og Lademoen. Nordgående innsatstog stopper ikke på: Vikhammer, Hommelvik og Ronglan.

## 10 Samfunnsøkonomiske analyser

### Trondheimsregionen

#### 10.1 ANALYSEALTERNATIVER

Den samfunnsøkonomiske analysen av tiltak på Trønderbanen er basert på en vurdering av tre alternative rutemodeller, tilsvarende analysen av tiltak på Vossebanen. De alternative rutemodellene gir frekvensforbedring på hele eller deler av Trønderbanen i tillegg til endringer i reisetid.

Elektrifisering av Trønderbanen er et bundet prosjekt og ligger inne som referansealternativet. Dette gir noe reisetidsforbedring sammenliknet med dagens rutemodell (R15). Denne analysen tar for seg hvilke effekter analysealternativene gir utover de forbedringene som følger av elektrifiseringen.

Tabell 21 viser frekvens ved Stjørdal og Steinkjer i de ulike analysealternativene, mens Tabell 22 viser gjennomsnittlig endring i reisetid. Analysealternativ 1A og 3 gir en frekvensdobling i grunnrute mellom Trondheim og Stjørdal, men ingen endring i frekvens i rushtid. Alternativ 1A fører til litt lengre reisetid, mens alternativ 3 gir noe kortere reisetid mellom Trondheim og Steinkjer. Alternativ 2 øker antall avganger på Trønderbanen med 50 % sammenliknet med referanse, og virkningen gjelder både i grunnrute og i rushtiden. I alternativ 2 er det også noe kortere reisetid mellom Trondheim og Steinkjer.

Tabell 21 Tidsintervall mellom avganger i grunnrute (rushavganger i parentes). Minutter

Alternativ	Stjørdal	Steinkjer
Alternativ 0: Elektrifisert rutemodell (Referanse)	60 (30)	60 (30)
Alternativ 1A	30	60 (30)
Alternativ 2	40 (20)	40 (20)
Alternativ 3	30	60 (30)

Tabell 22 Gjennomsnittlig endring i reisetid til/fra Trondheim relativt til referansealternativet. Minutter

Alternativ	Stjørdal	Steinkjer
1A	+3	+3
2	+1	-3
3	+1	-3

#### 10.2 MARKEDSANALYSE

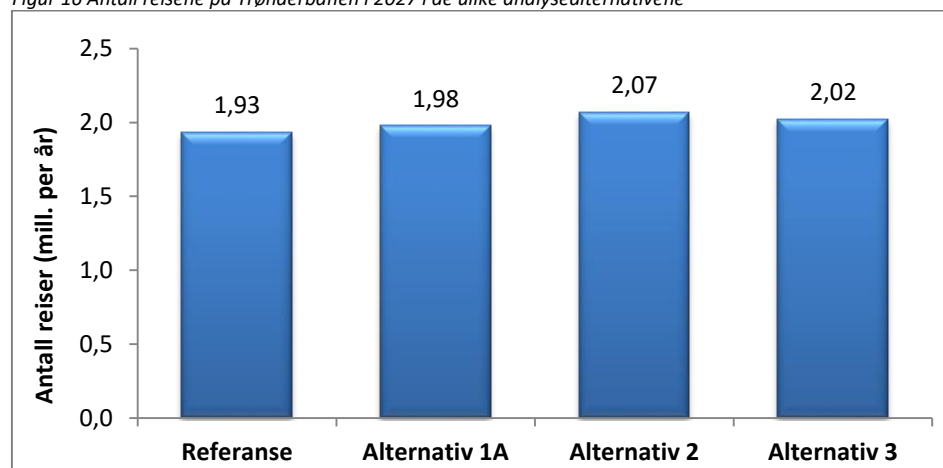
Tabell 23 viser de beregnede endringene i transportarbeid for de ulike tilbudsalternativene. Alternativ 2 gir størst økning i antall reiser med 140 000 nye reiser årlig, alternativ 3 gir 90 000 nye reiser og alternativ 1A gir 40 000 nye reiser.

Tabell 23 Endring i antall reiser på Trønderbanen i alternativ 1A, 2 og 3

Endring i antall reiser	Alternativ 1A	Alternativ 2	Alternativ 3
Reiser per år i 2027 uten tiltak	1 930 000	1 930 000	1 930 000
Reiser per år i 2027 med tiltak	1 980 000	2 070 000	2 020 000
Økning i årlige reiser i 2027	40 000	140 000	90 000
Prosent økning i årlige reiser	2,3 %	7,0 %	4,6 %

De ulike alternativene gir relativt beskjedne etterspørselsvirkninger, noe som er illustrert i Figur 16. Med frekvensøkning i både grunnrute og rushtiden er det alternativ 2 som gir den største responsen. De øvrige to alternativene har frekvensendringer kun i grunnrute, og dermed relativt få reisende som opplever tilbudsforbedringen.

Figur 16 Antall reisene på Trønderbanen i 2027 i de ulike analysealternativene



### 10.3 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at ingen av alternativene som er analysert for Trønderbanen er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Tabell 24 viser at alternativ 1A er det minst ulønnsomme, men det er også alternativet som gir lavest trafikanntytte og etterspørselsrespons. Alternativet er det minst ulønnsomme fordi det har de laveste investeringskostnadene.

Alternativ 2 gir høyest trafikanntytte av de tre tiltakene, men har også den største økningen i driftskostnader. Den største investeringskostnaden ligger i alternativ 3 og det er dermed det mest ulønnsomme alternativet.

Det er interessant å merke seg at den samfunnsøkonomiske analysen viser negativ nytte for tredjepart i alternativ 1A og 2. Tredjepartsvirkninger består av blant annet ulykkes- og støykostnader. Dette kan anses som en påminner om at togproduksjon også har eksterne kostnader knyttet til seg, og at man ved å øke togproduksjonen kan påvirke samfunnet negativt når det er begrenset overføring av trafikk fra veien.

Tabell 24 Samfunnsøkonomisk analyse av alternativene for Trønderbanen

Effekter (mill. 2016 kr.)	Alternativ 1A	Alternativ 2	Alternativ 3
Sum trafikantnytte	213	465	376
Sum operatørnytte	0	0	0
<i>Markedsinntekt persontog</i>	<i>51</i>	<i>134</i>	<i>124</i>
<i>Driftskostnader persontog</i>	<i>202</i>	<i>431</i>	<i>210</i>
<i>Subsidiering persontog</i>	<i>152</i>	<i>297</i>	<i>86</i>
Sum offentlig nytte	-181	-360	-129
Sum nytte for tredje part	-29	-55	10
Investeringskostnader	86	322	699
<b>Samfunnsøkonomisk netto nytte</b>	<b>-100</b>	<b>-321</b>	<b>-460</b>
<b>Netto nytte per budsjettkrone</b>	<b>-0,38</b>	<b>-0,47</b>	<b>-0,56</b>

Alternativ 3 er tilbudet som er mest lønnsomt å drifte når infrastrukturen først er bygd. Dette alternativet gir høy trafikantnytte relativt til økningen i togproduksjon, men dette veier ikke opp for de høye investeringskostnadene.

#### IKKE-PRISSATTE KONSEKVENSER

Alternativ 1A er vurdert som det minst samfunnsøkonomisk ulønnsomme alternativet, men det er mulig at dette alternativet kan gi forverringer i punktligheten. Dette er ikke prissatt i den samfunnsøkonomiske analysen.

## 10.4 MÅLOPPNÅELSE

De ulike alternativene på Trønderbanen gir noe måloppnåelse, om enn marginal. En viss reduksjon av klimagassutslipp oppnås i alle alternativene, og mest i alternativ 3. Tabell 25 viser videre at det kun er i alternativ 3 det oppnås en reduksjon i antall hardt skadde og drepte.

Tabell 25 Måloppnåelse Trønderbanen sammenliknet med referansealternativet.

Måloppnåelse	Alternativ 1A	Alternativ 2	Alternativ 3
Endring i utslipp av klimagasser (tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter per år)	-150	-294	-376
Endring i lokale utslipp/NOx (tonn per år)	-0,15	-0,30	-0,38
Endring i antall hardt skadde og drepte per år	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,03</b>

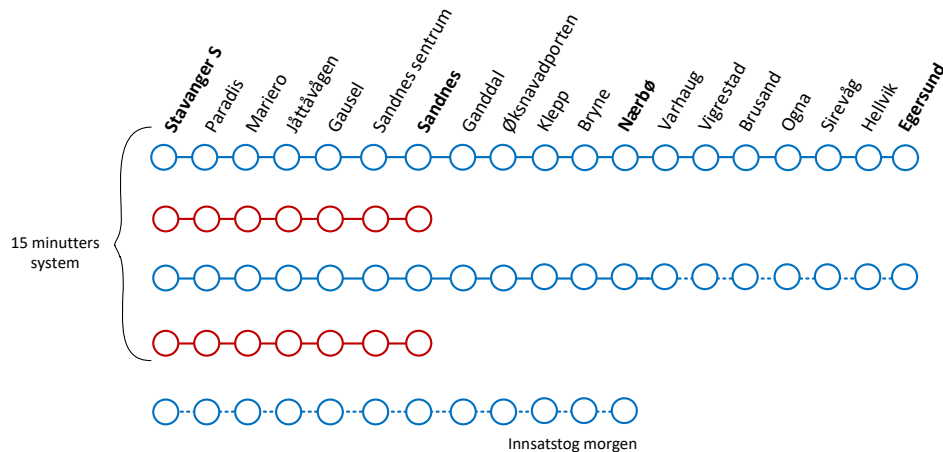
## **Del V: Stavangerregionen (Jærbanen)**

# 11 Tilbudskonsept og rutemodell

## Stavangerregionen

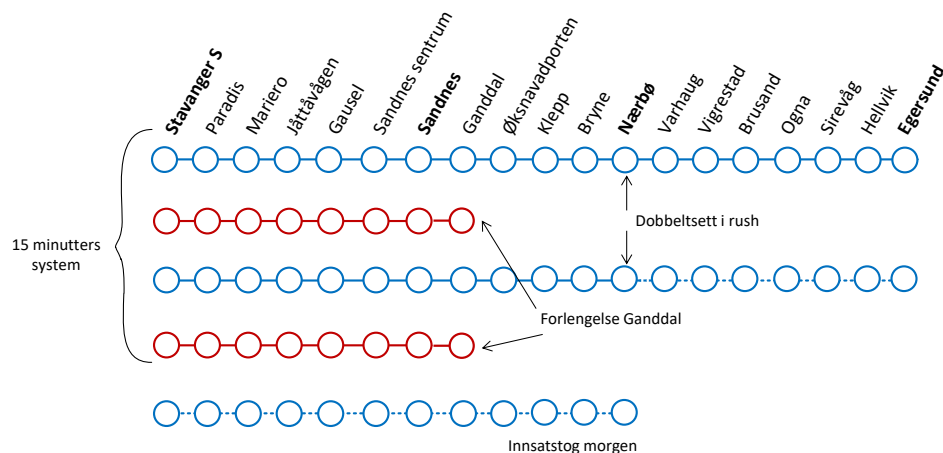
### 11.1 OPPSUMMERING FRA FASE 2

Dagens togtilbud på Jærbanen består av fire tog i timen i kvartersintervall, som er satt sammen av to lokaltog Sandnes–Stavanger, et regiontog Nærbø–Stavanger (forlenget til Egersund i rush) og et regiontog Egersund–Stavanger (se Figur 17). Alle togene stopper ved alle stasjoner.



Figur 17 Tilbudskonsept Jærbanen i 2015. Tog pr. time pr. retning. Stiplet linje er tilbud kun i rush i rushretning.

Investeringer i NTP 2014–2023 legger opp til at kvartersintervallet forlenges til Ganddal. Tilbudsforbedringene som følge av disse investeringene utgjør NTP2014-alternativet for Jærbanen, og tilbudet vises i den følgende figuren.



Figur 18: Anbefalt tilbudskonsept for Jærbanen Tog pr. time pr. retning. Stiplet linje i rush i rushretning.

Rutemodellprosjektet har analysert en tilbudsforbedring hvor togtilbudet gis 10-minuttersintervall mellom Stavanger og Sandnes. Tilbudsforbedringer sør for Sandnes vurderes derimot ikke, grunnet begrensninger i prosjektets teknisk-økonomiske mulighetsrom. Analysene viser at 10-minuttersintervall ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt med de passasjermengdene som er beregnet. Analysene er for øvrig gjennomført uten å ta med kostnader for ombygging av Stavanger stasjon. Effekten av

nettverksfrekvens, i form av at tilbudet pga. bussmating tiltrekker seg flere reisende enn frekvensøkningen alene tilsier, er ikke med i regnestykket.

For å gjøre tilbudet lønnsomt måtte veksten i antall reisende på strekningen vært mer enn dobbelt så høy som beregnet. Tiltaksbehovet på Stavanger stasjon for å innføre 10-minutters intervall er uavklart og tilhørende kostnader vil trekke det samfunnsøkonomiske regnestykket for denne tilbudsforbedringen mer i minus.

Prosjektet anbefaler at Rutemodell 2027 utarbeides med utgangspunkt i kvartersintervall. Dersom det bygges dobbeltspor Sandnes–Nærbø må det uansett lages en ny rutemodell for strekningen.

## **11.2 ALTERNATIVER I FASE 3**

På grunnlag av resultatet fra fase 2 og beslutningen i Jernbaneverkets ledergruppe fra 06.11.2014 ble et referansealternativ sammenliknet med en tilbudsforbedring med kvartersintervall til Ganddal.

### **REFERANSEALTERNATIV**

Dagens togmateriell og dagens rutemodell.

### **ANALYSERT ALTERNATIV**

Som referansealternativet, men med tilbudsforbedring mellom Sandnes og Ganddal fra halvtimesintervall til 15-minutters intervall.

## **11.3 INFRASTRUKTURTILTAK OG KOSTNADER**

Det analyserte alternativet forutsetter nytt vendespor på Ganddal stasjon. Kostnaden for dette infrastrukturtiltaket er estimert til 50 millioner kroner (2016-kroner) (referanse (21)).

## **11.4 VURDERING**

Tilbudsforbedringen krever ikke flere togsett i turnering når endestasjonen for linjen Stavanger–Sandnes flyttes fra Sandnes til Ganddal. Driftskostnadene øker derfor bare i moderat omfang.

## 12 Samfunnsøkonomiske analyser Stavangerregionen

### 12.1 ANALYSEALTERNATIVER

I rutemodellprosjektets fase 2 ble det gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av å forbedre tilbudet Stavanger–Sandnes fra fire til seks avganger i timen. Dette ble vurdert å ikke være samfunnsøkonomisk lønnsomt. På bakgrunn av dette ble det besluttet at prosjektet skulle legge dagens rutemodell til grunn for det videre tilbudet på Jærbanen.

I rutemodellprosjektets fase 2 ble alle planlagte investeringer i NTP 2014–2023 lagt inn i referansealternativet. Dette inkluderte tiltak for vendespor på Ganddal, som gjør det mulig å forlenge dagens kvartersintervall i grunnrute fra Sandnes til Ganddal.

Dette tiltaket er planlagt gjennomført i siste seksårsperiode av NTP 2014–2023, og inngår dermed ikke i referansealternativet for NTP 2018–2029. På bakgrunn av dette har rutemodellprosjektet gjennomført en egen samfunnsøkonomisk analyse av dette tiltaket, selv om det er av relativt beskjedent omfang.

Referansealternativet i denne beregningen er likt dagens tilbud.

Tabell 26 Tidsintervall mellom avganger på Jærbanen i referansealternativet og analysealternativet

Alternativ	Intervall Stavanger–Sandnes	Intervall Stavanger–Ganddal
Referansealternativ NTP 2018–2029	15 minutter	30 minutter
R2027 Kvartersintervall Ganddal	15 minutter	15 minutter

### 12.2 MARKEDSANALYSE

Transportmodellanalysen viser at det er en god effekt av å forlenge kvartersintervall til Ganddal. Dette tilsvarer en økning i antall reisende til/fra Ganddal stasjon på om lag 25 %.

Tabell 27 Endring i transportarbeid ved Ganddal som følge av nytt vendespor

Endring i transportarbeid	Kvartersintervall Ganddal
Økning i årlige reiser i 2027 (mill.)	31 000

### 12.3 SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE

Av Tabell 28 ser vi at samfunnsøkonomisk netto nytte er positiv, og dette betyr at samfunnet i sum er villig til å betale kostnaden ved å tilby kvartersintervall ved Ganddal. Tiltaket gir ikke veldig høy trafikantnytte, men det er også en relativt lav investeringskostnad. Driftskostnadene øker relativt lite, da behov for materiell og personell *ikke* øker på grunn av tiltaket. Økningen som er beregnet i driftskostnader er knyttet til en liten økning i energi-, vedlikeholds- og administrasjonskostnader.

Dette tiltaket viser at man kan oppnå positiv effekt ved å gjennomføre relativt små tiltak. I dette tilfellet er verdien av lavere ventetid for de reisende på Ganddal høyere enn kostnadene for samfunnet.



Tabell 28 Samfunnsøkonomisk analyse av vendespor på Jærbanen

Effekter (mill. 2016 kr.)	Kvartersintervall Ganddal
Sum trafikanntnytte	53
Sum operatørnytte	0
<i>Markedsinntekt persontog</i>	19
<i>Driftskostnader persontog</i>	21
<i>Subsidiering persontog</i>	3
Sum offentlig nytte	-9
Sum nytte for tredje part	3
Investeringskostnader	43
<b>Samfunnsøkonomisk netto nytte</b>	<b>21</b>
<b>Netto nytte per budsjettkrone</b>	<b>0,40</b>

## 12.4 MÅLOPPNÅELSE

Tabell 29 viser en marginal positiv måloppnåelse av tiltaket. Klimagassutslippene reduseres med 27 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år, og man kan også spore en marginal reduksjon i lokale utslipp og ulykker.

Tabell 29 Måloppnåelse vendespor Ganddal i forhold til referansealternativet

Måloppnåelse: prissatte konsekvenser	Kvartersintervall Ganddal
Endring i utslipp av klimagasser (tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter per år)	-27
Endring i lokale utslipp/NOx (tonn per år)	-0,03
Endring i antall hardt skadde og drepte per år	0,00



## Del VI: Fjern- og godstrafikk

## 13 Fjern- og godstrafikk

Prosjektet Rutemodell 2027 er avgrenset til storbyregionene, slik at det ikke er laget rutemodeller for strekningene utenfor Myrdal, Egersund, Støren, Steinkjer, Storlien, Kongsberg, Lillehammer, Hønefoss/Roa, Halden og Kongsvinger. I stedet er det gjort analyser av ruteleier for fjern- og godstog inn og ut av byområdene.

### 13.1 FJERNTRAFIKK

Prosjektet Rutemodell 2027 har ikke gjort markedsanalyser for persontogtrafikken for fjerntrafikken, men det er isteden gjort en vurdering av hvilken trafikkapasitet som finnes for fjerntog *inn og ut* av Osloregionen i 2027 innenfor den nye rutemodellen. Osloregionen er i denne sammenheng avgrenset av Hønefoss, Halden, Lillehammer, Kongsvinger og Kongsberg. Rutemodellene for de andre byområdene er utformet slik at dagens antall fjerntog minst kan opprettholdes. Det er ikke gjort vurderinger av kapasiteten på fjernstrekningene Lillehammer–Støren, Kongsberg–Egersund, Hønefoss–Voss, Kongsvinger–Charlottenberg og Halden–Kornsjø, og heller ikke gjort vurderinger av eventuelle konflikter mellom godstrafikk og persontrafikk på fjernstrekningene. Den følgende tabellen viser resultatene.

Tilbud fra Oslo S til	Togpar per døgn i R15	Togpar/døgn i R2027 <sup>16</sup>	Kommentar
Trondheim	4	7	7 tog/døgn er beregnet med utgangspunkt i nattog pluss tog hver annen time på dagtid.
Kristiansand (–Stavanger)	8	8	Videreføring av dagens rutemodell. 7 gjennomgående tog Stavanger–Oslo.
Bergen	4 (5 til/fra Voss om sommeren)	8	8 tog/døgn er beregnet med utgangspunkt i nattog pluss tog hver annen time innenfor dagtid, gitt kortere reisetid som følger av Ringeriksbanen. Muligheter <i>uten</i> Ringeriksbanen er ikke vurdert, men dagens antall tog kan opprettholdes.
Göteborg	4	4–8	Basert på forlengelse av linje RE20 Oslo–Halden til Göteborg. Med triple togsett på Østfoldbanen vil det også være mulig å gjøre dette i rushtid i rushretning.  Det kan være restkapasitet på Oslo S til å kjøre <i>separate</i> fjerntog mellom Oslo og Göteborg utenom rushtid, men dette er ikke studert i prosjektet.
Stockholm	3	3	Tilbudet slik det ble innført fra august 2015, med endringer i desember 2015, kan videreføres i R2027. Kongsvingerbanen er svært høyt belastet, og prosjektet har ikke sett på muligheter til å kjøre flere fjerntog på strekningen.

<sup>16</sup> Antall togpar per døgn som det tilrettelegges for innenfor rutemodellen for Østlandet.

## 13.2 GODSTRAFIKK

### 13.2.1 ALNABRU–DRAMMEN

I dagens rutemodell (R2012/R2014, slik det blir fra desember 2015 med R16) er det mulig å fremføre to godstog på strekningen i løpet av en time, hver vei. Dette er stort sett ikke mulig i rushtid. Dette skyldes at det kjøres innsatstog Oslo–Drammen, Skøyen–Mysen og Stabekk–Moss, og ønske om å unngå å overbelaste strekningen for å sikre best mulig punktlighet. Muligheten til å kunne fremføre godstog på to tidspunkter i løpet av en time uten å forstyrre annen trafikk er viktig for å opprettholde en stabil godstrafikk.

Når Follobanen og dobbeltsporet Sandbukta–Moss–Såstad er tatt i bruk (innen 2023), er det planlagt innføring av kvartersintervall Stabekk–Ski og halvtimesintervall Stabekk–Moss i grunnrute. Dette øker totalbelastningen på Oslostunnelen i alle timer (ikke bare i rushtid) slik at det blir langt færre tidsluker for kjøring av godstog. I et tidligere prosjekt, Rutemodell 2023, ble det ikke funnet kapasitet til to godstogruteleier Alnabru–Drammen i løpet av en time, og det var heller ikke kapasitet til å kjøre godstog i rush i denne retningen.

Med retningsdrift i Brynsbakken, tiltakene som sikrer to minutters togfølgetid på strekningen Oslo–Drammen og rutetidene i rutemodell 2027 blir det mulig å fremføre et godstog per time i alle timer i begge retninger, og i tillegg etableres det et reserveruteleie for godstog utenom rush, begge retninger. Av hensyn til anbefalt maksimal utnyttelse av kapasiteten på strekningen Oslo S–Lysaker utenom rush på 22 tog per time, kan det ikke *planlegges* med kjøring av to godstog i hver time. I gjennomsnitt bør det kjøres maksimalt to godstog i løpet av to timer, og eventuelt et ekstra i timer hvor det ikke kjøres fjerntog. Det gir en langt større fleksibilitet i ruteplanleggingen når det er to mulige tidspunkter godstogene kan kjøres uten å skape konflikter med annen trafikk, i tillegg til at det gir robusthet mot forplantning av forsinkelser.

### 13.2.2 ALNABRU–TRONDHEIM–BODØ

#### OSLO–LILLESTRØM

På strekningen Oslo–Lillestrøm via Hovedbanen innebærer R2027 innføring av 10 minutters intervall for lokaltog. For å ivareta kapasiteten for godstrafikken, anbefaler rutemodellprosjektet at det minst bygges et ventespør for godstrafikken på Grorud stasjon slik at godstog ikke er avhengig av togvei i begge retninger samtidig på dobbeltsporet for å kjøre fra Lillestrøm til Alnabru. Planskilt avgrensning eller liknende er en enda bedre løsning, som vil påføre godstogene mindre venting og sikre mer smidig avvikling av trafikken, men dette er ikke analysert i rutemodellprosjektet.

#### LILLESTRØM–EIDSVOLL

Overbelastning av Hovedbanen mellom Lillestrøm og Dal gjør at mulighetsrommet for økt godstrafikk mellom Alnabru og Trondheim er knyttet til markedsmessig mindre interessante tidspunkter og lengre godstog. Rutemodellprosjektet peker på kapasitetsøkende tiltak på Hovedbanen for å øke punktligheten til godstogene på strekningen (spesifikt innføring av Hovedbanen på Leirsund), men har ikke analysert dette spesifikt.

Med R2027 er det kapasitet i Oslo-navet til et innsatstog per time i rushretning mellom Jessheim og Oslo med stopp på Kløfta. I morgenrushet kan toget føres over på Gardermobanen ved Kløfta, og påvirker således Hovedbanen minimalt. I

ettermiddagsrush må toget gå Hovedbanen hele veien fra Lillestrøm. Rutemodellprosjektet fraråder dette toget, fordi det vil gå direkte ut over muligheten til å fremføre godstog på Hovedbanen.

### EIDSVOLL–LILLEHAMMER

Rutemodellen for InterCity-strekningen Eidsvoll–Hamar tar i bruk nytt dobbeltspor Eidsvoll–Åkersvika og er bygget opp med tanke på å sikre kapasitet for godstog (togrekkefølge og avstand mellom tog), men arbeidet med å konstruere godstogruteleier på strekningen er ikke fullført. Dette utføres som del av et tilleggsoppdrag for rutemodellprosjektet med å skissere en rutemodell for hele strekningen Eidsvoll–Trondheim.

### STØREN–TRONDHEIM–STEINKJER

Referansealternativet for Trondheimsregionen gir samme kapasitet for godstog på strekningen som i dag. Alle de øvrige alternativene innebærer flere persontog nord for Marienborg, men gir likevel rom for minst det antall godstog som har ruteleier i dag. Dersom godsterminalen på Brattøra flyttes sørover, vil det redusere konfliktene for godstog på Dovrebanen i alle alternativene, men kan samtidig medføre flere kryssinger i Trondheimsområdet for godstog til Nordlandsbanen.

#### 13.2.3 ALNABRU–BERGEN VIA ROA

Ny, anbefalt rutemodell med timesintervall til Jaren og Hakadal hele driftsdøgnet vil redusere kapasiteten for gods mellom Alnabru og Bergen via Roa. For å minimere denne konsekvensen, har rutemodellprosjektet anbefalt at det nye tilbudet trappes ned til en frekvens tilsvarende dagens rutemodell etter kl. 17. Det innebærer at de godstiltakene som er skissert i tidligere utredninger om godstrafikk på Gjøvikbanen (bl.a. kryssingssporforlengelse på Nittedal) fortsatt vil være aktuelle for å bedre kapasiteten i «godstogrushet» mellom kl. 17 og 22. På dagtid er godstrafikken mindre konsentrert, og vil være mulig å fremføre.

De analyserte alternativene for strekningen Myrdal–Bergen innebærer økt kryssingskapasitet. For å vurdere i hvilken grad denne lar seg utnytte til å framføre flere godstog og/eller redusere framføringstida er det nødvendig å utarbeide en rutemodell også for strekningen Hønefoss–Myrdal.

#### 13.2.4 ALNABRU–NARVIK/SVERIGE OG ØVRIG TRAFIKK PÅ KONGSVINGERBANEN

Prosjektet Rutemodell 2027 har innenfor sin tidsramme og kapasitet ikke lyktes med å finne mindre grep som gir økt kapasitet for gods på Kongsvingerbanen. Det er svært utfordrende å planlegge Kongsvingerbanen, med blanding av regiontog (og innsatstog), fjerntog og godstrafikk som kjøres mindre systematiske enn på øvrige strekninger. Tilbudsforbedring i persontrafikken med halvtimesintervall Oslo–Sørumsand er blitt analysert, og utelukket av hensyn til å ivareta nødvendig kapasitet for gods.

#### 13.2.5 ALNABRU–KORNSJØ (ØSTFOLDBANEN)

Godstrafikken fremføres på eget godsspor fra Alnabru til Loenga. Fra Loenga må godstogene flettes inn mellom lokaltogene Oslo S–Ski som går i 10-minuttersintervall. Dette innebærer at det på strekningen er 6 luker per time for framføring av godstog. Like nord for Ski stasjon bygges det som del av Follobaneprojektet egne spor hvor godstog kan vente i de tilfellene det vil være behov for synkroniseringstid for å passe inn på strekningen Ski–Moss (i normalsituasjon vil det ikke være nødvendig å vente her).

Moss stasjon planlegges med ventemulighet for godstog med tanke på forbikjøring. Det vil imidlertid ikke være behov for forbikjøring mellom Ski og Halden utenom rush med R2027. I rush kan det derimot bli behov for forbikjøring. Generelt vil kapasiteten for godstog være svært god på strekningen Ski–Sarpsborg.

På lengre sikt vurderer Jernbaneverket om Østre linje skal oppgraderes slik at den kan brukes som alternativ bane for godstrafikk mellom Sarpsborg og Ski. Formålet med dette er å avlaste Vestre linje for å gi plass til flere persontog her. Med planskilt avgrening til Østre linje på Ski stasjon er det mulig å innføre to persontog i timen i grunnrute. Dersom det også skal gå godstog på denne banen, må det gjøres større kapasitetstiltak. Derfor anbefaler rutemodellprosjektet ikke at det innføres halvtimesintervall mellom Oslo S og Mysen før det er tatt en beslutning om Østre linje skal brukes til godstrafikk.





## **Del VII: Risiko og anbefaling**

## 14 Risikovurderinger

I fase 1 har rutemodellprosjektet kartlagt aktuelle bruksrestriksjoner på den eksisterende infrastrukturen med relevans for tilbudsutforming og ruteplanlegging. Prosjektet har analysert mulige restriksjoner som følge av miljø, sikkerhet, drift og vedlikehold. Den innledende analysen viste ikke spesielle restriksjoner med tanke på risiko som måtte tas hensyn til i det videre prosjektarbeidet.

Ved innføring av nye rutemodeller kan det oppstå trafikale situasjoner som endrer risikobildet på eksisterende banestrekninger. Systemkryssinger på nye steder i ordinær drift eller nye kryssingsrutiner kan for eksempel være utløsende for risikoendringer. For å avdekke slike forhold samt å iverksette avbøtende tiltak, gjennomføres det årlig risikoanalyser i forbindelse med fastsettelse av ruteplanen. Risikoendringer på det eksisterende nettet som følge av tilbudsendringer på ny jernbaneinfrastruktur har imidlertid så langt ikke vært del av det strategiske arbeidet. For å styrke fokuset på sikkerhet i tidligfase er det mulig å gjennomføre en tilsvarende risikoanalyse for den anbefalte rutemodellen. Prosjektet har mulighet til å gjennomføre en slik analyse i løpet av prosjektets fase 4.

Utover den eksisterende infrastrukturen forutsetter prosjektet bruk av infrastruktur som per i dag er under utredning, prosjektering eller bygging. Når det gjelder ny infrastruktur, har prosjektet forutsatt at det ikke vil være funksjonelle restriksjoner for infrastrukturbruken, for eksempel hastighetsnedsettelse utover de som følger av linjeføring, eller krav til at bestemte togslag ikke kan trafikkere nabospor samtidig, eller restriksjoner for fremføring av visse togmaterielltyper.

På de nye dobbeltsporede IC-strekningene rundt Oslo er det i rutemodellarbeidet forutsatt blandet trafikk uten driftsrestriksjoner, dvs. at persontog og godstog restriksjonsfritt kan passere hverandre på samtlige steder og at det ikke stilles spesielle krav til minimumsvekt til containere eller utforming av godsvogner, f.eks. tømmervogner. Rutemodellprosjektet sin anbefaling om nye rutemodeller gjøres med forbehold om at slike vurderinger og analyser er gjennomført i prosjektutviklingsarbeidet og at det er konkludert med akseptabel risiko for togtrafikk uten driftsrestriksjoner.

## 15 Anbefaling og beslutning

### 15.1 ØSTLANDET

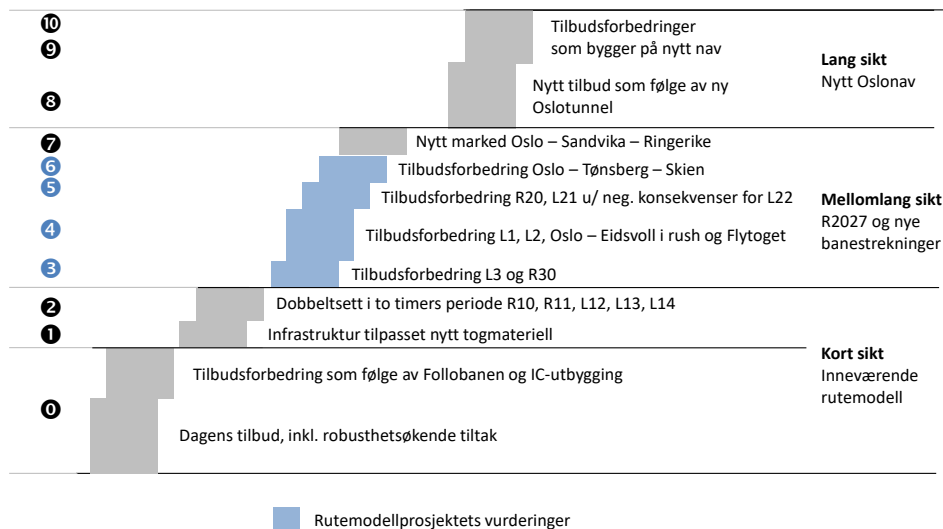
Prosjektet forutsetter i sitt referansealternativ at de påbegynte investeringstiltakene ferdigstilles og at infrastrukturen tilrettelegges for nytt togmateriell og dobbeltsett i alle relevante avganger. Alle tilbudsforbedringer knyttet til disse investeringene forutsettes etablert innenfor en videreutvikling av den eksisterende rutemodellen.

Prosjektet anbefaler å forbedre togtilbudet i form av en ny rutemodell på Østlandet, samt å innføre videre tilbudsforbedringer til Østfoldbanen og Vestfoldbanen. I tillegg anbefaler prosjektet å øke kapasiteten i togtilbudet på Østlandet ved å innføre doble togsett i minst to-timers rush på hele Østlandet, og triple sett i rush på InterCity-togene på Østfoldbanen. Rutemodellen er basert på et gitt teknisk-økonomisk mulighetsrom som ikke inkluderer en ny Oslotunnel, men de samfunnsøkonomisk lønnsomme tilbudsforbedringene øker transportkapasiteten. Den økende etterspørselen etter transport på jernbanen gjør at den anbefalte rutemodellen kun er en løsning på mellomlang sikt.

Infrastrukturtiltakene som ligger til grunn for den anbefalte rutemodellen i rutemodellprosjektet, er en del av tiltaksomfanget som skisseres som anbefalt løsning i konseptvalgutredningen for nytt Oslo-nav. Konseptvalgutredningen for Oslo viser den langsiktige målsetningen for jernbanesystemet i og gjennom Oslo-navet. På den måten er den anbefalte rutemodellen samt tilhørende investeringstiltak et trinn på veien mot den langsiktige målsetningen med ny Oslotunnel.

Resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene viser at den anbefalte rutemodellen bør være et mellomtrinn mot den langsiktige målsetningen med ny Oslotunnel for jernbanen, og at prosjektets anbefalte løsning også er samfunnsøkonomisk lønnsomt som selvstendig målsetning.

Samferdselsdepartementet stiller krav til at sammenhengen mellom tiltakene i planperioden og behovene for jernbanen synliggjøres i et lengre perspektiv. Prosjektet har utarbeidet en 10-trinns-strategi for å vise hvordan de anbefalte tilbudsforbedringene kan henge sammen med kortsiktige tilbudsforbedringer og utviklingen mot det anbefalte konseptet i konseptvalgutredningen for Oslo-navet. Se Figur 19.



Figur 19: Anbefalt 10-trinns-strategi for persontrafikk Østlandet

## 15.2 BERGENSREGIONEN (VOSSEBANEN)

Tilbudskonseptet fra fase 2 med 7 minutter kortere reisetid enn i dag for regiontog mellom Bergen og Voss kunne ikke operasjonaliseres i form av en kjørbare rutemodell. Selv en moderat reisetidsforkortelse på 4 minutter ville kreve et langt større investeringsomfang enn nytten av tilbudsforbedringen kunne forsvare. Den samfunnsøkonomiske analysen viser at tilbudsforbedringen ikke ville være lønnsom.

Det er imidlertid mulig at de analyserte tiltakene gir en nytte for godstrafikken på Bergensbanen. Prosjektet anbefaler derfor at de analysene prosjektet har gjort for persontogtrafikken ses i sammenheng med Jernbaneverkets godsstrategi når underlaget til Nasjonal transportplan skal utarbeides. Det utredes også utbygging av dobbeltspor på deler av strekningen mellom Arna og Voss. En eventuell slik utbygging vil gi et større mulighetsrom for tilbudsforbedringer enn det som er lagt til grunn i denne analysen.

Dersom de analyserte rutemodellene heller ikke er lønnsomme når eventuell nytte for godstrafikken er medregnet anbefaler prosjektet at togtilbudet fra referansealternativet legges til grunn for det videre arbeidet med etatens innspill til neste Nasjonal Transportplan.

NSB er i en anskaffelsesprosess for 10 nye togsett på Vossebanen som skal erstatte de eksisterende togsettene av type 69. De nye togsettene har lengre minste oppholdstider enn dagens togmateriell. Prosjektet anbefaler derfor en utredning av konsekvensene for den eksisterende ruteplanen når de nye togsettene settes i drift.

## 15.3 TRONDHEIMSREGIONEN (TRØNDERBANEN)

De utredede rutemodellene med ulike tilbudsforbedringer i Trondheimsregionen (30-minutters og 40-minutters intervall mot dagens 60-minutters intervall) er ifølge prosjektets analyser ikke samfunnsøkonomisk lønnsomme. Alle alternativene gir kortere reisetider mellom Trondheim og Steinkjer enn i dag, men reisetidsreduksjonen er mindre enn forventet. Det oppnås 4–10 minutters reduksjon Trondheim–Steinkjer sammenliknet med i dag, avhengig av alternativ.

Prosjektet anbefaler dermed at den nye rutemodellen for en elektrifisert Trønderbane (referansealternativet) legges til grunn på Trønderbanen. Dette togtilbudet har samme

frekvenser som i dag, men gir 7 minutter kortere reisetid mellom Trondheim og Steinkjer som følge av elektrifisering av strekningen.

Dersom det skal legges inn tilbudsforbedringer på Trønderbanen som ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomme i etatens forslag til NTP, frarådes alternativ 1A spesielt, ettersom denne forventes å gi svært dårlig punktlighet.

Det er sannsynlig at større reisetidsgevinster kan oppnås ved å redusere antall stopp, eller differensiere stoppmønsteret i alternativene med en lang og en kort pendel. Siden dette vil redusere tilbudet i rushtiden til stoppestedene det gjelder, er det utenfor mandatet til dette prosjektet.

#### **15.4 STAVANGERREGIONEN (JÆRBANEN)**

Rutemodellprosjektet anbefaler at tilbudet på Jærbanen utvides fra dagens kvartersintervall Stavanger–Sandnes, til Stavanger–Ganddal. Den samfunnsøkonomiske analysen viser at denne tilbudsforbedringen gir en netto gevinst for samfunnet.

Prosjektet vil imidlertid påpeke at etableringen av vendesporet på Ganddal kan komme i konflikt med infrastrukturtiltak tilknyttet andre tilbudsforbedringer som vurderes på Jærbanen. Det gjelder ny dobbeltsporstrase Sandnes–Nærbø og eventuell gjenåpning av Ålgårdbanen for persontogtrafikk. Videre planarbeid må sikre at vendesporet bygges slik at det ikke kommer i konflikt med disse.

Gjennomgående dobbeltspor mellom Stavanger og Nærbø vil gi behov for å utarbeide en ny rutemodell for Jærbanen.

#### **15.5 BESLUTNING**

Jernbanedirektørens ledergruppe besluttet i sitt møte 29.10.2015:

- Resultatet fra Prosjekt Rutemodell 2027 inngår i Jernbaneverkets prioritering for etatens forslag til Nasjonal Transportplan 2018-2029. Samfunnsøkonomisk lønnsomme alternativer og trinn for utvikling av togtilbudet legges inn i planforslaget i prioritert rekkefølge. I arbeidet med planforslaget til neste Nasjonal Transportplan utredes det hvorvidt alternativer og tilbudsforbedringer som i utgangspunkt ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomme, kan bli lønnsomme som følge av andre aktuelle tilbudsforbedringer som ligger utenfor det teknisk-økonomiske mulighetsrommet til rutemodellprosjektet. I arbeidet med Jernbanestrategi ifm. Nasjonal Transportplan kan tilbudsforbedringene prioriteres annerledes, f.eks. pga. høyere måloppnåelse.
- Jernbaneverket legger til grunn det anbefalte togtilbudet i utrednings- og planprosjekter som dimensjoneringsgrunnlag på mellomlang sikt. Hvis det viser seg behov for revisjon, oppdateres dimensjoneringsgrunnlaget etter Stortingets behandling av Nasjonal Transportplan 2018-2029 eller når det viser seg å bli behov for det.
- Prosjektet Rutemodell 2027 sluttføres i fase 4 (Dokumentasjon, evaluering og overlevering).
- Sak om toglengdestrategi for Østfoldbanen fremlegges for behandling i Jernbanedirektørens ledergruppe.
- Det forutsettes at anbefalinger for Vossebanen sees i sammenheng med Godsstrategi Oslo - Bergen.

Rutemodellprosjektet overlever prosjektresultatene til enhetene med ansvar for den videre oppfølgingen.

## Referanser

1. **Jernbaneverket Plan og Utvikling. Rutemodell 2027 – Prosjektstyringsdokument.** 2014. POU-00-A-00053.
2. **Jernbaneverket Strategi og samfunn. Rutemodell 2027 – Fase 2 Utvikling og anbefaling av tilbudskonsepter – Hovedgrep for togtilbudet på Østlandet .** 2014. POU-00-A-00091.
3. **Jernbaneverket Strategi og samfunn . Rutemodell 2027 – Fase 2 Utvikling og anbefaling av tilbudskonsepter – Tilbudskonsept for Østlandet.** 2014. POU-00-A-00112.
4. **Jernbaneverket Strategi og samfunn. Rutemodell 2027 – Fase 2 Utvikling og anbefaling av tilbudskonsepter – Persontrafikk utenom Østlandet og godstrafikk.** 2015. POU-00-A-00119, 12.02.2015.
5. **Jernbaneverket. Rutemodellprosjektet videreføres i fase 3 (Rutemodell) med utgangspunkt i anbefalingen i de tre beslutningsdokumentene for fase 2 (Tilbudskonsept).** 061114129, Referat fra Jernbanedirektørens ledermøte 06.11.2014 : s.n., 2014.
6. **Meld.St.26 (2012-2013).** Nasjonal transportplan 2014-2023. Samferdselsdepartementet. [Internett] 2013. [Sisert: 29 9 2014.] <http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/dok/regpubl/stmeld/2012-2013/meld-st-26-20122013/10/3/1.html?id=722260>.
7. **Finansdepartementet. Rundskriv R-109/14 Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.** 2014.
8. **Hagen-utvalget. NOU 2012:16 Samfunnsøkonomiske analyser.** 2012.
9. **Metodegruppen og Transportanalysegruppen. Retningslinjer for transportanalyser og samfunnsøkonomiske beregninger for NTP 2018-2027.** 2015.
10. **Ruter. K2012. Ruters strategiske kollektivtrafikkplan 2012–2060.** 2011.
11. **HiTrans. Best Practice Guide. Public Transport – Planning the Networks.** <http://www.crow.nl/documents/13359.aspx>. 2005 : s.n., 2005.
12. **Samferdselsdepartementet. VS: Vedr Gjøvikbanen.** [Internett] 3 7 2015.
13. **Jernbaneverket. Hensetting Østlandet, usikkerhetsanalyse.** UTF-00-A-00244.
14. —. Mulighetsstudie - Rygge stasjon 350 meter. Saksref. 201306472-11.
15. **Jernbaneverket Utbygging. Kryssingsspor Gjøvikbanen.** 2013. UTF-00-A-00160, rev. 01A.
16. **Jernbaneverket Plan og teknikk. Kostnadsoverslag for kapasitetsøkende tiltak R2027.** 2015. Saksreferanse: 201503569.
17. **COWI. Utredning Alnabru Fase 1 – hovedrapport.** 2014.
18. **Jernbaneverket. KVVU Østre linjes forbindelse mot Oslo.** 2015. UTF-00-A-20087.
19. —. KVVU Østre linjes forbindelse mot Oslo. Drøfting og anbefaling. Saksframlegg til Jernbanedirektørens ledermøte 18.06.2015. Saksref. 201400997..

20. —. Togmateriell, kjøretidspåslag og oppholdstider til kapasitetsanalyse InterCity. Saksreferanse: 201400905-4 : s.n., 8 12 2014b.

21. **Jernbaneverket, Prosjektstyringsstaben.** Epost «SV: Referanse for tiltakskostnader i R2027». 17.06.2016, Saksref. 201503569-10.

22. **Jernbaneverket.** Fremtidig utvikling av Gjøvikbanen. 2014. 201405927-5.

23. —. Nordlig endepunkt for dobbeltspor i IC innen 2024. 28.10.2015. Saksreferanse: 201504133-7.



## Vedlegg 1: Endringer i tilbudskonsept fra forrige prosjektfase på Østlandet

Arbeidet i fase 2 var basert på overordnede vurderinger av antall tog som kan kjøres per time per strekning, og per spor. I tillegg spilte erfaring fra tidligere arbeid med rutemodeller en betydelig rolle. I fase 3 har vi jobbet på minutt-nivå (til dels på sekund-nivå) i et eget strategisk rutemodellverktøy, og vi har dermed oppnådd svært mye bedre kunnskap om bl.a. detaljutformingen av infrastrukturen, rutemessige bindinger, kjøretider og kapasitetsutnyttelse.

Den økte kunnskapen har avdekket behov for mindre justeringer i tilbudskonsept. I tillegg har samhandling med InterCity-prosjektet og hensyn til godstrafikken ført til endringer i det anbefalte persontogtilbudet, sammenliknet med det som ble lagt fram for Jernbaneverkets ledergruppe 25.09.2014 og 06.11.2014.

### OSLO–MYSEN/MOSS–FREDRIKSTAD–HALDEN

I fase 2 anbefalte vi et tilbudskonsept for 2027 over Follobanen med seks regiontog per time i grunnrute etter følgende fordeling:

- 2 tog/time Lysaker–Moss
- 1 tog/time Oslo S–Mysen
- 1 tog/time Oslo S–Ski (forlengelse til Rakkestad i rush)
- 1 tog/time til Halden
- 1 tog/time til Sarpsborg (forlengelse til Halden i rush)

Denne anbefalingen står ved lag. I tillegg til de seks nevnte togene per time var det fra fase 2 anbefalt to innsatstog per time i rush over tre timer Oslo S–Moss med stopp på Ski, Ås, Vestby, Sonsveien og Kambo, og tre fullstoppende innsatstog Oslo S–Ski. Analysene i fase 3 med oppdaterte metoder, inndata og verktøy viser at det tilbudet som nå er anbefalt, med innsatstog fra hhv. Moss og Fredrikstad (totalt 4 tog i timen) gir større nytte det som ble anbefalt i fase 2. Dette sikrer også InterCity-prosjektets mål om fire tog i timen til Fredrikstad. Det er imidlertid likevel kapasitetsmessig behov for triple togsett i de fulleste avgangene mellom Oslo S og Halden, og dette gjelder særlig avganger som går til og fra Göteborg (med mulighet for nedkorting/forlengelse av toget i Halden).

### OSLO–EIDSVOLL OG OSLO–KONGSVINGER

I det anbefalte tilbudskonseptet i fase 2 hadde vi pendlene Kongsberg–Sørumsand og Asker–Kongsvinger med én avgang per time per pendel, med halvtimes avstand. Med bakgrunn i at tilbudsforbedringen halvtimesintervall til Sørumsand i grunnrute er lagt bort, ville pendelen ha blitt Kongsberg–Lillestrøm (med forlengelse til Kongsvinger i rush).

Imidlertid viste analyser i fase 2 at kun to tog i timen i grunnrute mellom Lillestrøm og Eidsvoll (InterCity-tog til Hamar/Lillehammer) ga dårligere samfunnsøkonomi (3 ss. 86–89). Vi anbefalte derfor at prosjektet i fase 3 skulle se på muligheten til å videreføre pendelen Kongsberg–Eidsvoll som finnes i dagens rutemodell i R2027.

Arbeidet i fase 3 avdekket at det faktisk er mest gunstig å beholde pendlene Kongsberg–Eidsvoll og Asker–Kongsvinger omtrent som i dag. Konsekvensen er at Rutemodell 2027 vil ha totalt tre regiontog i timen Oslo–Eidsvoll i grunnrute, og fire

tog i rush, mens Oslo–Kongsvinger får et tilbud i rush med omtrent 32/28-intervall istedenfor 30/30-intervall som det ville blitt i det tidligere anbefalte tilbudskonseptet.

Se Figur 3 i kapittel 3.4 for tilbudskonsept for regiontog gjennom Oslo-navet. Merk at den ene rushtidslinjen Drammen–Eidsvoll kjører i begge retninger i begge rushperioder. På grunn av kapasitetsbegrensninger på Gardermobanen kan toget ikke ha stopp på Lillestrøm i noen retning.

#### EKSTRATOG I RUSH GJENNOM OSLOTUNNELEN?

Prosjektet jobbet opprinnelig med utgangspunkt i at ekstratogene Oslo–Kongsvinger i rush skulle gå gjennom Oslotunnelen (videre til/fra Lysaker eller Drammen). Dette vil kreve omlegging av kryssingsmønsteret på Kongsvingerbanen. Prosjektet har ikke klart å finne en kvalitetssikret rutemodell (inkl. fjern- og godstog) som ivaretar dette. For å minimere risiko legger vi til grunn nøyaktig dagens rutemodell på strekningen Lillestrøm–Kongsvinger, og ekstratogene til/fra Kongsvinger starter/ender derfor på Oslo S. Det aktuelle ruteleiet gjennom Oslotunnelen kan istedenfor brukes av ekstratog Jessheim–Lysaker.

#### OSLO–JESSHEIM–DAL

I rapporten om tilbudskonsept på Østlandet (Jernbaneløst Strategi og samfunn, 2014 kapittel 8.1) pekte vi på at etterspørselsprognosene for 2027 tilsier at to tog i timen ikke gir tilstrekkelig transportkapasitet i rush på strekningen Oslo–Dal (Hovedbanen nord). Rutemodellprosjektet har identifisert ledig kapasitet i Oslo-navet til at det kan kjøres ett ekstratog per time fra Jessheim til Lysaker. Toget stopper kun på Kløfta underveis, og kjører via Gardermobanen. Dette toget gir en minimal belastning på ytre Hovedbane, og i denne perioden er det i dagens ruteplan ikke godstrafikk. Behovet for å kjøre toget kan vurderes i tråd med markedsutviklingen på strekningen.

I ettermiddagsrush er det ikke rom for et ekstra rushtidstog, ettersom toget måtte ha kjørt Hovedbanen hele veien fra Lillestrøm til Jessheim. Dermed ville det være i konflikt med eksisterende godstrafikk mellom Oslo og Trondheim. Toget kan ikke bruke Gardermobanen pga. manglende planskilt overkjøringsmulighet til Hovedbanen. Derfor anbefales ikke dette toget i ettermiddagsrush.

#### FLYTOGET

I fase 2 anbefalte vi at et tilbudskonsept for flytog med:

- 3 avg./time Drammen–Gardermoen
- 3 avg./time Lysaker<sup>17</sup>–Gardermoen

Vi varslet en mulighet for at alle flytogavganger kan måtte stoppe på Lillestrøm for å gi bedre kapasitet på Gardermobanen. Dermed ville det ikke lenger kunne kjøres flytog Oslo S–Gardermoen på 19 minutter. I fase 3 har det vist seg at det er mest gunstig å beholde dagens fremføringstid og stoppmønster. For Gardermobanens del vil det isolert sett gi bedre kapasitet dersom alle tog har samme stoppmønster. I Oslotunnelen, derimot, er det slik at flytogene til Lysaker ikke kan stoppe på Lillestrøm hvis de skal unngå å komme i veien for godstog.

Med et eventuelt nytt Oslo-nav hvor det eventuelt skal kjøres flere tog Oslo–Gardermoen enn i R2027, vil det før eller siden bli behov for at alle tog har samme stoppmønster på strekningen. Da vil rutetiden Oslo–Gardermoen bli minst 22 minutter

<sup>17</sup> Av kapasitetsmessige årsaker vil endestasjon sannsynligvis bli Stabekk, med vending på Høvik.

for alle tog. Enn så lenge er det likevel mulig (og ønskelig) å beholde rutetiden på 19 minutter mellom Oslo S og Gardermoen for halvparten av flytogene. Se tilbudskonseptet i Figur 9.

For tog Gardermoen–Drammen blir oppholdstiden på Oslo S i utgangspunktet tre minutter, som i dag, og for tog Gardermoen–Lysaker blir oppholdstiden fire minutter. Dersom Ringeriksbanen bygges, kan det bli behov for justeringer av avgangstider for fjerntog fra Oslo S mot Bergen. Dette kan gjøre at enkelte avganger Gardermoen–Drammen vil få en oppholdstid på to minutter på Oslo S.

### OSLO–HAKADAL–JAREN–GJØVIK

Tilbudsforbedring med timesintervall Oslo–Jaren og Oslo–Hakadal inngår i det anbefalte tilbudskonseptet for Østlandet fra fase 2. Tilbudsforbedringen var ifølge analysene ikke lønnsom i seg selv (3 s. 88). For å utnytte kapasiteten på Oslo S så bra som mulig bør Gjøvikbanens tog bruke kun ett plattformspor på Oslo S (spor 6) i morgenrush. Den eneste rutemodellen for Gjøvikbanen vi har identifisert som tilfredsstillende, uten vesentlig tilbudsforverring i forhold til i dag, innebærer tilbudsforbedring til timesintervall. Tilbudsforbedringen inngår derfor i Rutemodell 2027. Dessuten har Samferdselsdepartementet i brev bedt Jernbaneverket legge til grunn denne tilbudsforbedringen (inkl. utvidelse av timesintervall til Gjøvik på sikt) for vårt videre arbeid (12).

Rapporten om bl.a. godstrafikk fra fase 2 (4) og utredningen om Gjøvikbanen (22) peker begge på at tilbudsforbedringer for persontrafikken vil gå ut over kapasiteten til å kjøre godstog Alnabru–Bergen via Gjøvikbanen. Timesintervall gjennom hele driftsdøgnet til både Jaren og Hakadal i grunnrute fører til en så høy belastning på den enkeltsporede Gjøvikbanen (Grefsen–Roa) at godstrafikken mot Bergen i «godstogrushet» ut fra Alnabru kl. 17:00–23:00 vil måtte reduseres ift. dagens nivå. Dette er tilfelle selv med betydelige investeringer i kryssingsspor og selv om vi aksepterer at godstogene pålegges lange fremføringstider.

Rutemodellprosjektet har derfor sett på ulike måter å trappe ned persontogtilbudet på etter kl. 17. Den beste måten vi har funnet er å innføre tilbudsforbedringene *på dagtid*, dvs. før kl. 15. Den vil si at vi foreslår å kjøre *den nye rutemodellen* med timesintervall mellom kl. 06:00 og 15:00, og *omtrent dagens rutemodell* (20 minutters intervall i ettermiddagsrush, og ellers med 40/80-intervall) fra kl. 15:00 og ut driftsdøgnet. Dette gir en rimelig nedtrapping av persontrafikken til fordel for godstrafikk i perioden 17:00–01:00, men gir samtidig en betydelig tilbudsforbedring for persontrafikken i morgenrush og på dagtid (20 minutters intervall i morgenrush for stasjonene Nittedal, Kjelsås, Nydalen og Grefsen mot Oslo S, timesintervall til Hakadal og Jaren på dagtid). Denne løsningen sikrer dessuten at dagens intervall på ca. 40 minutter mellom Oslo S og stasjonene Grefsen, Nydalen, Kjelsås og Nittedal *minst ivaretas* til like langt ut på kvelden som i dag.

Ulempen med løsningen er at den gjør at togtilbudet på Gjøvikbanen, med varierte avgangsintervaller, vil kunne oppfattes som uforutsigbart av de reisende. En særlig utfordring i kommunikasjonen er at det vil bli to ulike pendler Oslo–Jaren med forskjellig stoppmønster. Dette er imidlertid en «tvangssituasjon» som skyldes betydelige kapasitetsutfordringer på strekningen Oslo S–Grefsen–Roa. Dette kan først og fremst løses gjennom utbygging av dobbeltspor på strekningen (eventuelt i ny trase). Det vil være behov for å gjøre en avveining mellom investeringer i infrastruktur og å utforme et markedsmessig optimalt togtilbud. Det bør imidlertid tas i betraktning

at tilbudet på Gjøvikbanen per i dag også består av ulike pendler med ulikt stoppmønster og uten helt faste intervaller mellom avganger.

Utvidelse av timesintervall fra Jaren til Gjøvik ble i fase 2 vurdert som samfunnsøkonomisk ulønnsomt pga. investeringsbehovet (kryssingsspor på Reinsvoll), og er derfor ikke anbefalt av rutemodellprosjektet. I lys av Samferdselsdepartementets bestilling nevnt over, vil vi påpeke at det ikke er noe i veien for at timesintervall til Gjøvik kan innføres på dagtid som en utvidelse av R2027. Dette vil også bidra til at togtilbudet oppfattes som mer forutsigbart.

#### **OSLO–DRAMMEN**

Arbeidet med rutemodellen har vist at det er nødvendig at regiontog mellom Kongsberg og Oslo stopper på Lier og Brakerøya. Årsaken er at togene vil ligge rett bak eller rett foran godstog. Hastighetsforskjellen vil, dersom persontoget kjører uten stopp på strekningen, bli for stor til at godstoget kan fremføres konfliktfritt. Dette kunne også ha blitt løst gjennom å la togene kjøre sakte på strekningen, men siden det er tid til det, og siden det også kan være en markedsmessig fordel, har vi valgt å la både grunnrutetog Kongsberg–Eidsvoll og rushtidsforlengelse Kongsberg–Asker stoppe på Lier og Brakerøya i rutemodellen.

Disse ekstra stoppene fører til litt økt fremføringstid for togene mellom Oslo og Hokksund sammenliknet med i dag, men ikke mer enn nytt kryssingsmønster på Sørlandsbanen uansett framtvinger når det skal innføres halvtimesintervall i grunnrute for InterCity-togtilbudet Oslo–Skien.

## Vedlegg 2: Referansealternativ for R2027 Østlandet

### INFRASTRUKTUR

I referansealternativet for NTP 2018–2029 på Østlandet ligger infrastrukturtiltak som regnes som *bundet* fra og med 1.1.2018, iht. Jernbaneverkets handlingsprogram 2014–2023 og revidert handlingsprogram 2014–2017. I tillegg kommer en del tiltak som en oppfølging av det forhold at indre InterCity, slik som det er definert i Stortingsmeldingen om NTP 2014–2023, skal være en del av referansealternativet.

### STORE TILTAK BUNDET SOM FØLGE AV HANDLINGSPROGRAM

Store, bundne prosjekter er følgende:

- dobbeltspor Langset–Kleverud
- dobbeltspor Holm–Nykirke
- dobbeltspor Farriseidet–Porsgrunn (Martineåsen–Myrane)
- dobbeltspor Arna–Bergen
- elektrifisering Trønder- og Meråkerbanen.

I tillegg kommer enkelte mindre tiltak som er vesentlige for planleggingen av rutemodell 2027:

- Blokkposter Asker–Brakerøya
- Sporforbindelse i Brynsbakken
- Signaltiltak og sporforbindelser Asker
- Signaltiltak på rampesporene på Lillestrøm
- Tiltak på Oslo S for innføring av Follobanen

Disse tiltakene er etter intern avklaring i Strategi og samfunn, og med prosjektet «Robustiserende tiltak» regnet som bundet.

### BUNDNE PROSJEKTER KNYTTET TIL INDRE IC

For indre IC ble det i NTP 2014–2023 satt av 1 milliard kroner til hensetting for 40 togsett. Med alle bundne tiltak, vil det være sammenhengende dobbeltspor og gjort stasjonstiltak i tråd med den følgende tabellen.

Strekning med sammenhengende dobbeltspor	Stasjonstiltak
Follobanen Oslo S–Ski	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oslo S<sup>18</sup></li> <li>Ski</li> </ul>
Sandbukta–Sarpsborg <sup>19</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moss</li> <li>Råde</li> <li>Fredrikstad</li> <li>Sarpsborg</li> </ul>
Drammen–Tønsberg	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drammen</li> <li>Horten</li> <li>Tønsberg<sup>20</sup></li> </ul>
Stokke–Torp <sup>21</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stokke</li> <li>Torp</li> </ul>
Drammen–Gulskogen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drammen</li> <li>Gulskogen</li> </ul>
Venjar–Åkersvika <sup>22</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eidsvoll</li> <li>Tangen</li> <li>Stange</li> </ul>

### NÆRMERE OM DRAMMEN STASJON OG DRAMMEN–GULSKOGEN

Det er ikke endelig avklart hvordan Drammen stasjon skal bygges om for å føre inn Vestfoldbanen. I tilfelle den nye stasjonsløsningen krever at tog vender på Gulskogen istedenfor Drammen, må dobbeltspor Drammen–Gulskogen og stasjonstiltak på Gulskogen være en del av tiltaket. Dessuten må sporene mot Gulskogen uansett bygges om i forbindelse med innføringen av Vestfoldbanen. Løsningen bør også ta høyde for planer om to tog i timen og dobbeltspor Drammen–Hokksund. Derfor er det avgjort etter en intern avklaring i Jernbaneverket at hele strekningen Drammen–Gulskogen inkl. stasjoner skal regnes som bundet.

<sup>18</sup> Innføring av Follobanen og tilhørende sportiltak på Oslo S.

<sup>19</sup> Eksisterende dobbeltsporparsell Såstad-Haug har makshastighet 130 km/t fram til ERTMS er bygget og kontaktledningsnettet er fornyet.

<sup>20</sup> Kun signalanlegg og innføring av dobbeltspor

<sup>21</sup> Nevnt i handlingsprogrammet som «Kryssingsparsellen som bygges mellom Tønsberg og Larvik innen 2026». Plasseringen var ikke fastsatt da NTP 2014–2023 og handlingsprogrammet ble laget, men analyser som er gjort siden da identifiserer behov for kryssing i området mellom Stokke og Torp når det skal innføres to tog i timen til Skien i grunnrute.

<sup>22</sup> Det er ikke avklart nøyaktig hvor dobbeltsporet skal avsluttes, men det er mulig at det ikke vil bygges sammenhengende dobbeltspor til Hamar før det eventuelt bygges videre mot Brumunddal. Analyser i R2027-prosjektet viser at dobbeltsporet må gå minst til Ottestad for å unngå negative konsekvenser for godstrafikken, og derfor antar vi Ottestad som endepunkt for dobbeltspor. (23)

**TILTAK FOR MATERIELLFORNYELSE**

Analysene i arbeidet med rutemodell 2027 tar utgangspunkt i at nødvendige tiltak for å tilpasse infrastrukturen til nytt togmateriell på Vossebanen, Trønderbanen, Gjøvikbanen og lokaltog i Oslo-området er gjennomført. Denne forutsetningen er gjort for at prosjektet skal kunne anta at togtilbudet ikke påføres ulemper som følge av manglende tilpasning, og for å sikre alternativene i prosjektet har et mest mulig realistisk referansealternativ. Tilsvarende antakelse er gjort om tilpasning til doble togsett på alle stasjoner hvor tog stopper på Kongsvingerbanen.

Analysen av disse tiltakene gjøres til NTP 2018–2029 uavhengig av rutemodellprosjektet.

**TOGTILBUD, PERSONTRAFIKK**

I de følgende tabellene beskrives det togtilbudet som kan oppnås i 2027, gitt at kun bundne tiltak blir gjennomført. Togtilbudet som beskrives her er beskrevet som endringer i forhold til ruteplan R15.

InterCity/regionekspres, endring	Forklaring
Halvtimesintervall som erstatter innsatstog: <ul style="list-style-type: none"> <li>Oslo–Sarpsborg (forlengelse til Halden i rush)</li> <li>Oslo–Skien</li> <li>Oslo–Hamar</li> </ul>	Iht. Stortingsmeldingen om NTP 2014–2023  For Hamar–Skien oppnås dette ved forlengelse av eksisterende IC-pendler fra Drammen og Eidsvoll, og bytte av tider i 10 minutters systemet Asker–Lillestrøm.  Investeringene i hensettingsanlegg for 40 togsett gir tilstrekkelig kapasitet til minst 2-timers periode med doble togsett for InterCity-linjene.
«Tønsberg ekspress» i to timer (et tog i timen Tønsberg–Oslo S i rushretning, med stopp i Drammen, Asker, Lysaker og Nationaltheatret)	Iht. planer for R17, avtale mellom SD og NSB
Innsatstog Lillehammer–Oslo S i én time (stopp på Lillestrøm, Gardermoen, Hamar, Brumunddal, Moelv, Lillehammer)	Ledig ruteleie mellom fjerntog. Tatt med for å utnytte ny infrastrukturkapasitet i referanse, slik at ikke nytten av tilbudsforbedringen blir tilskrevet senere tiltak.
Reisetidsgevinster	Reisetidsgevinster som følge av indre IC, beregnet av av prosjektet Rutemodell 2027

Regiontog sørkorridoren, endring	Forklaring
Linjen Skøyen–Moss forlenges til Stabekk og får halvtimesintervall (erstatte innsatstogene Oslo S–Moss i R15)	Forlengelse til Stabekk som planlagt i R16. Halvtimesintervall i tråd med Stortingsmeldingen om NTP 2014–2023
Innsatstog til/fra Mysen starter/ender på Skøyen, ikke Oslo S	Dette er i tråd med planer for R16.
10 minutters system Oslo S–Ski over Follobanen (to tog til Moss, to tog til Halden, ett tog til Mysen og ett tog Oslo S–Ski, som forlenges til Moss i rush)	Naturlig måte å operasjonalisere målene for InterCity Oslo–Halden og regiontog Lysaker–Moss. Et sjette tog per time samt forlengelse til Moss i rush av dette er tatt med for å utnytte ny infrastrukturkapasitet i referanse, slik at ikke nytten av tilbudsforbedringen blir tilskrevet senere tiltak.
Reisetidsgevinster	Reisetidsgevinst Oslo–Moss og Oslo–Mysen pga. Follobanen og dobbeltspor Sandbukta–Moss.
Regiontog til Mysen/Moss stopper ikke på Kolbotn/Holmlia	På grunn av at togene kjører Follobanen.

Regiontog øst–vest-aksen, endring	Forklaring
Gjenåpning av Steinberg stasjon	Stasjonen ble åpnet for stopp av alle regiontog 13.09.2015.
Innsatstog til Kongsberg som forlengelse av pendel Asker–Kongsvinger, og fremføringstiden Drammen–Kongsberg forlenges med ca. to minutter.	Dette må gjøres for å sikre halvtimesintervall Oslo–Skien (bytte av tider i 10 minutters systemet Asker–Lillestrøm, og nytt kryssingsmønster Drammen–Kongsberg)

Lokaltog, endring	Forklaring
Linjen Ski–Skøyen forlenges til Stabekk og får kvartersintervall (erstatte innsatstog Ski–Skøyen). Økt fremføringstid i rushtid fordi alle lokaltog nå stopper ved alle stasjoner.	Forlengelse til Lysaker som planlagt i R16. Kvartersintervall i tråd med Stortingsmeldingen om NTP 2014–2023



Lokaltog, endring	Forklaring
Innsatstog Oslo–Kolbotn: to tog pr time i to timer i rushretning, i begge rushperioder (i R15 bare i morgenrush)	<p>Tilbudsforbedringen er tatt med for å utnytte ny infrastrukturkapasitet i referanse, slik at ikke nytten av tilbudsforbedringen blir tilskrevet senere tiltak.</p> <p>Dette innebære bedre utnyttelse av togmateriell som uansett trengs til morgentilbudet, og som trengs for å dekke etterspørselsveksten.</p>

Flytoget, endring	Forklaring
Ingen endring i forhold til R15	Avgangen Stabekk–Gardermoen som skal innføres med R16 13.12.2015 må kortes ned til Oslo S–Gardermoen før 2024 pga. tilbudsforbedringene til Ski og Moss.