





InterCity-prosjektet Vestfoldbanen Tønsberg - Larvik

Temarapport havnespor Larvik

<input checked="" type="checkbox"/>	Akseptert
<input type="checkbox"/>	Akseptert m/kommentarer
<input type="checkbox"/>	Ikke akseptert / kommentert Revider og send inn på nytt
<input type="checkbox"/>	Kun for informasjon
Sign:	 Ole Snekkerhaugen 2018.12.13 12:17:02 +01'00'

03A	Oppdatert etter kommentarer fra Bane NOR	12.12.2018	KIOSa	OJMar	MFa		
02A	Oppdatert etter kommentarer fra Bane NOR	05.12.2018	KIOSa	OJMar	TerGr		
01A	Oppdatert etter kommentarer fra Bane NOR	19.09.2018	OJMar	MFa	TerGr		
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av		
Tittel: InterCity-prosjektet Vestfoldbanen Tønsberg - Larvik Temarapport havnespor Larvik		Sider: 36 + 4 vedlegg					
		Produsert av: Norconsult   asplan viak					
		Prod.dok.nr.:		Rev:			
		Erstatter:					
		Erstattet av:					
Prosjekt: 965003 Parsell: 36		Dokumentnummer: ICP-36-A-25766		Revisjon: 03A			
		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:			

SAMMENDRAG

Temarapport havnespor omhandler forbindelsen mellom nytt dobbeltspor på Vestfoldbanen og eksisterende spor til Larvik havn. Det er to alternative plasseringer av ny havnesportilknytning, havnesportilknytning via tunnel og havnesportilknytning via eksisterende spor over Torstrand.

I hovedplan for InterCity mellom Stokke og Larvik er det to alternativer for ny stasjon ved dagens stasjonsplassering i Indre havn, og to alternativer med stasjon ved Kongegata. Det er kun den lave løsningen for stasjon i Indre havn-korridoren som kan kobles mot havnespor via Torstrand, mens alle stasjonsløsningene kan kobles mot havnesporet via tunnel.

Det er avklart internt i Bane NOR at havnesportilknytningen skal etableres uten KL-anlegg, i tillegg ligger det som en forutsetning at havnesporet skal benyttes i lokal godstrafikk i retning mot Porsgrunn.

Det er ikke gjennomført kapasitetsberegninger for godstrafikken fra havnesporet på InterCity-strekningen mot Porsgrunn. Men enkle vurderinger viser at det kan bli anstrengt kapasitet med tilbudskonseptet for 2050 når InterCity-tog skal kombineres med fjerntog og godstog. Fram til fjerntog begynner å trafikere strekningen er det god kapasitet ut fra tilbuds- og ruteplankonseptet i Konseptdokumentet.

Havnesportilknytning via Torstrand omfatter bygging av ca. 200 meter nytt spor, mens havnesportilknytning via tunnel omfatter bygging av ca. 1400 meter nytt spor hvorav ca. 700 meter er i tunnel.

Havnesportilknytning via Torstrand er et langt mer begrenset tiltak enn havnesportilknytning i tunnel, men opprettholder bruken av dagens bane og dermed også barrieren denne utgjør over Torstrand. Løsningen viderefører også dagens kryssing for jernbanen over Storgata hvor frihøyden for vegen kun er 3,3 meter.

Havnesportilknytning via tunnel er et mer omfattende tiltak med større andel ny trasé med tunnel, men også konstruksjoner som betongtrau for jernbanen og kryssende veg over.

Traseen for havnesportilknytning via tunnel kommer i konflikt med en fredet bygning. For å unngå konflikt er eneste alternative løsning å enten legge om sporet eller å flytte bygningen. Ved en eventuell søknad om dispensasjon (som medfører flytting) vil Vestfold fylkeskommune som forvaltningsmyndighet legge vekt på at formålet med fredningen håndheves og oppfylles. Det vil i praksis si at bygningen rent fysisk ikke skades i forbindelse med en eventuell flytting og at ny lokalisering gir bygningen omgivelser og en kontekst som er bedre enn dagens situasjon. Med andre ord vil ny og egnet plassering være avgjørende for om vilkårene for dispensasjon er oppfylt.

INNHOLDSFORTEGNELSE

SAMMENDRAG	2
1 INNLEDNING	4
2 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER	8
2.1 KJØRERETNING	8
2.2 KONTAKTLEDNINGSANLEGG OG MINSTE TVERRSNITT	8
2.3 KAPASITET	8
2.4 EKSISTERENDE HAVNESPOR OG INFRASTRUKTUR	10
2.5 VEDTAK I LARVIK KOMMUNE	10
3 HAVNESPOR MED TILKOBLING I BYSKOGTUNNELEN	11
3.1 JERNBANETEKNIKK	11
3.2 SIGNAL	11
3.3 VEGER.....	12
3.4 INGENIØRGEOLOGI	12
3.5 KONSTRUKSJONER.....	13
3.6 GRUNNFORHOLD OG GEOTEKNIKK	19
3.7 VA OG TEKNISK INFRASTRUKTUR.....	19
3.8 ANLEGGSGJENNOMFØRING	21
3.9 SHA.....	22
3.10 IKKE PRISSATTE KONSEKVENSER	23
3.10.1 <i>Landskapsbilde</i>	23
3.10.2 <i>Nærmiljø og friluftsliv</i>	24
3.10.3 <i>Kulturminner og kulturmiljø</i>	25
3.10.4 <i>Naturmangfold</i>	26
3.10.5 <i>Naturressurser</i>	26
3.10.6 <i>Støy</i>	27
3.11 RAMS	27
4 HAVNESPOR MED TILKOBLING TIL STASJON I INDRE HAVN	30
4.1 JERNBANETEKNIKK	30
4.2 SIGNAL	31
4.3 VEGER.....	31
4.4 GRUNNFORHOLD OG GEOTEKNIKK	31
4.5 INGENIØRGEOLOGI	31
4.6 KONSTRUKSJONER.....	31
4.7 VA OG TEKNISK INFRASTRUKTUR.....	31
4.8 ANLEGGSGJENNOMFØRING	31
4.9 SHA.....	32
4.10 IKKE PRISSATTE KONSEKVENSER	32
4.10.1 <i>Landskapsbilde</i>	32
4.10.2 <i>Nærmiljø og friluftsliv</i>	32
4.10.3 <i>Kulturminner og kulturmiljø</i>	32
4.10.4 <i>Naturmangfold</i>	32
4.10.5 <i>Naturressurser</i>	32
4.10.6 <i>Støy</i>	32
4.11 RAMS	32
5 KOSTNADEESTIMAT	34
6 DOKUMENTINFORMASJON	35
6.1 ENDRINGSLOGG	35
6.2 REFERANSELISTE	35
7 VEDLEGG	36

1 INNLEDNING

Temarapport Havnespor Larvik omhandler mulige alternativer for jernbanetilknytning mellom nytt dobbeltspor og Larvik havn. Havnen i Larvik har i dag tilknytning til det eksisterende jernbanenettet. Ved utbygging av InterCity gjennom Larvik, vil det avhengig av hvilken korridor som velges, måtte etableres en ny tilknytning til havnesporet dersom forbindelsen skal opprettholdes.

Samfunnsmessige virkninger omfattes ikke av denne rapporten men er omtalt som en del av rapporten «Andre samfunnsmessige virkninger Stokke-Larvik» [9].

Hensikten med denne rapporten er å belyse mulige tiltak for å opprettholde en forbindelse til Larvik havn. En havnesportilknytning i Larvik inngår ikke i hovedplan Stokke-Larvik, men behandles separat og beskrives i denne rapporten. Nivået på detaljering er tilsvarende som for øvrige delstrekninger som inngår i hovedplan Stokke-Larvik.

For havnesportilknytningen er det utarbeidet plan- og profiltegning, traseen inkludert byggemetode er også vist i prosjektets Infracoremodell.

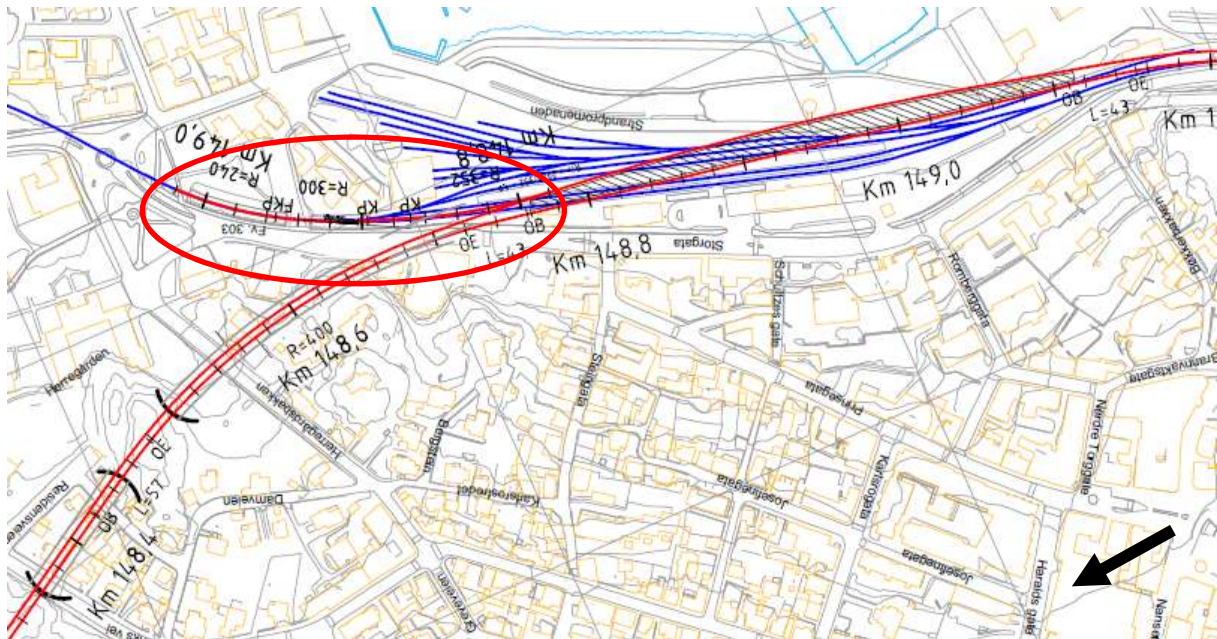
Kapittel 2 i temarapporten omhandler grunnlag og forutsetninger for havnesportilknytningen knyttet til kapasitet, forutsetninger for KL-anlegg, minste tverrsnitt samt eksisterende havnespor og infrastruktur. Kapittel 3 omhandler havnesportilknytning i tunnel og Kapittel 4 omhandler havnesportilknytning over Torstrand. I Kapittel 5 er hovedbildet knyttet til kostnader beskrevet.

I hovedplan Stokke-Larvik inngår det fire ulike stasjonsalternativer for stasjon i Larvik. Stasjonene er beskrevet i Hovedplanrapport [1]. Oppsummert er det to stasjonsalternativer med ulik høyde i Indre havn, ved dagens stasjonsplassering, og to stasjonsalternativ i Kongegata. Lav stasjonsløsning i Indre havn-korridoren har mulighet til å koble en havnesportilknytning mot eksisterende spor over Torstrand. Stasjonsløsningene Indre havn-korridoren høy løsning og Kongegatakorridoren har ikke denne muligheten. I Indre havn-korridoren høy løsning er det for stor høydeforskjell fra stasjonsområdet til eksisterende spor til at koblingen er mulig, dette skyldes også at terrenget rundt Herregården i Larvik ikke skal endres. Fra Kongegatakorridoren vil et havnespor koblet mot eksisterende spor i Indre havn medført betydelige utfordringer knyttet til inngrep i Larvik sentrum, i tillegg til at høydeforskjellen ville vært utfordrende.



Figur 1-1 Grønn linje er havnesportilknytning via tunnel, blå linje er havnesportilknytning via Torstrand som kobles mot sort eksisterende spor. Lilla linje er trasé i Stålakerkorridoren via Stålaker øst koblet mot stasjonen i Indre havn-korridoren.

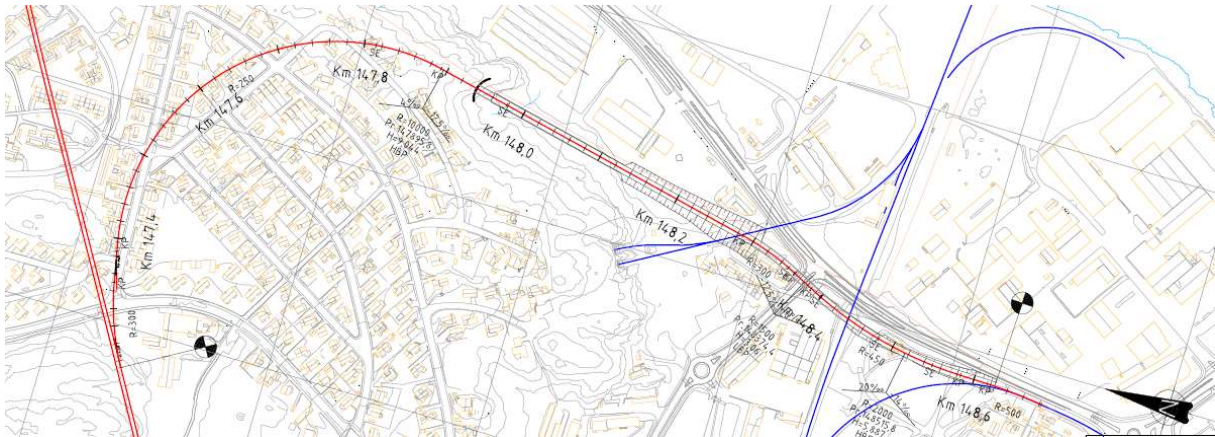
Havnesportilknytning over Torstrand



Figur 1-2 Havnesportilknytning via dagens spor over Torstrand. Kobling mellom stasjonsområde i Indre havn-korridoren lav løsning og eksisterende spor. Utsnitt fra Larvik sentrum, blått spor i figuren viser dagens stasjonsområde i Larvik

Figur 1-2 viser havnesportilknytningen mellom nytt dobbeltspor i Indre havn-korridoren lav løsning og eksisterende spor via Torstrand. Denne løsningen kan ikke kobles mot Indre havn-korridoren høy løsning. Koblingen gjennomføres på eksisterende sporumråde og har en utstrekning på ca. 200 meter. Over Torstrand og fram til avgreningen til Larvik havn beholdes eksisterende spor.

Havnesportilknytning i tunnel



Figur 1-3 Havnesportilknytning via tunnel

Figur 1-3 viser havnesportilknytning via tunnel. Denne løsningen kan kobles mot alle stasjonsalternativene i Larvik. Traseen blir 1430 meter fra nytt dobbeltspor under Byskogen til nytt havnespor treffer eksisterende havnespor nord for Øyakrysset. Traseen starter med 660 meter tunnel før det blir dagsone på resten av strekningen. Ved kryssingen av Hoffs gate må det etableres støttemur, trau og kulvert for å få til planskilt kryssing med Hoffs gate og for å unngå inngrep eller ombygging av Elveveien rv. 40. I området hvor ny havnesportilknytning krysser Hoffs gate og krysset mellom Elveveien og Hoffsgate ligger dagens bane under Elveveien. For å unngå en større ombygging av Elveveien er det derfor naturlig at også det nye sporet blir lagt under vegsystemet.

2 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER

2.1 Kjøreretning

Det er avklart i Bane NOR at godstogene fra Larvik havn skal kjøre mot vest i retning mot Porsgrunn. Dersom godstog skal kjøre mot nord i retning mot Oslo må lokomotivet skifte fra ende til front i toget i hovedsporet via sporforbindelsene som er planlagt i tilknytning til Larvik stasjon. Dette vil være kapasitetskrevenende fordi begge hovedsporene vil måtte benyttes til skiften.

2.2 Kontaktledningsanlegg og minste tverrsnitt

Det er avklart internt i Bane NOR at det ikke etableres KL-anlegg på havnesporet, hverken for havnesportilknytning i tunnel eller for havnesportilknytning via Torstrand. Det legges opp til at traseen tilfredsstillende minste tverrsnitt for nye baner, men det avsettes ikke plass til fritt profil for strømvogter, eller minste tverrsnitt E.

Blir det i en senere planfase aktuelt med elektrifisering av havnesporet bør det for løsningen over Torstrand vurderes om deler av eksisterende anlegg kan benyttes. For havnesportilknytning i tunnel bør det eventuelt vurderes om det er hensiktsmessig at kun deler av strekningen elektrifiseres. Det legges inn sporveksel som dekningsgivende objekt før tilkoblingen til hovedsporet, og ved tilpassing av dette sporet kan det også være mulighet for å skifte elektriske lokomotiver av og på godstoget.

Ved kryssingen av Hoffs gate som behandles grundigere i Kapittel 3 vil det være gunstig å unngå elektrifisering for å redusere behovet for senking av traseen i krysset med vegen.

2.3 Kapasitet

Det er gjennomført en enkel vurdering av kapasiteten på dobbeltsporet mellom Larvik og Porsgrunn når strekningen trafikkeres med lokal godstrafikk.

Fra Larvik havn må godstogene kjøre motstrøms før de kan krysse over til riktig spor i retning mot Porsgrunn (Figur 2-1), dette sammen med lavere kjørehastighet for godstogene sammenlignet med InterCity-togene legger begrensinger på kapasiteten.

Kjøretiden for IC-tog fra Larvik til Porsgrunn er beregnet til 10 minutter for alternativet med kortest reisetid [3]. Frekvens i grunnrute er to IC-tog i hver retning i T2050IC, i tillegg er det et fjerntog i retning mot Kristiansand i hver retning i timen.

I henhold til konseptdokumentet er dimensjonerende hastighet for godstog 100 km/t, med en antatt gjennomsnittlig hastighet på 80 km/t vil et godstog på den 25 km lange strekningen til Porsgrunn bruke i underkant av 20 minutter. Med en antatt hastighet på 70 km/t vil tidsforbruket være i underkant av 22 minutter.

Foreløpige antagelser knyttet til godstrafikken innebærer et tog i hver retning per døgn. Det forutsettes at godstoget framføres utenom høytrafikk.

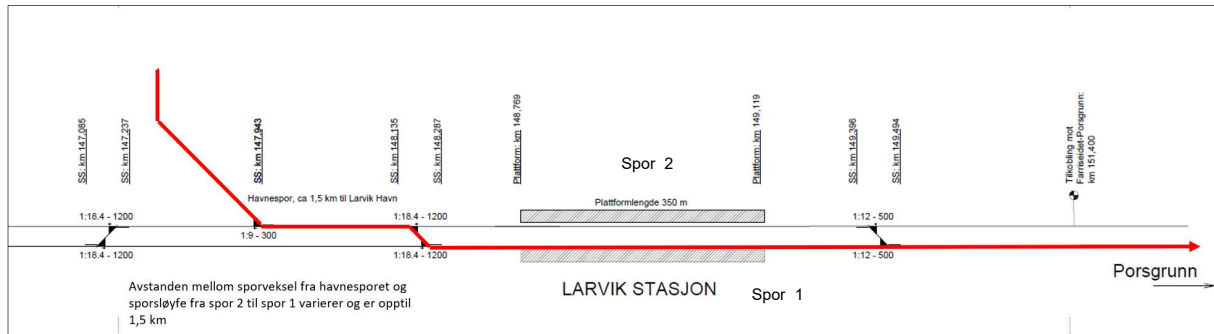
I retning fra Porsgrunn til Larvik forutsettes det at godstoget kjører umiddelbart etter IC-toget fra Porsgrunn. Dette toget kan kjøre direkte fra dobbeltsporet til Larvik havn, og når Larvik 20 minutter før påfølgende IC-tog.

I retning fra Larvik til Porsgrunn kan det ses på to forenklete trafikksenarioer:

1. Godstoget kan kjøre ut på hovedsporet, uten at det kommer i konflikt med tog i retning mot Oslo, rett etter at toget mot Porsgrunn har passert. Godstoget har i denne situasjonen opptil 40 minutter på å få kjørt til Porsgrunn uten å forsinke påfølgende IC-tog, som vil være rikelig tidsluke.
2. Godstoget kan ikke skifte ut på hovedsporet direkte etter at IC-toget i retning Porsgrunn har passert, men må vente på at et møtende IC-tog skal passere først. I det mest ugunstige tilfellet vil sporsløyfen mellom venstre og høyre hovedspor være plassert ca. 1,5 km fra

avgrensingen til havnesporet. Dette medfører at godstoget må kjøre opptil 1,5 km motstrøms i sporet som benyttes av InterCity-tog i retning Oslo

Dersom godstoget skal kjøre før det møtende IC-toget vil det med en antatt gjennomsnittlig hastighet på 30 km/t bruke ca. 4 minutter på å kjøre strekningen fra havnesporet via spor 2 og over overkjøringssløyfen til spor 1.



Figur 2-1 Skjematisk sporplan viser en representativ versjon av Larvik stasjon. Rød strek viser kjøremønster for godstog fra Larvik havn mot Porsgrunn.

For å ha god robusthet i togfremføringen, og for å sikre at godstoget ikke forsinkes motgående IC-tog kan disse forutsetningene settes opp:

- Spor 2 i retning Porsgrunn er ledig for godstoget (motstrøms kjøring), spor 1 i retning Oslo er ledig i mer enn 10 minutter. Godstoget kjører rett etter IC-toget i retning Porsgrunn og ankommer der ca. 20 minutter før neste IC-tog.
- Spor 2 i retning Porsgrunn er ledig for godstoget (motstrøms kjøring), spor 1 i retning Oslo er ledig i mindre enn 10 minutter. Godstoget venter på havnesporet i 10 minutter til spor 1 er ledig, og kjører deretter over til spor 2 før det fortsetter til Porsgrunn og ankommer der 10 minutter før det påfølgende IC-toget.

Eventuelle fjerntog på strekningen medfører flere bindinger. For vurderingen av kapasiteten på lang sikt er det tatt utgangspunkt til budskonseptet T2050IC i Konseptdokumentet [3] og eksempel på grafisk ruteplan vist i Vedlegg 18 til Konseptdokumentet [10]. Ruteplanen med endelige minuttall fastsettes først langt nærmere gjennomføring, slik at dette kun betraktes som et av flere mulige eksempler. I eksempelet for grafisk ruteplan for 2050 er det lagt opp til at fjerntogene passerer hverandre med ca. 30 minutter avstand i Larvik, dette innebærer at godstogene også må tilpasses fjerntogenes rutetider. For godstog fra Larvik til Porsgrunn er det en 5 minutters tidsluke fra IC-toget i retning Porsgrunn passerer Larvik til fjerntog i retning Oslo ankommer. Dette er kort tid, og det sannsynlig at godstoget kan forsinke fjerntog. For å kutte ned på tiden godstoget bruker på å kjøre fra havnesporet til spor 1 i retning Porsgrunn kan godstoget kjøre fram til sporforbindelsen fra spor 1 til spor 2 og vente der, men det vil fortsatt være mulighet for at godstoget vil forsinke fjerntog.

Skal godstoget derimot vente til fjerntog har passert før det kjører mot Porsgrunn vil det med en stipulert reisetid på 20 til 22 minutter ikke rekke fram før det blir tatt igjen av det påfølgende IC-toget i retning Porsgrunn og dermed forsinke dette. Ved bruk av materiell med høy nok hastighet vil det kunne være mulig at godstoget akkurat vil rekke fram uten å forsinke IC-toget.

Oppsummert er det god kapasitet fram til fjerntog starter å trafikkere strekningen. Det vil være anstrengt kapasitet i T2050IC når IC-tog, skal kombineres med fjerntog og godstog. Det er en reell mulighet for at godstogene kan forsinke fremføringen av enten IC- eller fjerntogene. For å vurdere konsekvensene kan det gjennomføres mer detaljerte kapasitetsanalyser.

Muligheter for å forbedre kapasiteten kan innebære å sette krav til økt hastighet for godstogene. Hastigheten til godstog er i konseptdokumentet angitt til 100-120 km/t. I følge Vedlegg 16 til Konseptdokumentet [11], *Grunnlagsdata for kapasitetsanalyser*, vil en forutsetning om kjørehastighet for godstog på 100 km/t være en innskjerping av krav til materiell sammenliknet med i dag. Det vil

være en kapasitetsmessig fordel med hurtige godstog, men det er ikke vurdert om det er realistisk å forvente at alle godstog vil ha denne toppfarten.

Det er kombinasjonen av IC-tog, fjerntog og godstog som gir utfordringer med kapasiteten. Spesielt for fjerntogene vil det være usikkerhet i rutetilbudet. Selv om det er vist en fjerntogavgang i begge retninger i ruteplanen er det lite realistisk på grunn av manglende markedsetterspørsmål for fjerntog som har ankomst og avgangstider på natten. På Sørlandsbanen vil nattetimene i hovedsak være reservert godstrafikk. Dette medfører at det vil være timer i ruteplanen der det kun er fjerntog i en av retningene. Det bør forsøkes å samkjøre trafikk fra havnen med tider i ruteplanen som ikke har fjerntog i begge retninger i samme time. Disse tidspunktene bør utnyttes for fremføring av godstogene.

2.4 Eksisterende havnespor og infrastruktur

Havnesporet har i dag en enkel tilkobling til eksisterende Vestfoldbane gjennom en sporveksel og mulighet til å kjøre mot vest i retning Porsgrunn. Tilkobling skjer i området ved Torstrand og togene må følge eksisterende enkeltspor fram mot Larvik stasjon.

Det forutsettes at eksisterende plankryssing gjennom Øya-krysset opprettholdes, kryssingen omfattes ikke av den nye traseen som er nødvendig for å koble nytt dobbeltspor til eksisterende spor mot Larvik havn og eventuell ny kryssløsning inngår ikke i vurderingene.



Figur 2-2 viser rundkjøringen i Øyakrysset rv 40/fv 303 og havnesporet som krysser veiarealet

2.5 Vedtak i Larvik kommune

Den 13.12.2017 behandlet kommunestyret i nye Larvik kommune Bane NORs forslag til Planprogram for KDP dobbeltspor Stokke - Larvik. Planprogrammet ble vedtatt slik det foreligger fra Bane NOR med noen tilleggspunkter i vedtaket, blant annet dette om tilknytning til Larvik havn som følger under:

2 b. Bane NOR skal gjennom planarbeidet både vise mulige sportilknytninger til Larvik havn og kostnadsestimere disse løsningene. Sportilknytningen må løses uten å benytte eksisterende spor over Torstrand. Dette må legges inn som eget underpunkt i kap. 5.4 – «Andre samfunnsmessige» virkninger.

3 HAVNESPOR MED TILKOBLING I BYSKOGTUNNELEN

3.1 Jernbaneteknikk

Havnesportilknytning via tunnel stater i fellespunktet for alle korridorer under Byskogen. Avgrensningen går via en sporveksel av type 1:9 R=300. Det er fall mot hovedspor med 4 promille, og det er lagt inn avledende sporveksel før påkoblingen som dekningsgivende objekt for å hindre rullende materiell å komme ut på sikret område.

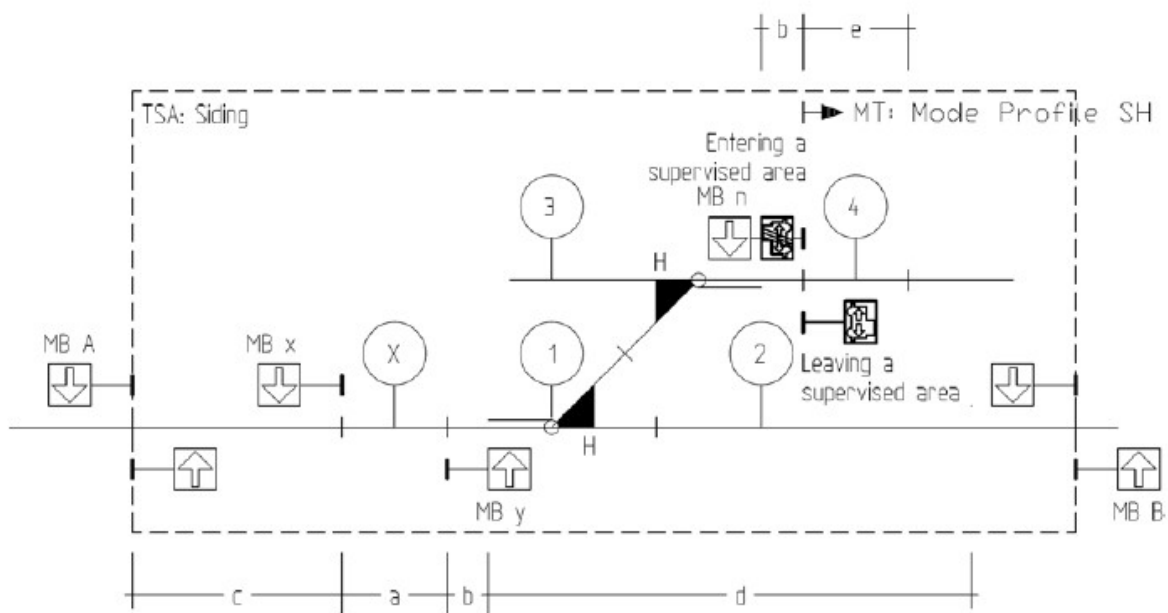
Havnesportilknytningen dimensjoneres for en hastighet på 40 km/t og etter dimensjoneringskravene for sidespor i teknisk regelverk. Største absolutte fall/stigning er 20 promille.

Teleutrustningen på havnesporet vil være noe enklere enn for InterCity-strekningene. Hovedprinsippene for teleutrustning er beskrevet i Vedlegg 1, kap. 2.2.11.

Det etableres ikke KL-anlegg på havnesporet. Dersom det i senere planfaser viser seg aktuelt med elektrisk drift bør det vurderes om tverrsnittet er stort nok for etablering av KL. Det forutsettes også at det ikke er behov for skifting av vogner eller lokomotiv på havnesporet, men at det foregår i sporområdet i havna.

3.2 Signal

Havnesportilknytningen utformes signalteknisk som et sidespor på linjen. Det forutsettes at sidesporet blir sentralstyrt, da det skal benyttes av kommersiell godstrafikk. I henhold til ERTMS Engineering Guidelines, ERP-30-S-00097, vil sidesporet utformes i henhold til prinsippene i Figur 3-1 under. Prosjektering av signal til havnesporet gjøres i senere planfaser.



Figur 3-1 Prinsippskisse signal

Følgende avstander er gjeldende:

- Tilsvarende lengden på togene som trafikkerer sidesporet
- Minimum 5 meter
- Minimum 500 meter
- Minimum 500 meter
- Dersom benyttet, skal avstanden være minimum 21 meter

Dersom avstand «c» eller «d» er mindre enn 500 meter, kan MB x eller MB y kombineres med den relevante stasjonsgrensen og/eller blokkpost. Dette vil detaljeres nærmere i senere planfaser.

3.3 Veger

Det forutsettes at Hoff's gate stenges i anleggsperioden. Enten kan det anlegges midlertidig veg ned til Tjøllingveien eller så blir det omkjøring via Hoff's gate, Reipbanegata og Tjøllingveien (mest aktuelt, se Figur 3-2). Dagens jernbanebru over Tjøllingveien/Storgata kan vi da forutsette at er revet slik at det ikke er høydebegrensinger på vegen knyttet til dagens enkeltspor.



Figur 3-2 Viser aktuell omkjøringstrasé fra Hoff's gate der den stenges i anleggsfasen fram til Elveveien rv. 40

Gang- og sykkelvegen langs Hoff's gate må heves noe for å oppnå tilstrekkelig frihøyde over jernbanen. Ettersom Hoffsgate 49 må rives og avkjørsel her stenges, får man plass til å justere gang- og sykkelvegen.

3.4 Ingeniørgeologi

Bergtunnelen vil bli ca. 660 m lang. Der tunnelen grener av fra hovedtunnelen vil det bli et stort bergrom med spenn på opp til ca. 25 m. Det antas at havnesportunnelen vil bli benyttet som tverrslagstunnel til hovedtunnelen. For å tilfredsstille krav til effektiv massetransport er det derfor forutsatt at tunnelen vil få et tverrsnitt på ca. 60 m².

Overdekningen for tunnelen varierer mellom ca. 5 meter ved påhugget og 40 meter nær avgrensingen fra hovedtunnelen. Tunnelen vil krysse to markerte løsmassesøkk, der løsmassedybden ikke er undersøkt lokalt. Basert på topografi og nærliggende undersøkelser antas det at bergoverdekningen i disse områdene vil være i størrelsesorden 20-25 meter (ca. km 147,280-147-380) og 10-15 meter (ca. km 147,450-147,550). Disse områdene må undersøkes nærmere i neste planfase. Lenger syd er det registrert berg i dagen flere steder, og det antas å være lite løsmasser her, med unntak av i små forsøkninger relatert til mindre svakhetssoner. Svakhetsssonene har hovedsakelig retning NV-SØ – NNV-SSØ.

Ved påhuggsområdet er det registret berg i dagen. Et løsmassesøkk ligger på vestsiden av bergskrenten med retning NNW-SSØ. Løsmassesøkket antas å være det samme som krysser tunnelen nærmere avgrensingen fra hovedtunnelen.

Krav til tetttiltak for tunnelen vil være det samme som for hovedtunnelen. Det er derfor forutsatt kontinuerlig forinjeksjon langs hele strekningen. Det er antatt at tunnelen vann- og frostsikres med membran og utstøpt profil på lik linje med hovedtunnelen.

3.5 Konstruksjoner

Det er behov for å bygge fem hovedkonstruksjoner i linja i forbindelse med ny havnesportilknytning. Disse utgjøres av en portalkonstruksjon samt konstruksjoner i tilknytning til jernbanens kryssning under Hoff's gate.

Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 3-1 Oversikt over konstruksjoner

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Portal havnesportunnel	147,94	Buet portal for ett spor, antatt lengde 20 meter
2	Betongtrau	148,305	Vanntett betongtrau, lengde 55 meter
3	Betongkulvert	148,36	Rektangulær løsmassekulvert, lengde 25 meter
4	Betongtrau	148,385	Vanntett betongtrau, lengde 55 meter
5	Støttemur	148,44	Ensidig betongstøttemur, lengde 40 meter

Den nøyaktige plasseringen av portalen i enden av tunnelen for havnesportilknytningen vil kunne bli justert på et senere tidspunkt.

I forbindelse med jernbanens kryssing under Hoff's gate vil det bli behov for konstruksjoner i en utstrekning på ca. 175 meter. Området er vist i Figur 3-3. I lavbrekket under Hoff's gate vil det bli behov for en ca. 25 meter lang vanntett kulvert med bunnplate. Denne kulverten vil tjene som bru for Hoff's gate over jernbanelinja. I hver ende av kulverten blir det et fortsettende ca. 55 meter langt vanntett traue. I sørenden av det sørlige traue er det behov for en ca. 40 meter lang ensidig støttemur mot Elveveien. En brønn som er etablert ved Thor Heyerdahl videregående skole indikerer at grunnvannsnivået i området er på ca. kote +2 meter. I endene av de to traue er nivået for overkant trausåle på ca. kote + 3,1 meter, det vil si at SOK (skinneoverkantplan) her er på ca. +3,9 meter.

Det må etableres en pumpesump med pumpe i lavbrekket i kulverten. I normalsituasjonen må regnvann og smeltevann pumpes jevnlig ut av kulverten og traue. I situasjoner med mye nedbør og i en flomsituasjon vil grunnvannsnivået stige over det normale nivået på ca. +2 meter. Det vil da kunne stige til kote ca. +3,1 meter før vannet begynner å renne ned i traue og lavbrekket under Hoff's gate. I en 200 års flomsituasjon vil vannnivået stige ut over dette, og det vil ikke være mulig å pumpe ut vannet av traue og kulvert fortløpende. Jernbanen må da stenges. Imidlertid vil heller ikke øvrige deler av havnesporet kunne holdes åpent i en slik flomsituasjon, og havnesporet ville uansett måtte stenges midlertidig. Det er derfor foreløpig konkludert med at det er akseptabelt med en løsning som den skisserte med hensyn til mulig oversvømmelse. Imidlertid er dette et tema som det bør arbeides videre med i senere planfaser.

For øvrig vil byggingen av trauekonstruksjoner i dette området uansett være en hensiktsmessig måte å etablere støttekonstruksjoner på, også om ikke behovet for vanntette konstruksjoner skulle være avgjørende. Det forutsettes at det ved byggingen må settes en spuntvegg på grunn av den korte avstanden til rv.40 Elveveien. En trauekonstruksjon vil være den beste løsningen for å klare seg med en så smal byggegrøp som mulig, idet ordinære støttemurer vil kreve mer plass i bredden enn en trauekonstruksjon. I den sørlige enden er det likevel foreløpig antatt en ensidig støttemur mot Elveveien, siden det synes å være mer akseptabelt med en permanent skråning i stedet for en støttekonstruksjon på vestsiden av sporet.



Figur 3-3 Område med kulvert-, tra- og støttemurskonstruksjoner i krysningspunktet med Hoff's gate

Konstruksjonene er gitt en kort omtale i det følgende.

Portal for tverrslagstunnel til havnesportilknytning



Figur 3-4 Portal i enden av tunnel for havnesportilknytningen. Antatt plassering av påhugg er vist, mens portalkonstruksjonen og terrengtilpasning i området ikke er fullstendig modellert.

Generelle data

Konstruksjonstype: Betongportal for ett jernbanespor
Plassering: Inntil påhugget i tverrslagstunnelen for havnesportilknytningen
Lengde: Ca. 20 meter

Konstruksjonsløsning

Plasstøpt buet portalkonstruksjon

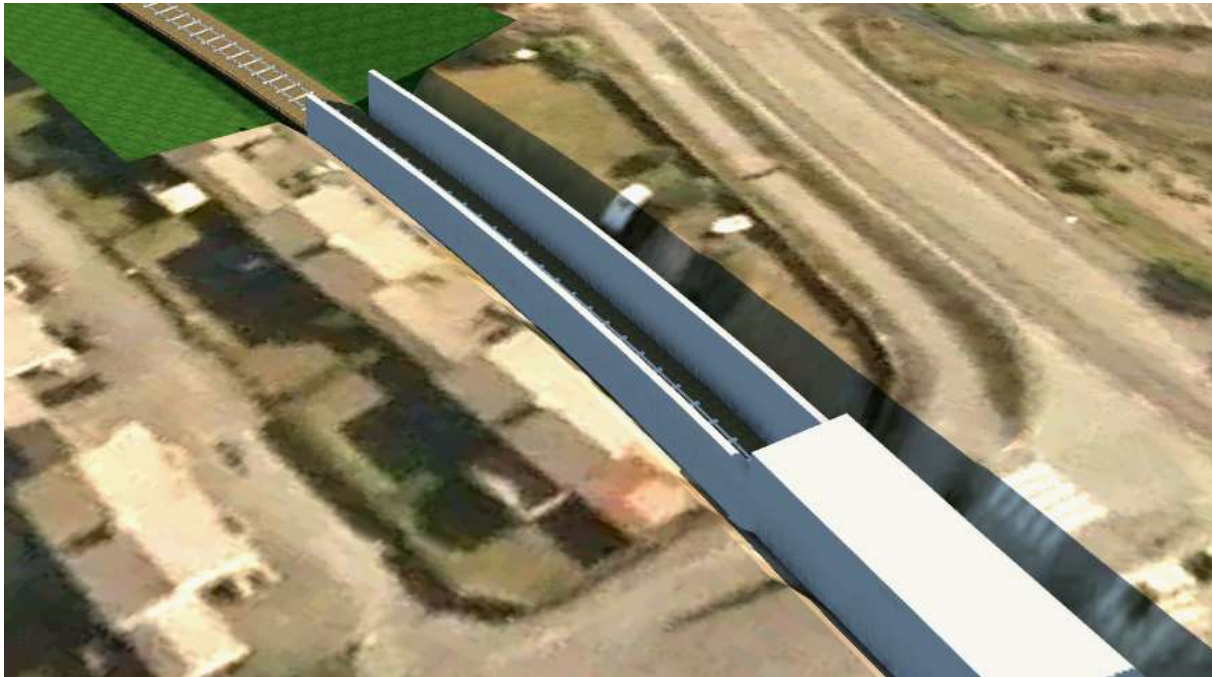
Fundamentering

Direkte fundamentering på berg/sprengstein til berg

Merknader

Det antas at portalen vil bli ca. 20 meter lang, og at det utenfor portalen er bergskjæring eller løsmasseskråninger slik at ikke ytterligere konstruksjoner er påkrevd. Det kan tenkes at plasseringen av påhugget kan bli noe justert.

Traukonstruksjon nord for Hoff's gate



Figur 3-5 Traukonstruksjon nord for kryssingen med Hoff's gate. Terrengtet i modellen er ikke tilpasset mot konstruksjonen.

Generelle data

Konstruksjonstype: Traukonstruksjon
Plassering: I linja
Lengde: Ca. 55 meter

Konstruksjonsløsning

Plasstøpt betongtraue. Innvendig bredde mellom trauvegger er antatt lik 6 meter. Overkant trauvegger antas å være på kote +8,0 meter, og høyden på trauveggene over bunnplata vil variere fra ca. 4,9 meter til ca. 5,5 meter. OK bunnplate er 800 mm under SOK slik regelverket foreskriver.

Fundamentering

Direkte fundamentering.

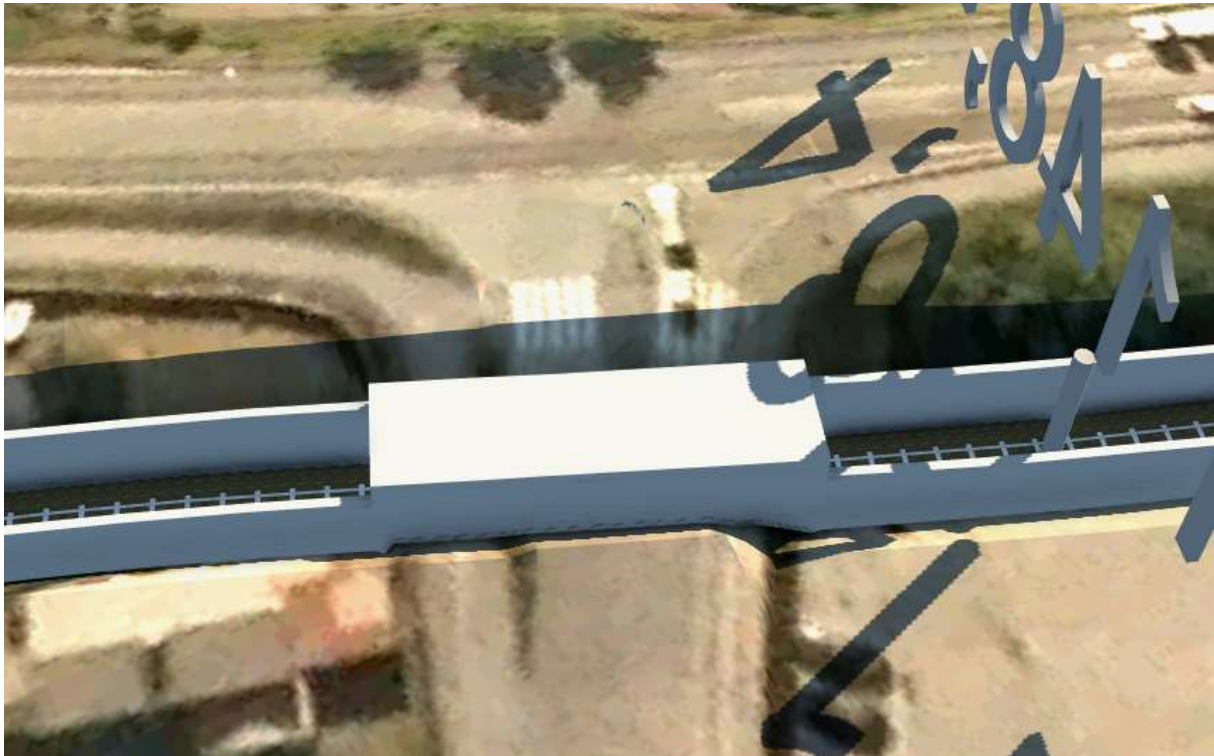
Merknader

Traukonstruksjonens primære formål er å tjene som støttekonstruksjon mot tilbakefyllingsmassene på hver side av traue. Det er til dels liten avstand mellom traue og rv.40 Elveveien. Trauens nordlige ende er i det området der avstanden er stor nok til at det kan etableres en skråning mellom jernbanetraseen og Elveveien, og det dermed ikke er behov for en støttekonstruksjon lenger i nordlig retning.

Traue utføres vanntett med bunnplate. Det medfører blant annet at byggegropa blir smalere enn den ville blitt dersom ordinære støttemurer skulle vært brukt. Traue gjøres vanntett, slik at det ikke kommer grunnvann eller flomvann ned i lavbrekket i kulverten når vannivået ikke er høyere enn ok bunnplate i enden av traue.

I sørenden går traue over i kulvertkonstruksjonen under Hoff's gate.

Kulvertkonstruksjon under Hoff's gate



Figur 3-6 Kulvertkonstruksjon under Hoff's gate. Terrengtet i modellen er ikke tilpasset mot konstruksjonen.

Generelle data

Konstruksjonstype: Kulvertkonstruksjon
Plassering: I linja
Lengde: Ca. 25 meter

Konstruksjonsløsning

Plasstøpt betongkulvert med bunnplate. Innvendig bredde mellom trauvegger er antatt lik 6 meter. SOK i lavbrekket er ca. +3,2 meter, og OK bunnplate er 800 mm under SOK. Innvendig høyde av veggene er ca. 6,4 meter.

Fundamentering

Direkte fundamentering.

Merknader

Kulvertkonstruksjonen ligger i lavbrekket under Hoff's gate, og har tilgrensende trau i hver ende. I lavbrekket vil det måtte installeres en pumpe for å tømme kulverten for regnvann og smeltevann samt eventuelt flomvann som når høyere enn traubunnen i hver ende.

Traukonstruksjon sør for Hoff's gate



Figur 3-7 Traukonstruksjon sør for kryssingen med Hoff's gate. Terrenget i modellen er ikke tilpasset mot konstruksjonen.

Generelle data

Konstruksjonstype: Traukonstruksjon
Plassering: I linja
Lengde: Ca. 55 meter

Konstruksjonsløsning

Plasstøpt betongtraue. Innvendig bredde mellom trauegger er antatt lik 6 meter. OK trauegger antas å være på kote +8,0 meter, og høyden på traueggene over bunnplata vil variere fra ca. 4,9 meter til ca. 5,5 meter. OK bunnplate er 800 mm under SOK slik regelverket foreskriver.

Fundamentering

Direkte fundamentering.

Merknader

Traukonstruksjonens primære formål er å tjene som støttekonstruksjon mot tilbakefyllingsmassene på hver side av trauet. Det er til dels liten avstand mellom trauet og rv.40 Elveveien. Trauets sørlige ende er i det området der terrenget ikke lenger krever en støttekonstruksjon videre i sørlig retning.

Trauet utføres vanntett med bunnplate. Det medfører blant annet at byggegropa blir smalere enn den ville blitt dersom ordinære støttemurer skulle vært brukt. Trauet gjøres vanntett, slik at det ikke kommer grunnvann eller flomvann ned i lavbrekket i kulverten når vannivået ikke er høyere enn ok bunnplate i enden av trauet.

I nordenden grenser trauet mot kulvertkonstruksjonen under Hoff's gate. I sørenden grenser trauet mot en fortsettende ensidig støttemur mellom jernbanespor og Elveveien.

Støttemur sør for sørlig trauekonstruksjon



Figur 3-8 Støttemurskonstruksjon mot Elveveien i fortsettelsen av det sørlige traue. Terrengtet i modellen er ikke tilpasset mot konstruksjonen.

Generelle data

Konstruksjonstype: Ensidig støttemurskonstruksjon
Plassering: I linja mot Elveveien
Lengde: Ca. 40 meter

Konstruksjonsløsning

Plasstøpt betongstøttemur. OK vegg antas å være på kote +8,0 meter, og høyden på støttemuren over fundamentsålen vil variere fra ca. 4,9 meter til ca. 4,3 meter. OK fundamentsåle er antatt 800 mm under SOK, tilsvarende som for tilgrensende trauekonstruksjon.

Fundamentering

Direkte fundamentering.

Merknader

En ensidig støttemur vil i byggefasen kreve mer plass mot rv.40 Elveveien enn en trauekonstruksjon. Den antatte spuntten må derfor settes noe nærmere vegen i området med støttemur.

I nordenden grenser støttemuren mot trauekonstruksjonen sør for Hoff's gate.

3.6 Grunnforhold og geoteknikk

I dagsonen ved langs Elveveien forventes grunnen i hovedsak å bestå av sand til stor dybde. Poretrykkmålinger ved Thor Heyerdahl videregående skole indikerer grunnvannsnivå på ca. kote +2,0 meter. Det forventes at bygging av kulvertkonstruksjon ved Hoff's gate, samt trauekonstruksjoner nord og sør for vegen, vil medføre utgraving under grunnvannsnivået. Det antas at det vil bli behov for sugespisser (well points) for midlertidig senking av grunnvannsnivået i byggeperioden. Mot Elveveien forutsettes at byggegroppen sikres med en spuntvegg som avstives med midlertidige løsmassestag.

3.7 VA og teknisk infrastruktur

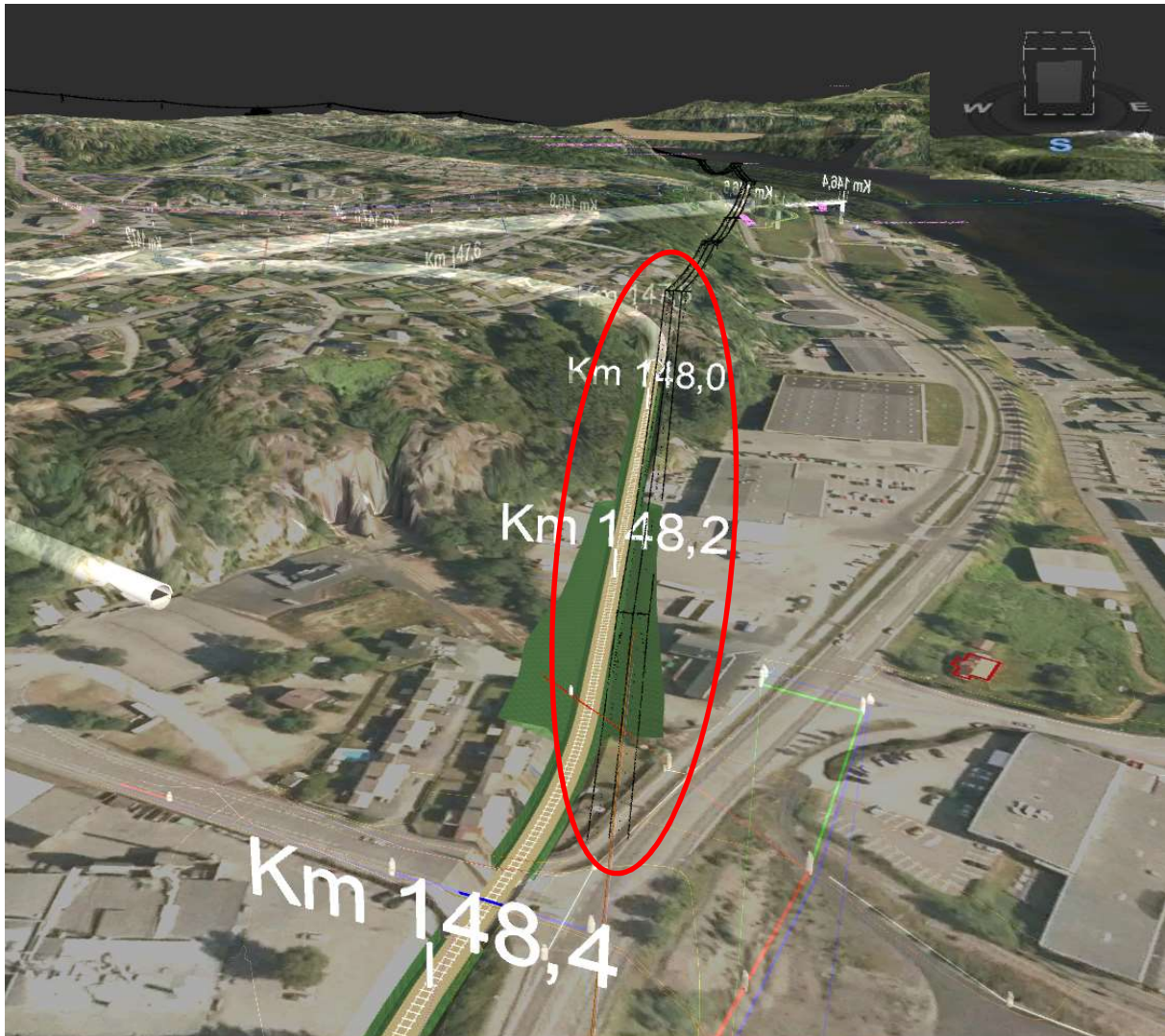
Vesentlige konfliktpunkter

Ved enden av tunnelen og videre mot Elveveien ligger havnesportilknytningen nær 132kV høyspent regionalnett på langs. Dette er samme høyspent som er omtalt lenger nord i Elveveien i fagrapporten for VA og annen teknisk infrastruktur [4]. Laserdata for denne er lagt inn i modellen og dette tyder på at to master blir liggende for nær sporet og må flyttes. Som lenger nord er det boliger i nærheten og

det må dermed tas hensyn til magnetfelt mot boliger hvor generell byggegrense er 42 meter fra senter mastefot til hver side. Grensen gjelder også ved flytting av linje.

Ved en flytting kan høyspent også komme nærmere bygningene i Elveveien 15 og 21. For å unngå at de kommer for nærme kan det bli behov for nye master. Foreløpig antas det fire nye master til sammen.

Flytting av traseen krever konsesjonsbehandling hos NVE. Denne løsningen legges likevel til grunn videre.



Figur 3-9 Høyspent regionallinje nær havnesportilknytningen

Kulvert under Hoffs gate blir liggende i et lavbrenn og må dreneres. Eksisterende AF600 ledning øst for Elveveien ligger lavere enn lavbrennet (ca. kt. 1,70 bunn ledning), men for å få vannet ut av det vannrette trauset må det pumpes. Ledningsnettet i området kan også ha noe begrenset kapasitet i forhold til å ivareta tilrenningen til lavbrennet så det kan være behov for en fordrøyningsløsning. Alternativt at man legger en ny ledning helt til Lågen (ca. 400 meter). Men behovet for dette er pr i dag ikke kjent. Dette og flomsituasjon må utredes nærmere i senere planfasen. Foreløpig forutsettes det en pumpeløsning for vannet som renner ned i trauset uten fordrøyningsløsning.

Terrenget rundt lavbrennet må utformes slik at ikke vann fra omkringliggende områder samles her.

Mindre omlegginger:

- Senking av SP200 og OV225 ved ca. km 148,0
- Senking av AF150 ved ca. km 148,28
- Omlegging/senking av VL150 ved ca. km 148,38

Traseen har fire krysningspunkter hvor ulike kabler i bakken ligger over ny jernbanelinje, så de må senkes for å komme under. Traseen har også i størrelsesorden 300 meter kabeltrasé i bakken som må legges om fordi de blir liggende under/over jernbanen. I disse punktene er det hovedsakelig snakk om tele-, fiber og lavspentkabler, men på tre av krysningspunktene og på ca. 50 meter av omleggingen er det i tillegg høyspentkabel i bakken. Omlegging av kabler i bakken anses generelt å være teknisk gjennomførbart.

3.8 Anleggsgjennomføring

Forutsetninger og midlertidig omkjøringer:

Det forutsettes at dagens spor er stengt i forbindelse med bygging av ny havnesportilknytning, det forutsettes også at havnesportilknytningen etableres i forbindelse med utbygging av dobbeltsporet.

Inn- og utkjøring fra Hoff's gate inn på Elveveien blir berørt og må stenges midlertidig, se kapittel 3.3.

Konfliktpunkter:

Traseen går over parkerings- og uteområder for næringseiendommer. Det må påregnes at VA og annen infrastruktur i grunnen blir berørt. Videre går traseen nært inntil rekkehus før den krysser spor inn til trafoer som skal legges ned. Rekkehusene forutsettes revet. Traseen ligger inntil høyspentmast som må flyttes.

Traseen kommer i konflikt med en vernet bolig som må flyttes, se kapittel 3.3.

Masseuttak:

Det er masseoverskudd på strekningen med uttak av tunnelmasser, samt masser fra berg- og løsmasseskjæring. Totalt masseuttak er ca. 50 000 m³ pfm med spreng stein og ca. 30 000 m³ pfm med jordmasser. Det kan benyttes ca. 10 000 m³ uam til fylling og banelegeme.

Riggområde:

Riggområde foreslås lagt i den del av næringsareal som blir avskåret, samt i område ved inngang til trafo, se Figur 3-10.



Figur 3-10 Alternativ for riggområde

3.9 SHA

Identifiserte SHA-utfordringer og tiltak knyttet til den planlagte havnesporstilkoblingen omfatter:

- Stort spenn i påkoblingsområde i Byskogtunnelen. Behov for spesielle sikringstiltak må vurderes i neste planfase.
- Det forutsettes at havnesportilknytningen etableres i sammenheng med byggingen av dobbeltsporet. Dersom dette ikke etableres samtidig vil det kunne bli nødvendig med arbeid nær spor i drift i. Dette vil i så fall medføre begrensninger for utførelsen av sprengningsarbeider nær spor i drift (må utføres i «hvite tider»). Slike begrensninger vil kunne bidra til ekstra tidspress og således økt risiko for uønskede hendelser. Det forutsettes at STY-601050 Instruks for sikkert arbeid i og ved Bane NORs infrastruktur ivaretas i planleggingen og utførelsen av arbeidet.
- Mulig risiko knyttet til etablering av bergpåkutt. Påkuttet for bergtunnelen ligger plassert skrått på i et søkk i terrenget. Beskaffenhet av løsmasser i søkket er foreløpig ikke kjent. Vanskelighetsgraden knyttet til etablering av påkuttet vil avhenge av dette. Mulighet for optimalisering av plassering av påkuttet bør sees på i neste planfase. Dette må også sees i sammenheng med nærliggende eksisterende 132 kV høyspentledning, se nærmere omtale i neste kulepunkt.

- Arbeid nær ved eksisterende 132 kV høyspentledning (regionalnett) fra påhuggsområde for bergtunnel frem til krysningspunktet med Hoffsgate. Havnesportilknytningen ligger tilnærmet parallelt med høyspent-ledningen i dette området, og vil også berøre to master. Det forutsettes at ledningstraseen flyttes, alternativt at det etableres en spuntvegg for å skjærme mot denne i anleggsfasen.
- Arbeid nær eksisterende boligbebyggelse (rekkehus) nord for Hoff's gate. Havnesportilknytningen vil også berøre adkomstveiene til boligene. Det legges til grunn at boligrekken nærmest Elveveien må rives. Sikkerhet for tredjeperson må ivaretas i planleggingen og utførelsen av anleggsarbeidene.
- Arbeid nær trafikkert veg og gang- og sykkelveg fra krysset Hoff's gate/Elveveien frem til påkoblingspunkt til eksisterende havnespor. Det legges til grunn at Hoff's gate kan stenges i anleggsperioden og at midlertidige omkjøringsveger kan benyttes, se kapittel 3.3 og 3.8. Dette forenkler anleggsgjennomføringen i dette området. Sikre ferdselsveier for tredjeperson må ivaretas i alle faser av anleggsgjennomføringen. Det forutsettes at Statens vegvesen håndbok N301 Arbeid på og ved veg ivaretas i planleggingen og utførelsen av arbeidet.
- Arbeid nær boligbebyggelse i Lerkelundveien. Sikkerhet for tredjeperson må ivaretas i planleggingen og utførelsen av anleggsarbeidene.

Det forutsettes for øvrig at dagens jernbanespor er stengt ved bygging av havnesportilknytningen.

3.10 Ikke prissatte konsekvenser

3.10.1 Landskapsbilde

Tiltaket med å etablere tilknytning til dagens havnespor berører områder med relativt lav verdi med henblikk på landskapsbilde. Den skogkledde skråningen mellom næringsarealene langs Elveveien og villabebyggelsen på plataet i vest inngår imidlertid i de naturlige veggene som avgrensar elverommet rundt Lågen. Lokalt i dette området er det allerede gjort et betydelig inngrep i vegetasjonen i skråningen på grunn av en kraftledningstrasé.

Det nye sporet vil i liten grad endre landskapsbildet i området, selv om en rekke med boliger må rives. Den største konflikten er knyttet til tunnelinnslaget lengst i nord hvor det blir en markant skjæring i den delvis skogkledde skråningen. Sporet følger imidlertid dagens kraftledningstrasé hvor det meste av vegetasjonen allerede er fjernet. Det bør legges vekt på at inngrepet på vestsiden av sporet blir så lite som mulig slik at vegetasjonsbeltet opprettholdes.



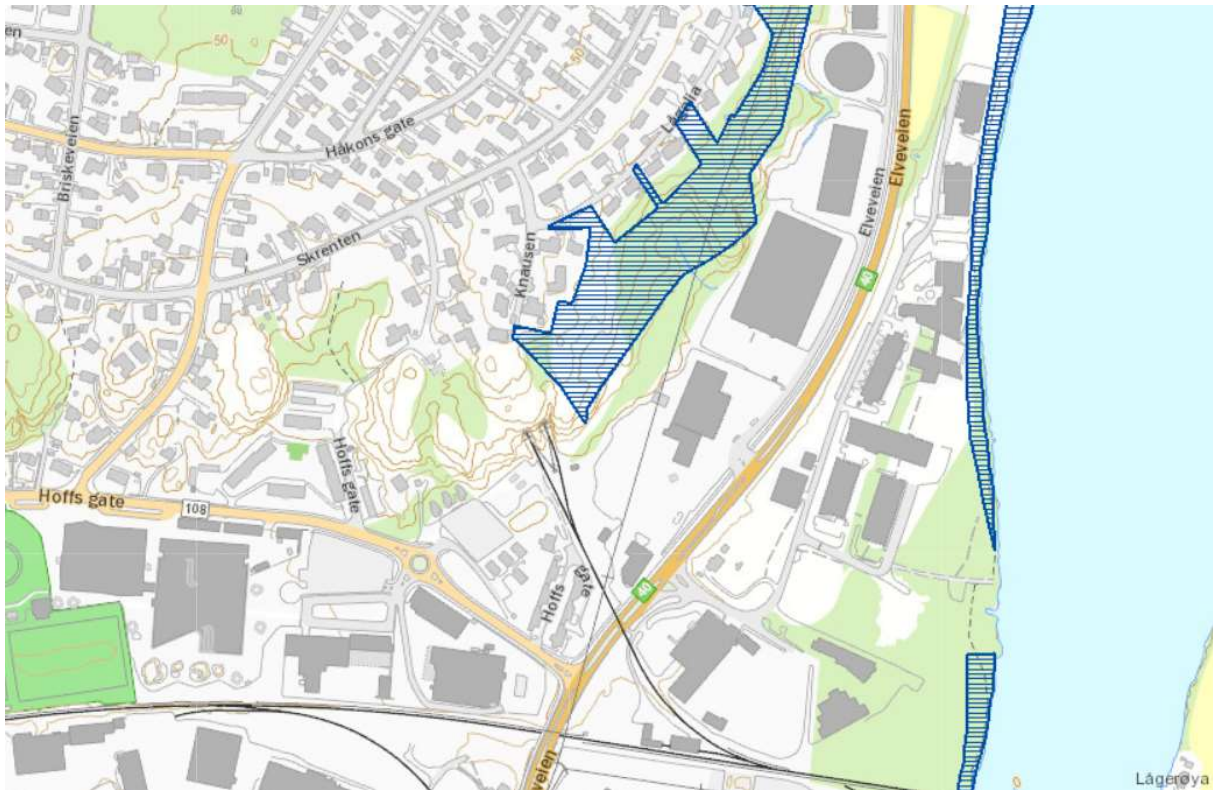
Figur 3-11 Tunnelinnslaget, sett fra sør, i skrenten mellom næringsbebyggelsen langs Elveveien og villabebyggelsen på toppen. Inngrep i vegetasjonen som er avmerket med rødt bør unngås.

3.10.2 Nærmiljø og friluftsliv

Mot vest berører tiltaket ytterkanten av et mindre område med eksisterende og planlagt boligbebyggelse. I øst grenser det mot næringsarealene langs Elveveien. Helt i nord vil tunnelinnslaget, hvor sporet kommer ut i dagen, berøre sørspissen av det statlig sikrete friluftsområdet i Yttersjølia. Denne delen av friluftsområdet har begrenset bruk fordi det er bratt og en kraftledning krysser gjennom. Området har imidlertid betydning som en buffer mot boligbebyggelsen på platået i nordvest.

Tiltaket vil medføre at en rekke med kjedede tomannsboliger må rives. Atkomst til den gjenværende del av boligbebyggelsen kan imidlertid opprettholdes som i dag. Det samme gjelder atkomst til den videregående skolen hvor det nye sporet krysser under Hoff's gate.

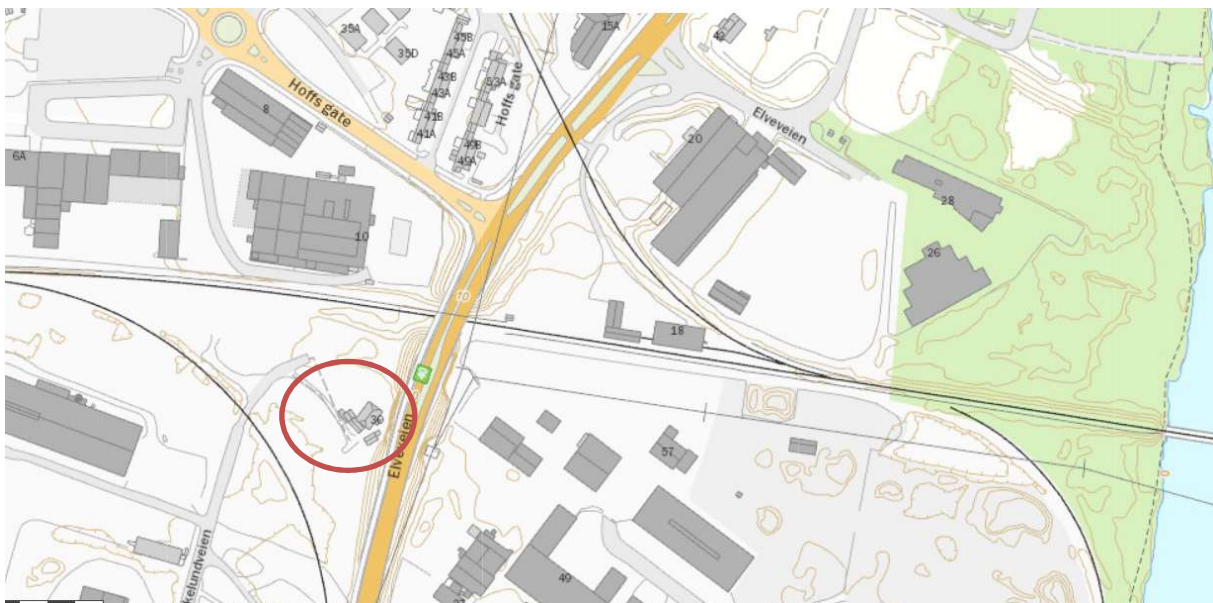
Det bør legges vekt på at inngrepet i det statlig sikrete friluftsområdet blir så lite som mulig, se Figur 3-12. Særlig viktig er det å bevare mest mulig av vegetasjonen som skjærer boligene på platået i nordvest.



Figur 3-12 Viser statlig sikret friluftsområde i skråningen øst for Byskogen (med blå skravr).
Kilde: Naturbase.no.

3.10.3 Kulturminner og kulturmiljø

En vedtaksfredet eiendom, *Unnersbu* (ID 86534) vil bli direkte berørt av tiltaket. Fredningen omfatter et lite en-etasjes våningshus oppført rundt år 1800. Bygningen ble fredet som et typisk eksempel på den enkle, kompakte gårdsbebyggelse fra Vestfolds empire-epoke. Den var tilknyttet et gårdstun på fredningstidspunktet (1923). Hovedbygningen ligger i dag tett opp til Elveveien, og er allerede sterkt berørt av denne.



Figur 3-13 Viser lokalisering av den fredete eiendommen Unnersbu innenfor rød ring.
Kilde: Naturbase.no

Fredningen ble gjennomgått i 2012 med revisjon og presisering av frednings-bestemmelsene, og det ble konkludert med at fredningen av Unnersbu skal opprettholdes. En avfredning er dermed uaktuelt.

For å unngå konflikt er eneste alternative løsning å enten legge om sporet eller å flytte bygningen. Ved en eventuell søknad om dispensasjon (som medfører flytting) vil Vestfold fylkeskommune som forvaltningsmyndighet legge vekt på at formålet med fredningen håndheves og oppfylles. Det vil i praksis si at bygningen rent fysisk ikke skades i forbindelse med en eventuell flytting - og at ny lokalisering gir bygningen omgivelser og en kontekst som er bedre enn dagens situasjon. Med andre ord vil ny og egnet plassering være avgjørende for om vilkårene for dispensasjon er oppfylt.

3.10.4 Naturmangfold

Havnesportilknytning i tunnel vil berøre naturtypen Rik edelløvsskog (BN 00002589) med stor verdi (A-verdi i Naturbase) i skrenten vest for Elveveien, se Figur 3-14. Tiltaket vil gi direkte arealtap i lokaliteten.



Figur 3-14 Viser lokalitet BN 00002589 Rik edelløvsskog i skrenten på vestsiden av fv. 40 Elveveien.
Kilde: Naturbase.no

3.10.5 Naturressurser

Dette alternativet berører ikke kjente naturressurser.

3.10.6 Støy

Trafikkgrunnlag som inngår i støysimuleringen fremkommer av oppsettet under:

- Antall godstog pr døgn 2 stk.
- Lengde pr tog 250 meter
- Typekorreksjon for ny type godsvogner -7 dB
- Togtype (finnes ikke dieselgoods i Cadna) NGoods (El.)
- Hastighet 1, på terminal og i sving mot eks. trase 50 km/t
- Hastighet 2, gjennom Torstrand fram til eks. stasjon 60 km/t
- Tog nr. 1 kjører på: Dagtid
- Tog nr. 2 kjører på: Natt

Vurdering av støyberegninger

Det er lav trafikkmengde med en samlet toglangde på 500 meter pr døgn. I tillegg er hastigheten lav, maks 40 km/t. I beregninger er det lagt til grunn noe høyere fart, henholdsvis 50 og 60 km/t. Beregninger viser dermed noe mer støy enn det som faktisk fart vil medføre.

Det medfører at utbredelsen av rød og gul sone ikke går utenfor sporet. De eneste synlige støysoner på støysonekartet er mørkegrå og lysegrå soner for hhv. Lden = 50 dB og Lden = 40 dB, som er såkalte «friluftssoner» for hhv tettbygd strøk og grisdrengt strøk. Det vil derfor i utgangspunktet ikke være behov for støytiltak på strekningen.

Togtrafikk på natt vil være til mest sjenanse, men så lenge det kun er snakk om én hendelse, eller høyden inntil to hendelser på natt, vil ikke togtrafikken være grunnlag for vurdering av maksimalstøy isolert sett. Retningslinje T-1442 angir at antall hendelser skal være ti eller mer før maksimalnivå skal utredes[5].

Vibrasjoner og rystelser

Vibrasjoner og rystelser er ikke vurdert på dette plannivået.

Det foreslås derfor at det gjøres en studie på vibrasjonsforhold i en eventuell neste planfase dersom dette alternativet fortsatt er en aktuell trasé.

3.11 RAMS

Rømningskonsept havnespor

Havnesportunnelen er en ca. 650 meter lang enkeltløpet tunnel.

I henhold til Teknisk regelverk, kapittel 4.2.1.5.1 Sikkert område, skal det være rømningsvei for hver 1000. meter for dobbeltsporede tunneler, og mellom uavhengige tunnellop (...) skal det være tverrpassasjer for hver 500. meter. Situasjonen som gjelder for havnesporet, med en enkeltsporet godstog-tunnel uten tilstøtende uavhengig tunnellop, er ikke omtalt i regelverket. Sikkerhetsnivået kan da bestemmes gjennom den felles sikkerhetsmetoden for risikovurdering.

En slik vurdering er foreløpig ikke gjort, men basert på at havnesportunnelen kun er beregnet for godstog med en til to mennesker om bord som kjenner tunnelen, er en foreløpig vurdering at det ikke behøver å etableres en egen rømningsvei fra havnesportunnelen til det fri. Rømming fra havnesportunnelen blir da i portalen i sør eller rømningsveien fra Byskogtunnelen opp i Byskogen.

Øvrige sikkerhetstiltak forventes å bli som for Byskogtunnelen.

Rømningskonsept Byskogtunnelen

Byskogtunnelen i er i Teknisk hovedplan vist med en rømningsvei mot Hoffsgate. Denne er valgt fordi området utenfor er egnet som riggområde, og tunnelen vil brukes som tverrslag i anleggsperioden.

Dersom havnesportilknytningen skal bygges som en del av tiltaket, anbefales det at havnesportunnelen benyttes som tverrslag. Rømmingstunnelen til Hoffsgate vil da ikke bygges, og erstattes med en kortere rømmingstunnel opp i Byskogen. Optimal plassering av tverrslaget vil være i området hvor havnesporet grener av fra dobbeltsporet. Tverrslaget vil ideelt sett gå i rett linje fra dobbeltsporet og ut

i dagen, mens havnesporet må følge en kurve av hensyn til sporgeometrien. Tverrslaget via havnesporet blir derfor noe lenger.

Havnesportunnelen ligger i åpen forbindelse med Byskogtunnelen, og kan derfor ikke benyttes som rømningsvei. I analyse møte for særegenheter tunneler kom det opp som forslag at det i senere planfaser bør vurderes tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet i havnesportunnelen til at denne kan sies å være sikker som rømningsvei (røykventilasjon og porter har vært nevnt).



Figur 3-15 Rømningsvei i hovedplan og havnesportilknytning til Byskogtunnelen sett mot nord

Fareidentifikasjon

Det er gjennomført en enkel fareidentifikasjon av havnesportunnelen og grensesnittet mot Byskogtunnelen. Vurderingen er delvis basert på møte i forbindelse med vurdering av Særegenheter tunneler (ICP-36-Q-25224), for øvrig er den basert på de fagansvarliges innspill til RAMS-rådgiver. Før eventuelt videre prosjektering av havnesporet må det gjennomføres en risikoanalyse med en større analysegruppe.

Tabell 3-2 Fareidentifikasjon

Årsak	Fare	Topphendelse	Vurdering
Personer går inn i havnesportunnel	Påkjørsel som følge av at folk tar seg inn i tunnelen	Personer skadet i og ved spor	Med kun ett eller to tog i døgnet, kan 3. person oppleve det som trygt å gå inn i tunnelen. Tiltak, eksempelvis inngjerding, bør vurderes.
Passhendelse og eller teknisk svikt i tog, fall mot påkobling i Byskogtunnelen	Sammenstøt mellom persontog i Byskogtunnelen og godstog fra havnesportunnelen	Sammenstøt tog-tog	Det er lagt inn dekningsveksel.
Uriktig kjøring (motstrøms)	Sammenstøt mellom persontog og godstog	Sammenstøt tog-tog	Ivaretatt i gjeldende regelverk
Der havnesporet kobles på Byskogtunnelen er det mulig å gå i flere retninger	Brann i tog med evakuering i tunnel, evakuerende går feil vei	Brann	Ved evakuering i Byskogtunnelen ved brann/røykspredning er det risiko for at de evakuerende ikke finner nærmeste rømningsvei og går feil vei, for eksempel ut i havnesportunnelen. Det må ses nærmere på utforming av tunnelene, plassering og merking av rømningsveier for å håndtere risikoen.

Årsak	Fare	Topphendelse	Vurdering
Nærhet til veg, høydeforskjell.	Bil kjører utfor vegen Elveveien og havner i spor.	Sammenstøt tog – objekt.	Hendelsen kan i ytterste konsekvens medføre sammenstøt mellom tog og bil. Det er krav til kjøpesterkt rekkverk, det bør vurderes nærmere om det kreves tiltak utover gjeldende regelverk.

Utover disse identifiserte farene innenfor avgrensningen av prosjektet, nevnes risiko for sammenstøt mellom tog og bil samt påkjørsel av myke trafikanter på eksisterende spor der banen krysser i plan over Storgata i en av armene mot rundkjøringen mellom Elveveien (rv. 40) og Storgata. Planoverganger er generelt jernbanens største sikkerhetsproblem, og representerer om lag 1/3 av dødsrisikoen knyttet til jernbanetrafikk. Krysset Elveveien/Storgata inngår ikke i tiltaket ny havnesportilknytning. Planovergangen ligger på eksisterende havnespor og det forutsettes at forhold knyttet til planovergangen behandles i dagens arbeid med gjenåpning av havnesporet.



Figur 3-16 Rundkjøring mellom Elveveien (rv. 40) og Storgata der dagens havnespor krysser i plan over veg. Sett mot sør. Bilde fra Google.

RAM vurdering

Det er ikke kjent om det er spesielle RAM mål eller krav til havnesporet. Med svært begrenset trafikk (to tog i døgnet), er det også naturlig å tro at det vil være mulig å opprettholde høy pålitelighet, regularitet og at det også er tid til å gjennomføre vedlikehold på havnesporet uten at dette får konsekvenser for planlagt trafikk.

Det er identifisert noen forhold som kan ha betydning for pålitelighet, regularitet og vedlikeholdbarhet:

- Flom. Som nevnt i kapittel 3.6 ligger banen under flomnivået for 200-års flom, dette gjelder også undergangen under Hoffs gate. I tillegg til at banen må stenges ved flom må det forventes reparasjonsarbeider og opprydding i etterkant av en slik hendelse. Dette gjelder også den eksisterende delen av havnesporet som også ligger under flom og stormflonivået.
- Vedlikehold tunnel. Tunnel er generelt mer vedlikeholdskrevende enn åpen linje. Havnesportilknytningen vil medføre behov for flere sporveksler i tunnel, også i Byskogtunnelen. Dette gir økt behov for vedlikehold som krever sportilgang.
- Godstog vil måtte kjøre motstrøms i retning Porsgrunn. Dette er kapasitetskreven, se kapittel 2.3.

Utenfor avgrensningen til prosjektet, nevnes igjen plankryssingen som vist i Figur 3-16. Kø eller andre hendelser på vegen, kan medføre at togene ikke kan kjøre forbi og blir forsinket.

4 HAVNESPOR MED TILKOBLING TIL STASJON I INDRE HAVN

4.1 Jernbaneteknikk

En havnesportilknytning via dagens spor over Torstrand følger i stor grad dagens enkeltspor på strekningen. Koblingen mellom nytt dobbeltspor og eksisterende enkeltspor starter ved enden av plattformen på Larvik stasjon. Indre havn-korridoren med lav stasjonsløsning har mellomplattform for å gi mulighet til avgrensning langs plattform. Sporvekselen ligger delvis langs plattform. Det er angitt i Teknisk regelverk at sporveksler ikke bør ligge langs plattform.

For å oppnå kurveradius langs plattform større enn kravet på $R=2000$ meter og for å oppnå høyest mulig gjennomkjøringshastighet i hovedsporet er det benyttet kurvesporveksel i avgrensningen til havnesporet. Sporvekselen av type 1:9 med kurve i hovedsporet $R = 2000$ meter og kurve i avvikssporet $R = 352$ meter. I henhold til Teknisk regelverk bør sporveksler ligge på rett linje, og det er krav om at det skal gjennomføres en kost/nytte analyse av tiltaket. De økte kostnadene for kurveveksler knytter seg til økte vedlikeholdskostnader for krummede sporveksler, økt kostnad og leveringstid for reservedeler som må spesialtilpassas og lagerkostnader for reservedeler.

Det er ikke gjennomført en kost/nyttevurdering på nåværende tidspunkt, men fordelene knyttet til tilfredstillelse av forskriftskravet til kurve langs plattform og målet om høyest mulig gjennomkjøringshastighet på stasjonen anses som viktige. Kost/nyttevurdering kan gjennomføres etter ytterligere detaljering i detaljplanfasen.

Det er også benyttet kombinasjonskurver på strekningen, dette er også avvik fra bør krav i Teknisk regelverk.

Hastigheten i avgrensningen begrenses til 40 km/t, og det kan være naturlig at det resterende havnesporet også begrenses til denne hastigheten.

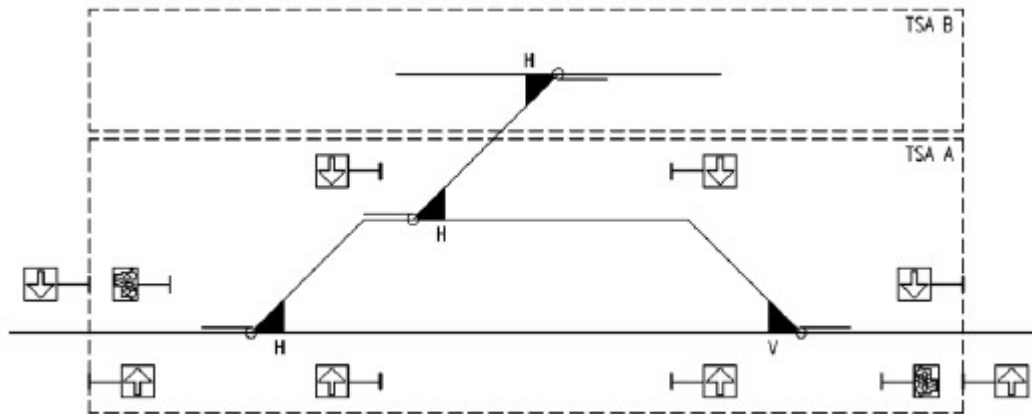
Det forutsettes at eksisterende KL-anlegg på dagens enkeltspor rives. Dersom det likevel skulle være behov for KL-anlegg på strekningen kan det i senere planfaser vurderes om dagens KL-anlegg kan benyttes videre med en kobling mot nytt dobbeltspor.

Ved påkoblingen mellom havnesporet og nytt dobbeltspor er det fall fra hovedsporet med 11 promille. Over en lenger strekning, fra sporet på Torstrand og de siste 500 meter mot stasjonen, er det gjennomsnittlig fall på cirka 5 promille fra Torstrand mot hovedsporet. Det er derfor lagt inn avledende sporveksel før sporvekselen mellom hovedsporet og havnesporet. For å få plass til den avledende sporvekselen er det lagt inn kombinasjonskurve på traseen, i henhold til teknisk regelverk bør kombinasjonskurver unngås.

Eksisterende overhøyde er ikke forutsatt fjernet på enkeltsporet over Torstrand, men dette kan vurderes om er hensiktsmessig å endre i senere planfaser.

4.2 Signal

Havnesportilknytningen utformes signalteknisk som et sidespor på stasjonen. Det forutsettes at sidesporet blir sentralstyrt, da det skal benyttes av kommersiell godstrafikk. I henhold til ERTMS Engineering Guidelines[6], vil sidesporet utformes i henhold til prinsippene i Figur 4-1.



Figur 4-1 Prinsippkisse signal

Sidesporet vil ha sitt eget midlertidige skifteområde (temporary shunting area, TSA). Ytterligere detaljering gjøres i senere planfaser.

4.3 Veger

Dagens jernbanetrasé over Torstrand krysser over Storgata. Frihøyden i kryssingen er kun 3,3 meter. Det forutsettes at denne kryssingen videreføres som i dag dersom havnesportilknytningen legges via dagens spor over Torstrand.

4.4 Grunnforhold og geoteknikk

Boringer ved tilkobling til eksisterende havnespor i Indre havn-korridoren viser faste løsmasser. Det forventes ingen spesielle geotekniske utfordringer i dette området.

4.5 Ingeniørgeologi

Det er vurdert at faget ikke har innspill til havnesportilknytning via Torstrand.

4.6 Konstruksjoner

Det er vurdert at faget ikke har innspill til havnesportilknytning via Torstrand.

4.7 VA og teknisk infrastruktur

Det er vurdert at faget ikke har innspill til havnesportilknytning via Torstrand.

4.8 Anleggsgjennomføring

Bygging av nytt spor inkludert sporveksel fra dobbeltsporet til havnesporet, og ombygging av eksisterende KL-anlegg i overgangen til nytt havnespor bør gjennomføres under anleggsperioden til dobbeltsporet for å unngå behov for ombygging og ekstra togfri periode.

4.9 SHA

Identifiserte SHA-utfordringer og tiltak knyttet til den planlagte havnesporstilkoblingen omfatter:

- Arbeid nær spor i drift på Larvik stasjon dersom ny havnesportilknytning og fremtidig dobbeltspor bygges uavhengig av hverandre. Det forutsettes at STY-601050 Instruks for sikkert arbeid i og ved Bane NORs infrastruktur ivaretas i planleggingen og utførelsen av arbeidet.

4.10 Ikke prissatte konsekvenser

4.10.1 Landskapsbilde

Tilknytning til dagens spor fra ny stasjon i Indre havn-korridoren lav løsning medfører tiltak i et svært begrenset område og berører areal som allerede er i bruk til jernbaneformål. Området ligger imidlertid tett på Herregården og Tollerodden som er vurdert å ha stor landskapsverdi. Det må derfor legges vekt på at inngrepet blir så lite som mulig og at eventuelle høydeforskjeller løses ved hjelp av murer på begge sider av sporet.

4.10.2 Nærmiljø og friluftsliv

For nærmiljøet får dette begrensede tiltaket små virkninger. Et hus med boliger i Kirkestredet, på sørsiden av sporet, ligger svært nær sporet i dag. Det bør tilstrebes at det ikke gjøres inngrep som medfører at huset må rives.

4.10.3 Kulturminner og kulturmiljø

Dagens spor går gjennom bydelen Torstrand, som er et av de utvalgte regionale kulturområdene i Vestfold fylkeskommunes Regional plan for bærekraftig arealpolitikk[7]. Lange og tunge godstog vil medføre større grad av rystelser på sårbare eldre trehus med dårlig fundamentering.

Gjenbruk av dagens spor må ses i sammenheng med konfliktgraden for kulturminner og kulturmiljø ved nytt dobbeltspor i Indre havn-korridoren lav løsning, som vil bryte med statlige mål (konsekvensgrad fire minus).

4.10.4 Naturmangfold

Det er ikke kjente naturverdier i påkoblingsområdet til dagens spor, men det er heller ikke gjort detaljert kartlegging i dette området i forbindelse med øvrig feltarbeid. Fra flyfoto kan det sees en rekke større trær ved rundkjøringen Storgata - Strandpromenaden – Herregårdssletta. Noen av disse kan tenkes å falle inn under naturtypen store gamle trær eller liknende.

4.10.5 Naturressurser

Dette alternativet berører ikke kjente naturressurser.

4.10.6 Støy

Oppsummering for støy er det samme som det vil være for havnesportilknytning i tunnel. Togtrafikk på natt vil være til mest sjenanse, men så lenge det kun er snakk om én hendelse, eller høyden inntil to hendelser på natt, vil ikke togtrafikken være grunnlag for vurdering av maksimalstøy isolert sett. Retningslinje T-1442 angir at antall hendelser skal være 10 eller mer før maksimalnivå skal utredes, se kapittel 3.9.6 [5].

I sum blir det langt færre tog på strekningen når banen kun skal benyttes til godstog. Dersom godstog kjører i perioden etter seneste passering og tidligste passering i dagens mønster vil ny godstrafikk oppleves annerledes sammenlignet med dagens situasjon.

4.11 RAMS

Havnesportilknytning til stasjon i Indre havn-korridoren, følger i stor grad dagens jernbanetrasé. Det er ikke identifisert spesiell risiko knyttet til denne strekningen, men det anbefales at det i videre prosjektering ses nærmere på denne strekningens registrerte hendelser i Synergi.

Tilkobling til InterCity strekningen skjer øst for («før» plattformene) i Larvik. Sørgående tog må kjøre motstrøms i ca. 1,5 km. Sporsløyfen ligger i Kleivertunnelen.

Fareidentifikasjon

Det er gjennomført en enkel fareidentifikasjon av ny havnesportilknytning og grensesnittet mot prosjektet InterCity-strekning. Vurderingen er utført av RAMS-medarbeiderne i prosjektet med innspill fra sentrale fagansvarlige. Før evt. videre prosjektering av havnesportilknytning må det gjennomføres en risikoanalyse med en større analysegruppe.

Tabell 4-1 Fareidentifikasjon

Årsak	Fare	Topphendelse	Vurdering
Passhendelse og eller teknisk svikt i tog.	Sammenstøt mellom persontog og godstog	Sammenstøt tog-tog	Det er lagt inn dekningsveksel.
Uriktig kjøring (motstrøms)	Sammenstøt mellom persontog og godstog	Sammenstøt tog-tog	Ivaretatt i gjeldende regelverk

Utover disse identifiserte farene innenfor avgrensningen av prosjektet, nevnes risiko for sammenstøt mellom tog og bil samt påkjørsel av myke trafikanter på eksisterende spor der banen krysser i plan over Storgata i en av armene mot rundkjøringen mellom Elveveien (rv. 40) og Storgata. Dette er tilsvarende for havnesportilknytning med tilkobling i Byskogtunnelen, se kapittel 3.11.

Vurdering om det er flere åpenbare utfordringer på dagens strekning.

RAM vurdering

Det er ikke kjent om det er spesielle RAM mål eller krav til havnesporet. Med svært begrenset trafikk (to tog i døgnet), er det også naturlig å tro at det vil være mulig å opprettholde høy pålitelighet, regularitet og at det også er tid til å gjennomføre vedlikehold på havnesporet uten at dette får konsekvenser for planlagt trafikk.

Det er identifisert noen forhold som kan ha betydning for pålitelighet, regularitet og vedlikeholdbarhet:

- Flom. Banen ligger under flomnivået for 200-års flom og springflo. I tillegg til at banen må stenges ved flom, må det forventes reparasjonsarbeider og opprydding i etterkant av en slik hendelse. Saltvann er ødeleggende for mye utstyr, det bør unngås å plassere utstyr som krever vedlikehold under flomnivå.
- Vedlikehold tunnel. Tunnel er generelt mer vedlikeholdskrevende enn åpen linje. Havnesportilknytningen vil medføre behov for flere sporveksler, også i Kleivertunnelen. Dette gir økt behov for vedlikehold som krever sportilgang.
- Godstog vil måtte kjøre motstrøms i retning Porsgrunn, ca. 1,5 km. Dette er kapasitetskrevende, se kapittel 2.3.

Utenfor avgrensningen til prosjektet, nevnes igjen plankryssingen av Storgata. Kø eller andre hendelser på vegen, kan medføre at togene ikke kan kjøre forbi og blir forsinket.

5 KOSTNADSESTIMAT

Det er utarbeidet et kostnadsestimat for de to ulike variantene for havnesportilknytning. Detaljeringen for havnesportilknytningene tilsvarer hovedplanfase og typisk nøyaktighet i estimatet er +/- 20 %. Det skal ikke gjennomføres usikkerhetsanalyse for kostnadsestimatet. Grunnervervskostnader inngår ikke i estimatet.

Den estimerte merkostnaden til havnesportilknytning via tunnel, sammenlignet med en havnesportilknytning via dagens spor over Torstrand, vil være ca. 230 MNOK. Dette er ikke medregnet grunnervervskostnader.

Det kan forventes at grunnervervskostnaden for havnesportilknytning via tunnel blir betydelig høyere enn grunnervervskostnaden for havnesportilknytning via dagens spor over Torstrand.

Det er videre forutsatt at havnesportilknytningen via tunnel benyttes som tverrslag under byggingen av dobbeltsporet og at det etableres en kort rømningstunnel.

Detaljer knyttet til kostnadsestimatet er gitt i vedlegg 1.

6 DOKUMENTINFORMASJON

6.1 Endringslogg

Rev.	Endring
00A	Første utgave, 24.08.2018
01A	Oppdatert etter Bane NORs kommentarer, sendt til Bane NOR 19.09.2018
02A	Oppdatert etter Bane NORs kommentarer, sendt til Bane NOR 05.12.2018
03A	Oppdatert etter Bane NORs kommentarer, sendt til Bane NOR 12.12.2018

6.2 Referanseliste

- [1] Teknisk hovedplan Stokke – Larvik, ICP-36-A-25700, Rev. 02A, NOAV, 31.08.2018
- [2] Forstudierapport Tønsberg – Larvik, ICP-36-A-25500, Rev. 02A, Jernbaneverket, 28.04.2016
- [3] Konseptdokumentet for InterCity-strekningene, ICP-00-A-0004, Rev. 02A, Jernbaneverket, 15.12.2016
- [4] Fagrapport VA og teknisk infrastruktur, ICP-36-H-25759, Rev. 01A, NOAV, 25.05.2018
- [5] Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. T-1442/2016.
- [6] ERTMS Engineering guidelines, ERP-30-S-00097, siste versjon
- [7] Regional plan for bærekraftig arealpolitikk (RPBA), <https://www.vfk.no/meny/vi-utvikler-vestfold/regionale-planer/>, Vestfold fylkeskommune, 15.05.2013
- [8] Flom- og vannlinjeberegninger, ICP-36-A-25713, Rev. 01A, NOAV, 15.02.2017
- [9] Fagrapport Andre samfunnsmessige virkninger, ICP-36-A-25605, Rev. 02A, NOAV, 04.09.2018
- [10] Konseptdokumentet for InterCity-strekningene, ICP-00-A-0004, Vedlegg 18 Kapasitetsanalyse konsept IC Vestfoldbanen, Jernbaneverket, 11.06.2015
- [11] Konseptdokumentet for InterCity-strekningene, ICP-00-A-0004, Vedlegg 16 Grunnlagsdata for kapasitetsanalyser, Jernbaneverket, 18.09.2015

7 VEDLEGG

Vedlegg 1 Kostnadsrapport

Vedlegg 2 Kostnadsestimat havnespor via tunnel

Vedlegg 3 Kostnadsestimat havnespor via dagens spor over Torstrand

Vedlegg 4 Forutsetninger og beregninger for kostnader for konstruksjoner