

Ny rutemodell Østlandet

med E15 *Flere tog i Oslo-navet* og integrering av tilbringertjenesten til Oslo lufthavn i det øvrige togtilbudet

Delrapport 3: Konfliktanalyse av Tiltaksalternativ 3 og 4

Sammendrag

Denne delrapporten beskriver konfliktanalysearbeidet som er gjort i forbindelse med utarbeidelse av ny rutemodell på Østlandet, forutsatt integrering av tilbringertjenesten til Oslo lufthavn, og realisering av effektpakke E15. Dokumentet er et vedlegg til Hovedrapport Ny rutemodell Østlandet. Prosjektets formål er å anbefale et konsept for togtilbudet på Østlandet, heretter omtalt som tiltaksalternativ, basert på samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Delrapporten beskriver i detalj hvordan konfliktanalysen av Tiltaksalternativ 3 og 4 er gjennomført.

Utarbeidet av: Tanja Stratmann

Godkjent av: Tormod Wergeland Haug

Journalpostnummer: 2024/1647-1

Dato: 04.06.2024

Endringslogg: Versjon: 01

Innhold

1	Bakgrunn for analysen	4
2	Metode.....	5
3	Tiltaksalternativ 3.....	6
3.1	Oslo S	6
3.1.1	R16	7
3.1.2	Gjøvikbanen	9
3.1.3	Tog til og fra Lodalen.....	12
3.1.4	Tog til og fra Østfoldbanen/Follobanen.....	15
3.2	Høvik.....	17
3.3	Asker.....	18
3.4	Drammen.....	19
3.5	Tønsberg.....	21
3.6	Lillestrøm.....	21
3.7	Gardermoen og Eidsvoll.....	22
3.7.1	Mulighet 1: R15 til Eidsvoll	23
3.7.2	Mulighet 2: RE10 til Eidsvoll	25
3.7.3	Sammenligning av begge muligheter	26
3.8	Oppsummering	27
4	Tiltaksalternativ 4.....	28
4.1	Oslo S	28
4.1.1	Gjøvikbanen	29
4.1.2	Tog til og fra Lodalen.....	31
4.1.3	Tog til og fra Østfoldbanen/Follobanen.....	36
4.2	Høvik.....	36
4.3	Asker.....	37
4.4	Drammen.....	38
4.5	Tønsberg.....	40
4.6	Lillestrøm.....	41
4.7	Gardermoen.....	42
4.8	Eidsvoll	43
4.9	Oppsummering	44
5	Tiltaksalternativ 4b.....	45
6	Spørgruppen 2-5 på Oslo S ved vedvarende avhengigheter.....	46
6.1	Tiltaksalternativ 3.....	46
6.2	Tiltaksalternativ 4.....	46
6.3	Oppsummering	47

1 Bakgrunn for analysen

I forbindelse med arbeidet om å integrere tilbringertjenesten til og fra Gardermoen i en ny rutemodell for Østlandet sees det på flere mulige tiltaksalternativer. Etter en første siling (transportanalyse og samfunnsøkonomi) står vi igjen med Tiltaksalternativ 3, 4 samt 4b. Tiltaksalternativ 4b er en variant av Tiltaksalternativ 4, med forskjell i at regiontogslinjen til Tønsberg er en forlengelse av Drammen – Gardermoen-pendelen, og ikke av Dal-pendelen. Dal-pendelen går i Tiltaksalternativ 4b kun til Lysaker. For å sikre at de tiltaksalternativene er kjørbare, skal det gjennomføres en overordnet konfliktanalyse av rutemodellene langs nord-vest-aksen, med fokus på Oslo S. Denne delrapporten oppsummerer funnene av den overordnede konfliktanalysen.

2 Metode

Den overordnede konfliktanalysen gjennomføres ved bruk av sporbruksplaner og analyse av togveier som blir benyttet i rutemodellen. Det foreligger rutemodeller for alle tiltaksalternativer. Det undersøkes konkret om det er tidsmessig konflikt ved samtidig bruk av infrastruktur i form av veksler, sporavsnitt mellom veksler, plattformspor eller spor til vending.

I konfliktanalysen ble det gjennomført en rydding/definering av sporbruken, og sporbruksplaner er hentet fra Track occupation diagram i Treno. Togveier der det forventes en konflikt er sjekket i Trenissimo. Arbeidet er avgrenset til Tiltaksalternativ 3 og 4, siden Tiltaksalternativ 4b er ganske likt Tiltaksalternativ 4. Tiltaksalternativ 4b sjekkes kun for Drammen, Tønsberg og Skøyen for å sikre at endrede endepunkter for Drammen – Gardermoen-pendelen og Dal-pendelen ikke fører til konflikter.

Størst potensiale for konflikter er det på de stasjonene der det skal vendes eller hensettes mange tog. Det er lagt til vending og, der det er relevant, kjøring til vende-/hensettingsanlegg i rutemodellen for de togene det gjelder. Stasjonene som er vurdert, er alle relevante fra Tønsberg til Eidsvoll langs linjeveien til regiontogene (Tønsberg, Drammen, Asker, Stabekk/Høvik, Oslo S, Lillestrøm, Gardermoen, Eidsvoll). Mindre stasjoner som Eidsvoll Verk, Lier og Brakerøya er ikke analysert fordi det kun er gjennomgående tog på disse stasjonene, og stasjonenes omfang er begrenset.

Det er forutsatt at ERTMS er implementert på alle stasjoner, og antatt at avhengigheter mellom ankomst og avgang (i samme retning) i spor 2 og 3, samt 4 og 5 på Oslo S¹ er fjernet. Det er tatt med et kapittel som viser konflikter på denne sporgruppen i tilfelle avhengighetene ikke er fjernet. Det er videre forutsatt at potensielt kryssende togveier ikke er i konflikt med hverandre når det er mer enn to minutter tidsavstand (minste rutemessige togfølgetid 2 minutter).

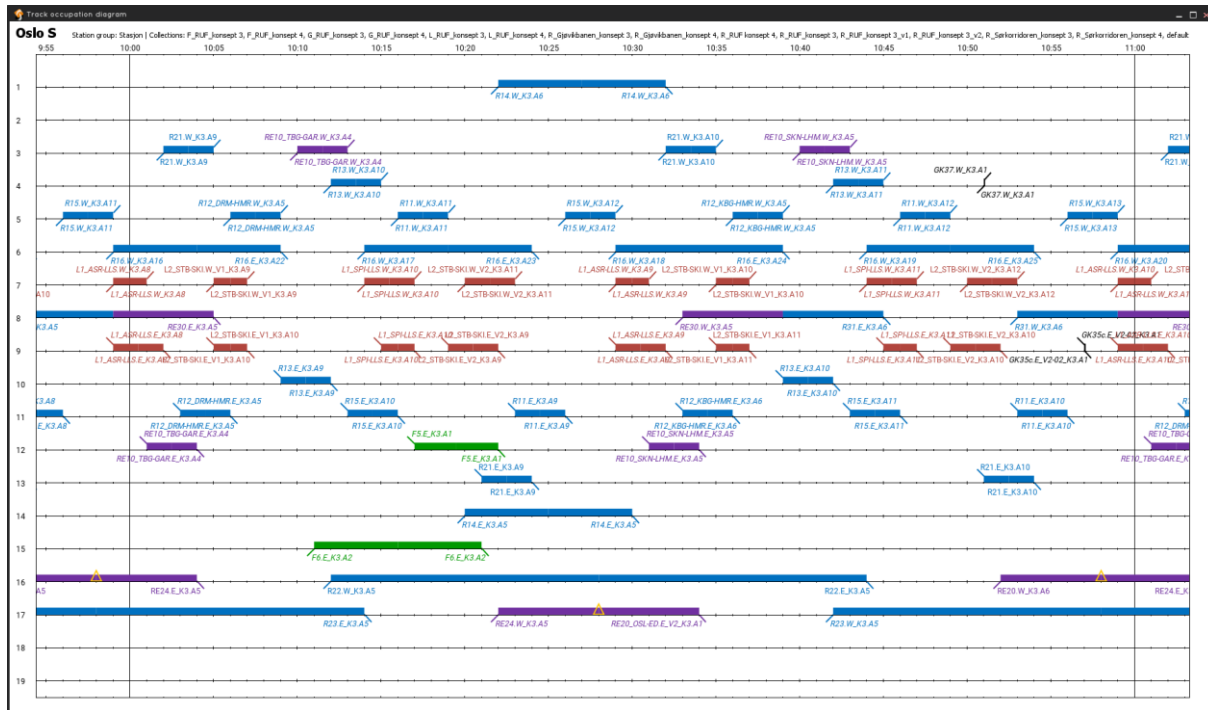
Konfliktanalysen er delt opp per tiltaksalternativ. For hvert tiltaksalternativ er relevante stasjoner mellom Tønsberg og Eidsvoll gjennomgått med tanke på mulige togveiskonflikter. Konflikter som ble identifisert, er beskrevet, og forslag til løsning er gitt der det finnes en enkel løsning.

¹ Det er usikkerhet om det fortsatt er en avhengighet mellom sporene 12 og 13 på Oslo S eller ikke. Foreløpig er mulige avhengigheter i disse sporene ikke hensyntatt i analysen.

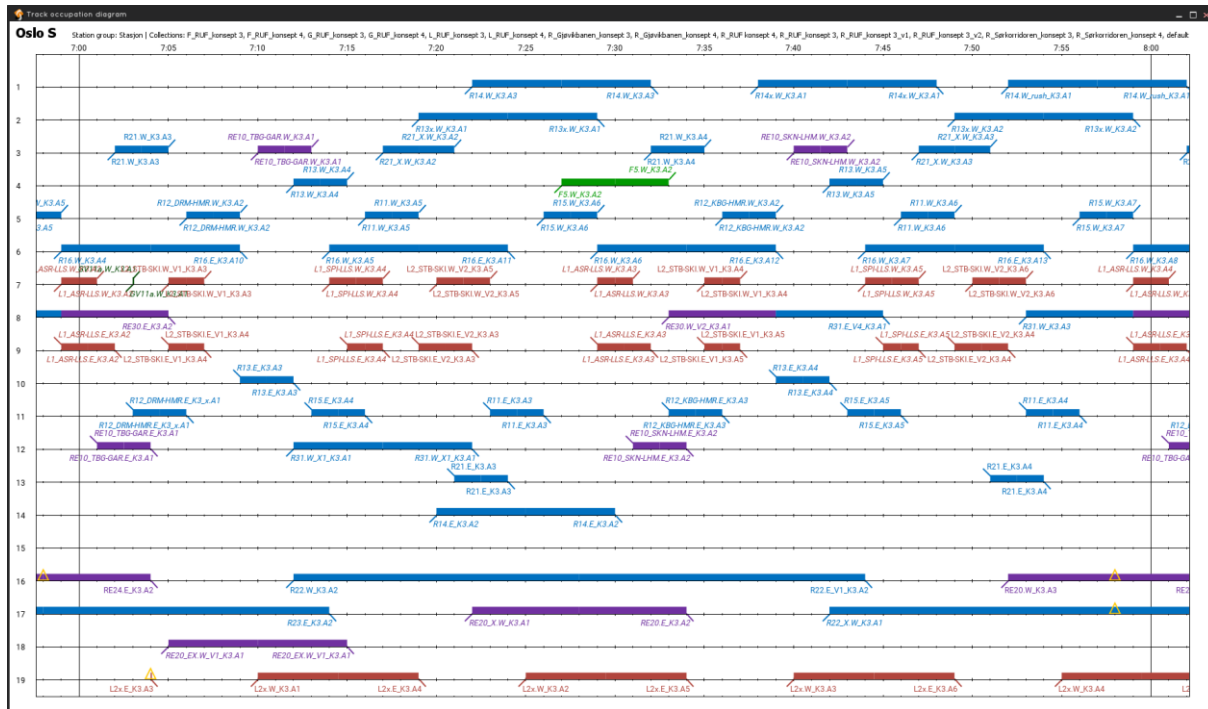
3 Tiltaksalternativ 3

3.1 Oslo S

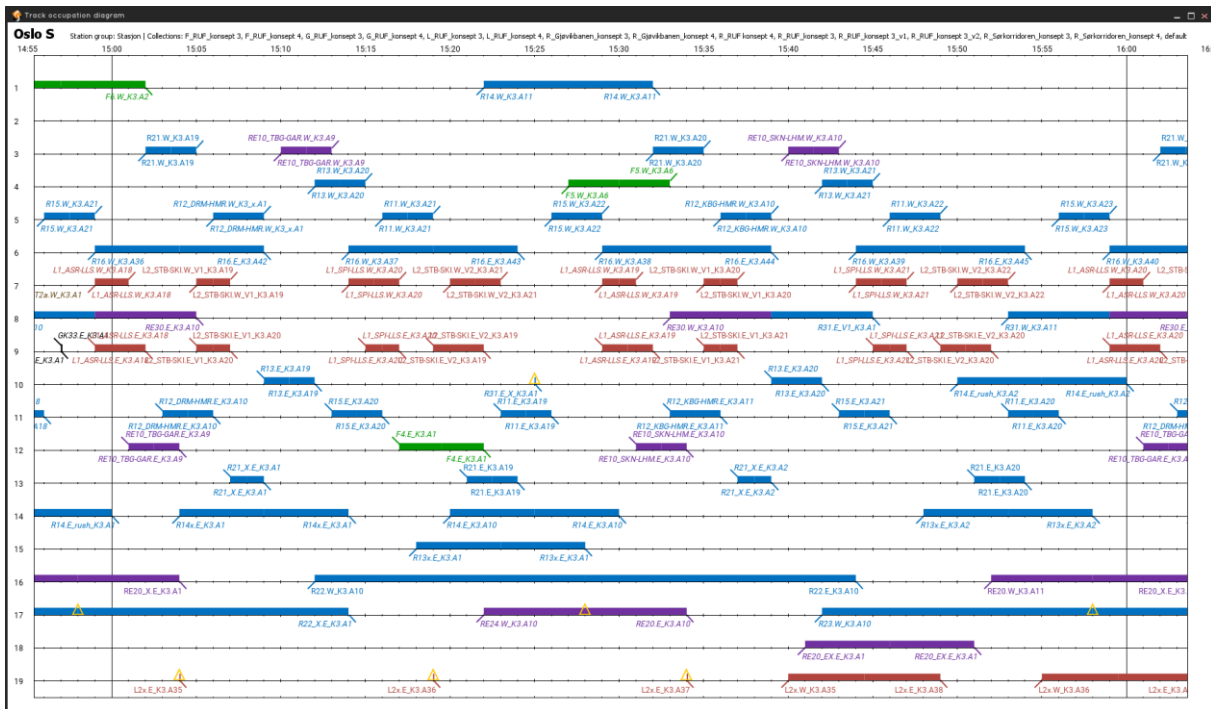
Følgende sporbruksplaner for Oslo S er tatt som utgangspunkt til konfliktanalysen:



Figur 1: Sporbruksplan Oslo S Tiltaksalternativ 3 tidsrom 10-11.



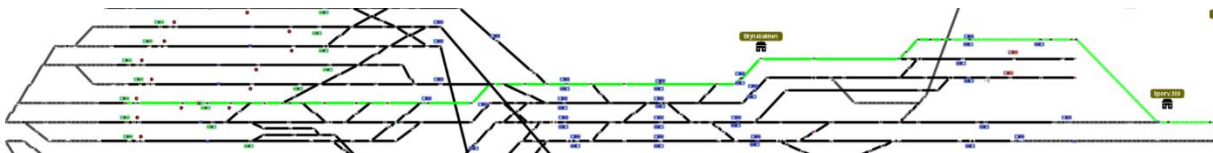
Figur 2 Sporbruksplan Oslo S Tiltaksalternativ 3 tidsrom 7-8.



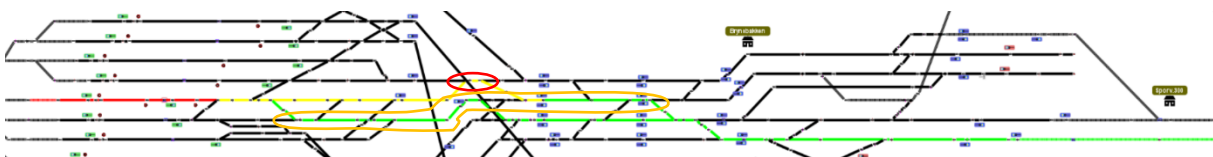
Figur 3: Sporbruksplan Oslo S Tiltaksalternativ 3 tidsrom 15-16.

3.1.1 R16

I Tiltaksalternativ 3 vender linje R16 på Oslo S og Gardermoen. På Oslo S vender R16 i spor 6, med en vendetid på 10 minutter, og 5 minutter mellom avgang og ankomst. R16 kommer fra Gardermobanen, og ankomst til Oslo S er uten problemer.



Avgang fra Oslo S for R16 medfører noe motstrømskjøring, og det er to mulige veier toget kan ta.

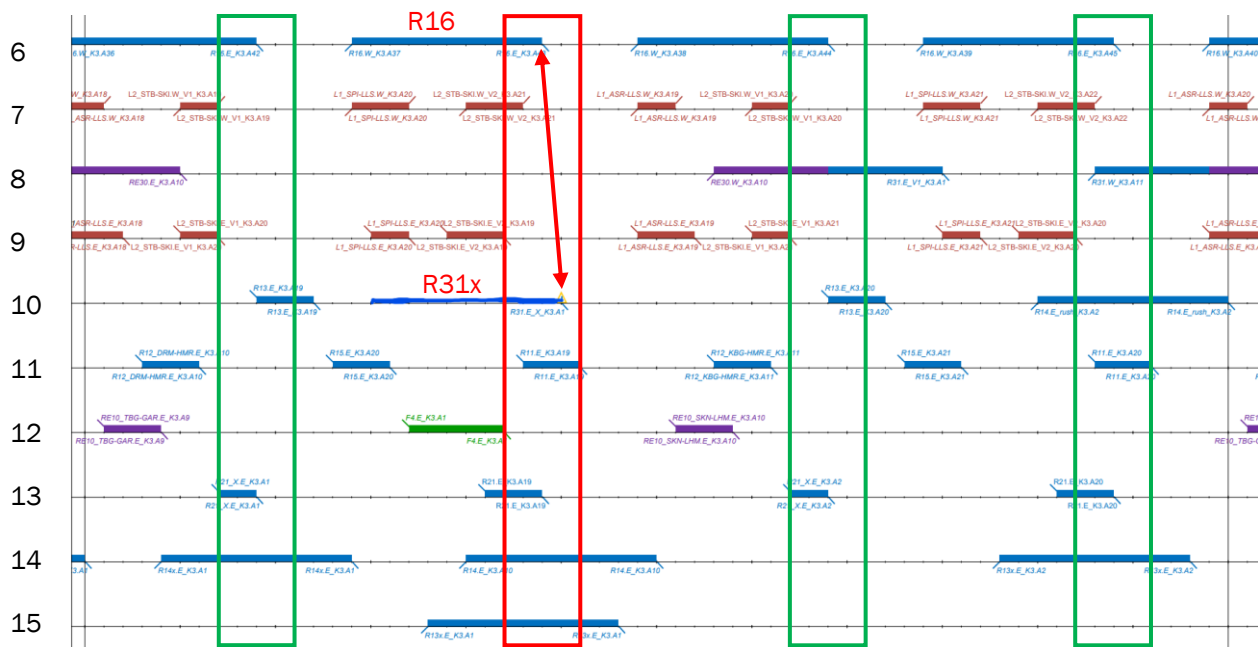


Toget kan potensielt komme i konflikt med ankomende tog fra Gardermobanen til spor 4 og 5 (vist med rød oval), med tog til og fra Gjøvikbanen i spor 8 (vist med oransje markering), og med tog fra Hovedbanen til spor 7 eller spor 4 (godstog). Avgang R16 kan også potensielt komme i konflikt med avgående tog fra spor 9 mot Hovedbanen, og fra sporgruppen 10-15 mot Gardermobanen.

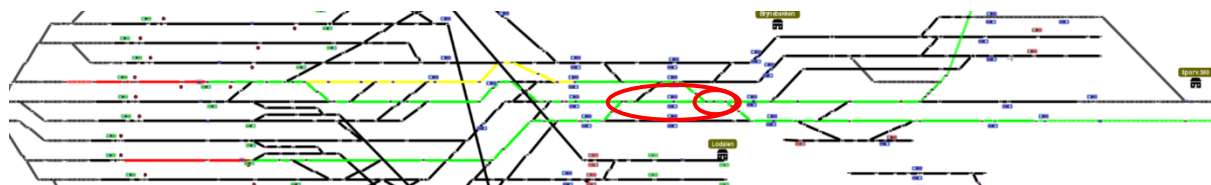
Figuren på neste side viser at det ikke er ankomster i spor 4, 5 eller 7 mindre enn to minutter før eller etter avgang av R16 i grunnrute. Gjøvikbanetoget ankommer ett minutt før avgang til R16 i spor 8 annenhver gang, og er dermed ikke i konflikt med hverandre. Det er heller ingen avganger mot Gardermobanen i sporgruppen 10 – 15, og mot Hovedbanen fra spor 9, i de 2 minuttene før og etter avgangen til R16.

Som figuren viser, er det tre minutter mellom avgang R16 fra spor 6 til ankomst R31x til spor 12. Togene er dermed ikke i konflikt i morgenrush.

I ettermiddagsrush er det innsatstog på Gjøvikbanen fra spor 10 via Brynsbakken, og innsatstog R13x og R14x fra spor 14 og spor 15. Disse kan potensielt komme i konflikt med avgang R16 fra spor 6.



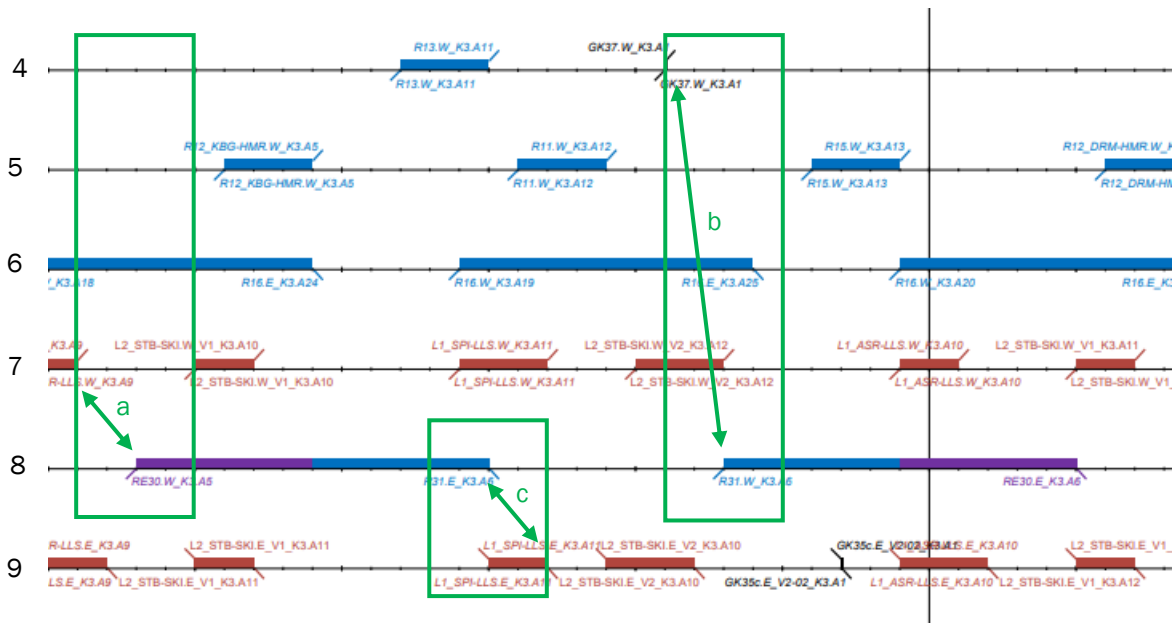
Sporbeleggsplanen viser konflikt mellom avgang R16 fra spor 6 og avgang R31x fra spor 10 i ettermiddagsrush. Det er kun ett minutt mellom de to avgangene.



Konfliktene mellom de to mulige togveiene fra spor 6 for R16 og togveien fra spor 10 mot Gjøvikbanen er tydelig i figuren over og er vist med to røde ovaler. **Det finnes ikke en enkel løsning for å få løst denne konflikten. Dette må undersøkes nærmere.**

3.1.2 Gjøvikbanen

Grunnrutetog til og fra Gjøvikbanen vender i spor 8. Innsatstog om morgenen ankommer i spor 12, og innsatstog om ettermiddagen går fra spor 10. Ankommende grunnrutetog kan komme i konflikt med tog fra Hovedbanen, som skal til spor 7 (lokalto) eller 4 (godstog). Avgående grunnrutetog til Gjøvikbanen kan komme i konflikt med tog til Hovedbanen fra spor 9, og avgående R16 fra spor 6. Det er allerede vist i avsnittet om R16 at det ikke foreligger en konflikt mellom Gjøvikbanetogene i grunnrute, og R16.

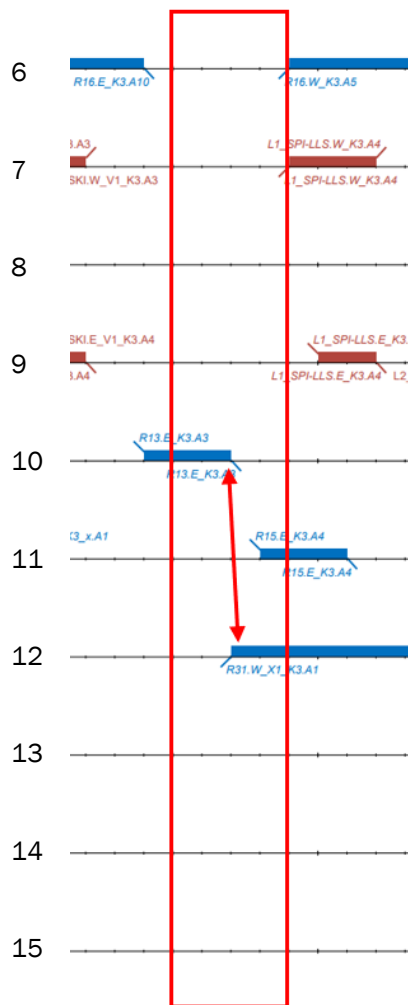


Sporbeleggsplanen viser at det er

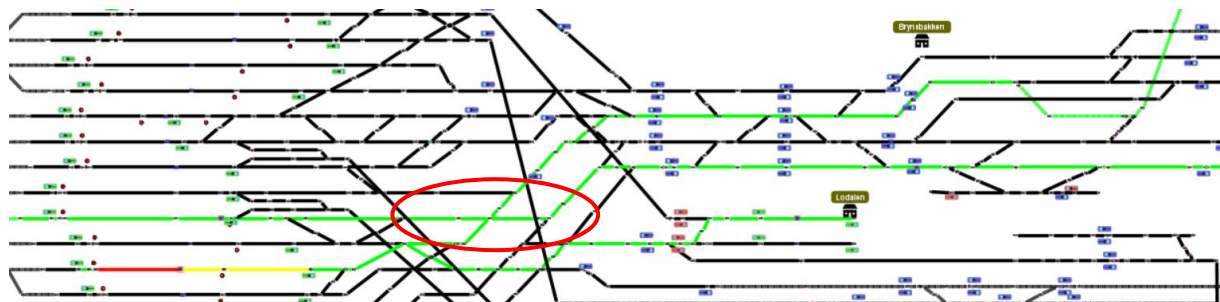
- minst to minutter mellom ankomst av L1 fra Hovedbanen i spor 7 og ankomst av tog fra Gjøvikbanen i spor 8,
- to minutter mellom ankomst av godstog fra Hovedbanen i spor 4 og ankomst av tog fra Gjøvikbanen i spor 8,
- to minutter mellom avgang for tog til Gjøvikbanen fra spor 8 og avgang for L1 til Hovedbanen fra spor 9.

Togene er dermed ikke i konflikt med hverandre.

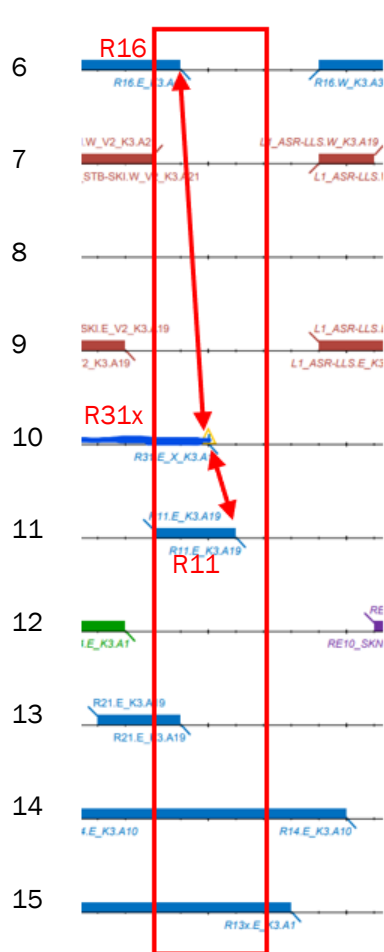
Gjøvikbanetog om morgenen til spor 12 og om ettermiddagen fra spor 10 kan komme i konflikt med en rekke tog som skal til Gardermobanen. Sporbeleggsplanen viser at det er avgang for R13 fra spor 10 mot Gardermobanen, samtidig som R31x ankommer fra Gjøvikbanen i spor 12.



Figuren under viser tydelig konflikt mellom de to togveiene, fremhevet med rød ring.



En løsning kan være å bytte plattformspor mellom de to togene. På den måten vil det være mulig å ha ankomst i spor 10 fra Gjøvikbanen samtidig med avgang fra spor 12 mot Gardermobanen, med uavhengige togveier.



Konflikten mellom R16 fra spor 6 og innsatstog til Gjøvikbanen fra spor 10 er vist i kapitlet over, og det ble ikke funnet en enkel løsning for denne konflikten. Sporbeleggsplanen til venstre viser også en konflikt mellom innsatstoget til Gjøvikbanen fra spor 10 og R11 fra spor 11 til Gardermobanen. Togveiene for de to togene er vist i figuren under.

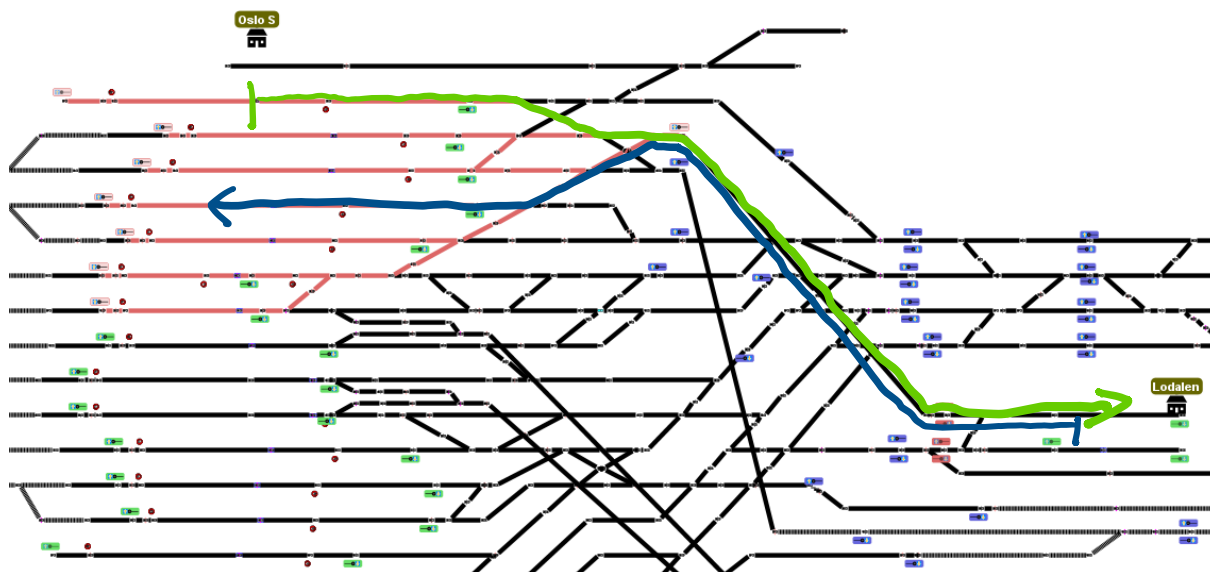


Togveiene viser en konflikt mellom R11 fra spor 11 mot Gardermobanen og innsatstog fra spor 10 til Gjøvikbanen. Det er mulig å fremføre togene på andre togveier for å unngå konflikt (tegnet inn i oransje for Gjøvikbanetog, og blått for R11).

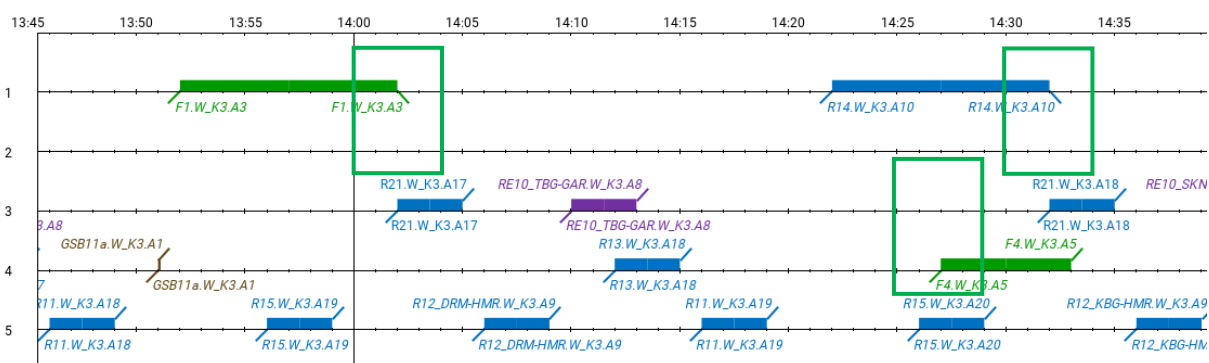
3.1.3 Tog til og fra Lodalen

Tog som ender sin rute på Oslo S og skal til Lodalen, eller først kommer fra Lodalen og så starter sin rute på Oslo S, kan potensielt komme i konflikt med gjennomgående eller vendende tog. Dette fordi det kan være kryssende togveier og for lite tidsavstand imellom disse (mindre enn de forutsatte to minuttene).

I grunnrute er det kun fjerntog og linje R14 som skal til eller fra Lodalen. Disse kommer fra Lodalen til spor 14 og 15 (til Gardermobanen) og spor 4 (mot Drammenbanen), og til Lodalen fra spor 1 (fra Gardermobanen) og spor 12 (fra Drammenbanen). I tillegg er det et fjerntog mot Gardermobanen som er planlagt i spor 18 i ettermiddagsrush.

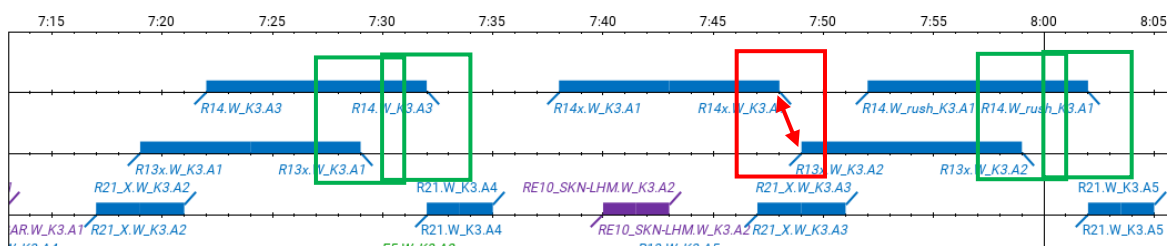


Figuren over viser at tog fra spor 1 mot Lodalen sperrer for ankomst i sporene 1 og 2 fra Gardermobanen. Tog fra Lodalen til spor 4 sperrer for tog fra Follobanen til spor 3.



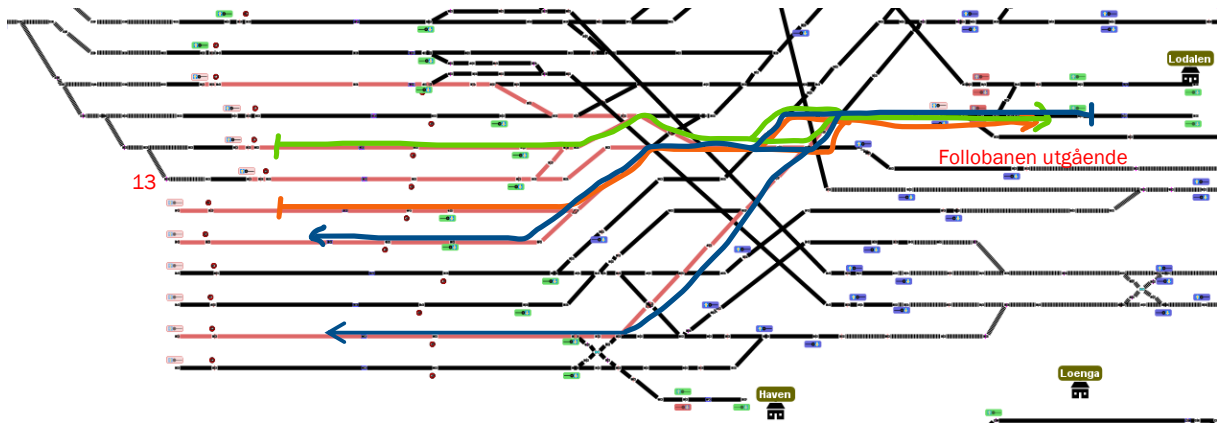
Figuren over viser at det ikke er planlagt ankomst av tog i spor 2 eller 3 i de 4 minuttene rundt avgang til/ankomst fra Lodalen. Det er dermed ingen konflikter identifisert.

I morgenrush er det også tog som ankommer i spor 2 fra Gardermobanen og kjøres til Lodalen. Her er det identifisert konflikt mellom R14x.W fra spor 1 mot Lodalen ett minutt før R13x.W ankommer i spor 2 fra Gardermobanen.

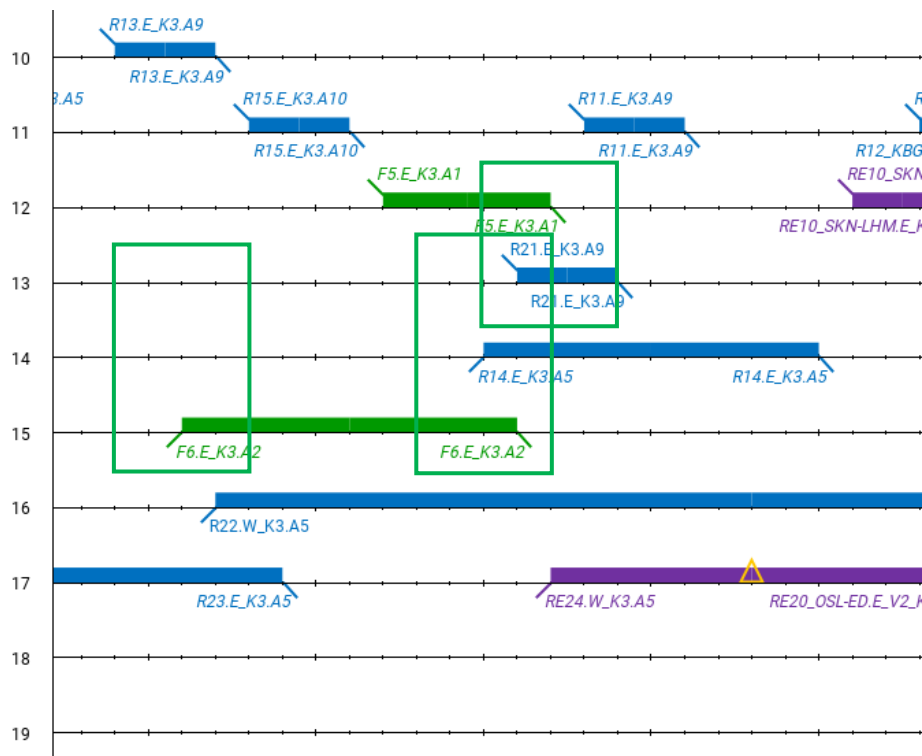


Løsningen kan være å redusere vendetid for R14x.W med ett minutt, og kjøre toget tidligere til Lodalen, eller holde igjen R13x.W når det skal inn i spor 2 for vending.

Figuren på neste side viser togveier for tog fra Lodalen til spor 15 (F1 og F6) og spor 18 (ett F6 i ettermiddagsrush), samt togveier til Lodalen fra spor 12 (F4 og F5) og 14 (R14).

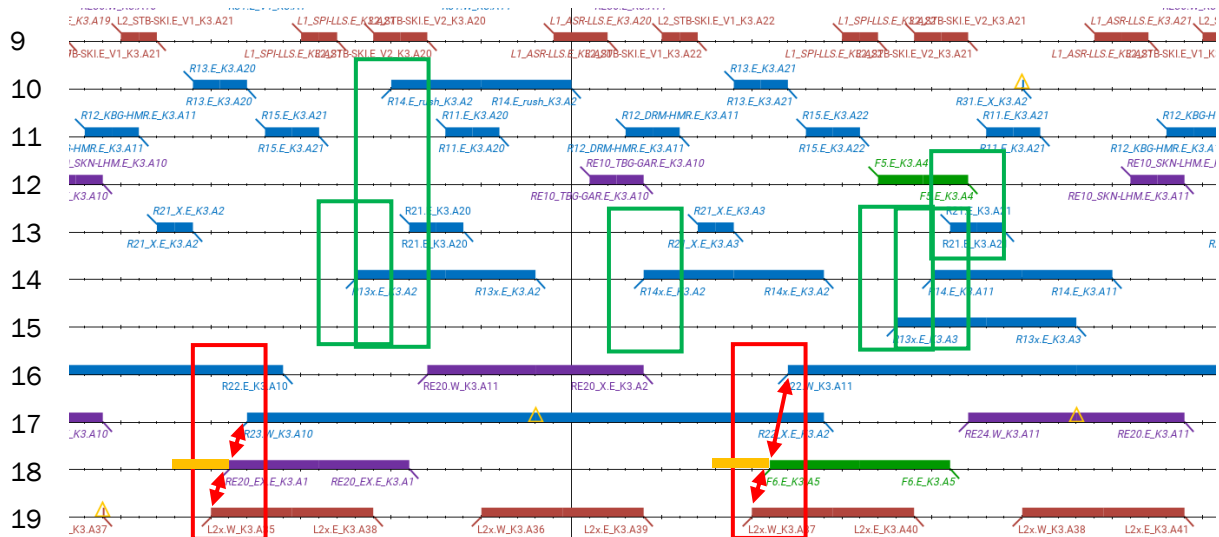


Som man ser vil disse togbevegelsene sperre for tog fra spor 13 mot Follobanen, og fra sporene 14-18 mot Gardermobanen. Tog fra Lodalen til spor 18 vil også sperre for tog mellom sporene 13, 16 og 17, og Follobanen, samt for innkommende lokaltog til spor 19 fra Østfoldbanen.

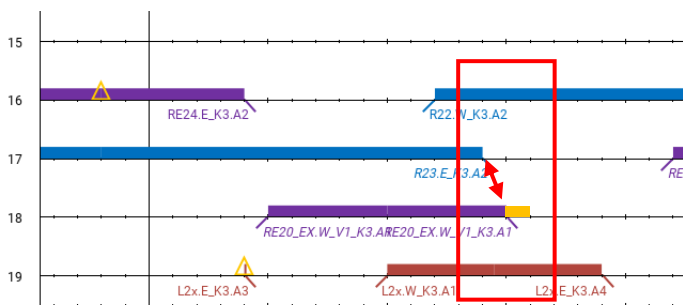


Det er ingen konflikter i grunnrute med tog som skal til eller fra Lodalen i sporene 12-15. R14.E kommer fra Lodalen til spor 14 ett minutt før F6.E skal til Gardermobanen, og er dermed ikke i konflikt med hverandre, da togveien til Gardermoen er frigitt allerede.

I ettermiddagsrush er det i tillegg tog som kjøres fra Lodalen for deretter å starte sin rute i sporene 14 og 15 (R13x og R14x) og 18 (RE20ex, også i morgenrush), og en avgang R14x.E settes opp i spor 10, se sporbeleggsplanen på neste side.



Som man ser i sporbeleggsplanen er det ingen konflikter for tog fra Lodalen mot spor 10-15 med andre tog, men for tog fra Lodalen til spor 18 er det flere konflikter. Løsningen her er å la togene kjøre tre minutter tidligere fra Lodalen (løsningen vist med oransje rektangel).

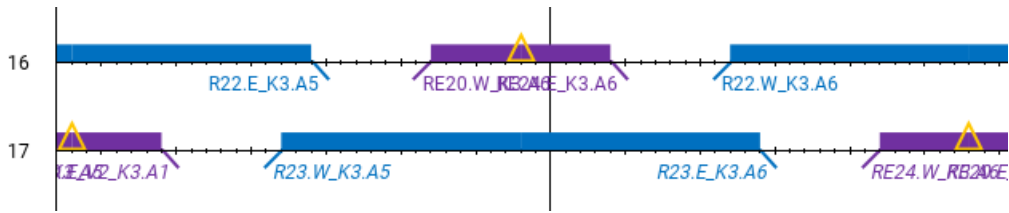


I morgenrush er det RE20ex som skal til Lodalen, og er i konflikt med R23 mot Follobanen. Løsning her er å la RE20ex stå ett minutt lengre i spor 18 (løsningen vist med oransje rektangel).

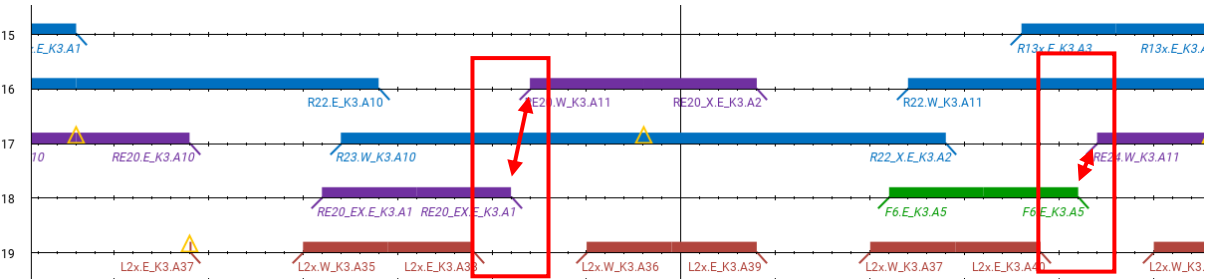
3.1.4 Tog til og fra Østfoldbanen/Follobanen

Linje R21 går fra Follobanen via spor 3 i Oslo mot Stabekk, og i motsatt retning fra Stabekk via spor 13 i Oslo mot Follobanen. Lokaltog på Østfoldbanen som skal gjennom Oslotunnelen kjører i sporene 7 vestover og 9 østover. Innsatstog L2x fra Østfoldbanen går til og fra spor 19 og vender. Linjene R22, R23, RE20 og RE24 på Follobanen deler sporene 16 og 17 på Oslo S. Innsatstog RE20ex går til spor 18. Det er i tillegg ett fjerntog (F6) som settes opp i spor 18, da alle øvrige spor er belagt med andre tog i samme tidsrom. I avsnittet over, hvor togbevegelsene til og fra Lodalen ble analysert, ble det allerede identifisert konflikter i forbindelse med kjøring Lodalen – Spor 18. De identifiserte konfliktene er løsbare ved å la toget kjøre tidligere fra Lodalen/senere til Lodalen.

Det skal nå sees på om det er ytterligere konflikter som gjør at togene ikke vil kunne kjøres til/fra Follobanen/Østfoldbanen. Det er ikke blitt avdekket konflikter for R21 via sporene 3 og 13, og lokaltog fra Østfoldbanen via sporene 7 og 9. Tidsavstanden mellom regiontogenes ankomst og avgang i sporene 16 og 17 er 2 minutter, og dermed er togene i grunnrute ikke i konflikt med hverandre.

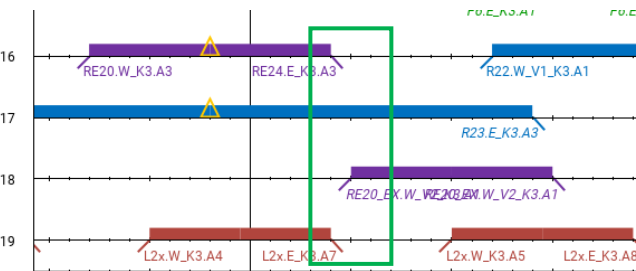


I ettermiddagsrush kjører RE20ex fra spor 18. I tillegg er det ett fjerntog som går fra spor 18.



Disse avgangene fra spor 18 er i konflikt med tog som kommer inn i spor 16 og 17 fra Follobanen ett minutt senere (markert med rød pil). Det må undersøkes om avgangen til RE20ex og fjerntoget kan tidligerelegges med ett minutt for å løse konflikten.

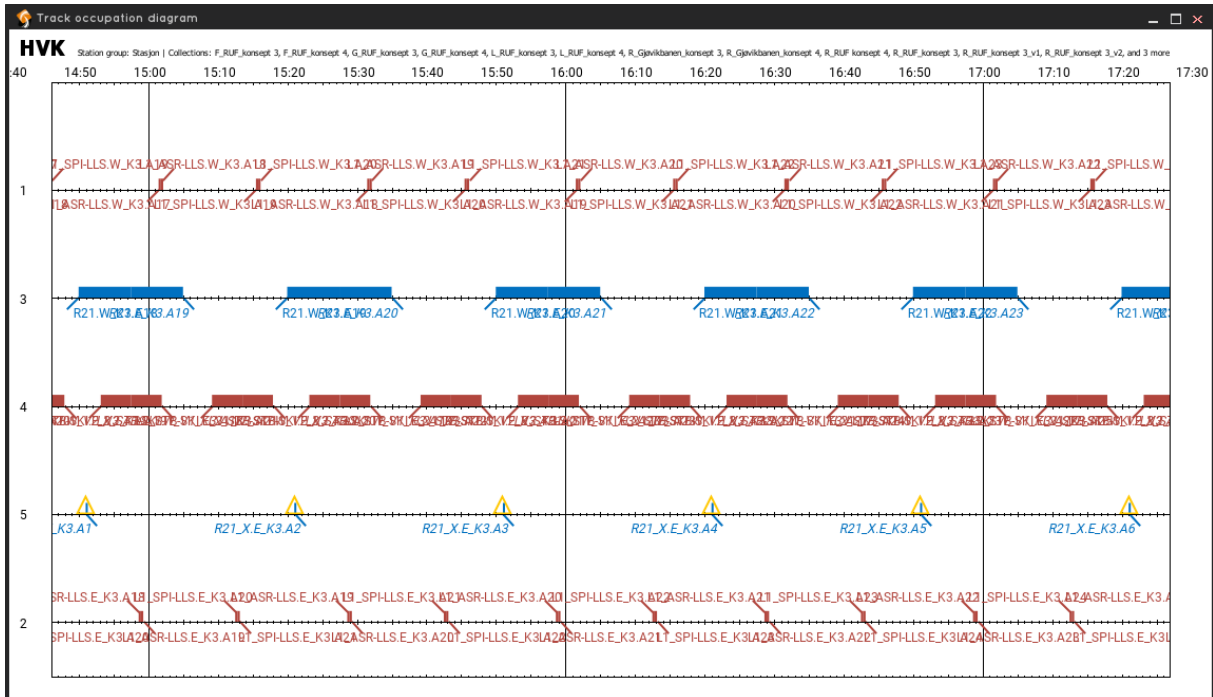
I morgenrush har RE24 avgang fra spor 16, L2x avgang fra spor 19, og RE20ex ankomst til spor 18, se sporbeleggsplanen under.



Disse togene har alle uavhengige togveier til og fra Follobanen og til Østfoldbanen, og er dermed ikke i konflikt med hverandre (RE20x: lilla, RE24: oransje, L2x: rød).

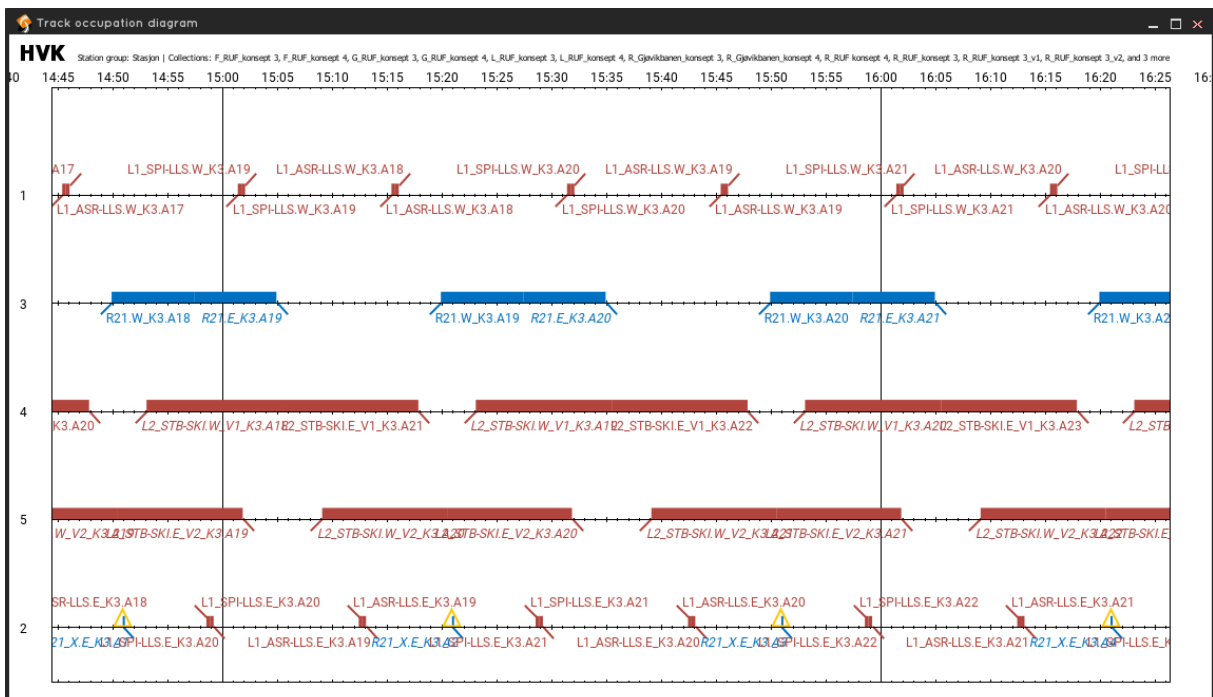


3.2 Høvik



Høvik har to gjennomgående spor (spor 1 og 2) og tre vendespor (3-5). Lokaltogene kjører gjennom Høvik via sporene 1 og 2. R21 vender i spor 3, med en vendetid på omtrent 15 minutter, og L2 vender i spor 4, med en vendetid på ca. 9 minutter. Innsatstog R21x ender sin rute i morgenrush (fortrinnsvis spor 3, mot at R21 vender i spor 5), og starter sin rute i ettermiddagsrush i spor 5.

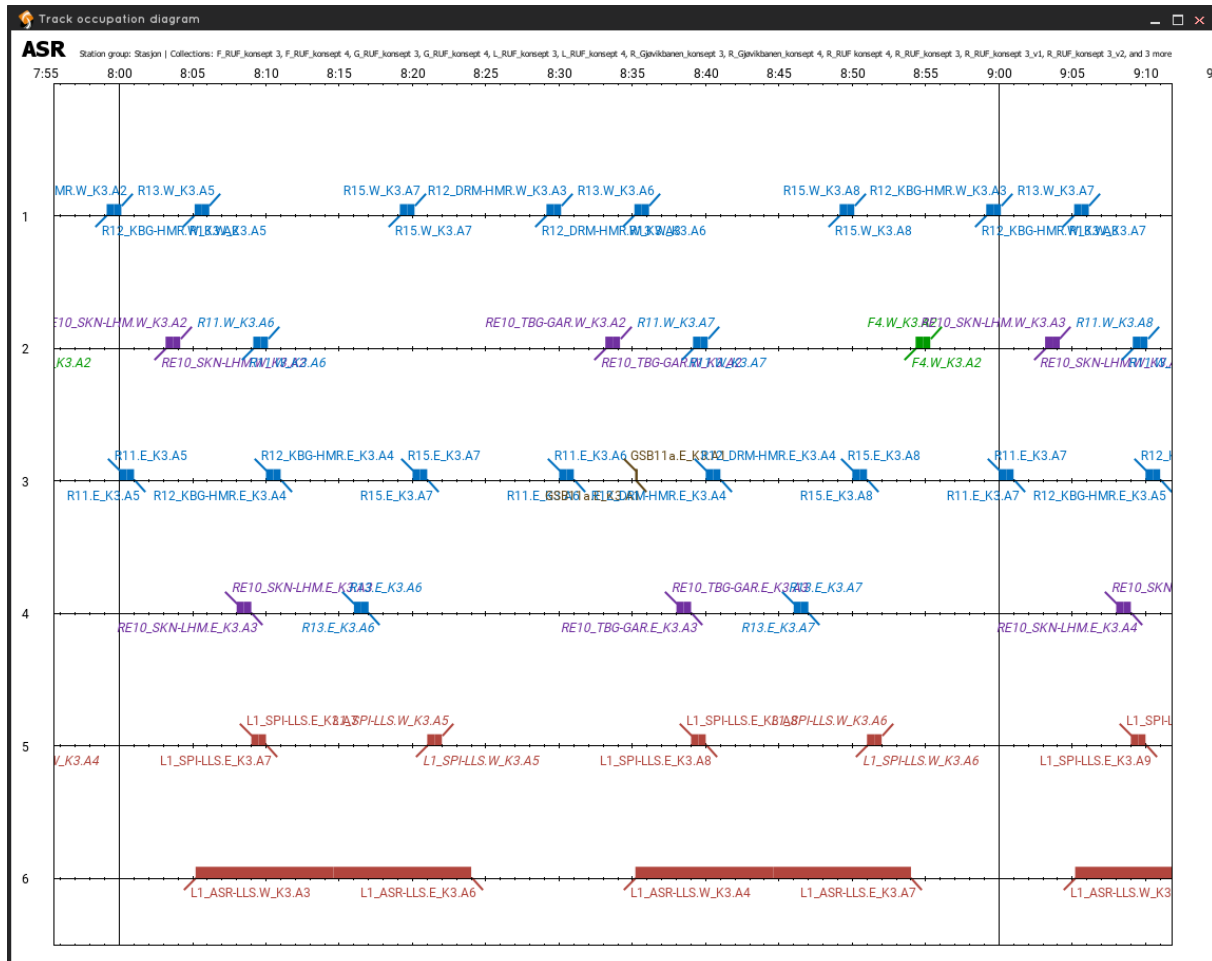
Hvis det ikke er mulig for lokaltogene å vende på 9 minutter, bør lokaltogene vende vekselvis på to vendespor:



Dette medfører at vendetiden for lokaltoget øker til omtrent 24 minutter, men at innsatstog R21x må settes opp mellom gjennomgående lokaltog i spor 1 eller 2, avhengig av rushretning. Dette er kun mulig hvis togsettene hensettes vest for Høvik.

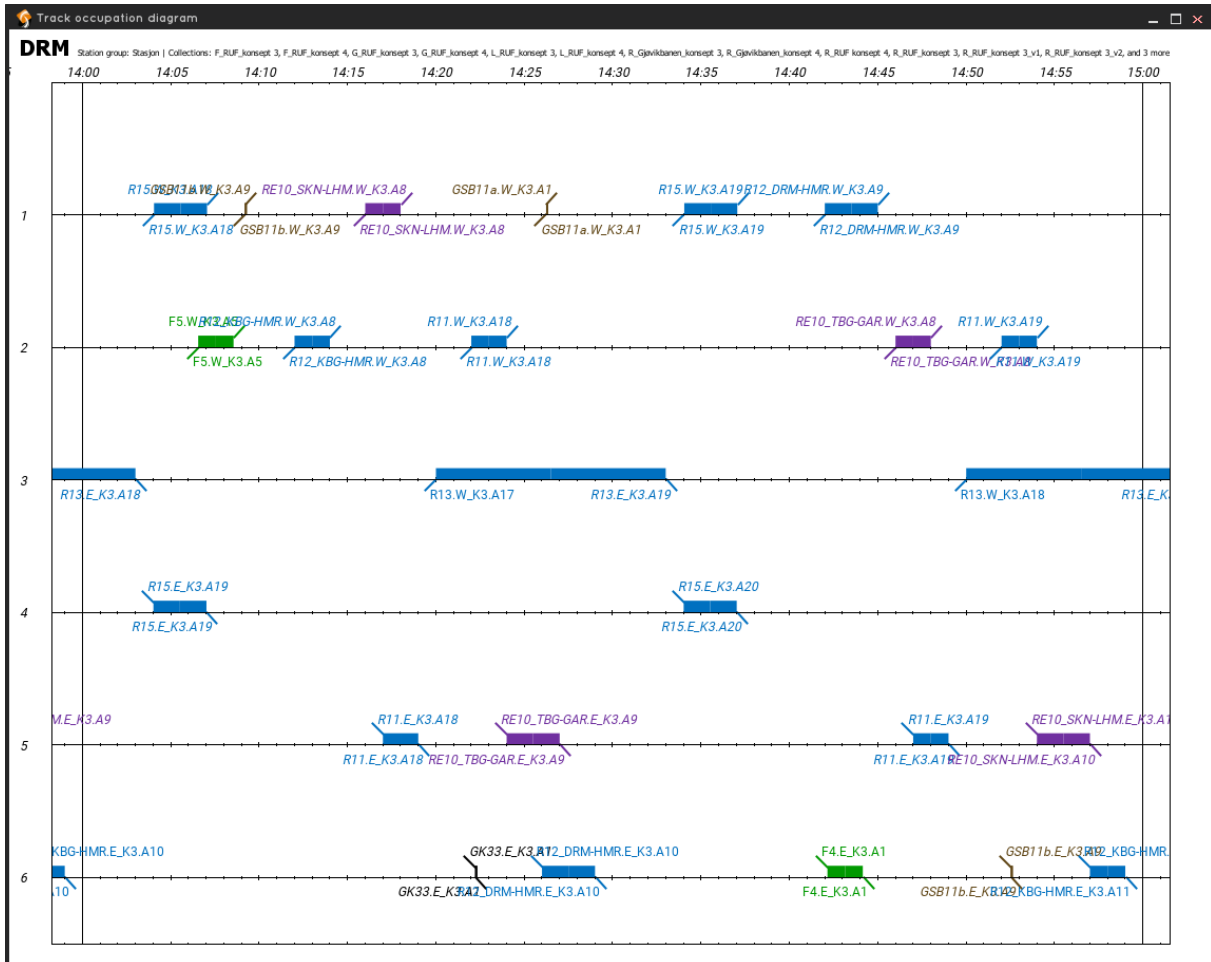
Det er ikke blitt identifisert konflikter på Høvik.

3.3 Asker



Asker stasjon har 6 spor, hvorav spor 1 og 2 kan brukes for region-, fjern- og godstog mot vest, og spor 3 og 4 for de samme togkategoriene mot øst. Spor 5 kan brukes for gjennomgående lokaltog til og fra Spikkestad, og spor 6 for vendende lokaltog. Ut fra skissert sporbeleggsplan er det ikke identifisert konflikter på Asker stasjon.

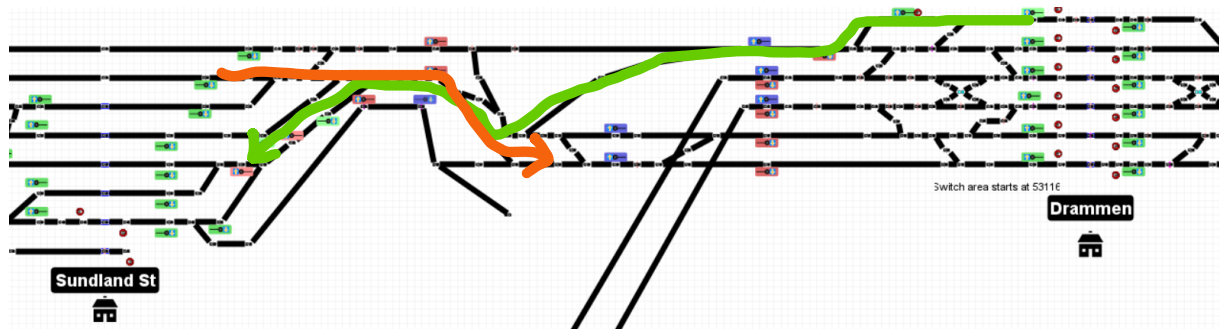
3.4 Drammen



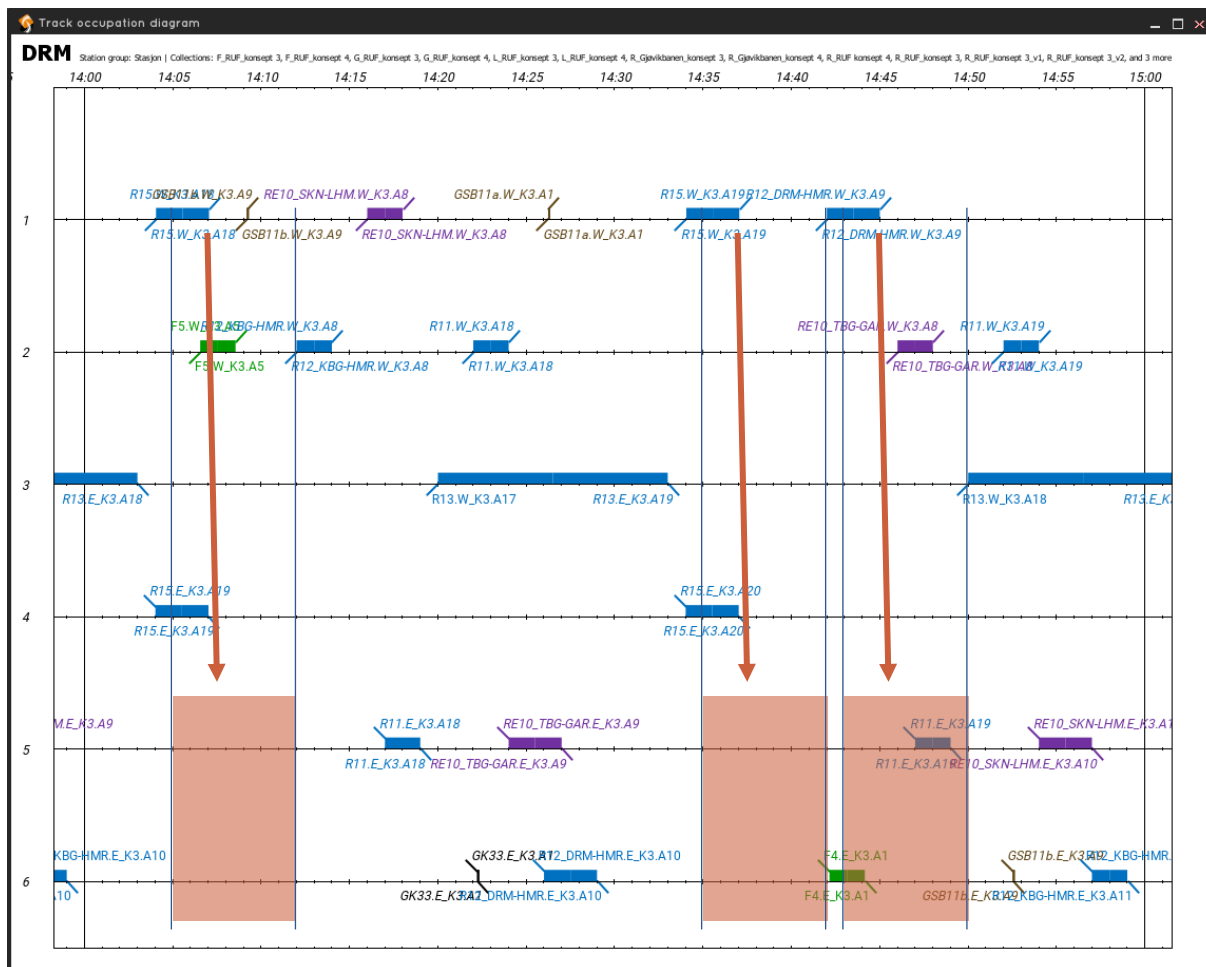
I Drammen er det flere linjer som ender/starter sin rute, R13, R12_DRM-HMR og R15. R13 er foreslått vender i spor 3, R12 og R15 på Sundland. R12_DRM-HMR kan også vende i Drammen, i spor 4, men vendetiden blir da 44 minutter, som betyr at spor 4 vil være belagt av et vendende tog i ganske lang tid. R15 kan ikke vende i Drammen på ett spor, og må dermed kjøres til Sundland. R15 kjører via spor 1 mot Sundland, og via spor 4 fra Sundland.

Resterende trafikk avvikles i sporene 1 og 2 vestover, og 5 og 6 østover. Ut fra skissert sporbeleggsplan er det ikke identifisert konflikter på Drammen stasjon.

Tog som skal fra Drammen til Sundland, vil måtte krysse togvei for tog fra Gulsbogen mot Drammen.



Det må derfor undersøkes om det er konflikterende togveier her.



For å unngå konflikt mellom skiftevei og togvei ved avgang av skift for R12 og R15 fra spor 1 i Drammen til Sundland må tog fra Gulskogen til spor 5/6 kjøres enten

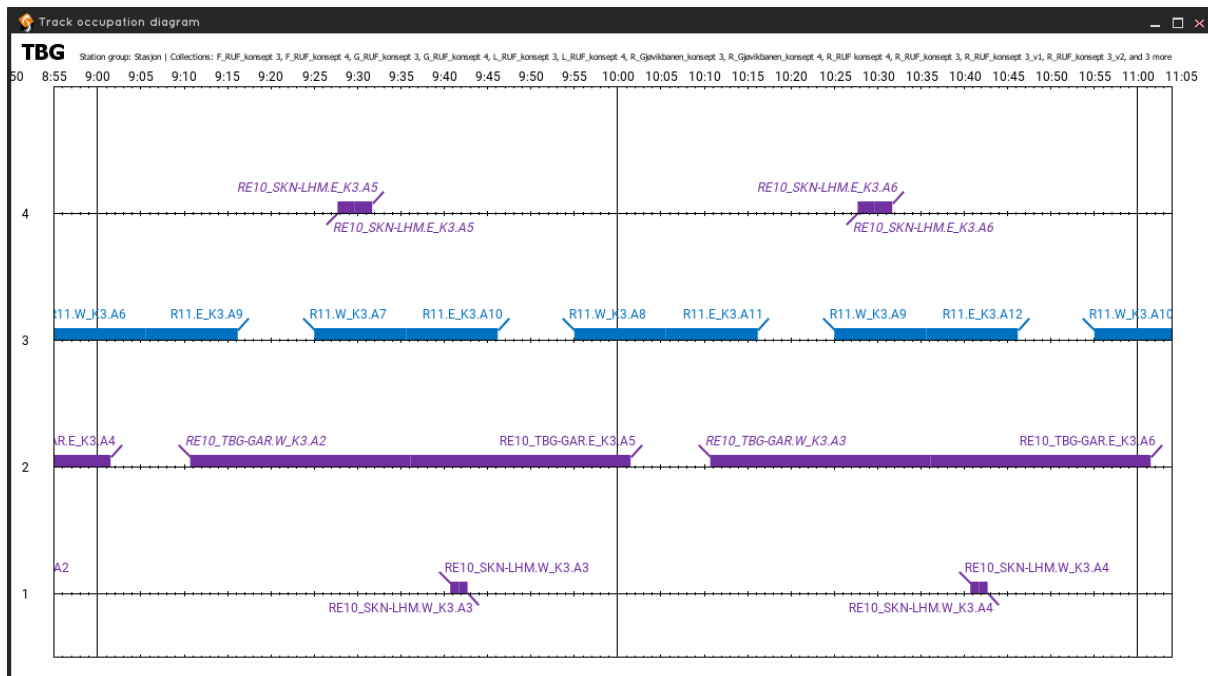
- så sent at skiftevei inn til Sundland rekker å bli løst ut før det skal settes togvei inn til Drammen: dette medfører at ankomst til Drammen må være minst $4,8 \approx 5$ min etter avgang R12 eller R15 til Sundland, eller
- så tidlig at togvei inn til Drammen er løst ut når skiftevei til Gulskogen skal settes: dette medfører at tog til Drammen må ankomme senest 1,3 minutter før avgang av R12 eller R15 til Sundland.

Det vil si at i tidsvinduet mellom 1,3 min før avgang og 5 min etter avgang av R12 eller R15 fra spor 1 i Drammen kan det ikke ankomme tog fra Gulskogen til Drammen.

Det sees i sporbeleggsplanen at det er ett tilfelle med et ankomende tog fra Gulskogen (F4), som ankommer til Drammen i det kritiske intervallet (gjennomskinnelige røde feltet for spor 5 og 6 i figuren) når R12 har avgang fra spor 1. Denne konflikten lar seg løse ved å la R12 stå ett minutt lengre i spor 1 i Drammen.

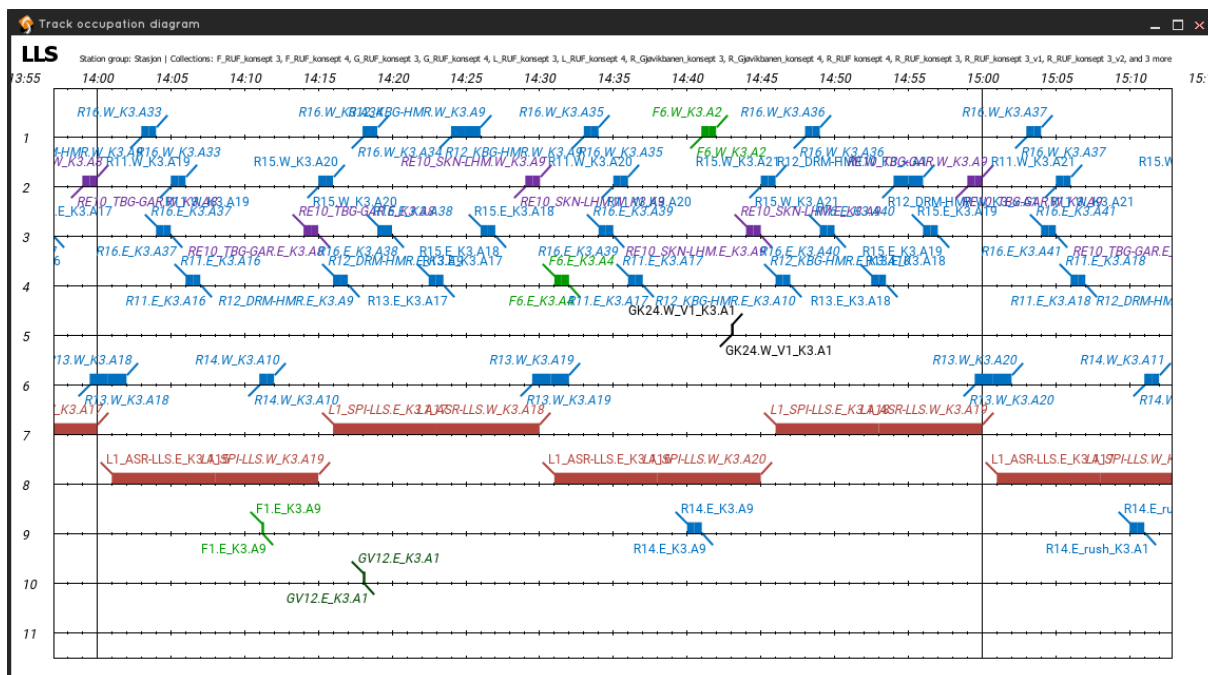
Det kan også være mulig å la en linje vende på Gulskogen stasjon. Denne muligheten ble ikke undersøkt på nåværende tidspunkt, men bør undersøkes nærmere hvis tiltaksalternativ 3 blir valgt til videre arbeid.

3.5 Tønsberg



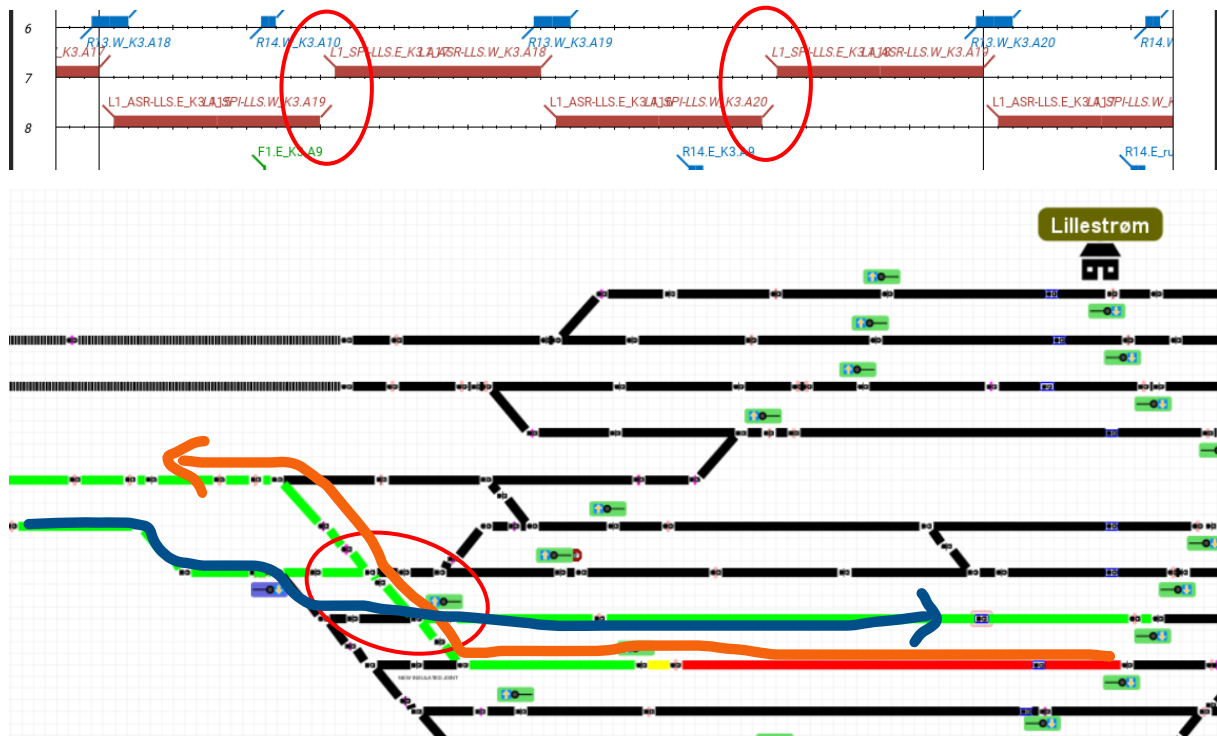
I grunnrute er det gjennomgående RE10 en gang i timen i sporene 1 og 4, i tillegg er det et RE10-tog som vender en gang i timen i spor 2, og R13 som vender to ganger i timen i spor 3. Det vendende RE10-toget forlenges til/fra Skien i rush og rushretning. Sporplanen viser ingen konflikter mellom togene. Vendetidene er nokså lange for både R11 med 21 minutter, og RE10_TBG-GAR med 50 minutter, så stasjonskapasiteten er høyt utnyttet.

3.6 Lillestrøm



I Lillestrøm kjører persontog fra Gardermobanen via sporene 1 og 2, og til Gardermobanen via sporene 3 og 4. Persontog til Hovedbanen kjører også via spor 4, og fra Hovedbanen via spor 6. Persontog fra Kongsvingerbanen kjører via spor 6, og til Kongsvingerbanen via spor 9. Godstog kjøres østover via spor 9 og 10, og vestover via spor 5. Lokaltog vender i spor 7 og 8, med en vendetid på 14 minutter.

Det er ett minutt mellom avgående lokaltog og neste ankomende lokaltog i sporene 7 og 8. Lokaltog som skal ut fra spor 8 mot Oslo (oransje pil), er i konflikt med lokaltog som skal ankomme spor 7 fra Oslo (blå pil), da disse ikke har to minutter mellom avgangs- og ankomsttid. Denne konflikten oppstår to ganger per time.

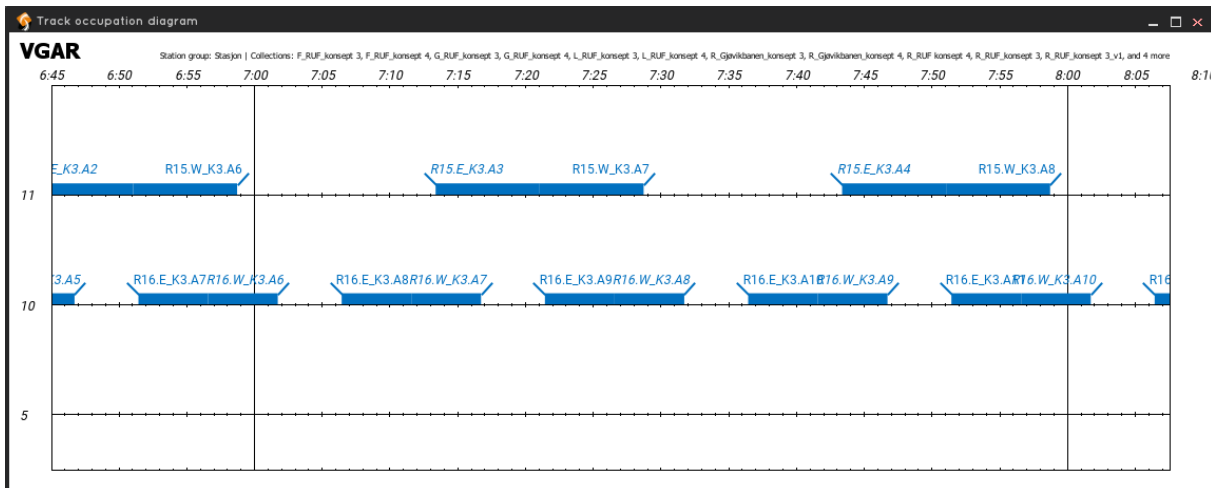


Siden lokaltogene har en vendetid på 14 minutter, er det mulig å holde igjen ankomende tog til spor 7 slik at ankomsten blir ett minutt senere (blå pil).

3.7 Gardermoen og Eidsvoll

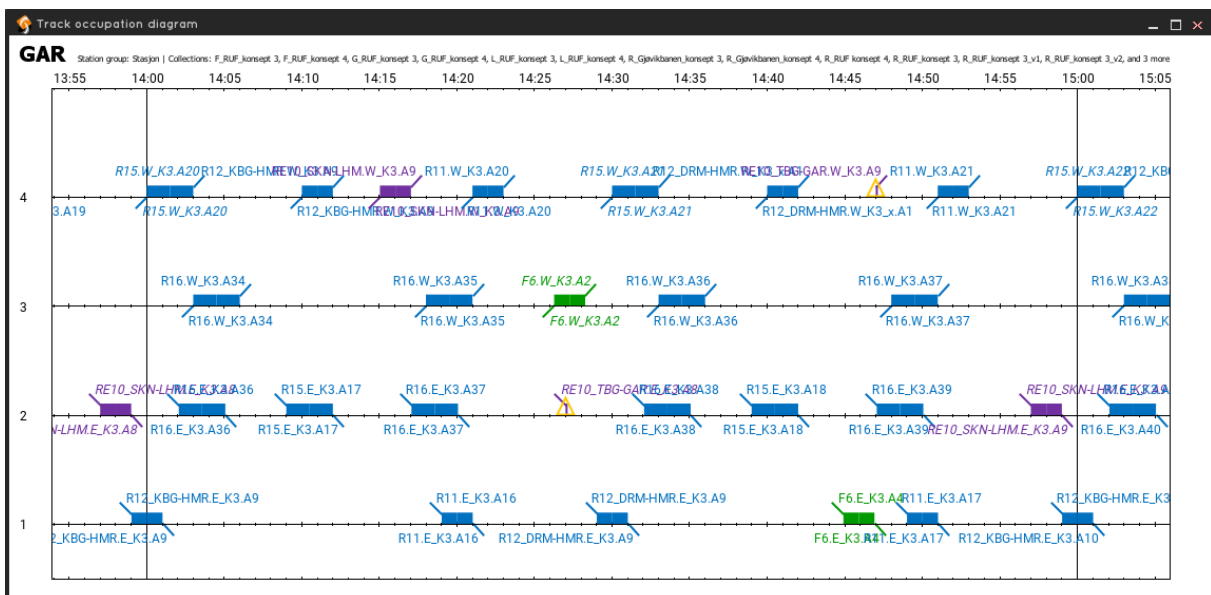
På Gardermoen er det lagt opp til vending av linje R16 (kvartersintervall), R15 (halvtimesintervall) og RE10_TBG-GAR (timesintervall).

Det er to tilgjengelige spor på Gardermoen vendeanlegg, som kan brukes av linje R16 og R15:



R15 har gode vendetider med ca. 15 minutter, mens vendetider for R16 er på 10 minutter, og det er kun 5 minutter mellom ankomst og avgang i samme spor.

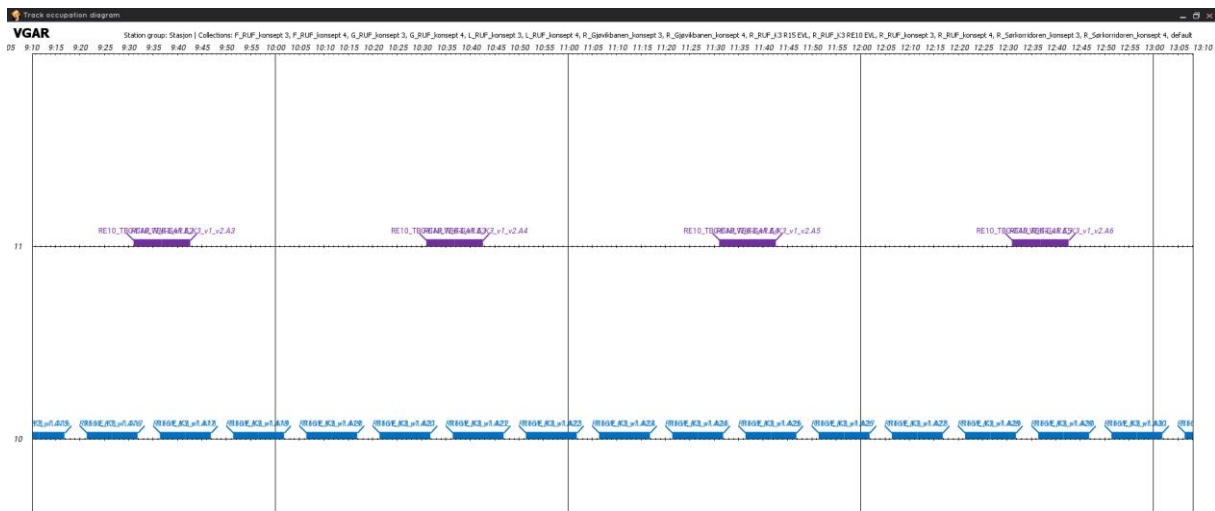
Når det gjelder vending av linje RE10, var det ikke mulig å finne plass til denne linjen på Gardermoen:



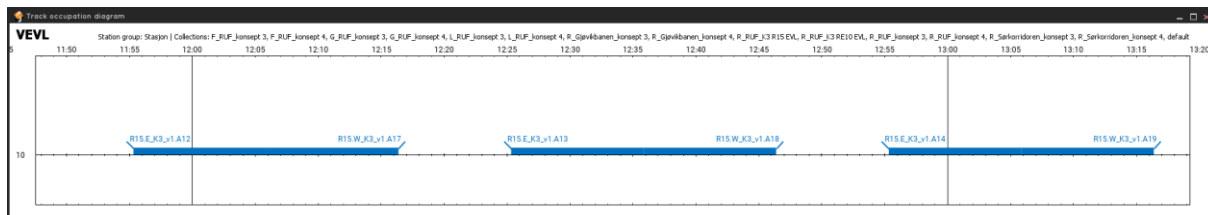
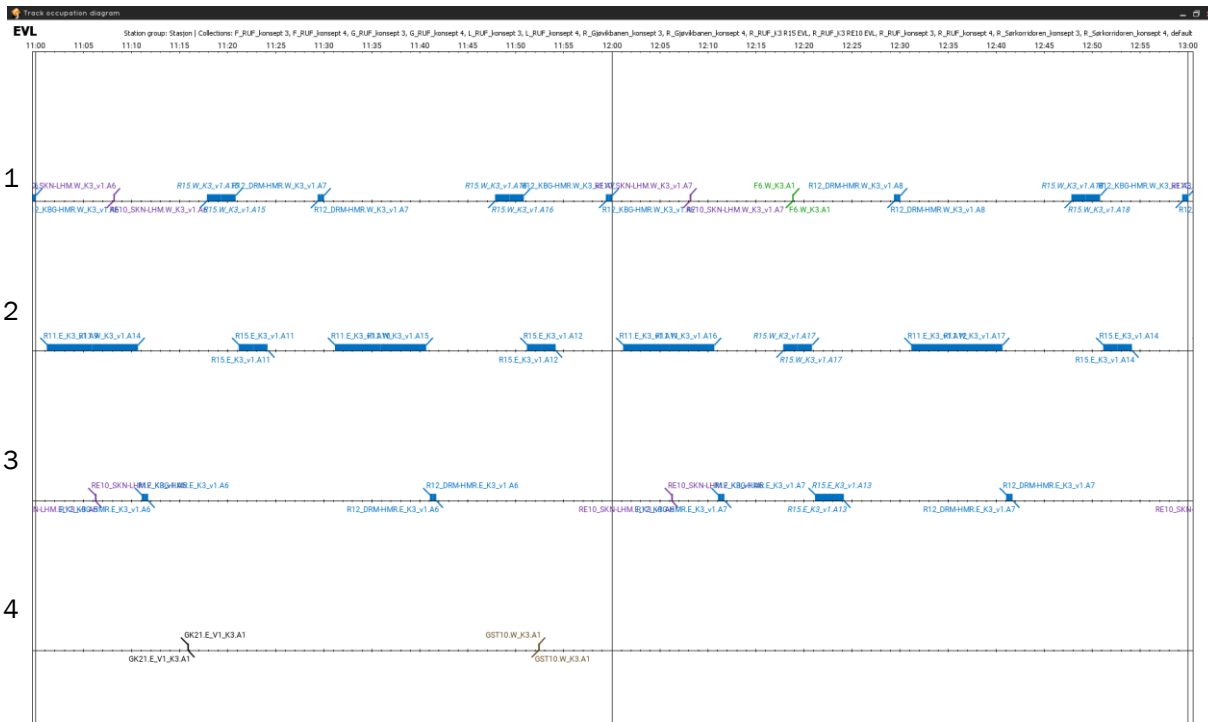
Mulige løsninger er å kjøre enten linje R15 eller linje RE10 til Eidsvoll, og vende de der.

3.7.1 Mulighet 1: R15 til Eidsvoll

Ved å kjøre R15 til Eidsvoll, blir det mulig å vende RE10 i vendeanlegget til Gardermoen. Figuren under viser sporbeleggsplanen for Gardermoen, og figuren på neste side for vendeanlegget til Gardermoen.



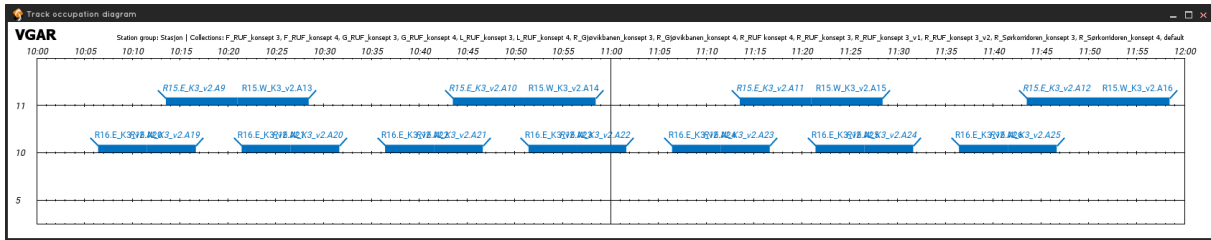
På Eidsvoll kan R15 vende i vendesporet der, mens R11 vender ved plattform. Første figuren viser sporbeleggsplanen for Eidsvoll, og andre figuren viser det for vendeanlegget.



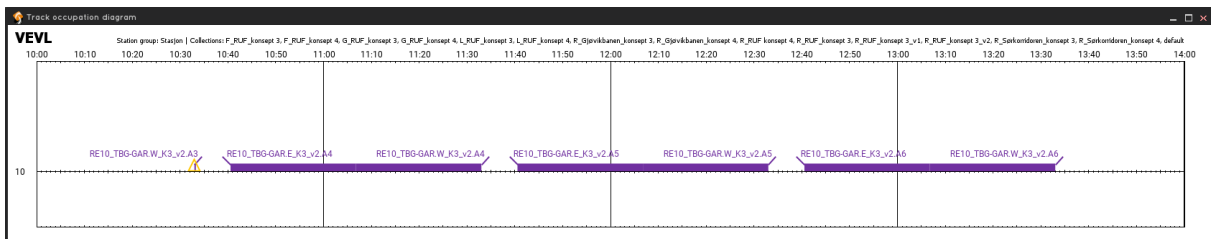
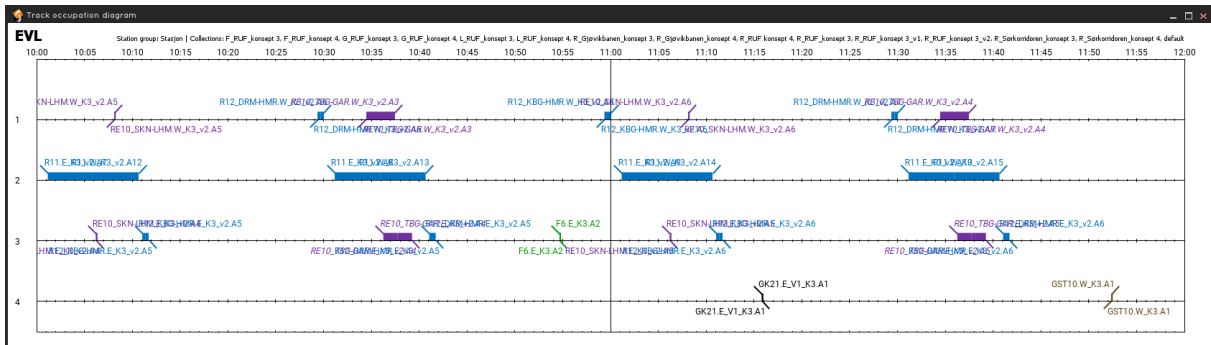
3.7.2 Mulighet 2: RE10 til Eidsvoll

R15 vender på Gardermoen vandelegg. Første figuren på neste side viser sporbeleggsplanen for Gardermoen, og figuren under det for vandelegget til Gardermoen.





RE10 vender på Eidsvoll i vendeanlegget. Første figuren viser sporbeleggsplanen for Eidsvoll, og andre figuren viser det for vendeanlegget.



3.7.3 Sammenligning av begge muligheter

I mulighet 2 er det noe bedre tidsmessig avstand mellom RE10_TBG-GAR.E og R16.E i spor 2, samt mellom RE10_TBG-GAR.W og R12_DRM-HMR.W i spor 4 på Gardermoen.

RE10 vender i VGAR på ca. 11 minutter i mulighet 1, mens R15 i mulighet 2 har nærmere 16 minutters vendetid der.

I mulighet 1 passer R15 fint i spor 2 mellom vendende R11 på Eidsvoll, i en kjøreretning. Det er god tidsmessig avstand til andre tog. Når det kommer fjerntog nordfra, må R15.W flyttes fra spor 1 til spor 2, og R15.E fra spor 2 til spor 3, men dette skaper ingen åpenbare konflikter. R15 vender på omtrent 20 minutter på VEVL.

I mulighet 2 ankommer og forlater RE10_TBG-GAR Eidsvoll samtidig som det står R11 i spor 2. Dette gjør at man kun har spor 1 og 3 til rådighet. I spor 3 kommer RE10_TBG-GAR.E tett på R12_DRM-HMR.E. Dette kan gi risiko for forsinkelse for R12 videre nordover. RE10 har ca. 53 minutters vendetid på VEVL.

Vendetider:

	VGAR	VEVL
Alt.1	RE10: 11 min	R15: 20 min
Alt.2	R15: 16 min	RE10: 53 min

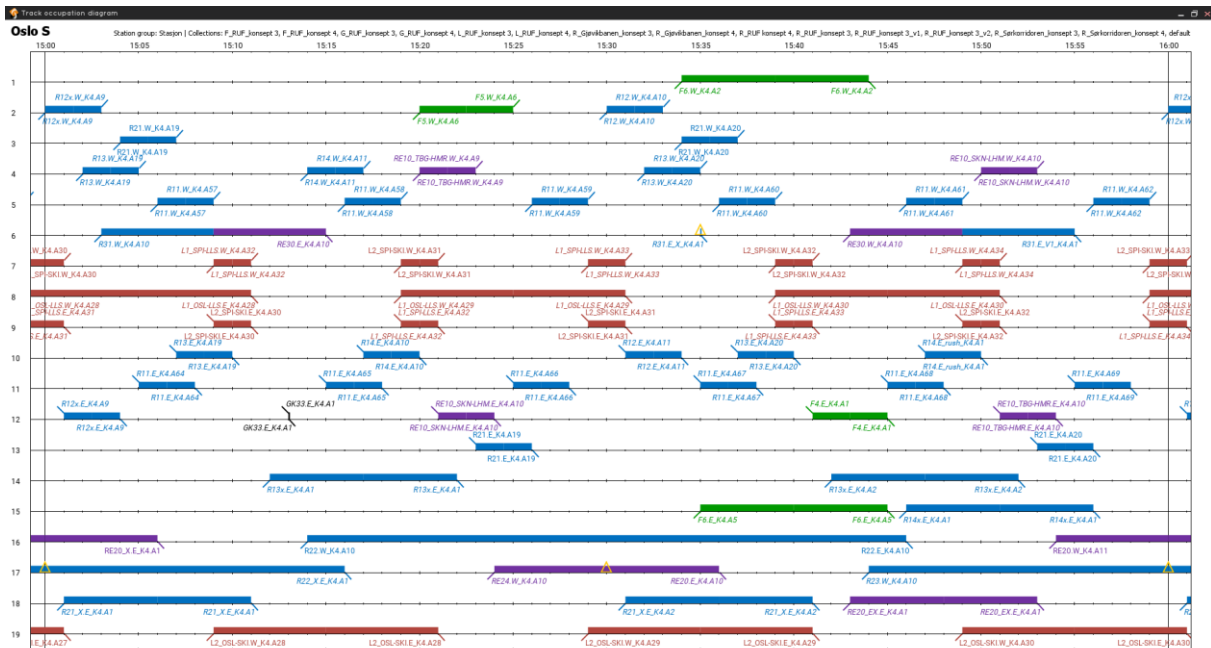
Mulighet 1: RE10 kan skape forsinkelser på Gardermoen.

Mulighet 2: RE10 kan skape forsinkelser på Eidsvoll.

3.8 Oppsummering

Linje R16 går mellom Gardermoen og Oslo S, og vender i hver ende i ett spor, med 10 minutters vendetid, og 5 minutter mellom avgang og ankomst. Dette gjør denne linjen meget sårbar for forsinkelser.

Det er konflikter på Oslo S, noen lar seg løse, andre må undersøkes nærmere. Spesielt på ettermiddagsrush kommer linje R16 i konflikt med innsatstog til Gjøvikbanen. Her ble det i denne analysen ikke funnet en enkel løsning på denne konflikten.



Figur 6: Sporbruksplan Oslo S Tiltaksalternativ 4 tidsrom 15-16.

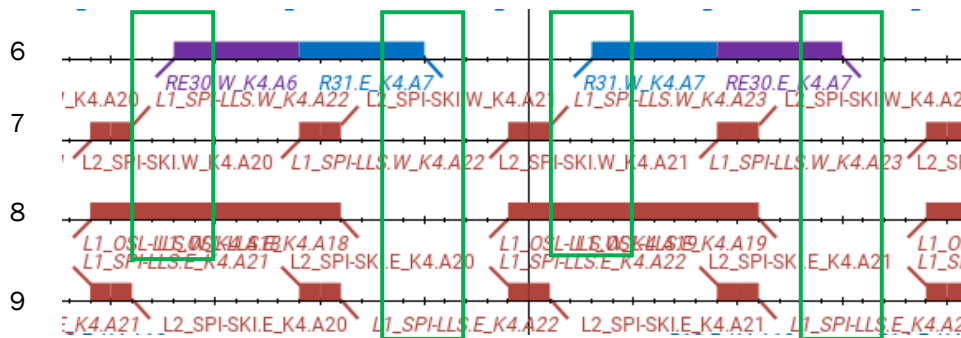
I grunnrute vender tog til og fra Gjøvikbanen i spor 6, og lokaltog til Lillestrøm i spor 8 (annenhver avgang), mens lokaltog til Ski vender i spor 19 (annenhver avgang). I tillegg går fjerntog til Lodalen i spor 12 (fra vest) og spor 1 (fra øst), og fra Lodalen i spor 2 (mot vest) og spor 15 (mot øst).

I morgenrush ender innsatstog fra Gardermobanen sin rute i spor 1, fra Follobanen i spor 18, og fra Gjøvikbanen i spor 6. Disse må kjøres til Lodalen etterpå.

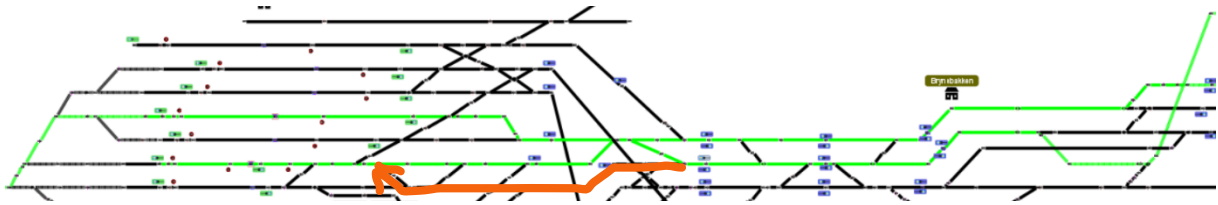
I ettermiddagsrush starter innsatstog til Gjøvikbanen i spor 6, til Gardermobanen i spor 14 og 15, og til Follobanen i spor 18. Disse må komme fra Lodalen først.

4.1.1 Gjøvikbanen

Tog til og fra Gjøvikbanen kan potensielt komme i konflikt med lokal- og godstog til og fra Hovedbanen.



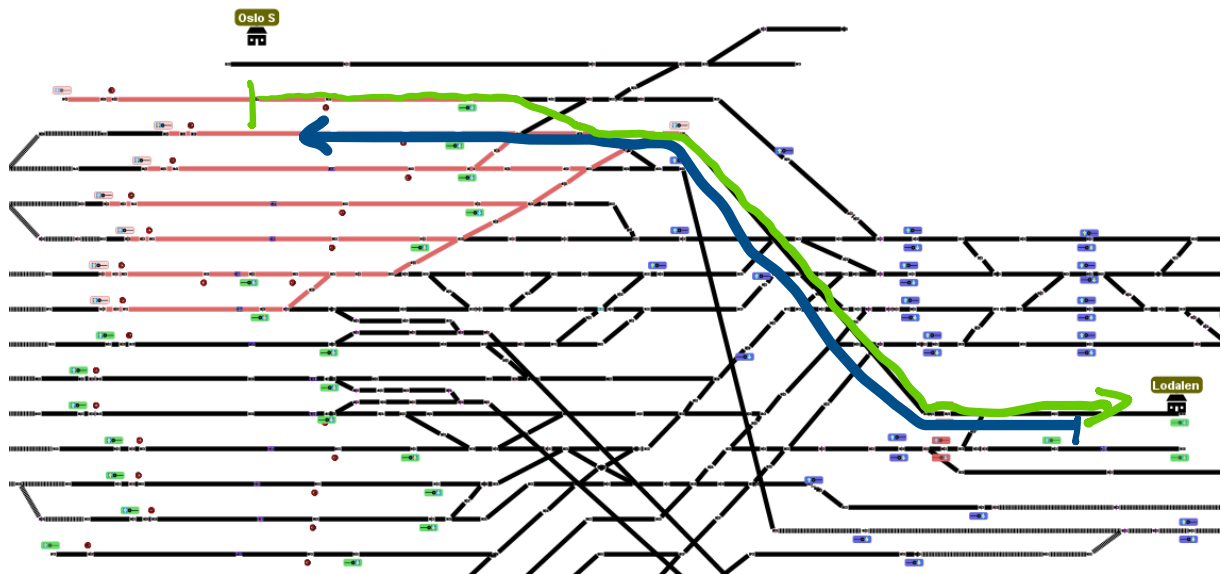
En gjennomgang av sporbeleggsplanen viser at det i de fleste tilfeller ikke er noe konflikt mellom tog til og fra Gjøvikbanen, og tog til og fra Hovedbanen, da det alltid er minst to minutter tidsavstand mellom disse togene. Det ble imidlertid identifisert en konflikt:



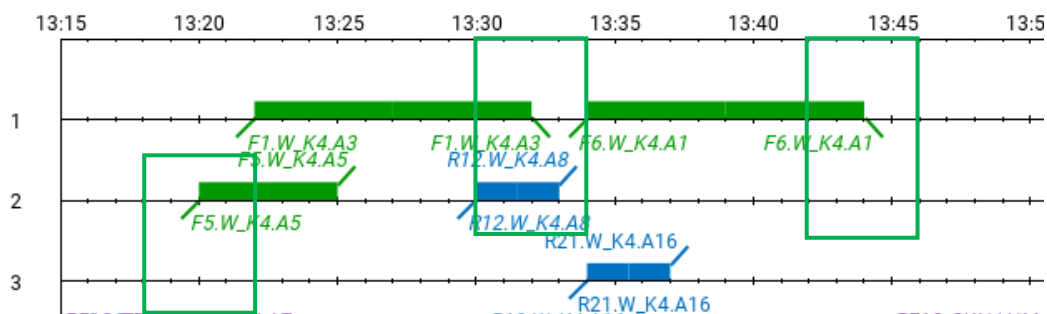
4.1.2 Tog til og fra Lodalen

Tog som ender sin rute på Oslo S og skal til Lodalen, eller starter sin rute på Oslo S og kommer fra Lodalen, kan potensielt komme i konflikt med gjennomgående eller vendende tog. I grunnrute er det kun fjerntog som skal til eller fra Lodalen. Disse kommer fra Lodalen til spor 2 (mot Drammenbanen) og 15 (mot Gardermobanen), og til Lodalen fra spor 1 (fra Gardermobanen) og spor 12 (fra Drammenbanen).

Vi ser først nærmere på togveier til og fra Lodalen fra og til spor 1 og 2.

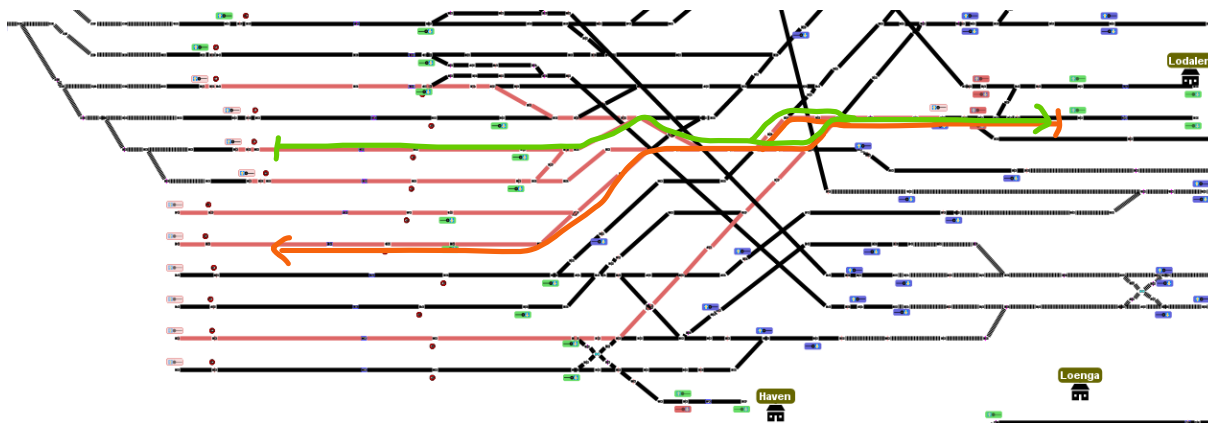


Figuren over viser at tog fra spor 1 mot Lodalen sperrer for ankomst i sporene 1 og 2 fra Gardermobanen. Tog fra Lodalen til spor 2 sperrer for tog fra Gardermobanen i spor 3.

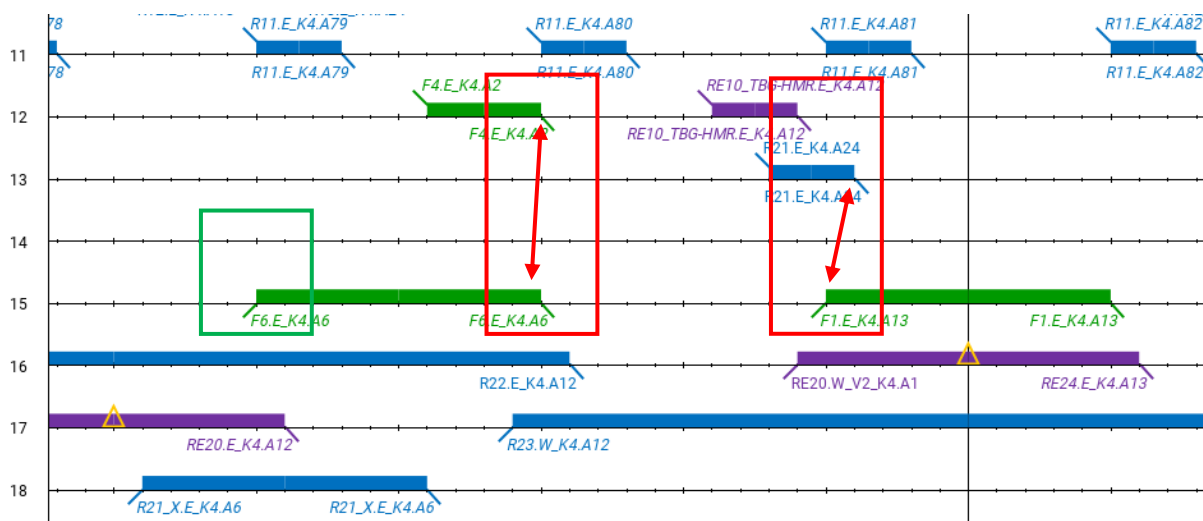


Som man kan se i sporbeleggsplanen, er det to minutter mellom ankomst fra Gardermobanen i spor 1 og 2, og avgang til Lodalen fra spor 1 for F1. For F6 mot Lodalen er det ingen tog som ankommer spor 1 eller 2 fra Gardermobanen i dette tidsvinduet. Det er heller ingen tog som kan komme i konflikt med F5 fra Lodalen til spor 2.

Nå ser vi på situasjonen til og fra sporene 12 og 15 fra og til Lodalen.

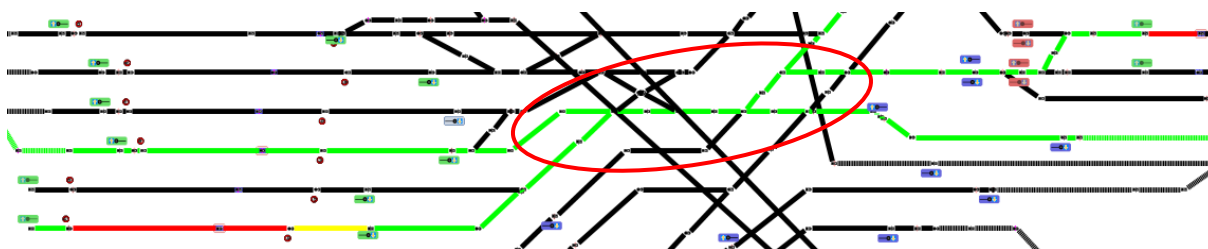


Som man ser vil disse togbevegelsene sperre for tog fra spor 13 mot Follobanen, og fra sporene 14 -18 mot Gardermobanen.



Sporbeleggsplanen i grunnrute viser at det ikke er tog i spor 14 – 18 mot Gardermobanen. Men det er identifisert to konflikter. Den første er samtidig avgang F6 fra spor 15 mot Gardermobanen, mot avgang F4 fra spor 12 mot Lodalen. Denne konflikten kan løses ved at F4 står noe lengre i spor 12. Her må det sikres at det ikke oppstår nye konflikter.

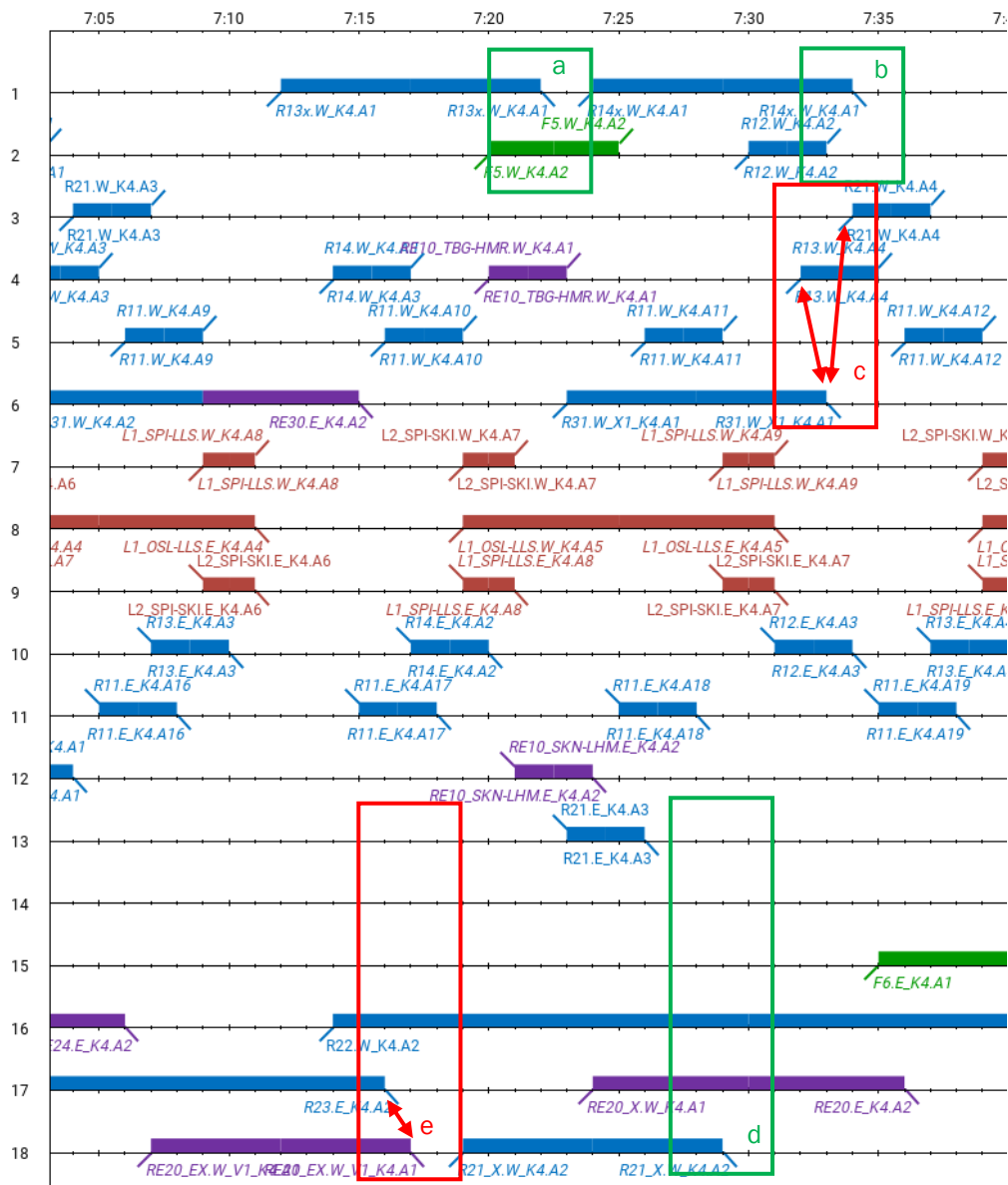
Den andre konflikten er F1 fra Lodalen til spor 15, mot R21 fra spor 13 mot Follobanen ett minutt senere.



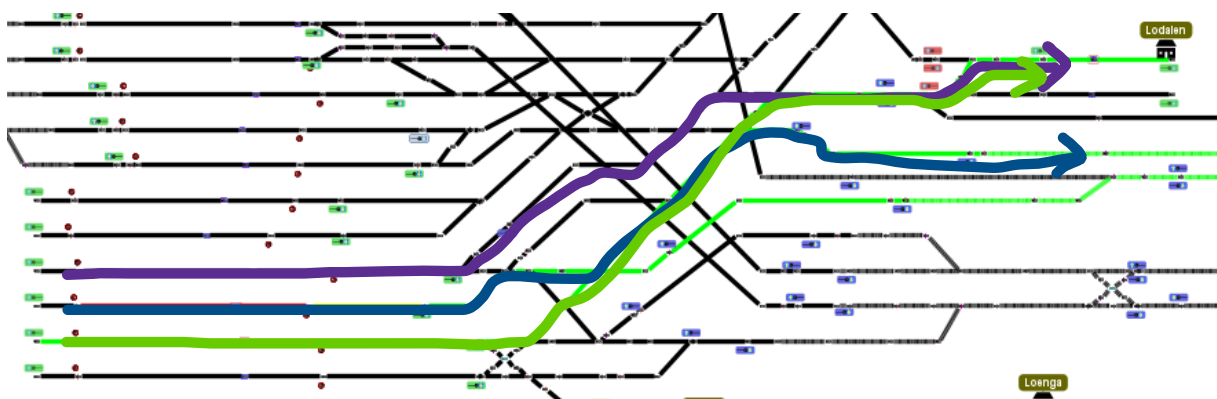
Denne konflikten kan løses ved at F1 kjører noe tidligere fra Lodalen til spor 15. Her må det sikres at det ikke vil oppstå nye konflikter.

RE10_TBG-HMR fra spor 12 mot Gardermobanen kan potensielt være i konflikt med F1 fra Lodalen til spor 15, men her er det mulig å fremføre togene på uavhengige togveier, og de er dermed ikke i konflikt med hverandre.

I morgenrush er det tog fra spor 1 (fra Gardermobanen), spor 6 (fra Gjøvikbanen) og spor 18 (fra Follobanen) som skal til Lodalen.

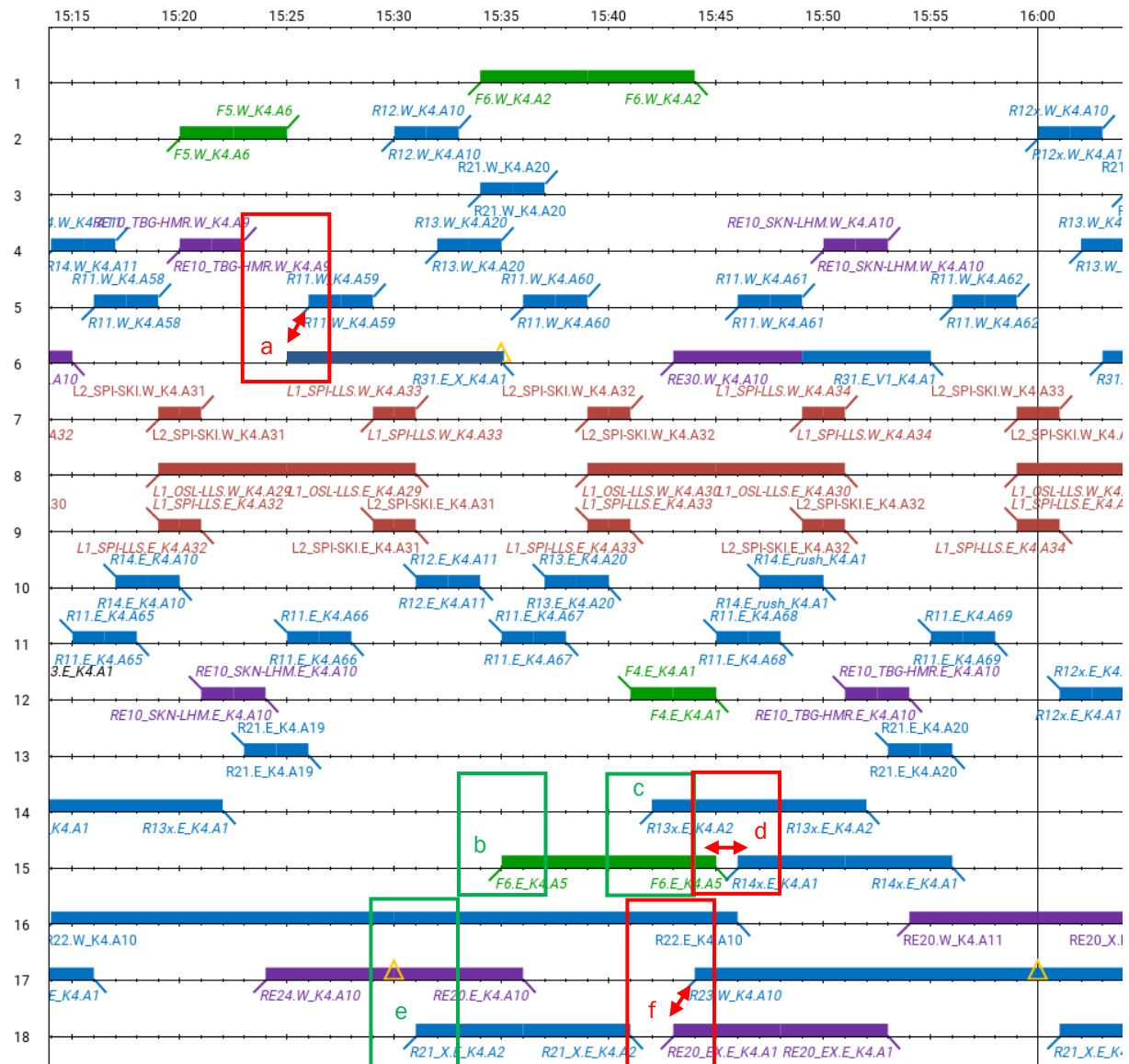


- a) R13x fra spor 1 mot Lodalen er ikke i konflikt med andre tog.
- b) R14x fra spor 1 mot Lodalen er ikke i konflikt med andre tog. R21 til spor 3 har uavhengig togvei.
- c) R31x fra spor 6 mot Lodalen er i konflikt med R13 mot spor 4 (ett minutt mellom ankomst R13 og avgang R31x), og R21 mot spor 3 (ett minutt mellom avgang R31x og ankomst R21). Denne konflikten kan løses ved å la R31x stå noe lenger i spor 6 (ca. 5 minutter).
- d) R21x fra spor 18 mot Lodalen er ikke i konflikt med andre tog.
- e) RE20ex fra spor 18 mot Lodalen krysser med alle spor (16-18) til og fra Follobanen (grønn linje).



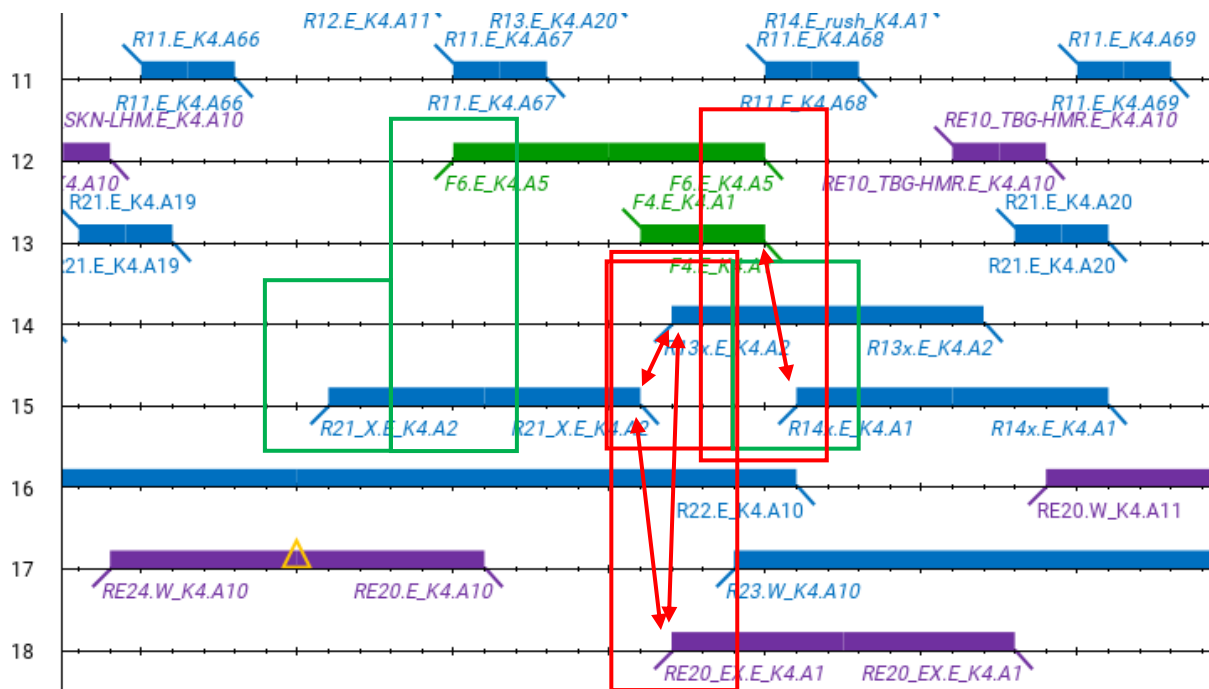
Toget er i konflikt med R23 fra spor 17 mot Follobanen (blå linje). Det er ikke mulig å la RE20ex stå noe lengre i spor 18, fordi sporet blir brukt for ankomst R21x fra Follobanen to minutter senere. En løsning kan være å flytte RE20ex til spor 16 (lilla linje), forutsatt dette ikke fører til konflikt med andre tog. En annen løsning kan være å hensette RE20ex på Haven, forutsatt det er plass til dette toget. Haven har kun plass til 4 enkeltsett.

I ettermiddagsrush er det tog fra Lodalen til spor 6 (mot Gjøvikbanen), spor 14 og 15 (mot Gardermobanen), og spor 18 (mot Follobanen).

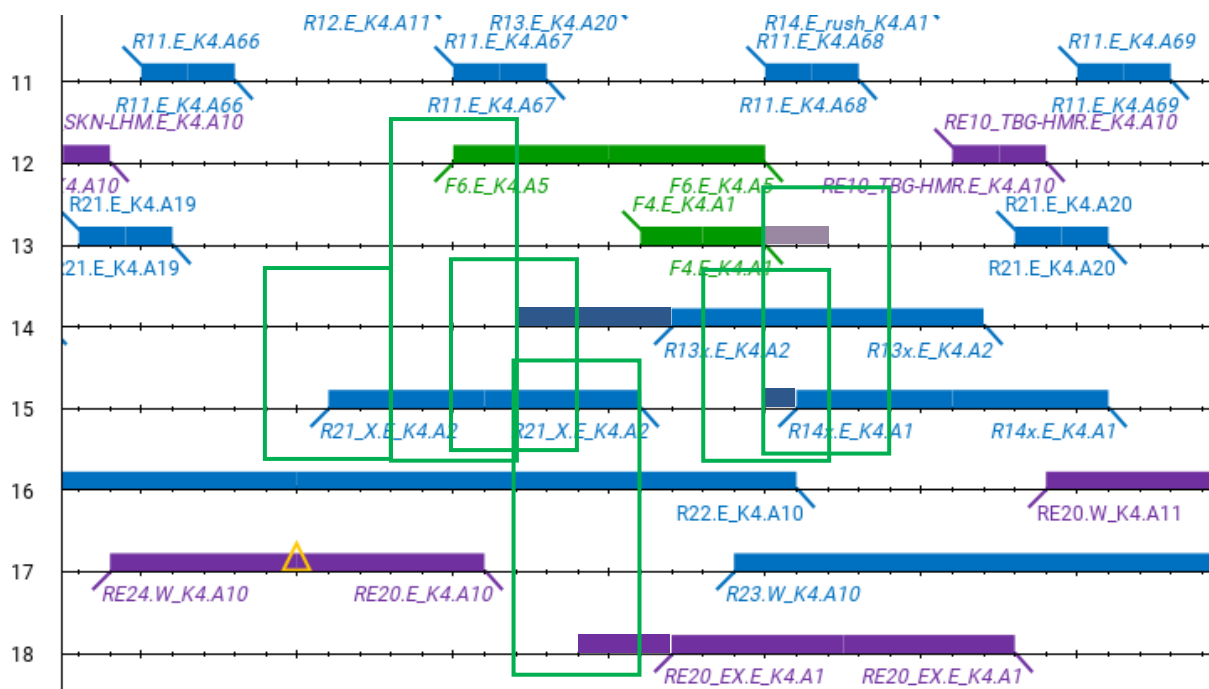


- R31x fra Lodalen til spor 6 er i konflikt med ankomst R11 i spor 5. Denne konflikten lar seg løse ved å kjøre R31x ett minutt tidligere fra Lodalen.
- F6 fra Lodalen til spor 15 er ikke i konflikt med andre tog.
- R13x fra Lodalen til spor 14 er ikke i konflikt med andre tog.
- R14x fra Lodalen til spor 15 kommer i konflikt med F6 i samme spor. Det er kun ett minutt mellom avgang F6 og ankomst R14x. En løsning kan være å flytte F6 til spor 13, men dette vil skape konflikt med F4 som skal til Lodalen fra spor 12 samtidig som F6 skal til Gardermobanen. F6 og F4 kan bytte spor for å løse denne konflikten.
- R21x fra Lodalen til spor 18 er ikke i konflikt med andre tog.
- RE20ex fra Lodalen til spor 18 er i konflikt med ankomst R23 i spor 17. Løsningen her er å la RE20ex gå tidligere fra Lodalen til spor 18, men da må R21x flyttes til et annet spor. Når F6 er

flyttet til spor 12 og F4 til spor 13, kan R21x flyttes til spor 15. Ny sporplan vises under, inkludert forlenget ståtid i spor for RE20ex, og undersøkes for mulige andre konflikter.



Det er fortsatt flere konflikter i denne sporplanen. Flere tog må komme tidligere fra Lodalen og stå lenger i sine respektive spor for å løse konflikten. En mulig løsning er vist under.

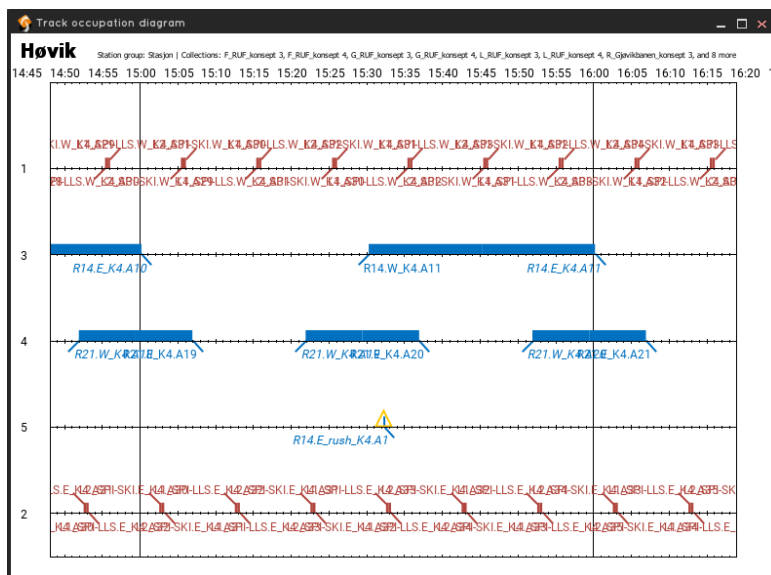


4.1.3 Tog til og fra Østfoldbanen/Follobanen

Linje R21 går fra Follobanen via spor 3 mot Stabekk, og fra Stabekk via spor 13 mot Follobanen. Lokaltog på Østfoldbanen som skal gjennom Oslostunnelen kjører i sporene 7 og 9. Lokaltog på Østfoldbanen som vender på Oslo S, går til og fra spor 19. Linjene R22, R23, RE20 og RE24 på Follobanen deler sporene 16 og 17 på Oslo S. Innsatstog R21x og RE20ex går til spor 18. I avsnittet over, hvor togbevegelsene til og fra Lodalen ble analysert, ble det allerede identifisert konflikter i forbindelse med kjøring Lodalen – Spor 18. De identifiserte konfliktene er løsbare ved å flytte de relevante innsatstog R21x til spor 15, og la RE20ex kjøre tidligere fra Lodalen om ettermiddagen, og flytte RE20ex til spor 16 i morgenrush.

Utover dette er det ikke blitt identifisert konflikter i forbindelse med kjøring til og fra Østfoldbanen/Follobanen.

4.2 Høvik



Høvik har to gjennomgående spor (spor 1 og 2) og tre vendespor (3-5). Lokaltogene kjører gjennom Høvik via sporene 1 og 2. R14 vender i spor 3, med en vendetid på omtrent 30 minutter, og R21 vender i spor 4, med en vendetid på ca. 15 minutter. Innsatstog R14x ender sin rute i morgenrush, og starter sin rute i ettermiddagsrush, i spor 5.

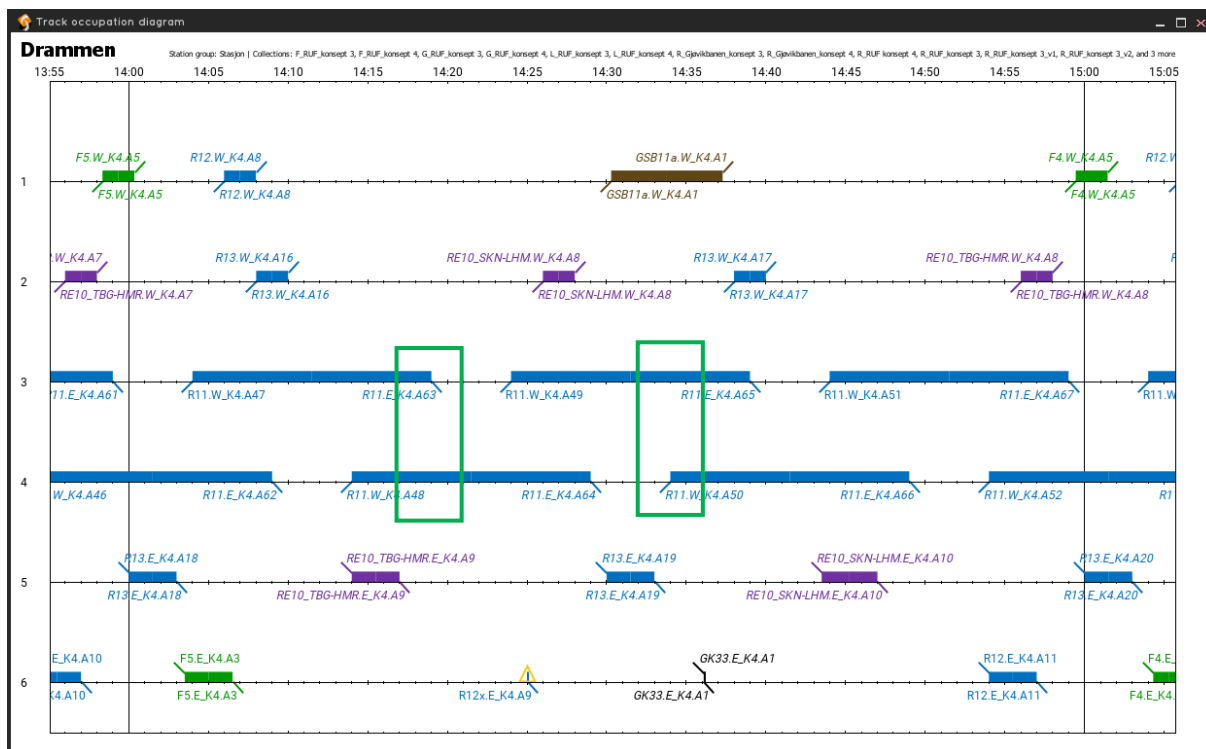
Ankomst av R14x er omtrent samtidig med avgang av R14. Disse to togbevegelsene vil komme i konflikt med hverandre, men kan løses ved å holde R14x noe tilbake på strekningen Lysaker – Høvik. I ettermiddagsrush er avgangen R14x omtrent samtidig med gjennomkjøring av et lokaltog. Denne konflikten kan løses ved å la R14x gå noe tidligere fra spor 5, og kjøre saktere mot Lysaker.

4.3 Asker



Asker har tre spor for gjennomgående region-, fjern- og godstog (1-3), og tre spor for gjennomgående og vendende lokaltog (4-6). Sporplanen over viser en situasjon med sporbelegg for lokaltog uten det planlagte nye vendesporet vest for Asker, og uten ekstra sporforbindelse mellom sporene 4 og 5 øst for plattformsporene. Disse tiltakene lå ikke i infrastrukturmodellen på det tidspunktet konflikthanalysen ble gjennomført, men forutsettes å være på plass på Asker stasjon før ny rutemodell Østlandet innføres. Med dette er det ingen konflikter på Asker stasjon.

4.4 Drammen



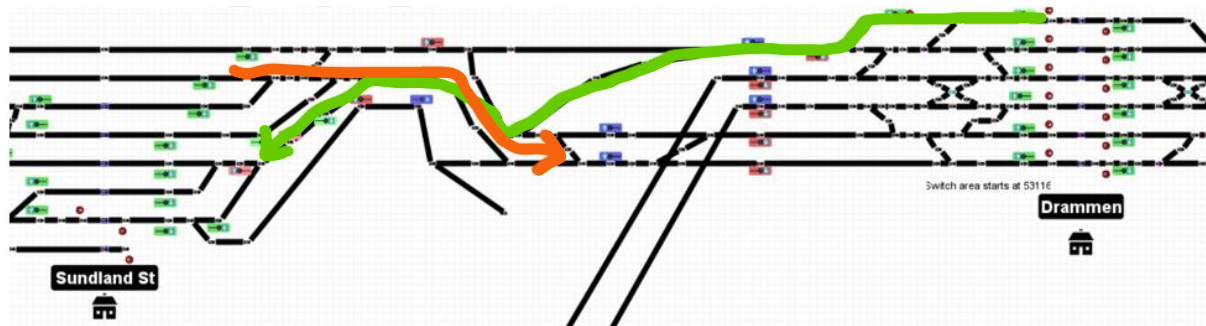
I Drammen vender linje R11 i sporene 3 og 4, mens vestgående tog kjøres via sporene 1 og 2, og østgående tog kjøres via sporene 5 og 6. Det kjøres innsatstog R12x på følgende måte:

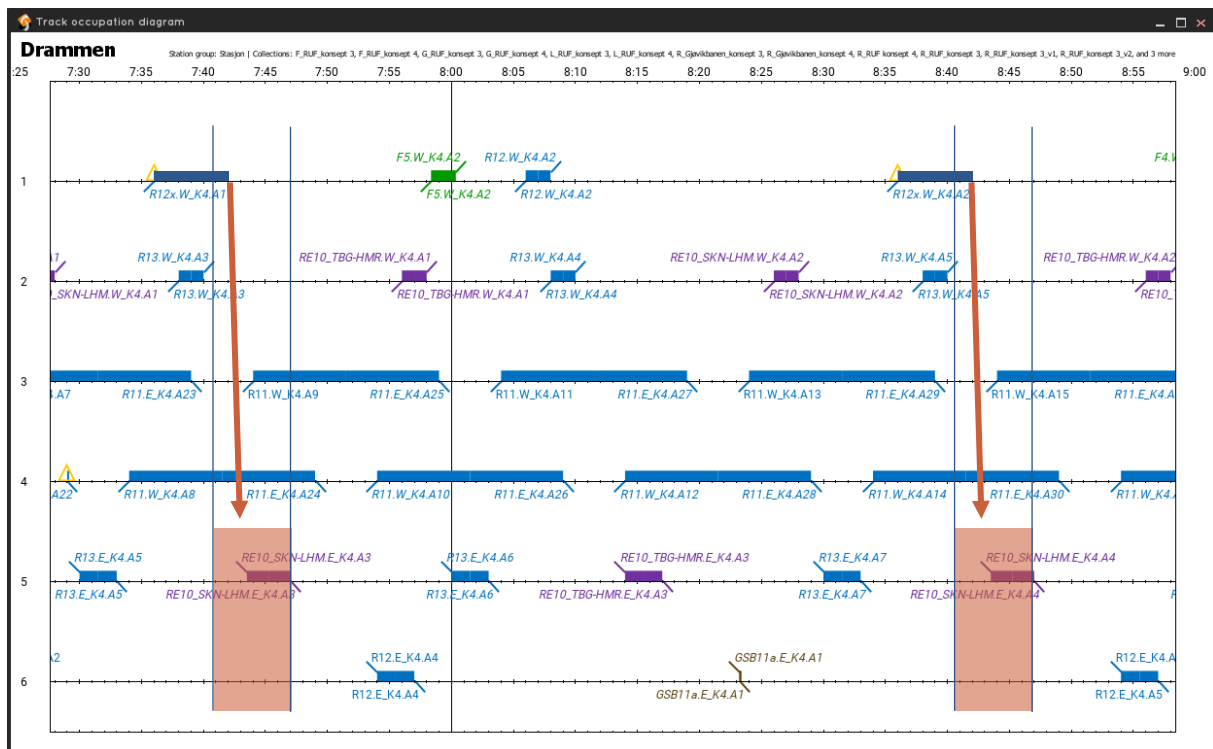
- 1 avgang/time Kongsberg-Eidsvoll og Eidsvoll-Drammen i morgenrush
- 1 avgang/time Eidsvoll-Kongsberg og Drammen-Eidsvoll i ettermiddagsrush

Innsatstoget som starter/ender i Drammen, må gå til et hensettingsanlegg (Sundland) eller kommer derfra.

R11 har 15 minutter vendetid ved plattformen, og det er 5 minutter mellom avgang og ankomst av neste vendende tog. Annenhver ankomst og annenhver avgang kjører motstrøms inn/ut av plattformsporene, men er ikke i konflikt med andre tog i motsatt spor.

I morgenrush må R12x kjøres fra spor 1 til Sundland (grønn pil), og vil med dette måtte krysse togveier for tog som kommer fra Sørlandsbanen fra Gulskogen mot Drammen (oransje pil).





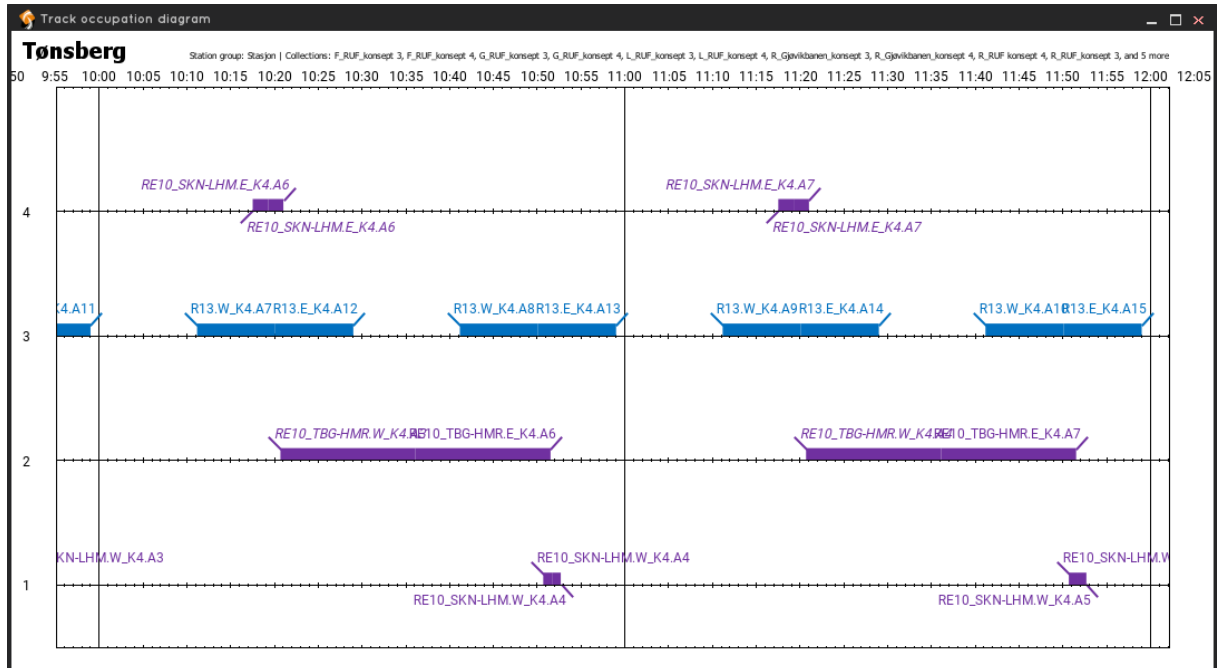
For å unngå konflikt mellom skiftevei og togvei ved avgang av skift for R12x fra Drammen til Sundland må tog fra Gulskogen til spor 5/6 kjøres enten

- så sent at skiftevei inn til Sundland rekker å bli løst ut før det skal settes togvei inn til Drammen: dette medfører at ankomst til Drammen må være minst 4,8 ≈ 5 min etter avgang R12x til Sundland, eller
- så tidlig at togvei inn til Drammen er løst ut når skiftevei til Gulskogen skal settes: dette medfører at tog til Drammen må ankomme senest 1,3 minutter før avgang av R12x til Sundland.

Dvs. at i tidsvinduet mellom 1,3 min før avgang og 5 min etter avgang av R12x fra Drammen kan det ikke ankomme tog fra Gulskogen til Drammen.

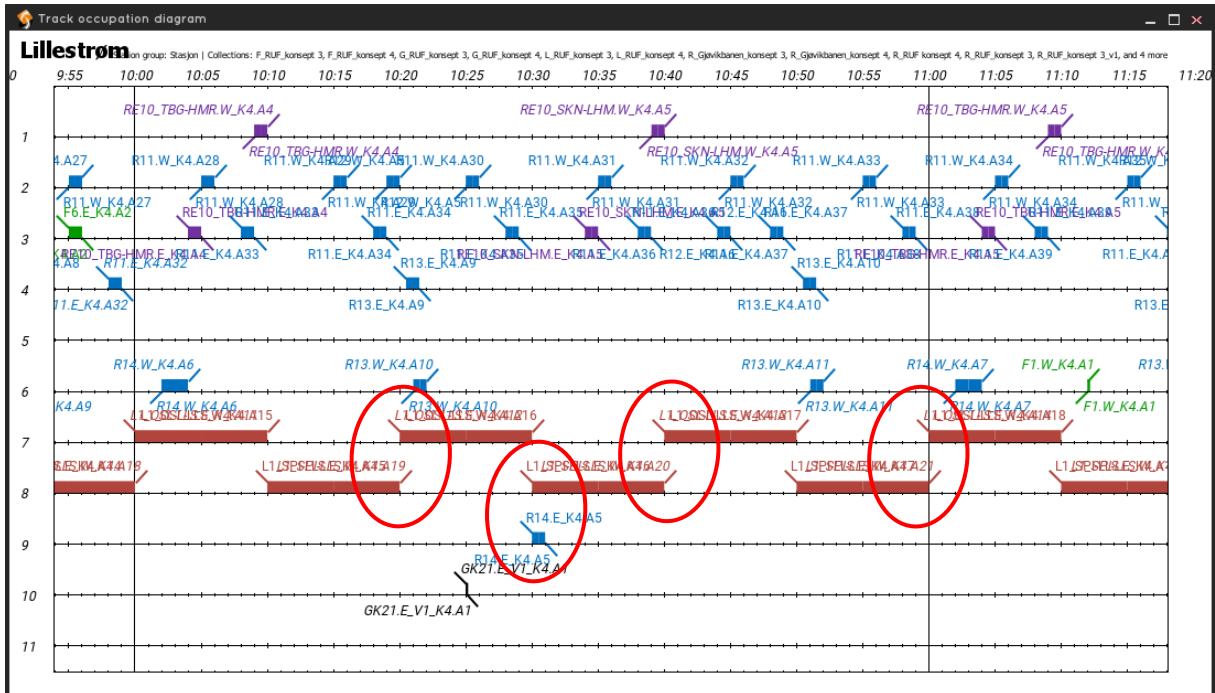
Det sees i sporbeleggsplanen at det ikke er noen tog fra Gulskogen som ankommer til Drammen i det kritiske intervallet (gjennomskinnelige røde feltet for spor 5 og 6 i figuren) når R12x har avgang fra spor 1.

4.5 Tønsberg



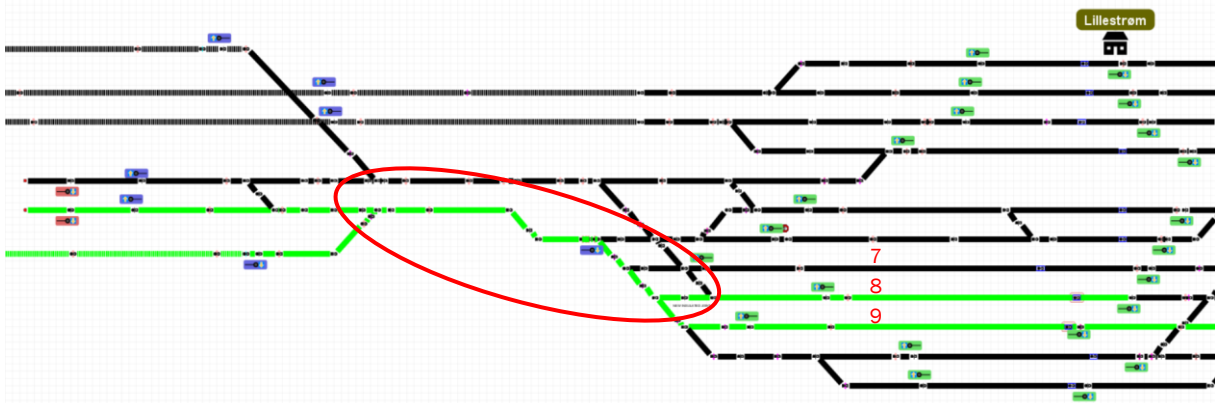
I grunnrute er det gjennomgående RE10 en gang i timen i sporene 1 og 4, i tillegg er det et RE10-tog som vender en gang i timen i spor 2, og R13 som vender to ganger i timen i spor 3. Det vendende RE10-toget forlenges til/fra Skien i rush og rushretning. Potensielt kan konflikt oppstå ved ankomst i spor 3 samtidig med avgang fra spor 2. Sporplanen viser ingen konflikter mellom togene.

4.6 Lillestrøm



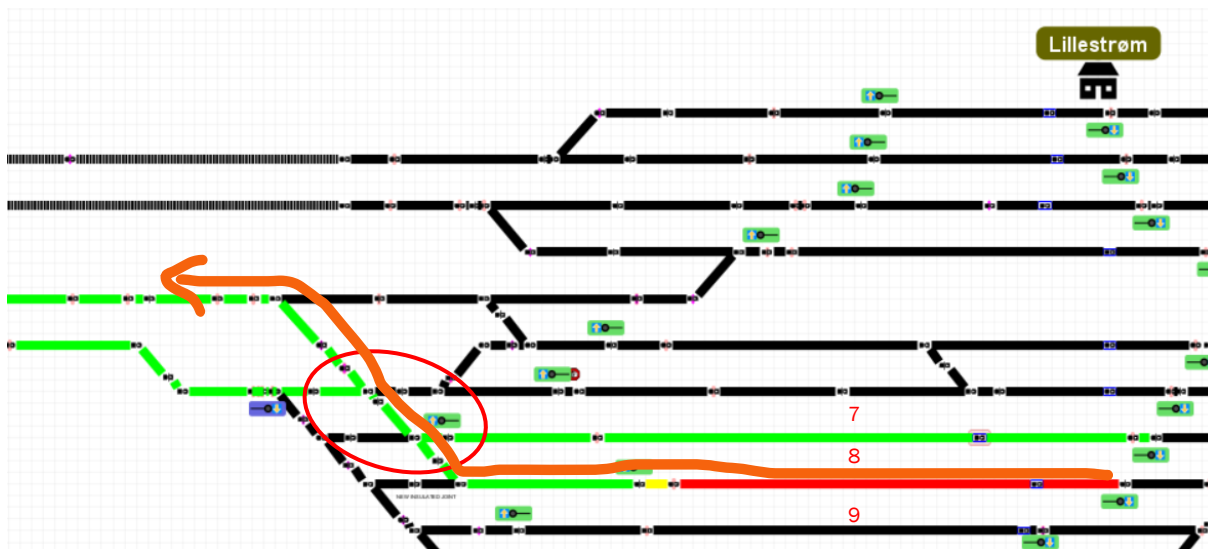
I Lillestrøm kjører persontog fra Gardermobanen via sporene 1 og 2, og til Gardermobanen via sporene 3 og 4. Persontog til Hovedbanen kjører også via spor 4, og fra Hovedbanen via spor 6. Persontog fra Kongsvingerbanen kjører via spor 6, og til Kongsvingerbanen via spor 9. Godstog kjøres østover via spor 9 og 10, og vestover via spor 5. Lokaltog vender i spor 7 og 8, med en vendetid på 10 minutter.

Som man ser i sporbeleggsplanen, har R14 mot Kongsvingerbanen i spor 9 samme ankomsttid som L1 fra Hovedbanen i spor 8. Begge tog bruker samme togvei inn mot Lillestrøm, og er i konflikt med hverandre².



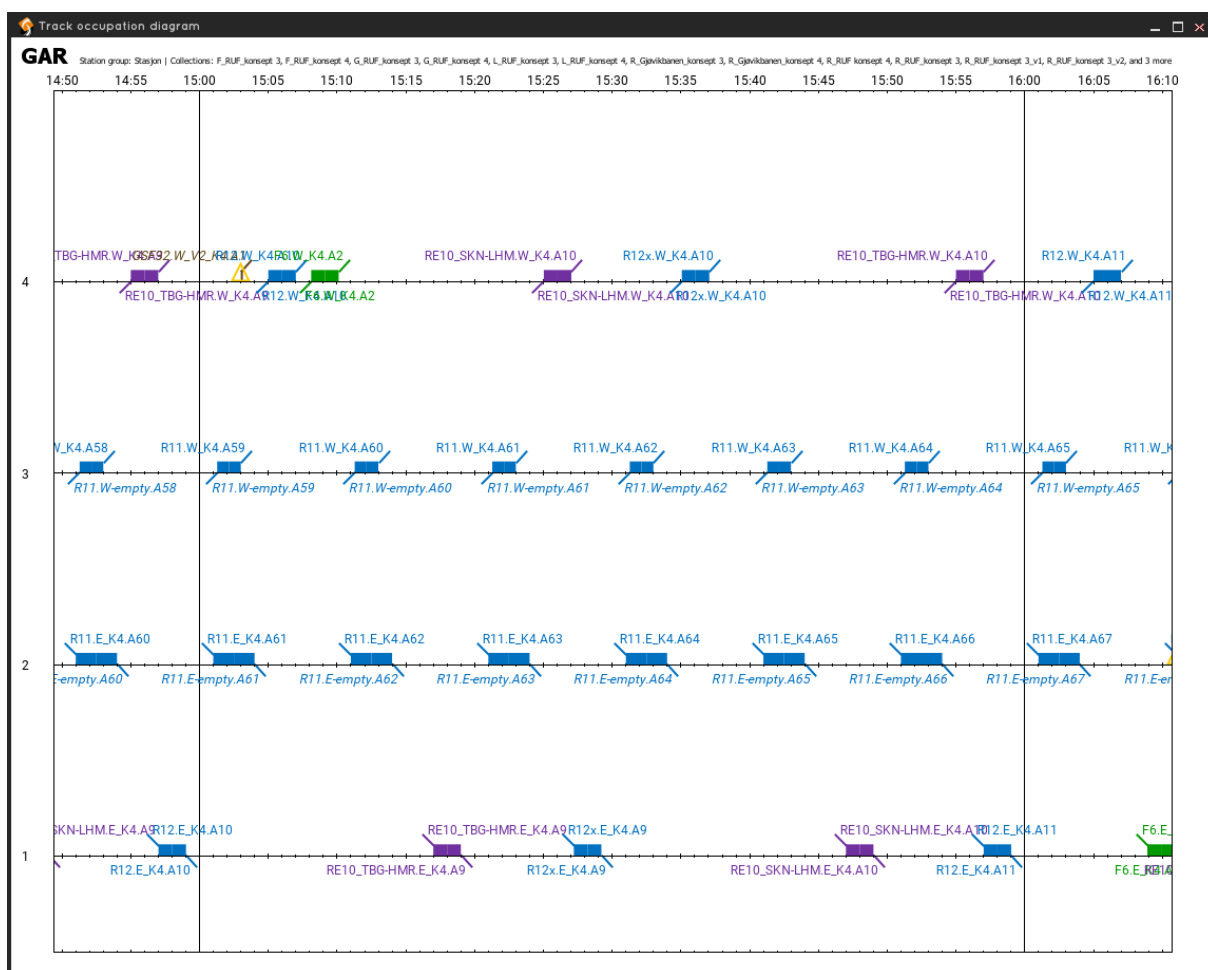
Dessuten er lokaltog som skal ut fra spor 8 mot Oslo i konflikt med lokaltog som skal ankomme spor 7 fra Oslo, da disse har samme avgangs- og ankomsttid og har overlapp i togveier i sporforbindelse mellom spor 7 og 6 (eller i veksler i spor 7). Denne konflikten oppstår tre ganger per time (i de andre tre tilfellene per time ankommer det ene toget i spor 8 og det andre går ut fra spor 7 og det er da uavhengige togveier).

² Etter gjennomført analyse ble det oppdaget at det mangler en sporforbindelse på Lillestrøm stasjon, i det området som på figuren er markert med rød sirkel. Denne sporforbindelsen vil kunne redusere den identifiserte konflikten, og det anbefales å oppdatere analysen med den manglende sporforbindelsen.



Det må sees nærmere på hvordan disse konfliktene kan løses. Siden lokaltogene kun har 10 minutters vendetid, kan lokaltogene ikke ankomme senere, eller går tidligere, fordi vendetidene allerede er trange.

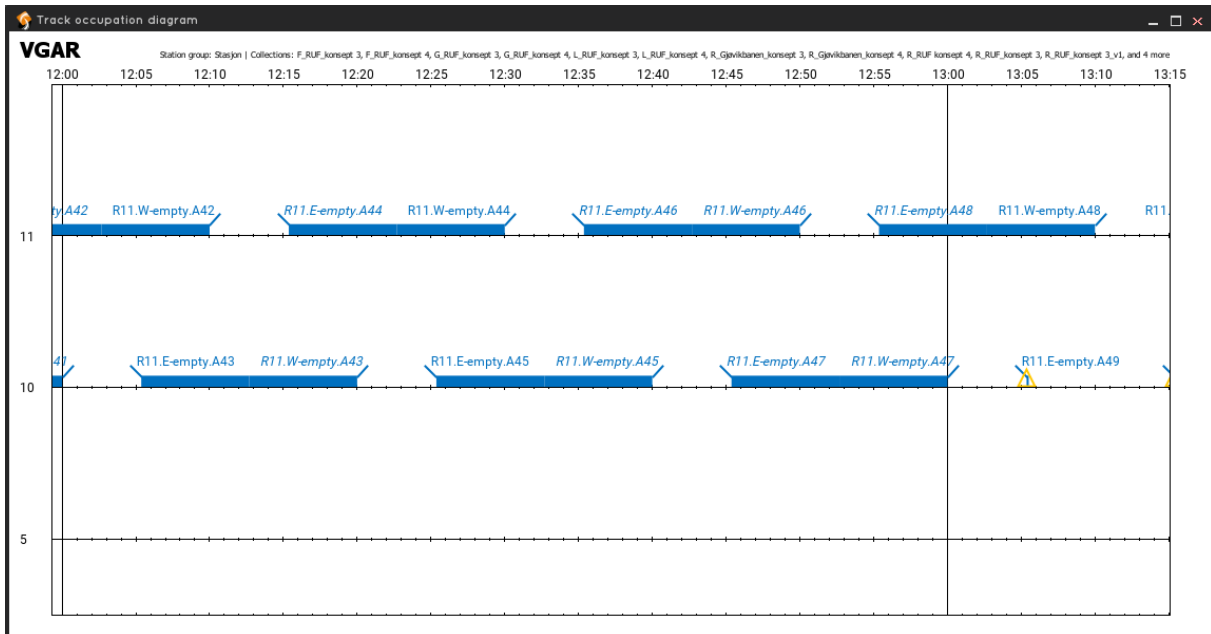
4.7 Gardermoen



I Gardermoen er det gjennomgående tog på Gardermobanen i sporene 1 og 4. Linje R11 ender sin rute i Gardermoen i spor 2, kjøres til vendeanlegget VGAR til vending og starter ruten i spor 3. I sporbeleggsplanen over ser man at det er for trangt mellom R12 og fjerntoget (det er 1 minutt mens det er

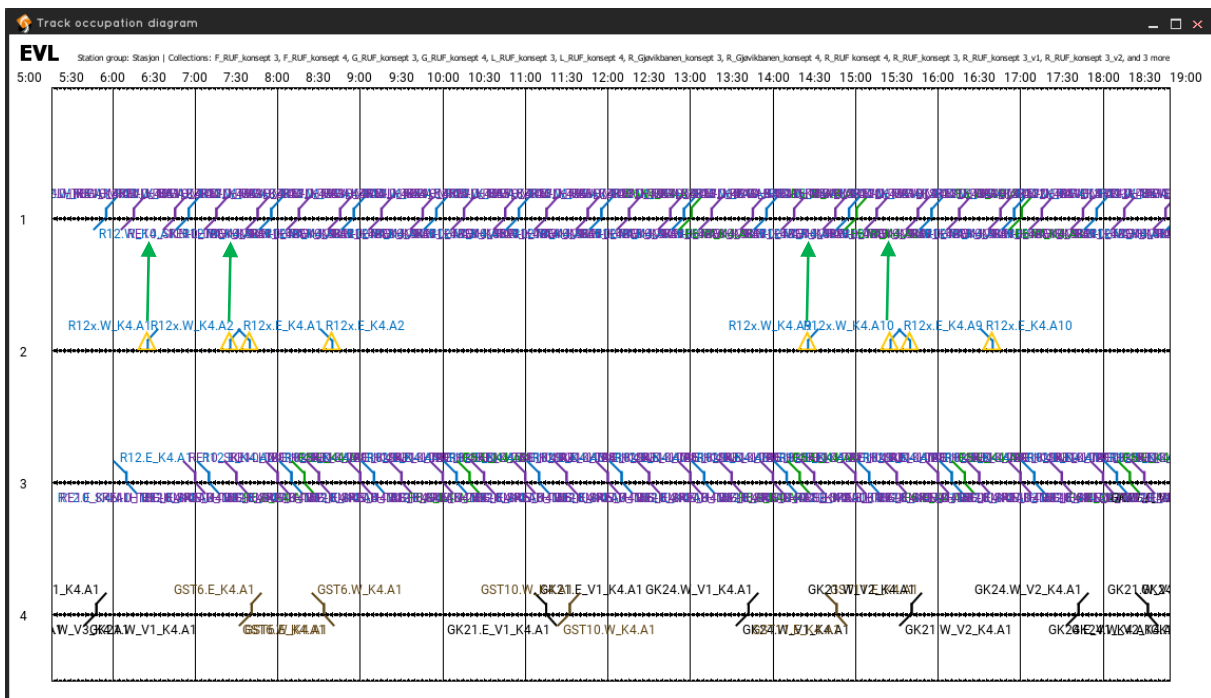
forutsatt at minste togfølgetid skal være minst 2 minutter), samt for Flydrivstofftoget. Fjerntogene og Flydrivstofftoget er ikke endelig rutemodellert, og det vil derfor komme endringer, hvor togfølgetider vil bli hensyntatt.

R11 vender på omtrent 14 minutter i VGAR, vekselvis i spor 10 og 11, og det er minst 5 minutter mellom avgang og ankomst i samme spor.



Det er ikke blitt identifisert noen konflikter på Gardermoen, forutsatt ruteleiene til fjerntog og flydrivstofftoget tilpasses.

4.8 Eidsvoll



På Eidsvoll stasjon er det kun gjennomgående tog i grunnrute. I rush er det R12x som starter/ender sin rute på Eidsvoll. Togsettene til oppstart av R12x må komme fra et sted, og må hensesettes på dagtid et sted, som ikke er nærmere spesifisert i rutemodellarbeidet. Avhengig av hvor togsettene kommer fra til oppstart

på Eidsvoll, kan det være hensiktsmessig å sette opp R12x i spor 1. Det er tilstrekkelig tid til forangående avgang (RE10_SKN-LHM), slik at dette ikke vil gi noe konflikt.

4.9 Oppsummering

I arbeidet med konfliktanalysen ble det identifisert noen togveiskonflikter i Tiltaksalternativ 4 på stasjonene Oslo S, Høvik, Asker og Lillestrøm. De fleste konfliktene vil la seg løse med mindre justeringer.

- Konflikten i Asker vil forsvinne hvis anbefalt infrastruktur (sporsløyfe og vendespor vest for Asker) bygges.
- Konflikten i Høvik vil løse seg med mindre justeringer.
- På Lillestrøm må det sees nærmere på lokaltogene og R14.
- På Oslo S er det flere konflikter, særlig i forbindelse med kjøring til og fra Lodalen kombinert med annen togtrafikk. En overordnet første vurdering er at alle konflikter på Oslo S vil kunne la seg løse.

5 Tiltaksalternativ 4b

Tiltaksalternativ 4b er en variant av Tiltaksalternativ 4. I denne varianten blir Tønsberg – Dal-pendelen R13 forkortet til Lysaker – Dal, og i stedet blir to av R11-avgangene fra Drammen til Gardermoen forlenget til Tønsberg. Dette frigjør kapasitet mellom Drammen og Lysaker. Samtidig fører det til flere vendende tog ved Lysaker, og vendeopplegget for R11 på Drammen anbefales å undersøkes. Det ble ikke utført en separat konfliktanalyse for variant 4b, kun for hovedalternativet.

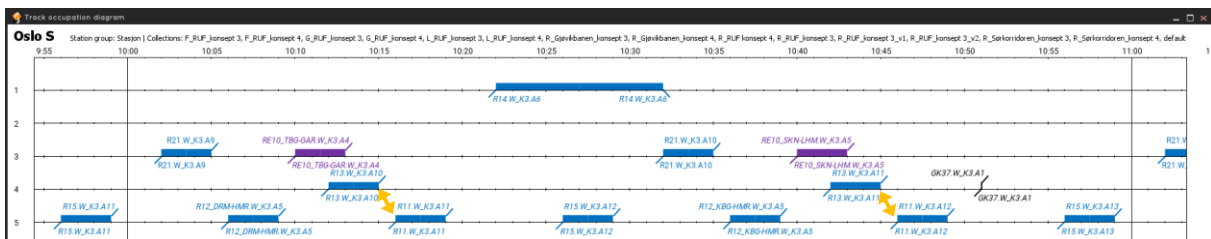
6 Sporgruppen 2-5 på Oslo S ved vedvarende avhengigheter

Per i dag er det avhengigheter mellom sporene 2 og 3 samt mellom spor 4 og 5 på Oslo S som følge av for korte sikkerhetsavstander inn mot «trakta» mot Nationaltheatret. Sikkerhetssonen blir belagt ved ankomst og ved avgang (der togveien går gjennom sikkerhetssonen), slik at det potensielt kan være konflikter både ved ankomst-ankomst, ankomst-avgang, avgang-ankomst og (selvsagt) avgang-avgang. Avhengighetene fører til at det ikke er mulig med f.eks. ankomst østfra inn i spor 2 og avgang fra spor 3 vestover innenfor en viss tid før og etter ankomst i spor 2, eller ha samtidig ankomst i spor 2 og 3 eller i spor 4 og 5. I denne konflikthanalysen er denne tiden forutsatt å være to minutter, men tidsbruken bør i et senere trinn verifiseres. Dette betyr i denne analysen at 2 minutter før og 2 minutter etter ankomst kan det ikke være andre ankomster eller avganger, og 2 minutter før og 2 minutter etter avganger kan det heller ikke være andre ankomster eller avganger i nabospor med avhengighet.

Med to minutters rutemessig tidsavstand mellom togbevegelser forutsettes det at det ikke konflikt i sikkerhetssonen. Med ERTMS er det antatt at avhengighetene vil opphøre, men det er fortsatt usikkerhet rundt dette. Et annet moment er at en av de undersøkte rutemodellene kanskje er ønsket innført før ERTMS er etablert. I dette avsnitt sees på hva som er konsekvensene for de to tiltaksalternativene hvis avhengighetene vedvarer. For å forenkle analysen, sees det kun på togtilbudet i grunnrute.

6.1 Tiltaksalternativ 3

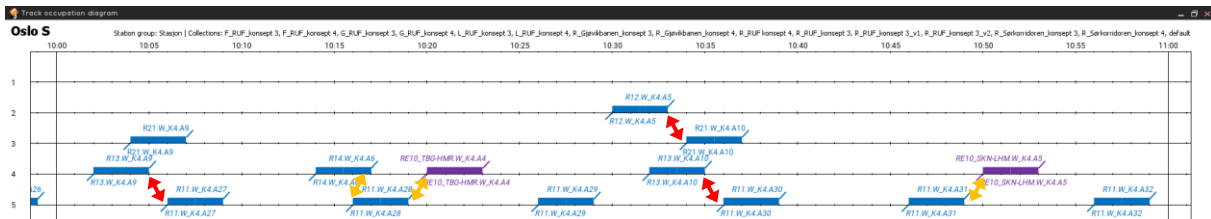
For en grunnrutetide for Tiltaksalternativ 3 ble det vist sporbeleggsplan for Oslo S for sporgruppen 1-5. Det ble undersøkt om det er ankomster og avganger i sporene 2 og 3, samt sporene 4 og 5, med mindre enn to minutter tidsavstand til hverandre. Tilfeller med mindre enn to minutter tidsavstand er markert med piler i sporbruksplanen.



For Tiltaksalternativ 3 i grunnrute er det ingen tog som benytter spor 2 og det er derfor ingen konflikter mellom spor 2 og 3. Det er identifisert en konflikt mellom avgang R13 fra spor 4, og ankomst R11 til spor 5 ett minutt senere, markert med oransje pil. Denne konflikten vil oppstå to ganger i hver grunnrutetide. Ved å flytte R11 som ankommer etter R13, til spor 3 eller 2, kan konflikten løses. I rushtimene kan det være flere avhengigheter, men rushtimene undersøkes ikke per nåværende tidspunkt.

6.2 Tiltaksalternativ 4

I Tiltaksalternativ 4 undersøkes også grunnrutetilbudet for konflikter, på lik linje som i Tiltaksalternativ 3.



I Tiltaksalternativ 4 er det flere avganger som er i avhengighet med hverandre. Konflikter som lar seg løse, er markert med oransje pil, mens konflikter som ikke lar seg løse, er markert med rød pil. Ved å flytte R11 som ankommer før RE10 til spor 2 eller 3, kan tre av konfliktene løses. Det er fortsatt R13 som er i konflikt med R11, og det er ikke mulig å flytte en av de to avgangene til sporgruppe 2-3, for da vil avgangen komme

i konflikt med R21. Det er heller ikke mulig å løse konflikten mellom R12 og R21 i sporene 2 og 3 ved å flytte en av avgangene til spor 4 eller 5, uten å skape nye konflikter med avganger der.

6.3 Oppsummering

Hvis avhengighetene i sporgruppene 2-5 vil bestå også etter ERTMS, eller hvis en av tiltaksalternativene skal innføres før avhengighetene er fjernet, vil det være mulig å innføre Tiltaksalternativ 3 grunnrutemodellen. Tiltaksalternativ 4 lar seg kun kjøre når avhengighetene er fjernet.