

## Notat 14 – kjøretøybehov

Utarbeidet av	Janne Möller Tanja Stratmann
Godkjent av	Ida Bøe
Dato	01.08.2025
Saksnummer	2024/1961

Kollektivstudie for Østlandet utarbeider kunnskapsgrunnlag for videreutvikling av jernbanestrategi mot 2050. Valg av metode gjenspeiler utredningens tidsperspektiv, ofte omtalt som *tidlig fase*.

I dette notatet beskrives beregninger av kjøretøybehovet for tre tilbudskonsepter som er utarbeidet for kollektivstudien for Østlandet,

1. Sammenligningsalternativ
2. Tiltaksalternativ 1 (Rikstunnel)
3. Tiltaksalternativ 2

### Hensikt med beregning av kjøretøybehov

Studien beregner kjøretøybehov for å kunne kostnadsestimere

- Økt behovet for kjøretøy for realisering av gitt tilbudskonsept
- Økt behov for hensettingsplasser som følge av gitt tilbudskonsept

### Om resultatene

Kollektivstudien vurderer utvikling av togtilbudet i trinn, det vil si at de tre tilbudskonseptene som vurderes bygger på hverandre og følger en logisk utviklingsrekkefølge. Dette er i tråd med generell utvikling av togtilbudet, der en tilbudsforbedring som regel alltid erstatter et eksisterende tilbud.

Med denne tilnærmingen utelukker ikke Tiltaksalternativ 1 og Tiltaksalternativ 2 hverandre, dvs. tiltakene i tiltaksalternativ 1 er en delmengde av tiltakene i tiltaksalternativ 2.

Det er differansen mellom hvert trinn som er det interessante resultatet å vise frem, hvor mange kjøretøy *ekstra, i tillegg til de vi har fra før* trenger vi å anskaffe for å kunne realisere en tilbudsforbedring.



## Metode

Det finnes ulike tilnærminger til beregning av kjøretøybehov for et togtilbud, avhengig av planstadiet utredningen befinner seg på. Kollektivstudien utleder kjøretøybehov fra tilbudskonsept. Alternativt kan en beregne kjøretøybehov med utgangspunkt i en mer detaljert rutemodell eller mindre detaljert ved å sette kjøretøybehovet i forhold til trafikkproduksjon, målt i togkm eller togsettkm.

Å utlede kjøretøybehov fra en rutemodell er en tilnærming som er mer egnet lengre ut i planfasene når en har større kontroll på inngangsdata. For sammenligningsalternativet har vi en rutemodell, men for å kunne sammenligne resultater, er samme metode benyttet for alle de tre tilbudskonseptene. Dette valget sikrer at sammenligninger er konsistens på tvers av alternativene, slik at vi sammenligner *epler med epler*.

På rutemodellnivå har vi konkrete omløpstider som vi kan basere beregningen på. På tilbudskonseptnivå er det knyttet usikkerhet til framføringstider, og omløpstidene er basert på en beregning som tar visse forutsetninger for vendetiden. På generell basis har beregningene basert på et tilbudskonsept større usikkerhet enn beregningene basert på en rutemodell, men mindre usikkerhet enn beregninger basert på endringer i togkm.

## Beregning av kjøretøybehovet

For å beregne kjøretøybehovet behøver vi en del informasjon per toglinje, som er tilgjengelig fra tilbudskonseptene for de enkelte alternativene. Informasjonen er følgende:

- Framføringstid fra endestasjon til endestasjon, angitt per retning
- Grunnrute:
  - Antall avganger per time i grunnrute og i rush. Innsatstog og rushtidsforlengelser med avvikende stoppmønster eller endestasjon får et separat linjenummer.
  - Antall påsett i grunnrutetog
- Rushtid:
  - Antall rushtimer, dvs. antall timer der grunnrutetogene skal kjøre med påsett (dobbel- eller trippelsett) eller der grunnruteavgangene forlenges
  - Rushretning: gjelder endringen i rush i én retning om gangen eller begge retninger samtidig?
  - Antall påsett i rush til grunnrutetog, dvs. hvor mange påsett per togavgang kjøres i rush (Dobbelsett (= 1 påsett) eller trippelsett (= 2 påsett))
  - Antall påsett til innsatstog, dvs. om innsatsavgangene kjøres med dobbelsett (= 1 påsett) eller trippelsett (= 2 påsett)
  - Blir avgangene forlenget i rush: ja eller nei? Ved rushtidsforlengelse, hvilken toglinjevei har disse togavgangene

Vi benytter følgende forutsetninger for beregningene:

- **Samturnering mellom toglinjer:** Denne informasjonen er ikke tilgjengelig fra tilbudskonseptet, men en optimeringsmulighet som kan bli identifisert i rutemodellarbeidet. Mulighet for samturnering mellom toglinjer vil gi kortere

vendetider og dermed en høyere kjøretøyutnyttelsesgrad, ev. et redusert kjøretøybehov. Vi forutsetter samturnering for enkelte linjer, dersom det praktiseres i dag eller dersom tidligere rutemodellarbeid har vist gjennomførbarhet og en mer effektiv turnering.

- For antall togavganger med påsett, dvs. **varighet på rushtiden**, bruker vi standardforutsetningene som angitt i tilbudskonseptene for kollektivstudien. Disse kan i noen tilfeller avvike fra andre utredninger med andre forutsetninger, f.eks. kortere rushperioder.
- **Vendetider:** I beregningene har vi vurdert lengst mulig vendetid avhengig av frekvens til linjen, siden dette står i direkte sammenheng med omløpstiden. Lengst mulig vendetid<sup>1</sup> kan dekke tilfeller der ankomst- og avgangstider på en endestasjon ligger uheldig til hverandre, men det vil også dekke en usikkerhet knyttet til fremføringstid (med samme vendetid), selv om vi rent teknisk i regnearket kun øker vendetid.
- Optimering av antall avganger med påsett eller antall påsett skal vurderes etter gjennomført etterspørselsberegninger.
- Det oppgis antall kjøretøy per **standardtogtype**:
  - L001 er et lokaltogsett på 110 meter (tilsvarer togtype N05)
  - R001 er et regiontogsett på 110 meter (tilsvarer togtype 75)
  - RE001 er et regioneक्सpresstogsett på 110 meter (tilsvarer togtype 74)

## Regneark med forutsetninger og resultater, vedlegg 1

Informasjonen per linje og per konsept legges inn i et regneark, og dette er vedlegg til notatet hvor alle beregninger er dokumentert.

I regnearket er det definert formler som beregner kjøretøybehovet, delt opp i fire: enkle sett og påsett for grunnrutetog, og enkle sett og påsett for innsatstog, dersom disse eksisterer. I noen tilfeller er linjekonseptet mer komplekst, og der gjennomførte vi beregningen manuelt istedenfor å bruke formelverket.

## Videre bruk av resultater og optimering av kjøretøybehov

Resultatene er jobbet frem for bruk i virkningsanalyser i kollektivstudie for Østlandet. Videre detaljering, i kombinasjon med fremtidig etterspørsel, vil avgjøre hva det faktiske behovet for antall kjøretøy er for innføring av tilbudsforbedringen. Det er mulig å kjøre dobbeltsett i nesten alle linjer som inngår i studien, og trippelsett på R15 samt flere av RE-toglinjene. Antall avganger med bruk av dobbelt- og trippelsett vil påvirke kjøretøybehovet, og kan avvike fra det som beregnes i kollektivstudien.

I forprosjektfasen av eventuelle tilbudsforbedringer detaljeres tilbudskonseptene gjennom en rutemodell. I rutemodellarbeidet er det mulig å optimere kjøretøysbehovet gjennom flere tilnærminger. Tomtogkjøring kan benyttes, og samturnering. I

---

<sup>1</sup> Lengst mulig vendetid viser til hva som er den teoretisk lengste vendetiden toglinjen kan ha dersom turneringen er «maks uheldig», noe som medfører høyest mulig kjøretøybehov for den konkrete toglinjen.

kollektivstudien forutsetter vi *ikke* tomtogkjøring, fordi vi ikke har mulighet til å vurdere gjennomførbarheten. Vi forutsetter samturnering i enkelte tilfeller innenfor én eller to toglinjer, dersom dette praktiseres i dag (R25) eller har blitt vist til å være gjennomførbar og medført lavere kjøretøybehov i en rutemodell. Dette gjelder for toglinjene R31 og RE30 på Gjøvikbanen i sammenligningsalternativet og tiltak 1, RE20 i alle tiltaksalternativer, og L1 og L2 i sammenligningsalternativet.

## Resultater

### Oppsummeringstabell

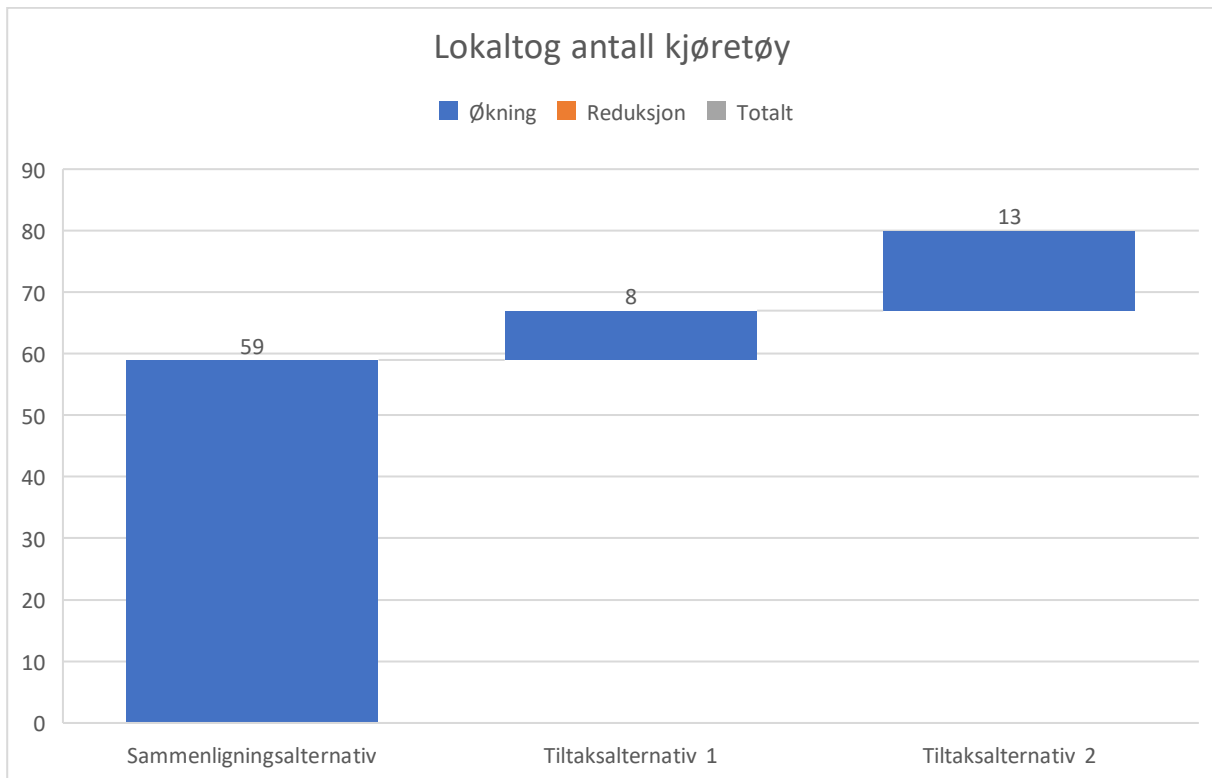
Oppsummeringstabellen viser kjøretøybehovet for hver standardtogtype og hvert tiltaksalternativ. Tallene tar høyde for usikkerhet knyttet til vendetider på endestasjonene, og det er lagt til grunn at disse er ugunstige. I praksis kan det imidlertid være mulig å få til kortere vendetider som reduserer kjøretøybehovet.

Tiltaksalternativ	Antall sett per standardtogtype			Totalt antall sett
	L001	R001	RE001	
Sammenligning	59 <sup>2</sup>	137	72	268
Tiltak 1 (Rikstunnel)	67	143	74	284
Tiltak 2	80	161	67	308

---

<sup>2</sup> Kjøretøybehovet for lokaltoglinjene L1 og L2 er 59 togsett i sammenligningsalternativet ved bruk av standardforutsetninger for påsett-kjøring i rush, inkludert usikkerhet for vende-/omløpstid. Tallet avviker fra antall togsett gitt i tilbudsboken (48 togsett) og fra antall togsett i ny rutemodell Østlandet (40 togsett). Begge disse har foretatt en optimering av påsettbruk i rush og lavere vende-/omløpstider, som medfører redusert kjøretøybehov.

## Lokaltog

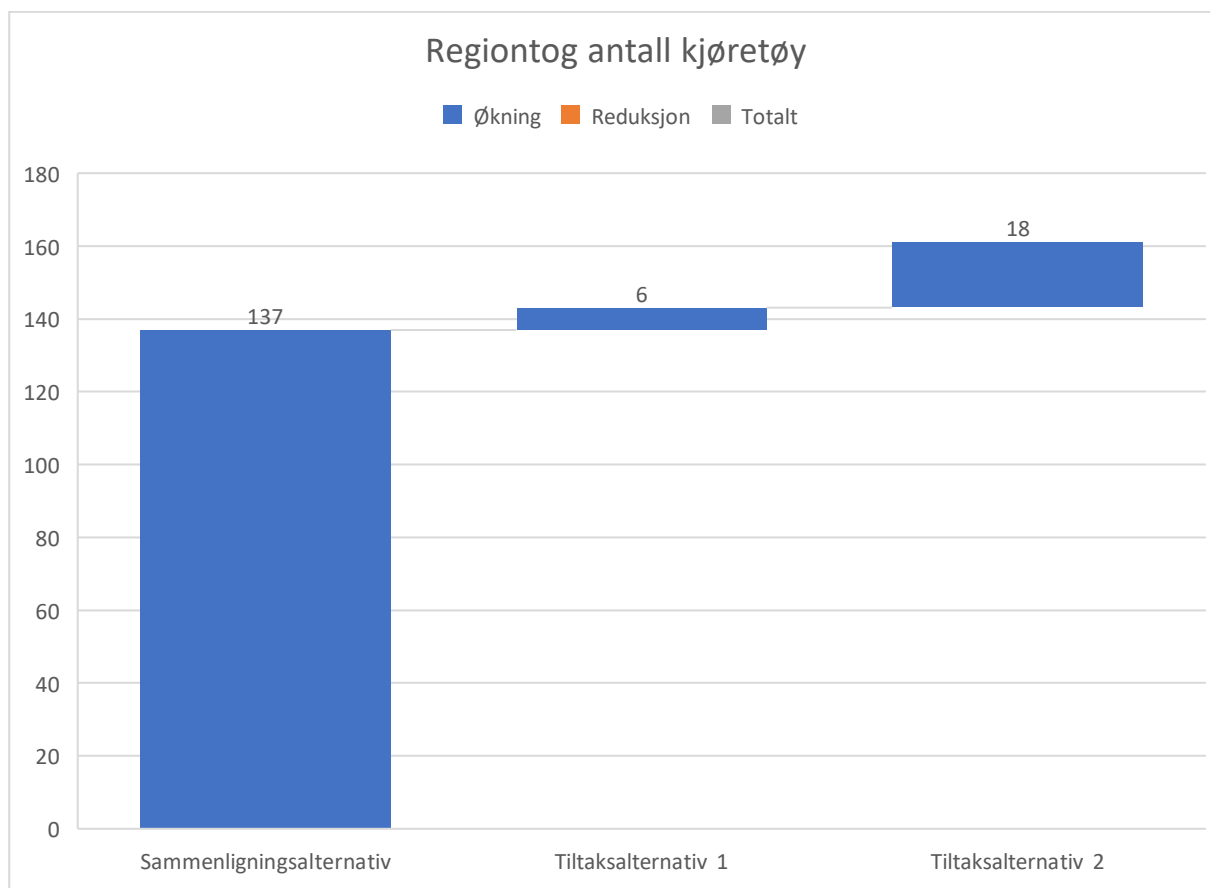


I sammenligningsalternativet legger vi til grunn et behov for 59 kjøretøy.

For innføring av lokaltogtilbudet i **tiltaksalternativ 1** (Rikstunnelen) vil det medføre et behov på ytterligere 8 kjøretøy. Dette gir forenklet linjestruktur for L1 og L2, samt flatedekning i Oslo sentrum for begge toglinjer. Tiltaksalternativ 1 omstrukturerer pendlene slik at stoppestedene langs Spikkestadbanen ikke lenger betjenes av lokaltog, men heretter av regiontog, jf. tilsvarende økning i kjøretøybehovet i denne kategorien.

For innføring av lokaltogtilbudet i **tiltaksalternativ 2** medfører det et ytterligere behov på 13 kjøretøy. Dette omfatter forlengelse av L1 fra Lillestrøm til Sørumsand (2 tog/t), og opprettelse av lokaltoglinje fra Oslo til Hakadal med 3 tog/t.

## Regiontog

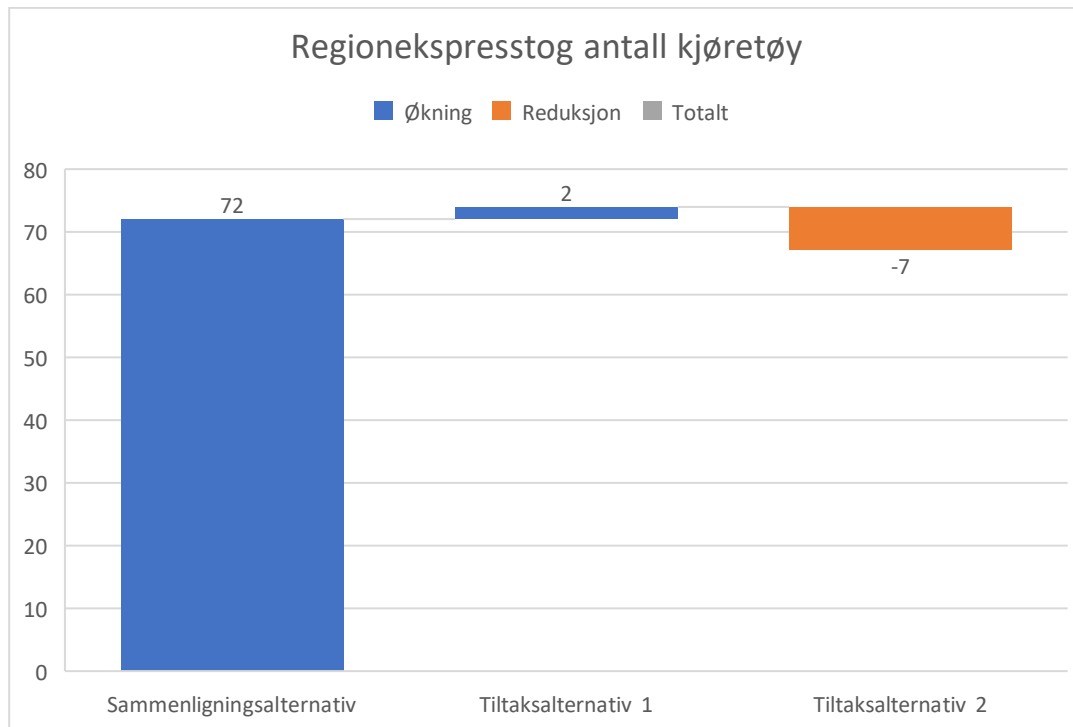


I sammenligningsalternativet legger vil til grunn et behov for 137 kjøretøy.

For innføring av regiontogtilbudet i **tiltaksalternativ 1** (Rikstunnelen) medfører det et ytterligere behov for 6 kjøretøy. Dette gir tilbudsforbedringer på toglinjen R21 Stabekk-Moss som får økt frekvens (fra 2 til 4 tog/t) med flatedekning i Oslo-sentrum for alle avganger. I tillegg gir tiltaksalternativ 1 en tilbudsforbedring i form av forkortet reisetid for stoppestedene langs Spikkestadbanen på grunn av omstrukturering av pendlene slik at stoppestedene langs Spikkestadbanen betjenes av regiontog i stedet for lokaltog.

I **tiltaksalternativ 2** er det et ytterligere behov for 18 kjøretøy. Dette muliggjør etablering av regiontoglinje Oslo-Hønefoss, tilbudsforbedringer mellom Oslo og Gjøvik via ny Nittedalsbane, økt frekvens mellom Oslo og Sørumsand/Kongsvinger, forsterket rushtidstilbud mellom Oslo og Jessheim, og økt frekvens Oslo-Hokksund i grunnrute.

## Regionekspresstog



I sammenligningsalternativet legger vil til grunn et behov for 72 kjøretøy. Dette inkluderer forlengelse av RE20 til Gøteborg, og trippelsett i én rushtime for toglinje RE20 fra Oslo til Halden.

I **tiltaksalternativ 1** (Rikstunnelen) er det en reduksjon i kjøretøybehovet med to togsett for toglinje RE20 som følge av at forlengelsene til Gøteborg erstattes av ny fjerntoglinje som betjener markedet. For toglinjene RE10 og RE11 medfører innføring av trippelsett i én av rushtimene en økning på fire togsett for begge toglinjene, slik at summen av økning er to togsett.

I **tiltaksalternativ 2** synker kjøretøybehovet som følge av at linje RE10 og RE11 blir slått sammen. Med én samlet toglinje som går to avganger per time kan vi ha kortere vendetider og en mer effektiv turnering av kjøretøyene. I tillegg fører det at alle avganger betjener hele strekningen fra Skien til Lillehammer til bortfall av rushtidsforlengelsene. Derfor behøver det ikke å være ekstra togsett tilgjengelig på endestasjonen i grunnrute for å dekke turnering av avgangene i motsatt retning.

## Kjøretøybehov per linje

Tabellene under viser kjøretøybehovet per toglinje per tiltaksalternativ og per toglinje. Tallene tar høyde for usikkerhet knyttet til vendetider på endestasjonene, og det er lagt til grunn at disse er ugunstige. I praksis kan det imidlertid være mulig å få til kortere vendetider som reduserer kjøretøybehovet.

### Sammenligningsalternativ

Linje	Strekning	Standard-togtype	Kjøretøybehov
L1	Oslo S–Lillestrøm	L001	20
L1/L2	Spikkestad/Asker–Lillestrøm og Spikkestad–Ski	L001	20
L2	Asker/Oslo S–Ski	L001	19
R12	Kongsberg–Hamar	R001	15
R13	Tønsberg–Dal	R001	20
R13X	Oslo S–Jessheim	R001	2
R14	Lysaker–Kongsvinger	R001	12
R15	Drammen–Oslo Lufthavn/Eidsvoll	R001	38
R21	Stabekk–Moss	R001	12
R21X	Oslo S–Moss	R001	12
R22	Oslo S–Mysen	R001	7
R23/R22X	Oslo S–Ski(–Rakkestad)	R001	7
R31/RE30	Oslo S–Hakadal (–Jaren)/Gjøvik	R001	12
RE10	(Skien–) Tønsberg–Lillehammer	RE001	20
RE11	Skien–Hamar (–Lillehammer)	RE001	20
RE20	Oslo S–Fredrikstad(–Halden)/Halden(–Göteborg)	RE001	20
RE20X	Oslo S–Fredrikstad/Sarpsborg	RE001	12

## Tiltaksalternativ 1 (Rikstunnelen)

Linje	Strekning	Standard-togtype	Kjøretøybehov
L1	Asker–Lillestrøm	L001	34
L2	Skøyen–Ski	L001	24
L2X	Oslo S–Kolbotn	L001	9
R12	Kongsberg–Hamar	R001	15
R13	Tønsberg–Dal	R001	24
R13X	Stabekk–Jessheim	R001	2
R14	Lysaker–Kongsvinger	R001	12
R15	Drammen–Oslo Lufthavn/Eidsvoll	R001	38
R21	Stabekk–Moss	R001	20
R22	Spikkestad–Mysen	R001	9
R23/R22x	Spikkestad–Ski (–Rakkestad)	R001	10
R31/RE30	Skøyen–Hakadal/Jaren og Skøyen–Gjøvik	R001	13
RE10	(Skien–) Tønsberg–Lillehammer	RE001	22
RE11	Skien–Hamar (–Lillehammer)	RE001	22
RE20	Oslo S–Fredrikstad(–Halden)/Halden	RE001	18
RE20X	Oslo S–Fredrikstad/Sarpsborg	RE001	12

## Tiltaksalternativ 2

Linje	Strekning	Standard-togtype	Kjøretøybehov
L1	Asker–Lillestrøm/Sørumsand	L001	40
L2	Skøyen–Ski	L001	24
L2X	Oslo S–Kolbotn	L001	9
L3	Skøyen–Hakadal	L001	7
R12	Kongsberg/(Kongsberg–) Hokksund–Hamar	R001	26
R13	Tønsberg–Dal	R001	24
R14	Lysaker–Sørumsand/Kongsvinger	R001	13
R15	Drammen–Oslo Lufthavn/Eidsvoll	R001	38
R21	Hønefoss–Moss	R001	28
R22	Spikkestad–Mysen (–Rakkestad)	R001	18
RE10	Skien–Lillehammer	RE001	37
RE17	Stabekk–Jessheim	RE001	6
RE20	Oslo S–Sarpsborg (–Halden)/Oslo S–Halden	RE001	18
RE20X	Oslo S–Fredrikstad/Sarpsborg	RE001	12
RE30	Skøyen–Jaren/Gjøvik	RE001	8

## **Type kjøretøy**

Dette notatet beregner antall togsett a 110 meter forutsatt standardtogtypene L001, R001 og RE001.

Begrensninger i eksisterende Oslo-navet faller bort ved realisering av tiltaksalternativ 1 og dette muliggjør bruk av dobbeltdekkere (to-etasjes tog) og trippelsett. Vi legger til grunn av eventuelle dobbeltdekkere vil være like lange som standardtogsett på 110 meter. Triple togsett vil være en kombinasjon av 3x110 meter.

Når det gjelder lokaltog vil tiltak 1 (Rikstunnelen) muliggjøre bruk av kjøretøy som er mer spesialiserte for lokaltog-markedet, det vil si lavere topphastighet og mindre komfortelementer. Ved å legge til grunn standardtoglengde på 110 meter, vil dimensjonering av hensettingsanlegg være robust og fleksibel for flere typer togsett.

## **Vedlegg**

Excel-fil *Dokumentasjon av kjøretøybehov*