

Oppdragsgiver: Jernbanedirektoratet

Oppdragsnr.: 52205923 Dokumentnr.: 202200521-32

Til: Bente Bukholm (Jernbanedirektoratet)

Fra: Vera Jensen (Norconsult)

Dato 2023-06-23

## ► Notat Tilbudskonsepter og kjøretøybehov

### Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Forutsetninger</b>	<b>3</b>
	2.1 Transportkapasitet og tiltak	3
	2.2 Rushperiode	4
	2.3 Kjøretøytyper	4
	2.4 Kjøretøydisponering	4
<b>3</b>	<b>Nullalternativ</b>	<b>5</b>
	3.1 Tilbudskonsept	5
	3.2 Kjøretøybehov	6
<b>4</b>	<b>Konsept 2-1 Fysisk utforming av kjøretøy</b>	<b>8</b>
	4.1 Tilbudskonsept	8
	4.2 Kjøretøybehov	8
<b>5</b>	<b>Konsept 3-1 Ruteplan med komplettering av kjøretøyflåten</b>	<b>9</b>
	5.1 Tilbudskonsept	9
	5.2 Kjøretøybehov	11
<b>6</b>	<b>Konsept 3-2 Lange enkeltsett</b>	<b>12</b>
	6.1 Tilbudskonsept	12
	6.2 Kjøretøybehov	13
<b>7</b>	<b>Konsept 4-1 Triple togsett</b>	<b>15</b>
	7.1 Tilbudskonsept	15
	7.2 Kjøretøybehov	17
<b>8</b>	<b>Konsept 4-2 To-etasjes tog</b>	<b>18</b>
	8.1 Tilbudskonsept	18
	8.2 Kjøretøybehov	19
<b>9</b>	<b>Oppsummering</b>	<b>21</b>

## 1 Innledning

Dette notat beskriver tilbudskonsepter og kjøretøybehov for konseptene som inngår i konseptanalysen for Konseptvalgutredning for økt kapasitet i regiontog.

Hensikten med notatet er å dokumentere hvilke tiltak for å øke transportkapasiteten som inngår i konseptene *2-1 Fysisk utforming*, *3-1 Ruteplan med komplettering av kjøretøysflåten*, *3-2 Lange enkeltsett*, *4-1 Triple togsett* og *4-2 to-etasjes togsett*, samt kjøretøybehovet for hvert konsept. Beskrivelse av hvilke infrastrukturtiltak som inngår i de ulike konseptene er dokumentert i eget notat om infrastruktur.

Detaljeringsen av kjøretøybehov er utarbeidet for analyseformål og må ikke oppfattes som et ferdig optimalisert togtilbud. Alle konseptene har potensial for videre optimalisering i etterkant av KVVU-prosessen. Det vil si at enkelte omdisponeringer av kjøretøy kan redusere komfortutfordringer i noen konsepter.

Notatet er utarbeidet i april og mai 2023.

## 2 Forutsetninger

### 2.1 Transportkapasitet og tiltak

Etterspørsel på tog i nullalternativet ble lagt til grunn for å utarbeide konsepter som i størst mulig grad svarer på det fremtidige transportetterspørsel, se Tabell 2-1. For hvert konsept ble det tatt utgangspunkt i noen definerte hovedtiltak:

- Konsept 2-1: Endringer i fysisk utforming av eksisterende kjøretøy
- Konsept 3-1: Komplementering av eksisterende ruteplan og kjøretøydisponering
- Konsept 3-2: Anskaffelse av lange enkeltsett
- Konsept 4-1: Bruk av triple togsett
- Konsept 4-2: Anskaffelse av to-etasjes tog

Det ble vurdert per linje i hvilke grad hovedtiltakene kunne gjennomføres på linjen og om det ga ønsket effekt. Prosjektets avgrensninger og geografiske forhold gjorde at ingen av hovedtiltakene fullt ut løste den fremtidige transportetterspørsel på alle banestrekninger på Østlandet. Tiltak fra konsept 3-1 ble derfor brukt til å supplere konsept 3-2, 4-1 og 4-2.

Tiltak som øker antall tog gjennom Oslotunnelen og tiltak som forutsatte dørstyring på Nationaltheatret ble vurdert som ikke aktuelt på grunn av kapasitetshensyn. Tiltak som utløste behov for større infrastrukturtiltak, eks. plattformforlengelse på Nationaltheatret, ble vurdert om uaktuelle for denne utredningen.

For hvert konsept presenteres det tiltak per linje sammenlignet med null-alternativet.

Tabell 2-1: Kapasitetsvurdering for nullalternativet per regiontoglinje i 2040 [1]

2040	Antall sett i rush	Stående passasjerer			Fullt Tog 2,2 pax/kvm	Strekninger der det er kun mulig å stå (noen avganger)
		< 15 min	15'-20'	>20min		
<b>RE10</b> Skien-Lillehammer	Dobbelt NO6	Mange avganger	Mange avganger	Mange avganger		Eidsvoll-Oslo S
<b>RE11</b> Skien-Hamar	Dobbelt	Enkelte avganger	Enkelte avganger	Enkelte avganger		Gardermoen-Oslo S (En avgang fra Asker-Nationaltheatret)
<b>R12</b> Kongsberg-Eidsvoll	Dobbelt	Mange avganger	Mange avganger	Enkelte avganger		Asker-Oslo S-Gardermoen (En avgang fra Gulskogen)
<b>R13</b> Tønsberg-Dal	Dobbelt	Mange avganger	Mange avganger	Enkelte avganger		Lindeberg/Frogner-Oslo S, Asker-Nationaltheatret
<b>R14</b> (Kongsberg)-Drammen-Kongsvinger	Dobbelt	Enkelte avganger	Enkelte avganger	Enkelte avganger		Lillestrøm-Oslo S (To avganger fra Sørumsand og Fetsund) (Fullt: to avg. Enkelt sett Lillestrøm-Oslo S)
<b>RE20</b> (Gøteborg)-Halden-Oslo S	Dobbelt NO6	Mange avganger	Mange avganger	Mange avganger		Moss-Oslo S (En avgang fra Råde/Rygge)
<b>R21</b> Moss-Stabekk	Dobbelt	Mange avganger	Mange avganger		Tre avg. enkelt sett	Ås-Oslo S (Full: tre avganger mellom Ski og Oslo S med enkelt sett)
<b>R22</b> (Rakkestad)-Mysen-Oslo S	Enkelt	Enkelte avganger				Ski-Oslo S
<b>R23</b> Ski-Oslo S	Enkelt					-
<b>R31-RE30</b> (Gjøvik)-Jaren-Oslo S	Enkelt Noen NO6	Mange avganger		Enkelte avganger		Nittedal-Oslo S (En avgang fra Harestua)
<b>FLY1</b> Drammen-Oslo lufthavn	Dobbelt RE001	Enkelte avganger		Enkelte avganger		Gardermoen-Lillestrøm-Oslo S
<b>FLY2</b> (Stabekk)-Oslo S-Oslo lufthavn	Enkelt og dobbelt RE001	Enkelte avganger		Enkelte avganger		Oslo S-Gardermoen

## 2.2 Rushperiode

I henhold til Jernbanedirektoratets begrepskatalog defineres rushperioden normalt som 06.00 – 09.00 og 15.00 – 18.00 på virkedager [2]. Innsatstog er ekstra tog i rushtidsretning med ankomst eller avgang fra Oslo S innenfor rushperioden. Rushretning er mot Oslo S om morgenen og fra Oslo S om ettermiddagen.

## 2.3 Kjøretøytyper

Ved vurdering av kjøretøybehov er det tatt utgangspunkt i Jernbanedirektoratets standardtogtyper for persontrafikk. For regiontogtrafikken på Østlandet er R001 og RE001 lagt til grunn.

- Regiontog R001 er basert på type 75 (Flirt)
- Regiontogekspress RE001 er basert på type 74 (Flirt)

Null alternativet forutsetter integrering av tilbringertjenesten til Gardermoen (Flytoget) i regiontogtilbudet. Type 78, som i dag benyttes i denne tjenesten, er derfor inkludert i tilgjengelig kjøretøy for regiontogtilbudet. Type 78 vil inngå i RE001 da den er vurdert til å ha relativt lik transportkapasitet som type 74.

Nytt regiontog, type N06, inkludert i vurderingen som en egen variant. Bakgrunnen for dette er at den kan erstatte både R001 (type 75) og RE001 (type 74), og sammenlignet med RE001 (type 74) har N06 en vesentlig økt transportkapasitet.

I konsept 3-2 og 4-2 legges det til grunn at anskaffelsen av N06 delvis erstattes med lange enkeltsett eller to-etasjers tog, og at det i tillegg anskaffes ytterligere lange enkeltsett og to-etasjers tog for å forbedre transportkapasiteten i regiontogene.

Tabell 2-2 viser oversikt over de ulike kjøretøytypene og transportkapasitet i sitte- og stå plasser som inngår i transportmodellberegninger. Antall ståplasser er beregnet ut fra at det kan stå 2,2 passasjerer per kvm ståareal [1].

Tabell 2-2: Oversikt kjøretøy og transportkapasitet [1]

Materiell	Beskrivelse	Seter	Ståplasser	Total pax.	Kolliplass
L001	Lokaltog	300	303	603	40
R001	Regiontog, type 75	259	184	443	40
R002	Regiontog, type N06	284	260	544	40
RE001	Region-ekspresstog, type 74*	210	158	368	40
RE002	Ombygget type 74	244	170	414	40
RL001	Lange enkeltsett N06	629	561	1 190	90
R2001	To etasjes togsett N06	400	312	712	60

\* RE001 inkluderer også type 78 som har relativt lik transportkapasitet som type 74

## 2.4 Kjøretøydisponering

For hvert konsept er det presentert en fordeling av kjøretøy per linje. Denne fordelingen laget for analyseformål og danner underlaget for arbeidet med transportmodellene, der målet har vært å løse etterspørsel etter transportkapasitet på en best mulig måte.

Fordelingen tar utgangspunkt i den tilgjengelige kjøretøyflåten, men tar ikke fullt ut hensyn til Jernbanedirektoratets kjøretøystrategi og fremtidige rutemodeller.

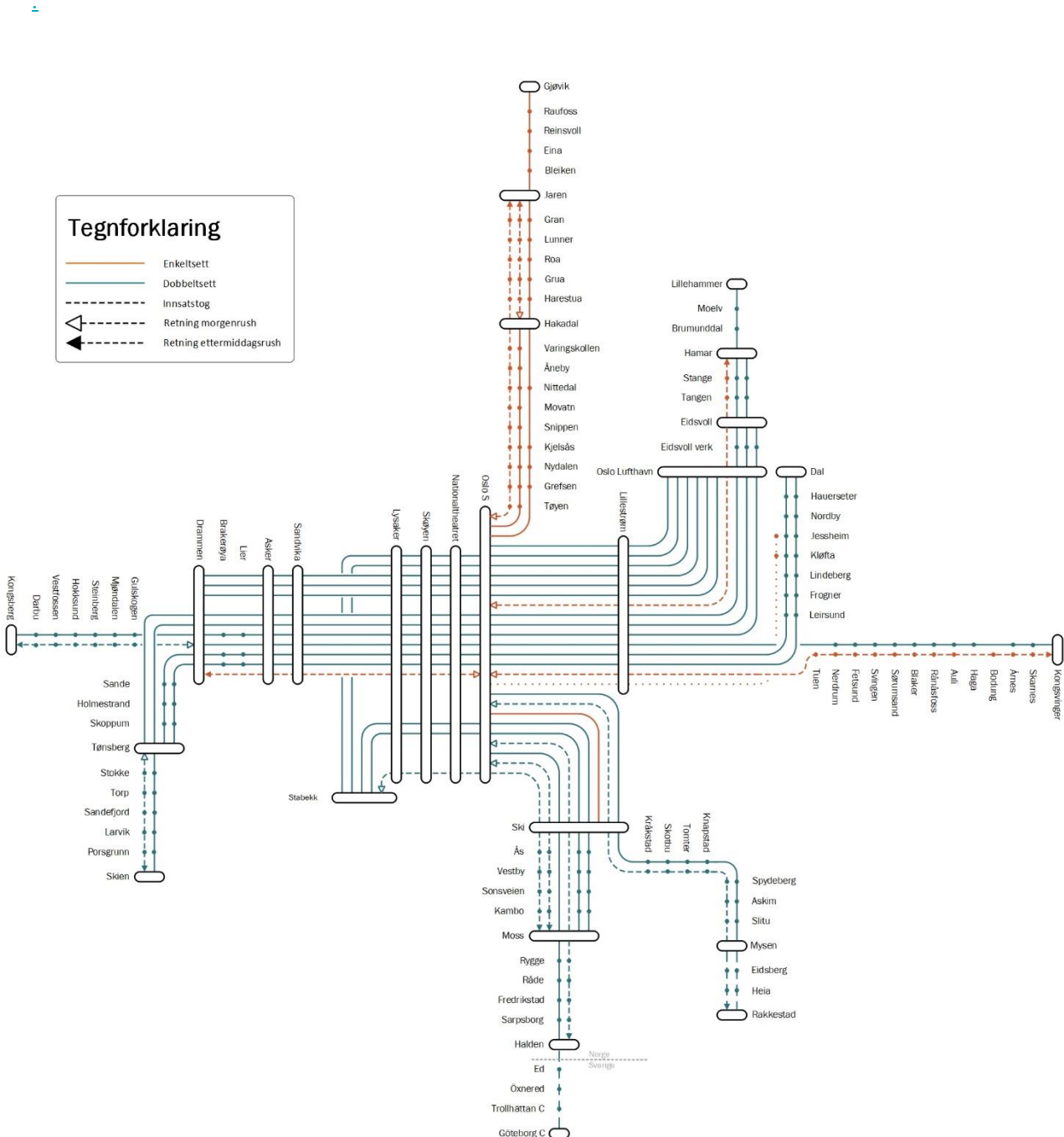
Den detaljerte fordelingen per linje må ikke legges til grunn for analyser og videre arbeid utenfor KVUen. Det vil være rom for å optimalisere kjøretøyfordelingen når det foreligger mer informasjon. Dette bør gjøres i etterkant av KVU.

Oppdragsgiver: **Jernbanedirektoratet**  
 Oppdragsnr.: **52205923** Dokumentnr.: **202200521-32**

### 3 Nullalternativ

#### 3.1 Tilbudskonsept

Nullalternativet legger legger til grunn togtilbudet som inngår i referanse for NTP 2025-2036 [3]. I tillegg er Flytogets linjer FLY 1 og FLY 2 blitt integrert i regiontogtilbudet i Østlandet og samtlige avganger på disse linjene er gitt stopp på Lillestrøm.



Figur 3-1 Tilbudskonsept for Nullalternativ

Tabell 3-1: Frekvens og transportkapasitet per linje for Nullalternativ [3] [4]

Linje	Strekning	Avganger per time - Ordinær	Avganger per time - Innsats	Transportkapasitet (rush)
RE10	Lillehammer-Oslo-Tønsberg (Skien)	1	0	Dobbeltsett
RE10x	Oslo S-Hamar	0	1	Enkeltsett
RE11	Hamar-Oslo-Skien	1	0	Dobbeltsett
R12	Kongsberg-Oslo-Eidsvoll	1	0	Dobbeltsett
R12x	Drammen-Oslo	0	2 (1)	Enkeltsett
R13	Tønsberg-Oslo-Dal	2	0	Dobbeltsett
R13x	Jessheim-Oslo S	0	1	Enkeltsett
R14	Drammen-Oslo-Kongsvinger	1	0	Dobbeltsett
R14x	Oslo-Kongsvinger	0	1	Enkeltsett
RE20	Oslo-Halden-(Gøteborg)	1	1	Dobbeltsett
R21	Stabekk-Oslo-Moss	2	1	Dobbeltsett
R21x	Oslo-Moss	0	1	Dobbeltsett
R22	Oslo-Mysen	1	0	Dobbeltsett
R22x	Oslo-Rakkestad	0	1	Dobbeltsett
R23	Oslo-Ski	1	0	Enkeltsett
R31	Oslo-Hakadal-(Jaren)	1	1	Enkeltsett
RE30	Oslo-Gjøvik	1	0	Enkeltsett
FLY1	Drammen – Gardermoen	3	0	Dobbeltsett
FLY2	Stabekk/Oslo S-Gardermoen	3	0	Dobbeltsett

### 3.2 Kjøretøybehov

I nullalternativet forutsettes anskaffelse av 41 kjøretøy av type N06 (19 + 22 kjøretøy). N06 skal erstatte dagens type 71 og type 73B, samt brukes til å forbedre regiontogtilbudet på Østlandet, se Tabell 3-2.

Tabell 3-2: Antall og type kjøretøy forutsatt tilgjengelig i Nullalternativet

	Type	Standard-type	Antall	Vedtatte endringer [5]	Forutsetninger i Nullalternativ
Regiontog	Nytt regiontog N06	R002	16	-	Erstatter 16 sett av Type 71 som fases ut i 2031-2035.
	Nytt regiontog N06	R002	6	-	Erstatter 6 sett av Type 73B som fases ut fra 2031.
	Type 74	RE001	51	-	-
	Type 75	R001	71	-	-
	Nytt regiontog N06	R002	19	Bestilles til forbedret regiontogtilbud på Østlandet	
	Type 78	RE001	8	-	Inngår i tilgjengelig kjøretøy for regiontogtilbudet
<b>Sum regiontog Østlandet</b>			<b>171</b>		

Tabell 3-3 viser kjøretøybehovet per linje for nullalternativet. Per linje vises antall kjøretøy som trengs i turnering. Det er tatt utgangspunkt i Jernbanedirektoratets standard kjøretøytyper, R001 (type 75) og RE001 (type 74). For arbeidet med togtilbudet og transportanalysen ble N06 gitt navnet R002. I nullalternativet er R002 (N06) satt inn som erstatning for utfaset kjøretøy og for øke transportkapasiteten på linjene RE10, RE20 og RE30.

Tabell 3-3 Behov for kjøretøy per type for å betjene referansetilbudet i Nullalternativet

Linje	Strekning	RE001 (Type 74, 78)	R001 (Type 75)	R002 (N06)
RE10	Lillehammer-Oslo-Tønsberg (Skien)	-	-	20
RE10x	Oslo S-Hamar	2	-	-
RE11	Hamar-Oslo-Skien	16	-	-
R12	Kongsberg-Oslo-Eidsvoll	-	9	-
R12x	Drammen-Oslo	-	3	-
R13	Tønsberg-Oslo-Dal	-	18	-
R13x	Jessheim-Oslo S	-	1	-
R14	Drammen-Oslo-Kongsvinger	-	12	-
R14x	Oslo-Kongsvinger	-	2	-
RE20	Oslo-Halden-(Gøteborg)	-	-	14
R21	Stabekk-Oslo-Moss	-	14	-
R21x	Oslo-Moss	-	4	-
R22	Oslo-Mysen	5	-	-
R22x	Oslo-Rakkestad	4	-	-
R23	Oslo-Ski	-	1	-
R31	Oslo-Hakadal-(Jaren)	-	6	3
RE30	Oslo-Gjøvik	-		
FLY1	Drammen – Gardermoen	11	-	-
FLY2	Stabekk/Oslo S-Gardermoen	8	-	-
<b>Sum</b>	<b>Per kjøretøytype</b>	<b>46</b>	<b>70</b>	<b>37</b>
<b>Sum</b>	<b>Kjøretøy i turnering</b>			<b>153</b>
<b>Sum</b>	<b>Inkl. 10 % kjøretøyreserve<sup>1</sup></b>			<b>168</b>

<sup>1</sup> Kjøretøyreserve er differanse mellom antall tilgjengelige materiellenheter (flåte) og det antall enheter av en gitt type som materiellturneringsplanen krever. Materiellreserven kan deles inn i driftsreserve, reserve for å kunne gjennomføre modifikasjoner og potensiell skadereparasjon og eventuelt udisponert materiell.

## 4 Konsept 2-1 Fysisk utforming av kjøretøy

### 4.1 Tilbudskonsept

Konsept 2-1 tok for seg tiltak knyttet til fysisk utforming av kjøretøy som kunne bidra til å øke transportkapasiteten. Dette gir noe økt transportkapasitet for linjene RE11, R22, FLY1 og FLY2 som i nullalternativet kjøres med RE001 (type 74).

Tabell 4-1: Tiltak per linje konsept 2-1

Linje	Tiltak
<b>RE10 RE10x</b> Skien-Lillehammer	Ingen tiltak
<b>RE11</b> Skien-Hamar	Økt kapasitet med ombygd type 74
<b>R12 R12X</b> Kongsberg-Eidsvoll	Ingen tiltak
<b>R13 R13X</b> Tønsberg-Dal	Ingen tiltak
<b>R14 R14X</b> (Kongsberg)-Drammen-Kongsvinger	Ingen tiltak
<b>RE20</b> (Gøteborg)-Halden-Oslo S	Ingen tiltak
<b>R21 R21X</b> Moss-Stabekk	Ingen tiltak
<b>R22 R22X</b> (Rakkestad)-Mysen-Oslo S	Økt kapasitet med ombygd type 74
<b>R23</b> Ski-Oslo S	Ingen tiltak
<b>R31-RE30</b> (Gjøvik)-Jaren-Oslo S	Ingen tiltak
<b>FLY1</b> Drammen-Oslo lufthavn	Økt kapasitet med ombygd type 74
<b>FLY2</b> (Stabekk)-Oslo S-Oslo lufthavn	Økt kapasitet med ombygd type 74

### 4.2 Kjøretøybehov

Konsept 2-1 innebærer ingen anskaffelse av nytt kjøretøy utover Nullalternativet. Kun ombygging av eksisterende flåte av type 74 på 51 sett. Se Tabell 3-3. Det er antatt at ombyggingen av type 74 medfører totalt 240 seter og 128 ståplasser.



## 5 Konsept 3-1 Ruteplan med komplettering av kjøretøyflåten

### 5.1 Tilbudskonsept

Konsept 3-1 innebærer endring i ruteplan med komplettering av kjøretøyflåten. Det er tatt utgangspunkt i eksisterende ruteplan og kjøretøyfordeling i Nullalternativet, men supplert med flere kjøretøy og enkelte infrastrukturtiltak for å muliggjøre tilbudsforbedringer. Tiltak fra dette konseptet kan kombineres med andre konsepter dersom det viser seg at tiltakene ikke er tilstrekkelige for å løse kapasitetsutfordringene.

Følgende tiltak ble vurdert, men ikke nødvendigvis benyttet:

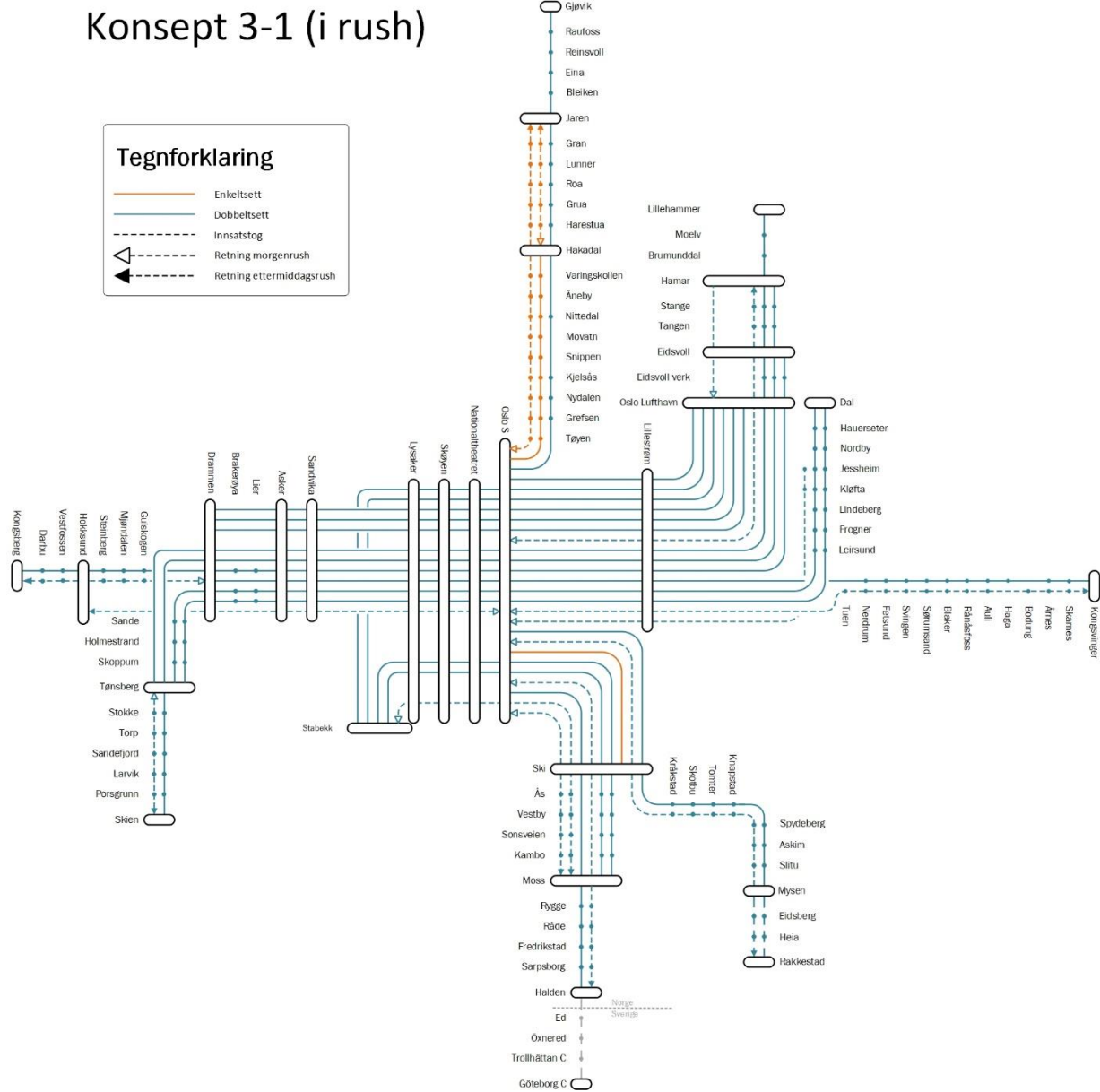
- Utvide rushtidsperiodene med ekstra innsatstog
- Ekstra innsatstog i rush
- Avganger med enkle togsett kjøres med doble togsett i rush
- Øke kapasitet utenfor rush kjøres ekstra avganger med doble togsett i stedet for enkeltsett
- Bruk av skjøting og deling i drift

Tiltak som er inkludert i konsept 3-1 er angitt per linje i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Tiltak per linje konsept 3-1

Linje	Tiltak
<b>RE10 RE10x</b> Skien-Lillehammer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobbelsett i innsatstog (2 avganger).</li> </ul>
<b>RE11</b> Skien-Hamar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R12 R12X</b> Kongsberg-Eidsvoll	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ekstra grunnrute-avgang morgen og ettermiddag kjøres med dobbeltsett i stedet for enkeltsett til/fra Kongsberg</li> <li>• Ett innsatstog i morgenrush kjøres fra Hokksund i stedet for Drammen</li> <li>• Dobbelsett i innsatstog (3 avganger)</li> </ul>
<b>R13 R13X</b> Tønsberg-Dal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ekstra grunnrute-avgang morgen og ettermiddag kjøres med dobbeltsett i stedet for enkeltsett til/fra Tønsberg</li> <li>• Dobbelsett i innsatstog (1 avgang)</li> </ul>
<b>R14 R14X</b> (Kongsberg)-Drammen-Kongsvinger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobbelsett i innsatstog (2 avganger)</li> </ul>
<b>RE20</b> (Gøteborg)-Halden-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ekstra grunnrute-avgang morgen og ettermiddag kjøres med dobbeltsett i stedet for enkeltsett til/fra Halden</li> </ul>
<b>R21 R21X</b> Moss-Stabekk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ekstra grunnrute-avgang morgen og ettermiddag kjøres med dobbeltsett i stedet for enkeltsett til/fra Moss</li> </ul>
<b>R22 R22X</b> (Rakkestad)-Mysen-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R23</b> Ski-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R31-RE30</b> (Gjøvik)-Jaren-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobbelsett i stedet for enkeltsett i rush (3 avganger)</li> </ul>
<b>FLY1</b> Drammen-Oslo lufthavn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fire ekstra grunnrute-avganger morgen og ettermiddag med dobbeltsett til/fra Drammen</li> </ul>
<b>FLY2</b> (Stabekk)-Oslo S-Oslo lufthavn	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En grunnrute-avgang i morgenrush kjøres fra Hamar i stedet for Gardermoen</li> </ul>

Figur 5-1 visualiserer tiltakene som er inkludert i konsept 3-1.



Figur 5-1 Tilbudskonsept for Konsept 3-1. Figuren viser maks kapasitet for hver enkelt linje.

Skjøting og deling:

Det kan innenfor dette konseptet være mulig å benytte skjøting og deling underveis, for å redusere toglengden/transportkapasiteten der det ikke er stor etterspørsel. Dette kan være særlig aktuelt på Gjøvikbanen, for eksempel i Hakadal. Det kan da kjøres dobbeltsett mellom Oslo S og Hakadal, og enkeltsett nord for Hakadal. Dette gir ikke økt kapasitet i sentrale avsnitt, men kan bidra til å redusere kostnader til personell og materiell, samt utbygging av infrastruktur på ytterstrekning.

Skjøting og deling vil medføre noe økt reisetid (lengre stasjonsopphold der skjøting og deling gjøres).

Det er ikke undersøkt om Hakadal, eller andre stasjoner, er utformet for å muliggjøre effektiv skjøting og deling. Det anbefales at dette vurderes nærmere i den videre optimalisering i etterkant av KVVU-prosessen.

## 5.2 Kjøretøybehov

Tiltakene i konsept 3-1 gir et økt kjøretøybehov. Totalt er det behov for anskaffelse av 20 kjøretøy av type N06 utover nullalternativ.

Tabell 5-2 Behov for kjøretøy i Konsept 3-1 sammenlignet med referansetilbudet i Nullalternativet.

Linjer	Nullalternativ				Konsept 3-1			
	RE001 (T74/T78)	R001 (T75)	R002 (N06)	Nye	RE001 (T74/T78)	R001 (T75)	R002 (N06)	Nye
RE10			20				20	
RE10x	2				4			
RE11	16				16			
R12		9				6	4	
R12x		3				5		
R13		18				11	8	
R13x		1					2	
R14		12				12		
R14x		2				4		
RE20			14				15	
R21		14				15		
R21x		4				4		
R22	5				5			
R22x	4				4			
R23		1				1		
R31/RE30		6	3			6	6	
FLY1	11				15			
FLY2	8				9			
Sum	46	70	37	0	53	64	55	0
Sum inkl. reserve	51	77	41	0	58	70	61	0
Flåte	59	71	41	0	59	71	61	0
Totalt				153				172
Totalt inkl reserve				168				189

## 6 Konsept 3-2 Lange enkeltsett

### 6.1 Tilbudskonsept

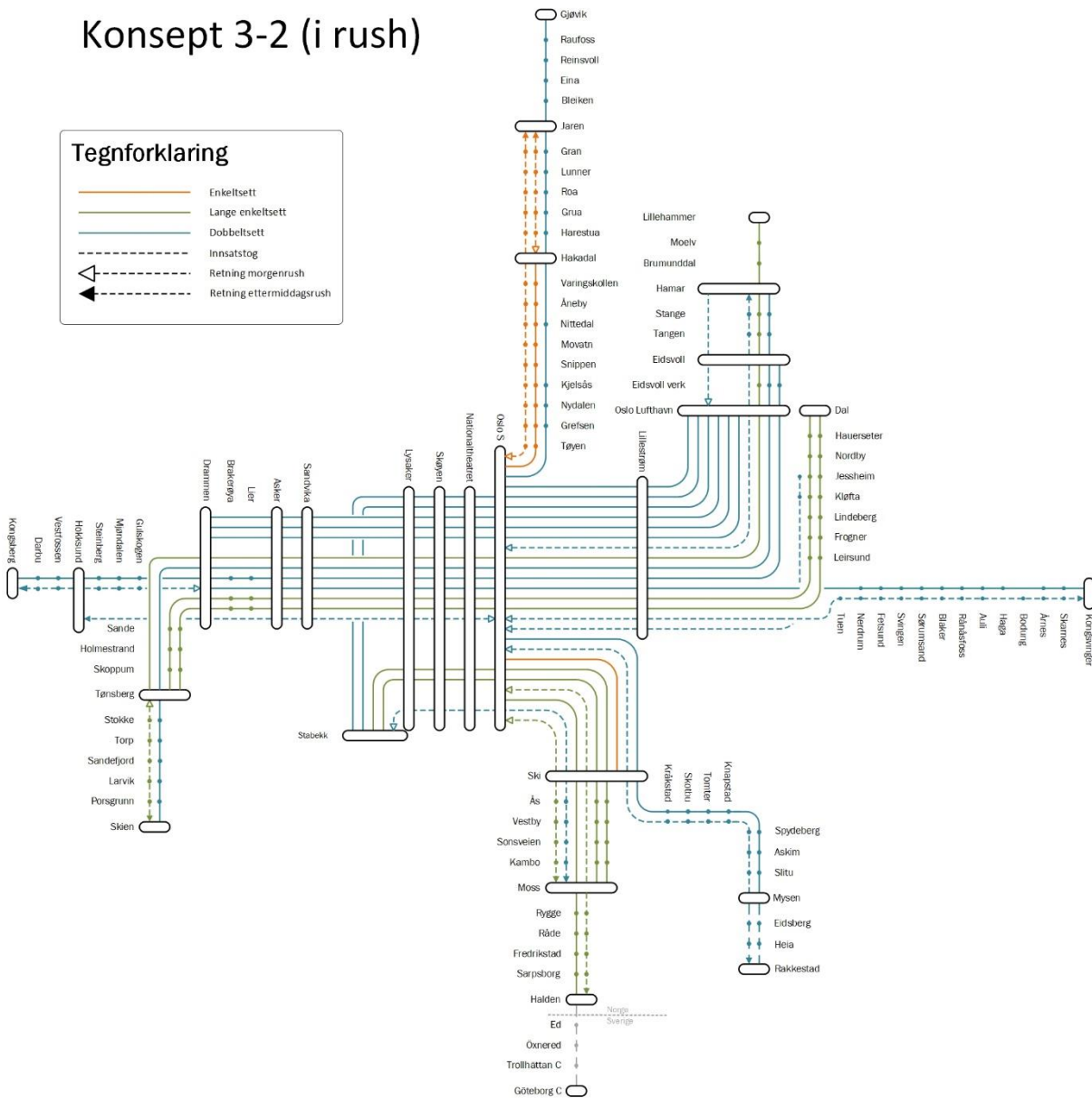
Konsept 3-2 ser på muligheten for bruk av lange enkeltsett (220 meter lange togsett). Lange enkeltsett vil erstatte dobbeltsett og gi noe mer transportkapasitet som følge av at styrevogn med førerrom byttes ut med mellomvogner med flere seter og økt ståareal. Lange enkeltsett ble prioritert på linjer der dobbeltsett N06 ikke ga tilstrekkelig transportkapasitet for å dekke komfortkrav.

På linjer der lange enkeltsett ble vurdert til å gi liten effekt ble tiltak fra konsept 3-1 benyttet som et supplement.

Tabell 6-1: Tiltak per linje for konsept 3-2

Linje	Tiltak
<b>RE10 RE10x</b> Skien-Lillehammer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Økt kapasitet med lange enkeltsett i grunnrutetog i to-timers rush fra/til Lillehammer</li> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>RE11</b> Skien-Hamar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R12 R12X</b> Kongsberg-Eidsvoll	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>R13 R13X</b> Tønsberg-Dal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lange enkeltsett i grunnrutetog i to-timers rush fra/til Dal</li> <li>Tiltak fra konsept 3-1: Dobbeltsett i innsatstog (1 avgang)</li> </ul>
<b>R14 R14X</b> (Kongsberg)-Drammen-Kongsvinger	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>RE20</b> (Gøteborg)-Halden-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lange enkeltsett i grunnrute og innsatstog i 3-timers rush</li> </ul>
<b>R21 R21X</b> Moss-Stabekk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lange enkeltsett i alle grunnrutetog og innsatstog</li> </ul>
<b>R22 R22X</b> (Rakkestad)-Mysen-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R23</b> Ski-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R31-RE30</b> (Gjøvik)-Jaren-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>FLY1</b> Drammen-Oslo lufthavn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>FLY2</b> (Stabekk)-Oslo S-Oslo lufthavn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>

## Konsept 3-2 (i rush)



Figur 6-1: Tilbudskonsept for konsept 3-2. Figuren viser maks kapasitet for hver enkelt linje.

### 6.2 Kjøretøybehov

Tiltakene i konsept 3-2 forutsetter anskaffelse av 23 lange enkeltsett. 22 kjøretøy av type N06 fra nullalternativ erstattes med 11 sett lange enkeltsett. I tillegg krever det anskaffelse av ytterligere 12 sett lange enkeltsett for å møte fremtidig transportetterspørsel.

Med foreslått anskaffelse av lange enkeltsett vil R001/RE001 erstattes med mer kapasitetssterke kjøretøy på flere linjer. Dette medfører at konseptet frigjør 8 togsett RE001(T74)/R001(T75) i turnering sammenlignet med nullalternativ.

Det er utarbeidet en oversikt over fordeling av ulike kjøretøytyper per linje til analyseformål, se Tabell 5-2.

Oppdragsgiver: Jernbanedirektoratet

Oppdragsnr.: 52205923 Dokumentnr.: 202200521-32

Tabell 6-2: Behov for kjøretøy for å betjene togtilbudet i Konsept 3-2 sammenlignet med referansetilbudet i Nullalternativet.

Linjer	Nullalternativ				Konsept 3-2			
	RE001 (T74/78)	R001 (T75)	R002 (N06)	Nye	RE001 (T74/78)	R001 (T75)	R002 (N06)	Nye <sup>2</sup>
RE10			20		10		6	2
RE10x	2				4			
RE11	16				16			
R12		9				6	4	
R12x		3				5		
R13		18				10		4
R13x		1					2	
R14		12				12		
R14x		2				4		
RE20			14		2			6
R21		14						7
R21x		4						2
R22	5					5		
R22x	4				4			
R23		1				1		
R31/RE30		6	3			6	6	
FLY1	11					15		
FLY2	8				9			
Sum	46	70	37	0	45	64	18	21
Sum inkl. reserve	51	77	41	0	50	70	20	23
Tilgjengelig kjøretøy	59	71	41	0	59	71	19	23
Totalt				153				148
Totalt inkl. reserve				168				163

<sup>2</sup> Lange enkeltsett tilsvarer to 110-meter ekvivalenter, så summene kan ganges med Totalt antall inkl. <sup>2</sup> Lange enkeltsett tilsvarer to 110-meter ekvivalenter, så summene kan ganges med to for å gjøre det sammenlignbart med null-alternativ og øvrige konsepter. Totalt antall inkl. reserve regnet som 110-meterekvivalenter blir 186 kjøretøy.

## 7 Konsept 4-1 Triple togsett

### 7.1 Tilbudskonsept

Konsept 4-1 innebærer å benytte triple togsett for å øke kapasiteten på enkelte avganger. Etter gjennomgang av referansealternativet og infrastrukturforutsetninger er linje RE20 Halden – Oslo identifisert som aktuell for innføring av triple togsett. For øvrige linjer vurderes nødvendige infrastrukturtiltak som for store med tanke på prosjektets økonomiske ramme eller at det ikke er behov for kapasiteten. Spesielt ble innsatstog på linje RE10 Hamar-Oslo-Hamar vurdert, og der ble vurderingen at det ikke er behov for triple togsett da det allerede er økt fra enkelt- til dobbeltsett i konsept 3-1.

Å benytte triple togsett vil derfor alene i liten grad løse den økte etterspørselen og konseptet er derfor supplert med tiltak fra konsept 3-1.

Tabell 7-1: Tiltak per linje for konsept 4-1

Linje	Tiltak
<b>RE10 RE10x</b> Skien-Lillehammer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>RE11</b> Skien-Hamar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R12 R12X</b> Kongsberg-Eidsvoll	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>R13 R13X</b> Tønsberg-Dal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>R14 R14X</b> (Kongsberg)-Drammen-Kongsvinger	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>RE20</b> (Gøteborg)-Halden-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triple togsett i grunnrute og innsatstog i 3-timers rush</li> </ul>
<b>R21 R21X</b> Moss-Stabekk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>R22 R22X</b> (Rakkestad)-Mysen-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R23</b> Ski-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R31-RE30</b> (Gjøvik)-Jaren-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>FLY1</b> Drammen-Oslo lufthavn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>FLY2</b> (Stabekk)-Oslo S-Oslo lufthavn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>

#### Skjøting og deling:

Det kan innenfor dette konseptet være mulig å benytte skjøting og deling underveis, for å redusere toglengden/transportkapasiteten der det ikke er stor etterspørsel. Dette kan være særlig aktuelt på RE20, for eksempel i Moss. Det kan da kjøres trippeltsett mellom Oslo S og Moss, og dobbeltsett sør for Moss. Dette gir ikke økt kapasitet i sentrale avsnitt, men kan bidra til å redusere kostnader til personell og materiell, samt utbygging av infrastruktur på ytterstrekning.

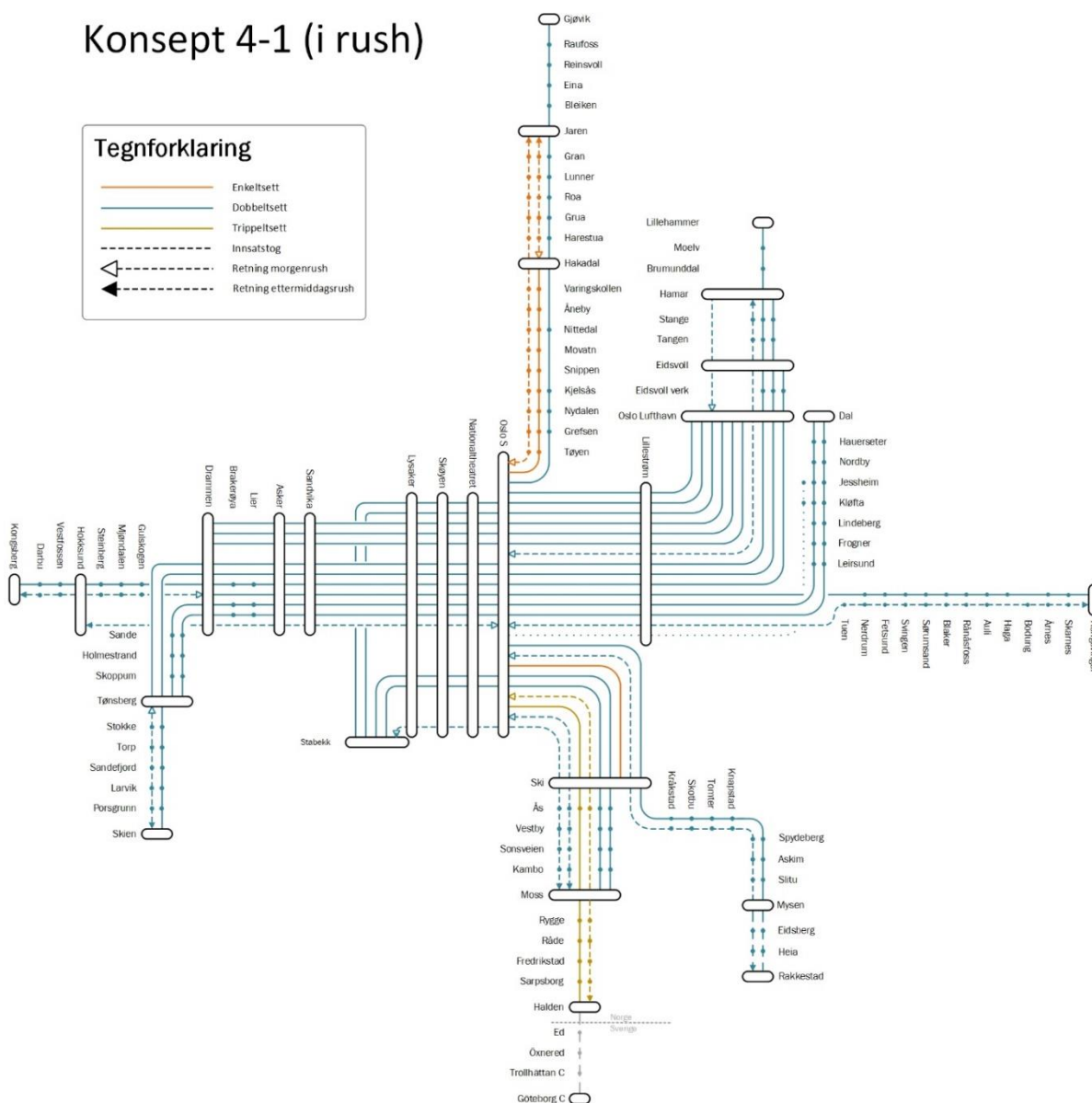
Skjøting og deling vil medføre noe økt reisetid (lengre stasjonsopphold der skjøting og deling gjøres). Det er ikke undersøkt om Moss, eller andre stasjoner, er utformet for å muliggjøre effektiv skjøting og deling.

For dette konseptet ble det også sett på muligheter for å benytte skjøting og deling for å øke kapasiteten i sentrale avsnitt for linjene RE10 og RE11. Forslaget var å kjøre trippeltsett mellom Oslo S og Hamar/Lillehammer, og dobbeltsett mellom Oslo S og Drammen/Skien. Skjøting og deling (2 + 1 sett) vil da kunne gjøres på Oslo S. Med denne løsningen unngår man å tilpasse infrastrukturen vest for Oslo S.

Skjøting og deling av linje RE10 og RE11 anbefales ikke gjennomført på grunn begrenset sporkapasitet på Oslo S.

Det er ikke undersøkt om Oslo S eller øvrige stasjoner er utformet for å muliggjøre effektiv skjøting og deling.

## Konsept 4-1 (i rush)



Figur 7-1 Tilbudskonsept for Konsept 4-1. Figuren viser maks kapasitet for hver enkelt linje.



## 7.2 Kjøretøybehov

Tiltakene i konsept 4-1 gir et økt kjøretøybehov. Det behov for anskaffelse av 27 kjøretøy av type N06 utover nullalternativ, totalt 68 kjøretøy av type N06.

Det er utarbeidet en oversikt over fordeling av ulike kjøretøytyper per linje til analyseformål, se Tabell 7-2.

Tabell 7-2 Behov for kjøretøy for å betjene togtilbudet i Konsept 4-1 sammenlignet med referansetilbudet i Nullalternativet.

Linjer	Nullalternativ				Konsept 4-1			
	RE001 (T74/78)	R001 (T75)	R002 (N06)	Nye	RE001 (T74/78)	R001 (T75)	R002 (N06)	Nye
RE10			20				20	
RE10x	2				4			
RE11	16				16			
R12		9				6	4	
R12x		3				5		
R13		18				9	10	
R13x		1					2	
R14		12				12		
R14x		2				4		
RE20			14				20	
R21		14				15		
R21x		4				4		
R22	5				5			
R22x	4				4			
R23		1				1		
R31/RE30		6	3			6	6	
FLY1	11				15			
FLY2	8				9			
<b>Sum</b>	46	70	37	0	53	62	62	0
<b>Sum inkl. reserve</b>	51	77	41	0	58	68	68	0
<b>Flåte</b>	59	71	41	0	59	71	68	0
<b>Totalt</b>			153				177	
<b>Totalt inkl reserve</b>			168				195	

## 8 Konsept 4-2 To-etasjes tog

### 8.1 Tilbudskonsept

Konsept 4-2 ser på muligheten for bruk av to-etasjes tog for å gi økt transportkapasitet. To-etasjes tog er prioritert satt inn som erstatning der transportkapasiteten i et dobbeltsett ikke er tilstrekkelig, samt for enkeltsett der infrastrukturen begrenser tog lengden (eks. Gjøvikbanen).

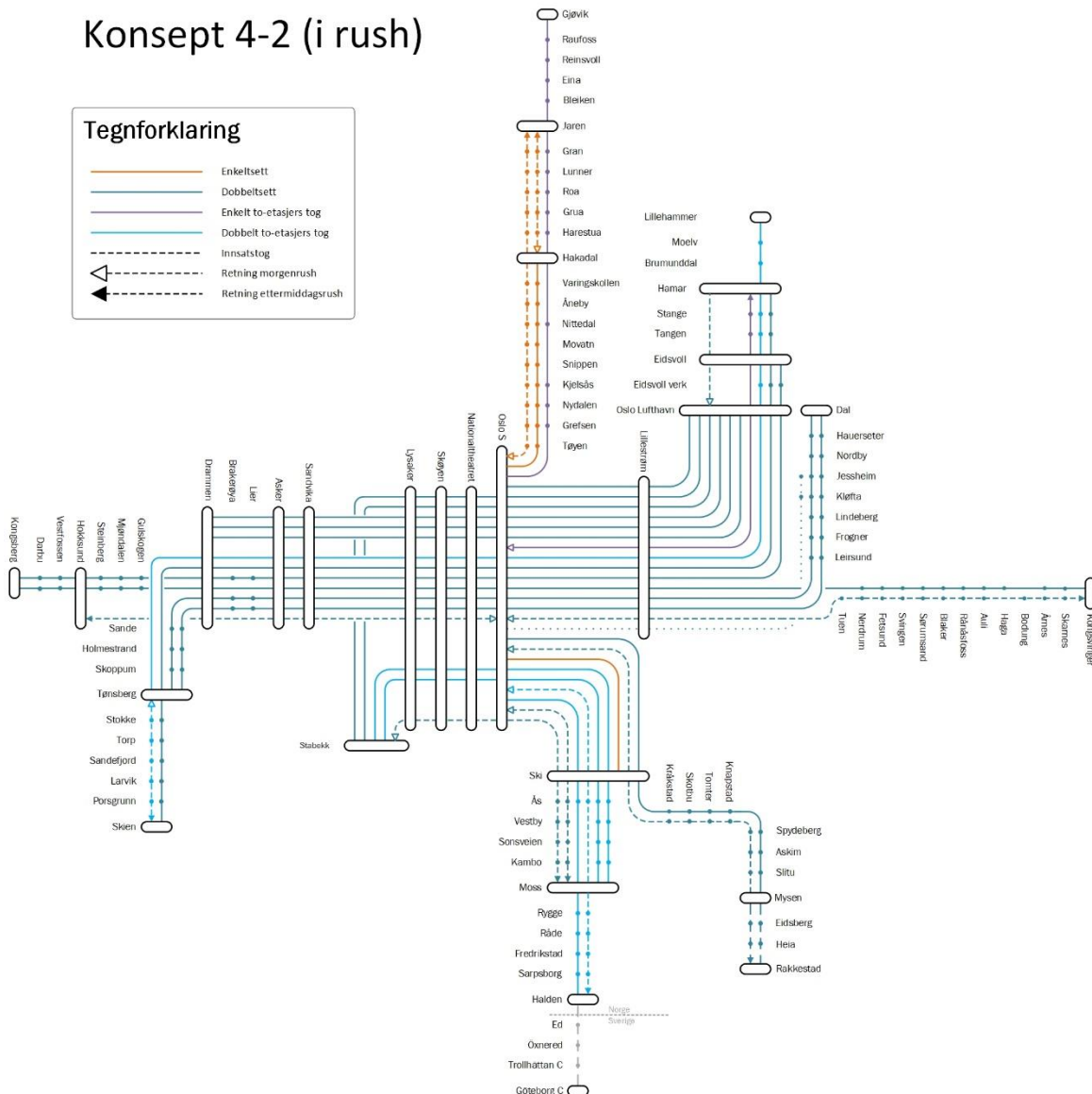
På linjer der lange to-etasjes tog ikke var mulig å innføre eller der de ble vurdert til å gi liten effekt ble tiltak fra konsept 3-1 benyttet som et supplement.

For dette konseptet bør det ved videre optimalisering vurderes bruk av to-etasjes tog på avganger RE20 som går videre til Gøteborg, samt vurdere dobbeltsett opp mot to-etasjes tog på Gjøvikbanen.

Tabell 8-1: Tiltak per linje konsept 4-2

Linje	Tiltak
<b>RE10 RE10x</b> Skien-Lillehammer	<ul style="list-style-type: none"> <li>To-etasjes tog (dobbeltsett) i grunnrutetog i to-timers rush fra/til Lillehammer</li> <li>To-etasjes tog (enkeltsett) i innsatstog</li> </ul>
<b>RE11</b> Skien-Hamar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R12 R12X</b> Kongsberg-Eidsvoll	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>R13 R13X</b> Tønsberg-Dal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>R14 R14X</b> (Kongsberg)-Drammen-Kongsvinger	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>RE20</b> (Gøteborg)-Halden-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>To-etasjes tog (dobbeltsett) i grunnrute og innsatstog i 3-timers rush</li> </ul>
<b>R21 R21X</b> Moss-Stabekk	<ul style="list-style-type: none"> <li>To-etasjes tog (dobbeltsett) i grunnrute i 2-timers rush</li> </ul>
<b>R22 R22X</b> (Rakkestad)-Mysen-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R23</b> Ski-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingen tiltak</li> </ul>
<b>R31-RE30</b> (Gjøvik)-Jaren-Oslo S	<ul style="list-style-type: none"> <li>To-etasjes tog (enkeltsett) i 3 avganger morgen og ettermiddag</li> </ul>
<b>FLY1</b> Drammen-Oslo lufthavn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>
<b>FLY2</b> (Stabekk)-Oslo S-Oslo lufthavn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiltak fra konsept 3-1</li> </ul>

## Konsept 4-2 (i rush)



Figur 8-1 Tilbudskonsept for Konsept 4-2. Figuren viser maks kapasitet for hver enkelt linje.

## 8.2 Kjøretøybehov

Tiltakene i konsept 4-2 forutsetter anskaffelse av 41 to-etasjes tog. 22 kjøretøy av type N06 fra null-alternativ erstattes med 22 sett to-etasjes tog. I tillegg krever det anskaffelse av ytterligere 19 sett to-etasjes tog.

Med foreslått anskaffelse av to-etasjes tog vil R001/RE001 erstattes med mer kapasitetssterke kjøretøy på flere linjer. Konseptet frigjør 6 togsett RE001(T74)/R001(T75) i turnering sammenlignet med nullalternativ.

Det er utarbeidet en oversikt over fordeling av ulike kjøretøytyper per linje til analyseformål, se Tabell 8-2.

Oppdragsgiver: **Jernbanedirektoratet**

Oppdragsnr.: **52205923** Dokumentnr.: **202200521-32**

Tabell 8-2: Behov for kjøretøy for å betjene togtilbudet i Konsept 4-2 sammenlignet med referansetilbudet i Nullalternativet.

	Nullalternativ				Konsept 4-2			
	RE001 (T74/78)	R001 (T75)	R002 (N06)	Nye	RE001 (T74/78)	R001 (T75)	R002 (N06)	Nye
<b>RE10</b>			20		10		6	4
<b>RE10x</b>	2							2
<b>RE11</b>	16				16			
<b>R12</b>		9				6	4	
<b>R12x</b>		3				5		
<b>R13</b>		18				10		8
<b>R13x</b>		1					2	
<b>R14</b>		12				12		
<b>R14x</b>		2				4		
<b>RE20</b>			14		3			12
<b>R21</b>		14				7		8
<b>R21x</b>		4				4		
<b>R22</b>	5				5			
<b>R22x</b>	4				4			
<b>R23</b>		1				1		
<b>R31/RE30</b>		6	3				6	3
<b>FLY1</b>	11					15		
<b>FLY2</b>	8				9			
<b>Sum</b>	46	70	37	0	47	64	18	37
<b>Sum inkl. reserve</b>	51	77	41	0	52	70	20	41
<b>Flåte</b>	59	71	41	0	59	71	19	41
<b>Totalt</b>				153				166
<b>Totalt inkl. reserve</b>				168				183

## 9 Oppsummering

Alle konseptene krever kjøretøytiltak i form av ombygging og/eller anskaffelse. Følgende tiltak er lagt til grunn per konsept:

- **Nullalternativet:** anskaffelse av 22 kjøretøy av type N06 (erstatning av type 71 og 73).
- **Konsept 2-1 Fysisk utforming av kjøretøy:** anskaffelse av 22 kjøretøy av type N06 (erstatning av type 71 og 73) og ombygging av eksisterende flåte av type 74 på 51 sett.
- **Konsept 3-1 Ruteplan:** anskaffelse av 42 kjøretøy av type N06, hvorav 20 er utover nullalternativ
- **Konsept 3-2 Lange enkeltsett:** anskaffelse av 23 lange enkeltsett (22 kjøretøy av type N06 fra nullalternativ erstattes med 11 sett lange enkeltsett)
- **Konsept 4-1 Triple togsett:** anskaffelse av 49 kjøretøy av type N06, hvorav 27 kjøretøy utover nullalternativ
- **Konsept 4-2 To-etajers tog:** anskaffelse av 41 to-etajers tog (22 kjøretøy av type N06 fra nullalternativ erstattes med 22 sett to-etajers tog)

Det totale kjøretøybehovet inklusiv reserve på 10 % er angitt i Tabell 9-1.

Tabell 9-1: Kjøretøybehov (inkl. reserve) per konsept

	RE001 (T74/78)	R001 (T75)	R002 (N06)	Lange enkelsett	To-etajers tog	Sum
Nullalternativ	51	77	41	0	0	168
Konsept 2-1	58	69	41	0	0	168
Konsept 3-1	58	70	61	0	0	189
Konsept 3-2 <sup>3</sup>	50	70	20	23	0	163
Konsept 4-1	58	68	68	0	0	195
Konsept 4-2	52	70	20	0	41	183

01	2023-06-23	Første utgave	Andreas Hægstad	Petter Eiken	Vera Jensen
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

<sup>3</sup> Totalt antall kjøretøy inkl. reserve regnet som 110-meterekvivalenter blir 186 kjøretøy for konsept 3-2.