

Vedlegg 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer

1. Innledning

Jernbanen er, som beskrevet i Vedlegg 3 Behov, et system der den samlede kapasiteten avhenger av flere forhold. Ett av disse er nødvendigvis ruteplanen, og nedenfor ser vi nærmere på dagens ruteplan, slik denne foreligger på <http://www.banenor.no/kundeportal/ruter-og-sportilgang/grafiske-togruter-r17/>, og Ruteplan 2027, slik denne fremgår av grafiske ruteplaner oversendt fra Jernbanedirektoratet.

Samtidig må det understrekes at også ruteplaner må sees i en helhet, der kapasitet på tilhørende strekninger og i endenodene som Oslo S må inngå i en samlet vurdering. Her vil nødvendigvis en rekke andre hensyn inngå utover rene behov på Gjøvikbanen. Dette er del av et større puslespill og informasjon EKS ikke sitter på, herunder nye ruteplaner for andre ruter enn Gjøvikbanen. Vår øvelse er heller ikke tiltenkt som noen kvalitetssikring av ruteplanene, herunder R2027. Hensikten er i stedet primært å inngå som bakgrunn for diskusjon av kapasitetsøkende tiltak på Gjøvikbanen, der løsningen som presenteres nedenfor er ett mulig scenario.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
2. Dagens ruteplan Rutetermin 18, blad nr. 5	2
<i>Vurderinger</i>	3
3. Ruteplan 2027	5
4. Kryssingsmuligheter og kapasitetsøkende tiltak	8
JBVs utredning om kryssningsspor på Gjøvikbanen	9
Bane NORs innspill til Handlingsprogram	10
EKS' vurderinger	11
5. Plattformforlengelse	21
5.1 EKS' vurdering	22
Bilag A – R2027 Gjøvikbanen	25
Bilag B – Rutetermin 2018, grafiske togruter	31

2. Dagens ruteplan Rutetermin 18, blad nr. 5

Persontogtrafikken på Gjøvikbanen følgende hovedmønster:

- Gjøvik har timesruter i fire timer sørover om morgenen (uten stive ruter) og i tre timer fra Oslo i ettermiddagsrushet. Fire tog er hensatt og avgår fra Gjøvik, før det første toget fra Oslo ankommer klokken 9. På dagtid, mellom rush, og etter klokken 19 er det deretter ruter hver annen time, der siste tog ankommer Gjøvik rundt klokken 02.
Systemkryssing (dvs. for persontogene) for Gjøviktogene skjer på Jaren og Kjelsås, men ett tog i ettermiddagsrushet krysser om lag 17:50 på Eina stasjon. Dette er med dagens ruteplan den eneste kryssingen på strekningen nord for Jaren. Vendetiden på Gjøvik er rundt en halv time. Fra klokken 18 begynner oppmagasinering av tog på Gjøvik, med kun to tog som returnerer til Oslo
- Jaren-pendelen starter med et tog mot Oslo kl. 04.11, og deretter to avganger i morgenrushet. I grunnrute gir dette avgang hver annen time. Pendelen Gjøvik/Jaren-Oslo i grunnrute er slik at toget går Gjøvik – Oslo S – Jaren – Oslo S – Gjøvik osv., dvs. at annenhver tog vender på Jaren med vendetiden på om lag et kvarter.
I grunnrute er det, medregnet alle tog, avgang fra Jaren stasjon om lag hver time, mens det i morgenrushet er avgang to ganger per time
- Nittedal/Hakadal har i tillegg til overnevnte en egen pendel Oslo-Hakadal. Dette første toget starter fra Oslo S 05:42, går mot persontogrushet, henses på Bjørgeseter og har avgang fra Hakadal 07:32. Deretter går pendelen med avgang hver annen time, med vendetid på om lag 20 minutter i Hakadal og omlag et kvarter på Oslo S.
I morgenrushet blir det samlet 2-3 avganger i timen fra Hakadal/Nittedal, mens det i grunnrute er avgang mellom én og to ganger i timen

Dette gir et relativt tett kjøremønster, der tog «motstrøms» i rush kan ha opp mot fire kryssinger mot Jaren. Men også tog som kjører *med* rushretningen kan gjerne ha 2-3 kryssinger. Dette innebærer noe lengre kjøretid, men generelt er innlagte ventetider i dagens kjøremønster relativt begrensede. Den tette ruteplanen gjør imidlertid systemet mer sårbart ved hendelser og forsinkelser.

Systemkryssinger skjer på flere kryssningspunkter, men særlig Kjelsås (alle tre ruter), Bjørgeseter (Jaren/Gjøviktogene), Åneby (alle tre ruter) og, i noe mindre grad, Movatn er viktige.

I kryssingene **godstog-persontog**, der *godstog* venter, benyttes Jensrud¹, Sandermosen og Åneby. Av disse vil særlig Sandermosen være begrensende på godstoglengder, ref. senere omtale. Det er i *dagens* ruteplan ingen kryssinger godstog-godstog på Gjøvikbanen.

På det meste ankommer **persontogene** fra Gjøvikbanen Oslo S med tre tog i timen. Gitt dagens sporgeometri i Brynsbakken og gitt presset på det nordligste av de fire sporene nordfra inn mot Oslo S, er det til dagens ruteplan en fordel at Gjøvikbanen benytter ett av de sørlige buttsporene på Oslo S. Togene som betjener Gjøvikbanen benytter i stor grad ett stasjonsspor (spor 16), men det er for enkelte tog nødvendig å benytte andre spor (spor 15 eller 18).

I tillegg kommer **godstrafikken** Grefsen-Roa. Gjeldende ruteplan avsetter til sammen 55 ruteleier for godstog Oslo-Bergen/Bergen-Oslo over Gjøvikbanen (sum begge retninger) i uken, dvs. 27,5 togpar i uken. Fem kombitog/systemtog i uken over Gjøvikbanen er imidlertid innstilt inntil videre, og per i

¹ Jensrud er bygget med samtidig innkjør, dvs. med et signalsystem som gjør det mulig for to tog i motsatt retning å kjøre samtidig inn på hvert sitt spor på en stasjon. Det innebærer at signalsystemet og sikring mot fiendtlig togvei gjør det mulig for to tog i motsatt retning å kjøre samtidig inn på hvert sitt spor på en stasjon.

dag går det 25 godstogpar i uken over Grefsen-Roa. Godstogtrafikken er høyest mandag-torsdag, med fem daglige togpar (10 godstog sum begge retninger), og lavest i helgene.

Godstogene kjører primært i godsrushet i hverdagene, som gjelder fra klokken 01 – 05:30 for tog mot Alnabru og 17:30 – 23:30 for godstog mot Bergen. Godsrushet om morgenen overlapper i liten grad med personrushet, og går dessuten i samme retning som det første persontogrushet (som har hensetting på Jaren og Gjøvik). Godstogene inn mot Alnabru kjører med ett unntak (ett tog krysser på Åneby mot det siste persontog til Gjøvik) uten kryssinger. Den per i dag innstilte GreenCargo ruten til Bergen går noe senere på morgenen, og ville ha to kryssinger med persontog.

Godsrushet på ettermiddagen overlapper i større grad med persontransporten. Selv om dimensjonerende passasjerbevegelser i utgangspunktet går samme vei, får godstogene kryssinger mot returnerende passasjerpendeltog og har stort sett to kryssinger per tog. Der disse er korte, dvs. Movatn og Kjelsås, venter *persontog*et. Der godstoget må vente på persontoget – dvs. Sandermosen, Åneby og Jensrud – blir lengden på kryssningssporet dimensjonerende for toglength på *denne* parsellen. I tillegg kjører ett Bergenstog på formiddagen, rundt 13-tiden, der persontoget venter på Nittedal.

Vurderinger

Samlet sett gir dette en tett utnyttet bane. Isolert sett så hjelper det noe på *robustheten* at GreenCargos togrute Roa-Grefsen (08:00-08:58), som har kryssing på Jensrud (godstoget venter) og Movatn (passasjertoget venter), inntil videre er innstilt. Merk samtidig at selv med disse to kryssinger, er selve kjøretiden begrenset.

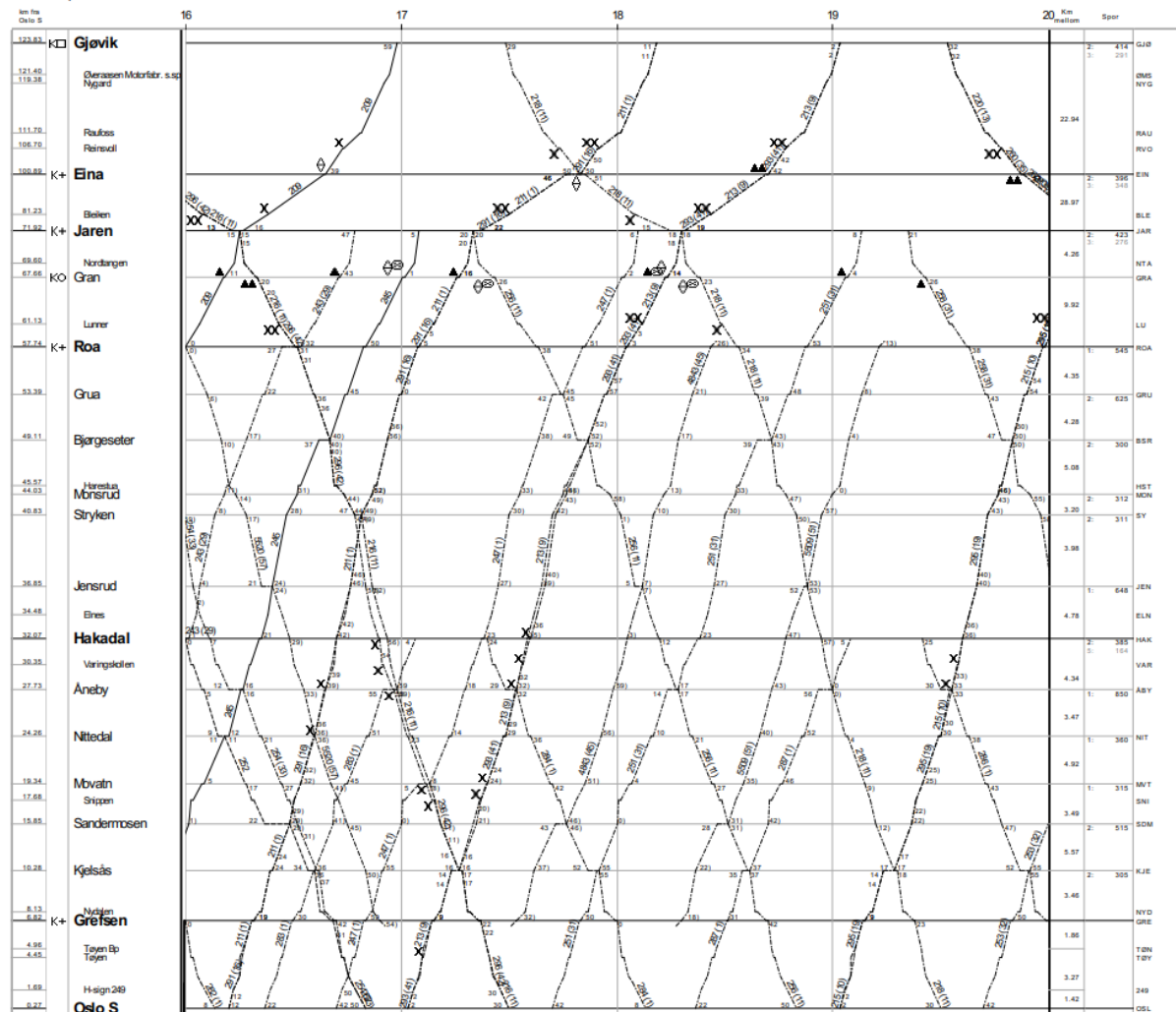
En generell observasjon er at det er relativt greie kjøretider for gods på Gjøvikbanen i dag, gitt den hastigheten som kan holdes på banen. Normalt venter godstogene iht. ruteplan kun 3-5 minutter ved kryssing. Ruteplanen er også optimalisert i den forstand at passasjertogene venter på godstogene på korte kryssningsspor, som Movatn, Nittedal og Kjelsås.

Slik ruteplanen ligger i dag, er det det kun to tog om dagen som på denne strekningen av Bergensbanen begrenses av kryssningsspor under 600 meter. Dette er de to første ettermiddagstog ut fra Alnabru, som krysser på Sandermosen med effektiv lengde på rundt 515 meter. Næringen peker særlig på andre kryssningsspor på godspendelen Alnabru-Nygaardstangen som begrensende, herunder Dale kryssningsspor, ref. senere omtale. *Uten* kryssinger bruker godstogene rundt 48 minutter på den 51 km lange strekningen Roa-Grefsen; tilsvarende en snitthastighet på 63,6 km/t. *Med* kryssinger er en typisk kjøretid om lag 55 minutter; tilsvarende en snitthastighet på 55,3 km/t.

Den høye utnyttelsen, kombinert med få lange kryssningsspor og noe langt mellom kryssningssporene på enkelte strekk, gir en driftsmessig risiko for konsekvenser på togtrafikken ved hendelser eller større forsinkelser. Dette forholdet kan illustreres ved utsnittet nedenfor, som er hentet fra dagens grafiske ruteplaner. Med unntak av ett godstog (lørdagsrute 16:01-16:54 Roa-Grefsen), er dette ordinære ruter i ukedager og viser kjøremønsteret fra klokken 16:00 – 20:00. Her sees godt pendelmønsteret Oslo-Hakadal, Oslo-Jaren og to utgående godstog Grefsen-Roa. Ettersom dette er ettermiddagsrush ut fra Oslo, går pendelen Oslo-Gjøvik hver time over tre timer i utklippet nedenfor:

VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

BLAD NR. 5, SKØYEN - OSLO S - GJØVIK



Dette gir et tett kjøremønster. Som beskrevet i Vedlegg 3 Behov er det gjort flere utredninger fra jernbanemyndighetene for å se om kapasiteten på Gjøvikbanen kan økes. Konklusjonen er jevnt over at økt kapasitet på passasjertransporten vil gå utover godstransporten, eller motsatt.

Det ligger likevel visse muligheter i ruteplanen, slik EKS vurderer dette. Gitt at det er kapasitet på linjen Roa-Bergen, som er en sentral forutsetning, er det kapasitet for flere godstog inn mot Alnabru om natten. Dette kan til og med gjøres uten kryssing, for eksempel ved ankomst Roa noe etter 01:03. Det rapporteres også om at det i dag kan gå enkelte tømmertog om natten på strekningen, som ikke er vist i de grafiske ruteplanene.

Det er imidlertid krevende å finne kapasitet til flere tog i godsrushet ut fra Alnabru som ikke gir smale marginer mot andre tog og som går opp mht. kryssningsspor. Vi har gjort en overordnet vurdering av dette, og med forbehold kunne følgende være potensielle muligheter:

- Avgang fra Grefsen noe før klokken 21, med kryssing på Sandermosen (godstoget venter) og Grua
- Avgang fra Grefsen noe over klokken 22, med kryssing på Sandermosen og Jensrud (godstoget venter)

For øvrig kunne en ved økt hensettingskapasitet mellom Hakadal-Jaren unngå turen nordover med 05:42-toget fra Oslo, som har tre systemkryssinger mot persontog. Dette ville gitt ensrettet trafikk på linjen frem til klokken 07. EKS er ikke kjent med passasjertallene på nordgående del av dette ene toget, men antar dette er meget begrenset.

Det samme forholdet gjelder for øvrig 07:02-toget til Gjøvik, selv om det ville være et mer inngripende tiltak. Et slikt tiltak ville likevel frigjøre kapasitet på linjen, gitt nødvendig hensettingskapasitet for eksempel på Jaren, til i alle fall ett innsatstog i rush.

Samtidig koster det betydelige summer å etablere hensettingsplasser. Tekniske detaljplan på Jaren pågår nå, der det gjøres plass til seks enkle Flirt, alternativt tre doble Flirt. Til dagens togpark er det derfor anledning til dette, men ikke hvis de tre første togene erstattes med dobbelt Flirt. EKS er også kjent med pågående prosjektering av økt hensettingskapasitet mellom Jaren og Gjøvik (se omtale i EKS Alternativanalyse).

En annen måte å øke kapasiteten på er å kjøre lengre passasjertog og dermed utnytte dagens infrastruktur bedre. Dette har noen følgekonssekvenser, bla. mht. plattformer og togmateriell mht. kjøremønsteret som gjøres i dag for endestasjonene Hakadal – Jaren – Gjøvik, men dette diskuteres nærmere i EKS' mulighetsstudiet.

3. Ruteplan 2027

Det er relevant å se på fremtidens ruteplan så langt denne er planlagt, dvs. Ruteplan 2027. Innføring av ERTMS, som iht. fremskyndet plan skal gjøres i 2022, vil også kunne gi økte muligheter, uten at det for EKS er kjent konkret hva dette kan bety for dagens ruteplan.

R2027 er omtalt i Vedlegg 3 Behov, og favner nødvendigvis langt bredere enn kun Gjøvikbanen. Den inneholder imidlertid også grep på denne strekningen. I forhold til dagens ruteplan, innebærer R2027 en del endringer:

For **godstransporten** er det lagt noen flere godsruter inn og ut av Alnabru – til sammen syv inn (mot fem i dag og en lørdagsrute) og åtte ut (mot ordinært seks i dag; primært hverdager). Godsrushrutene er i stor grad beholdt, dog med visse justeringer i tider, men de nye ekstra rutene er spredd mer utover og er også dels lagt motstrøms mot godsrushet. Dette gir flere og lengre kryssinger enn i dag. For disse rutene medfører dette til dels betydelig lengre kjøretider i forhold til dagens ruteplan (normalt mellom 48 og 55 minutter):

- For tog *inn* til Alnabru (Roa-Grefsen) med kryssinger, gir R2027 kjøretider opp mot 1 time og 45 minutter
- For tog *ut* fra Alnabru (Grefsen-Roa) med kryssinger, gir R2027 kjøretider opp mot 1 time og 15 minutter

Dette er betydelige økninger, med opphold på et krysningsspor opp mot en halv time for enkelte godstog. Vi har ikke hele bildet, ettersom vi ikke ser resten av Bergensbanen i R2027 og må derfor ta forbehold. Det er likevel grunn til å spørre hvordan disse rutene slår ut i togets konkurransefordel mot lastebilen, og hvor attraktive markedet vil finne denne type ruteleier. Enkelte av de nye godstogruter ser dessuten ut til å kunne treffe personrushtrafikk Voss-Arna-Bergen.

EKS er derfor i tvil om hvor kommersielt interessante en del av de nye rutene utenfor godsrushet vil være for togoperatørene på 2020-tallet. En stor del av godset er tidskritisk, og kjøretiden Oslo-Bergen med lastebil er 7-8 timer. R2027 ser ut til å bygge på forutsetning om en større andel ikke-

tidskritisk gods på bane, noe EKS i så fall stiller spørsmål ved grunnlaget for. EKS er kjent med vurderingene i den brede samfunnsanalysen for godstransport, men vi tror at markedet fremover – og kanskje i enda sterkere grad enn i dag – i stor grad vil etterspørre tidskritisk gods.

Et øvrig forhold er at iht. godsprognosetallene gjengitt i Vedlegg 3 Behov, er det liten grunn til å tro at alle de nye godsrutene vil bli benyttet.

Særlige viktige krysningspunkter for godstogene i R2027 er Sandermosen (515 meter) og Jensrud (650 meter), og i noe mindre grad Grua (625 meter) og Åneby (850 meter). Her vil Sandermosen, med sine 515 meter, være dimensjonerende for tog lengder > 600 meter. I tillegg har godstog kryssing mot persontog, der sistnevnte venter på Kjelsås, Hakadal og Movatn.

For **persontransportsiden** øker R2027 frekvensen noe på morgenen:

- For Gjøvik er det samme tilbudet som i dag, med timesavganger morgen- og ettermiddagsrush og to-timers ruter etter dette. Dette kan evt. utvides til timesruter, ref. omtale nedenfor
- Fra Jaren er det økning på ett tog inn om morgenen, men ikke i stive ruter. I ettermiddagsrushet er det tilsvarende dagens tilbud
- Frekvensen har økt fra Hakadal, med ett tog i timen på denne pendelen i hva som fremstår som stive ruter. Toget følger imidlertid relativt tett innpå Jaren/Gjøvik-toget, anslagsvis 12-13 minutter etter, og bidrar etter morgenrush i begrenset grad til en utjevning av trafikk over timen

Dette gir tre avganger i timen mot Oslo fra 06:00 – 08:00 fra Nittedal.

Kjøre- og vendemønsteret er med dette grepet i R2027, som bla. er motivert ut fra at Gjøvikbanen kun skal beslaglegge ett spor på Oslo S, endret relativt betydelig fra dagens kjøreplan. I dag går pendelen Oslo-Hakadal med et eget togsett, med vendetid på drøyt 15 minutter i Hakadal, mens pendelen utover rush til Jaren går til Gjøvik annenhver gang. En tilsvarende systematikk finnes ikke i R2027. I stedet vil samme togstamme som trafikkerer Gjøvikbanen i løpet av samme dag betjene alle tre pendlene.

Ventetidene på stasjon for pendlene har økt til dels betydelig, bla. venter hvert pendeltog til Hakadal i om lag 45 minutter på Hakadal stasjon. På Jaren stasjon ser det ut som det er to timers vendetid, hvilket gir en lite effektiv utnyttelse av togparken. (Overlappen i R2027 mellom inngående og utgående tog på Jaren er kun 1-2 minutt (spissvending), hvilket er for lite i ordinær drift.) På Oslo S brukes kun ett spor². Ventetidene på Oslo S er nede i 12-13 minutter, hvilket nok er et minimum. Ventetidene på Gjøvik er lagt til rundt en halv time.

Totalt ti passasjertogsett trafikkerer Gjøvikbanen i rush, og åtte togsett utenom rush.

Tabellen nedenfor gir en oversikt over de sentrale kryssinger, fordelt etter type, over et normaldøgn:

² To tog tas ut etter morgenrush og settes inn igjen til ettermiddagsrush. Vi forutsetter at dette ikke belaster flere plattformspor på Oslo S, men at togene hensettes for eksempel i Lodalen eller benyttes til andre ruter.

VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer
KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

R2027 - utvalgte stasjoner	Systemkryssing (persontog)	Passasjertog - Godstog	Godstog-godstog
Jaren	9		
Roa	2	1	
Grua	1	4	1
Bjørgeseter	7		
Monsrud	11		
Jensrud		8	1
Hakadal	2	1	
Åneby	9	2	1
Nittedal	11		
Movatn	23		
Sandermosen ³		11	2
Kjelsås	23	2	
Grefsen			
Tøyen (dobbeltspor)	15		

Sentrale systemkryssinger for R2027 er dermed Kjelsås (alle ruter), Movatn (alle ruter), Nittedal (for pendelen Oslo-Hakadal), Monsrud og Bjørgeseter (Jaren- og Gjøviktog) samt Åneby og Jaren. (Det er videre systemkryssing på Tøyen, men her er det et om lag to km. langt dobbeltspor på Gjøvikbanen.)

Kryssing mellom passasjertog og godstog fremgår av tabellen over, der særlig Sandermosen og Jensrud er sentrale, fulgt av Grua. Åneby, som er det lengste kryssningssporet på Gjøvikbanen, er lagt inn med kun tre kryssinger i døgnet med godstog. Det er et fåtalls godstog-godstog-kryssinger over et normaldøgn, men disse skjer på Sandermosen, Jensrud, Åneby og Grua.

EKS er samtidig usikre på hvor endelig det fremlagte R2027 er:

- Det mangler for eksempel enkelte ruter i den grafiske togruten, som nordgående tog mot Gjøvik klokken 02:00 og sørgående godstog mot Alnabru på samme tidspunkt
- Et godstog (avgang 20:52 fra Grefsen) har 15-20 minutters vent på det korte kryssningssporet på Movatn, som etter alt å dømme i stedet skal være på Sandermosen. Samme tog har et langt stopp på Grua, som virker unødvendig da kryssingen heller kunne vært tatt på Roa.⁴
- Kjøretidene for godstransporten er som nevnt dels lange, og nye ruter er lagt i tidspunkter som vil være mindre attraktive for godsaktørene
- Vendetidene på Jaren er lange og innebærer lite effektiv utnyttelse av vognsett

Optimaliseringer virker mulig innenfor R2027 og her kan det være flere muligheter. Inngående godstog mot Alnabru ved 12-tiden kunne kjørt med kryssing på Hakadal til Åneby og ventet på nordgående Jaren-tog der fremfor på Jensrud. Dette ville kunne redusere kjøretiden en god del. Ved å gjøre kryssinger på Roa i stedet for Grua, ref. over, kan enkelte godstog spare kjøretid.

³ Mangler en kryssning om lag klokken 02:25 i skematisk ruteplan. Kryssings på Movatn mellom godstog og Gjøviktog om lag klokken 21:20 antas å være feil i R2027, men det vil ventelig være følgekonsekvenser mot sørgående Jarentog, som vil gi uhensiktsmessig kjørrute for godstoget med mindre Jarentoget venter på Monsrud.

⁴ I 2016 ble spor 5 utbedret på Roa. Ifølge Bane NORs strekningsbeskrivelse er 655 meter langt, mens det i Network statement er oppgitt som 617 meter langt. I ruteplan 2018 er det oppført med 545 meter reell lengde, der forskjellen ligger i begrensninger på spor 3 og 4 som da ikke kan samtidig benyttes til kryssing. Det er imidlertid en rekke spor på Roa stasjon, sannsynligvis flere enn hva det er reelt behov for, og tog på >600 meter kan krysse der i dag.

Innenfor R2027 er det muligheter for timesruter til Gjøvik, enten med kryssing på Reinsvoll eller evt. på Gran. Det ser for EKS ut som det er muligheter for å anlegge stive ruter med systemkryssing på Eina, Gran, Jensrud og Grefsen, med en 20 minutters vendetid på Gjøvik. For persontrafikk til Jaren med stive ruter vil interne systemkryssing kunne skje på Bjørgeseter og Sandermosen, og møte med Gjøviktog på Roa, Åneby og Nittedal. Tilsvarende for Hakadalpendelen kan interne systemkryssinger skje på Nittedal, med møte med Gjøvik- og Jarentogene på Movatn og Kjelsås. Dette baseres på 40 minutters vendetid på Hakadal. I et slikt system vil det være behov for flere lange kryssningsspor nord for Jensrud, mellom Åneby og Sandermosen og mellom Sandermosen og Grefsen.

4. Kryssingsmuligheter og kapasitetsøkende tiltak

Dagens Gjøvikbane er som nevnt tett trafikkert. Det er flere utfordringer for banen, herunder kapasiteten i Oslo-navet og Brynsbakken, strekningskapasitet særlig Hakadal-Roa, samt dels få og for korte kryssningsspor med varierende avstand dem imellom. I tillegg er det hastighetsbegrensninger som følge av kurvatur og usikrede planoverganger, samt mange stasjoner/stoppesteder som alle bidrar til relativt lav fremføringshastighet. I tillegg er mange plattformlengder for korte iht. gjeldende krav, med plattformer av varierende standard og høyde.

Flere og lengre kryssningsspor vil gi en kapasitets- og robusthetseffekt for godstransporten, men selv med slike tiltak vil kapasiteten og frihetsgradene til å øke frekvens og redusere sårbarhet ved hendelser nødvendigvis være mindre enn dobbeltsporsparseller.

Utsnittet nedenfor gir en oversikt over kryssingsmuligheter i dag og tilhørende:



Figur 3-1 Oversikt over strekningen med stasjoner, holdeplasser og kryssningsspor

Stasjon	Km (fra Oslo S)	Avstand km	Kryssingssporlengde (m)
Grefsen	06,82		477
Kjelsås	10,28	3,46	305
Sandermosen	15,85	5,57	515
Movatn	19,34	3,49	315
Nittedal	24,26	4,92	360
Åneby	27,73	3,47	850
Hakadal	32,07	4,34	385
Jensrud	36,85	4,82	650
Stryken	40,83	3,94	311
Harestua	44,03	3,2	312
Bjørgeseter	49,11	5,08	300
Grua	53,39	4,28	625
Roa	57,74	4,35	545

Optimalt sett ligger lange kryssningsspor med noenlunde jevn og ikke for lang avstand. Gode stigningsforhold ut fra kryssningssporet er dessuten en fordel i drift.

JBVs utredning om kryssningsspor på Gjøvikbanen

I 2013 ble det gjort en utredning i regi av **JBV om kryssningsspor på Gjøvikbanen**⁵. Formålet var å undersøke alternativer til forlengelse av Movatn og Monsrud – dog med utgangspunkt i en annen ruteplan og med et relativt betydelig mer offensivt mål for antall godstog per dag enn hva nåværende prognoser gir grunnlag for.

Analysen så på fem alternativer og et referansealternativ med utbygging av Jensrud (som da var under utførelse):

1. Monsrud
2. Movatn og Monsrud
3. Sandermosen og Monsrud
4. Sandermosen, Nittedal og Monsrud
5. Nittedal og Grefsen

I den innledende delen av JBVs analyse ble alternativ 2 vurdert som best, men der også alternativ 3, 4 og 5 oppfylte de innledende kapasitetsmålene. Dette ble så i neste fase vurdert mot et effektmål på hele 20 godstog (10 togpar) per døgn a 600 meter. Her ble vurderingen at alternativ 3 ikke oppfylte effektmålet, gitt at banen skulle være stengt fire timer hver natt.⁶ Ingen av alternativene oppfylte heller effektmålet om 2-3 flere *persontog* ganger i rushtid.

Utredningen konkluderte ikke med en tilrådning til ett alternativ, men tilrådte i stedet en stegvis tilnærming for å gi økt nytte så raskt som mulig. Rapporten beskriver at samtidig innkjør er nødvendig for å kunne oppnå ønsket antall ruteleier for godstog, som må sees i sammenheng med relativt raskt forestående implementering av ERTMS.

Tiltak på Nittedal fremstår ifølge rapporten som mest nyttig, men at det er stor usikkerhet mht. kostnader og omfang. Det anbefales forlenging av Sandermosen og forlengelse av et spor på Grefsen (primært en signalkostnad). Av videre tiltak identifiseres ett av følgende tiltak i tillegg; Monsrud, Roa eller Stryken, men hvilket av disse som er mest hensiktsmessig vil avhenge av fremtidig ruteplan. Rapporten så også på mindre tiltak på Roa stasjon (som senere er gjennomført, ref. Alternativ Roa 2 fra JBVs Kryssningssporutredning fra 2013).

Tabellen nedenfor oppsummerer de analyserte tiltakene i JBV-analysen:

⁵ Kryssningsspor Gjøvikbanen, JBV november 2013.

⁶ Utgangspunktet for dette premisset fremstår som uklart. Dette gjelder både behovet for fire timers stengning hver natt (som går langt utover hva EKS ser som et naturlig vedlikeholdsbehov) og hva dette i så fall vil bety for dagens godsrushtrafikk, som nettopp har tyngdepunktet av innkjøring mot Alnabru på natten.

VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

Tabell 5-1 Oversikt over alternativer og tiltaksbehov (P=Persontog, G=Godstog).

Når tre tog krysser står ett av togene stille mens det krysser med to påfølgende tog i samme retning, evt. blir forbikjørt av bakenforliggende tog

Stasjon	Tiltaksbehov						Kommentar
	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	R2023	NSB (A2)	
Grefsen		G/G	G/G	G/G	P/P		Kryssingssporforlengelse med samtidig innkjør. Først behov for tog > 500 m
Kjelsås						G/P P/P	Aktuelle tiltak for å unngå overlange kryssinger
Sander- mosen		G/P P/P	G/P/G P/P/G P/G		P/G	G/G	Kryssingssporforlengelse med samtidig innkjør
Movatn	G/G						Kryssingssporforlengelse med samtidig innkjør
Nittedal			P/P P/G P/P/G	P/P G/P	G/G	P/P	Kryssingssporforlengelse med samtidig innkjør. Plattformtiltak
Hakadal					P/P vending	vending	Vendesporforlengelse
Jensrud	G/G P/G/G P/G	G/G P/G/G P/G	G/G P/G/G P/G	G/G P/G/G P/G	P/P	G/G	
Stryken					P/G		Kryssingssporforlengelse med samtidig innkjør
Monsrud	G/G P/P G/P P/P/G	G/G P/P G/P	G/G P/P G/P P/P/G				Kryssingssporforlengelse med samtidig innkjør
Grua						P/G	Kryssingssporforlengelse med samtidig innkjør. Først behov for tog > 575 m
Roa				G/G		G/G	Kryssingssporforlengelse med samtidig innkjør. Først behov for tog > 500 m
Gran	Ikke undersøkt				P/P		Reetablering
Reinsvoll	Ikke undersøkt				P/P	P/P	Reetablering

Bane NORs innspill til Handlingsprogram

I **Bane NORs innspill til jernbanesektorens Handlingsprogram** for 2018-2029, gir foretaket innspill til tiltak som er av relevans for denne KVUen. Her fremgår bla. følgende:

- På Østlandet er Indre IC en forutsetning for gjennomføring av R2027
- ERTMS for Gjøvikbanen fremskyndes fra 2027 til 2022
- Det gis en oversikt over tiltak nødvendig for å realisere R2027 på Østlandet. Her inngår retningsdrift i Brynsbakken, som innebærer omlegging av inn- og utkjør for Gjøvikbanen. En planfri kryssing kan først gjennomføres når Drammen stasjon er gjenåpnet
- Forlenge plattformer til 220 meter på Jaren, Nittedal, Movatn, Hakadal og Grefsen. Doble Flirt med dørstyring, der tiltak på Nittedal inkluderer nytt kryssningsspor. På Grefsen vurdere tilgjengelighetstiltak for t-bane og trikk.
- Reetablere kryssningsspor Reinsvoll (for timesfrekvens i grunnrute til Gjøvik)
- Hensetting Gjøvik (forlenge eksisterende fire plasser og bygge to nye, samt seks nye plasser et sted ved Gjøvik) og Jaren (bestilling seks plasser)
- På en del banestrekninger vil det ikke være tilstrekkelig ramme til å oppgradere samtlige stasjoner for dobbelt Flirt. Det anbefales å gjennomgå stasjonsstrukturen med sikte på hvilke

stasjoner som skal betjenes i fremtiden. Som midlertidig løsning anbefales det å iverksette dørstyring på stasjoner med lavt antall av- og påstigende. Alternativt bør det kunne vurderes om dobbeltdekker (2 etg. tog) kan være aktuelt

- Grunnlag for årlig vekst for godstrafikken: 1 pst. (Fra 2012-2040 innebærer dette en samlet volumsvekst på 32 pst.)
- Strakstiltak gods og godspakken, herunder følgende tiltak:
 - Strakstiltak: Kryssningsspor bla. på Bergensbanen (Bolstadøyri) og Dovrebanen (Ler og Kvam)
 - Gjøvikbanen: Forlenge Sandermosen kryssingspor (øverst prioritert). Forlenge Monsrud kryssingspor.
 - Bergensbanen: Kryssningsspor Dale
 - Hovedbanen: Ny dobbeltsporsparsell Leirsund – Asper, kryssningssporforlengelse (Bøn, Jessheim) samt terminaltiltak
 - Dovrebanen: Forlenge kryssningsspor (Dovre, Ulsberg, Dallerud) og terminaltiltak
 - Sørlandsbanen: kryssningssporforlengelser, tilsving Hokksund, nye kryssningsspor

Bane NOR vil videre vurdere nærmere å øke lengdene på kryssningsspor for å kunne kjøre 750 meters lange tog på Bergensbanen. Prosjekter om forlengelse av kryssningsspor som tiltak for økt strømtilførelse for å kjøre lengre tog, anbefales å bli gjennomført i andre seksårsperiode av NTP. Unntaket er forlengelse av kryssningsspor på Sandermosen og Dale.

I første seksårsperiode av NTP bør det ifølge Bane NOR legges til rette for at gods- og persontog får et kryssningsmønster som gir økte fremføringshastigheter, spesielt for godstrafikken. Utbedring til planfrie kryssinger på fire stasjoner bør vurderes nærmere, fordi disse tiltakene kan gi et endret rutemønster for kryssing.

Av økonomiske rammer vises det særlig til følgende:

- Plattformforlengelse Gjøvikbanen: 211 mill. kroner NTP 2018-2023

Bane Nor anbefaler tre trinn for Gjøvikbanen:

- Første trinn: innfasing av nye tog, stasjonsoppgraderinger Nittedal, Movatn, Hakadal og Jaren stasjon, samt hensetting Jaren og Gjøvik
- Andre trinn: ERTMS. Dette gjør det bla. mulig å øke frekvens av tog til Gjøvik med kryssingssportiltak på Reinsvoll
- Tredje trinn: Doble togsett for tilbudet i grunnrute, der alle stasjoner med passasjerutveksling må håndtere 220 meter lange tog. Stasjonsstrukturen bør optimaliseres, der en prioriterer utbygging av stasjoner med størst passasjertall

EKS' vurdering

Bane NORs innspill til handlingsprogram står i grove trekk godt til de vurderinger EKS gjør i forbindelse med denne KVUen. Behovsvurderingene i Vedlegg 3 viser at *i)* det er ikke mottakerkapasitet på Oslo S til å ta imot så mange tog som et dobbeltspor på Gjøvikbanen gir grunnlag for og, for å ha noen kommersiell begrunnelse, bør tilbys, og *ii)* det er uansett vanskelig å se behov for den type store investeringer som analyseres i konsept K1-K3 i KVUen.

Det er imidlertid behov knyttet til forflytning av personer i rush og en prognosert vekst i godstrafikken på bane. Dette bør løses med kollektivløsninger. Gitt at vi ikke skal se på bussløsninger og tilhørende tiltak som kollektivfeltutbygging og et nytt infrastrukturknutepunkt nord i Oslo, ref.

føringer fra oppdragsgiver, er det etter vårt skjønn det beste å søke å løse mest mulig av dette innenfor hovedtrekkene i dagens infrastruktur. Dette betyr at de mest relevante tiltakene er lengre gods- og passasjertog, og tilhørende plattformforlengelser og kryssningssporforlengelser for å legge opp til dette. (Se samtidig vurdering av tiltak på lang sikt, ref. EKS Hovedrapport kapittel 4.) Nedenfor sees det nærmere på tiltakene.

Kryssningsspor Gjøvikbanen

I alternativanalysen regner EKS på et scenario med forlengelse av kryssningsspor, for derigjennom å kunne kjøre lengre godstog. Informasjonen EKS har tilgang til som grunnlag for vurderingene – dvs. dagens grafiske togruter (<http://www.banenor.no/kundeportal/ruter-og-sportilgang/grafiske-togruter-r17/>) og R2027 kun for Gjøvikbanen, som vi i tillegg har flere kommentarer og spørsmål til, ref. over – tillater ikke annet enn partielle og tentative analyser. Vårt konsept må derfor sees som én av potensielt flere muligheter, der rette myndighet, dvs. Jernbanedirektoratet og Bane NOR, må ta dette videre i grundigere og helhetlige analyser.⁷

Våre anslag må likevel bygge på forutsetninger, og EKS legger i denne fasen følgende til grunn:

Det er flere steder det i *utgangspunktet* kunne vært lagt nye eller forlengede kryssningsspor:

- Kryssningssporet på **Kjelsås** kunne vært forlenget, da det med 9 km er noe langt mellom Grefsen og Sandermosen, trafikken tatt i betraktning. I R2027 er det for flere tog relativt lange ventetider for godstog på Sandermosen, grunnet for små marginer for å nå Grefsen før nordgående tog kommer på linjen. Bedre kryssningsmuligheter for godstog på Kjelsås ville derfor kunne gi både tidsbesparelser og økt robusthet. Dagens kryssningsmulighet er drøyt 300 meter⁸, og vil kunne forlenges 300-350 meter effektiv lengde nordover mot Maridalsvannet. Beliggenheten nær turområde, Oslos primære drikkevannskilde og Oset renseanlegg, kan imidlertid gi visse utfordringer mht. utbygging
- Et forlenget kryssningsspor på **Movatn** ville gitt fleksibilitet, ettersom det er noe langt mellom Sandermosen og Åneby (11,9 km). For persontogtransporten ville dessuten et langt kryssningsspor/kortere dobbeltsporsparsell ved Movatn, som er en sentral systemkryssing, gi tidsmessige og robusthetsmessige fordeler
- Mellom Jensrud og Grua (16,5 km) kunne det ut fra de rene avstandene til neste kryssningsmulighet med fordel ligget et lengre kryssningsspor, dvs. **Monsrud** eller **Bjørgeseter**. Slik ruteplanene er lagt opp nå ville dette imidlertid ikke gi særlige gevinster
- Sandermosen, Nittedal og Monsrud kommenteres nærmere på nedenfor

Slik tiltak må sees sammen med kostnader/nytte og mulighetene gitt ved dagens ruteplan, R2027 og en evt. optimalisert R2027.

I noen grad ville nye/forbedrede kryssningsmuligheter og evt. også ERTMS gi anledning til å optimalisere ruteplaner. Det er samtidig noen premisser man må forholde seg til. Inntil en ny Oslotunnel er på plass gjelder dette for det første vendekapasiteten og bruk av ett spor på Oslo S. Sammen med kapasitet på linjen og behov for en viss avstand mellom persontogene, begrenser dette antallet persontog som kan føres inn mot Oslo til maksimalt tre tog i løpet av en time.

⁷ JDIR gir i sine merknader mottatt 19. august for øvrig at R2027 «ikke nødvendigvis er helt representative for de endelige rutene godstog vil få».

⁸ Iht. Grafiske ruteplaner. Kan se ut til å være målt om lag spormidt-til-spormidt, hvilket i så fall gir en noe kortere effektiv lengde som kryssningsspor for godstog. Dvs. sikkerhetsavstand fra spormidt og lengde for sikt til signal i begge ender av kryssningssporet, samt evt. ekstra nedbremsningslengde og/eller lengde for å motvirke fiendtlig togvei (avhenger av tilhørende tiltak).

Det andre gjelder for kjøretidene på linjen, dvs. hvor lang tid person- og godstoget uten stopp uansett bruker på strekningen med dagens infrastruktur. Med et ruteopplegg om lag som i dag vil et typisk kjøremønster på Gjøvikbanen være kryssinger, der godstoget venter, på Sandermosen og så Jensrud før utkjøring Roa (evt. med kryssing på Grua). I R2027 vil Sandermosen være dimensjonerende for hele ni⁹ godstog daglig. Det vil si at ni av hva som stort sett daglige godstogs lengder til/fra Bergen ikke kan overstige 515 meter. Etter hvert som trekkraften på lok øker, vil Sandermosen bli en klar begrensning.

Slik dagens ruteplan og R2027 er lagt opp, er **Sandermosen** det eneste godskryssningssporet som begrenser toglangder opp mot 600 meter på Gjøvikbanen. Dette er en opplagt kandidat for forlengelse. Parallelt med implementering av ERTMS må samtidig innkjør etableres, hvilket vil styrke kapasiteten.

Sett ut fra hvor lang tid trafikkering av Gjøvikbanen med godstog normalt tar og forventet motstrømstrafikk på linjen, kunne en forlengelse av kryssingene Grefsen¹⁰/Nittedal/Monsrud gi bedre muligheter for godsruiter i godsrush. Det vil dessuten kunne redusere en del av ventetidene som i R2027 er lagt på Sandermosen.

I utgangspunktet, gitt det bildet som presenteres foran og i Vedlegg 3, bør dette være tilstrekkelig. Samtidig vil ytterligere tiltak kunne gi fordeler både i økt robusthet og potensiale for nye ruteleier. Vi ser derfor på tre kandidater nedenfor; Monsrud, Movatn og Nittedal.

Monsrud (tidligere kalt Harestua), som i dag er en kort kryssing og der det i dag er planlagt oppstart av prosjektering for forlengelse, benyttes ikke til godskryssinger i R2027. Slik R2027 er lagt opp, vil en forlengelse av dette kryssningssporet *alene* ikke gi særlige gevinster på godssiden. Kombinert med eksempelvis forlengelse på Nittedal, kunne imidlertid tiltak på Monsrud gi kjøretidsgevinster og nye muligheter særlig ut fra Alnabru på ettermiddag/tidlig kveld. I tillegg vil et slikt tiltak gi økt robusthet i systemet. Monsrud er samtidig en relativt viktig systemkryssing i R2027, der en mer kapasitetssterk løsning med samtidig innkjør ville kunne gitt noe kjøretidsbesparelse for persontogene.

En økt kapasitet, evt. en kortere dobbeltsporsparsell, ved **Movatn** kunne gitt enklere avviklingskapasitet på det som er en tett trafikkert del av banen. Movatn er, sammen med Kjelsås, i R2027 en sentral systemkryssing, og en forsterket kryssingskapasitet med samtidig innkjør vil kunne øke fremføringshastigheten og robustheten særlig for persontransporten. En utfordring her er at dette ligger i Nordmarka, og tidligere analyser fra JBV har vist at tiltaket er kostbart.

Det pågår prosjektering av ny løsning på **Nittedal**, men utbedring av stasjon og forlengelse av kryssningsspor til godstoglangde. Krysningsmuligheter for godstog på Nittedal ville kunne gitt en del fordeler og fleksibilitet, særlig ved å begrense avstanden for godskryssinger (i dag mellom Sandermosen og Åneby). Det er imidlertid relativt liten avstand til neste lange kryssningsspor (Åneby med 3,5 km), og rent beliggenhetsmessig ville et sted mellom Nittedal og Movatn vært det beste. Tiltaket beskrives nærmere under kapittel 5 i dette vedlegget.

Konklusjon:

En svakhet med tidligere analyser er etter EKS' skjønn at effektmålene for kapasitet har vært satt for

⁹ 8 + 1 kryssing på Movatn som antas å være feil i R2027. Hvert godstog kan ha flere kryssinger med persontog på Sandermosen; derfor er dette tallet større enn gitt i tabellen over antall kryssinger totalt for R2027 foran.

¹⁰ Her vil mindre signaltiltak kunne øke sporlengden, ref. JBV's utredning i 2013. Dette bør ivaretas i ERTMS-implementering i 2022.

høyt. Med utgangspunkt i behov for anslagsvis seks togpar om dagen, ref. Vedlegg 3, gjør vi følgende vurderinger:

Det er behov for å forlenge Sandermosen for å tilrettelegge for lengre tog. Ut fra kapasiteten på Gjøvikbanen, bør det etter vårt skjønn være muligheter til å føre inn 4-5 godstog i godsrushet om natten og 1-2 godstog på dagtid uten bruk av Monsrud. I stedet anvendes Jensrud, Åneby og Sandermosen samt evt. Grua. De mest tidkrevende godsrutene inn mot Alnabru fra Roa i R2027, som tog inn ved 12-tiden og 17-tiden, ser dessuten hverken nødvendig eller markedsmessig interessante ut. Dette gir iht. beregningene i vedlegg 3 mulighet til å føre all godstrafikk til Bergen over Roa, fremfor å føre enkelte tog gjennom Oslotunnelen.

Det er tilsvarende muligheter for flere utkjøringer fra Alnabru og Grefsen i godsrushet på kvelden *utover* hva som ligger i R2027. En forlengelse av Monsrud vil bla. kunne gi flere muligheter her, men særlig en forlengelse av Nittedal, kombinert med kryssinger på Grua og/eller Sandermosen, vurderes som nyttigere.

I EKS alternativanalyse vil det derfor regnes på forlengelse av Sandermosen og Nittedal; sistnevnte som en del av pågående prosjektering for oppgradering av Nittedal stasjon, ref. omtale i kapittel 5 nedenfor.

I en helhetlig analyse må dette avstemmes med kapasiteten på linjen Roa-Bergen, da kryssingssportiltak på Gjøvikbanen kan være uten effekt om det ikke samsvarer med nødvendige tiltak og kapasitet på resten av parsellen Roa-Nygardstangen.

Godsrushet, ut fra Alnabru på kveld og inn mot Alnabru på natten, treffer hverandre et sted på Bergensbanen. Krysningsmuligheter på Bergensbanen sees derfor nærmere på nedenfor. Vi har ikke tilgang til R2027 for Bergensbanen, og det er uansett begrensninger på hvor langt det er naturlig at EKS går her med egne analyser. Godsrutene må sees i en helhet, som ser ulike banen under ett sammen med øvrige infrastrukturtiltak, og det faller utenfor hva denne kvalitetssikringens mandat. Våre vurderinger brukes primært som utgangspunkt for en samfunnsøkonomisk analyse av ett scenario.

Kryssningsspor Bergensbanen

Det er gjort en overordnet vurdering av gjeldende ruteplan på strekningen Hønefoss-Bergen; http://www.banenor.no/globalassets/kundeportal/dokumenter/grafiske-togruter-r18-fastlagt/blad-nr.-7-honefoss---bergen_r18.pdf.

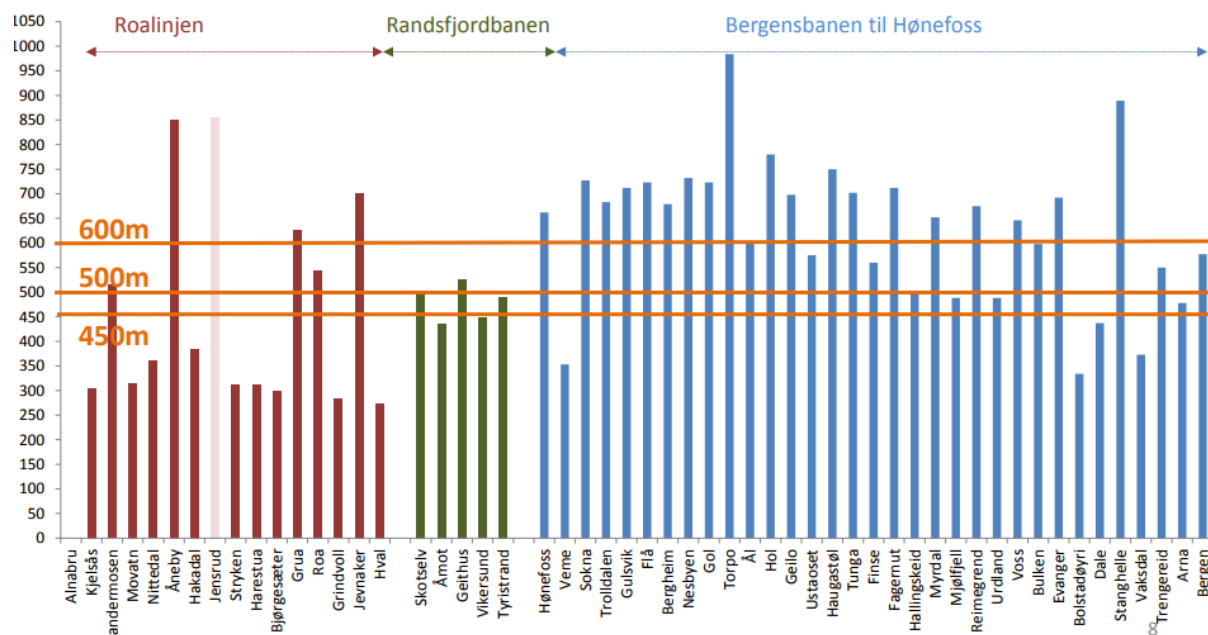
Oversikten nedenfor er hentet fra JBV (2013) og gir en grafisk oversikt over hele parsellen Alnabru-Nygardstangen slik dette så ut i 2013¹¹:

¹¹ Jensrud var ikke ferdig bygget. Kryssningssporet på Roa er forlenget.

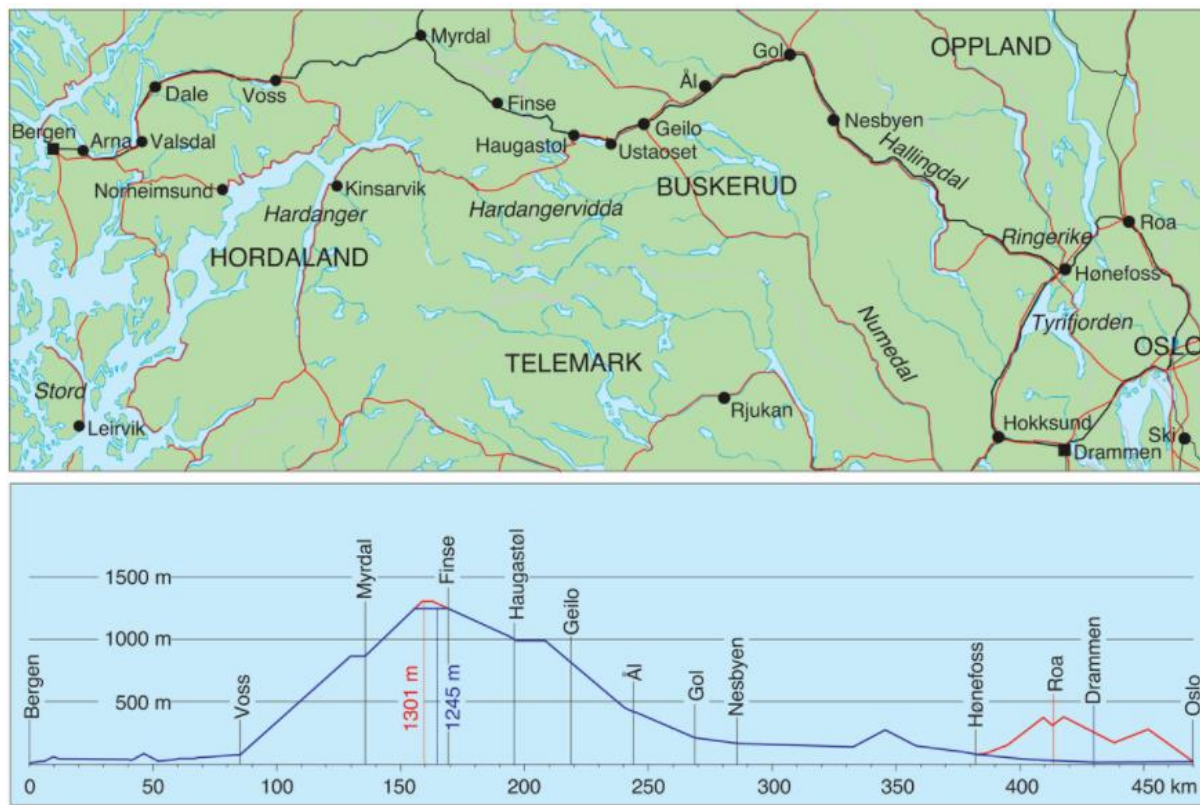
VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer
KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv



Flaskehalser, lengde x-spor



Kartet og høydeprofilen nedenfor gir oversikt over parsellen:



VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer
KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

Merk at en evt. dobbeltsporutbygging på hele eller deler av strekningen Arna-Stanghelle-Voss vil kunne løse opp i flere sentrale flaskehalser.¹² Dette legges imidlertid ikke inn i vår kalkyle, da dette tiltaket ikke minst er motivert ut fra persontransporten og krever et helt annet grunnlag og andre analyser enn hva vi ser på her.¹³

Tabellen under gir en oversikt over kryssningskapasiteten på Bergensbanen, med lengste lengde slik oppgitt av gjeldende grafiske ruteplaner. Grønn farge angir lengder over 600 meter, dyp grønt over 700 meter, gult angir lengder mellom 500 og 600 meter, og oransje er under 500 meter:

Kryssningsspor/stasjoner Bergensbanen	Lengste lengde oppgitt i grafiske ruteplaner
Veme	353
Sokna	727
Trolldalen	683
Gulsveik	712
Rå	723
Bergheim	679
Nesbyen	732
Gol	723
Torpo	984
Ål	601
Hol	780
Geilo	698
Ustaoset	575
Haugastøl	702
Tunga	702
Finse	560
Hallingskeid	501
Mjølfjell	480
Reimegrend	675
Urdland	480
Voss	646
Bulken	598
Evanger	692
Bolstadøyri	334
Dale	433
Stanghelle	889
Vaksdal	373

¹² Gitt at dobbeltspor Arna-Stanghelle (om lag 27,5 km) kommer relativt snart, er avstanden til Dale fra Stanghelle kun 7 km. Fra Stanghelle er det imidlertid 26,5 km før en ny kryssning med noenlunde lengde (Evanger med 692 meter), gitt dagens kryssningssporlengder. Med økt persontogfrekvens Bergen-Voss, som naturlig bør følge av en så stor investering som dobbeltspor Arna-Stanghelle, vil det ventelig være behov for økt kryssningskapasitet for godstog her.

¹³ I en senere analyse må det videre avsjekkes mot tilsvarende øvelse Roa-Hønefoss. Kryssningsporet på Jevnaker kan håndtere over 600 meter lange tog. (Det er i tillegg to korte kryssninger, ved Hval og Grindvoll, men disse har i dag ikke lengde til å håndtere godstogkryssninger. Passasjertog betjener i dag ikke strekningen i ordinær rute.)

VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer
KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

Trengereid	550
Arna	Fremtidig dobbeltspor
Bergen	

Utfordringen med korte kryssningsspor er, som det fremgår av tabellen, særlig fra Finse og vestover. Her er også topografien mer utfordrende.

Tilsvarende gis det nedenfor oversikt over delparsellene på Bergensbanen forbundet med kryssningsspor med lengde *større* enn 600 meter (kilde; grafiske ruteplaner):

Delparseller	Delparseller gitt ved avstand mellom kryssningsspor > 600 meter	Kommentar X-spor
Bergensbanen		
Hønefoss - Sokna	22,42	Verme (353 meter) imellom
Sokna - Trolldalen	17,08	
Trolldalen-Gulsvik	11,01	
Gulsvik - Flå	10,97	
Flå-Bergheim	17,97	
Bergheim - Nesbyen	15,45	
Nesbyen-Gol	16,96	
Gol - Torpo	15,47	
Torpo - Ål	10,36	
Ål-Hol	13,34	
Hol-Geilo	11,19	
Geilo-Haugastøl	22,76	Ustaoset med 575 m i mellom
Haugastøl - Tunga	12,96	
Tunga-Fagernut	20,31	Finse med 560 m imellom
Fagernut-Myrdal	21,9	Hallingskeid med 501 m imellom
Myrdal-Reimegrend	27,01	Mjølfjell med 480 m imellom
Reimegrend-Voss	22,58	Urdland med 480 m imellom
Voss - Bulken	7,23	(Bulken; 598 m)
Bulken-Evanger	10,33	
Evanger - Stanghelle	26,49	Bolstadøyri (334 m) og Dale (433 m) imellom
Stanghelle-Arna	27,66	Vaksdal (373 m) og Trengereid (550 m) imellom
Arna-Bergen	9,32	Fremtidig dobbeltspor

Som det fremgår av tabellen, er det flere strekk med relativt lang avstand mellom tilstrekkelig lange kryssningsspor, slik infrastrukturen er i dag. Fremtidig rutetabell og ikke minst *prioriteringen* av persontog vs. godstog (se nedenfor) vil avgjøre hvor begrensende dette er på godstransporten, men det er likevel noen parseller som peker seg ut med lange avstander. Dette gjelder Hønefoss-Sokna, Geilo-Haugastøl, Tunga-Fagernut, Myrdal-Reimegrend, Reimegrend-Voss, Evanger-Stanghelle, Stanghelle-Arna; som alle har parseller dels godt over 20 km før kryssningsspor som er tilstrekkelig lange til å håndtere tog på rundt 600 meter.

Godsrushet ut fra og inn til Alnabru, dvs. ut på kvelden til Bergen og inn på natten fra Bergen, møtes nattestid på Bergensbanen. I tillegg tilkommer andre godspendler (fra Drammen). En prioritering av tiltak må ta utgangspunkt i hvilket område det særlig er kryssningsbehov iht. ruteplan, men også

VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer
KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

sammenhengen mellom kryssningene. Tabellen nedenfor gir derfor en oversikt over antall kryssninger for godstog på strekningen, enten med andre godstog eller passasjertog. Det angis kun kryssninger der *godstoget* venter, dvs. der lengden på kryssningssporet blir dimensjonerende.

Oversikten tar utgangspunkt i dagens ruteopplegg, da EKS ikke har tilgang til R2027 på strekningen. Det er oppgitt både totalt, inklusive kun helgetog og enkelte innsatstog, og godstogpendler som går flere dager i uken (forenklet angitt som «hverdag»). Sistnevnte er mest interessant for å vurdere kapasitetsøkende tiltak.

Kryssninger	Lengde X-spor fra grafiske ruteplaner	Antall kryssinger godstog, der <u>godstog</u> venter	Antall kryssinger for godstog hverdager, der godstog venter
Trengereid	550	5	4
Dale	433	7	4
Bulken	598	6	5
Urdland	480	4	1
Mjølfjell	480	7	3
Hallingskeid	501	2	1
Finse	560	2	1

I tillegg må sammenhengen mellom kryssningene i «hverdag»-togene sees på sammen. Tabellen nedenfor viser derfor kryssninger for hver av disse togene per kort kryssningsspor, dvs. under 600 meter:

Godstog utenom innsatstog, lørdag og søndag; kryss angir godstog som må vente:									
		550	433	598	480	480	501	560	575
Fra Bergen til Hønefoss	Trengereid	Dale	Bulken	Urdland	Mjølfjell	Hallingskeid	Finse	Ustaoset	
17:08 -23:30	Mandag-torsdag	x	x	x		x			
19:18-01:39	Søndag-fredag	x			x				x
19:59-02:09	Mandag-fredag	x		x					
22:21-03:43	Mandag-torsdag								
01:48-07:29	tirsdag-lørdag			x		x			
Tog fra Hønefoss til Bergen									
14:07-20:28	Mandag-fredag	x	x	x		x			
14:59-21:54	Mandag-fredag		x	x			x	x	
19:42-01:37	Mandag-torsdag		x						
21:41-03:06	Mandag-torsdag								
22:05-04:00	Mandag-torsdag								
00:00-05:41	Mandag-torsdag								

Som en ser varierer de ulike avganger i hvilken grad korte kryssningsspor begrenser godstogenes lengde. Enkelte krysser få ganger og kun på kryssningsspor >600 meter, og har snittfremføringshastighet opp mot 70 km/t. Andre har flere kryssninger og tilsvarende lengre fremføringstid, dimensjonerende lengde gitt av korteste kryssningsspor og snittfremføringshastighet ned mot 57 km/t.

Særlig begrensende på toglangdene er kryssningssporet på Dale (433 meter) og Mjølfjell (480 meter). Ved en forlengelse av disse, ville:

- Ett tog være begrenset til 480 meter (Urdland)
- Ett tog være begrenset til 500 meter (Hallingskeid)

- Tre tog være begrenset til 550 meter (Tren gereid), hvorav ett av disse også av Ustaoset (575 meter)
- Øvrige 6 tog kan være > 600 meter (gitt tilstrekkelig trekk-kraft og el-forsyning)

En endelig fastsettelse av hvilke kryssningsspor som bør forlenges må sees i sammenheng med optimaliserte ruteplaner R2027, herunder prioritering persontogtrafikken, inkludert nattoget. Vår analyse vil derfor være ett mulig scenario. Likevel legger EKS i sitt konsept inn forlengelse av tre kryssningsspor; Dale, Mjølfjell og Urdland. Da er Tren gereid med 550 med effektiv kryssning den neste dimensjonerende kryssningen og ett tog på Hallingskeid. Kryssningssporene vil begrense tre av fem tog fra Bergen til Alnabru/Drammen og to av seks til Bergen, mens øvrig vil kunne kjøre 600 meter lange tog og lengre – gitt tilstrekkelig trekk-kraft og kjørestrøm.

Kun å forlenge Dale, slik Bane NOR tar til orde for i sitt innspill til Handlingsprogram, vil iht. dette bildet særlig være gunstig for ett tog til Bergen. I tillegg vil det kunne øke lengden på ytterligere ett godstog til X-sporlengden på Hallingskeid (501 meter). Utover det er det ingen direkte effekt iht. *denne* ruteplanen. Tiltaket bør derfor kombineres minimum med forlengelse av Mjølfjell. Både Mjølfjell og Urdland ligger dessuten vest for Voss, og vil uansett ikke være en sunk cost ved et evt. fremtidig dobbeltspor Voss-Bergen.

Forlengelse av kryssningssporene på Dale, Mjølfjell og Urdland vil dessuten kunne lede til at godstoglengdene Oslo-Bergen / Bergen-Oslo kan bli jevnere. Det vil gi bedre bruk av materiellet og mindre hensettingsbehov på terminalene.

Dale ligger derimot vest for Stanghelle, og investeringer her kan lett bli kortsiktige om det blir bygget et dobbeltspor videre til Voss fra Stanghelle. Det samme forhold gjelder Tren gereid, som ligger mellom Arna og Stanghelle. Samtidig noteres at dobbeltsporsprosjektene Arna-Stanghelle-Voss ikke er vedtatt, og at det ved evt. bevilgning uansett kan ta en del tid å få realisert utbyggingen.

En forlengelse av Tren gereid opp til 650 meters effektiv lengde antas å bli kostbart, gitt beliggenheten. Tilsvarende gjelder for Hallingskeid, beliggende mellom Myrdal og Finse, gitt topografi og skredsikring/overbygg.

Hvor langt det er ønskelig å forlenge kryssningssporene vil avhenge av flere forhold, som signalanlegg, hvilke tiltak som gjøres mht. fiendtlig togveg samt hvor mye nedbremsningslengde en ut fra kapasitetshensyn ønsker på kryssningsspoet.¹⁴ Et annet forhold er at implementering av ERTMS vil kunne gi forbedringer i kapasitet, for eksempel at det legges inn tettere blokkstrekninger og samtidig innkjør på alle stasjoner og kryssningsspor. Vi legger til grunn maksimale toglangder på denne strekningen på opp mot 650 meter; se Alternativanalyse for nærmere beskrivelser.

Prioritering godstog vs. persontog

Avslutningsvis noen ord til prioritering mellom ulike togtyper: Det er fremtidens kjøreplan som vil avhenge av hvilke kryssningsspor som benyttes og hvilke tog som venter på hvem. En vurdering av hvilke kryssningsspor som bør bygges ut bør gjøres i en større sammenheng, der bla. prioritering av tog inngår. Av dagens kjøreplan ser en bla. at persontog venter på godstog på enkelte av de kortere kryssningssporene.¹⁵ Med unntak av kryssninger på Voss og Myrdal, der kryssninger sammenfalle med

¹⁴ På flatmark bruker et standardstørrelse godstog anslagsvis 80-100 meter å bremse ned fra en hastighet på kun 40 km/t.

¹⁵ Det er eksempler der godstoget gis prioritert i ruteplanen og persontoget venter (relativt kort) på kryssningsspor. Dette gjelder eksempelvis 08:54-toget fra Nygardstangen, der persontog venter både på Vaksdal, Bolstadøyri, Urdland og Hallingskeid. Andre avganger har relativt lange vent på kryssningsspor under 500 meter. Praksisen varierer derfor mellom ulike tog.

stopp for persontog, har imidlertid nattoget Bergen-Voss og nattoget til/fra Oslo stort sett prioritert. Dette gjør bla. det korte kryssningssporet på Dale dimensjonerende for godstog. Det samme gjelder for Finse (helgetog).

Dette er forhold EKS mener bør sees nærmere på. Det gir for eksempel etter vårt skjønn lite mening av nattoget fra Bergen/Voss og Bergen/Oslo har prioritert over godstog. Om nattoget over fjellet kommer frem til Bergen 06:49 og til Oslo 06:13, som i dag, eller anslagsvis 15-20 minutter senere, som vår tentative analyse vurderer konsekvensen som, bør ha svært begrenset betydning for passasjerene. Betydningen for godstoglengdene kan imidlertid være betydelig.

Å vurdere prioriteten av passasjertog–godstog om natten og utenfor de store byene, ref. prioriteringsforskriften, kan potensielt spare betydelige utbyggingskostnader for kryssningsspor. Et dobbelt Flirt er om lag 220 meter langt, hvilket alle kryssningsspor på Bergensbanen kan håndtere. Brorparten vil også kunne håndtere evt. triple Flirt, i den grad det kan bli aktuelt i fremtiden. Samtidig vil det være behov for tilstrekkelig lange kryssningsspor for å håndtere godstog-godstog-kryssninger.

5. Plattformforlengelse

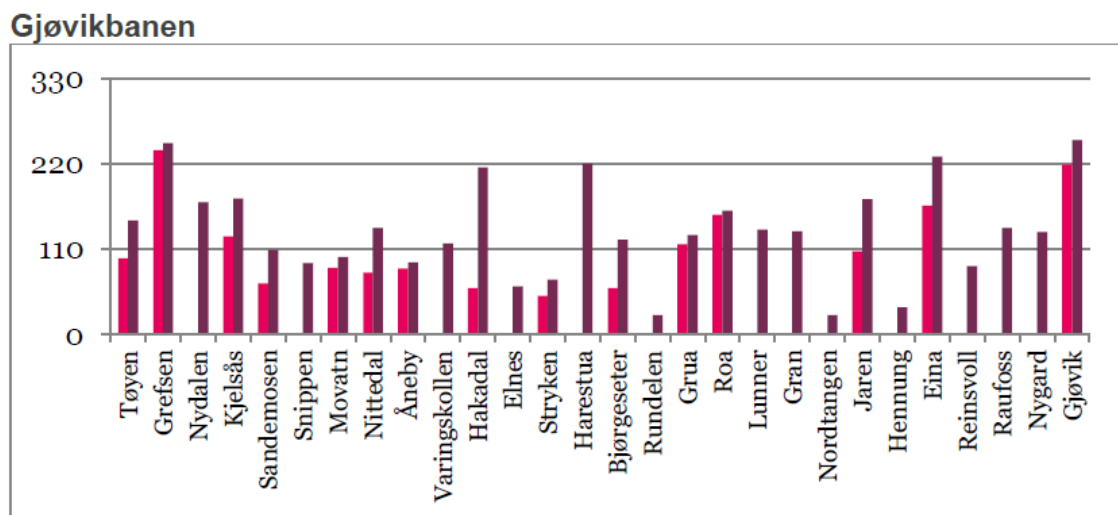
På Gjøvikbanen innfases nå enkeltsett Flirt 75, som erstatning for NSB type 69D-togsett. Dette vil gi noe høyere sete- og ståkapasitet, men kanskje primært vesentlig bedre komfort for de reisende.

Plattformperrongene er imidlertid stort sett relativt korte; flere av dem for korte til å håndtere et full-lengdes Flirt (ca. 105 meter). Per i dag låses derfor en del av dørene på disse plattformene for Flirt som trafikkerer strekningen.

Som det fremgår av oversikten nedenfor, oppfyller kun et fåtall standardlengde på plattformer (220 meter, som kan håndtere doble Flirt). Som det fremgår vil flere heller ikke kunne håndtere et enkelt Flirttogsett. (Enkelte av stasjonene i oversikten nedenfor, totalt 28 stk., er i dag lagt ned.) Standarden på dagens plattformer er for øvrig varierende.

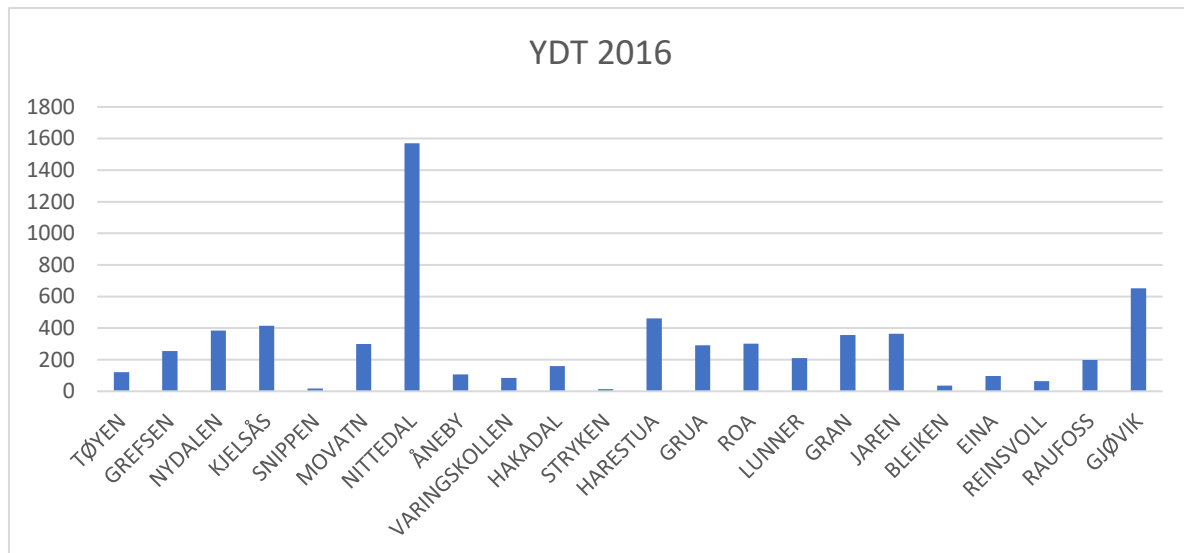
I Alternativanalysen vil EKS regne på et scenario frem mot 2040 med doble Flirt på Gjøvikbanen, som gradvis innfases etter hvert som kapasiteten på enkle Flirt – som innføres i løpet av inneværende år – sprenges.

Da er det naturlig å se på stasjonstiltak. Figuren nedenfor er hentet fra Vedlegg 3 Behov og viser plattformlengder. Standard plattformlengde er 220 meter, men dette må også sees sammen med trafikkgrunnlaget.



Figur 42: Plattformlengder på Gjøvikbanen [58]

Trafikkgrunnlaget per i dag gis av følgende oversikt, målt i yrkedsdøgnstrafikk i 2016:



I Bane NORs innspill til handlingsprogram foreslås det forlengelse av plattformer til 220 meter på Jaren, Nittedal, Movatn, Hakadal og Grefsen. I sistnevnte tilfelle vurderes dessuten tilgjengelighetstiltak for t-bane og trikk. Øvrige stasjoner har doble Flirt med dørstyring.

Flirt av typen som innføres på Gjøvikbanen nå (Flirt type 75), har en total sittekapasitet på 295 plasser, inkludert 60 klappseter. Ståplasskapasitet er noe mer uklart og avhenger av hvor mange personer en antar per kvadratmeter. En teoretisk kapasitet på 340 ståplasser er angitt på Wikipedia. Omregnet fra Stadlers hjemmeside og en Flirt-versjon til Sveits som ligner på den norske typen, gir en ståkapasitet på 344, gitt 4 personer per kvadratmeter ståareal. Dette er maksimalt av hva Jernbanetilsynet tillater og bør kun være et alternativ på svært korte reiser. Det kan heller ikke være utgangspunkt for planlegging på Gjøvikbanen, der reisetiden er lange – for eksempel en halv time fra Nittedal.

5.1 EKS' vurdering

Gjøvikbanen består av en lang rekke stasjoner/stoppesteder, flere av dem med marginalt passasjergrunnlag. Dagens stasjoner og holdeplasser holder variert standard, både hva gjelder fasiliteter og tilgjengelighet, der flere stasjoner er vanskelig tilgjengelig for rullestolbrukere. Grefsen, Hakadal, Eina og Gjøvik har alle minimum én plattform som oppfyller kravet til 220 meter. Hovedplattformenes høyde varierer i forhold til krav på 0,76 cm, men Nydalen, Kjelsås og Grua har plattformer som oppfyller høydekravet.

Den klart mest benyttede stasjonen er Nittedal. Deretter følger Gjøvik, Harestua, Kjelsås, Nydalen, Gran og Jaren. Som illustrert foran har enkelte et svært begrenset grunnlag, som Snippen, Stryken, Bleiken, Varingskollen, Åneby, Eina og Raufoss. Det vil etter EKS skjønne være svært lite hensiktsmessig bruk av offentlige ressurser å prioritere oppgraderinger her – da finnes det vesentlig viktigere tiltak innen jernbanesektoren, ref. kapittel 5 i EKS Hovedrapport, å bruke midler på. Det er naturlig å se på tiltak på en del stasjoner, ref. nedenfor, men for de øvrige bør det med et så marginalt kundegrunnlag i stedet gjøres løsninger med dørstengning på deler av toget. Etter hvert som arbeidspendlerne og togpersonalet blir vant til dette, bør ulempen være begrenset.

Med så lite passasjergrunnlag er det dessuten all grunn til å gjøre en kritisk gjennomgang av stasjonsstruktur på Gjøvikbanen, der formålet må være å redusere antall stoppesteder og, der mulig, redusere kjøretiden. Det er ingen automatikk mellom færre stopp og redusert kjøretid, som vil

avhenge av ruteplan og kjøremønster, men det er om ikke annet et utgangspunkt for å lete etter kjøretidsreduksjoner.

Stasjonsoppgraderinger kan ha supplerende formål, som universell utforming og plattformhøyder, funksjonalitet på og rundt stasjonene, tilkomst etc. Det fører for langt at EKS uten grunnlag i KVUen skal gjøre vurderinger om dette. I stedet legger vi følgende til grunn i vår Alternativanalyse:

Nittedal stasjon bør oppgraderes til en ordinær plattformlengde med 220 meter.¹⁶ Som beskrevet i Vedlegg 3 Behov står stasjonen for nær halvparten av YDT-trafikken på Gjøvikbanen, og det ventes en relativt betydelig befolkningsøkning i områder som naturlig sogner til jernbanen. Dette gjelder særlig nordre deler av kommunen, da befolkningscenterene rundt Rotnes med dagens stasjonsstruktur mer naturlig betjenes ved bussløsninger.

Reguleringsplanen for tiltak på Nittedal stasjon og bygging av nytt kryssningsspor er nå godkjent, og det pågår teknisk detaljplan på et større oppgraderingstiltak på Nittedal stasjon. Følgende inngår:

- Ny planskilt undergang eller overgang for sikker kryssing av spor
- Nytt kryssingsspor som tilfredsstiller at to godstog på 600 meter kan krysse
- Innføring av samtidig innkjør
- Fjerning av midtplattform og etablering av to nye sideplattformer
- Ny plattform langs spor 2
- Opprydning og ombygging av stasjonsområdet med innfartsparkering, sykkelparkering og bussoppstilling
- Støyreducerende tiltak

Plattformsporene på **Jaren** er i dag anslagsvis 110 meter og 180 meter, og Jaren er endestasjon for pendelen Oslo S – Jaren. Det pågår prosjekteringsarbeider for Jaren stasjon, der det i tillegg til en oppgradering av stasjonen i tillegg skal etableres økt hensettingskapasitet (seks enkle Flirt / tre doble Flirt) og bedre funksjoner for driftsbasen. Stasjonsoppgradering og hensettingskapasitet er dag naturlig å legge inn i kalkylene.

Grefsen stasjon har tilstrekkelig lengde på hovedplattformen. En overgang til T-banestasjonen på Storo ville vært en fordel og i større grad gjort Grefsen/Storo til et knutepunkt, gjerne også kombinert med bedre infrastruktur for busser mellom toglinjen og Ring 3. Dette kan i utgangspunktet gjøres til et omfattende prosjekt. I vår alternativanalyse holdes imidlertid omfanget nede ved å beholde dagens løsning. Som en del av kryssningssporforlengelsestiltak legges en ny sporsløyfe inn nord på stasjonen, samtidig som ERTMS gir nye muligheter. Dette øker kryssningssporlengden til å kunne håndtere lange tog. Når kryssningssporet benyttes vil et kort spor (<250 meter) være beslaglagt.

Hakadal har begrensede passasjertall. Hvis pendelen Oslo – Hakadal i fremtiden skal betjenes av doble Flirt, må det imidlertid gjøres relativt betydelige tiltak her, ref. Alternativanalysen.

Movatn har etter vårt skjønn så lite trafikk og befolkningsgrunnlag at det ikke gir grunnlag for en ordinær plattformlengde. Evt. tiltak her ville være mer naturlig å se i forbindelse med evt. forlengelse av kryssningsspor, men her vises til vurderinger foran. Dagens plattformer er anslagsvis 115 meter og 87 meter (midtplattform). Som for flere av plattformene på Gjøvikbanen kunne standarden,

¹⁶ Plattformen på Nittedal er per i dag anslagsvis mellom 140 og 180 meter på ett spor, noe avhengig av hvordan det regnes (det står bla. en bygning som begrenser effektiv plattformlengde).

VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

funksjonaliteten (som parkeringsplasser etc) og lengdene vært økt innenfor ordinære budsjetter, men for dette formålet som her vurderes er det ikke nødvendig.

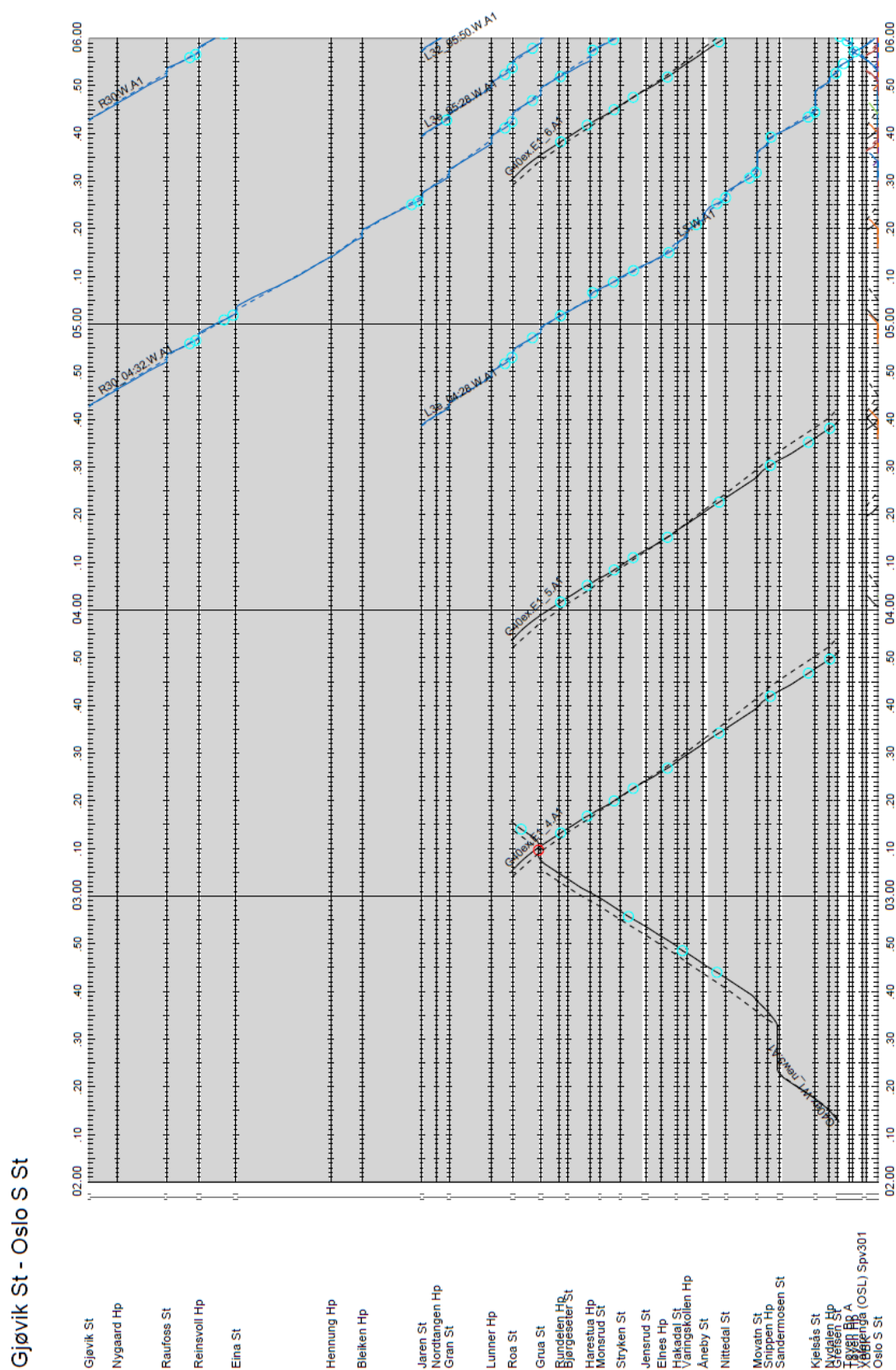
Movatn, sammen med øvrige lite brukte stasjoner som ikke har full-lengde, bør hensyntas med dørstyring i alternativet det regnes på i alternativanalysen. EKS legger imidlertid inn mindre forlengelsestiltak av plattformene på **Nydalen** og **Kjelsås**.

Gjøvik stasjon og Harestua har tilnærmet tilstrekkelig lengde til å håndtere doble Flirt, men for denne kalkylens del gjøres det et mindre tiltak ved å forlenge spor inn mot butt i nordenden av Gjøvik stasjon og etablering av avsporende veksler for fiendtlig togvei. Dette gjøres for å øke hensettingskapasiteten, som iht. Ruteplan 2027 krever fire spor. Stasjonen ligger i butt og hensetting over natten her krever tilstrekkelig sikringstiltak før innkjøring til stasjonen. Det er ikke gitt at dette vil bli akseptert som en langsiktig løsning, og EKS er kjent med at det pågår prosjektering for å øke hensettingskapasiteten et sted mellom Jaren og Gjøvik. Dette legges imidlertid ikke inn i kalkylene.

Se øvrig diskusjon i EKS Vedlegg 5 Alternativanalyse.

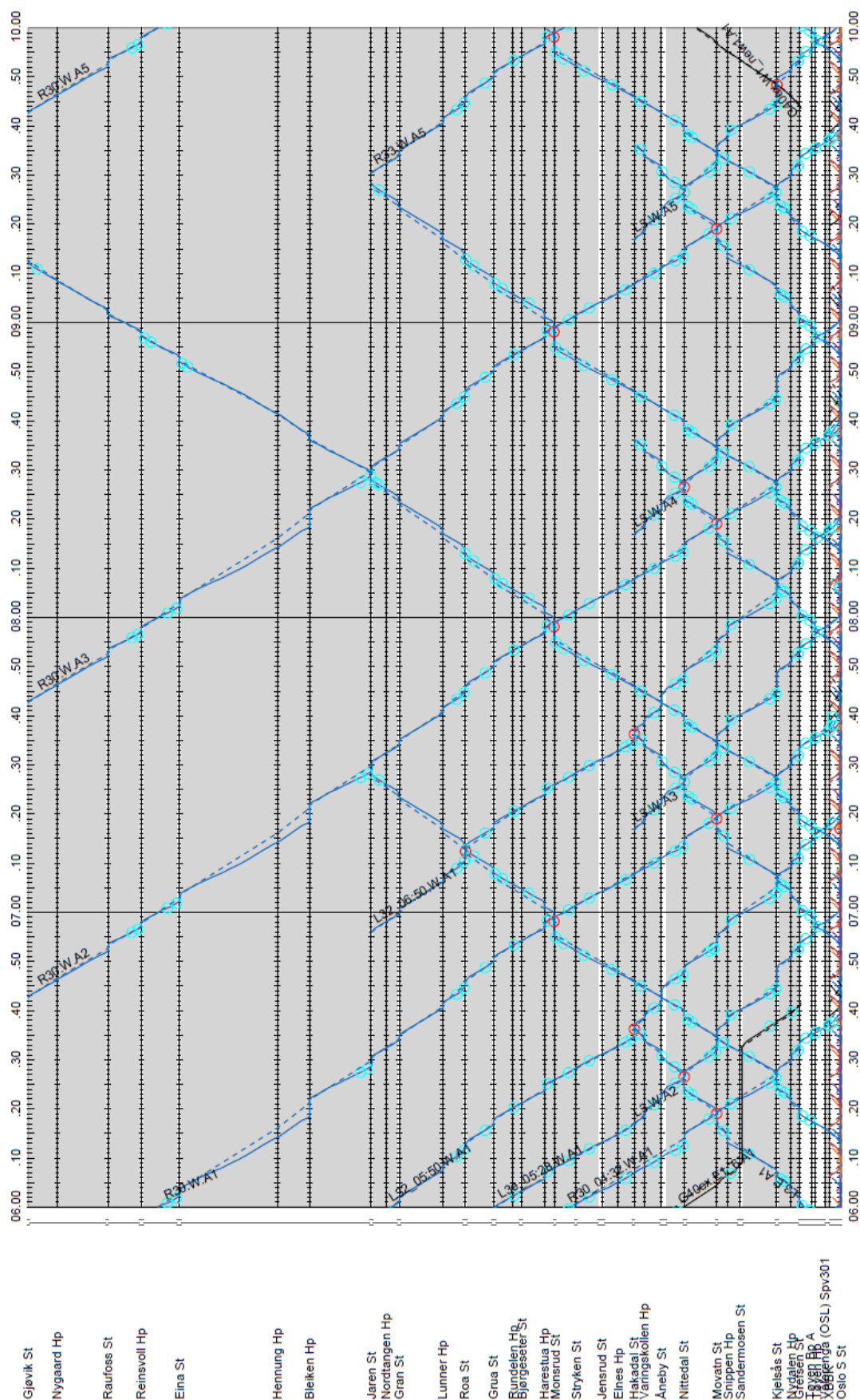
Bilag A – R2027 Gjøvikbanen

Nedenfor følger utklipp av **grafiske ruteplaner R2027** for Gjøvikbanen, slik dette er oversendt EKS av Jernbanedirektoratet.



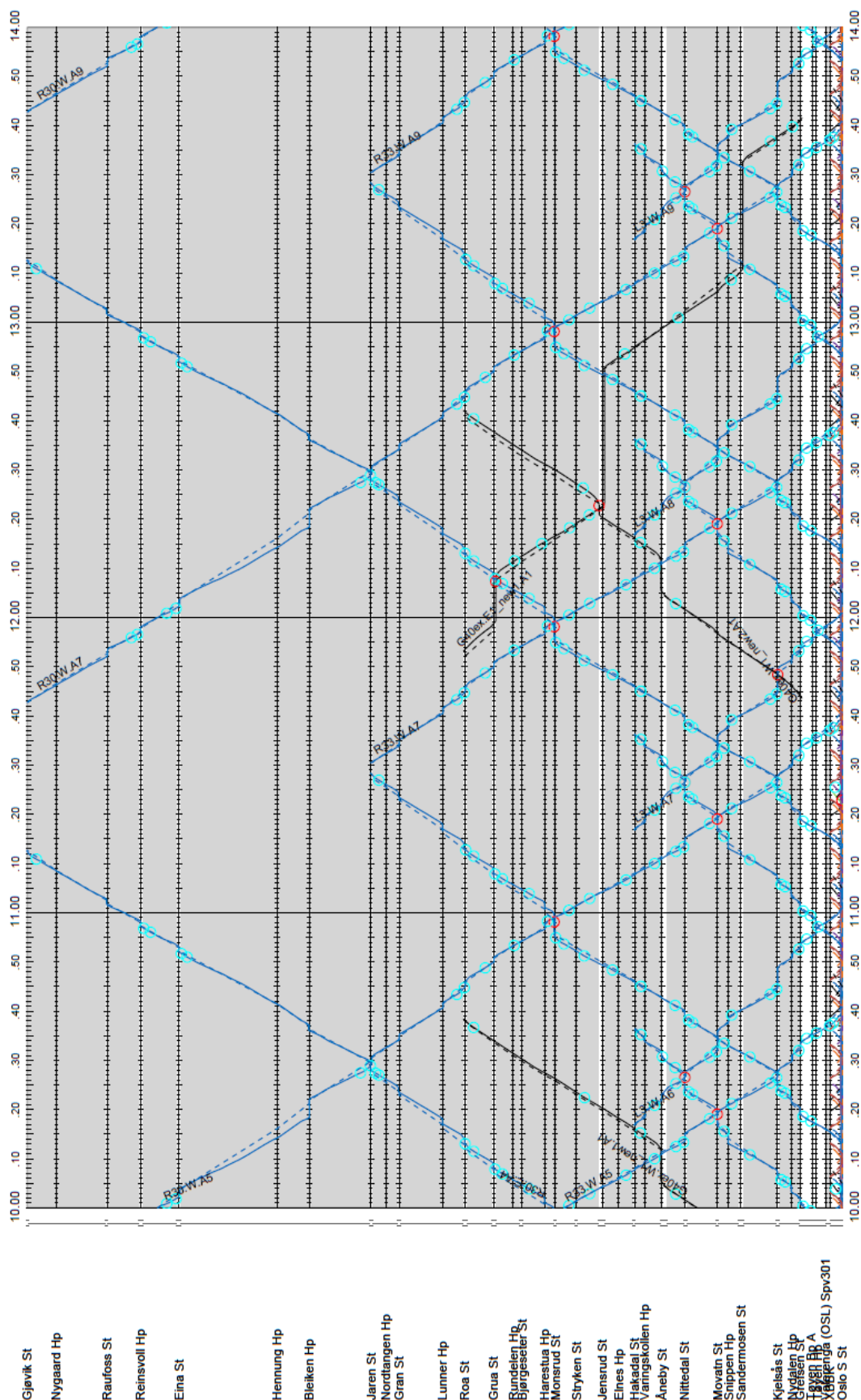
VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformformer
KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

Gjøvik St - Oslo S St

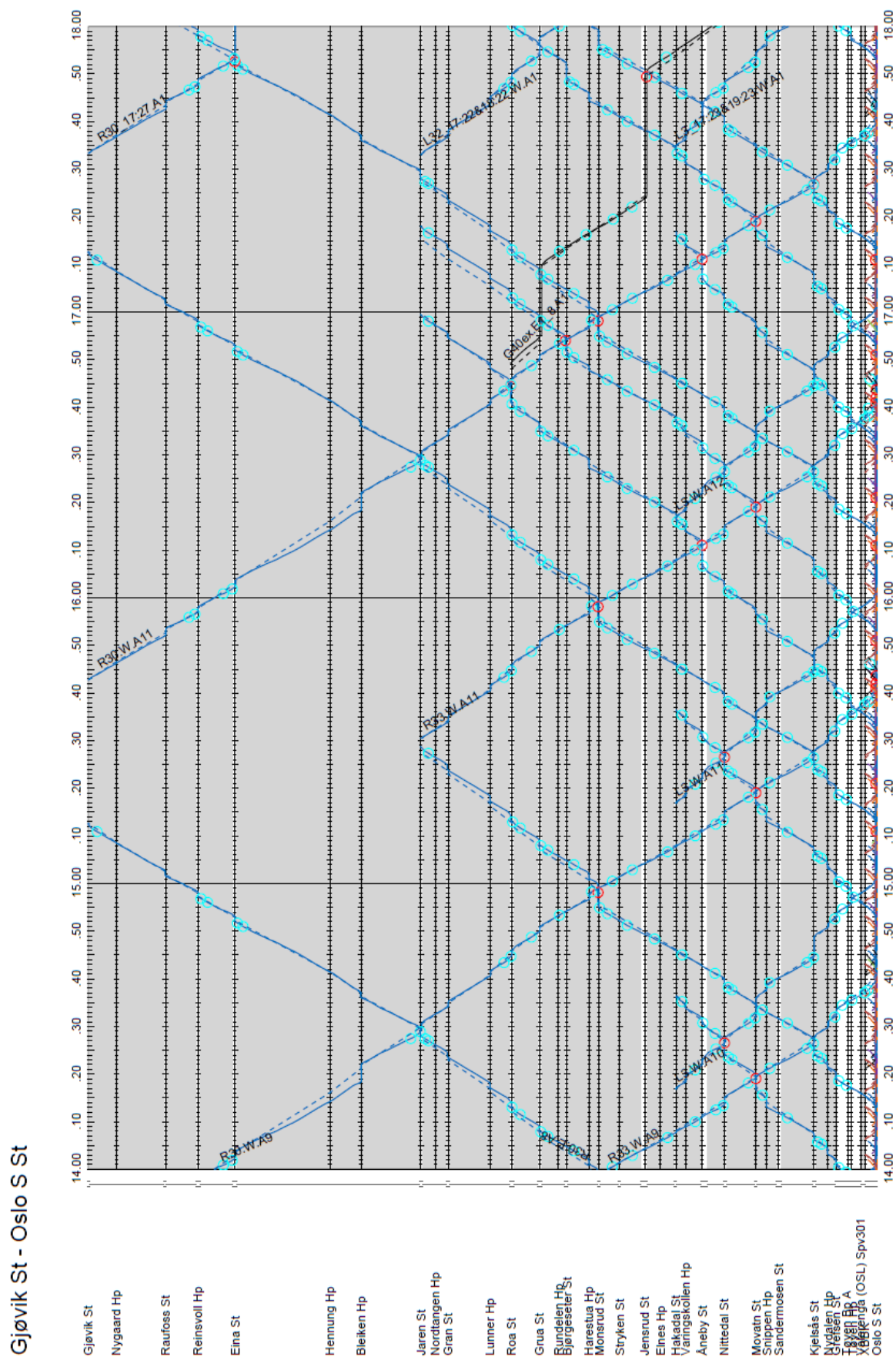


VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer
KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

Gjøvik St - Oslo S St

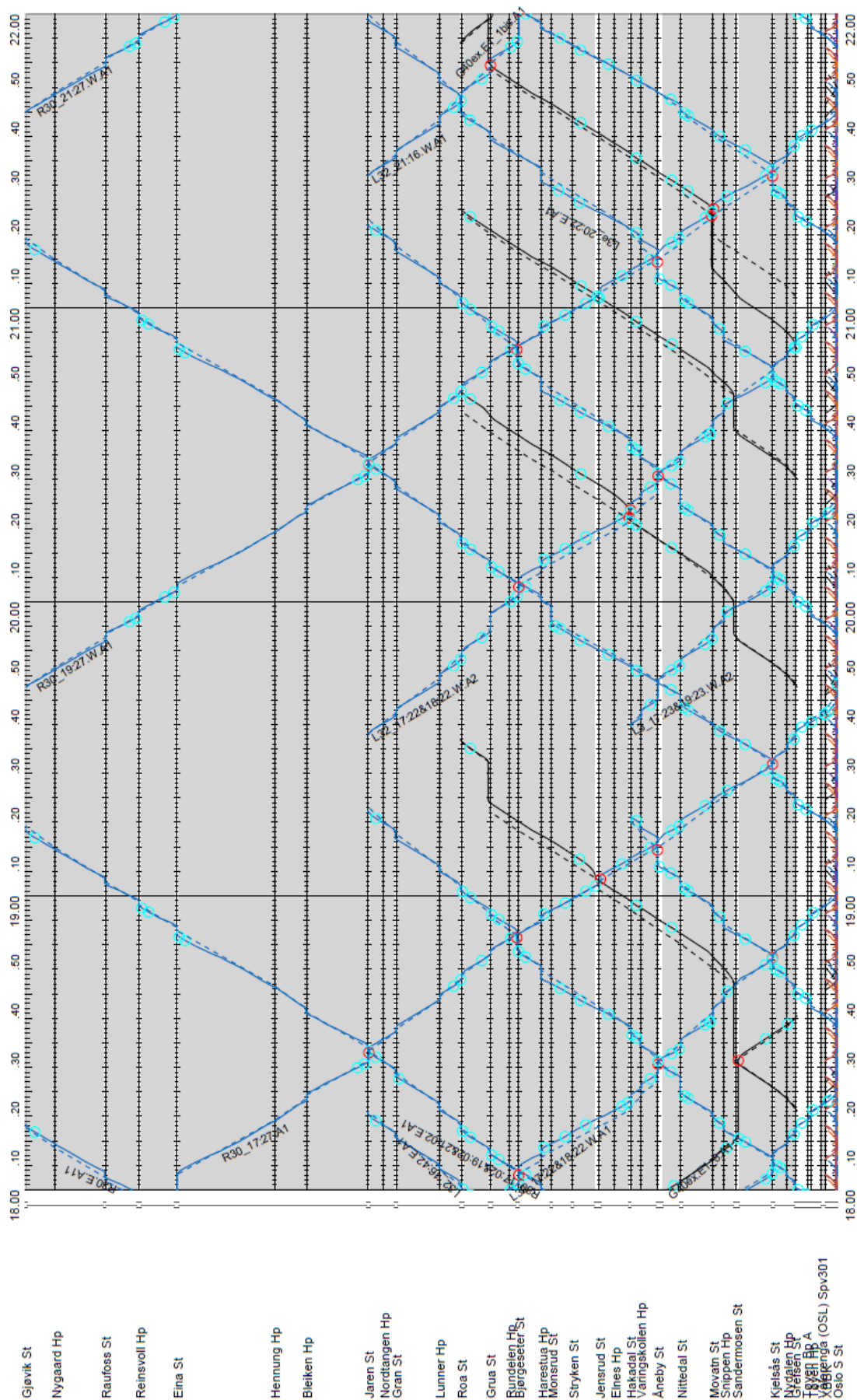


VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer

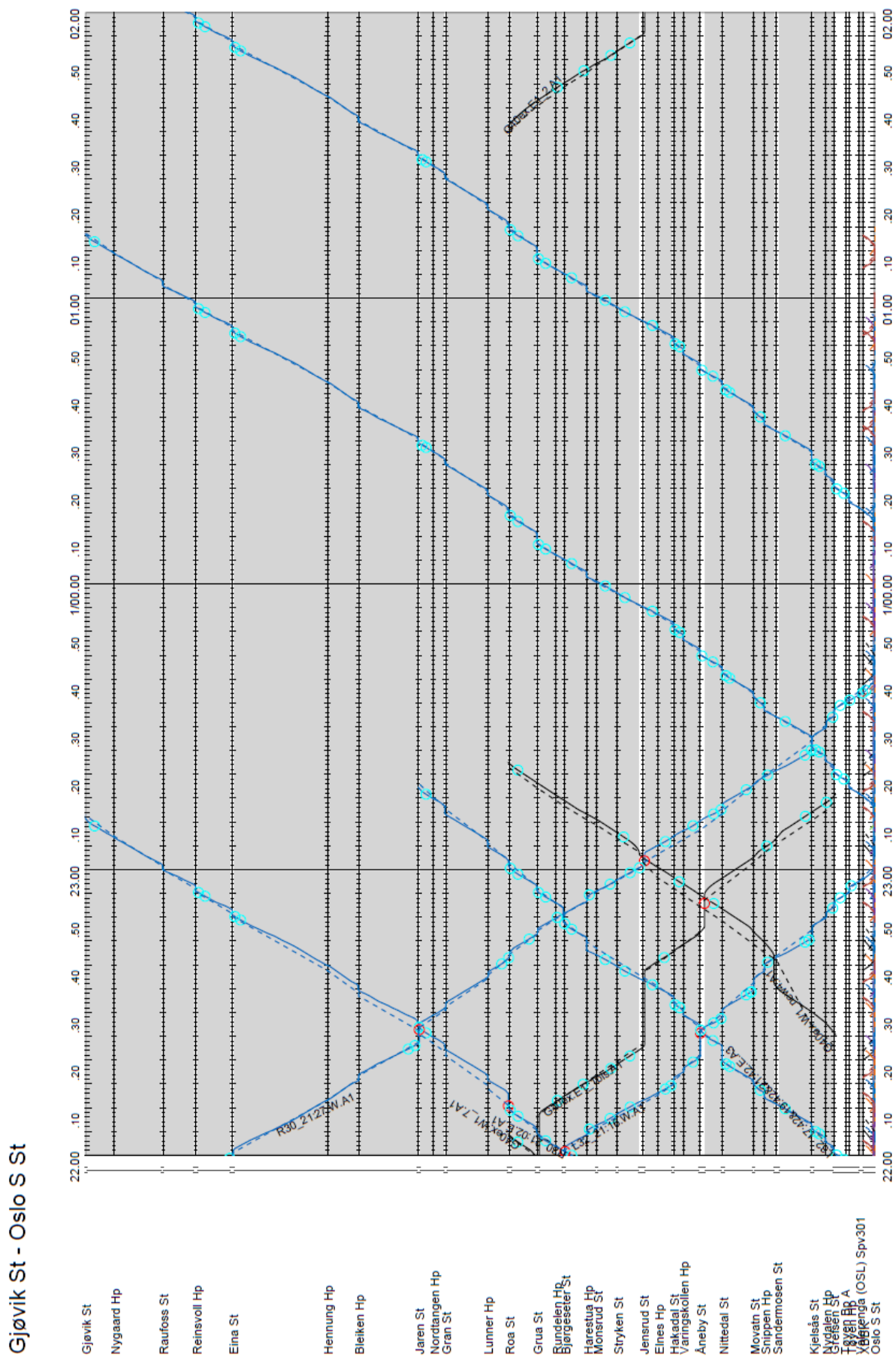


VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer
KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

Gjøvik St - Oslo S St



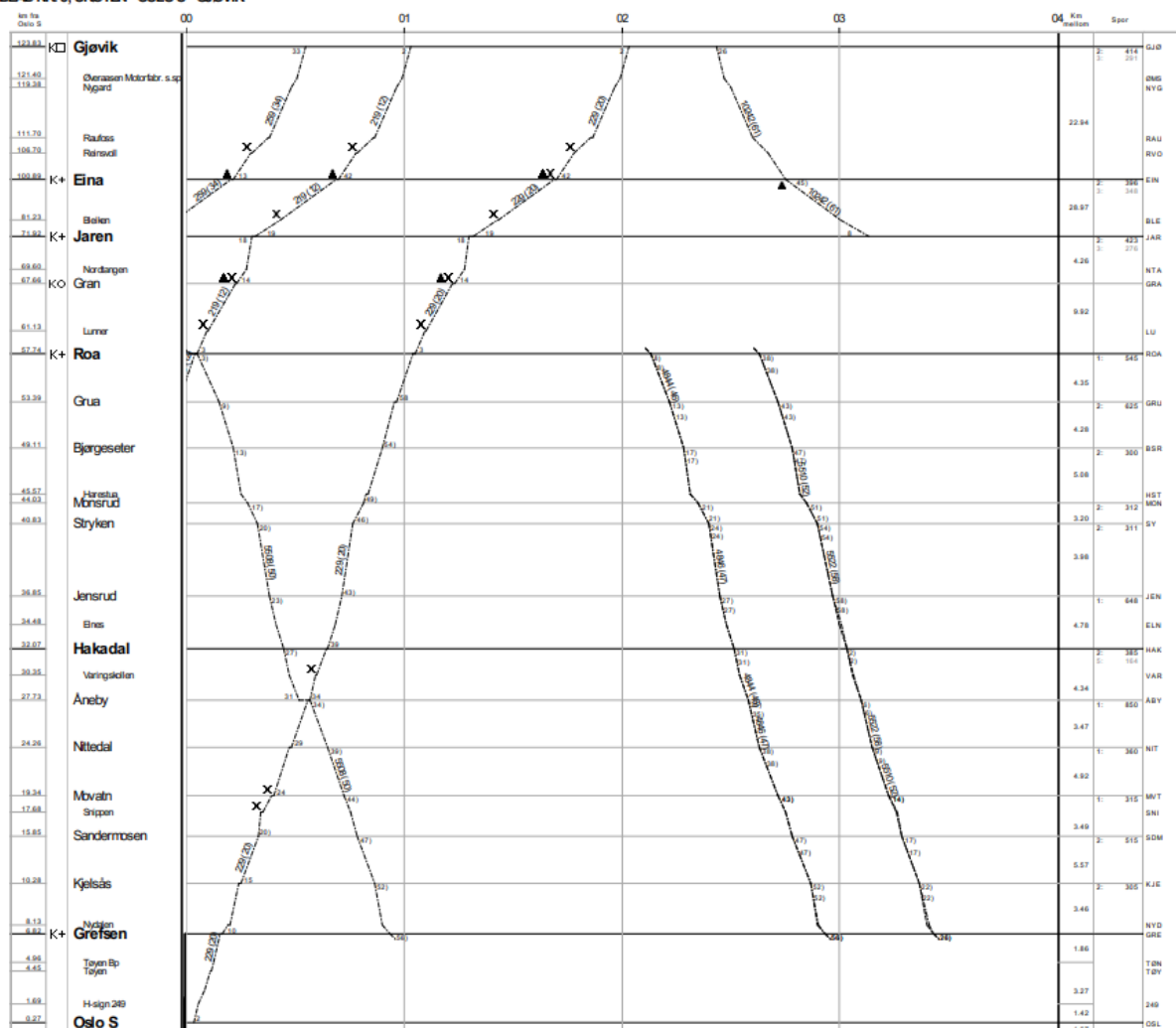
VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer



Bilag B – Rutetermin 2018, grafiske togruter

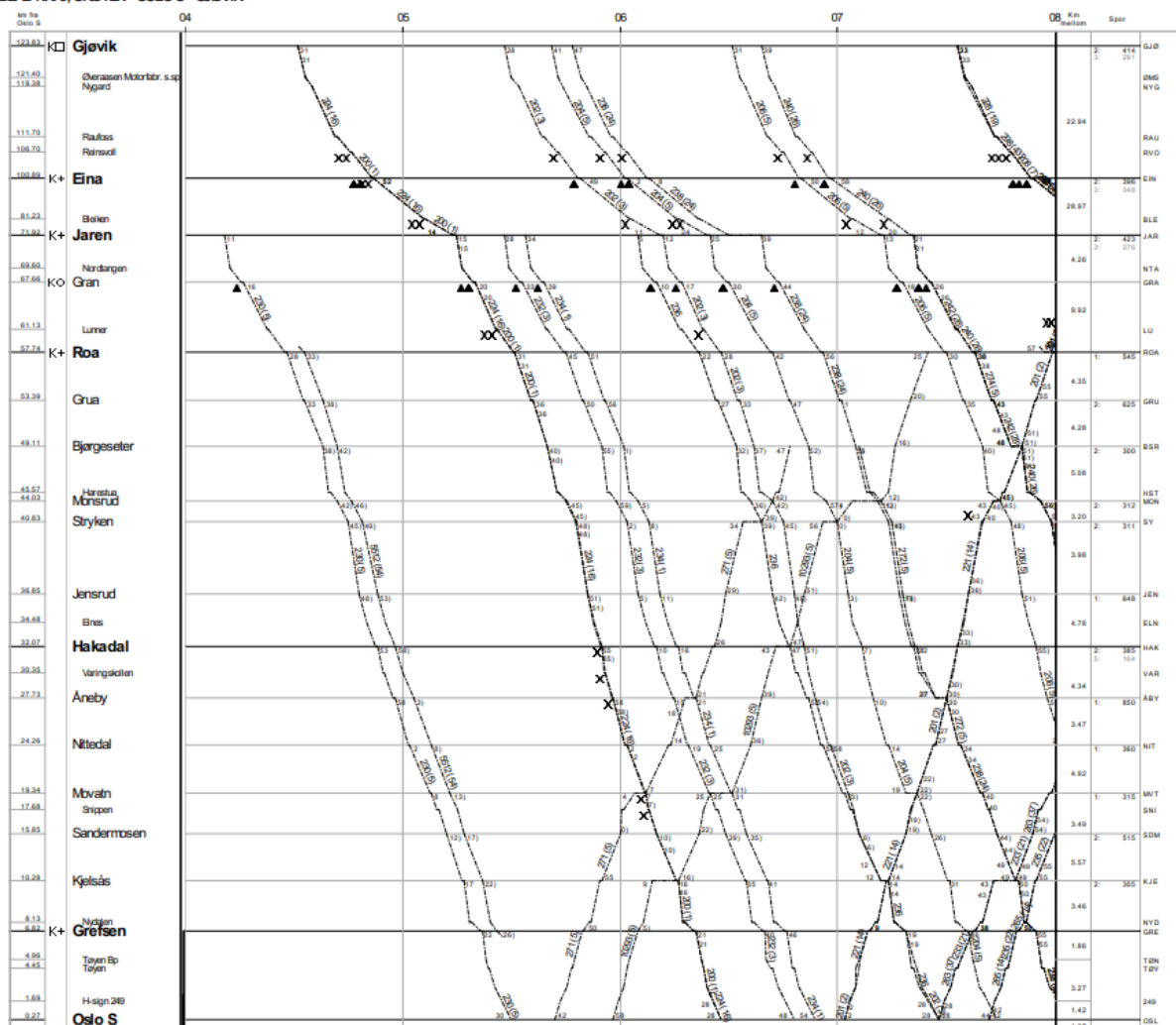
Se også http://www.banenor.no/globalassets/kundeportal/dokumenter/grafiske-togruter-r18-fastlagt/blad-nr.-5-skoyen---oslo-s---gjovik_r18.pdf

BLAD NR. 5, SKØYEN - OSLO S - GJØVIK



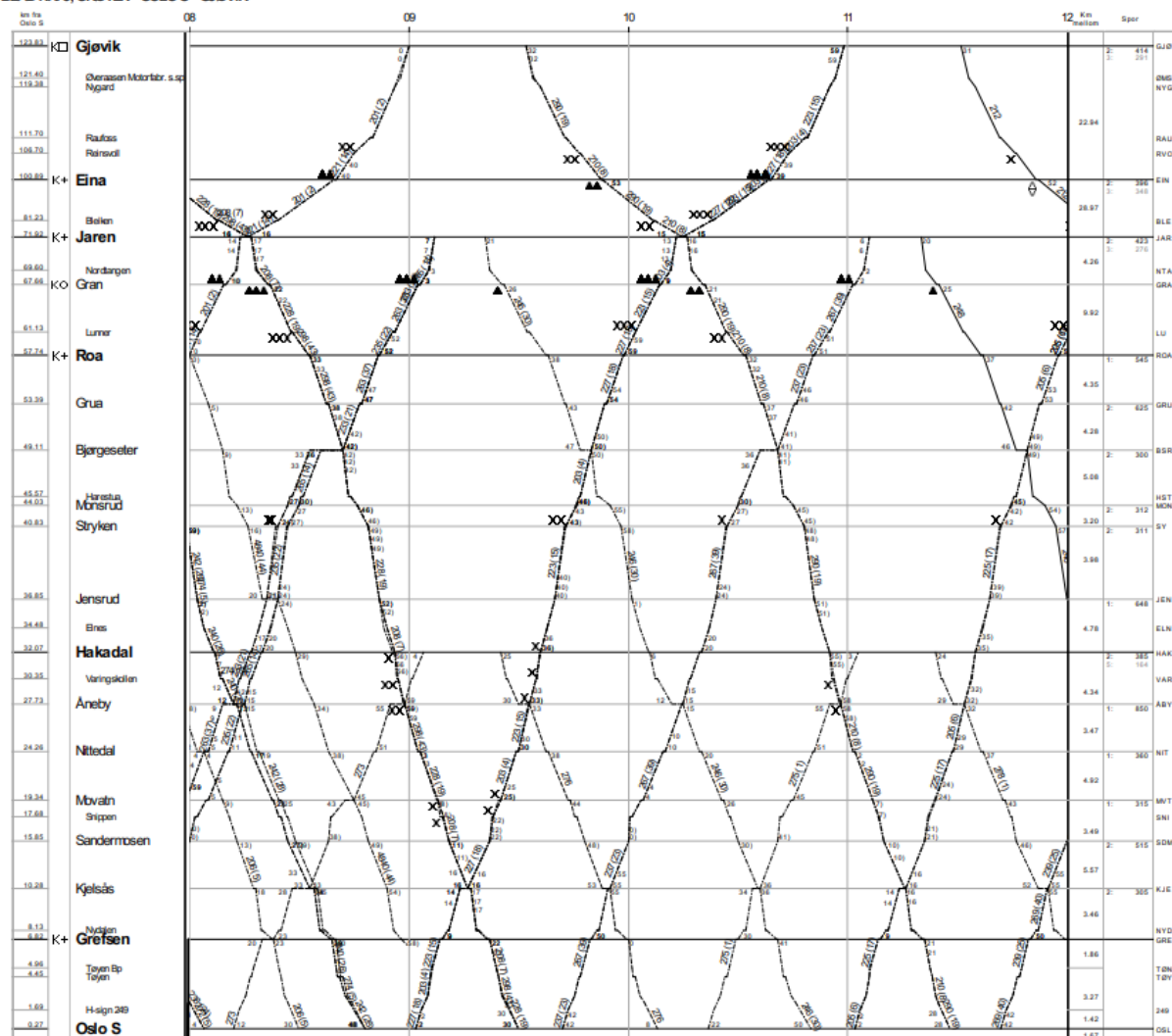
VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

BLAD NR. 5, SKØYEN - OSLO S - GJØVIK



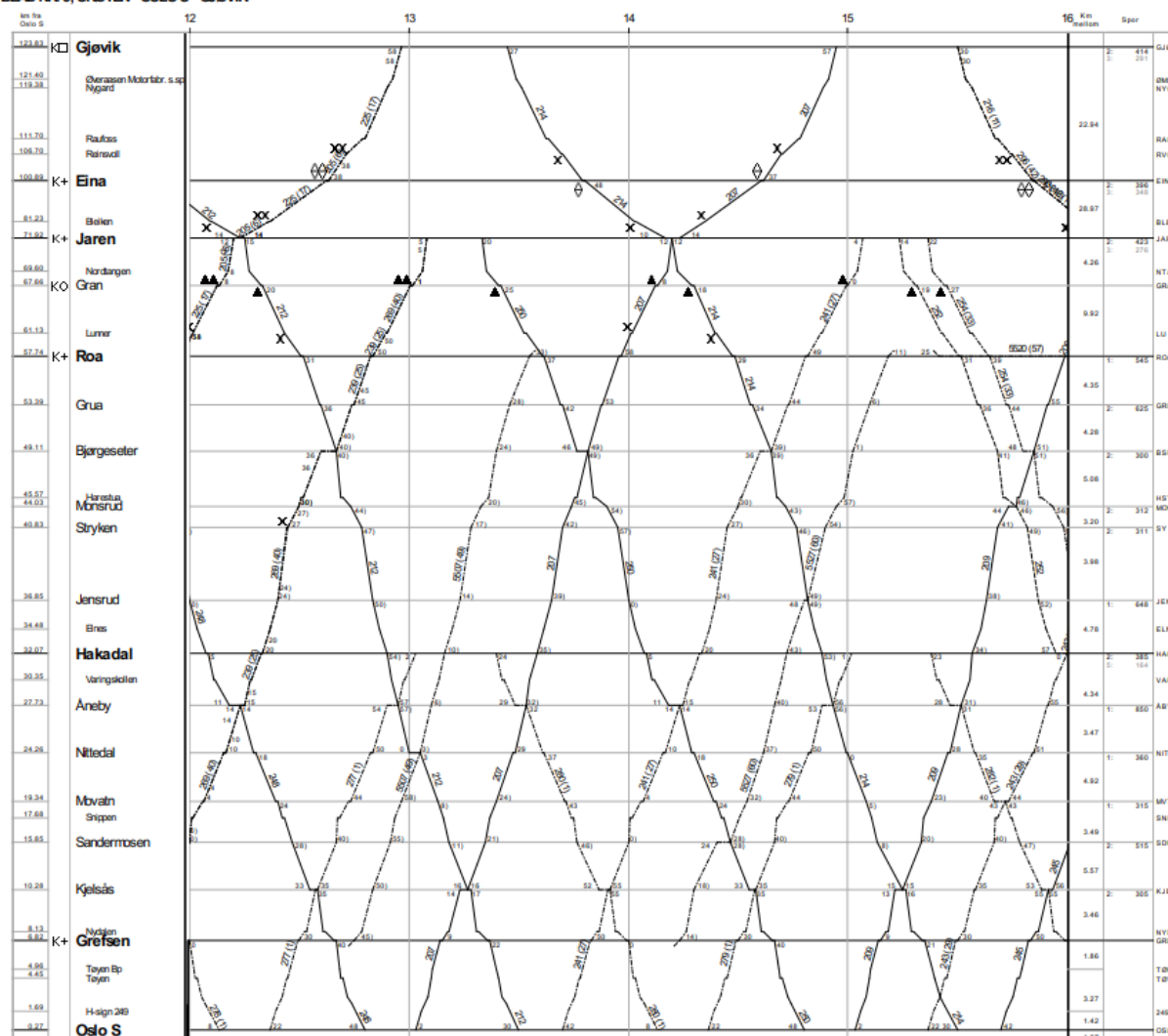
VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

BLAD NR. 5, SKØYEN - OSLO S - GJØVIK



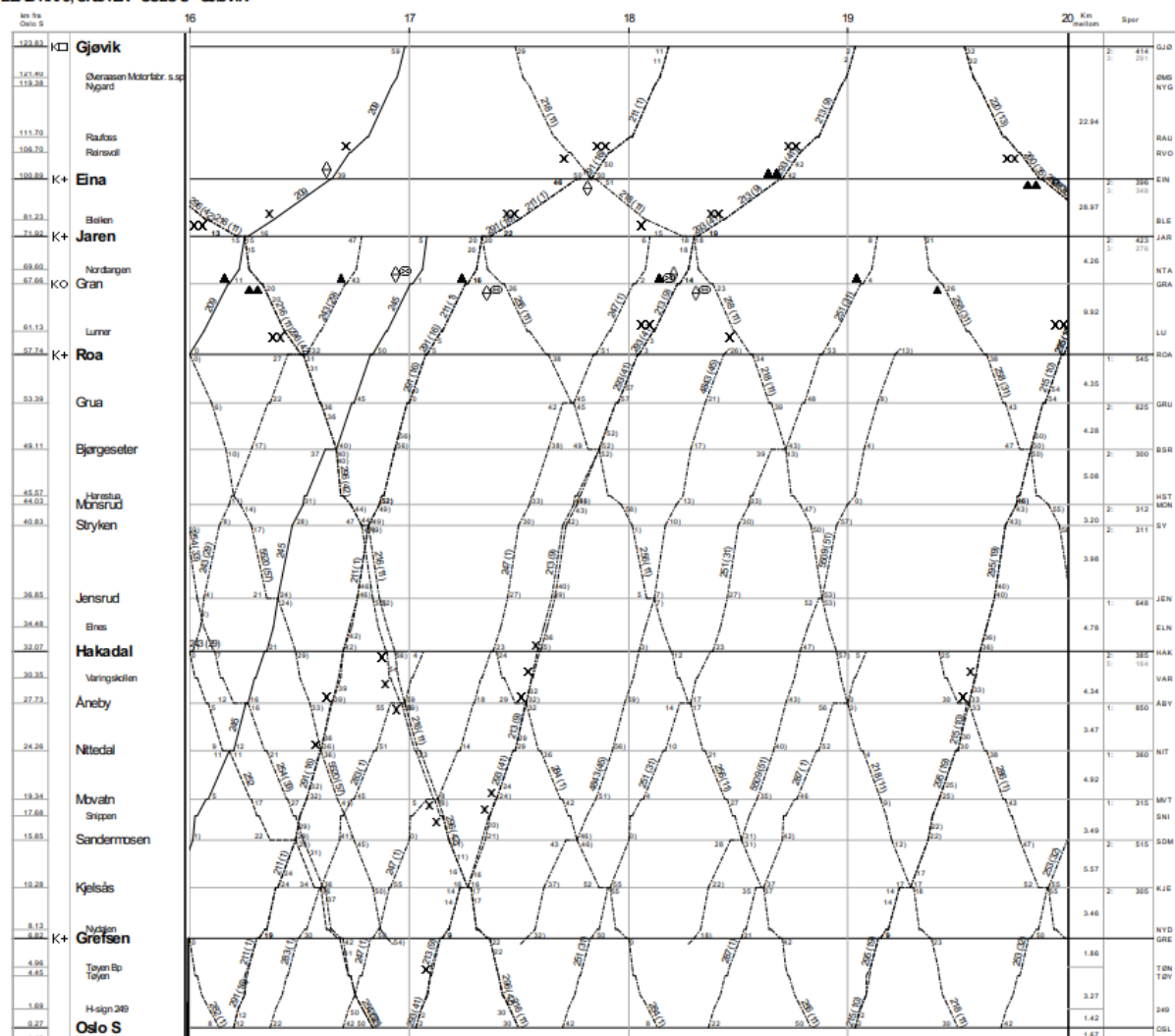
VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

BLAD NR. 5, SKØYEN - OSLO S - GJØVIK



VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer KS1 Oslo-Jaren-Gjøvik-Moelv

BLAD NR 5, SKIØYEN - OSLO S - GJØVIK



BLAD NR. 5, SKØYEN - OSLO S - GJØVIK



VEDLEGG 4 – Ruteplan, kryssningsspor og plattformer

[illegible]