

KVU OSLO- NAVET

Innerstrekningene av Hovedbanen,
Østfoldbanen og Drammenbanen
Spesialanalyse – vedlegg 10E



Ruter#



Statens vegvesen



Jernbaneverket

Rapport:	Innerstrekningene av Hovedbanen, Østfoldbanen og Drammenbanen
Ferdigstilt:	1. mai 2015
Prosjekt:	KVU Oslo-Navet
Forfattere:	Lars-Petter Nesvåg, Anne Christine Torp Handstanger og Ole Jakob Martinsen, Norconsult AS
Prosjektkontakter:	Nina Tveiten, Øyvind Rørslett, Iver Wien og Arne Torp, KVU-staben
Sammendrag:	<p>Spesialanalysen for innerstrekningene av Hovedbanen, Østfoldbanen og Drammenbanen dreier seg om lokaltogbanene mellom Oslo og Lillestrøm, Asker og Ski, også kalt «gamle dobbeltspor». Rapporten drøfter hvilket togtilbud strekningene kan og bør ha i framtiden, samt beskriver hvilket tilbud som er lagt til grunn i det øvrige arbeidet i KVU Oslo-Navet.</p> <p>Behov for oppgraderinger og utvikling av infrastrukturen behandles på et overordnet nivå.</p> <p>Rapporten omhandler også hva som er tilgjengelig restkapasitet i Oslo-Navet med ny jernbanetunnel, og om muligheter for å skalere opp togtilbudet på innerstrekningene ytterligere.</p>
ISBN:	978-82-7281-243-9
Utgivere:	Jernbaneverket, Statens vegvesen, Ruter AS

Innhold

1	Innledning	4
2	Avgrensning og forutsetninger	5
2.1	Jernbaneløstets perspektivanalyse 2050	6
2.2	Tilbud i Rutemodell 2027 og transportmodellanalysene	6
2.3	Lokaltog, S-bane og nytt nettverk	7
2.4	Metode for analysene	7
3	Tilbud og infrastrukturtiltak	9
3.1	Infrastrukturtiltak generelt på innerstrekningene	9
3.2	Stasjonsutforming for nye stasjoner	10
3.3	Hovedbanen Oslo–Lillestrøm	10
3.4	Østfoldbanen Oslo–Ski	11
3.5	Drammenbanen (Oslo S) – Lysaker – Asker	12
4	Behov og mål	14
4.1	Markedsbehov	14
5	Restkapasitet i navet med ny jernbanetunnel	15
5.1	Tilbudskonsept benyttet i transportmodellen i 2030	15
5.2	Tilbud med seks tog/time	17
5.3	Tilbudskonsept benyttet i transportmodellen i 2060	18
6	Økt tilbud og konsekvenser	19
6.1	Tilbud med åtte tog/time	19
6.2	Tilbud med 12 tog/time	21
6.3	Oppsummering analyse	22
7	Utviklingsmuligheter	25
8	Sammenstilling og konklusjon	29
9	Referanser	30
	Appendix 1	31
10	Vedlegg	38

1 Innledning

KVU Oslo-Navet skal svare ut særskilte problemstillinger i tillegg til hovedoppgaven for utredningen.¹ Prosjektet har valgt å skille ut slike problemstillinger i spesialanalyser, der de blir belyst og vurdert nærmere.

Denne spesialanalysen tar for seg mulig framtidig bruk av innerstrekningene av Hovedbanen, Østfoldbanen og Drammenbanen.

Det foreligger et nokså beskjedent plangrunnlag for utvikling av disse strekningene sammenlignet med plangrunnlaget for blant annet InterCity-strekningene. Med det til grunn skal KVU Oslo-Navet vie relativt stor oppmerksomhet mot dette markedet.

Når Follobanen åpner i 2021 vil alle de tre banestrekningene ha separert persontogtrafikken, slik at innerstrekningene da kun vil trafikkeres av lokaltog og godstog. Dette frigjør kapasitet og gir muligheter for tilbudsforbedringer på strekningene.

KVU Oslo-Navet skal se behovet og mulighetene for slike forbedringer opp mot bruken av kapasiteten i jernbanesystemet totalt sett. KVU-en skal også vurdere innerstrekningenes framtidige rolle i kollektivsystemet i hovedstadsområdet. Spesialanalysen skal være en del av underlaget for disse vurderingene.

Spesialanalysen skal skissere hvilket framtidig togtilbud man kan/bør ha på Hovedbanen, Østfoldbanen og Drammenbanen innenfor henholdsvis Lillestrøm, Ski og Asker, samt peke på eventuelle infrastrukturbehov på strekningene.

Banestrekningene omtales i rapporten under samlebetegnelsen «Innerstrekninger».

¹ Fra KVU for økt transportkapasitet inn mot og gjennom Oslo - mandat for arbeidet, 14.08.13. Mandatbrevet finnes i KVU-ens vedlegg nr. 11: Prosess

2 Avgrensning og forutsetninger

Til grunn for analysen ligger det øvrige arbeidet som utføres i arbeidet med KVU Oslo-Navet, og da spesielt delrapport 4 Konseptanalyse.

De ulike konseptene som ligger til grunn for arbeidet er beskrevet i delrapport 3 Konseptmuligheter og delrapport 4 Konseptanalyse.

I KVU-en gjøres det en fullstendig analyse av følgende konsepter:

- K1: Trikk- og busskonseptet
- K2: T-banekonseptet
- K3: S-bane- og T-banekonseptet
- K4: Jernbane- og T-banekonseptet

Generelt ligger det som en forutsetning i trafikkberegningene som er gjennomført at alle innerstrekninger skal kunne trafikkeres med togmateriell av dobbelt sett type 74-materiell (Stadler Flirt) eller tilsvarende. Dette innebærer at de stasjonene og stoppestedene som ikke har 220–250 meter lange plattformer må forlenges.

Banestrekningene som omhandles er de opprinnelige dobbeltsporene Oslo–Asker, Oslo–Lillestrøm og Oslo–Ski. Når Follobanen åpner i 2021, vil alle de tre banestrekningene ha separert persontrafikken på strekningene, noe som innebærer at disse banene kun vil trafikkeres av lokaltog og godstog.

Trafikkberegningene har beregnet et framtidig transportbehov. Dette behovet har lagt føringer for tilbudskonseptene og frekvensene for hver banestrekning. Innenfor et tilbudskonsept finnes det et handlingsrom avhengig av hvordan tilbudet prioriteres mellom de ulike banestrekningene. I de tilfeller hvor kapasiteten ikke er tilstrekkelig på fellesstrekninger og i Oslo-navet, kommer behovet for å prioritere mellom ulike banestrekninger og togtyper.

I denne analysen holdes forutsetningene knyttet til togtilbudet på InterCity-strekningene fast, og antall avganger for godstog og fjerntog er basert på felles forutsetninger fastsatt i KVU-en, jf også spesialanalysen Godstrafikk på jernbane. Togtilbudet som er lagt inn i transportmodellen for Inter City-strekningene er to avganger i timen i 2030 og tre avganger i timen i 2060.

Tilbudet for godstog i 2029 uten ny jernbanetunnel er 1 ruteleie pr. time og retning utenom rush, og to ruteleier pr. time og retning i rush i timer der fjerntog ikke går.

I 2060 der vi forutsetter ny jernbanetunnel er tilbudet to ruteleier pr. time og retning hele døgnet². Fjerntog forutsettes i 2030 å gå med 120 minutters frekvens, og i 2060 med timesfrekvens deler av døgnet.

Behov for infrastrukturiltak for den enkelte banestrekning er drøftet i kapittel 4.

² Besluttet i Styringsgruppen for KVU Oslo-Navet, 2014.

2.1 Jernbaneløstets perspektivanalyse 2050

Denne analysen peker på behovet for utvikling av jernbanen i storbyområdene. For å oppnå nullvekstmålet, viser analysen at trafikken i hovedstadsområdet må økes fra ca. 50 millioner reiser til nær 140 millioner i 2050 [1].

Jernbaneløstet har i sin perspektivanalyse for 2050 definert ønsket togtilbud rundt storbyområdene i Norge. Innerstrekningene dekkes av området kalt «Forstad», definert som 5–20 km fra sentrum.

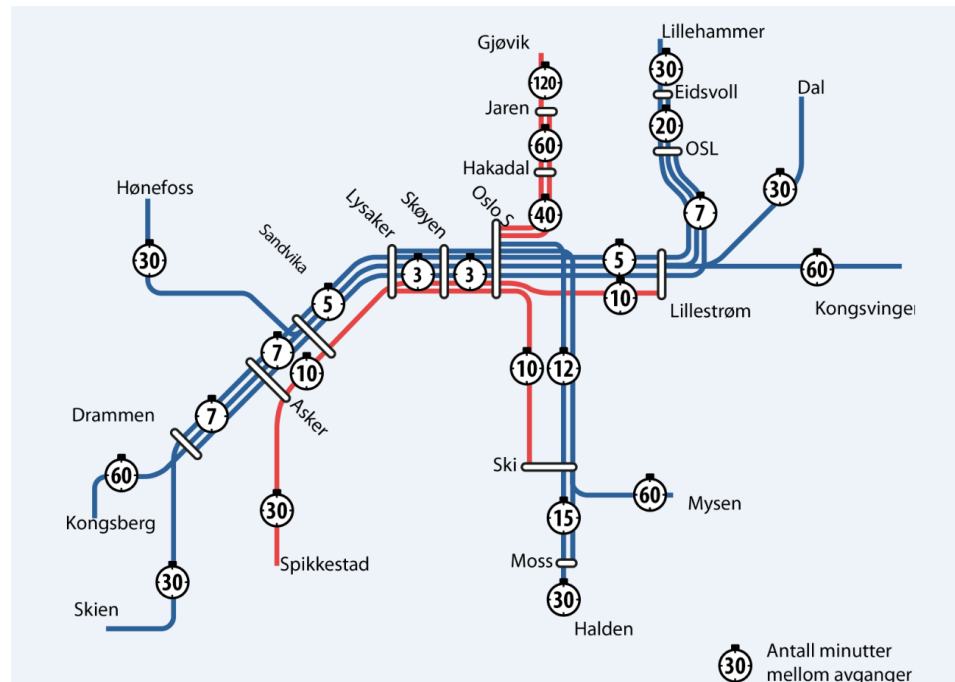
I perspektivanalysen er det angitt at «Forstad» minimum skal ha seks avganger pr. time i grunnrute i 2050. Dette betyr avgang hvert 10. minutt, og samsvarer godt med det rutetilbudet som er foreslått i konseptene som analyseres i KVU-en.

2.2 Tilbud i Rutemodell 2027 og transportmodellanalysene

R2027 [2] inneholder et tilbudskonsept som maksimerer kapasitetsutnyttelsen i dagens jernbanetunnel, med noen nye infrastrukturtiltak definert som «Brynsbakkenpakken».

Tilbudskonseptet er basert på en kapasitetsutnyttelse utover normene for en robust trafikkavvikling [4], noe som blant annet påvirker punktligheten i systemet.

Med ny jernbanetunnel vil normene for kapasitetsutnyttelse [4] legges til grunn for tilbudskonseptene, noe som i praksis betyr at det vil ligge inne en buffer i forhold til dagens kapasitetsutnyttelse og det som planlegges i R2027.



Figur 1: Togtilbudet i R2027 uten ny Oslotunnel. Grunnrute vist med minutter mellom avganger

Som grunnlag for analysene utført i transportmodellen er det utarbeidet tilbudskonsepter for de fire konseptene K1–K4. Linjekartet viser hvordan ulike banestrekninger er videreført gjennom navet, og viser et eksempel på mulige pendler øst–vest. Tilbudskonseptene viser også hvilken frekvens som brukes i analysen av de ulike banestrekningene.

Generelt er togtilbudet blitt justert og tilpasset behovene som framkom etter de første analysene og modellkjøringene. Innenfor hvert tilbudskonsept finnes det et handlingsrom avhengig av hvordan tilbudet prioriteres mellom de ulike banestrekningene og for eksempel hvilke baner fra øst som forutsettes å vende på Oslo S. Selv med en ny jernbanetunnel gjennom sentrum vil det være begrensninger på hvilken frekvens som kan tilbys på innerstrekningene.

2.3 Lokaltog, S-bane og nytt nettverk

I KVU-en benyttes betegnelsene lokaltog og S-bane. Betegnelsen S-bane benyttes i K3 S-bane- og T-banekonseptet, mens lokaltog benyttes som navn i K4 Jernbane- og T-banekonseptet.

K3 med S-bane legger i større grad til rette for et nytt S-banenett med utvidet flatedekning sammenlignet med K4, men for de eksisterende innerstrekningene vil tilbudet bli tilnærmet likt i de to konseptene.

Togtilbudet langs de eksisterende innerstrekningene i form av frekvens er like godt i de to konseptene, men nettverket og hvordan de ulike linjene pendler vil være ulikt. S-banekonseptet vil også gi vi større muligheter for å koble nye grenbaner til de eksisterende innerstrekningene.

2.4 Metode for analysene

Spesialanalysen inneholder to hovedanalyser:

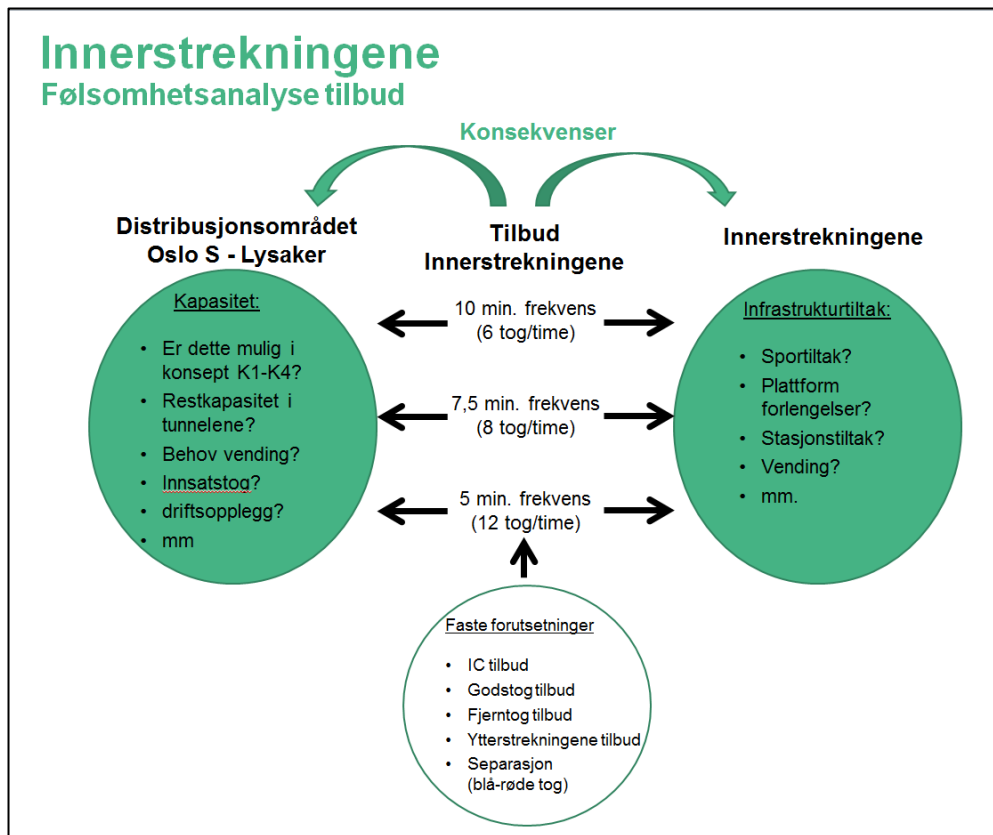
Behov – Tilbud – Infrastruktur

I første del er markedsbehov og tilhørende togtilbud på de enkelte banestrekningene utredet. Det er også gjennomført en overordnet vurdering av hvilke infrastrukturtiltak som er nødvendig for å kunne kjøre dette tilbudet.

Følsomhetsanalyse av økt tilbud

I andre del er det gjennomført en følsomhetsanalyse for å vurdere konsekvenser av å øke togtilbudet ytterligere, og for å vurdere mulighetene for å koble eventuelle nye grenbaner til innerstrekningene.

I denne delen er det også drøftet hvilke konsekvenser økt frekvens på innerstrekningene relatert til kapasitet og togframføring gjennom Oslo-navet.



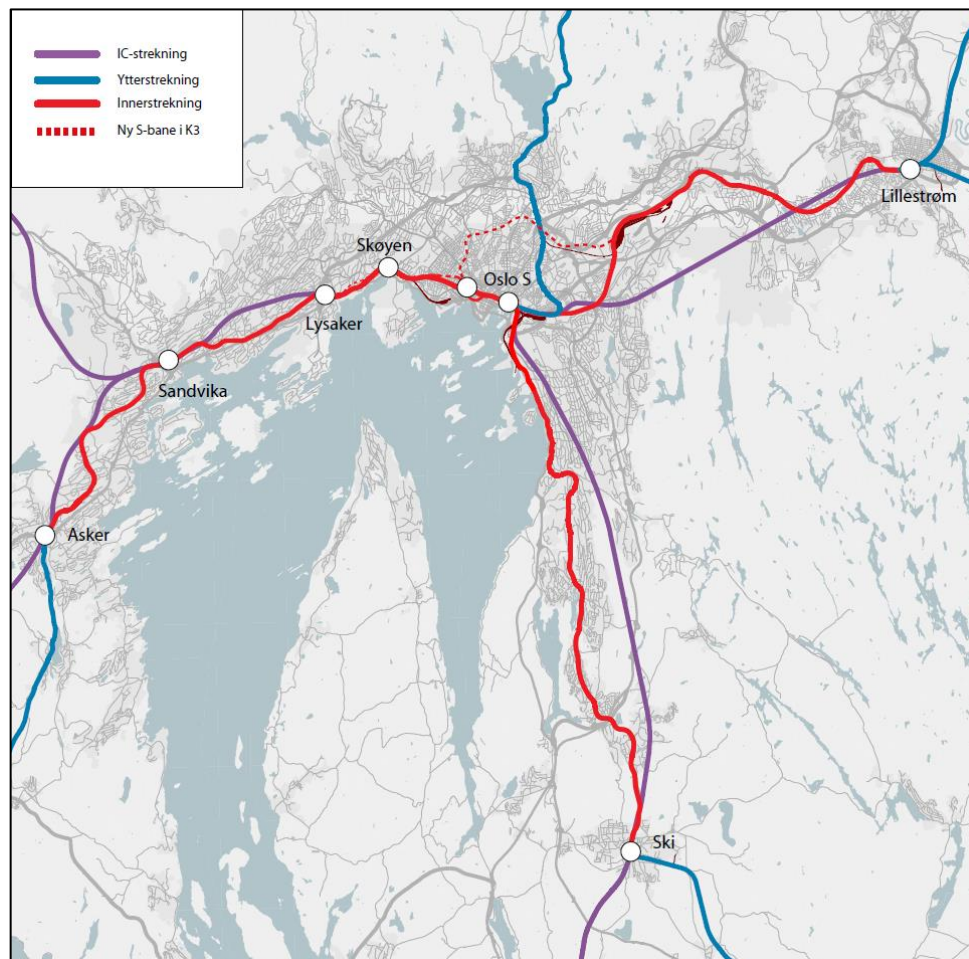
Figur 2: Prinsipp for følsomhetsanalysen – konsekvenser av økt tilbud

I KVU-en er det forutsatt at det i konsepter med ny jernbanetunnel skal tilbys to godstogruteleier pr. time og retning gjennom Vestkorridoren, Nordøstkorridoren og Sørkorridoren.

I den forbindelse er det utført en kapasitetsanalyse for å utrede hvor store tidsluker som er nødvendig mellom to persontog for at et godstog skal passe inn, og hvilke mulige kombinasjoner av ruteplantakter som er mulig å kjøre sammen med godstog.

Beskrivelse av nødvendige tiltak for framføring av godstog gjennom hovedstadsområdet inngår også. Analysen er utført med programvaren Open Track som simulerer togtrafikken. For ytterligere utdyping henvises det til vedlegget «Kapasitetsanalyse – Godstrafikk gjennom Oslo-navet».

3 Tilbud og infrastrukturtiltak



Figur 3: Oversiktskart – Innerstrekningene er vist med rød heltrukket strek.

3.1 Infrastrukturtiltak generelt på innerstrekningene

Innerstrekningene har i dag dobbeltspor. Det er forutsatt at banetraseene holdes uforandret, da det er lite hensiktsmessig med omlegginger langs de eksisterende banene. Aktuelle infrastrukturtiltak omfatter bygging av eventuelle nye grenbaner, nye stasjoner langs banene, og oppdatering av den tekniske infrastrukturen for å øke kapasiteten.

Dagens signalanlegg på strekningene kan være begrensende for kapasiteten. Aktuelle tiltak for å øke kapasiteten kan være å redusere lange blokkstrekninger eller innføre nytt signalanlegg. For nærmere beskrivelse av kapasitetsøkende tiltak, vises det til notatet «KVU Oslo-Navet, Kapasitetsanalyse jernbane».

ERTMS (ETCS L2) planlegges implementert på strekningene. Gjeldende planer sier at Østfoldbanen, Oslo S–Ski, får ETCS L2 innen 2023, Drammenbanen, Lysaker–Asker, innen 2026 og Hovedbanen, Bryn–Lillestrøm, innen 2028 [3].

Vedlikeholds- og fornyelsesbehovet på banestrekningene er ikke vurdert i denne spesialanalysen, men banestrekningene har generelt infrastruktur med varierende standard.

3.2 Stasjonsutforming for nye stasjoner

De eksisterende stasjonene og stoppestedene på innerstrekningene er hovedsakelig utformet med to spor til plattform, men dette gjelder ikke endestasjonene og dagens fellesstrekning gjennom Oslo.

Nye lokaltog- eller S-banestasjoner forutsettes utformet som tospors stasjoner. I K3 med flere S-banelinjer kan det være behov for å bygge nye Nationaltheatret stasjon som en firespors stasjon. Dette vil gi fleksibilitet ved senere trafikkøkninger eller ved innføring av nye grenbaner.

3.3 Hovedbanen Oslo–Lillestrøm

Hovedbanen trafikkeres av lokaltog og godstog i blandet trafikk. På strekningen mellom Loenga og Alnabru er det et parallelt spor som brukes av godstog.

Tabellen under viser dagens tilbud og tilbudet som er benyttet i transportmodellen.

Tabell 1 viser dagens tilbud og tilbud benyttet i transportmodellen på innerstrekningen av Hovedbanen. Tallene angir frekvens i en retning i perioder med normaltrafikk. Tall i parentes er innsatstog i rush.

Dagens tilbud	Alt. 0	Alt. 0+/ R2027/ K1/K2	K3/K4 (2030)	K3 (2060)	K4 (2060)
4	4	6	6 + 6 fra Grorud (Hovedbanen)	6 (8) + 6 fra Grorud (Hovedbanen)	6

I følge rapporten «Transport og infrastrukturkapasitet, Situasjonsbeskrivelse» [4] har Hovedbanen mellom Oslo S og Lillestrøm en kapasitet på 12 tog pr. time og retning. Dette innebærer at banestrekningen i dag ikke er maksimalt utnyttet.

Et togtilbud med 10 minutters frekvens er basis i alle konseptene som analyseres. Uten ny Oslotunnel er det forutsatt at halvparten av lokaltogene fra Hovedbanen vender på Oslo S, mens den andre halvparten fortsetter videre til Asker.

K3 innebærer en ny nord–sør forbindelse mellom Oslo S og Alna. Denne skal trafikkeres av en ny togpendel Ski–Lillestrøm. Togpendelen Grorud–Asker vil betjene eksisterende trasé mot Oslo S. I K4 med ny regiontogtunnel pendler alle lokaltog mellom Lillestrøm og Asker.

Infrastrukturiltak

Godstog til Alnabru med retning fra Lillestrøm har ikke planskilt avgrensning inn på Alnabruterminalen, noe som reduserer kapasiteten på Hovedbanen. Det er en

forutsetning at det etableres ny planskilt forbindelse for å få tilstrekkelig kapasitet på Hovedbanen.

Enkelte av plattformene på Hovedbanen er ikke 220 meter lange, det er en forutsetning at alle plattformer forlenges til 220–250 meter.

For å bidra til å dekke behovet for kollektivdekning i Hovinbyen, anbefales det at det bygges ny stasjon på Breivoll samtidig som Alna stasjon kan vurderes nedlagt. Et slikt grep må forutsette en sterk utvikling av Breivoll både som et bydelssenter og som knutepunkt for tog, buss og eventuelt trikk.

Alternativer for nye grenbaner

Det er flere muligheter for grenbaner fra Hovedbanen. Alternative grenbaner kan for eksempel være avgrensning til Lørenskog sentrum/Ahus i området ved Haugenstua, og ny forbindelse mellom Hovedbanen ved Grorud og Gjøvikbanen (Nittedalsbanen). Det forutsettes at avgrensningene utformes slik at kapasiteten ikke reduseres, det vil si at det trengs planskilte avgrensninger.

K3 innebærer to sentrumsrettede forbindelser fra Hovedbanen.

I spesialanalysen om jernbanens ytterstrekninger utenom InterCity-strekningene nevnes muligheten for å utvikle Kongsvingerbanen til lokaltogbane mellom Lillestrøm og Fetsund/Sørumsand ved en eventuell utbygging av nytt dobbeltspor og kobling mellom Kongsvingerbanen og Gardermobanen øst for Lillestrøm.

Dette vil gi mulighet for fortsatt betjening av Fetsund med tog, men dette vil være et fullstoppende lokaltog mellom Lillestrøm og Oslo. De reisende kan eventuelt bytte til regiontog på Lillestrøm stasjon for å redusere reisetid. Banestrekningen mellom Lillestrøm og Fetsund er enkeltsporet i dag, og avhengig av hvor mange godstog det skal gå på strekningen, kan Fetsund betjenes med en eller to avganger i timen.

3.4

Østfoldbanen Oslo–Ski

Østfoldbanen vil etter at Follobanen åpner trafikkeres av lokaltog og godstog i blandet trafikk. Tabellen under viser dagens tilbud og tilbudet som er benyttet i transportmodellen.

Tabell 2 viser dagens tilbud og tilbud benyttet i transportmodellen på innerstrekningen av Østfoldbanen. Tallene angir frekvens i en retning i normaltrafikkperioder. Frekvens i rushperiodene er angitt med tall i parentes. Rushavganene trafikkeres kun i retning Oslo på morgen, og retning fra Oslo på ettermiddagen.

Dagens tilbud	Alt. 0	Alt. 0+/ R2027/ K1/K2	K3/K4 (2030)	K3 (2060)	K4 (2060)
2 (4)	4	6 (9)	6	6	6 (8)

I følge rapporten «Transport og infrastrukturkapasitet, Situasjonsbeskrivelse» (3) har Østfoldbanen mellom Oslo S og Kolbotn en kapasitet på 12 tog pr. time og retning, mens kapasiteten er åtte tog pr. time og retning mellom Kolbotn og Ski.

Dette innebærer at strekningen bør ha kapasitet til seks lokaltogavganger i timen og i tillegg godstog. Det antas det med begrensede tiltak på strekningen mellom Kolbotn og Ski vil være mulig å øke kapasiteten ytterligere. Dette vil gi mulighet for å trafikere strekningen med ni tog pr. time og retning og to godstog pr. time og retning i R2027. I rutemodell R2027 legges en 10-minutters frekvens til grunn med tre innsatstog i timen i rush. Da er det tre ledige tidsluker til gods. En av lukene bør holdes av til buffer.

Et togtilbud med 10-minutters trafikk er hovedforutsetningen i alle konseptene som analyseres. Uten ny Oslotunnel er det forutsatt at halvparten av lokaltogene fra Østfoldbanen vender på Oslo S, den andre halvparten fortsetter videre til Asker.

I K3 pendler lokaltogene mellom Ski og Lillestrøm, mens de i K4 pendler mellom Ski og Stabekk.

Infrastrukturtiltak

Enkelte av plattformene på Østfoldbanen er ikke 220 meter lange, og det er en forutsetning at alle plattformer forlenges til 220–250 meter.

Alternativer for nye grenbaner

Eksempel på mulig alternativ for framtidig grenbane fra Østfoldbanen er en ny banestrekning til utbyggingsområdet Gjersrud/Stensrud. Trase er ikke detaljtegnet, men det vil være naturlig med en avgreining fra Østfoldbanen i området Hauketo–Kolbotn. Av hensyn til kapasiteten på banestrekningen bør eventuell ny grenbane mot Gjersrud/Steinsrud sees i sammenheng med ny godsforbindelse til Alnabru (Bryndiagonalen) [5], slik at godstogene grener av sør for punktet der ny bane grener av mot Gjersrud/Stensrud.

Bryndiagonalen

Bryndiagonalen vil gi en direkte forbindelse mellom Østfoldbanen og Alnabru, og godstogene vil unngå den bratte stigningen mellom Oslo S og Alnabru. Avhengig av hvordan en eventuell Bryndiagonal legges, vil den også kunne ha positive virkninger for kapasiteten for lokaltog på Østfoldbanen. En avgreining nær Oslo vil gi begrenset påvirkning på kapasiteten, mens en avgreining nærmere Ski vil kunne gi kapasitetsmessige fordeler for lokaltogtrafikken.

3.5

Drammenbanen (Oslo S) – Lysaker – Asker

For Drammenbanen omhandler denne spesialanalysen banestrekningen mellom Lysaker og Asker. Alternative løsninger for ny Oslotunnel på strekningen Oslo S til Lysaker er omtalt i delrapport 4 Konseptanalyse.

Drammenbanen mellom Lysaker og Asker trafikkeres i dag av lokaltog. Godstog benytter hovedsakelig de nye dobbeltsporene på strekningen.

Tabellen under viser dagens tilbud og tilbudet som er benyttet i transportmodellen.

Tabell 3 viser dagens tilbud og tilbud benyttet i transportmodellen på Drammenbanen mellom Lysaker og Asker. Tallene angir frekvens i en retning i normaltrafikkperioder.

Dagens tilbud	Alt. 0	Alt. 0+/ R2027/ K1/K2	K3/K4 (2030)	K3 (2060)	K4 (2060)
4	4	6	6	8	6

I henhold til rapporten «Transport og infrastrukturkapasitet, Situasjonsbeskrivelse» (3) har Drammenbanen mellom Lysaker og Asker en kapasitet på ca. 12 tog pr. time og retning. Dette innebærer at banestrekningen i dag ikke er maksimalt utnyttet.

Et togtilbud med 10 minutters frekvens er hovedforutsetningen i alle konsepter som analyseres.

I konseptene uten ny Oslotunnel pendler halvparten av avgangene fra Asker til henholdsvis Lillestrøm og Ski. I K3 pendler lokaltogene fra Asker til Grorud, og i K4 pendler lokaltogene fra Asker til Lillestrøm.

Godstog på strekningen mellom Drammen og Alnabru må skifte mellom lokaltog- og regiontogsystemet på strekningen mellom Asker og Oslo S. Skiftet kan skje i Asker, mellom Sandvika og Asker eller på Oslo S.

Infrastrukturiltak

Plattformene på Drammenbanen er alle minst 220 meter lange. Det er i utgangspunktet ikke behov for plattformforlengelser på denne banestrekningen.

Alternativer for nye grenbaner

Drammenbanen har i dagens situasjon en grenbane til Spikkestad fra Asker. Eksempler på nye grenbaner kan være ny trasé fra Sandvika til Rykkinn og Bærums Verk. Dette forutsetter ny Oslotunnel. Tilgjengelig kapasitet er nærmere beskrevet i kapittel 3.

4 Behov og mål

4.1 Markedsbehov

Utbyggingen av nye dobbeltspor fra Oslo S til Lillestrøm, Asker og Ski frigjør kapasitet på de gamle dobbeltsporene (innerstrekningene), som kan brukes til å styrke lokaltogtilbudet.

I trafikkanalysen i KVU-en er det forutsatt at tilbudet på innerstrekningene utvikles i retning av et T-banelignende tilbud, i analysen betegnet S-bane. Det forutsettes i alle konsepter avganger hvert 10. minutt i grunnrute og at strekningene betjenes med kapasitetssterkt materiell med færre sitteplasser og flere ståplasser enn det dagens lokaltog har.

Av de tre lokalstrekningene er dagens passasjertall klart høyest på Østfoldbanen. Seks avganger pr. time og retning beregnes å gi tilstrekkelig kapasitet på alle banestrekninger i 2030. Med forutsatt befolkningsvekst og utvikling i arealbruk vil det i perioden fram mot 2060 være nødvendig å øke kapasiteten i tilbudet på Østfoldbanen fram mot 2060. I trafikkanalysen er dette gjort ved å øke til åtte avganger pr. time og retning i K3 og K4 hvor sporkapasiteten gjennom Oslo gir rom for en slik økning.

Med ny S-banetunnel fra Oslo S via Nationaltheatret, Bislett, Sagene og Sinsen til Økern (K3) åpnes det for en ny forbindelse mellom Østfoldbanen og Hovedbanen. Forbindelsen vil avlaste øst-vest-forbindelsen Oslo S – Lysaker og bidrar dermed til bedre balanse i togtrafikken og gi lengre levetid for øvrige investeringer som gjøres i økt kapasitet.

Bedre tilgjengelighet til indre by bidrar til betydelig trafikkvekst for S-banen både på Hovedbanen og Østfoldbanen. Dette vil bidra til å øke trafikkgrunnlaget for en eventuell ny forbindelse mellom Hovedbanen og Gjøvikbanen (Nittedalsbanen).

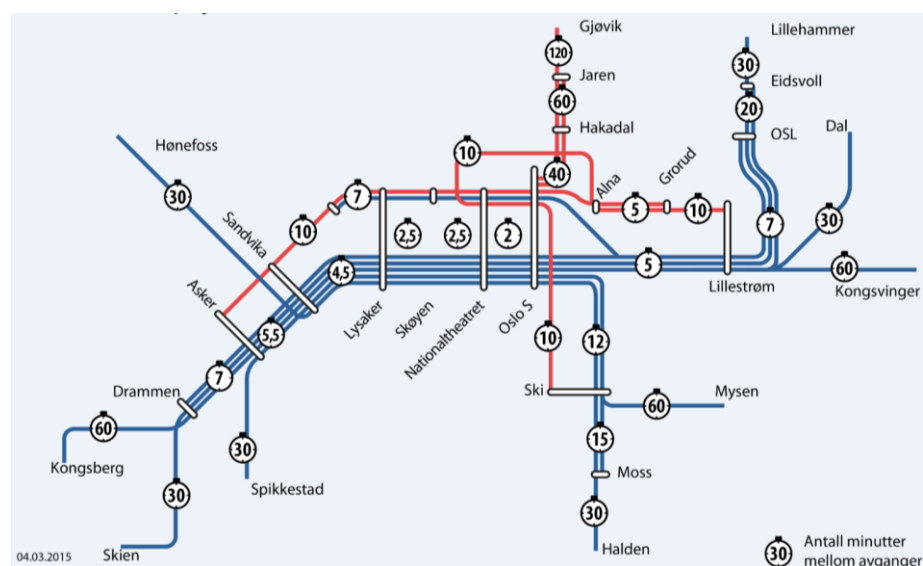
Innerstrekningene blir også mer attraktive som avlastning for de nye dobbeltsporstrekningene når kapasiteten på disse er fullt utnyttet.

5 Restkapasitet i navet med ny jernbanetunnel

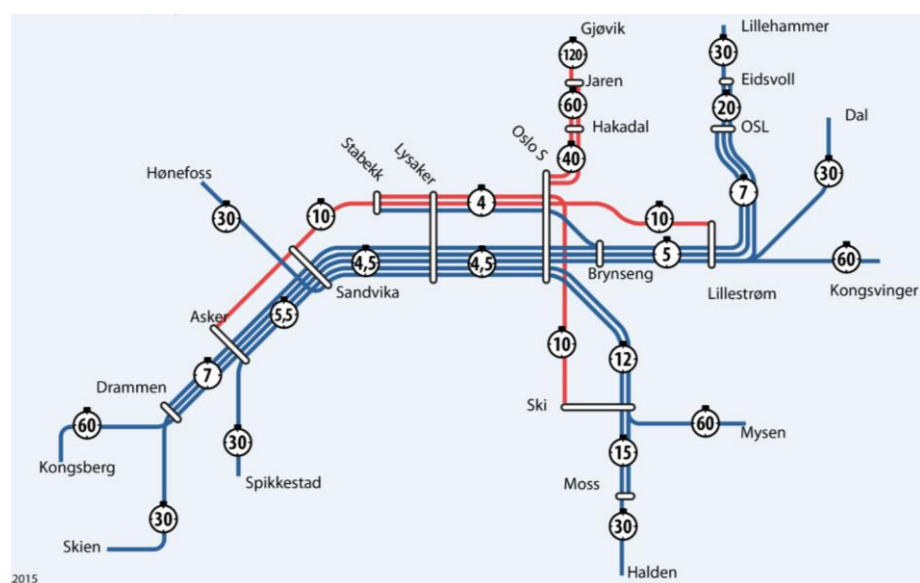
For å kunne vurdere potensialet til å øke frekvensen på pendler som trafikkerer innerstrekningene, må konseptene med ny jernbanetunnel, det vil si K3 og K4, vurderes. Ny jernbanetunnel vil gi økt kapasitet gjennom hovedstadsområdet.

5.1 Tilbudskonsept benyttet i transportmodellen i 2030

Tabell 1 og 2 viser tilbudet på innerstrekningene i K3 og K4. I figur 4 og 5 under er tilbudskonseptene framstilt med minutter mellom avganger for alle linjer.



Figur 4 Tilbudskonsept for jernbane som er benyttet i transportmodellen for K3 S-bane- og T-banekonseptet (2030). Figuren viser antall minutter mellom avgangene.



Figur 5 Tilbudskonsept for jernbane som er benyttet i transportmodellen for K4 Jernbane- og T-banekonseptet (2030). Figuren viser antall minutter mellom avgangene.

For å kunne vurdere muligheten til å kunne øke frekvensen på innerstrekningene, må antall tog i timen for pendlene summeres og sammenlignes med strekningskapasiteten. Infrastrukturkapasiteten for R2027 [2] er lagt til grunn for sammenligning. Denne inneholder tiltakene i det som kalles Brynsbakkenpakken.

Ved utbygging av ny Oslotunnel vil det fra Oslo S til Asker være et lokaltogsystem (rødt system) og et regiontogsystem (blått system). Godstrafikken kan i utgangspunktet trafikkeres begge banesystemene.

Det vil derfor være to situasjoner som skal sammenlignes, sammenblanding med og uten godstrafikk i rødt system [6]:

- Lokaltogstrekning uten godstog: Kapasitetsutnyttelse på 85 prosent i rush og 70 prosent utenom rush for rene lokaltogstrekninger legges til grunn
- Lokaltogstrekning med godstog: Systemet har blandet trafikk og en kapasitetsutnyttelse på 75 prosent i rush og 60 prosent utenom rush legges til grunn. Det forutsettes at godstoget tilpasser seg framføringstiden til lokaltog, dette innebærer at et lokaltogruteleie vil tilsvare et godstogruteleie

Det er satt opp en flytogpendel Stabekk–Gardermoen som vil benytte Romeriksporten i retning øst. Da denne pendelen ikke inngår i lokaltog-/S-bane-systemet, vil man i denne vurderingen drøfte om pendelen utgår til fordel for økt frekvens for lokaltog. Pendelen vil i denne analysen betraktes som et lokaltog.

Det forutsettes hastighetsharmonisering mellom gods- og S-bane i lokaltogsystemet. Det vil si at godstogene får økt framføringstid sammenlignet med maksimal tillatt hastighet for godstog.

I K3 forutsettes at nye Nationaltheatret stasjonen blir en firespors stasjon i avgreningen til pendelen Ski–Grorud.

For beskrivelse av ETCS L2 og ETCS L3 vises til Nasjonal signalplan [3] og til vedlegget Kapasitetsanalyse – Godstrafikk gjennom Oslo-navet.

Fellesstrekninger i K3 og K4

Innerstrekningene trafikkeres av flere overlappende pendler, se

Tabell 4 og Tabell 5. I analysen legges det banetverrsnittet med høyest antall tog timen til grunn for å vurdere potensialet til å øke frekvensen til eksisterende eller nye pendler. Deler av strekningene med lavere frekvens enn maksimalt tverrsnitt kan eventuelt utnyttes til å øke frekvensen på delstrekninger som ligger nærmest Oslo S. Dette betinger at det er tilgjengelig vendemuligheter.

Tabell 4: Oversikt over fellestrekninger i K3.

Pendel	Oslo– Nationaltheatret	Oslo–Stabekk (Høvik)	Alnabru–Grorud
Ski–Grorud	Inngår		Inngår
Asker–Lillestrøm	Inngår	Inngår	Inngår
Gardermoen– Stabekk (Høvik)	Inngår	Inngår	

I K4 er det for eksempel 3 overlappende pendler med fellestrekning Oslo S–Stabekk. Strekninger øst for Oslo S kan ha muligheten til å øke frekvensen på en pendel dersom det er kapasitet til overs i fellestrekningen eller om det finnes vendekapasitet på Oslo S.

I analysen er det pendlene Ski–Grorud, Ski–Stabekk og Asker–Lillestrøm som utgjør S-banependlene og man ønsker å undersøke om S-banesystemet vil kunne håndtere en frekvensøkning av disse pendlene. Pendelen Gardermoen–Stabekk vil operere som et S-bane når pendelen trafikkerer S-banen, men som et regiontog når den trafikkerer regiontogsystemet.

Frekvensen til pendelen Gardermoen–Stabekk holdes konstant i denne analysen.

Tabell 5: Oversikt over fellestrekninger i konsept K4.

Pendel	Oslo–Stabekk (Høvik)
Ski–Stabekk (Høvik)	Inngår
Asker–Lillestrøm	Inngår
Gardermoen–Stabekk (Høvik)	Inngår

5.2 Tilbud med seks tog/time

Seks tog i timen uten godstog

Dersom S-banestrekningene i K3 og K4 driftes med seks tog i timen uten godstog, kan kapasitetsutnyttelse på 85 prosent og 70 prosent legges til grunn.

Både Østfoldbanen og Hovedbanen kan drifte 10-minutters frekvens i K4. I K3 har Hovedbanen et 10 minutters-system fram til Alnabru, mens det mellom

Alnabru og Grorud er to 10-minutters-systemer. Den korte flaskehalsen er på kapasitetsgrensen på dagtid og antas å fungere.

Flaskehalsen i K4 derimot, mellom Oslo S og Stabekk har to overlappende 10 minutters systemer i tillegg til et 20-minutters frekvens (Gardermoen–Stabekk). I rush der høyere kapasitetsutnyttelse tillates, vil dette kunne fungere, men ikke utenom rush. Skal man trafikker 15 S-baner i timen utenom rush, behøves signalfortetting.

Tilbud med seks tog i timen er gjennomførbart, men da trengs signalfortetting på noen delstrekninger

Seks tog i timen med to godstog i timen

Dersom man blander inn to godstog i timen, defineres S-banesystemet som bane med blandet trafikk og utnyttelse på 75 prosent og 60 prosent må legges til grunn.

Dersom godstog skal ha to avganger i timen behøver strekningene økt kapasitet. Kapasiteten kan økes ved hjelp av signalfortetting. Testkjøringer i Open Track på infrastruktur til R2027 viser en mulig økning i kapasiteten på om lag 30–40 prosent.

Med signalfortetting vil godstog kunne trafikker sammen med lokaltog på alle strekninger med unntak av strekningen Oslo S–Stabekk (Høvik) i K4 og Oslo S–Nationaltheatret i K3 med mindre Nationaltheatret bygges som firespors stasjon i K3. Overbelastningen i flaksehalsene gjelder kun utenom rush. I rush vil det for en kortere periode kunne fungere fordi høyere kapasitetsutnyttelse aksepteres.

I K3 og K4 skal ni tog i timen vende på Høvik (nærmeste vendeanlegg etter Stabekk). Høvik har tre vendespor. Dersom rutene planlegges slik at hvert vendespor kan håndtere tre tog i timen vil tilbudskonseptet kunne fungere. Tar man forbehold om rutemessige bindinger kan det antas at seks tog i timen vil kunne vende på Høvik. Det vil i så fall gi behov for et vendespor til.

Tilbud med seks tog i timen og to godstog er gjennomførbart, men krever signalfortetting i flaskehalsen. Mulig konsekvens kan være at pendelen Gardermoen–Stabekk (tre tog i timen) ikke kan trafikker utenom rush

5.3

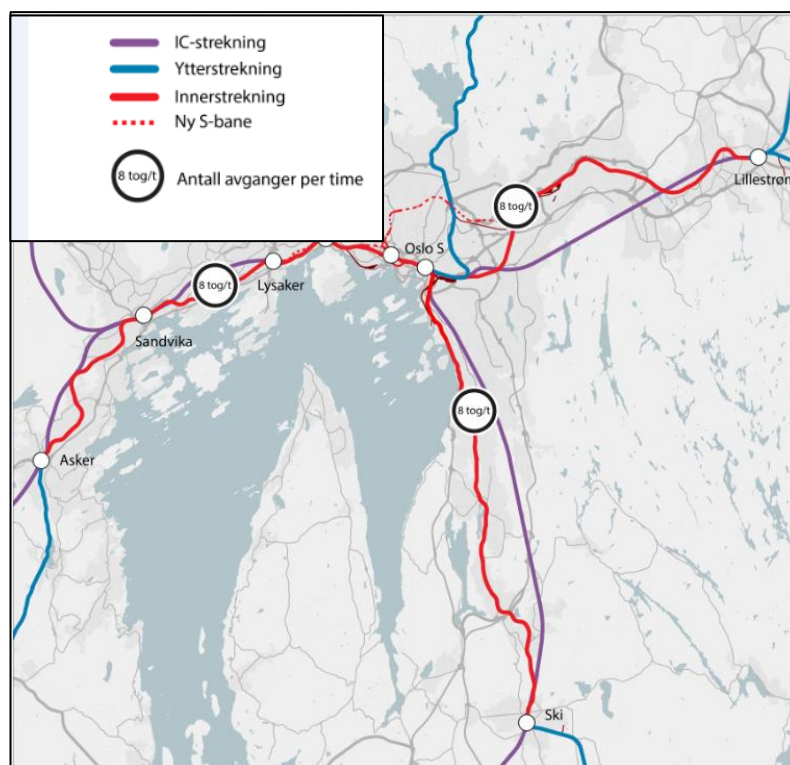
Tilbudskonsept benyttet i transportmodellen i 2060

Tilbudet benyttet i transportmodellen på innerstrekningene i 2060 er likt med tilbudet i 2030, med unntak av for Østfoldbanen som får åtte avganger i timen.

6 Økt tilbud og konsekvenser

For flere detaljer henvises det til tabeller i Appendix 1.

6.1 Tilbud med åtte tog/time



Åtte tog i timen uten godstog

Dersom systemet drives som et S-banesystem, så vil det være nok kapasitet til å kjøre et 7,5 minutts system på Hovedbanen og Østfoldbanen i K4. I K3 med ny bane nord-sør vil det ikke være tilstrekkelig kapasitet på grunn av at 16 S-baner i timen overstiger tilgjengelig kapasiteten på flaskehalsen Alnabru-Grorud.

På strekningen Oslo S – Stabekk i K4 vil det ikke være tilstrekkelig kapasitet. Signalfortetting ved plattform vil være et aktuelt tiltak for å øke kapasiteten.

Ved hjelp av signalfortetting øker kapasiteten for både Drammenbanen og Hovedbanen. En differanse på en til to ruteleier er marginalt (se appendix), og systemet bør kunne optimaliseres slik at det blir nok kapasitet.

Tilbud med åtte tog i timen og ingen godstog er gjennomførbart, men forutsetter tiltak, blant annet signalfortetting

Åtte tog i timen med to godstog i timen

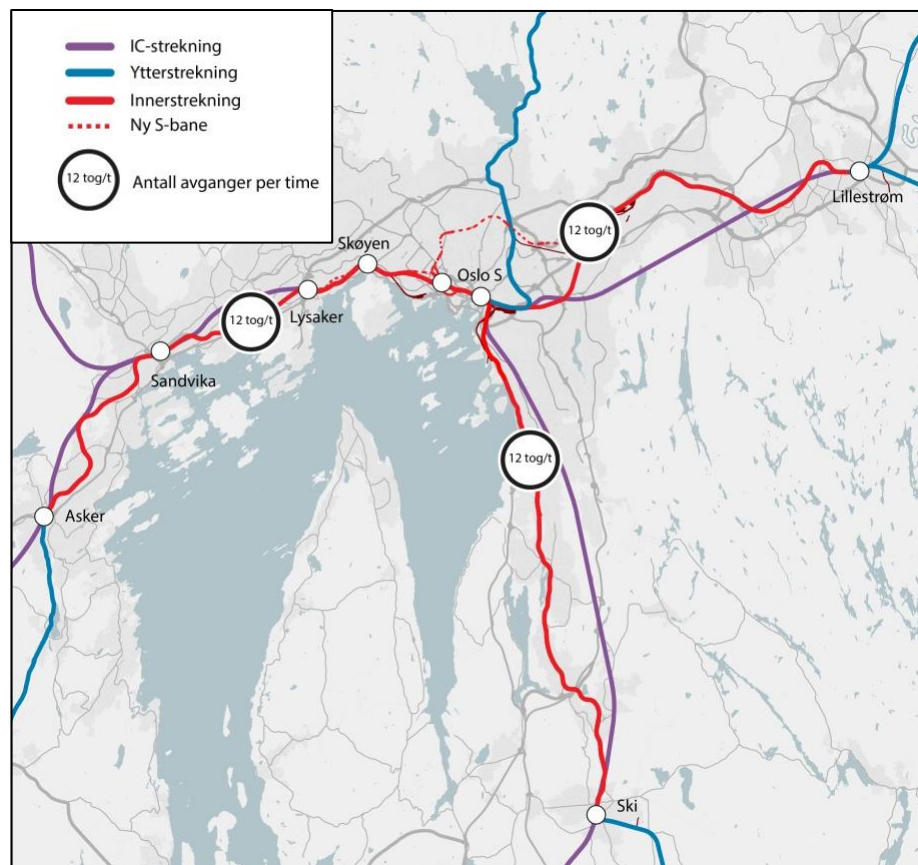
KVU-en har kjørt en analyse i Open Track. I den analysen har ikke 7,5-minutters system blitt analysert. Analysen kom fram til at to overlappende 10-minutters systemer vil kunne fungere med to godstog i timen dersom tiltak som for eksempel signalfortetting utføres.

To overlappende 10-minutters-systemer kan betraktes som et 7,5-minutters system, men dette er ikke verifisert. Dersom dette kan antas, så vil man med signalfortetting kunne trafikere to 7,5-minutters systemer samt to godstog i timen i rush (totalt 16 S-tog + to godstog i timen). Utenom rush er denne utnyttelsen for høy. Det blir ikke plass til pendelen Gardermoen–Stabekk.

Dette systemet må ha økt kapasitet. Det bør undersøkes videre, for eksempel om kombinasjonen ETCS L3 for S-tog med ETCS L2 for godstog er gjennomførbart.

Et tilbud med et tilnærmet 7,5 minutters system med to godstog i timen kan muligens kjøres i rushperioden. Utenom rush er kapasitetsutnyttelsen for høy, og pendelen Gardermoen–Stabekk utgår. Muligheter for blanding av ETCS L2 og ETCS L3 i flaskehalsen for å øke kapasiteten bør undersøkes

6.2 Tilbud med 12 tog/time



12 tog i timen uten godstog

I dette alternativet blir flaskehalsen belastet med 27 S-baner i timen. Dette krever en stor kapasitetsøkning, og en ETCS L3 bør legges til grunn gjennom flaksehalsen. Da vil også pendelen Gardermoen–Stabekk kunne trafikere Drammenbanen. Strekninger som ikke har flaskehals, vil kunne trafikere tilbudet med signalfortetting.

Tilbud med 12 tog i timen uten godstog er gjennomførbart med ETCS L3

12 tog i timen med 2 godstog i timen

Forutsatt ETCS L2 med signalfortetting ved plattform, vil det ikke være kapasitet til å trafikere fem minutters frekvens på pendlene i sammen med godstog. Tidsluken mellom to S-baner er for liten til at godstoget vil kunne passe i mellom.

Tilbud med 12 tog i timen og to godstog vil ikke fungere med dagens teknologi

6.3

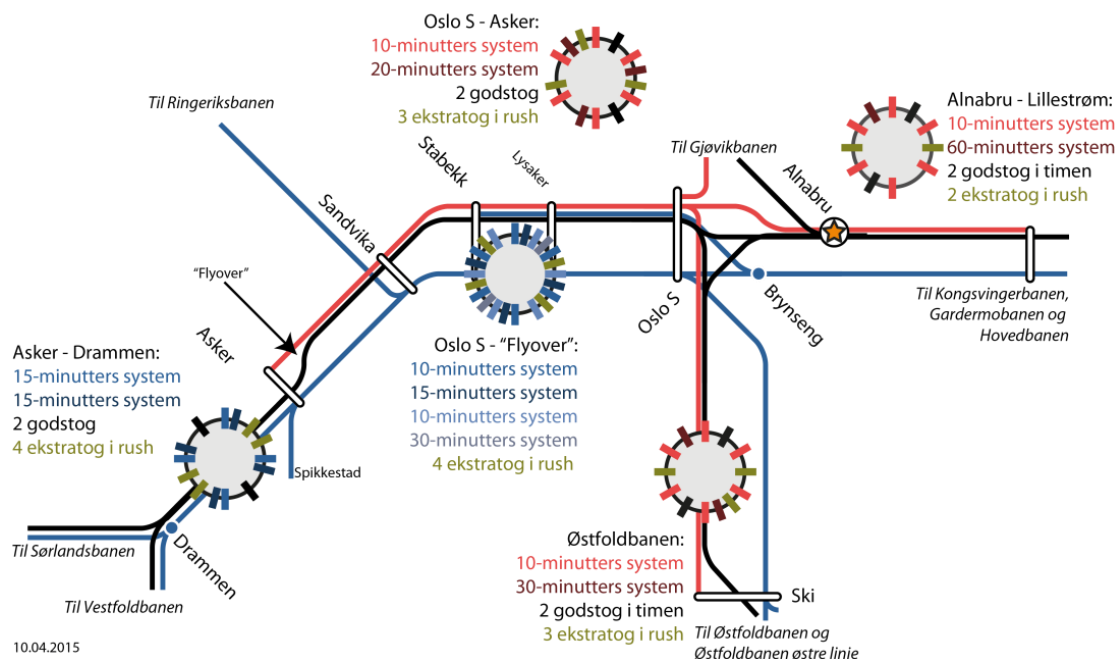
Oppsummering analyse

Kapasiteten på innerstrekningene avhenger av mange forhold, men signalsystemet er en avgjørende faktor.

Tabell 6 viser hvilke frekvenser som kan kombineres med ulike nivåer for ETCS. Tabellen viser at 10-minutters trafikk for lokaltog samt to godstog i timen vil kunne fungere hvis det gjennomføres signalfortetting i flaskehalsen. Det vil også kunne være tilstrekkelig kapasitet til fire godstog i timen, men for Drammenbanen vil begrensninger mellom Asker og Drammen begrense antall godstog til to tog i timen, i timene som det samtidig går fjerntog.

Tabell 6: Oppsummering med resultatoversikt

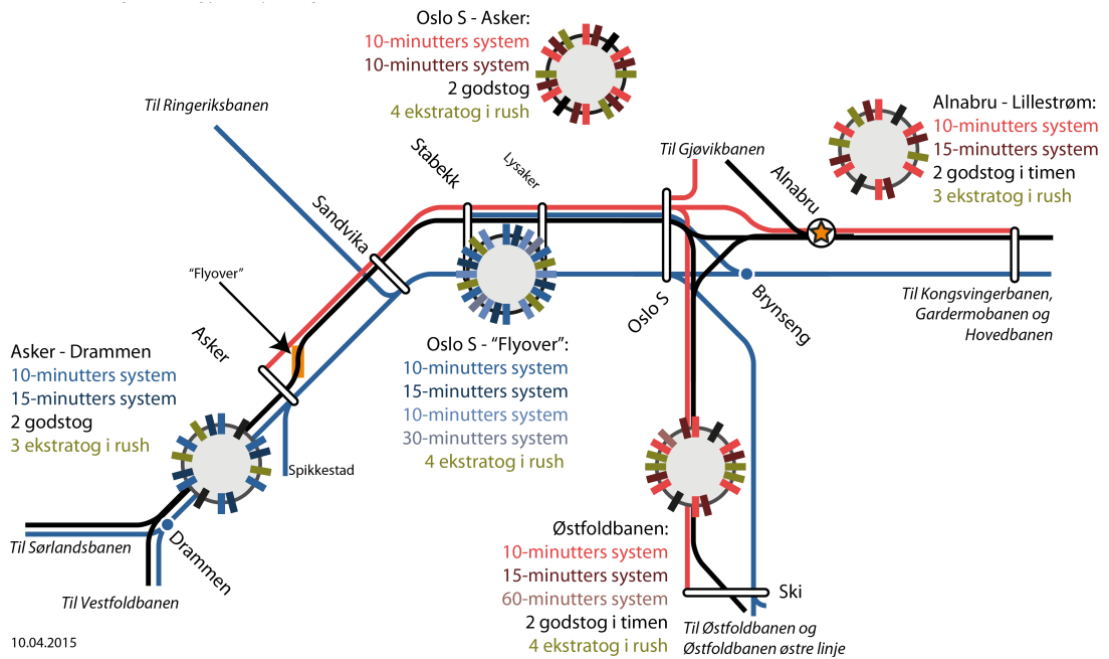
	Infrastruktur		
	R2027 ETCS L2	ETCS L2 med fortetting	ETCS L3
10 min frekvens	Fungerer		
10 min frekvens + to godstog	Går ikke	Må optimalisere for å kunne fungere	
7,5 min frekvens	Går ikke	Må optimalisere for å kunne fungere	Vil fungere
7,5 min frekvens + to godstog	Går ikke	Går ikke	Må undersøkes for L2 + L3
5 min frekvens	Går ikke	Går ikke	Vil fungere
5 min frekvens + to godstog	Går ikke	Går ikke	Vil ikke fungere med dagens teknologi



Figur 6: Systembytte mellom Asker og Sandvika. I det røde systemet er det hastighetsharmonisering mellom godstog og S-bane. Figuren viser mulige frekvenser

ETCS L3 kan i dag ikke kombineres med godstog, og det er uvisst i dag hvordan dette skal løses i framtiden. Et alternativ som muligens kan være en løsning er å la lokaltogene benytte L3, mens godstogene benytter L2 på samme strekning.

Figur 6 viser eksempel på mulige takter som kan kjøres sammen med to godstog i timen. I S-banesystemet er det kun fortsatt hastighetsharmonisering mellom godstog og S-bane.

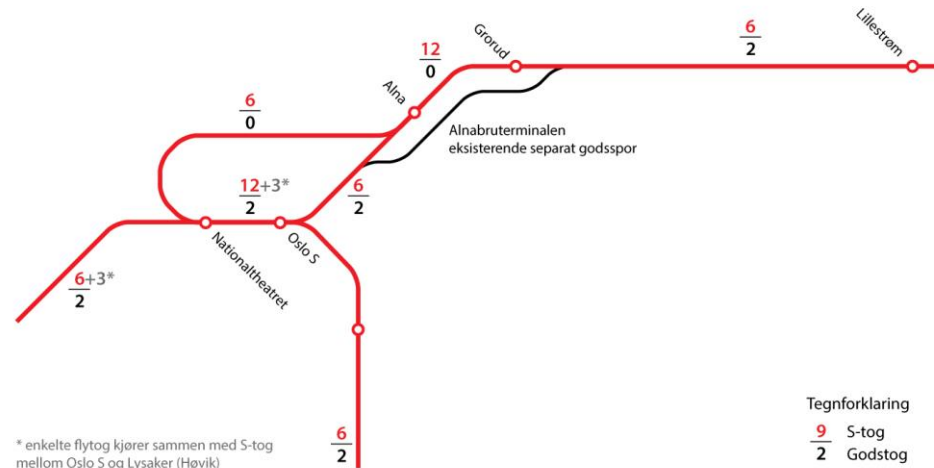


Figur 7: Systembytte mellom Asker og Sandvika. Mulige frekvenser med tiltak som for eksempel signalfortetting og hastighetsharmonisering

Figur 7 viser at frekvensen kan økes med infrastrukturtiltak som for eksempel signalfortetting. På Drammenbanen kan det kjøres to 10-minutters-systemer i tillegg til to godstog i timen. I rush tillates pendelen Gardermoen–Stabekk med for eksempel et 20-minutters system.

Det må understrekes at godstog krever store tidsluker mellom to S-baner.

Godstog vil normalt ha tilstrekkelig kapasitet i et 10-minutters system. Pakkes flere systemer tett i sammen, blir systemet sårbart mot forsinkelser. I flaskehalsen vil man for eksempel i rushperioden kunne akseptere mindre forsinkelser, dersom de bygges ned utenom rushtiden når frekvensen på strekningen er lavere.



Figur 8: Stilisert utsnitt av S-banesystem i K3. Eksempel på tilbudskonsept. Figuren viser antall tog i timen i en retning. (3* er 3 tog Gardermoen–Stabekk i timen som kommer fra Romeriksporten).

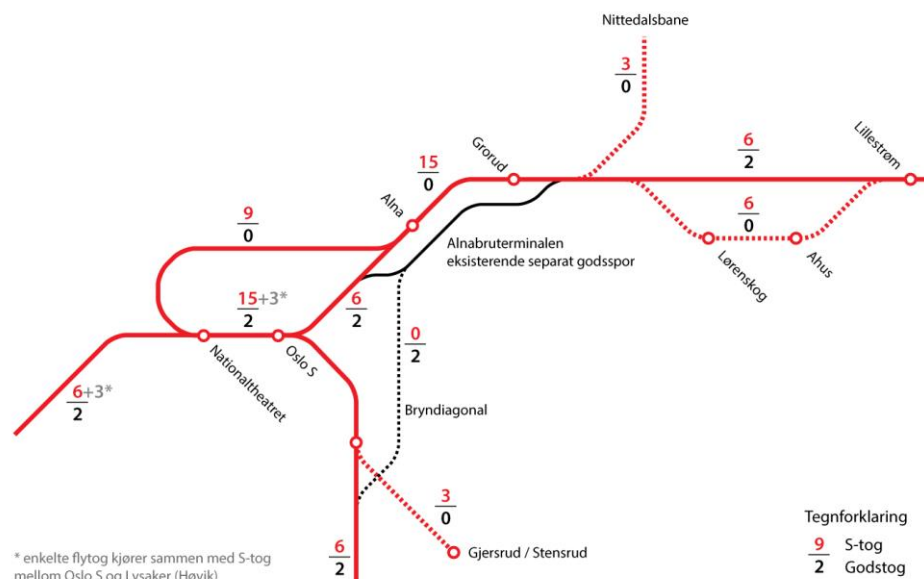
7 Utviklingsmuligheter

Analysen har tatt utgangspunkt i at pendler taktes innbyrdes med likt antall minutter i mellom hver avgang. For et enkelt 10-minutters system vil dette sannsynligvis fungere.

Når to eller flere pendler som trafikkerer forskjellige strekninger også får en fellesstrekning, kan man ikke lenger anta at det vil være mulig å ha samme minutt-tall mellom avgangene. For eksempel vil pendelen fra Ski (i K3) grene av fra fellesstrekningen Oslo–Nationaltheatret ved Nationaltheatret for siden å flettes inn på Alnabru på ny fellesstrekning mot Grorud. Pendlene har tilbakelagt forskjellige strekninger, slik at det vil være lite sannsynlig at avstanden mellom avgangene for Ski- og Asker-pendelen fortsatt vil være fem minutter.

Til tross for rutemessige avhengigheter i K3, så er dette konseptet bedre enn K4 dersom godstog skal trafikkere sammen med S-bane. Dette skyldes at belastningen i form antall S-baner pr. time på fellesstrekningene med godstog er lavere i K3 enn i K4. Fellestrekningen Oslo S– Stabekk (med vending på Høvik) i K4 har 3 overlappende pendler, Ski–Stabekk, Asker–Lillestrøm og Stabekk–Gardermoen. Dette utgjør 15 S-bane pr. time.

Med to godstog i timen i tillegg, blir strekningen Oslo S–Stabekk en flaskehals på Drammenbanen. K3 derimot, har maksimalt ni S-baner pluss to godstog i timen i samme tverrsnitt, se Figur 8. Strekningen mellom Oslo S og Nationaltheatret er kjørbart med 15 S-baner og to godstog i timen da det legges opp til firespors stasjoner på Oslo S og Nationaltheatret.



Figur 9: Stilisert utsnitt av S-banesystemet i K3. Eksempel på tilbudskonsept som viser mulige utvidelser til grenbaner. Figuren viser antall tog i timen i en retning. (3* er 3 tog Gardermoen–Stabekk i timen som kommer fra Romeriksporten).

K3 har dessuten større mulighet til å utvide lokaltogsystemet trinnvis for å nå nye markeder. Figur 8 illustrerer et forenklet utsnitt av S-banesystemet for K3. Det er strekningen Alnabru–Grorud som har høyest belastning. Dette systemet kan i framtiden utvides til nye områder som Lørenskog sentrum/Ahus eller Nittedal ved at for eksempel pendelen fra Ski til Grorud videreføres til Ahus.

Fellestrekningen Alnabru–Grorud vil da trafikkeres kun av S-bane, og man kan øke kapasiteten ved hjelp av signalfortetting ETCS L2.

Figur 9 viser et utvidet tilbudskonsept. Flere varianter av tilbudskonsept vil være mulig. Det vil også være rom for å øke frekvensen til Gjersrud eller Nittedal utover de tre togene i timen som er vist i figuren. Dersom flere tog fra Østfoldbanen skal kjøre mellom Oslo S og Nationaltheatret, kan dette bli en ny flaskehals. Nærmere analyser for ny kapasitetsgrense bør da utredes. Oslo S har også vendemulighet i sør for S-bane. Disse kan også benyttes.

Dersom alle grenbaner øker frekvensen, så vil dette medføre høye belastninger på flaskehals med fare for forsinkelser. Likevel anses et «stresset» jernbanenett som samfunnsøkonomisk lønnsomt og nødvendig før nye store utbygginger skjer.

Etablering av en Bryndiagonal for godstog vil frigjøre kapasitet inn mot Oslo på Østfoldbanen. Denne kapasiteten kan benyttes av tog fra Gjersrud/Stensrud.

Generelt vil innføring av et optimalisert signalsystem med signalfortetting på innerstrekningene kunne håndtere to overlappende 10 minutters frekvenser for lokaltog i tillegg til to godstog i timen. Dette er høy frekvensen når godstog også skal trafikkere. Det kan være nødvendig med ETCS L3 for S-banen, noe som bør utredes nærmere. En slik løsning vil kunne utsette behovet Bryndiagonalen en stund, men grundigere analyser bør utføres for å optimalisere strekninger og kapasiteten på Oslo S.

Forlengelse innerstrekningene utover på ytterstrekningene

For å avlaste Oslotunnelen for trafikk fra ytterstrekningene utenfor Lillestrøm og Asker, kan lokaltog- eller S-banependlene forlenges utover på ytterstrekningene. Dette gjøres i dag med Spikkestadbanen.

Fordelen for de reisende på ytterstrekningene vil være at de vil kunne få økt tilbud i form av forbedret frekvens, mens ulempen er økt reisetid. Omstigning til hurtige tog i regiontogsystemet på Asker og Lillestrøm vil kunne redusere reisetiden noe. Men personkapasiteten i togene på Askerbanen og Romeriksporten vil kunne være begrensende for omstigningsmulighetene.

Med 10-minutters frekvens på innerstrekningene og lange tog (opptil 220 meter), vil dette være en betydelig økning i kapasitet i forhold til i dag.

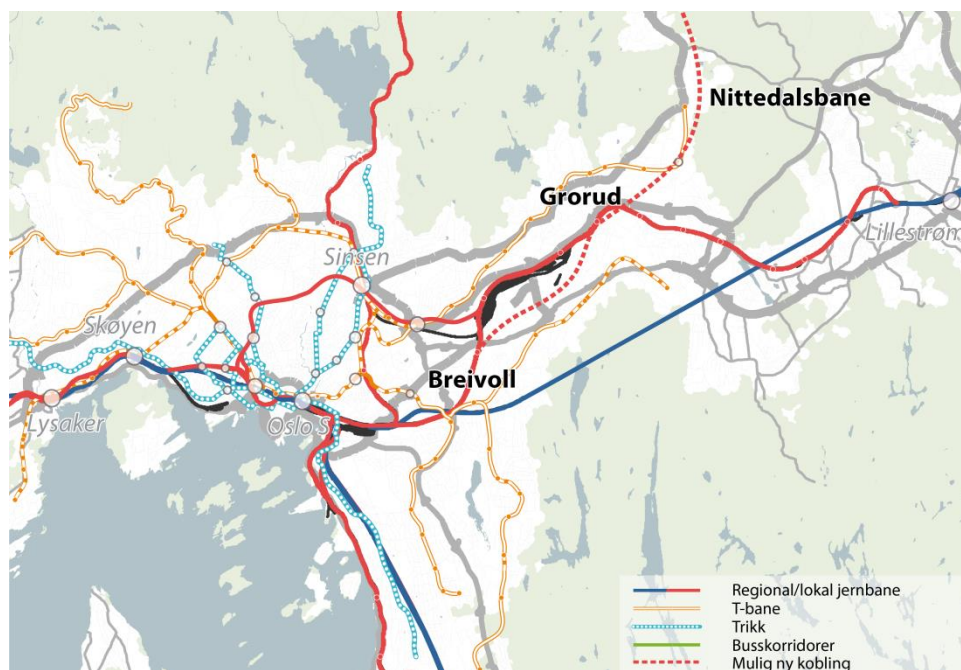
Lokaltogene på Hovedbanen kan forlenges i retning Kongsvingerbanen og Sørumsand og eller i retning Hovedbanen og Jessheim. Lokaltogpendelen fra Ski derimot anbefales ikke forlenget ut til Mysen, fordi pendelen ikke har ledig kapasitet og må dekke eget marked på Østfoldbanen.

Alternativ trasé for Hovedbanen i Groruddalen

Området fra Breivoll i Hovinbyen langs Strømsveien via Alna senter, Alfaset og Nedre Furuset opp mot Grorud er i Oslos kommuneplan utpekt som et byutviklingsområde. Kollektivbetjeningen i dag består av buss.

En omlegging av Hovedbanen mellom Breivoll og Grorud kan være en løsning for å gi området en høyverdig kollektivbetjening med god tilknytning både til Bryn, Oslo sentrum samt mot Lørenskog og Lillestrøm.

Med en Nittedalsbane kan også Stovner, Nittedal og Hadeland knyttes til området, med Grorud som avgreningsstasjon og knutepunkt i nordøst. Trikk og T-bane kan også være alternative baneløsninger for bunnen av Groruddalen. Sammen med S-bane via Økern–Ullevål–Nationaltheatret og en trikkeforbindelse gjennom Hovinbyen, kan man se for seg et sammenhengende banebasert kollektivnett i Groruddalen. Videre utvikling bør skje i sammenheng med Oslo kommunes videre planlegging av Groruddalen og Hovinbyen.



Figur 10: Omlegging av Hovedbanen mellom Breivoll og Grorud.

8 Sammenstilling og konklusjon

Trafikkberegningene viser at 10 minutters frekvens dekker behovet i 2030, mens det i 2060 vil kunne bli behov for 7,5 minutters frekvens på Østfoldbanen. 10 minutters frekvens gir et godt tilbud med nettverksfrekvens, og samsvarer med Jernbaneløstets perspektivanalyse.

Kapasitetsanalysen viser at kapasiteten på Østfoldbanen er god nok til kombinasjonen med åtte S-baner og to godstog i timen uten ytterligere signaltiltak. Dette utgjør ikke et 7,5-minutters system, men et 10-minutters system i tillegg til et 30-minutters system.

For gods er det best å trafikere mellom to S-baner i et 10-minutters system. Frekvensøkningen bør heller utgjøre andre takter som passer inn i de ledige tidslukene der godstog ikke kjører.

For flaskehalsene på Drammenbanen og Hovedbanen vil det bli tilstrekkelig kapasitet til å trafikere strekningene med to overlappende 10-minutters systemer i kombinasjon med to godstog i timen hvis signalsystemet oppgraderes (ETCS Level2) og signalene fortettes. Flaskehalsene er Oslo S – Stabekk og Alnabru–Grorud. Pendelen Gardermoen–Stabekk kan kun trafikere med et 20-minutters system i rush på strekningen Oslo S–Stabekk.

Ny Nationaltheatret stasjon bør bygges som firespors stasjon i K3. Konseptet reduserer belastningen vestover ved at togene fra Ski grener av i retning Grorud. Dette konseptet har mer restkapasitet enn K4 som kan utnyttes til godstog og/eller økt frekvens til S-bane fra for eksempel nye grenbaner.

9

Referanser

- [1] «Jernbanen mot 2050, Perspektiver for transport og mer gods på skinner,» Jernbaneverket, 2015.
- [2] «Rutemodell 2027, Utvikling og anbefaling av tilbudskonsepter, Tilbudskonsept for Østlandet,» Jernbaneverket Strategi og Samfunn, 17.12.2014.
- [3] «Nasjonal signalplan,» Jernbaneverket, 09.04.2013.
- [4] «Transport- og infrastrukturkapasitet, Situasjonsbeskrivelse,» Jernbaneverket, Strategi og Samfunn, 25.07.2014.
- [5] «Utredning av Godsforbindelse Alnabru., Ny forbindelse mellom sørkorridoren og Alnabru godsterminal,» Jernbaneverket, oktober 2013.
- [6] «UIC CODE 406 R: Capacity,» UIC, 1st ed. September 2004..

Appendix 1

Seks tog i timen uten godstog

Tabell 7 viser oversikt over restkapasiteten i K3 og K4 der lokaltogpendlene blir drifet med seks tog i timen. Banestrekningene er uten blandet trafikk og høyere kapasitetsutnyttelse (85 prosent og 70 prosent) kan legges til grunn.

Tabell 7: Tilbudskonsept med seks lokaltog i timen for alle lokaltogpendler. Dagens signalanlegg eller ERTMS (ETCS L2 uten nye marker boards)

Pendel	Drammenbanen: Asker–Lysaker [antall tog/t]		Hovedbanen: Oslo S– Lillestrøm [antall tog/t]		Østfoldbanen: Oslo S– Kolbotn [antall tog/t]	
	Rush	Dag	Rush	Dag	Rush	Dag
Asker–Lillestrøm/ Lillestrøm–Asker	6	6	6	6		
Ski–Stabekk/Stabekk–Ski	6	6			6	6
Stabekk–Gardermoen/ Gardermoen–Stabekk	3	3				
SUM	15	15	6	6	6	6
Praktisk kapasitet R2027 som ren lokaltogbane	16	13	14	11	16	13
Restkapasitet K4	1	-2	8	5	10	7
K3 med Ski–Grorud/ Grorud–Ski			6	6		
Restkapasitet K3	1	-2	2	-1	10	7

Hovedbanen har lavere kapasitet enn de øvrige strekningene. Dette skyldes lange blokkavstander. Dersom systemet drives som et S-banesystem med korte blokkavstander, så vil det være nok kapasitet til å kjøre et 10-minutters system på pendlene på innerstrekningene.

Seks tog i timen med to godstog i timen

Tabell 8 viser oversikten over restkapasiteten 10-minutters trafikk for lokaltog i kombinasjon med to godstog i timen. Det er bane med blandet trafikk og utnyttelse på 75 prosent og 60 prosent legges til grunn.

Tabell 8: Tilbudskonsept med seks tog i timen for alle lokaltogpendler i tillegg til to godstog i timen. Dagens signalanlegg eller ERTMS (ETCS L2 uten nye marker boards)

Pendel	Drammenbanen: Asker–Lysaker [antall tog/t]		Hovedbanen: Oslo S– Lillestrøm [antall tog/t]		Østfoldbanen: Oslo S– Kolbotn [antall tog/t]	
	Rush	Dag	Rush	Dag	Rush	Dag
Asker–Lillestrøm/ Lillestrøm–Asker	6	6	6	6		
Ski–Stabekk/Stabekk–Ski	6	6			6	6
Stabekk–Gardermoen/ Gardermoen–Stabekk	3	3				
Godstog	2	2	2*	2*	2	2
SUM	17	17	6	6	8	8
Praktisk kapasitet R2027 bane med blandet trafikk	14	11	12	11	14	11
Restkapasitet K4	-3	-6	6	5	6	3
K3 med Ski–Grorud/ Grorud–Ski			6	6		
Restkapasitet K3	-3	-6	0	-1	6	3

*Godstog kobles på etter Grorud, slik at størst belastede tverrsnitt er mellom Alnabru og Grorud med 12 lokaltog i timen.

Tabell 9: Tilbudskonsept med seks tog i timen for alle lokaltogpendler i tillegg til to godstog i timen. ERTMS (ETCS L2 med 4 nye marker boards ved stoppested)

Pendel	Drammenbanen: Asker–Lysaker [antall tog/t]		Hovedbanen: Oslo S– Lillestrøm [antall tog/t]		Østfoldbanen: Oslo S– Kolbotn [antall tog/t]	
	Rush	Dag	Rush	Dag	Rush	Dag
Asker–Lillestrøm/ Lillestrøm–Asker	6	6	6	6		
Ski–Stabekk/Stabekk–Ski	6	6			6	6
Stabekk–Gardermoen/ Gardermoen–Stabekk	3	3				
Godstog	2	2	2	2	2	2
SUM	17	17	8	8	8	8
Praktisk kapasitet, bane med blandet trafikk	18–20	14–15	15–17	14–15	18–20	14–15
Restkapasitet K4	1 – 3	-3 til -2	7 – 9	6 – 7	10 – 12	6 – 7
K3 med Ski–Grorud/ Grorud–Ski			6	6		
Restkapasitet K3	1 – 3	-3 til -2	1 – 3	0 – 1	10 – 12	6 – 7

Åtte tog i timen uten godstog

Tabell 10 viser oversikten over restkapasiteten ved 7,5 minutt frekvens på lokaltogpendlene.

Tabell 10: Tilbudskonsept med åtte lokaltog i timen for alle lokaltogpendler. Dagens signalanlegg eller ERTMS (ETCS L2 uten nye marker boards)

Pendel	Drammenbanen: Asker–Lysaker [antall tog/t]		Hovedbanen: Oslo S– Lillestrøm [antall tog/t]		Østfoldbanen: Oslo S– Kolbotn [antall tog/t]	
	Rush	Dag	Rush	Dag	Rush	Dag
Asker–Lillestrøm/ Lillestrøm–Asker	8	8	8	8		
Ski–Stabekk/Stabekk–Ski	8	8			8	8
Stabekk–Gardermoen/ Gardermoen–Stabekk	3	3				
SUM	19	19	8	8	8	8
Praktisk kapasitet R2027 som ren lokaltogbane	16	13	14	11	16	13
Restkapasitet K4	-3	-6	6	3	8	5
K3 med Ski–Grorud/ Grorud–Ski			8	8		
Restkapasitet K3	-3	-6	-2	-5	8	5

Tabell 11 viser kapasiteten med signalfortettingstiltak ved plattform på Drammenbanen og Hovedbanen:

Tabell 11: Tilbudskonsept med åtte lokaltog i timen for alle lokaltogpendler. Dagens signalanlegg eller ERTMS (ETCS med fire nye marker boards ved stoppested)

Pendel	Drammenbanen: Asker–Lysaker [antall tog/t]		Hovedbanen: Oslo S– Lillestrøm [antall tog/t]		Østfoldbanen: Oslo S– Kolbotn [antall tog/t]	
	Rush	Dag	Rush	Dag	Rush	Dag
Asker–Lillestrøm/ Lillestrøm–Asker	8	8	8	8		
Ski–Stabekk/Stabekk–Ski	8	8			8	8
Stabekk–Gardermoen/ Gardermoen–Stabekk	3	3				
SUM	19	19	8	8	8	8
Praktisk kapasitet ren lokaltogetbane	21–22	17–18	18– 20	14–15	16	13
Restkapasitet K4	2 – 3	-2 til -1	10– 12	6–7	8	5
K3 med Ski–Grorud/ Grorud–Ski			8	8		
Restkapasitet K3	2 – 3	-2 til -1	2 – 4	-2 til -1	8	5

Ved hjelp av signalfortetting øker kapasiteten for både Drammenbanen og Hovedbanen. En differanse på ett til ruteleier er marginalt og systemet bør kunne optimaliseres slik at det blir nok kapasitet.

Åtte tog i timen med to godstog i timen

Tabell 12 gir en oversikt over restkapasiteten med 7,5 minutt frekvens for lokaltog sammen med to godstog i timen.

Tabell 12: Tilbudskonsept med åtte lokaltog i timen for alle lokaltogpendler i tillegg til to godstog i timen. Dagens signalanlegg eller ERTMS (ETCS med fire nye marker boards ved stoppested)

Pendel	Drammenbanen: Asker–Lysaker [antall tog/t]		Hovedbanen: Oslo S– Lillestrøm [antall tog/t]		Østfoldbanen: Oslo S– Kolbotn [antall tog/t]	
	Rush	Dag	Rush	Dag	Rush	Dag
Asker–Lillestrøm/ Lillestrøm–Asker	8	8	8	8		
Ski–Stabekk/Stabekk–Ski	8	8			8	8
Stabekk–Gardermoen/ Gardermoen–Stabekk	3	3				
Godstog	2	2	2	2	2	2
SUM	21	21	10	10	10	10
Praktisk kapasitet, bane med blandet trafikk	18–20	14–15	15–17	14–15	18–20	14–15
Restkapasitet K4	-3 til -1	-5 til -6	5–7	4–5	8–10	4–5
K3 med Ski–Grorud/ Grorud–Ski			8	8		
Restkapasitet K3	-3 til -1	-5 til -6	-3 til -1	-4 til -3	8–10	4–5

12 tog i timen uten godstog

For å kunne vurdere muligheten til å trafikker 12 tog i timen på pendlene, legges signalfortetting til grunn i analysen.

Tabell 13: Tilbudskonsept med 12 lokaltog i timen for alle lokaltogpendler. Dagens signalanlegg eller ERTMS (ETCS med 4 nye marker boards ved stoppested)

Pendel	Drammenbanen: Asker–Lysaker [antall tog/t]		Hovedbanen: Oslo S– Lillestrøm [antall tog/t]		Østfoldbanen: Oslo S– Kolbotn [antall tog/t]	
	Rush	Dag	Rush	Dag	Rush	Dag
Asker–Lillestrøm/ Lillestrøm–Asker	12	12	12	12		
Ski–Stabekk/Stabekk–Ski	12	12			12	12
Stabekk–Gardermoen/ Gardermoen–Stabekk	3	3				
SUM	27	27	12	12	12	12
Praktisk kapasitet som ren lokaltogbane	21–22	17–18	18–20	14–15	21–22	17–18
Restkapasitet K4	-6 til -5	-10 til -9	6–8	2–3	9–10	5–6
K3 med Ski–Grorud/ Grorud–Ski			8	8		
Restkapasitet K3	-6 til -5	-10 til -9	-2 til 0	-6 til - 5	9–10	5–6

Tabell 13 viser at det kun er Østfoldbanen som kan trafikker 12 lokaltog i timen.

10 Vedlegg

[V1] KVU Oslo-Navet, *Kapasitetsanalyse – Godstrafikk gjennom Oslo-navet, 2015*