




# InterCity-prosjektet Vestfoldbanen Tønsberg – Larvik

## Teknisk hovedplan Stokke-Larvik

<input 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:	

04A	Tredje utgave	20.11.2018	MFa	OJMar	TerGr
03A	Andre utgave	28.09.2018	MFa	OJMar	TerGr
02A	Første utgave	31.08.2018	MFa	OJMar	TerGr
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
<b>Tittel:</b> <b>InterCity-prosjektet</b> <b>Vestfoldbanen</b> <b>Tønsberg – Larvik</b>  <b>Teknisk hovedplan</b> <b>Stokke-Larvik</b>		<b>Sider:</b> <b>183</b>	<b>Produsert av:</b> Norconsult  asplan viak 		
<b>Prosjekt:</b> 965003 <b>Parsell:</b> 36		<b>Dokumentnummer:</b> <b>ICP-36-A-25700</b>	<b>Revisjon:</b> <b>04A</b>		
		<b>Drift dokumentnummer:</b>	<b>Drift rev.:</b>		

## SAMMENDRAG

### Bakgrunn

Nasjonal Transportplan 2018-2029 legger opp til at InterCity-strekningene mellom Oslo og Hamar, Tønsberg og Seut ved Fredrikstad skal være ferdig utbygd innen 2024. Senere har Jernbanedirektoratet fastsatt handlingsprogrammet for jernbanesektoren for 2018-2029 [24], der dette er endret til at dobbeltspor til Tønsberg skal stå ferdig i 2025. Utbyggingen skal ifølge Nasjonal Transportplan videreføres til Skien i 2032 og til Lillehammer og Halden i 2034. InterCity-prosjektet skal planlegge en moderne dobbeltsporet jernbane der den ikke allerede er bygget ut eller er under bygging mellom Oslo og Lillehammer, Halden og Skien.

Denne hovedplanen gjelder strekningen Stokke – Larvik (påkobling Kleivertunnelen), som utgjør en del av planstrekningen Tønsberg – Larvik. Høringen av planprogrammet for strekningen Tønsberg – Larvik våren 2017 viste at det var store interessekonflikter knyttet til de ulike korridorene på strekningen Tønsberg – Stokke, mens det var større enighet om korridorene mellom Stokke og Larvik. For å sikre framdrift i prosjektet, ble planarbeidet derfor delt i to sommeren 2017. Arbeidet med strekningen Tønsberg – Stokke ble satt på vent, mens arbeidet med strekningen Stokke – Larvik ble videreført.

Tiltaket er en del av moderniseringen av Vestfoldbanen og har sin forankring i konseptvalgutredningen (KVU) for InterCity-strekningen Oslo – Skien [23]. En fullt utbygd Vestfoldbane med dobbeltspor vil ha ringvirkning for hele InterCity-området, ikke bare Grenland, Vestfold, Buskerud og Oslo.

### Mål for tiltaket

Samfunns målet til InterCity-prosjektet er: «InterCity-korridorene skal ha et miljøvennlig transportsystem av høy kvalitet som knytter bo- og arbeidsområdene godt sammen.»

Det er definert syv effektmål:

- **Pålitelig togtilbud**
- **Kort reisetid:** Kort reisetid mellom byer og tettsteder. For Vestfoldbanen betyr dette 1 time Oslo – Tønsberg og 1 ½ time Oslo - Porsgrunn
- **Høy kapasitet og frekvens**
- **Miljøvennlig transportsystem**
- **Regionvekst og by- og tettstedsutvikling:** Styrke regionens attraktivitet som bo- og arbeidsplassregion, gjennom utvikling av kompakte byer og tettsteder, og økt tilgjengelighet mellom byene langs InterCity-korridoren og mot Oslo-området.
- **Trafikksikkert transportsystem:** Reduksjon i antall ulykker med drepte og alvorlig skadde.
- **Arealinngrep:** Begrense inngrep i viktige naturressurser som dyrket og dyrkbar mark, friluftsområder, naturmiljøer og kulturminner.

De tre effektmålene som er skrevet med *kursiv tekst*, svares ut i planbeskrivelsen for kommunedelplanen [25]. For de øvrige er måloppnåelsen omtalt i kapittel 11.2 i denne rapporten.

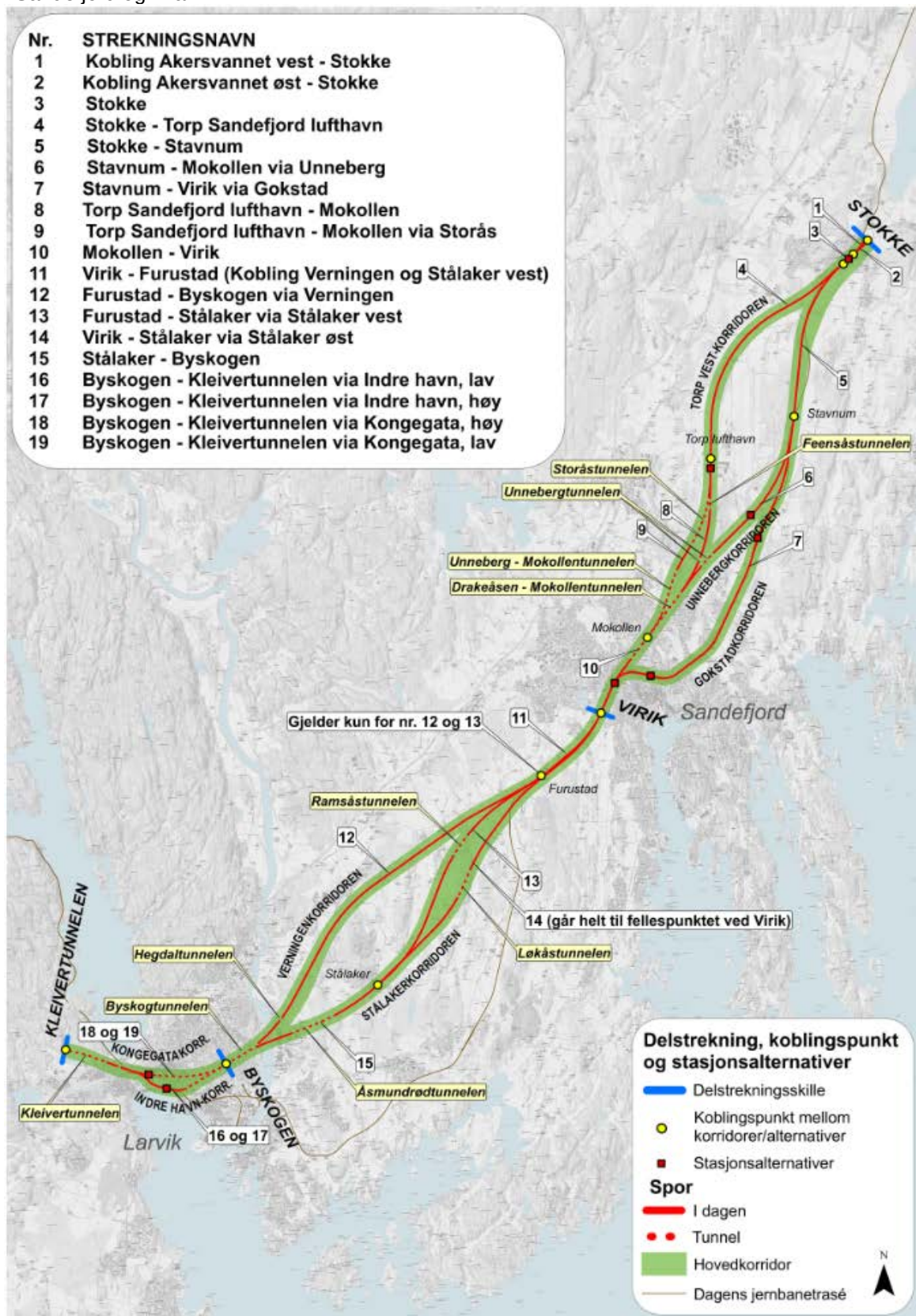
### Avgrensning

Denne hovedplanen gjelder strekningen fra Stokke (nåværende km 127,55) til påkoblingspunkt i Kleivertunnelen i Larvik (km 161,39 i henhold til kilometrering benyttet for Farriseidet-Porsgrunn). Dokumentet beskriver de alternative traseene som er besluttet å legge til grunn for hovedplanfasen, med vekt på tekniske fag. Prosessen med å komme fram til hovedplanens traséer i den enkelte korridor er gjennomført som et tverrfaglig arbeid og med grundige avveininger mellom jernbanetekniske krav, grunnforhold, kostnader og hensyn til omgivelsene (ikke-prissatte verdier). Beskrivelsen av verdier og konsekvenser for de ikke-prissatte fagene i konsekvensutredningen er ikke inkludert i dette dokumentet. Det henvises til planbeskrivelse for kommunedelplanen [25]. Tilsvarende henvises det til forstudierapporten [22] og dokumentasjon av utgåtte løsninger Stokke – Larvik [6] for informasjon om varianter som ikke er videreført i hovedplanen.

Foreliggende tekniske hovedplan er det tekniske grunnlaget for utarbeidelse av kommunedelplan. Endelig plassering av tiltaket innenfor korridorene vil skje i neste planfase; detalj- og reguleringsplanfasen.

### Beskrivelse av tiltaket

Strekningen Stokke - Larvik er ca. 30 kilometer lang og inkluderer stasjoner på Stokke, på Torp, i Sandefjord og i Larvik.



Figur 0-1 Geografisk plassering av korridorene og nummer og navn på strekningene. Korridorene er hentet fra fastsatt planprogram for strekningen Stokke – Larvik.

Det er syv aktuelle korridorer på planstrekningen:

- Torp vest-korridoren (to alternativer)
- Unnebergkorridoren
- Gokstadkorridoren
- Verningenkorridoren
- Stålakerkorridoren (to alternativer)
- Kongegatakorridoren (to alternativer)
- Indre havn-korridoren (to alternativer)

Figur 0-1 viser geografisk plassering av korridorene. Figuren viser også hvordan noen korridorer er sammenfallende på enkelte deler av strekningene. Totalt består prosjektet av 19 unike strekninger som inngår i en eller flere korridorer, noe som er vist i figuren.

Samtlige korridorer og alternativer er optimalisert slik at de vurderes å være gjennomførbare, og de oppfyller mål og tekniske krav til tiltaket. I kapittel 11.1 er det oppsummert hvordan de framstår både som ferdig bygget anlegg og i anleggsgjennomføringen, samt at det er beskrevet usikkerhet og forslag til videre optimalisering. Under følger en kort beskrivelse av hver korridor, med etterfølgende figurer (kart) som oppsummerer de viktigste egenskapene til hver av korridorene og alternativene.

### **Delstrekningen Stokke – Virik**

Det er tre korridorer mellom Stokke og Virik. Stokke stasjon er lik for alle korridorene og plasseres ved dagens stasjonsområde, med mulighet både for tilkobling til eksisterende spor og til nytt dobbeltspor fra Tønsberg enten på øst- eller vestsiden av Akersvannet. Omlegging av Frederik Stangs gate og infrastruktur i bakken medfører omfattende arbeid i Stokke.

#### Torp vest-korridoren

Torp vest-korridoren ligger på vestsiden av Torp Sandefjord lufthavn, og er den eneste korridoren som gir mulighet for jernbanestasjon ved flyplassen (de øvrige krever bussforbindelse mellom jernbanen og flyplassen). Sør for Torp er det to alternativer, der det ene primært går i skjæring ned mot Unnebergdalen, og det andre («via Storås») går i tunnel lenger vest på den samme strekningen. Unnebergdalen krysses på bru før traseen går inn i tunnel fram til Sandefjord. Ved Øvre Hasle må det etableres en dyp betongtunnel i krevende grunnforhold, denne er mest krevende for alternativet via Storås. Ny Sandefjord stasjon med fire spor til plattform etableres mellom Sandefjordsveien og Sandefjord videregående skole. Både Torp stasjon og Sandefjord stasjon er lik i begge alternativene.

Det er størst masseuttak i denne korridoren, i størrelsesorden en million pfm<sup>3</sup> høyere enn de øvrige, og korridoren er den dyreste (alternativet via Storås er dyrest). Reisetiden er marginalt senere enn Unnebergkorridoren. Se Figur 0-2 Torp vest-korridoren og Figur 0-3 Torp vest-korridoren via Storås for ytterligere detaljer.

#### Unnebergkorridoren

Unnebergkorridoren følger i stor grad eksisterende jernbanetrase sørover fra Stokke, men svinger mot vest før Torp stasjon. Traseen er tilsvarende som for Torp vest-korridoren fra Unnebergdalen og videre sørover. I tillegg til den utfordrende byggegroppen ved Øvre Hasle, er det en byggegropp for betongtunnel nord for Unnebergdalen. Korridoren har kortest reisetid, den har nest høyest masseuttak og er nest dyrest. Unnebergkorridoren har samme stasjon i Sandefjord som Torp vest-korridoren. Se Figur 0-4 Unnebergkorridoren for ytterligere detaljer.

#### Gokstadkorridoren

Gokstadkorridoren følger i stor grad dagens trasé, og er den eneste av korridorene som beholder dagens stasjonslokalisering i Sandefjord. Sandefjord stasjon heves fem meter over terreng, primært av hensyn til kryssende veier. Med fire spor til plattform og kurvatur i linjen både nord og sør for stasjonen, blir det fire spor gjennom en lang strekning i Sandefjord (nesten to kilometer). Hastigheten gjennom Sandefjord stasjon er 100 km/t.

Korridoren har færrest terrenngrep, men vurderes som utfordrende å bygge med tanke på nærhet til eksisterende jernbane i drift, veier, bygninger og kirkegårder. Dette medfører behov for lengre stengetider på eksisterende bane enn for de øvrige korridorene. Gokstadkorridoren har størst usikkerhet med tanke på områdestabilitet. Den har også den seneste reisetiden av de tre korridorene,

for fjerntog er reisetiden omtrent 1,5 minutter lengre i denne korridoren enn i de øvrige. Korridoren har lavest kostnader og minst masseuttak på delstrekningen. Se Figur 0-5 Gokstadkorridoren for ytterligere detaljer.

### **Delstrekningen Virik – Byskogen**

Det er to korridorer mellom Virik og Byskogen. På denne strekningen er det ingen stasjoner. Reisetiden er lik for de to korridorene.

#### Verningenkorridoren

Traseen ligger nordvest for eksisterende jernbane fra Virik og sørover. Sør for Furustad kjennetegnes traseen av at det er store høydeforskjeller, lange og dype skjæringer, og det er identifisert svært vanskelige grunnforhold og behov for omfattende tiltak for å hindre kvikkleireskred. Traseen går i bru over Lågen før den går inn i Byskogtunnelen. I Verningenkorridoren er det høyest masseuttak og den er vurdert som den dyreste korridoren på delstrekningen. Se Figur 0-6 Verningenkorridoren for ytterligere detaljer.

#### Stålakerkorridoren

Stålakerkorridoren har to alternativer nord for Stålaker. Det vestlige alternativet (Stålaker vest) følger samme trasé som Verningen mellom Virik og Furustad. Traseen passerer nær Jåberg koblingsstasjon og får derfor mer omfattende omlegginger av høyspentlinjer enn Verningenkorridoren og Stålaker øst, men alternativet ligger bedre tilpasset til terrenget enn de to andre. Det østlige alternativet (Stålaker øst) ligger øst for eksisterende jernbane mellom Virik og Furustad. Dette medfører fire til seks måneders stengetid i byggeperioden. Det bemerkes at det er mulig å legge linja som for Verningen mellom Virik og Furustad om det er ønskelig å redusere stengetiden. Stålaker øst medfører færre utfordringer knyttet til vegomlegginger etter Furustad enn de to andre alternativene.

Det er to bergtunneler før Lågen, som krysses på bru, før traseen går inn i Byskogtunnelen. Stålaker vest har lavest masseoverskudd og Stålaker øst har lavest kostnader på delstrekningen. Se Figur 0-7 Stålakerkorridoren vest og Figur 0-8 Stålakerkorridoren øst for ytterligere detaljer.

### **Delstrekningen Byskogen - Kleivertunnelen**

Det er to korridorer mellom Byskogen og Kleivertunnelen, Indre havn-korridoren med stasjon ved dagens stasjons plassering og Kongegatakorridoren med stasjon i Kongegata. Begge har to spor til plattform og er vurdert som et høyt og et lavt alternativ. Felles for begge korridorene er at traseen går i tunnel under Byskogen fram til stasjonsområdet, og at de møtes øverst i Hammerdalen hvor traseen går inn i berg og treffer påkoblingspunktet i Kleivertunnelen.

#### Indre havn-korridoren

Indre havn-korridoren, lav løsnings, har sporhøyde fra én til fem meter over terreng. Det er vist en stasjon med mellomplattform for å muliggjøre en eventuell framtidig havnesportilknytning via dagens spor. Hastigheten er 80 km/t gjennom stasjonen. Indre havn-korridoren, høy løsnings, har sporhøyde på åtte til ni meter over eksisterende terreng. Stasjonen er vist med sideplattform. Hastigheten er 90 km/t gjennom stasjonen.

For begge alternativene i Indre havn-korridoren er anleggsgjennomføringen krevende på grunn av nærhet til eksisterende spor, veier og bygninger. Det bygges en lang bru opp gjennom Hammerdalen. Av utfordringer nevnes spesielt byggegropp nær Herregården og risiko for setninger, samt at Farriskilden må tas hensyn til under bygging. Det forventes behov for 12-14 måneders stengetid på eksisterende bane i byggeperioden. Indre havn-korridoren har lavest kostnader av de to korridorene på delstrekningen. Korridoren har senest reisetid og for fjerntog er forskjellen i reisetid på omtrent 1,5 minutter. Masseuttaket er forholdsvis lik for de to korridorene. Se Figur 0-9 Indre havn-korridoren, lav løsnings og Figur 0-10 Indre havn-korridoren, høy løsnings for ytterligere detaljer.

#### Kongegatakorridoren

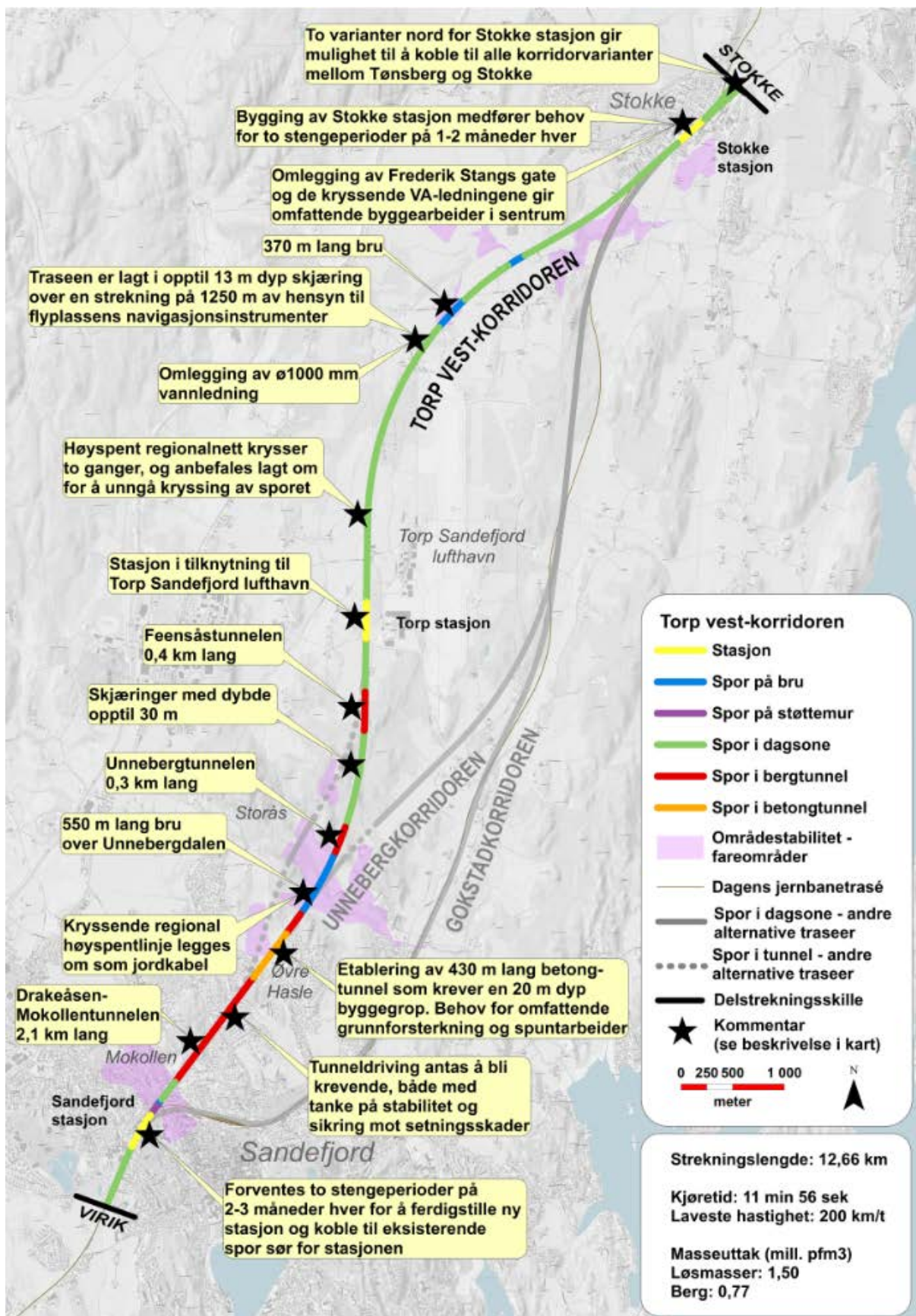
Kongegatakorridoren har stasjon vest for torget i Larvik, og er vist med et lokk over ca. 25 meter av plattformene i øst for publikumsatkomst. Lokket ligger i forlengelse av Byskogtunnelen. Store deler av tunnelen under sentrum må bygges som betongtunnel i åpen byggegropp. Anleggsarbeidet er omfattende og krevende med mye massetransport gjennom Larvik sentrum. Flere store bygninger må rives. Lav løsnings ligger syv meter dypere enn høy løsnings. Her er det vurdert at det er mulig å bygge ca. 130 meter av tunnelen som løsmassetunnel. Kongegatakorridoren vesentlig dyrere av de to

korridorene på delstrekningen. Korridoren har raskest reisetid. Masseuttaket er forholdsvis lik for de to korridorene. Se Figur 0-11 Kongegatakorridoren, høy løsning og Figur 0-12 Kongegatakorridoren, lav løsning for ytterligere detaljer.

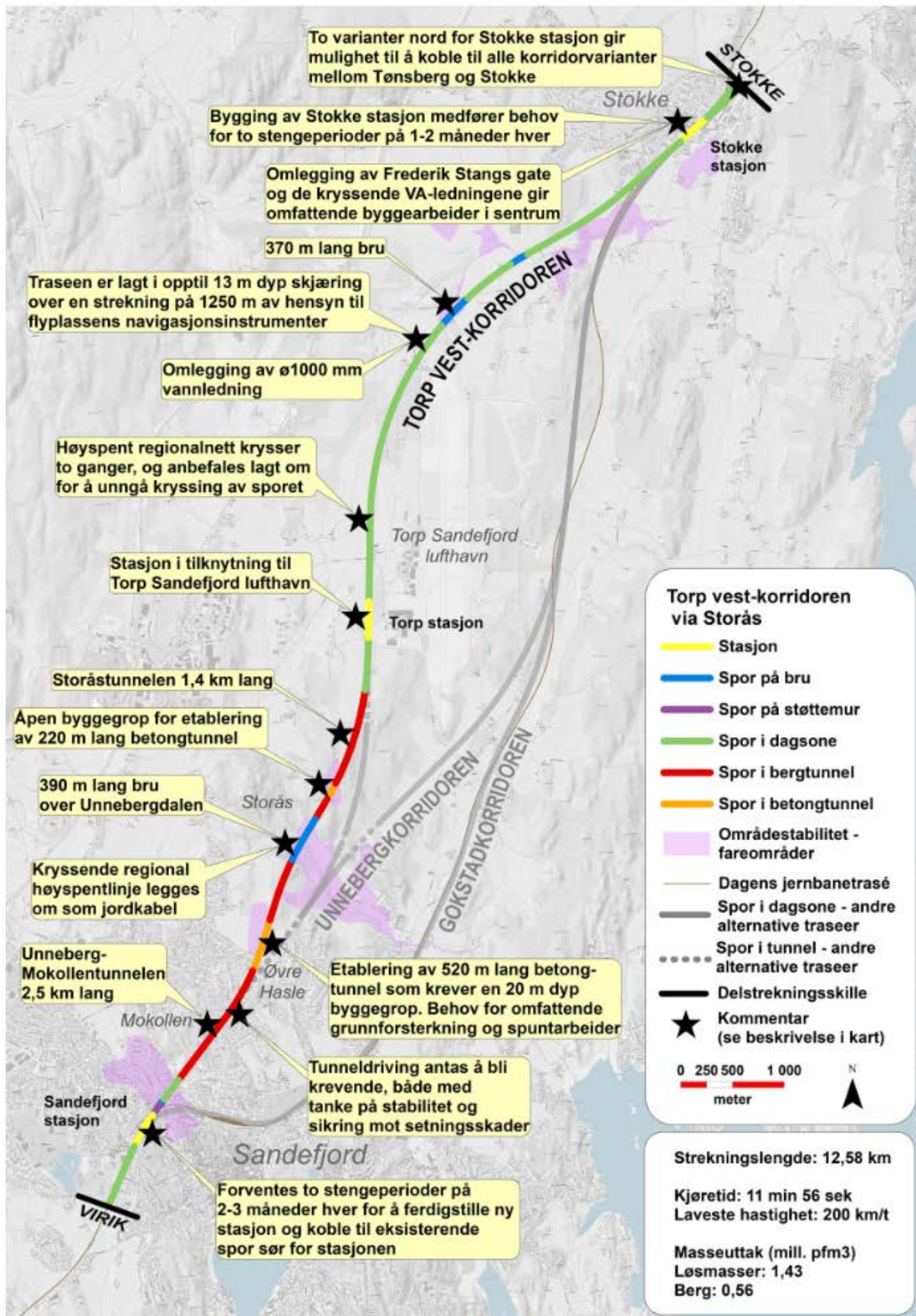
#### **Videre arbeid**

I følge Nasjonal transportplan for 2018-2029 er det forutsatt at planstrekningen Tønsberg – Larvik skal åpnes for trafikk 2032. Planene så langt viser at det vil ta fra fire til fem år å bygge hver delstrekning (underbygning, jernbaneteknikk og signal). I tillegg kommer nødvendig tid for forberedende arbeid. Dette betyr oppstart av anleggsarbeidene senest i 2026 for å bli ferdig til 2032. Det forutsetter da at arbeidene med grunnnerv er kommet godt i gang, slik at dette ikke vil være tidskritisk for utbyggingen. I kapittel 10 er det detaljert beskrivelse om videre planlegging og gjennomføring.

Denne tidsplanen er meget stram og forutsetter at det er tilstrekkelig kapasitet hos byggherre, konsulenter og entreprenører. For å få en bedre utnyttelse av bemanning, maskiner og så videre hos alle parter, bør anleggsstart settes til 2024 – 2025.

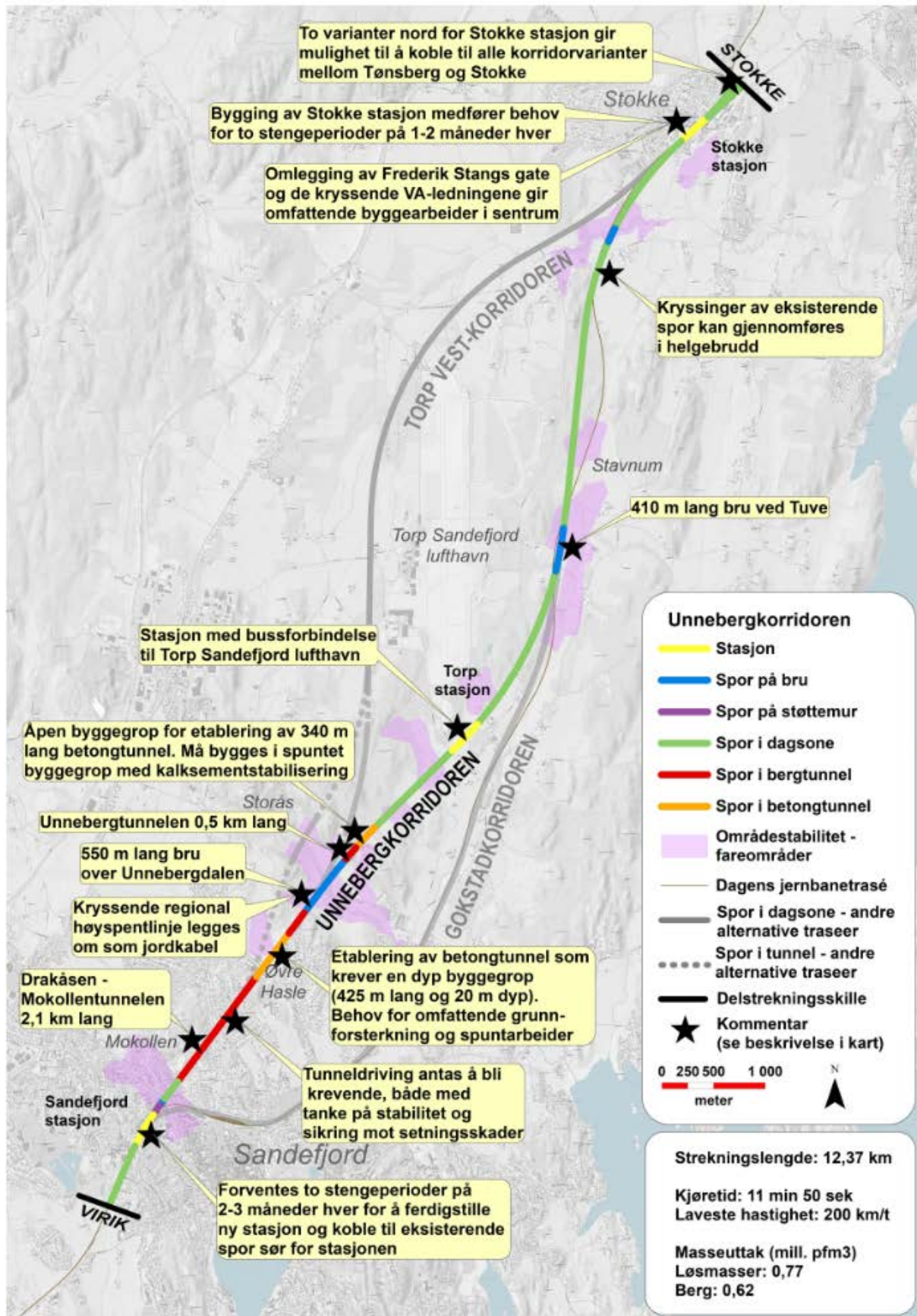


Figur 0-2 Torp vest-korridoren

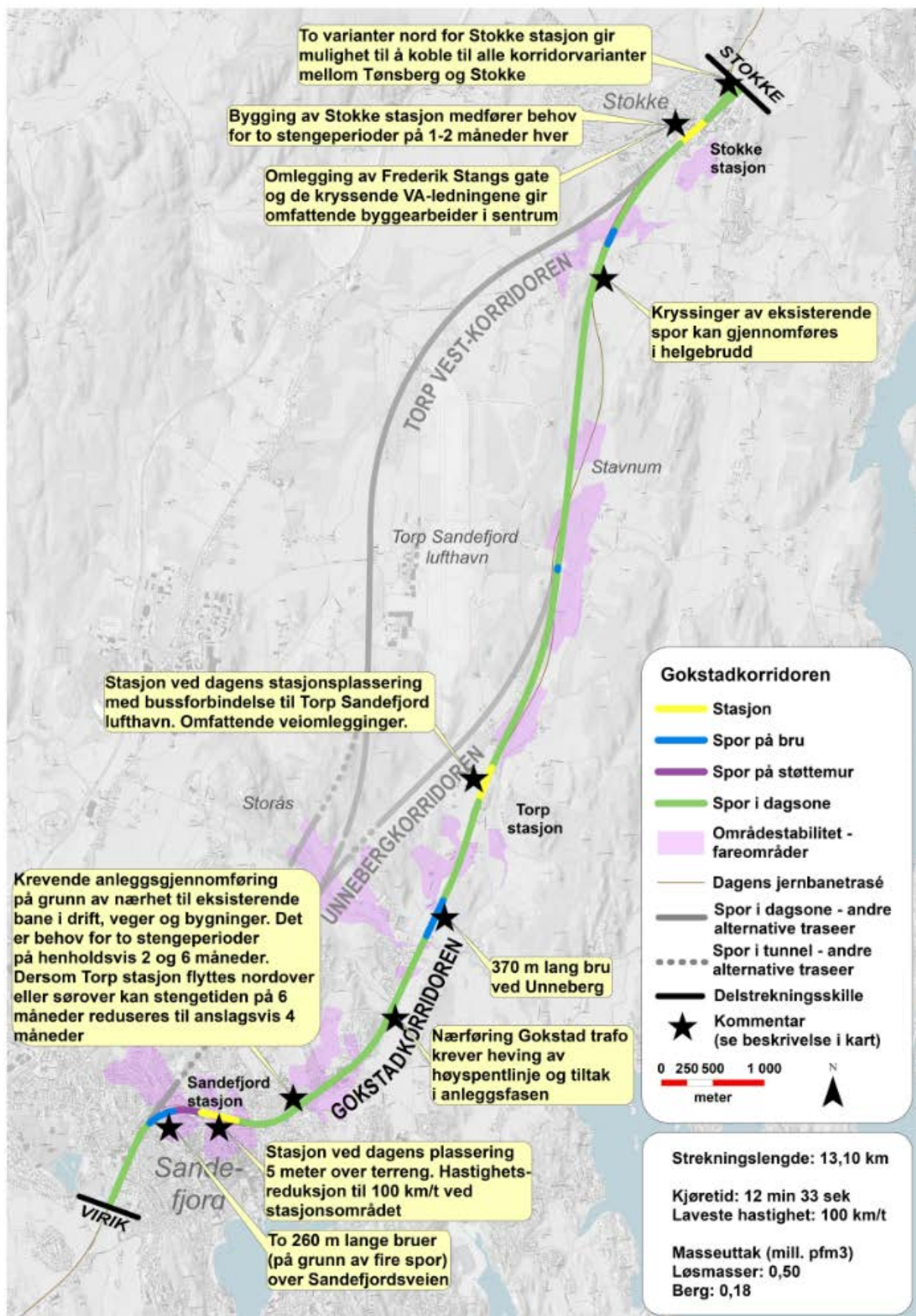


Figur 0-3 Torp vest-korridoren via Storås

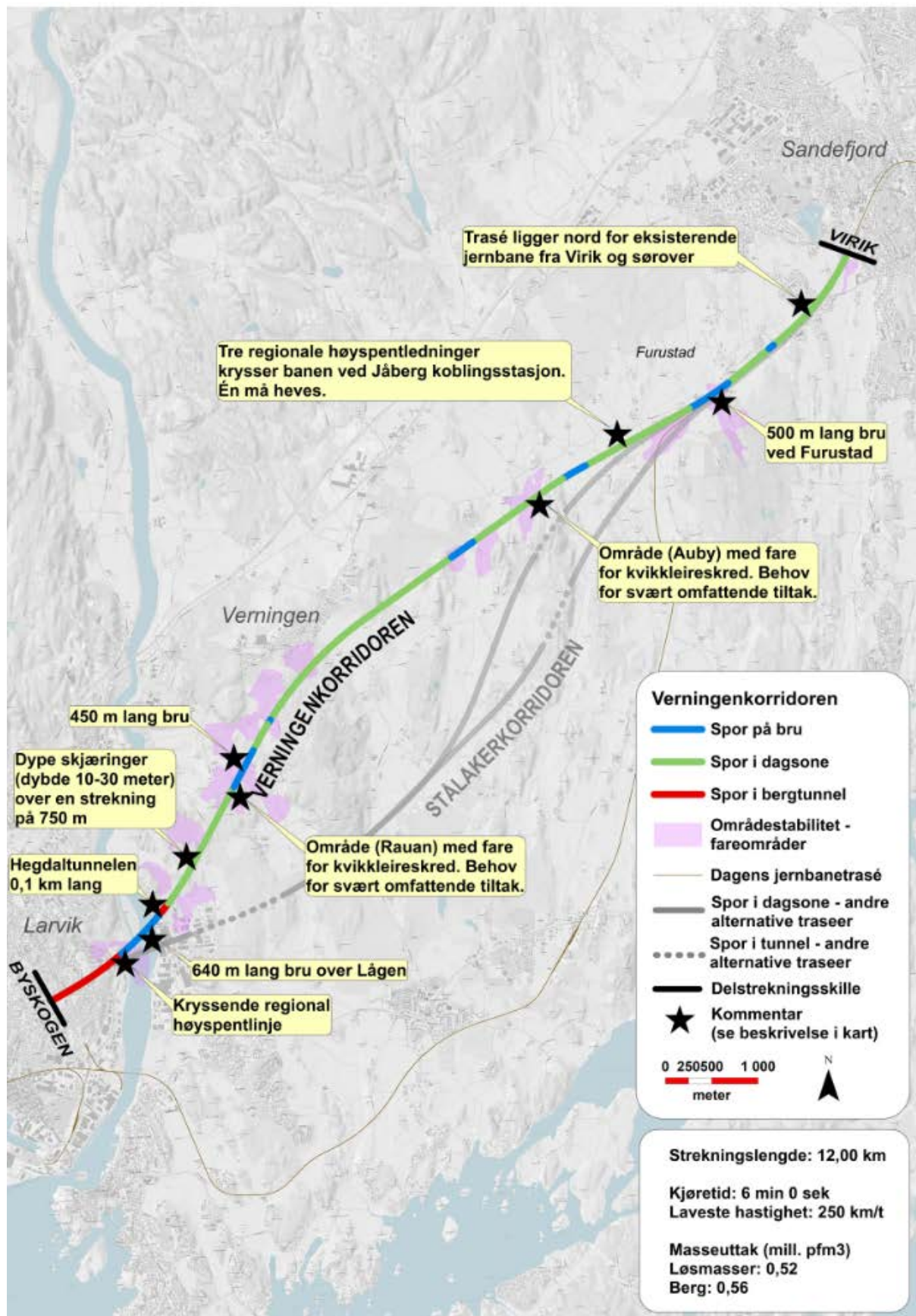




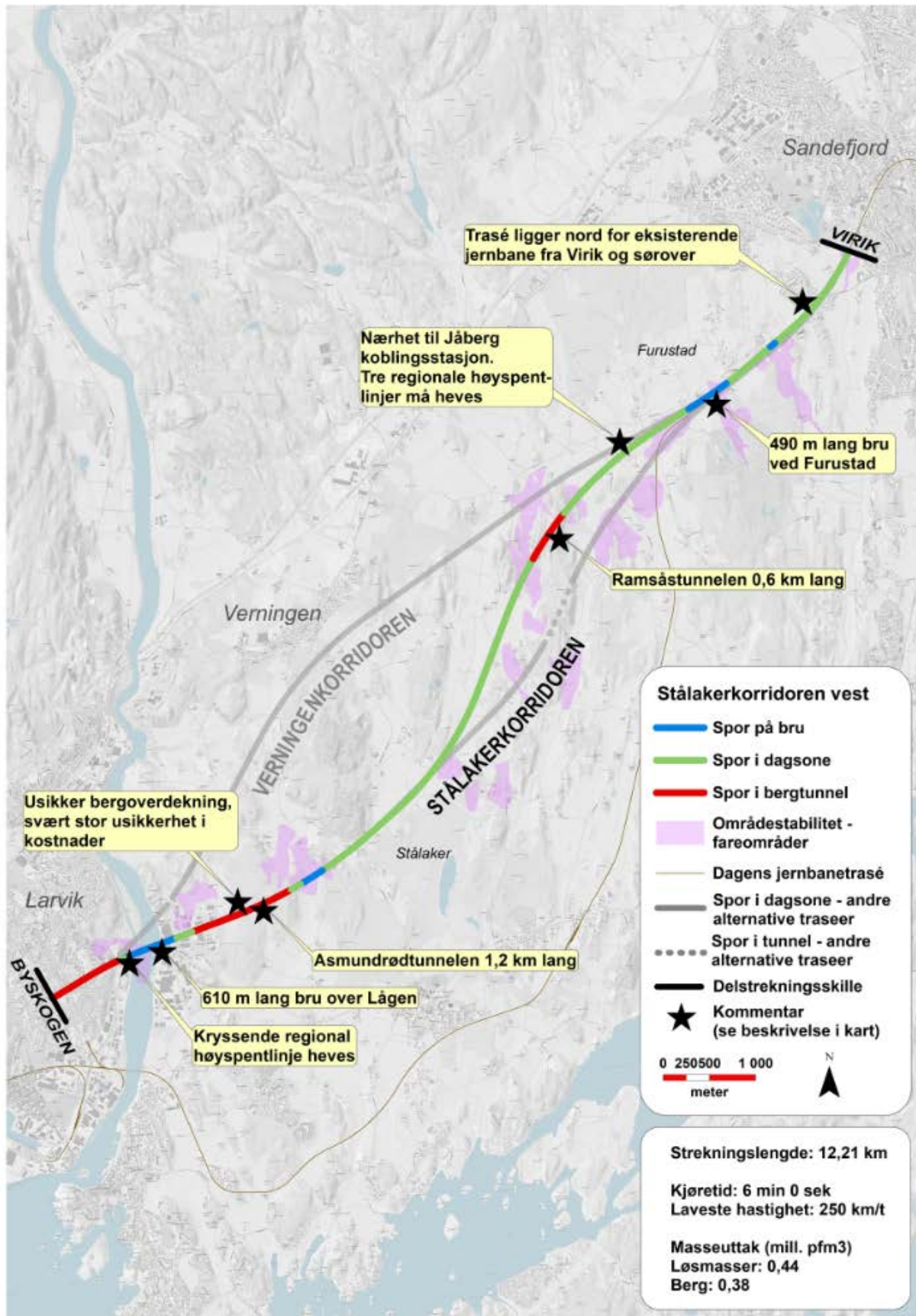
Figur 0-4 Unnebergkorridoren



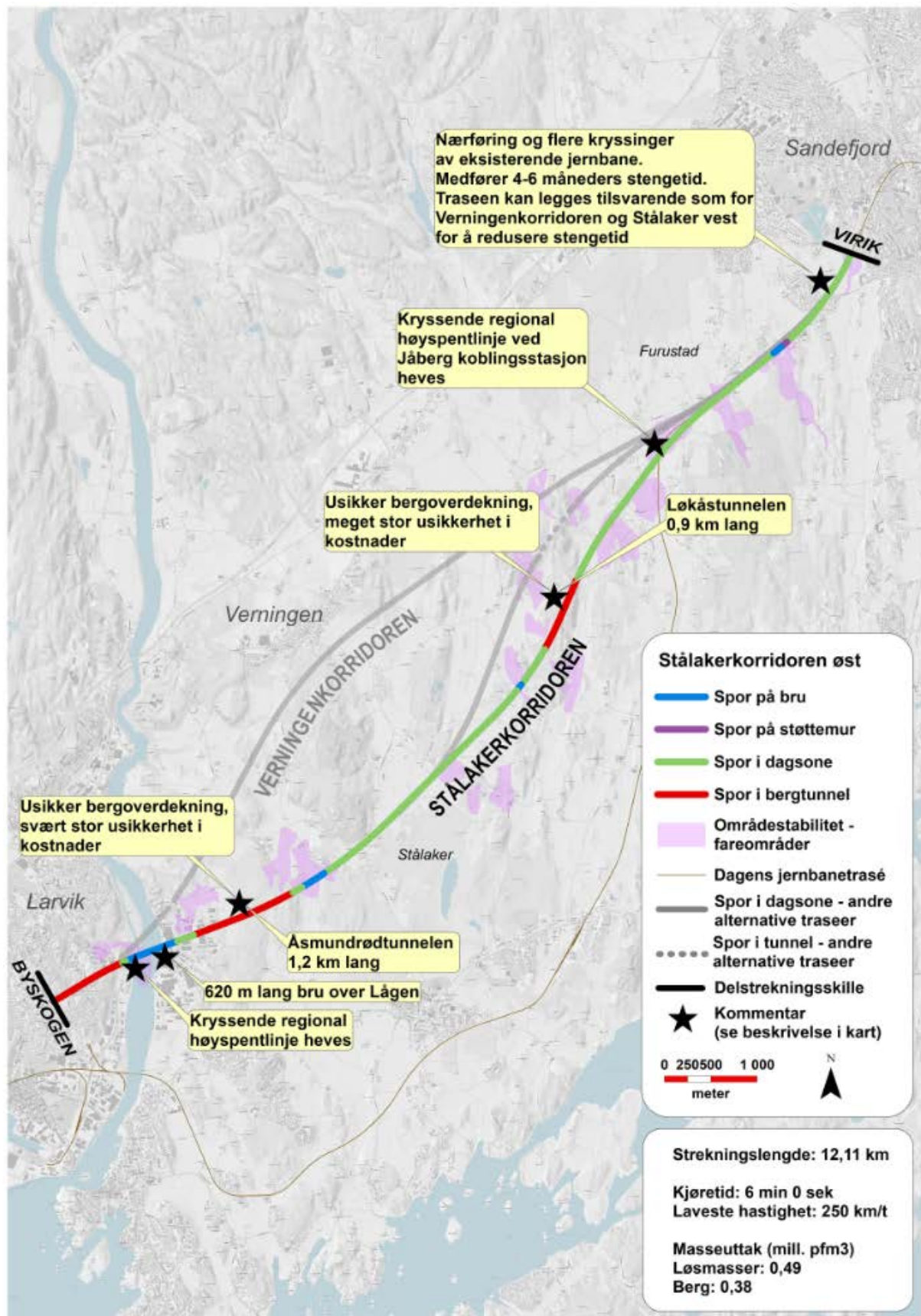
Figur 0-5 Gokstadkorridoren



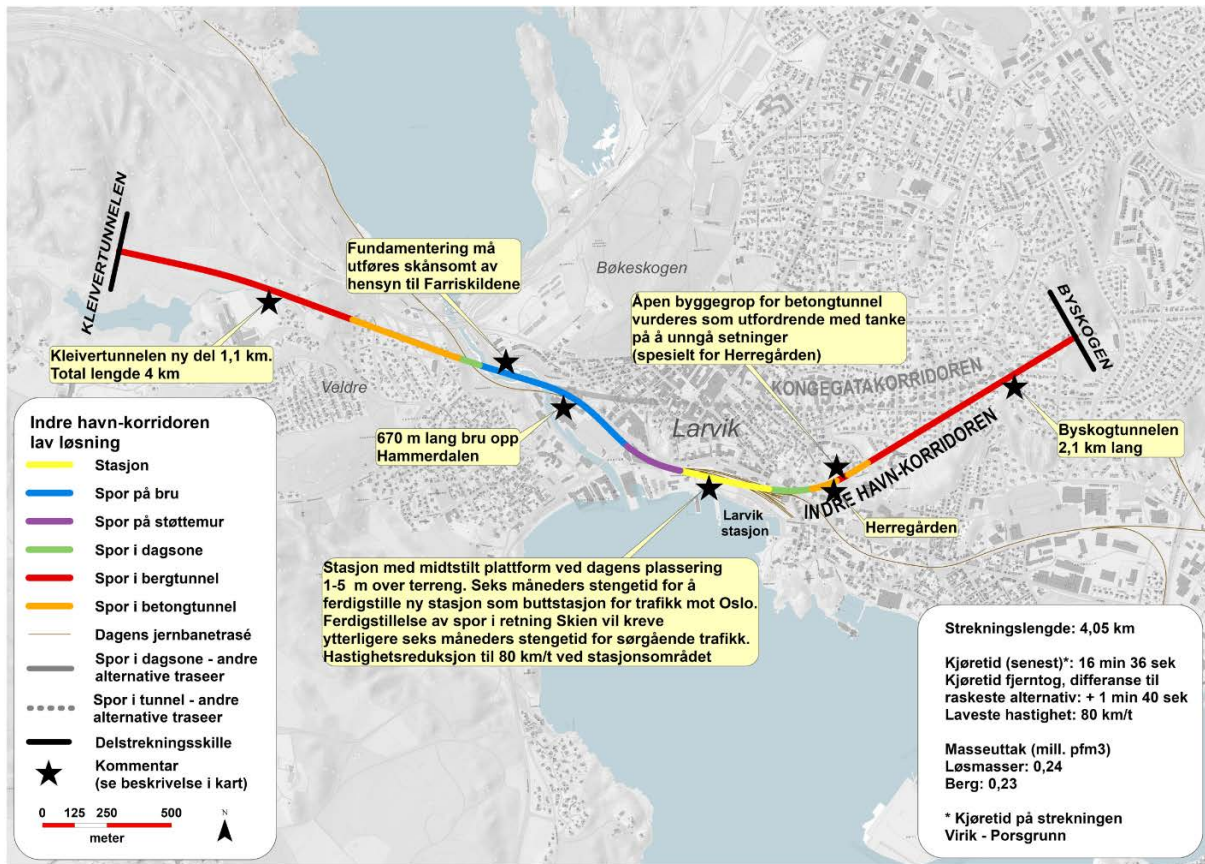
Figur 0-6 Veringenkorridoren



Figur 0-7 Stålakerkorridoren vest



Figur 0-8 Stålakerkorridoren øst



Figur 0-9 Indre havn-korridoren, lav løsning



Figur 0-10 Indre havn-korridoren, høy løsning



# 1 INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>SAMMENDRAG .....</b>	<b>2</b>
<b>1 INNHOLDSFORTEGNELSE .....</b>	<b>16</b>
<b>2 FORORD .....</b>	<b>19</b>
2.1 RAPPORTENS OPPBYGGING .....	19
2.2 REVISJONSOVERSIKT .....	20
<b>3 INNLEDNING .....</b>	<b>21</b>
3.1 BAKGRUNN OG HENSIKT .....	21
3.2 FORHOLD TIL ANDRE PLANER .....	21
3.2.1 Bane NORs planer og prosjekter .....	21
3.2.2 Offentlig planprosess i prosjektet .....	22
3.2.3 Eksterne planer og prosjekter .....	22
3.3 OMFANG OG AVGRENSNING .....	23
3.4 DAGENS SITUASJON .....	23
3.4.1 Dagens trafikk og infrastruktur .....	23
3.4.2 Jernbanens omgivelser inklusive ytre miljø .....	24
3.4.3 Eiendomsforhold og grunnnerv .....	25
3.4.4 Grensesnitt mot andre tekniske systemer .....	25
3.5 VARIANTER SOM IKKE ER VIDEREFØRT .....	25
3.5.1 Trasé vest for Stokke .....	25
3.5.2 Integreert stasjon øst for Torp Sandefjord lufthavn .....	26
3.5.3 Trasé vest for Torp Sandefjord lufthavn i kombinasjon med dagens stasjonslokalisering i Sandefjord .....	26
3.5.4 Variant «3A-8» mellom Marum og Stålaker .....	26
3.5.5 Variant med dagens stasjonslokalisering i Larvik og dagens trasé over Torstrand .....	27
3.5.6 Stasjonsløsning Stokke øst («Byenga») .....	28
3.5.7 Stasjon på Bergeløkka i Larvik .....	28
<b>4 MÅL OG KRAV .....</b>	<b>30</b>
4.1 SAMFUNNSMÅL FOR INTERCITY-PROSJEKTET .....	30
4.2 EFFEKTMÅL FOR VESTFOLDBANEN .....	30
4.3 RESULTATMÅL .....	32
4.4 TEKNISKE KRAV (DESIGNBASIS) .....	33
4.5 VIKTIGE FORHOLD OG HENSYN SOM HAR PÅVIRKET VALG AV TRASEER I HOVEDPLANFASEN .....	34
<b>5 BESKRIVELSE AV ALTERNATIVENE .....</b>	<b>35</b>
5.1 INNLEDNING .....	35
5.2 FELLES LØSNINGER FOR ALLE ALTERNATIVER .....	37
5.2.1 Kobling Akersvannet vest – Stokke (1) .....	37
5.2.2 Kobling Akersvannet øst – Stokke (2) .....	37
5.2.3 Stokke (3) .....	38
5.2.4 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Stokke (1, 2, 3) .....	43
5.2.5 Påkobling Kleivertunnelen .....	43
5.3 TORP VEST-KORRIDOREN .....	45
5.3.1 Stokke – Torp Sandefjord lufthavn (4) .....	46
5.3.2 Torp Sandefjord lufthavn – Mokollen (østlig trasé) (8) .....	49
5.3.3 Torp Sandefjord lufthavn – Mokollen via Storås (vestlig trasé) (9) .....	54
5.3.4 Mokollen – Virik (10) .....	58
5.3.5 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Torp vest-korridoren .....	63
5.4 UNNEBERGKORRIDOREN .....	65
5.4.1 Stokke – Stavnum (5) .....	66
5.4.2 Stavnum – Mokollen via Unneberg (6) .....	68
5.4.3 Mokollen – Virik (10) .....	72
5.4.4 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Unnebergkorridoren .....	72
5.5 GOKSTADKORRIDOREN .....	73



5.5.1	Stokke – Stavnum (5)	74
5.5.2	Stavnum – Virik via Gokstad (7)	74
5.5.3	Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Gokstadkorridoren	84
5.6	VERNINGENKORRIDOREN	85
5.6.1	Virik – Furustad (11)	86
5.6.2	Furustad - Byskogen via Verningen (12)	89
5.6.3	Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Verningenkorridoren	93
5.7	STÅLAKERKORRIDOREN	94
5.7.1	Virik – Furustad (11)	95
5.7.2	Furustad – Stålaker via Stålaker vest (13)	95
5.7.3	Virik – Stålaker via Stålaker øst (14)	99
5.7.4	Stålaker – Byskogen (15)	103
5.7.5	Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Stålakerkorridoren	106
5.8	INDRE HAVN-KORRIDOREN	107
5.8.1	Byskogen – Kleivertunnelen via Indre havn, lav løsning (16)	108
5.8.2	Byskogen – Kleivertunnelen via Indre havn, høy løsning (17)	116
5.8.3	Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Indre havn-korridoren	122
5.9	KONGEGATAKORRIDOREN	124
5.9.1	Byskogen – Kleivertunnelen via Kongegata, høy løsning (18)	125
5.9.2	Byskogen – Kleivertunnelen via Kongegata, lav løsning (19)	133
5.9.3	Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Kongegatakorridoren	138
<b>6</b>	<b>MASSEBALANSE</b>	<b>139</b>
6.1	MASSEBEREGNINGER	139
6.2	MASSETRANSPORT OVERSKUDDSMASSER	139
6.2.1	Deponier	139
6.2.2	Stokke – Virik	139
6.2.3	Virik – Kleivertunnelen	140
<b>7</b>	<b>KJØRETIDSBREGNINGER</b>	<b>144</b>
7.1	METODE	144
7.2	RESULTAT	144
7.3	OPPSUMMERING	145
<b>8</b>	<b>RAMS-VURDERINGER</b>	<b>147</b>
8.1	RAM-ANALYSE	147
8.2	RISIKOVURDERING	148
8.3	ANBEFALING	150
<b>9</b>	<b>KOSTNADESTIMERING OG USIKKERHETSANALYSE</b>	<b>151</b>
9.1	PROSJEKTKOSTNAD	151
9.2	USIKKERHETSANALYSE	151
<b>10</b>	<b>VIDERE PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING</b>	<b>152</b>
10.1	FRAMDRIFTSPPLAN FRAM TIL FERDIGSTILLELSE	152
10.2	FASEPLANLEGGING ANLEGGSGJENNOMFØRING	154
10.3	VIDERE ARBEID I DETALJPLANFASEN	155
<b>11</b>	<b>OPPSUMMERING OG VURDERING</b>	<b>156</b>
11.1	OPPSUMMERING TEKNISK FUNKSJONALITET	156
11.1.1	Stokke – Virik	157
11.1.2	Virik – Byskogen	166
11.1.3	Byskogen – Kleivertunnelen	170
11.2	VURDERING AV MÅLOPPNÅELSE	175
11.2.1	Pålitelig transportsystem	175
11.2.2	Kort reisetid	175
11.2.3	Høy kapasitet og frekvens	175
11.2.4	Trafikksikkert transportsystem	176
<b>12</b>	<b>TERMINOLOGI OG FORKORTELSER</b>	<b>177</b>

<b>13</b>	<b>REFERANSER</b> .....	<b>177</b>
	<b>VEDLEGG</b> .....	<b>178</b>
A.	TEGNINGSLISTE STOKKE-LARVIK (ICP-36-A-10001_03A).....	178
B.	OVERSIKT OVER TUNNELER.....	178

## 2 FORORD

Nasjonal Transportplan 2018-2029 legger opp til at InterCity-strekningene mellom Oslo og Hamar, Tønsberg og Seut ved Fredrikstad skal være ferdig utbygd innen 2024. Senere har Jernbanedirektoratet fastsatt handlingsprogrammet for jernbanesektoren for 2018-2029 [24], der dette er endret til at dobbeltspor til Tønsberg skal stå ferdig i 2025. Utbyggingen skal ifølge Nasjonal Transportplan videreføres til Skien i 2032 og til Lillehammer og Halden i 2034. InterCity-prosjektet skal planlegge en moderne dobbeltsporet jernbane der den ikke allerede er bygget ut eller er under bygging mellom Oslo og Lillehammer, Halden og Skien.

Denne hovedplanen gjelder strekningen Stokke – Larvik (påkobling Kleivertunnelen), som utgjør en del av planstrekningen Tønsberg – Larvik. Tiltaket er en del av moderniseringen av Vestfoldbanen og har sin forankring i konseptvalgutredningen (KVU) for InterCity-strekningen Oslo – Skien [23]. En fullt utbygd Vestfoldbane med dobbeltspor vil ha virkning for hele InterCity-området, ikke bare Grenland, Vestfold, Buskerud og Oslo. Ved ferdigstillelse av strekningene Drammen – Kobbervikdalen og Nykirke – Barkåker vil Vestfoldbanen ha sammenhengende dobbeltspor til Tønsberg.

Bane NOR har ansvar for planen, og planarbeidet har vært ledet av prosjektsjef Hanne Sophie Solhaug.

Norconsult og Asplan Viak (NOAV) har vært rådgiver for planarbeidet med Terje B. Grennes som oppdragsleder og Ane Ryttervoll Kvamshagen/Kristin Strand Amundsen som assisterende oppdragsleder.

Som underkonsulenter har følgende firmaer vært engasjert:

- ECT AS innen jernbaneelektro
- Heyerdahl Arkitekter AS innen arkitektur
- Vista Analyse innen prissatte konsekvenser
- Geophysix innen utførelse og rapportering av akustisk profilering og refraksjonsseismikk, samt nødvendig innmåling knyttet til undersøkelsene.

Konseptdokument for InterCity-strekningene [1] og Teknisk designbasis for InterCity-strekningene [3] legger føringer for hovedplanen. Det er forsøkt å unngå å gjenta tekst som er å finne i disse dokumentene.

### 2.1 Rapportens oppbygging

Kapittel 3 er et innledende kapittel. De første underkapitlene beskriver bakgrunnen for prosjektet og forholdet til andre planer og prosjekter, samt prosjektets omfang og avgrensning. Underkapittel 3.4 inneholder informasjon om dagens situasjon, både med tanke på jernbanesystemet, men også med tanke på omgivelsene, herunder områder med store verdier (ikke-prissatte) og grensesnitt mot andre tekniske systemer. Underkapittel 3.5 inneholder en kort beskrivelse av varianter som var anbefalt videreført etter forstudiet, men som likevel ikke er tatt med i hovedplanen.

Kapittel 4 beskriver prosjektets mål og krav, samt viktige hensyn som har påvirket utformingen av traseene. Vurdering av måloppnåelsen for de ulike korridorene gis i kapittel 11.2.

I kapittel 5 er det gitt en beskrivelse av alle de prosjekterte delstrekningene, samt begrunnelser for valg av trasé i de ulike korridorene. Kapittel 5 er det mest teknisk detaljerte kapitlet, der det også er inkludert et utdrag fra alle fagrapportene. For mer overordnede beskrivelser og oppsummeringer henvises det til kapittel 11.1.

Massebalansen er gitt i kapittel 6.

Kapittel 7 presenterer kjøretidsberegningene.

I kapittel 8 finnes en oppsummering av resultatene fra gjennomførte RAMS-vurderinger.

Kapittel 9 presenterer kort arbeidet som er gjort med kostnadsestimering og usikkerhetsanalyse.

I kapittel 10 er det skissert framdriftsplaner fram til ferdigstillelse og gitt tilrådninger til hvordan framdriften kan nås. Faseplanlegging, med fokus på byene, er også kort beskrevet.

Kapittel 11 inneholder hovedplanens oppsummering og vurdering. Her er de ulike alternativene på hver strekning sammenstilt for å gi et best mulig grunnlag for Bane NOR å beslutte valg av korridor. Kapitlet inneholder også en oppsummering av usikkerhet og potensiale for optimalisering for hver av korridorene.

## 2.2 Revisjonsoversikt

Tabell 2-1 Oversikt over dokumentets revisjoner

Rev.nr.	Oppdatering
00A	Arbeidsversjon sendt til Bane NOR 06.07.2018
01A	Versjon til intern tverrfaglig kontroll sendt til Bane NOR 10.08.2018
02A	Første utgave sendt til Bane NOR 31.08.2018
03A	Oppdatert etter tilbakemeldinger fra Bane NOR. Kongegata lav løsning er inkludert. Sendt til Bane NOR 28.09.2018
04A	Oppdaterte vedlegg. Mindre justeringer (språk, detaljering lengder) i tekst og i kart i sammendraget. Sendt til Bane NOR 20.11.2018

### 3 INNLEDNING

Delstrekningen Tønsberg – Larvik på Vestfoldbanen omfatter bygging av dobbeltspor i ny trasé i ca. 40 km lengde. Strekingen er en del av InterCity-utbyggingen, som skal resultere i en moderne dobbeltsporet jernbane på Østlandet. Nasjonal Transportplan 2018-2029 legger opp til at InterCity-strekningene mellom Oslo og Hamar, Tønsberg og Seut ved Fredrikstad, skal være ferdig utbygd innen 2024. Senere har Jernbanedirektoratet fastsatt handlingsprogrammet for jernbanesektoren for 2018-2029 [24], der dette er endret til at dobbeltspor til Tønsberg skal stå ferdig i 2025. Utbyggingen skal videreføres til Skien i 2032 og til Lillehammer og Halden i 2034.

Høringen av planprogrammet for strekningen Tønsberg – Larvik våren 2017 viste at det var store interessekonflikter knyttet til de ulike korridorene på strekningen Tønsberg – Stokke, mens det var større enighet om korridorene mellom Stokke og Larvik. For å sikre framdrift i prosjektet, ble planprogrammet derfor delt i to sommeren 2017; ett for strekningen Tønsberg – Stokke, og ett for Stokke – Larvik. Høsten 2017 ba Bane NOR Samferdselsdepartementet om bruk av statlige virkemidler for å fastsette planprogrammet for strekningen Tønsberg – Stokke. Videre arbeid med strekningen Tønsberg – Stokke er satt på vent i påvente av departementets behandling, mens planprogrammet for strekningen Stokke – Larvik ble fastsatt i Sandefjord og Larvik kommuner høsten 2017.

#### 3.1 Bakgrunn og hensikt

Modernisering av Vestfoldbanen er en del av InterCity-satsningen på Østlandet og har sin forankring i konseptvalgutredningen (KVU) for InterCity-strekningen Oslo – Skien [23]. En fullt utbygd Vestfoldbane med dobbeltspor vil ha betydning for hele InterCity-området, ikke bare Grenland, Vestfold, Buskerud og Oslo. Hensikten med utbyggingen er å bedre møte befolkningsveksten som gir økt etterspørsel etter transport og som gir trengsel i byområdene.

Gjennom utarbeidelsen av konseptvalgutredningen (2012) [23] og forstudiet til hovedplan (2016) [22], er en rekke traseer vurdert. I hovedplan er de traseene som er anbefalt videreført blitt ytterligere optimalisert.

#### 3.2 Forhold til andre planer

##### 3.2.1 Bane NORs planer og prosjekter

Tabell 3-1 Bane NORs planer og prosjekter

Tilgrensende enhet	Beskrivelse av grensesnittet
Utbygging av Vestfoldbanen	InterCity-strekningen Stokke – Larvik er en del av moderniseringen av Vestfoldbanen
Godsstrategi for jernbanen 2016-2029	Gir anbefalinger for utviklingen av godstransport. Resultatene vil være premissgivende for InterCity-strekningene.
Bred samfunnsanalyse av godstransport	Gir anbefalinger for godstransport på jernbane i Norge
KVU Oslo-Navet	Gir anbefalinger for framtidige kollektivtrafikk løsninger i Oslo-området
Overordnet plan for å dekke behovet for hensetting på Østlandet mot 2023 og framover	Analyserer omfang og lokalisering for forventet hensettingsbehov på Østlandet samt utformer og anbefaler løsninger. Gir innspill til videre arbeid med hensetting på InterCity-strekningene.
Rutemodell 2027	Målsetninger for togtilbud for InterCity-strekningene
KVU Grenlandsbanen	Sammenkobling mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen ved Porsgrunn og Brokelandsheia.
ERTMS National Implementation plan (utdrag fra Nasjonal signalplan)	Beskriver hvordan "utrulling" av ERTMS skal gjennomføres.

### 3.2.2 Offentlig planprosess i prosjektet

Planleggingen etter plan- og bygningsloven fastsetter hvor en ny jernbane skal gå, mens den tekniske planleggingen fastsetter hvordan selve anlegget skal utformes.

En kommunedelplan er en overordnet plan som juridisk sett følger samme bestemmelser i plan- og bygningsloven som kommuneplan. Hensikten med kommunedelplanprosessen er å velge korridor ved å vurdere alternativer med ulike konsekvenser og grad av måloppnåelse mot hverandre. Valgt korridor legges til grunn for videre detaljplanlegging av nytt dobbeltspor fra Stokke til Larvik. En vedtatt kommunedelplan gir ikke juridisk grunnlag for grunnerverv og utbygging, men hindrer at de aktuelle arealene tas i bruk til andre formål. Hele planområdet vil bli båndlagt til samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur ved hjelp av en hensynssone som hindrer at arealer blir regulert til formål som vil være til hinder for disse formålene.

Foreliggende tekniske hovedplan er det tekniske grunnlaget for utarbeidelse av kommunedelplan. Endelig plassering av tiltaket innenfor korridoren vil skje i neste planfase, reguleringsplanfasen. Reguleringsplanene vil sikre nødvendig areal til både midlertidig og permanente tiltak, og gir juridisk grunnlag for grunnerverv.

Bane NOR samarbeider med lokale og regionale myndigheter både på politisk og administrativt nivå i gjennomføringen av planarbeidet. Alle berørte og andre interessenter har muligheter til å medvirke gjennom åpne møter og kontordager. Gjennom høring og offentlig ettersyn av kommunedelplanene og senere reguleringsplaner vil alle ha mulighet til å påvirke planarbeidet.

For strekningen Stokke – Larvik er det kommunestyrene i de berørte kommunene Sandefjord og Larvik som skal vedta kommunedelplanene og reguleringsplanene.

### 3.2.3 Eksterne planer og prosjekter

Tabell 3-2 Eksterne planer og prosjekter

Tilgrensende enhet	Beskrivelse av grensesnittet
Mulighetsanalyse Larvik	Statens Vegvesen har hatt ansvaret for å gjennomføre en mulighetsanalyse for en helhetlig transportløsning i Larvik. Vil kunne påvirke trafikkmønster til/fra stasjonen.
Torp Øst	Sandefjord kommune har overtatt et tidligere militært område som vurderes som aktuelt for næringsutvikling. Vil kunne påvirke trafikkgrunnlag og reisemønstre.
Kommuneplanarbeid Sandefjord kommune 2019-2031	Etter sammenslåingen av Sandefjord, Andebu og Stokke kommune til Sandefjord kommune, må kommunenes tidligere planlegging og planer samordnes. Det er igangsatt arbeid med ny kommuneplan for 2019 - 2031. Planprogram for arbeidet ble vedtatt i april 2018.
Kommuneplanarbeid Larvik kommune 2020-2032	Det pågår arbeid med kommuneplan 2020 – 2032 for Larvik kommune.
Larvik Kommunedelplan for steinressurser 2012-2024	Planen viser viktige/meget viktige forekomster av Larvikitt. Alle aktuelle jernbanetraseer gjennom Tjølling berører disse forekomstene. Alle aktuelle jernbanetraseer har nærføring til arealer som planlegges tatt i bruk i et 30-40 års perspektiv og i sikringssoner til disse.

### 3.3 Omfang og avgrensning

Denne hovedplanen gjelder strekningen fra Stokke (nåværende km 127,55) til påkoblingspunkt i Kleivertunnelen i Larvik (km 161,39 i henhold til kilometrering benyttet for Farriseidet-Porsgrunn).

Prosjektets omfang forøvrig er definert i Konseptdokumentet [1] og Planprogrammet [21], men havnesporstilknytning, driftsbasis og hensetting er ikke inkludert i hovedplanen.

Dokumentet inkluderer traseene som er besluttet lagt til grunn for hovedplanfasen. Det vises til forstudierapporten [22] og dokumentasjon av utgåtte løsninger Stokke – Larvik [6] for informasjon om varianter som ikke er videreført. Det er de tekniske fagenes beskrivelser og vurderinger som er inkludert i dette dokumentet. Det vises til kommunedelplanen med konsekvensvurderinger [25] for informasjon om miljøkonsekvenser, samfunnsøkonomisk nytte og ikke-prissatte konsekvenser.

Løsningene som er beskrevet i dette dokumentet beskriver ferdig anlegg med tilbudskonsept T2031. Konseptdokumentets forutsetning om økt trafikk i R2027 vil kreve en dobbeltsporarsell (eventuelt kryssingsspor) mellom Stokke og Sandefjord. Dette kan løses med midlertidig kryssingsspor på eksisterende bane (eksempelvis ved Stavnum), eller ved en etappevis ibruktakelse av nytt dobbeltspor (avhengig av valg av korridor).

Alle lengder som er oppgitt i dokumentet er omtrentlige. Det er i rapporten valgt å legge inn de samme lengdene som er benyttet i forbindelse med estimering av kostnader, uten å runde av, selv om dette kan gi inntrykk av at prosjektet er mer detaljert enn en hovedplan tilsier.

Etterbruk av eksisterende spor og avklaring av massedeponier er ikke inkludert.

### 3.4 Dagens situasjon

#### 3.4.1 Dagens trafikk og infrastruktur

Det er i dag enkeltspor på strekningen Stokke – Larvik, med stasjoner i Stokke, på Torp, i Sandefjord og i Larvik. Vestfoldbanen ble åpnet i 1881 og har traséutforming tilpasset datidens hastighet og krav. Hastigheten langs strekningen varierer, men ligger generelt mellom 70 km/t og 130 km/t. Det er en rekke planoverganger på strekningen og møtende tog må passere hverandre på kryssingsspor som øker reisetiden og gir sårbarhet ved forsinkelser. Sikringsanleggene på strekningen er releanlegg av typen NSI-63.

Strekningen trafikkeres av pendelen R11 Skien – Eidsvoll som i grunnrute har timesavganger, og som stopper på alle stasjoner mellom Larvik og Stokke. I rushperiodene er det i tillegg inntil tre ekstra avganger i timen hvorav enkelte av disse ikke har stopp på Torp og/eller i Stokke. Stasjonene har i dag plattformlengde som tillater bruk av doble togsett inntil 220 meter. Atkomst til plattform og kryssing av sporområdene ved alle stasjonene foregår via planoverganger og uten planskilt kryssing.

Det går normalt ikke godstog på strekningen.

Nord for Stokke er det enkeltspor videre mot Tønsberg stasjon. For traseene utarbeidet gjennom denne hovedplanen er det lagt til grunn at det er mulig å koble mot ulike traseer øst og vest for Akersvannet for nytt dobbeltspor mellom Tønsberg og Stokke, men det er også mulig å koble på eksisterende spor.

Vest for Larvik åpnet det september 2018 nytt dobbeltspor, Farriseidet – Porsgrunn, de ulike traseene gjennom Larvik kobles mot det nye sporet.

### 3.4.2 Jernbanens omgivelser inklusive ytre miljø

Tabell 3-3 Grensesnitt mot fysiske omgivelser av høy verdi

Tilgrensende enhet	Beskrivelse av grensesnittet
Stokke prestegård og kirkested	Et av de 37 prioriterte kulturmiljøene i Vestfold. Kulturhistorisk landskap
Vårnesbekken	Naturtypelokalitet med stor verdi for naturmangfold Det aller viktigste på strekningen Stokke - Kleivertunnelen
Gokstad	Et av de 37 prioriterte kulturmiljøene i Vestfold Funnet av Gokstadskipet er et av Norges viktigste bidrag til verdenshistorien
Hjertås, Storås og Unnebergområdet	Område med stor verdi for nærmiljø og friluftsliv
Virikdammen	Naturtypelokalitet med stor verdi for naturmangfold
Jåberg, Istrehågan, Marumdalen, Haugen og Vestad	Ett av de 37 prioriterte kulturmiljøene i Vestfold. Alderdommelig jordbrukslandskap.
Larvikittbrudd og – forekomster	Mineralressurs med internasjonal verdi. Brudd i drift: Stålaker, Håkestad og Krukeåsen. Flere forekomster er registrert. Alle har stor verdi.
Rauan - Roligheten Bommestad – vegminne	Ett av de 37 prioriterte kulturmiljøene i Vestfold. Bommestad har nasjonal verdi som vegminne. Dette er et av landets nøkkelområder til kunnskap om veghistorie. Området omkring Roligheten – Rauan viser gamle, intakte landskaps- og bosetningsstrukturer. Stor verdi for landskapsbilde.
Lågen	Norges tredje største vassdrag. I 2017 også den tredje beste lakseelven i Norge Statlig sikret friluftsområde Stor verdi for landskapsbilde og naturmangfold
Herregården og Tollerodden i Larvik	Ett av de 37 prioriterte kulturmiljøene i Vestfold. Fredet herregård i Larvik (ulike vernetyper) inkludert berginskripsjoner (automatisk fredet) nordvest og nordøst for Herregårdsanlegget. Godt bevart kulturmiljø fra 16- og 1700-tallet. Spesielt stor verdi for kulturmiljø, men også stor verdi for landskapsbilde, nærmiljø og friluftsliv.
Stasjonsområdet i Larvik	Stor verdi for kulturmiljø
Bøkeskogen i Larvik	Landskapsvernområde. Et av de 37 prioriterte kulturmiljøene i Vestfold Stor verdi for landskapsbilde, naturmangfold og nærmiljø og friluftsliv.
Bøkeligate - Bøkkerfjellet	Stor verdi for landskapsbilde
Hammerdalen	Et av de 37 prioriterte kulturmiljøene i Vestfold 600 år gammel industrihistorie
Farriskilden	Kilde til naturlig mineralvann som oppstår i grunnen under Larvik sentrum (i området mellom Bøkeskogen og sjøen). Kilden må ikke forringes (vannkvalitet og volum).
Kirker og gravplasser i Sandefjord by	Orelund gravlund. Sandar kirke og kirkegård (kirken er listeført, men bygget over automatisk fredet kirketuft, middelalderkirkegård er automatisk fredet). Sandefjord kirkegård.
Regionale vilttrekk	Vilttrekk binder innland og kystområder sammen – tilrettelagte kryssinger av E18
Vassdrag	Vassdrag med anadrom laksefisk og elveperlemusling



### 3.4.3 Eiendomsforhold og grunnerv

Når kommunedelplanen vedtas kan korridoren båndlegges med en tidsbegrensning på fire år. Båndlegging i påvente av vedtak etter plan- og bygningsloven eller andre lover er tidsbegrenset til fire år, men kan etter søknad til departementet forlenges med fire år. Dersom arealet ikke blir regulert eller angitt til annet formål innen fire år kan grunneier kreve at eiendommen innløses eller ekspropriasjon straks blir foretatt. Det vil bli vurdert nærmere av Bane NOR under arbeidet med kommunedelplan om båndlegging er aktuelt virkemiddel.

Vedtatt kommunedelplan skal legges til grunn ved regulering. Denne legger grunnlaget for grunnerv av arealer til utbyggingen.

Reguleringsplanen skal avklare nødvendige detaljer som atkomster, over-/underganger, konstruksjoner, fastsette nødvendige krav til utforming og hensyn til omgivelsene, herunder støytiltak og andre miljøtiltak. Det vil være behov for både midlertidige arealer under anleggsperioden og permanente arealer til det nye anlegget. Målet er å komme fram til minnelige avtaler med grunneier. Dersom det ikke lykkes å inngå avtaler om avståelse av grunn, har Bane NOR anledning til å ekspropriere grunn og rettigheter både til midlertidig og permanent bruk.

### 3.4.4 Grensesnitt mot andre tekniske systemer

Tabell 3-4 Grensesnitt mot ikke-jernbanetekniske systemer

Tilgrensende enhet	Beskrivelse av grensesnittet
Veger	Det finnes en rekke private, lokal-, fylkes- og riksveger som vil ha et grensesnitt mot ny jernbanetrasé. Se samordningsmodell [30] og Fagrapport veg [12].
Infrastruktur	Kabler, ledninger og rør i, under og over jernbanen. Se samordningsmodell og Fagrapport VA og teknisk infrastruktur [11].
Torp Sandefjord lufthavn	I alle korridoralternativer mellom Stokke og Sandefjord ligger sporet i nærhet til flyplassområdet. Det er identifisert restriksjoner og krav for togtrafikken knyttet til lufthavnens instrumentering (innflyvningszone, påvirkning navigasjonsinstrumenter, innflyvningslys og flytårnet).
Trafostasjon	Ved Gokstad (nord for Sandefjord).
Koblingsstasjon	Ved Jåberg (sør for Sandefjord).
Ringnes fabrikker	Farriskilden. Brønner med tilhørende rørføringer og akvifer (vannførende lag).
Steinindustrien	Stålakerkorridoren går nær/gjennom steinbrudd i drift.

## 3.5 Varianter som ikke er videreført

Prosjektet har gjennom forstudiet [22] og hovedplanfasen vurdert en rekke alternative jernbanetraser. En fullstendig oversikt er gitt i et eget dokument: Dokumentasjon av utgåtte løsninger Stokke - Larvik [6].

Under følger en kort oversikt over varianter som ble anbefalt utredet videre i forstudiet, men som i løpet av hovedplanfasen har blitt bestemt å ikke utredes videre i hovedplanfasen (kapittel 3.5.1 til kapittel 3.5.5), samt løsninger som har spesiell interesse i kommunene, men som ikke er en del av hovedplanen.

### 3.5.1 Trasé vest for Stokke

I forstudiet ble det anbefalt å utrede videre løsninger både med og uten stasjon i Stokke. Årsaken til dette var at beregninger tilsa at det var samfunnsøkonomiske gevinster ved ikke å ha stasjon i Stokke. Hastighet og attraktivitet for gjennomgangstrafikken ville bli større uten stopp i Stokke, mens lokaltrafikken ville oppleve ulemper. For alternativer uten stopp i Stokke ble det forutsatt et matebusstilbud mellom Stokke og Torp stasjon.

I forbindelse med den begrensede høringen av planprogrammet hos lokale og regionale myndigheter var det flere som mente at stasjon i Stokke måtte opprettholdes. Både daværende Stokke kommune og Fylkesmannen ba om at varianten vest for Stokke ble tatt ut av planprogrammet fordi varianten ga store konflikter med dyrka mark, og fordi det ikke har en stasjon i Stokke.

Bane NOR besluttet vinteren 2016/2017 at en trasé utenom (vest for) Stokke ikke skulle utredes videre. Dette hadde sammenheng med at Jarlsbergkorridoren ikke inngikk i Bane NORs forslag til planprogram for Tønsberg – Larvik, og at det ikke var mulig å koble en trase vest for Stokke til Vearkorridoren og Nøtterøykorridoren. Politikerne i Vestfold ønsket heller ikke en trasé uten stopp i Stokke.

Figur 3-4 på side 28 viser ulike vurderte traseer ved Stokke.

### 3.5.2 Integriert stasjon øst for Torp Sandefjord lufthavn

Beregningsresultater i forstudiet viste at en integriert terminal ved Torp ga en betydelig nyttegevinst.

Flyplassledelsen var i forstudiet klar på at de på sikt, uten at tidsperspektivet var definert, ønsket å flytte terminalen fra vestsiden av rullebanen til østsiden, men at trafikkgrunnlaget måtte være tre ganger så høyt som i dag for at det skal være økonomisk forsvarlig å gjennomføre en slik flytting. Flyplass-ledelsen informerte samtidig om at det også er mulig å utvikle eksisterende terminal på vestsiden, og legge rullebanene slik at et høyere passasjertall kan møtes også der.

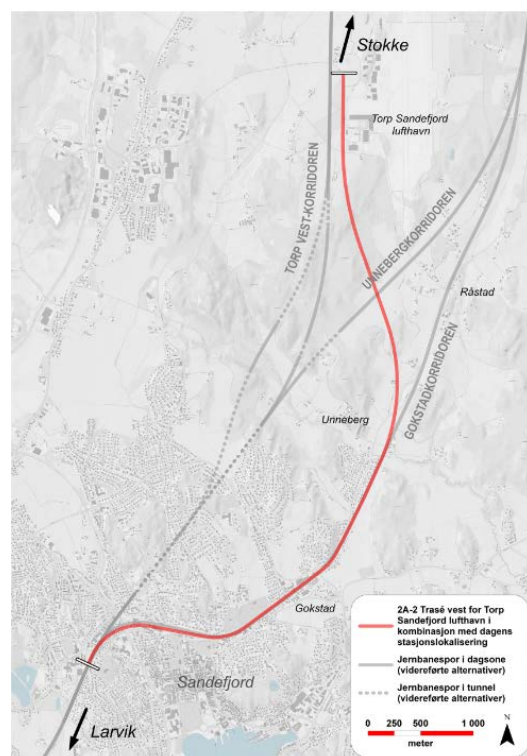
På grunn av usikkerheten knyttet til hvorvidt terminalen skal/må flyttes, og viktigheten av at det er en integriert fly- og togterminal ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv, ble det i forstudiet anbefalt å utrede traseer med integriert fly- og togterminal både øst og vest for Torp Sandefjord lufthavn.

I det videre arbeidet er det vurdert at usikkerheten knyttet til om terminalen noen gang blir flyttet er så stor at det i teknisk hovedplan ikke planlegges med en stasjon i tilknytning til terminalen for korridorene som går øst for flyplassen.

### 3.5.3 Trasé vest for Torp Sandefjord lufthavn i kombinasjon med dagens stasjonslokalisering i Sandefjord

En trasé vest for Torp Sandefjord lufthavn i kombinasjon med dagens stasjonslokalisering i Sandefjord ble i forstudiet anbefalt utredet videre, til tross for at gjennomførbarheten ble vurdert som vanskelig og det hadde en del negative virkninger, særlig for nærmiljø. Se Figur 3-1.

Resultater fra supplerende grunnundersøkelser viste store dybder til fjell, som medførte vanskelig gjennomførbarhet. Traseen hadde også lengre reisetid enn øvrige alternativer. Bane NOR besluttet derfor ikke å gå videre med varianten.



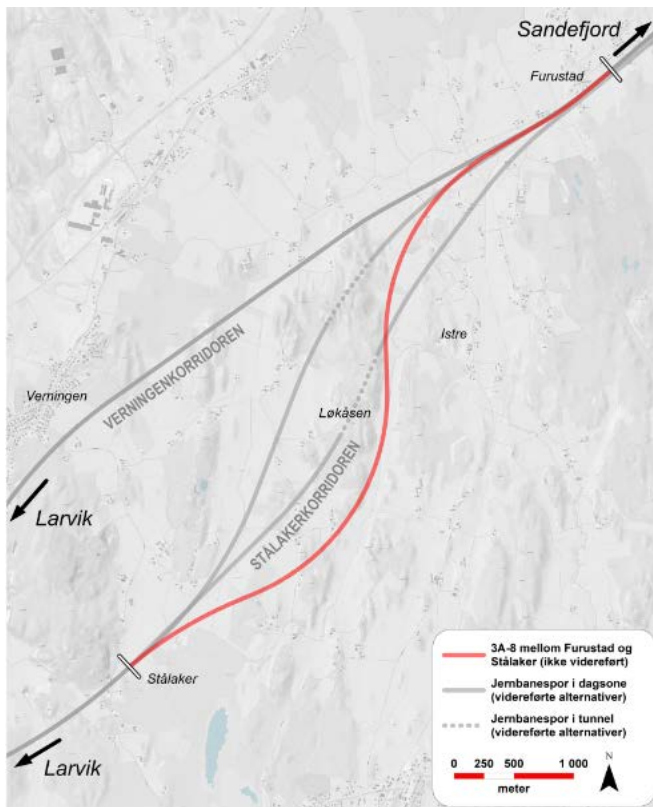
Figur 3-1 Trase vest for Torp til dagens stasjonslokalisering i Sandefjord

### 3.5.4 Variant «3A-8» mellom Marum og Stålaker

Denne varianten var det østligste av tre varianter mellom Marum og Stålaker som ble vurdert i forstudiet, se Figur 3-2. Alle de tre variantene ble anbefalt utredet videre.

Etter vurderinger i optimaliseringsfasen våren 2016 ble variant «3A-8» rangert som nummer tre av de tre variantene med hensyn til konflikt med arealverdier (ikke-prissatte verdier). Traseen ble også vurdert å være dyrere enn de øvrige.

Bane NOR besluttet å ikke gå videre med varianten da det ikke hadde noen fordeler sammenlignet med øvrige varianter.



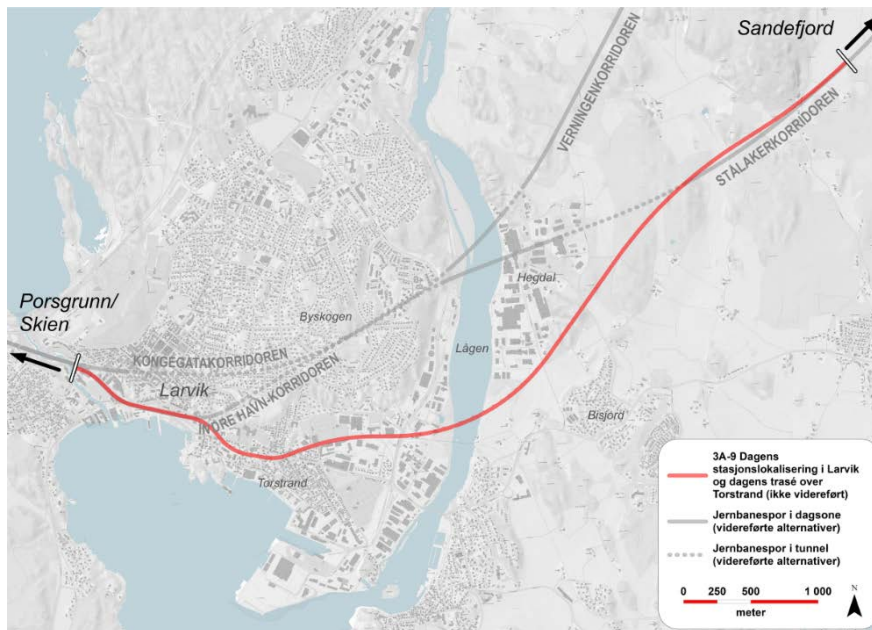
Figur 3-2 Variant "3A-8" mellom Marum og Stålaker

### 3.5.5 Variant med dagens stasjonslokalisering i Larvik og dagens trasé over Torstrand

Varianten gikk i retning Bisjord og fulgte dagens jernbanetrasé gjennom Larvik sentrum, se Figur 3-3.

På bakgrunn av følgende punkter ble det besluttet å ikke utrede varianten videre:

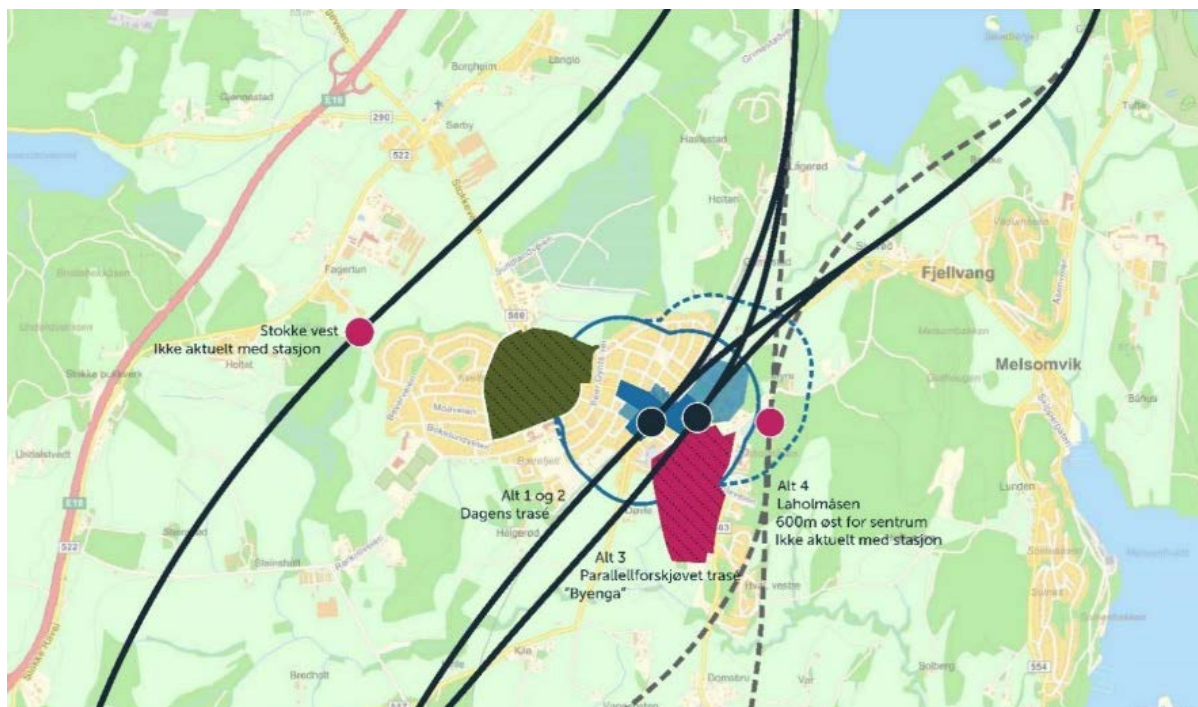
- Lang stengetid for jernbanen i byggeperioden (minimum ett år)
- Nødvendig med omfattende tiltak av hensyn til flom
- Lengre trasé og mindre gunstig hastighetsstandard enn øvrige varianter
- Omfattende og krevende kryssinger med lokalvegnettet mellom Lågen og stasjonen



Figur 3-3 Variant med dagens stasjonslokalisering i Larvik og dagens trasé over Torstrand

### 3.5.6 Stasjonsløsning Stokke øst («Byenga»)

Gjennom hovedplanfasen har det vært arbeidet med to ulike stasjonslokaliteter i Stokke. Stasjonen i Stokke øst, også kalt «Byenga» ble besluttet ikke videreført. Dette av hensyn til utvikling av Stokke tettsted og mulighet for etappevis utbygging.



Figur 3-4 Vurderte alternative traseer og stasjonsplasseringer i Stokke (rødt = RPBA-område (kulturmiljø), grønt = landskapsvernområde Bokemoa)

### 3.5.7 Stasjon på Bergeløkka i Larvik

Stasjon på Bergeløkka har hatt stor interesse både hos publikum, kommunens administrasjon og hos politisk ledelse på grunn av de store utfordringene knyttet til foreslåtte løsninger i Indre havn og Kongegata. Se Figur 3-5.

En stasjon på Bergeløkka gir dårlig knutepunktutvikling:

- Omkranset av Farrisvannet, E18, Bøkeskogen, Farriselva og veisystemet i Hammerdalen.
- Ligger utenfor sentrumskjernen og dårlig koblet til eksisterende infrastruktur. Det gir syklende og gående lengre veg til stasjonen.
- Begrenset areal gir begrensede muligheter for utvikling av et godt kollektivknutepunkt, i tillegg til byutvikling og fortetting rundt kollektivknutepunktet

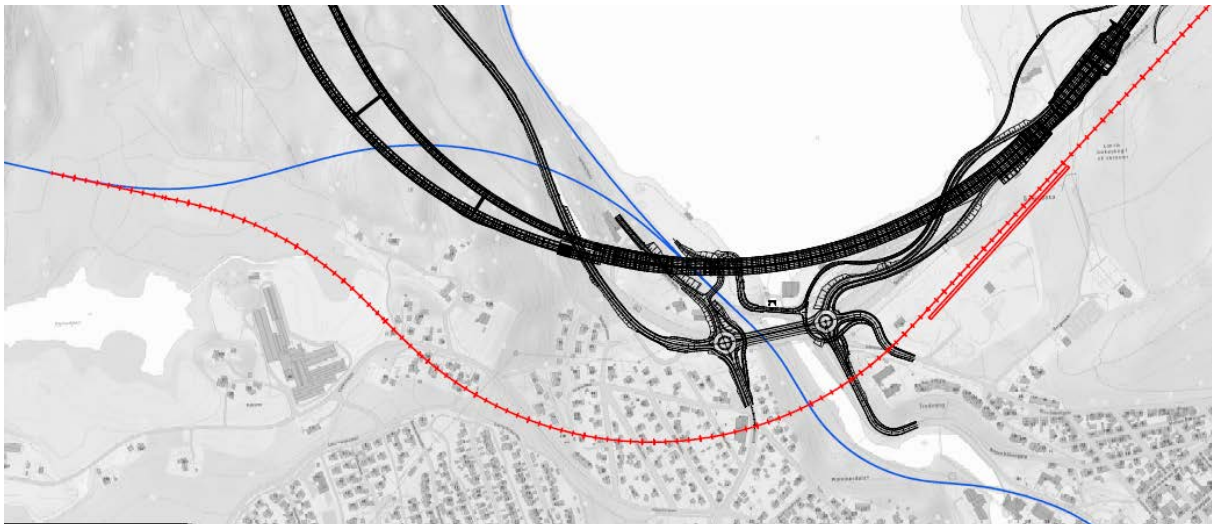
En stasjon på Bergeløkka kan være en fare for Bøkeskogen:

- En kulvert under området vil kunne føre til senket grunnvannstand.
- Bøkeskogen kan bli negativt påvirket på grunn av senket grunnvannstand.

En stasjon på Bergeløkka vil være en krevende løsning rent jernbaneteknisk:

- Ny E18 og tilhørende veisystem i Hammerdalen begrenser mulig trasé nord i Hammerdalen
- Flom i Farriselva begrenser hvor lavt traseen kan legges
- I tillegg må man ta hensyn til høyden på både Storgata og Brunlanesveien

Prosjektet har ikke vurdert konsekvenser av trasé fra Virik til Bergeløkka og opp til Kleivertunnelen, verken teknisk eller med tanke på ikke-prissatte konsekvenser. Prosjektet har således ikke vurdert kostnader for en slik variant. Det må utføres grunnboringer for eventuell nærmere vurdering av gjennomførbarhet.



Figur 3-5 Figuren viser en mulig trasé (rød strek) for en stasjonsplassering på Bergeløkka. Traseen er dimensjonert for 120 km/t.

## 4 MÅL OG KRAV

Jernbanen er et sammenhengende system og løsninger på strekningene innenfor InterCity-området som må ses i sammenheng. For å ivareta samspillet mellom togtilbud, infrastruktur og funksjonalitet, er det utarbeidet et helhetlig infrastrukturkonsept for alle InterCity-strekningene som ligger til grunn for planarbeidet. Konseptdokument for InterCity-strekningene [1] er utviklet for at resultatet av utbyggingen skal gi et pålitelig togtilbud med kort reisetid, høy frekvens og høy kapasitet. Det er lagt til grunn at hastighetsstandarden er 250 km/t. Dimensjonerende hastighet for godstog er 100 km/t.

Sentral stasjonslokalisering og en arealutvikling rundt de nye stasjonene som bygger opp under satsingen, gir InterCity-utbyggingen høy måloppnåelse både når det gjelder samfunnsøkonomi og nullvekstmålet. Det legges derfor vekt på at de nye InterCity-stasjonene skal være et godt utgangspunkt for lokal knutepunktutvikling.

Målstrukturen er fastlagt gjennom Konseptvalgutredningen (KVU). Planarbeidet for Tønsberg – Larvik skal bidra til å realisere samfunns mål og effektmål hentet fra KVU InterCity Vestfoldbanen.

### 4.1 Samfunns mål for InterCity-prosjektet

Samfunns målet lyder slik: «InterCity-korridorene skal ha et miljøvennlig transportsystem av høy kvalitet som knytter bo- og arbeidsområdene godt sammen».

Med **miljøvennlig** menes et transportsystem som:

- Er arealeffektivt (som følge av redusert behov for veiutbygging)
- Gir lavest mulig forurensende utslipp
- Gir minst mulig inngrep i verdifulle natur-, kultur og landbruksinteresser
- Muliggjør en utvikling av kompakte byer og tettsteder som legger grunnlaget for et redusert transportbehov.

Med **høy kvalitet** menes et transportsystem som:

- Er pålitelig og tilstrekkelig robust til å tåle ytre påkjenninger som skyldes klimaforandringer eller uforutsette hendelser
- Er effektivt, med kort reisetid, høy frekvens og høy punktlighet
- Har tilstrekkelig kapasitet for person- og godstransport som også takler avvikshåndtering og framtidig etterspørsel
- Er trafiksikkert, med færrest mulig trafikkulykker med drepte og alvorlig skadde<sup>1</sup>

Med **knytter bo- og arbeidsområdene** godt sammen menes et transportsystem som:

- Bidrar til å styrke bo- og arbeidsplassregionens attraktivitet
- Øker tilgjengeligheten mellom bysentra og tettsteder i korridoren og styrker kollektivtilbudet mellom hovedstadsområdet og regionen, og derved avlaster Oslo.

### 4.2 Effektmål for Vestfoldbanen

InterCity-prosjektet har syv effektmål:

#### Pålitelig togtilbud:

Bedre pålitelighet. Måltall er gitt i tabellen under.

Tabell 4-1 Måltall for pålitelighet på InterCity-strekningene

Mål pålitelighet	Måltall InterCity, etter ibruktaking av ny infrastruktur (2030)
Punktlighet	Minst 95 % av alle persontog kommer fram i rett tid (innenfor 3:59 min) Minst 95 % av alle godstog kommer fram i rett tid (innenfor 5:59 min)
Regularitet	99,2 %
Oppetid	99,6 %

<sup>1</sup> Færre skadde og drepte som følge av overført trafikk fra veg til jernbane

### **Kort reisetid**

Kort reisetid mellom byer og tettsteder. For Vestfoldbanen betyr dette:

- 1 time Oslo – Tønsberg
- 1 ½ time Oslo – Porsgrunn

Kort overgangstid mellom transportmidler i sentralt lokaliserte trafikknutepunkter.

### **Høy kapasitet og frekvens:**

- Minst fire InterCity-tog pr. time og retning mellom Oslo og Tønsberg, og minst to InterCity-tog pr. time og retning mellom Tønsberg og Skien.
- Fjerntog. Et tog pr. time pr. retning.
- Godstog. Vestfoldbanen skal dimensjoneres for godstrafikk slik at den skal kunne fungere som erstatningsbane for gjennomgående godstog fra Sørlandsbanen i avvikssituasjoner. InterCity-utbyggingen legger til rette for noe lokal godstrafikk langs Vestfoldbanen.

### **Miljøvennlig transportsystem:**

- Redusere utslippene av klimagasser målt i CO2-ekvivalenter
- Avlaste hovedstadsområdet og byregionene for biltrafikk, og minske behovet for ny veiutbygging.

### **Regionvekst og by- og tettstedsutvikling:**

Styrke regionens attraktivitet som bo- og arbeidsplassregion, gjennom utvikling av kompakte byer og tettsteder, og økt tilgjengelighet mellom byene langs InterCity-korridoren og mot Oslo-området.

### **Trafikksikkert transportsystem:**

Reduksjon i antall ulykker med drepte og alvorlig skadde.

### **Arealinngrep:**

Begrense inngrep i viktige naturressurser som dyrket og dyrkbar mark, friluftsområder, naturmiljøer og kulturminner.

Måloppnåelsen for de ulike korridorene er vurdert i kapittel 11.2.

## 4.3 Resultatmål

Tabell 4-2 Resultatmål

<b>Resultatmål</b>	Prosjektet legger følgende kriterier til grunn i prioritert rekkefølge:
<b>Prioritering av kriterier:</b>	<p><b><u>Mål for sikkerhet, kvalitet og miljø</u></b></p> <p>Planleggingsarbeidene og forberedende arbeider skal gjennomføres uten alvorlige ulykker og/eller skader på personell, materiell og miljø.</p> <p><b><u>Mål for ferdig anlegg</u></b></p> <p>Et funksjonelt dobbeltspor fra Tønsberg til Larvik med inntil fem stasjoner. Arbeidene skal utføres i henhold til Konseptdokumentet og Teknisk designbasis. Total lengde vil avhenge av valg av korridor og endelig trasé.</p> <p><b><u>Mål for kostnad</u></b></p> <p>Hovedplan og kommunedelplan med konsekvensutredning skal gjennomføres innenfor en total kostnad/gjeldende budsjett for strekningen.</p> <p><b><u>Mål for tid</u></b></p> <p>Planleggingen skal gjennomføres i henhold til enhver tids gjeldende framdriftsplan for strekningen.</p> <p><b><u>SHA</u></b></p> <p>Prosjektet skal bidra til en skadefri bygg- og anleggsnæring. Prosjektet planlegges derfor mot en anleggsgjennomføring med hovedmål:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingen arbeidsulykker</li><li>• Ingen storulykker</li><li>• Ingen farlig eksponering for ergonomi, kjemikalier og støy</li></ul> <p><b><u>Sikkerhet</u></b></p> <p>Prosjektet skal planlegge bygging av infrastruktur som er innenfor akseptabel risiko, og oppfyller Bane NORs akseptkriterier for sikkerhet.</p> <p><b><u>Ytre Miljø</u></b></p> <p>Utbyggingen skal planlegges/prosjekteres, utføres og følges opp slik at det medfører lavest mulig risiko for akutte miljøskader og minst mulig negativ belastning på ytre miljø i hele tiltakets livsløp.</p> <p><b><u>Kvalitet</u></b></p> <p>Anlegget skal tilfredsstillere kravene i styrende dokumenter for IC-strekningen (Teknisk designbasis, Konseptdokumentet og andre grunnlagsdokumenter).</p>



#### 4.4 Tekniske krav (designbasis)

Spesielle funksjonskrav og tekniske krav til InterCity-prosjektet er gitt i Konseptdokumentet [1] og Teknisk designbasis [3]. Dette kommer i tillegg til jernbanelovgivningen og Bane NORs Tekniske regelverk [1] som gjelder for alle nye jernbaneprosjekter.

Teknisk hastighetsstandard for InterCity-strekningene skal være 250 km/t der dette ikke innebærer vesentlige merkostnader sammenlignet med en hastighet på 200 km/t i henhold til Teknisk designbasis.

Ulike togprodukter har forskjellige maksimale hastigheter:

- Persontog InterCity: 200 km/t
- Persontog fjerntog: 250 km/t
- Godstog: 100 - 120 km/t

Plattformlengde på 350 meter legges til grunn ved planlegging av alle stasjoner for InterCity-strekninger i henhold til Konseptdokumentet.

Det er gjennomført en vurdering av stigningsforholdene på Vestfoldbanen, og det er innarbeidet i Teknisk designbasis [3] at den maksimale bestemmende stigningen (gjennomsnitt over 1000 meter) kan være 17 promille. Normalkravet til stigning i teknisk regelverk er 12,5 promille, og stigning utover dette kan kun benyttes i opptil tre km.

I horisontalgeometrien er normalkravet til kurveradius  $R=3400$  meter og minstekravet  $R=2900$  meter ved dimensjonerende hastighet 250 km/t. Det er gitt aksept for at  $R=2900$  meter kan benyttes generelt på denne strekningen, med bakgrunn i at det i normalsituasjonen ikke skal gå godstog på strekningen.

#### Veger

For dimensjonering av offentlige veger er kravene i Statens vegvesens håndbok N100 Veg- og gateutforming (2013) lagt til grunn.

Landbruksveger er prosjektert med utgangspunkt i Landbruks- og matdepartementets «Normal for landbruksveier», veiklasse3.

Atkomstveger til tunnelportaler/brannsløkkepunkt er prosjektert etter krav fra Vestfold interkommunale brannvesens retningslinjer.

#### Geoteknisk prosjektering

Eurokode 7 skal legges til grunn for all geoteknisk prosjektering. Lastfaktorer vurderes i henhold til Eurokode 0.

#### Krav til jernbanetunneler

InterCity-prosjektet har angitt kriterier for tunneler i Teknisk designbasis. Blant annet gjelder:

- 100 års brukstid
- Vann- og frostsikringskledning, dimensjonerende brukstid 80 år og teknisk levetid 100 år
- Ikke tillatt å bruke brennbare materialer
- Minimalisert behov for vedlikehold og inspeksjoner

Krav og forutsetninger til RAM er i tillegg definert i Konseptdokumentet og Teknisk designbasis. Noen sentrale punkter er:

- Det vil være minst 4,5 timer hvit tid (togfri periode) hver natt
- Komponenter som skal vedlikeholdes, skal plasseres slik at arbeidet i størst mulig grad kan utføres uten å påvirke togtrafikken

#### 4.5 Viktige forhold og hensyn som har påvirket valg av traseer i hovedplanfasen

Viktige forhold og hensyn som har påvirket valg av traseer i hovedplanfasen:

- Sentral stasjonsplassering.  
Dette er en føring fra Samferdselsdepartementet som også inngår i effektmålene. En av togets konkurransefortrinn er reiser fra bysentrum til bysentrum.
- Grunnforhold og områdestabilitet.  
Planområdet ligger under marin grense. Svært mange steder finnes det kvikk eller sensitiv leire i grunnen. Grunnforholdene har vært førende for valg av trase, både horisontalt og vertikalt.
- Stengetid i anleggsperioden.  
Det er et ønske at togtrafikken kan gå mest mulig uforstyrret mens byggingen av nye spor pågår.
- Gjennomførbarhet  
Alle traseer og alternativer skal være gjennomførbare både teknisk, økonomisk og politisk. Byggingen skal ikke medføre uakseptabel risiko for arbeidstakere og/eller tredjeperson.
- Kostnader  
Alle traseer og alternativer skal optimaliseres med tanke på kostnader, slik at man får mest mulig jernbane for hver krone som investeres.
- Redusere arealinngrep og konflikter med verdifulle arealer
- Hastighet  
Høy hastighet gir kort reisetid og høy nytte. Det er viktig at reisetiden blir så kort som mulig for at toget skal være konkurransedyktig i forhold til alternative reisemidler som for eksempel bil.
- Flom i Lågen og Farriselva, stormflo i Larviksfjorden.

Premisser de ulike tekniske fagene har lagt til grunn for hovedplan:

- Alle eksisterende veger erstattes som hovedprinsipp med en likeverdig løsning («en til en»). I senere planfaser kan andre løsninger vurderes basert på trafikkanalyser.
- Anleggsbelte 105 meter utenfor tettbebygde områder
- Det er generelt antatt en maksimal fyllingshøyde på fem meter før man går over til en bruløsning. Dette er begrunnet med de krevende grunnforholdene på strekningen, der høye fyllinger generelt ikke kan etableres uten omfattende geotekniske tiltak.

## 5 BESKRIVELSE AV ALTERNATIVENE

### 5.1 Innledning

Strekningen Stokke - Larvik er ca. 30 kilometer lang og inkluderer stasjonene:

- Stokke
- Torp
- Sandefjord
- Larvik

Det er syv aktuelle korridorer på planstrekningen:

- Torp vest-korridoren (to alternativer)
- Unnebergkorridoren
- Gokstadkorridoren
- Verningenkorridoren
- Stålakerkorridoren (to alternativer)
- Kongegatakorridoren (to alternativer)
- Indre havn-korridoren (to alternativer)

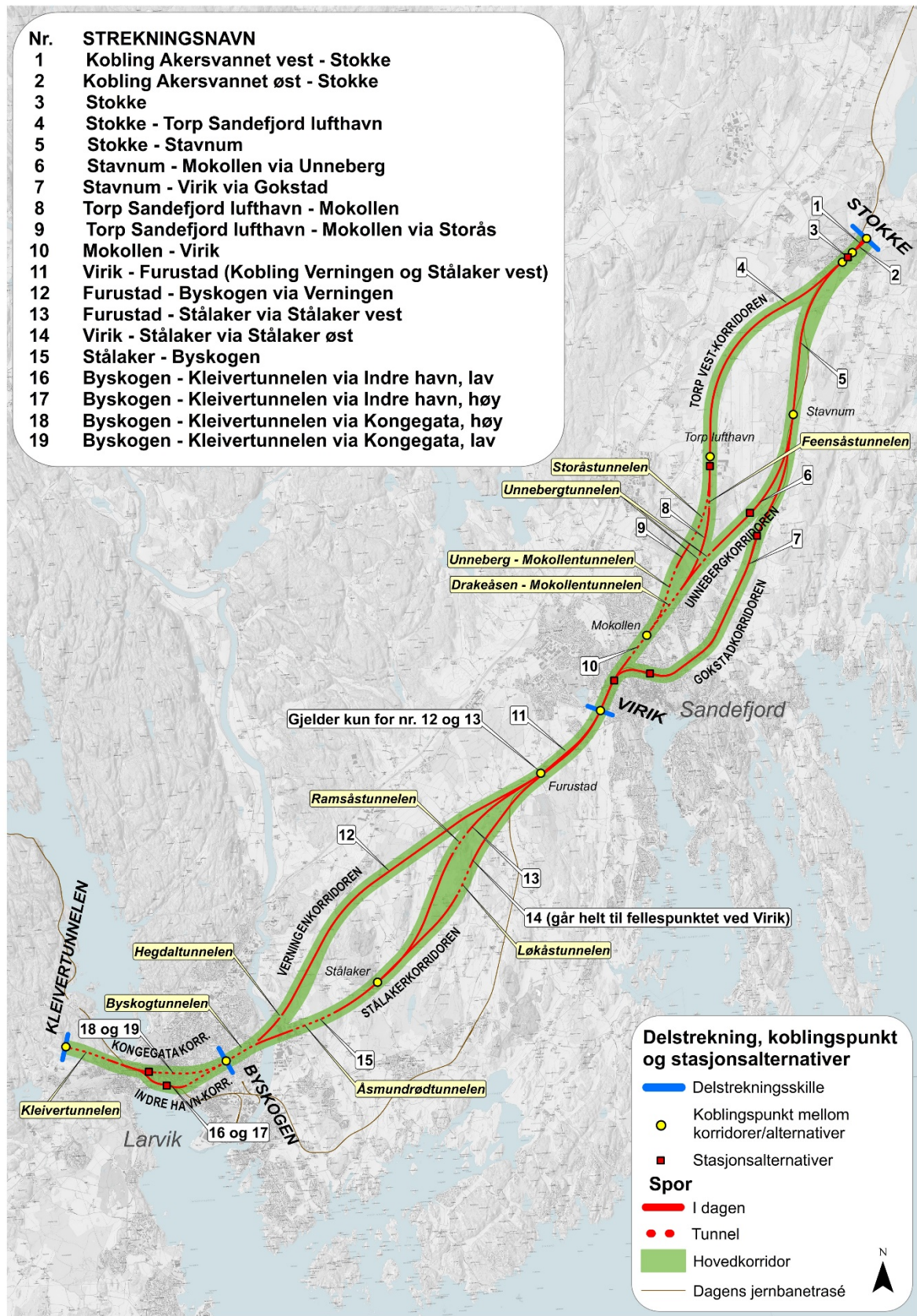
Figur 5-1 viser geografisk plassering av korridorene. Figuren viser også hvordan noen korridorer er like på enkelte deler av strekningene. Som vist i figuren består prosjektet totalt av 19 unike strekninger som inngår i en eller flere korridorer.

Totalt er det tre delstrekninger med ulike korridorer og alternativer innenfor hver av delstrekningene. Mellom Stokke og Virik er det tre korridorer, og fire alternative traseer. Mellom Virik og Byskogen er det to korridorer, og tre alternative traseer. Mellom Byskogen og Kleivertunnelen er det to korridorer, og fire alternative traseer. Alternativene innenfor delstrekningene kan kombineres fritt, det vil si at det er til sammen  $4 \times 3 \times 4 = 48$  kombinasjonsmuligheter.

Resten av dette kapitlet er inndelt etter korridorer, og underinndelt etter strekninger som inngår i korridoren. Først kommer strekningene som er felles for alle. Dette er Stokke og de to strekningene nord for Stokke som kan kobles til henholdsvis Jarlsbergkorridoren eller Nøtterøy- eller Vear-korridoren, og påkobling i Kleivertunnelen i sør. Det benyttes nummerhenvvisning og navn på strekningene som refererer til Figur 5-1.

For økt forståelse, anbefales det å benytte samordningsmodellen [30] parallelt med lesing av dette kapitlet.

Oppsummering og vurdering av hele strekninger, samt forslag til videre optimalisering, finnes i kapittel 11.1. Der er det også lagt tabeller som oppsummerer en rekke parametere for de ulike korridorene.



Figur 5-1 Geografisk plassering av korridorene og nummer og navn på strekningene. Korridorene er hentet fra fastsatt planprogram for strekningen Stokke – Larvik.

## 5.2 Felles løsninger for alle alternativer

I Stokke i nord og ved Kleivertunnelen i sør, er det strekninger som er uavhengige av valg av korridor. For Stokke gjelder dette stasjonen (3) og de to koblingene nord for stasjonen (1 og 2). Disse strekningene er nærmere beskrevet i underkapitlene under.

I sør, etter Larvik, er det tilrettelagt for påkobling av nytt dobbeltspor i Kleivertunnelen. Eksisterende situasjon er beskrevet under. De ulike korridorene og alternativene i Larvik har noe ulik utforming fram til påkoblingspunktet og er beskrevet i kapittel 5.8 og 5.9.

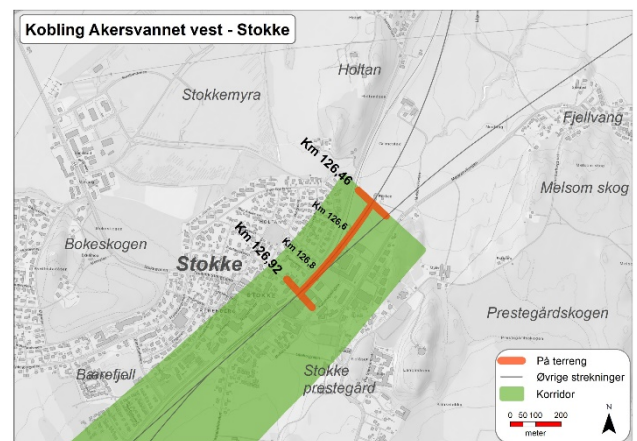
### 5.2.1 Kobling Akersvannet vest – Stokke (1)

Strekningen nord for Stokke er tilpasset en trasé fra Tønsberg som kommer på vestsiden av Akersvannet. Lengden på strekningen er 450 meter.

Traseen er dimensjonert for 200 km/t for å redusere inngrep i Stokke og konsekvenser for Akersvannet.

Det er benyttet 16 promille stigning på strekningen, dette er utover normalkravet men innenfor det som er fastsatt som minstekrav. Det er ikke sporforbindelser på strekningen.

Traseen ligger på fylling med høyde inntil 2,5 meter på starten av strekningen, og tilnærmet på terreng på resten av strekningen. Det forventes ikke behov for geotekniske tiltak [7]. Dobbeltsporet har ingen vesentlige konflikter med VA og teknisk infrastruktur på denne strekningen [5].



Figur 5-2 Strekning 1:  
Kobling Akersvannet vest - Stokke

Det er ingen konstruksjoner eller vegomlegginger på strekningen og det er ikke identifisert spesielle SHA-utfordringer.

#### Masser

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

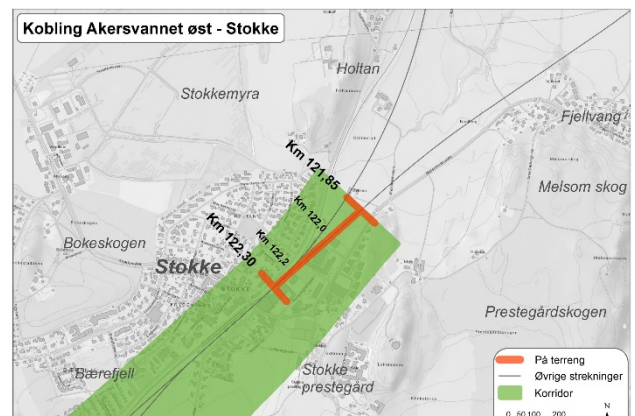
- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: -8 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 19 000 pfm<sup>3</sup>

### 5.2.2 Kobling Akersvannet øst – Stokke (2)

Strekningen på ca. 450 meter er tilpasset en trasé fra Tønsberg som kommer fra østsiden av Akersvannet. Denne er dimensjonert for 250 km/t.

Det er benyttet 17 promille stigning på strekningen, dette er utover normalkravet men innenfor det som er fastsatt som minstekrav. Det er ikke sporforbindelser på strekningen

Traseen ligger på fylling med høyde inntil 2,5 meter i starten av strekningen, og tilnærmet på terreng på resten av strekningen. Det forventes ikke behov for geotekniske tiltak [7]. Dobbeltsporet har ingen vesentlige konflikter med VA og teknisk infrastruktur på denne strekningen [5].



Figur 5-3 Strekning 2: Kobling Akersvannet øst - Stokke

Det er ingen konstruksjoner eller vegomlegginger på strekningen og det er ikke identifisert spesielle SHA-utfordringer.

## Masser

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen (tilsvarende delstrekning kobling Akersvannet vest - Stokke):

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: -8 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 19 000 pfm<sup>3</sup>

### 5.2.3 Stokke (3)

Stokke stasjon planlegges i samme område som dagens stasjon. Det er to spor til plattform og sideplattformer. Frederik Stangs gate senkes ned i terrenget og krysser under stasjonen, med trapper opp til plattformene. Stasjonen kan kobles til traseer videre mot Tønsberg både øst og vest for Akersvannet, og det er også mulig å koble til eksisterende spor nord for stasjonen dersom det velges å bygge fra Stokke og sørover før strekningen Tønsberg-Stokke.

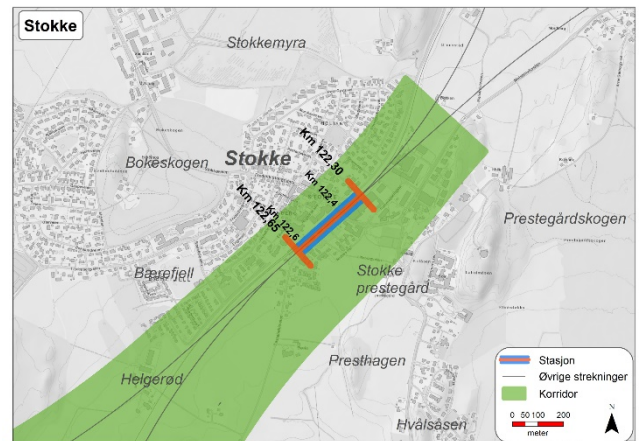
Gjennomkjøringshastigheten er 250 km/t.

#### 5.2.3.1 Stokke stasjon

Stasjonen er foreslått omtrent som i dagens posisjon, med sidestilte plattformer. Jernbanesporet ligger på terrenget, som gir en enkel atkomst for passasjerer plattformene. Frederik Stangs gate med gang- og sykkelveg føres under sporene og blir eneste tverrforbindelse for alle trafikantgrupper under jernbanesporene i Stokke sentrum. Det er i tillegg foreslått en kryssing for gående i sør-vestre del av stasjonen i form av en overgang med trapper og heis.

Plattformene forlenges til 350 meter og føres over Frederik Stangs gate. Gående og syklende får en egen kryssing over Frederik Stangs gate på bru, parallelt med og vest for ny jernbanebru.

Det er foreslått atkomst til begge plattformer via trapper fra den nedsenkede Frederik Stangs gate. Av- og påstigning er foreslått ved begge plattformer, mens sykkelparkering og holdeplass for taxi er vist på østsiden av plattformene (retning Oslo). Holdeplasser for buss vil ligge ca. 150 meter fra hver av plattformene, i hver ende av traulet for Frederik Stangs gate.



Figur 5-4 Strekning 3: Stokke



Figur 5-5 Oversikt Stokke med ny stasjon, retning mot Sandefjord til høyre (øverste hjørne)

### 5.2.3.2 Jernbaneteknikk

Plattformene i Stokke er 350 meter lange sideplattformer og har en bredde på fem meter. Plattformene ligger delvis på rettlinje, delvis i overgangskurve og delvis i kurve. Kurveradius langs plattform er større enn forskriftskravet på  $R_{min} = 2000$  meter. For å oppnå mulig gjennomkjøringshastighet på 250 km/t er overhøyden langs plattform opptil 80 mm som er maksimalt tillatt overhøyde i Teknisk regelverk. Plattformene ligger med et høybrekk, stigning i endene av plattform er innenfor kravet på maksimalt 12,5 promille stigning langs plattform.

**Stokke vil være en enkel tosporet stasjon med to plattformer uten sporsløyfe.** Dette er en enklere stasjonsutforming enn eksisterende stasjon ettersom sporvekslene fjernes.

På Stokke stasjon ligger det i dag en planovergang mellom utkjørhovedsignalene og sporvekselen. Planovergangen krysser begge sporene på stasjonen. Som en del av ombyggingen av Stokke vil denne planovergangen midlertidig flyttes i forbindelse med at Frederik Stangs gate midlertidig legges om. Planovergangen vil fortsatt ligge over begge sporene mellom utkjørhovedsignalene og sporvekselen, men nærmere sporvekselen. Det antas derfor at det ikke er behov for forriglingsendringer i forbindelse med flyttingen, men at det vil være behov for sluttkontroll av endringen ettersom planovergangen med tilhørende signaler fysisk flyttes. I neste planfase må det undersøkes om innkoblingsfeltene også må flyttes som en del av tiltaket. Planovergangen fjernes i endelig anlegg når stasjonen tas i bruk med ERTMS.

Det er vurdert at den midlertidige planovergangen avviker fra Jernbaneinfrastrukturforskriftens §3.6 som sier at det ikke skal bygges nye planoverganger.

### 5.2.3.3 Grunnforhold

Ettersom traseen blir liggende tilnærmet på dagens terrengnivå forventes begrensede tiltak for fundamentering av spor og plattformer. Bygging av kulvert og trau for vegkryssing under banen er forutsatt utført i spuntet byggegrøp.

Det vil være viktig å opprettholde grunnvannsnivået/poretrykknivå omkring kulvert- og traukonstruksjoner slik at det ikke blir poretrykkssenkning og eventuelt setningsproblemer. Spuntet byggegrøp bør være tett, og endelig konstruksjon må være vanntett.

#### 5.2.3.4 Konstruksjoner

Det er behov for å bygge tre hovedkonstruksjoner langs og ved banen på stasjonsområdet i Stokke sentrum. Det er et ca. 200 meter langt vanntett trau for Frederik Stangs gate som krysser under jernbanen, og det er en jernbanebru og en gangbru over dette trauet. Se tabellen under.

I tillegg kommer trapper, ramper, trappe-/heistårn og overgangsbru for passasjertrafikk mellom plattformene på hver side av sporet.

Tabell 5-1 Konstruksjoner trekning 3

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Jernbanebru	122,39	Betongplatebru for bane over Frederik Stangs gate, lengde 30 meter
2	GS-bru	122,39	Betongbjelkebru for gang-/sykkeltrafikk over Frederik Stangs gate, lengde 30 meter
3	Betongtrau	122,4	Vanntett betongtrau for Frederik Stangs gate med gang- og sykkelfelt på hver side, lengde ca. 200 meter
4	Stasjonselementer Stokke stasjon		Ramper, trapper, heissjakter og så videre

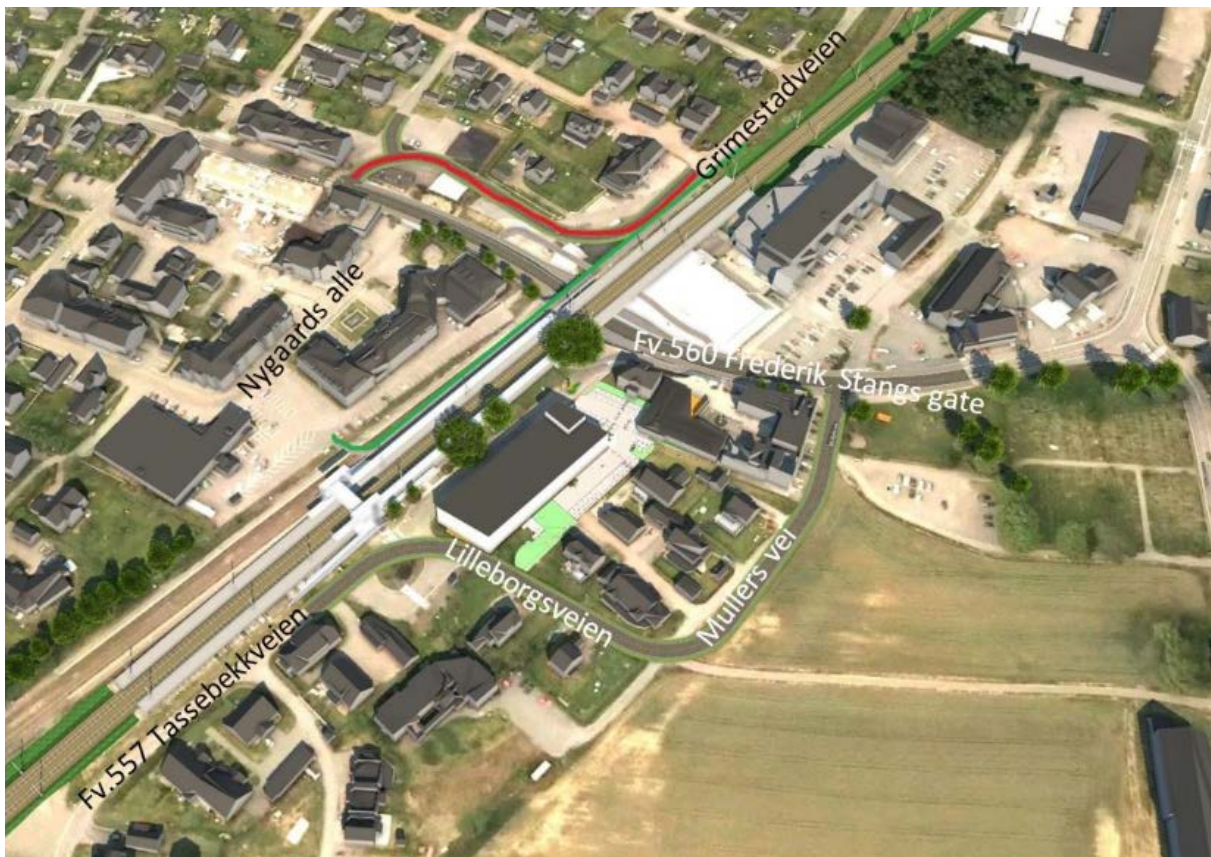
Det kryssende vanntette trauet for Frederik Stangs gate under jernbanen er med sin 200 meters lengde en omfattende konstruksjon, og det utgjør det viktigste konstruktive kostnadselementet på strekningen. Det er det antatte grunnvannsnivået som bestemmer det nødvendige omfanget av trauet.

#### 5.2.3.5 Veg

I Stokke sentrum er det behov for å legge om Frederik Stangs gate ved å senke denne under jernbanen. Som følge av senkningen mister Nygaards allé, Grimestadveien og Tassebekkveien sine eksisterende forbindelser til Frederik Stangs gate. I planforslaget er Nygaards allé stengt for biltrafikk. Grimestadveien er lagt om på nordsiden av Frederik Stangs gate og Tassebekkveien er lagt om via Lilleborgveien over til Mullers vei.

Hovedatkomst til stasjonen vil være fra Tassebekkveien/Lilleborgveien fra øst og fra det opprinnelige Stokke sentrum («stasjonsbyen») fra vest. For gående og syklende, inklusive passasjerer som kommer med buss, er hovedatkomsten fra Frederik Stangs gate via gang-/sykkelforbindelser til plattformen på begge sider.



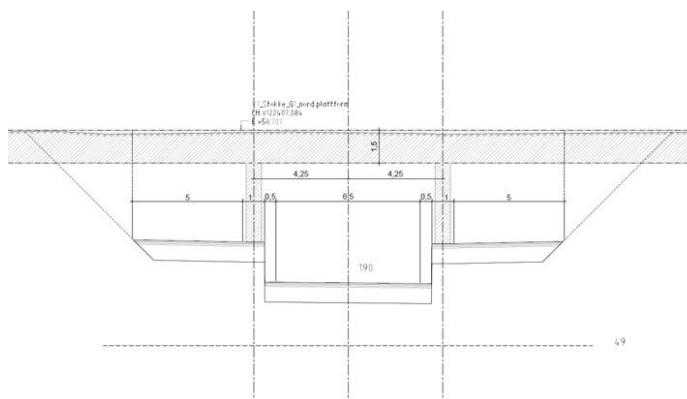


Figur 5-6 Planlagte vegomlegginger i Stokke sentrum som følge av ny jernbane. Retning mot Sandefjord ned til venstre i bildet.

Gang- og sykkelforbindelser:

På vestsiden av jernbanen etableres en gang-/sykkelveg fra Grimestadveien, over Frederik Stangs gate og fram til sentrum i Stokke.

Fortauene langs Frederik Stangs gate er hevet i forhold til gaten under jernbanen for å unngå større inngrep i Stokke sentrum enn nødvendig. Fra Frederik Stangs gate etableres det også universelt utformede ramper til plattformene på begge sider som vist på Figur 5-7.



Figur 5-7 Viser prinsipløsning for Frederik Stangs gate hvor fortouene ligger høyere enn vegbanen under ny jernbane. Retning mot Sandefjord til venstre i bildet.

### 5.2.3.6 VA og teknisk infrastruktur

Ved dagens planovergang i Stokke sentrum (ca. km 122,4) krysser en SP300 og en OV300 Frederik Stangs gate vest for dagens jernbanetrasé. Senking av vegen under jernbanetraseen medfører at disse to ledningene må legges om. Totalt antas ca. 250 meters omlegging, som kan medføre stedvis dype grøfter med nærhet til bygninger.

Overvannsløsning for drenering av vegundergangen blir omfattende på dette punktet på grunn av dybden på undergangen og at det er langt til nærmeste overvannsnett som ligger dypt nok til å kunne få selvføll. Overvann fra større deler av sentrumsområdet vil kunne renne til denne undergangen. Dette gjør at det er behov for en omfattende pumpeløsning med stor kapasitet. Men kapasiteten på overvannsnettet som det skal pumpes inn på gjør at det også kan være behov for et fordrøyningsmagasin i tilknytning til pumpestasjonen. Siden det også er få muligheter for nødoverløp fra en slik stasjon må pumpene utstyres med ekstra sikkerhet i form av plassering av elektrisitet og styring over flomnivå og eventuelt nødstrømsaggregat. Pumpeløsningen bør her integreres i brukonstruksjonen.

### 5.2.3.7 Anleggsgjennomføring

Den nye stasjonen bygges delvis på eksisterende spor og plattformområde og i tilnærmet samme høyde som den gamle. Det forutsettes at hoveddelen av østre spor og plattform og deler av vestre spor og plattform kan bygges med trafikk på dagens spor. I en stengeperiode på to-tre måneder kobles østre spor inn og driftsettes. Med drift på østre spor ferdigstilles vestre spor og hele stasjonen med to spor til plattform driftsettes i en seks til åtte ukers stengningsperiode. Dette betyr at det i ett år blir ett spor og én plattform i Stokke. Se også faseplaner, tegning ICP-36-Y-10105.

Eksisterende jernbane krysser Frederik Stangs gate i plan. I framtidig løsning senkes Frederik Stangs gate ned i et betongtrau under det nye dobbeltsporet. Frederik Stangs gate er hovedvegforbindelsen gjennom Stokke sentrum, og er forutsatt å måtte opprettholdes gjennom byggeperioden. Det er forutsatt at vegen kan legges om og at det eksisterende vegbom- og signalanlegget kan flyttes til en midlertidig planovergang nord for dagens krysningspunkt mens ny undergang bygges.

Planlagt nytt teknisk hus for signal er foreslått plassert i ytterkant av ny plattform på Stokke stasjon. Eksisterende jernbane skal være i drift mens forberedende arbeider for den nye traseen pågår. Det er derfor planlagt at eksisterende sikringsanlegg skal være i drift mens deler av nytt plattformområde og spor bygges. I disse byggefasene må eksisterende føringsveier mellom eksisterende anlegg og eksisterende relerom ivaretas. Eksisterende relerom, som er plassert i nærhet til eksisterende stasjonsbygning som skal rives, kan ikke rives før sikringsanlegget tas ut av bruk. Ny bane tas i bruk med ERTMS.



Figur 5-8 Illustrasjon av Stokke stasjon og traug for omlagt Frederik Stangs gate. Retning mot Sandefjord til venstre i bildet.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: -7 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 29 000 pfm<sup>3</sup>

#### **5.2.3.8 SHA**

Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen for ny Stokke stasjon kan nevnes:

- Dyp utgraving for omlegging av Frederik Stangs gate, herunder konflikt med offentlig veg og VA-ledninger og midlertidig flytting av planovergang.
- Arbeid nær spor i drift på eksisterende stasjonsområde, med ferdsel av tredjeperson tett på anleggsområder.
- Stedvis dype grøfter for omlegging av VA-ledninger med nærhet til bygninger.
- Anleggstrafikk i Stokke sentrum nær tiliggende boligområder og skoleveg til Bokemoa barne-skole og Stokke ungdomsskole.

#### **5.2.3.9 Avvik**

Det er vurdert at den midlertidige planovergangen er et avvik fra Jernbaneinfrastrukturforskriftens §3.6: «Det skal ikke bygges nye planoverganger. Dette gjelder likevel ikke på driftsbanegårder, godsterminaler og havnespor som er stengt for alminnelig ferdsel, samt midlertidige planoverganger på anleggsområder.»

Planovergangen er åpen for alminnelig ferdsel, slik at den ikke kan sies å være på et anleggsområde. Det må søkes dispensasjon med begrunnelse i at dette er en midlertidig planovergang som et ledd i å legge ned en eksisterende planovergang.

### **5.2.4 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Stokke (1, 2, 3)**

Under er det listet opp ulike hensyn og forhold som har vært med på å fastlegge trasé for hovedplanfasen:

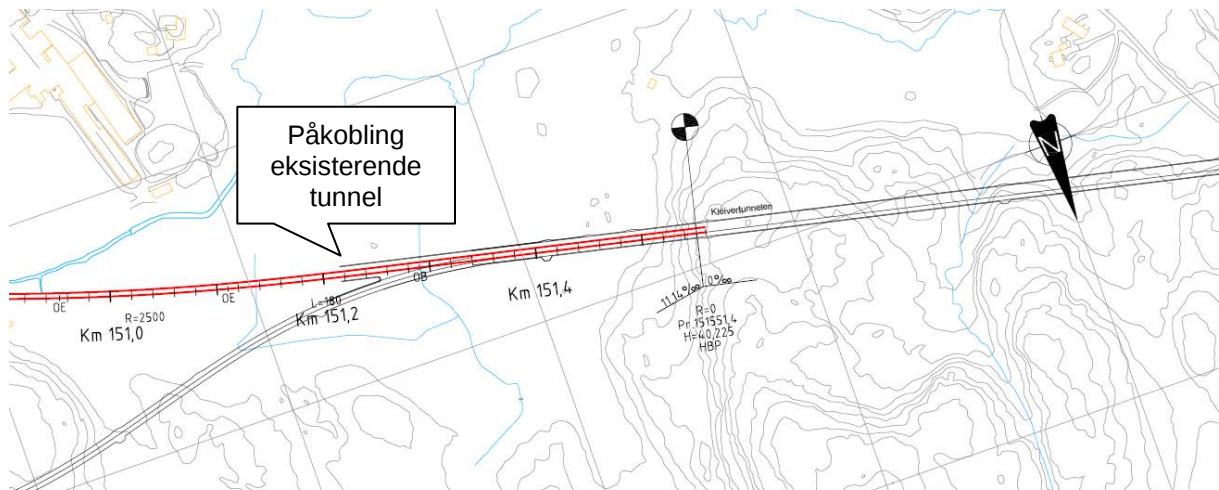
- For å sikre mulighet for etappevis utbygging, legges stasjonen i Stokke tilnærmet lik dagens trasé og høyde.
- Punktet der Frederik Stangs gate krysser under jernbanen er vurdert å måtte ligge i samme område som i dag, for å unngå for store inngrep i Stokke sentrum.
- Nord for Stokke stasjon er hastigheten senket til 200 km/t for å skåne boliger og oppnå større avstand til Akersvannet for traseen som kommer fra vest.

### **5.2.5 Påkobling Kleivertunnelen**

#### Eksisterende situasjon

Kleivertunnelen er en eksisterende tunnel som er bygget som en del av Farriseidet – Porsgrunn og som ble tatt i bruk høsten 2018. Tunnelen er forberedt for påkobling av nytt dobbeltspor fra Larvik. Denne påkoblingen er vurdert som et fastpunkt på strekningen.

Kleivertunnelen har en total lengde på 3,7 km (tunnel fra km 160,43 til 164,12). De første ca. 800 meterne er enkeltsporet for tilkobling til eksisterende bane, fram til retningsendring ved ca. km 161,25 for framtidig jernbane (InterCity Tønsberg-Larvik). Resten av tunnelen er dobbeltsporet.



Figur 5-9 Tegning som viser dagens enkelt- og dobbeltspor i Kleivertunnelen, samt tunnel for framtidig påkobling av nytt dobbeltspor. Retning Porsgrunn til høyre i figuren.

Parsellgrense er satt ved 151,263 for Kongegata og dette er etter sporveksel til dagens enkeltspor.

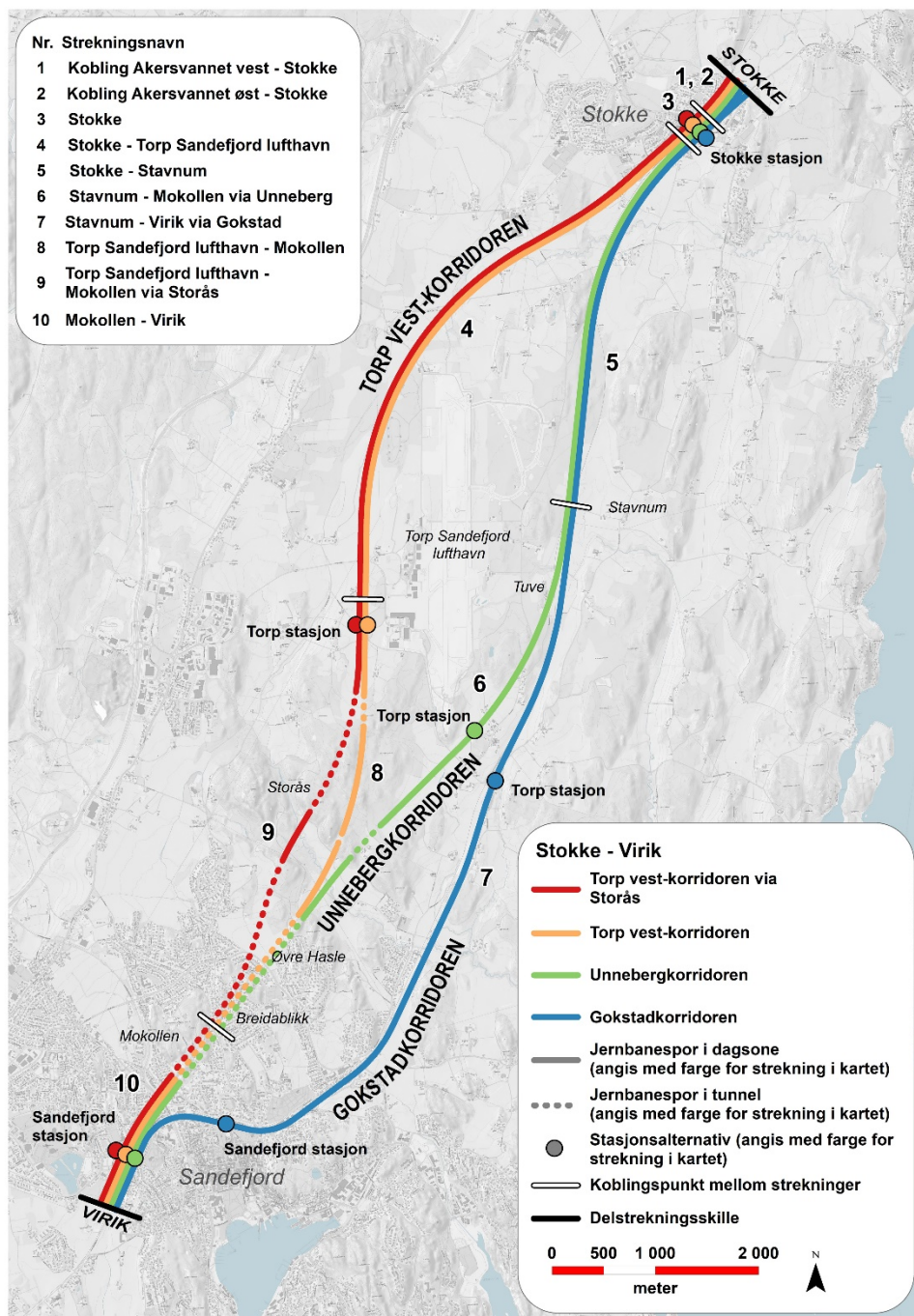
Fra kryssingen av Hammerdalen og fram til nytt etablert dobbeltspor i Kleivertunnelen er traseene i Indre havn- og Kongegatakorridoren tilnærmet like, med størst variasjon i vertikalplanet.

#### Påkobling ny trasé

Det er forutsatt at det på det etablerte dobbeltsporet i Kleivertunnelen er tilrettelagt for påkobling til nytt dobbeltspor fra Larvik. Dette er ikke er vurdert nærmere i forbindelse med hovedplanarbeidet.

Nytt dobbeltspor fram til påkobling er beskrevet i kapitlene om Indre havn-korridoren og Kongegatakorridoren (5.8 og 5.9).

### 5.3 Torp vest-korridoren



Figur 5-10 Oversikt over korridorer mellom Stokke og Virik

Torp vest-korridoren følger samme trasé fra Stokke fram til Torp Sandefjord lufthavn (4) hvor korridoren deles i to alternativer (8, 9). Fra Mokollen til Virik (10) er traseen lik som for Unnebergkorridoren.

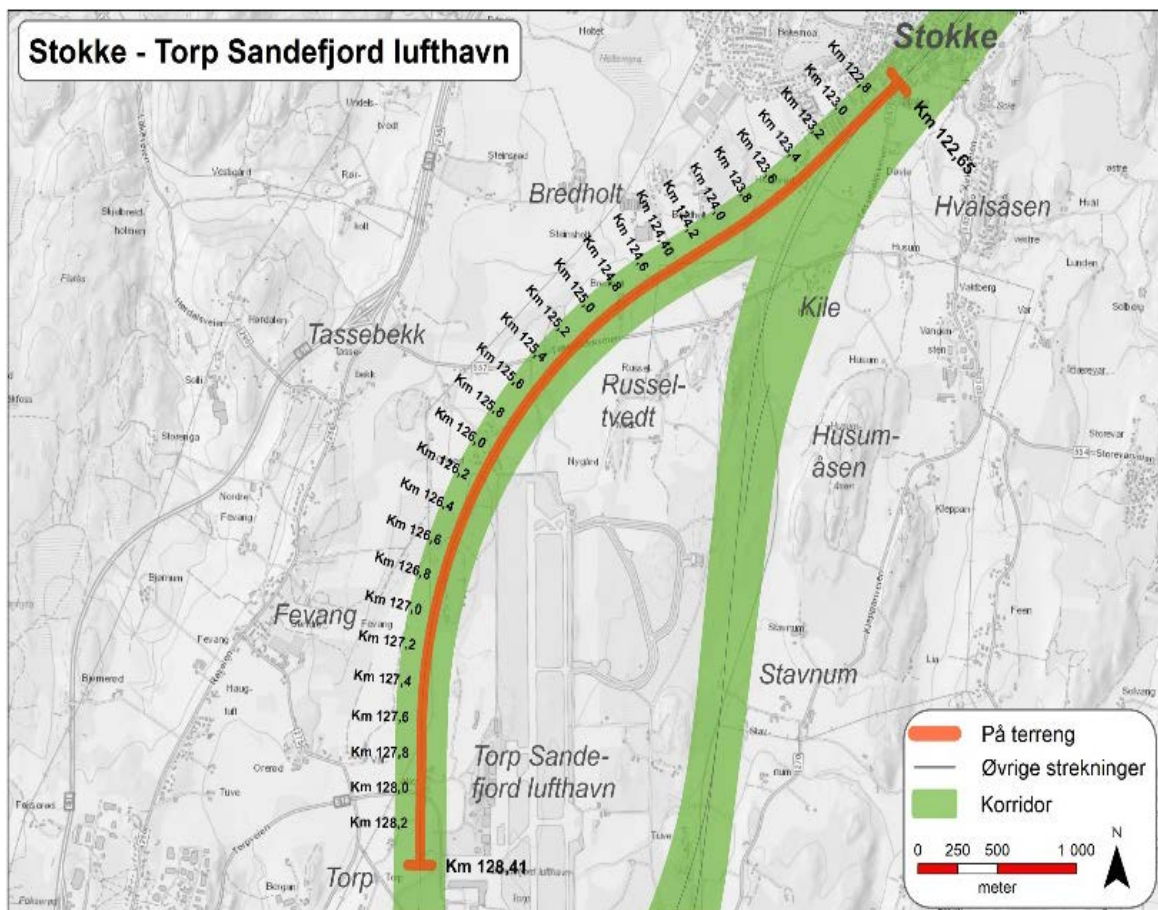
Totalt består korridoren av fire delstrekninger:

- Stokke – Torp Sandefjord lufthavn (4)
- Torp Sandefjord lufthavn – Mokollen (8)
- Torp Sandefjord lufthavn – Mokollen via Storås (9)
- Mokollen – Virik (10)

Disse strekningene er nærmere beskrevet i underkapitlene under.

### 5.3.1 Stokke – Torp Sandefjord lufthavn (4)

Fra Stokke fortsetter korridoren videre i dagsove og krysser Vårnesbekken på veg mot Torp Sandefjord lufthavn. Traseen ligger i løsmasse- og delvis bergskjæring med opptil 13 meter dybde i det nordvestre hjørnet av Torp Sandefjord lufthavn. Traseen er lagt i så dyp skjæring for at passerende tog ikke skal komme i konflikt med flyplassens restriksjonssone for navigasjonsinstrumentene. Korridoren går på vestsiden av flyplassen og har en stasjon i tilknytning til dagens terminal på Torp. Stasjonen er beskrevet i kapittel 5.3.2.1.



Figur 5-11 Stokke – Torp Sandefjord lufthavn

Videre fra Torp stasjon er det to alternative traseer. Den østligste går primært i skjæring fra Torp Sandefjord lufthavn til Mokollen. Den vestligste går primært i tunnel. Disse er nærmere beskrevet i henholdsvis kapittel 5.3.2 og 5.3.3.

#### 5.3.1.1 Jernbaneteknikk

Dimensjonerende hastighet er 250 km/t. Det er benyttet minstekrav i horisontalkurvaturen med horisontalkurveradius  $R=2900$  meter. Bestemmende stigning på strekningen er 17 promille, dette er utover normalkravet, men innenfor det som er fastsatt som minstekrav.

På rettlinsen parallelt med flyplassen er det plassert sporforbindelser mellom begge hovedsporene ved ca. km 128,0.

Det er i Konseptdokumentet [1] angitt at det kan etableres en driftsbasis og servicespor i området ved Torp. Driftsbasen er ikke inkludert i dette arbeidet, men det er et rettlinjert parti langs flyplassen ved km 128 som kan egne seg for etablering av driftsbasis. Tilpasning av sporgeometrien til behovet for et eventuelt driftsanlegg må gjøres når plassering og ønsket løsning for anlegget er avklart.

### 5.3.1.2 Grunnforhold

På jordene nord for Torp er det begrensede skjæringsdybder og fyllingshøyder. På deler av strekningen er det antatt behov for lette fyllmasser og/eller forbelastning med vertikaldren. Det er også antatt at det kan bli behov for tiltak for å sikre områdestabilitet i to områder (ved Vårnesbekken og ved bekken syd for Tassebekkveien / Bredholtrøningen, km 125,4). Langs nordenden av rullebanen på Torp ligger traseen i dyp skjæring. På grunn av faste masser og stedvis små dybder til berg, er det antatt lite behov for geotekniske tiltak i skjæringene.

### 5.3.1.3 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge to jernbanebruer i linja og tre kulverter for kryssende veger, i tillegg til konstruksjoner i direkte tilknytning til Torp stasjon. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-2 Konstruksjoner strekning 4

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Kulvert for Bredholtveien	124,37	Betongkulvert for kryssing av Bredholtveien under jernbanen, lengde 15 meter pluss vingemurer
2	Jernbanebru nord for Bredholt	124,48	Betongbjelkebru over jorder og Vårnesbekken, lengde 210 meter
3	Kulvert for Tassebekkveien	125,17	Betongkulvert for kryssing av Tassebekkveien under jernbanen, lengde 35 meter pluss vingemurer
T	Jernbanebru sør for Bredholt	125,22	Betongbjelkebru over jorder og Vårnesbekken, lengde 370 meter
5	Kulvert for Torpveien	128,04	Betongkulvert for kryssing av Torpveien under jernbanen, lengde 25 meter
6	Stasjonselementer		Heishus, overbygg, trapper, undergang og lignende på stasjon Torp vest

### 5.3.1.4 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Atkomst til Tassebekkveien 94, 96 og 98, km 123,4. Boligene får ny atkomst nordover mot Frydenbergsletta.
- Bredholtveien, km 124,4. Vegen senkes under jernbanen i dagens trasé
- Fv. 557 Tassebekkveien ved Russeltvedt, km 125,2. Vegen senkes under jernbanen i dagens trasé.
- Atkomstveg til flyplassområdet, km 125,6. Vegen legges om og under jernbanen. Dette er en utrykningsveg for flyplassen, og i senere planfase må det ses nærmere på om dette stiller krav til vegstandard og om det kan gi begrensninger knyttet til anleggsgjennomføringen.
- E18 Torpveien til flyplassen, km 128,0. Vegen legges om og under jernbanen.
- Atkomst plattformer på Torp stasjon. Ny atkomstveg til plattformene fra Fv. 272 Stangeveien.

### 5.3.1.5 VA og teknisk infrastruktur

Ved nedlagte Torp planteskole må Vestfold Vann sin 1000 mm hovedvannledning legges om langs vestsiden av jernbanen og krysse litt lenger mot nord der jernbanen ligger tilnærmet på dagens terreng.

Ved rullebanen på Torp Sandefjord lufthavn (km 125,6) kommer sporet i konflikt med enkelte av innflygingslysene til rullebanen, og disse må heves/flyttes. For å unngå konflikt med navigasjonsinstrumentenes restriksjonsområde knyttet til «Kote for maksimal byggehøyde i rullebanens, inn-, utflygings- og sikringsflater» er traseen senket nord-vest for flyplassen.

Rett nord for Torpveien krysser høyspent regionalnett det nye sporet på to steder. Foreløpige vurderinger tilsier at en av linjene må heves. Det er imidlertid mulig å legge om hele høyspentlinja langs vestsiden av sporet for å unngå kryssingene. Dette vil medføre flytting av fire master, og konsesjonsbehandling hos NVE. Likevel ansees løsningen som gunstig for å redusere risiko og unngå restriksjoner under anleggsarbeidene.

### 5.3.1.6 Anleggsgjennomføring

Fram til ca. km 125,8 ligger linja på terreng/lav fylling og på to lange bruer over dalsøkk. Fra 125,8 fram til ny Torp stasjon ved ca. km 128,41 ligger linja i berg- og løsmasseskjæring. På strekningen er det fem eksisterende veger som må senkes eller legges om, se kapittel 5.3.1.4.

Arbeider med sporlegging og jernbaneteknikk trenger stort riggområde nær eksisterende spor da mye av anleggsutstyret er skinnegående maskiner. Riggområde er foreslått plassert på arealer nordvest for eksisterende spor. Det må etableres en anleggsveksel og bygges et midlertidig spor inn i riggområdet.

Skjæringer og senking av kryssende veger under spor vil generere et stort masseoverskudd som må kjøres til deponi. Det vil bli behov for mye mellomlagring av matjord som fjernes i linja for nytt spor. Matjord som skal gjenbrukes skal mellomlagres på eiendommen de fjernes fra og ikke blandes med matjord fra andre eiendommer.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 49 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 913 000 pfm<sup>3</sup>

### 5.3.1.7 SHA

Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

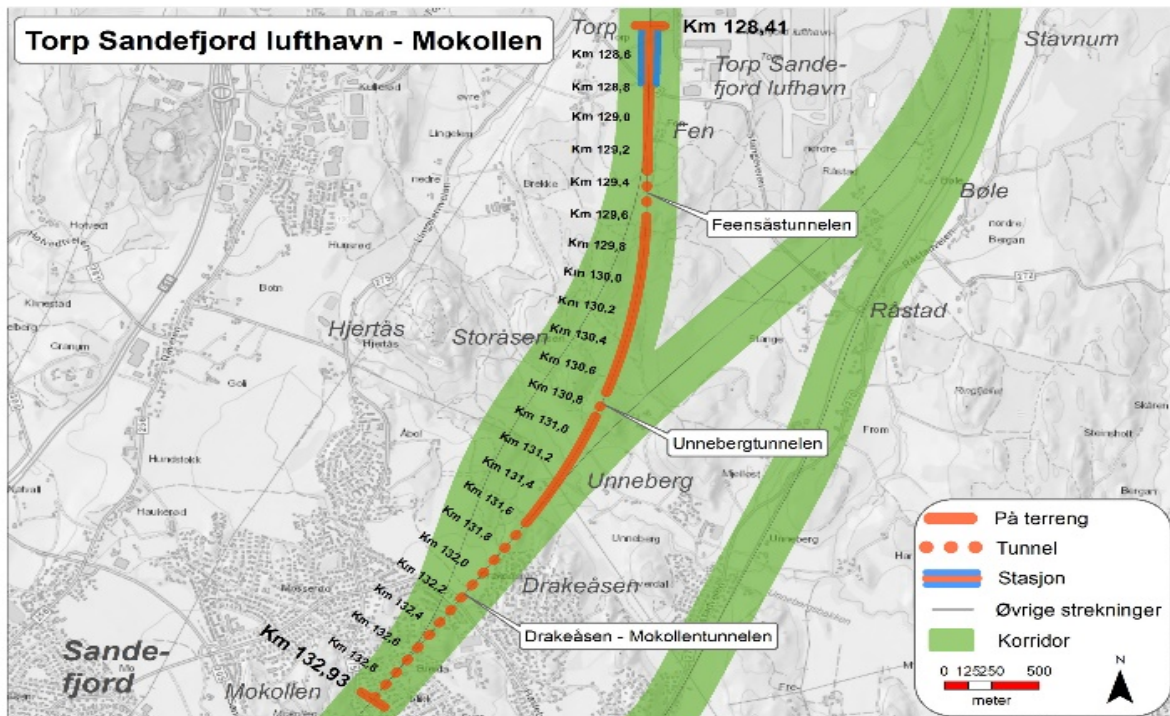
- Stort omfang av massetransport som følge av dyp trasé ved Torp Sandefjord lufthavn.
- Anleggsarbeid og – trafikk nær flyplass og næringsområde i drift, herunder arbeid innenfor restriksjonssonen på lufthavnen. Det må påberegnes høyderestriksjoner på anleggsmaskiner/utstyr som følge av arbeid innenfor restriksjonssonen.
- Konflikt med eksisterende hovedvannledning tilhørende Vestfold Vann.
- Konflikt med høyspentledninger nord for Torpveien.
- Omlegging av veger i anleggsfasen kan berøre skoleveg til Bokemoa barneskole og Stokke ungdomsskole.

### 5.3.1.8 Avvik

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.



### 5.3.2 Torp Sandefjord lufthavn – Mokollen (østlig trasé) (8)



Figur 5-12 Strekning 8: Torp Sandefjord lufthavn – Mokollen (østlig trasé)

Strekningen starter ved stasjon på Torp. Denne er lik for begge alternativene (8 og 9).

Torp stasjon har to spor til plattform og sideplattformer. Plattformene ligger i skjæring. Atkomst er planlagt med trapp og heis via undergang.

Fra Torp stasjon går traseen i skjæring med dybde opptil 20 meter. Deretter kommer det en 440 meter lang tunnel (Feensåstunnelen) før det igjen er skjæring ned mot Unneberg, der skjæringshøyden er opp mot 30 meter. Før Unnebergdalen er det en kort tunnel på 260 meter (Unnebergstunnelen) før traseen krysser Unnebergdalen på en 550 meter lang bru. Området som brua krysser er dyrka mark. Traseen krysser en høyspent regionallinje som må legges om.

Etter brua går traseen inn i ny bergtunnel som sammen med betongtunnel forbi Drakeåsen og bergtunnel under Mokollen gir en sammenhengende tunnel fram til Sandefjord stasjon. Tunnelen, som kalles Drakeåsen – Mokollentunnelen, blir ca. to km lang.

Betongtunnelen forbi Drakeåsen, ved Øvre Hasle/jordet nord for Ringveien, blir ca. 430 meter lang. Den ligger dypt (ca. 20 meter) i et område som har stor mektighet av bløt kvikkleire og stor dybde til berg (inntil 30 meter på deler av strekningen).

Tunnelen ligger med fall på 17 promille, deretter blir det et lavbrekk under Mokollen før traseen stiger med 12,5 promille mot Sandefjord stasjon. I tunnelen er det sporsløyfer mellom hovedsporene i begge retninger. For hovedplan er det lagt til grunn en dobbeltsporet tunnel med rømning til det fri for hver 1000. meter.

Linja går gjennom et område med stor verdi for nærmiljø og friluftsliv, og har nærhet til boliger, skole og barnehage.

#### 5.3.2.1 Torp stasjon i Torp vest-korridoren

Stasjonen ligger vest for flyplassen med en gangveg på ca. 360 meter til flyplassens hovedinngang. Kjøreatkomst er vest for stasjonen via Stangeveien, med av- og påstigning, korttidsparkering og sykkelparkering. Dette skiller trafikken til stasjonen fra trafikken til flyplassen. Prinsippet er gjort for ikke å belaste flyplasstrafikken, men selve løsningen må vurderes nærmere i detaljplanfasen for å

finne en bedre kobling mot E18. Ankomstsonen for stasjonen ligger ca. tre meter under eksisterende terreng. Forbindelsen mellom plattformene er vist som en undergang med heis og trapp i hver ende.



Figur 5-13 Illustrasjon av Torp stasjon i Torp vest-korridoren. Bilde fra modell sett mot øst. Retning mot Sandefjord til høyre i bildet

### 5.3.2.2 Jernbaneteknikk

Traseen fra Torp til Sandefjord stasjon er dimensjonert for 250 km/t. Plattformene på Torp stasjon ligger ved rettlinje og har 12,5 promille fall mot sør. Plattformene er 350 meter lange og har en bredde på fem meter.

Av hensyn til terrenginngrep og kostnader er det benyttet minstekrav til stigning på strekningen (17 promille) mellom Torp og Sandefjord.

Torp er ikke planlagt som en signalteknisk stasjon, men som en holdeplass, og vil kunne utrustes med utstyr påkrevd for en holdeplass, for eksempel toglangdeskilt. Dersom servicespor eller driftsbasis skal inkluderes vil Torp endres til å bli en signalteknisk stasjon med forrigling.

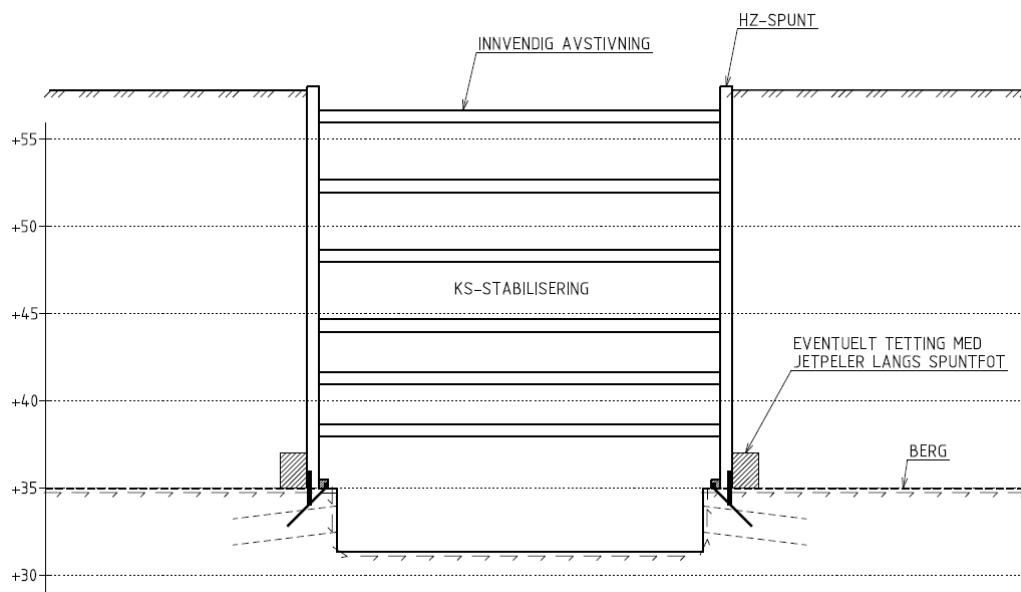
### 5.3.2.3 Grunnforhold

Mellom Torp og Unneberg er det for det meste liten løsmassemeknighet og stedvis berg i dagen. Ved Unnebergbekken er det identifisert faresoner for kvikkleireskred på begge sider av bekken, og her forventes behov for stabiliserende tiltak.

De to tunnelene mellom Torp Sandefjord lufthavn og Unneberg vil få relativt liten bergoverdekning (10-20 meter). Mellom tunnelene blir det bergskjæringer med høyde opp til 30 meter. Det kan bli behov for å etablere et bredere normalprofil gjennom skjæringene, ved å redusere skjæringenes helning eller legge inn hyller, samt øke bredde og dybde til fanggrøft.

Bergtunnelen gjennom Drakeåsen blir ca. 300 meter lang. Bergoverdekningen varierer mellom ca. 10 og 30 meter. Det forventes vanskelige stabilitetsforhold ved påhugg og høyt bergsikringsnivå. Plassering av det søndre påhugget er usikkert.

Ved Drakeåsen blir det en ca. 430 meter lang betongtunnel som bygges i åpen byggegrop. Dette blir en meget utfordrende byggegrop rent anleggsteknisk, med inntil ca. 20 meter utgraving i bløt, sensitiv leire. For å sikre byggegropen vil det bli behov for omfattende grunnforsterkning og spuntarbeider. For å redusere faren for poretryksreduksjon og setninger må det stilles strenge krav til tetthet av byggegropen. Det antas at det kan bli behov for tetting med jetpeler langs spuntfoten på deler av strekningen.



Figur 5-14 Prinsippsnitt byggegrop med spunt og kalksementstabilisering. Det antas berg i bunnen av byggegropa på mesteparten av strekningen, men også enkelte områder hvor berget ligger dypere.

Tunnelen mellom Breidablikk og Mokollen passerer gjennom tre markerte koller. Mellom kollene er det forsenkninger med marine avsetninger. Utførte borer har avdekket inntil ca. 20 meter dybde til berg, og sonderingene indikerer at det stedvis kan være kvikkleire. Tunnelen antas å krysse minst fire til fem store svakhetssoner på denne strekningen. Bergoverdekning antas å variere mellom ca. 8 og 25 meter. Tunneldriving på strekningen antas å bli svært krevende, både med tanke på stabilitetsmessige utfordringer, og med fare for setningskade på bebyggelsen ved Breidablikk.

#### Hydrogeologi

Kombinasjonen av bergtunneler og store mektigheter med bløt/kvikk leire omkring bergpartiene er forhold som sannsynligvis vil kreve tiltak i forbindelse med eventuelle grunnvannslekkasjer i tunnel/bergskjæringer og redusert grunnvannstrykk til leirmassene. Grunnvannslekkasjer kan medføre poretrykksreduksjon og setninger i bløte og setningssensitive leirmasser. Ved en reduksjon i grunnvannstrykk i berggrunnen på grunn av tunnellekkasjer, vil dette kunne medføre setninger i leirmassene omkring.

Det er et område med sårbart naturmiljø av stor verdi øst for Storåsen som er betinget høyt grunnvannsnivå. Videre er det en kildebetinget granskog nord for Sandskjæråsen. En grunnvannssenkning i nærområdet vil kunne påvirke disse lokalitetene negativt. Dette bygger opp om behovet for et strengt tettekrav.

Kulturmiljø på Åsen, mellom Øvre og Nedre Åsenvei (øst for Mokollen og vest for Dølebakken), kan bli påvirket av en poretrykksenkning i leirmassene i dette området. De gamle husene i kulturmiljøet er fundamentert på terreng, og det er viktig å hindre grunnvannsdrenering til konstruksjonen. Det er anbefalt svært høyt tettekrav for dette området.

#### 5.3.2.4 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge syv konstruksjoner i linja samt fire øvrige konstruksjoner. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-3 Konstruksjoner strekning 8

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Overgangsbru Stangeveien	128,79	Betongbjelkebru, lengde 90 meter
2	Portal nord Feensåstunnelen	129,23	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
3	Portal sør Feensåstunnelen	129,65	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter
4	Overgangsbru	130,39	Betongbjelkebru, lengde ca. 55 meter
5	Portal nord Unneberg tunnelen	130,6	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter
6	Portal sør Unneberg tunnelen	130,84	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter
7	Jernbanebru	130,89	Betongbjelkebru over Unnebergdalen, lengde 550 meter
8	Portal nord Drakeåsen- Mokollentunnelen	131,55	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter
9	Portal for tverrslag/rømningsvei	131,72	Tilpasset buet eller rektangulær portal
10	Betongtunnel	131,87	Buet løsmassekulvert, lengde ca. 430 meter
11	Portal for tverrslag/rømningsvei	132,56	Tilpasset buet eller rektangulær portal

De største og mest kostbare konstruksjonene er den 550 meter lange brua over Unnebergdalen og den 430 meter lange betongtunnelen ved Drakeåsen.

#### 5.3.2.5 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veier:

- Fv. 272 Stangeveien, km 128,8. Vegen legges på bru over jernbanen.
- Tur-/landbrukskryssing nord for Storåsen. Vegen legges på bru over jernbanen.
- Tre atkomstveier til Drakeåsen - Mokollentunnelen, en til nordre portal og en til hver av de to tverrslagene.

#### 5.3.2.6 VA og teknisk infrastruktur

Strekningen har to lengre skjæringer som ender i tunnel, der dreinsvannet må ledes vekk før tunnelen. Den første av disse er ved nordenden av Feensåstunnelen (ca. km 129,2). Her er det behov for tilsvarende løsning som nordsiden av Storåstunnelen omtalt under kapittel 5.3.3.5. Den andre er ved nordsiden av Unneberg tunnelen (ca. km 130,6), men her er det antatt en enklere selvfølløsning.

Ved Unneberg (ca. km 131,3) krysser jernbanetraseen høyspent regionallinje. Laserscanning av høyspent tyder på at linja må heves minimum 12 meter, eller legges i bakken. Det er anbefalt å legge den i bakken, selv om dette da må legges minimum 1 km lengde. I følge Skagerak Nett er linjen svært krevende å ta ut av drift, og dette kan bare gjøres på sommeren når forbruket er lavt.

#### 5.3.2.7 Anleggsgjennomføring

Hele stasjonsområdet på Torp ligger i løsmasse-/bergskjæring med dybder fra ca. to til ni meter sett fra nord mot sør. Det forutsettes at brorparten av massene tas ut fra nord og transporteres ut av anleggsområdet via E18 Torpveien, eventuelt via en midlertidig tilkobling til E18 Torpveien fra Fv. 272 Stangeveien.

Sør for stasjon krysser dobbeltsporet i skjæring under Fv. 272 Stangeveien fram til tunnelpåhugg til Feensåstunnelen. Pr. i dag er det ikke bestemt deponiområder for overskuddsmasser, men det forutsettes at massene tas ut fra nord og transporteres ut av anleggsområdet via Fv. 272 Stangeveien.

Fv. 272 må midlertidig legges om mot sør ved bygging av ny bru.

Langs hele strekningen mellom Fv. 272 Stangeveien og Unnebergdalen kommer jernbaneanlegget i konflikt med eksisterende turområde/-stier. Det må utarbeides faseplaner for å ivareta sikker ferdsel langs turstier/skiløyper i anleggsfasen. Behov for midlertidig omlegging av turstier/skiløyper må vurderes. Dette følges opp i senere planfaser.

Det forutsettes driving fra nord av Feensåstunnelen og massetransport i linja via Fv. 272 Stangeveien til deponi. Mellom Feensåsen og Unnebergstunnelen er det foreslått en midlertidig anleggsveg opp fra Unnebergdalen for atkomst til anleggsområdet mellom de to tunnelene. Dagsoneområdet mellom tunnelene vil gi store volumer med berg- og løsmasser som skal til deponi. I første fase må massene ut via anleggsveg til Fv. 251 Ringveien. Når nordre bergpåhugg og tunnel gjennom Feensåsen er ferdig etablert kan massene kjøres gjennom denne tunnelen og via Fv. 272 Stangeveien til deponi. Dette transportalternativet gir betydelig mindre ulemper for tredjeperson enn massetransport mot sør via midlertidig anleggsveg.

For bygging av bru over Unnebergdalen må det etableres anleggsveger fra Fv. 251 Ringveien. Anleggsvegene vil også bli brukt ved bygging av tunnel gjennom Drakeåsen og bygging av betongtunnel under dyrka mark på Øvre Hasle og under Fv. 251 Ringveien. Det vil være krevende å etablere atkomst til etablering av tunnelpåhugg og til bygging av nordre landkar til bru over Unnebergdalen i samme område.

Betongtunnelen bygges i en innvendig avstivet spuntet byggegrop med inntil ca. 20 meter utgraving i bløt, sensitiv leire. Dette er krevende og omfattende arbeid. Ved kryssing av Fv. 251 Ringveien og lokalveger i boligområdet er det mye infrastruktur og veg som må legges om permanent eller midlertidig.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 636 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 463 000 pfm<sup>3</sup>

#### **5.3.2.8 SHA**

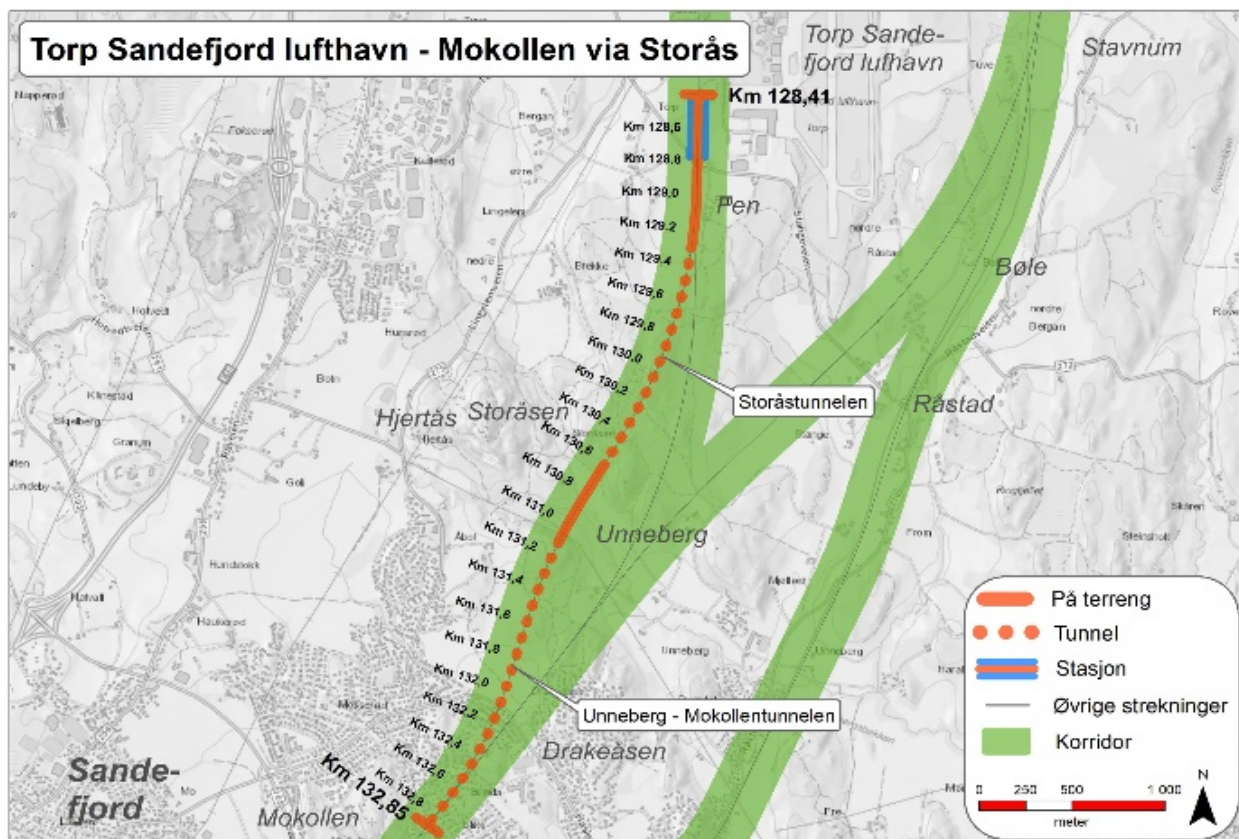
Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Stort omfang av massetransport som følge av at traseen ligger dypt i terrenget.
- Lange og stedvis svært dype skjæringer mellom Feensås- og Unnebergstunnelen.
- Områdestabilitetsutfordringer ved bygging av bru over Unnebergdalen.
- Arbeid nær høyspent regionallinje ved Unneberg.
- Lang og dyp utgraving for betongtunnel i dårlige grunnforhold ved Øvre Hasle, med trange arbeidsforhold, vanskelig tilkomst og nærhet til boligområde og Fv. 251 Ringveien med tilhørende gang- og sykkelveg.
- Konflikt med turområder mellom Feensås- og Unnebergstunnelen samt ved tverrslag Drakeåsen.
- Utfordrende plassering for påhugget for bergtunnel gjennom Drakeåsen i område med mange løse blokker.
- Svært krevende tunneldriving mellom Breidablikk og Mokollen som følge av kryssende svakhetssoner kombinert med stedvis lav bergoverdekning og overliggende bebyggelse.
- Anleggsdrift og anleggstrafikk nær Breidablikk ungdomsskole ved etablering av tunnel gjennom Mokollen.
- Nærhet til skoleveger til Mosserød og Sande barneskoler og Breidablikk ungdomsskole.

#### **5.3.2.9 Avvik**

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.

### 5.3.3 Torp Sandefjord lufthavn – Mokollen via Storås (vestlig trasé) (9)



Figur 5-15 Strekning 9: Torp Sandefjord lufthavn – Mokollen via Storås

Stasjonen ved Torp er lik som for Torp vest (det østlige alternativet). Se kapittel 5.3.2.

500 meter sør for Torp stasjon går traseen inn i en 1,4 km lang tunnel, Storåstunnelen, som går over i bru over Unnebergdalen. Omtrent 170 meter av tunnelen er betongtunnel. Dette gjelder et område i marka, uten bebyggelse over. Tunnelen ligger med 12,5 promille fall i retning Sandefjord. Det er ikke planlagt sporveksler i tunnelen. Tunnelen er tenkt som en dobbeltsporet tunnel med rømming til det fri for hver 1000. meter. Dette betyr at det er behov for én rømningsvei.

Unnebergdalen krysses på en ca. 400 meter lang bru, før traseen går inn i en ny tunnel og helt fram til Sandefjord stasjon. Denne kalles Unneberg – Mokollentunnelen, og den er noe lengre enn for det østlige alternativet (ca. 2,5 km lang).

På lik linje med den østlige traseen består tunnelen av bergtunneler på hver side av en betongtunnel forbi Drakeåsen (Øvre Hasle / jordet nord for Ringveien). Betongtunnelen blir omtrent 520 meter lang og ca. 20 meter dyp, og ligger i et område med stor mektighet av bløt kvikkleire. Dybden til berg er vesentlig større for denne linja enn for den østlige (dybde til berg på mer enn 40 meter på deler av strekningen). Traseen krysser en høyspent regionallinje som må legges om.

Dette alternativet er 100 meter kortere enn det østlige.

#### 5.3.3.1 Jernbaneteknikk

Dimensjonerende hastighet for linja er 250 km/t, men fra Unneberg til Sandefjord reduseres hastigheten til 210 km/t. Plattformene på Torp stasjon ligger ved rettlinja og har 12,5 promille fall mot sør. Plattformene er 350 meter lange og har en bredde på fem meter.

Av hensyn til terrenginngrep og kostnader er det benyttet minstekrav til stigning på strekningen (17 promille) mellom Torp og Sandefjord.

Linja benytter minstekrav til kurvatur ved Unneberg.

Strekning (9) er signalteknisk lik som strekning (8), se derfor kapittel 5.3.2.2.

### 5.3.3.2 Grunnforhold

Storåstunnelen mellom Torp Sandefjord lufthavn og Unneberg går gjennom markerte koller med berg i dagen. Kollene er gjennomgått av flere markerte kløfter, som antas å representere svakhetssoner. Grunnundersøkelser viser at det vil være tilstrekkelig bergoverdekning for tunnelen, med unntak av en ca. 200 meter lang strekning (ca. km 130,2-130,4) hvor det antas manglende bergoverdekning på hele eller deler av strekningen. Her er det forutsatt betongtunnel som bygges i spuntet byggegrop.

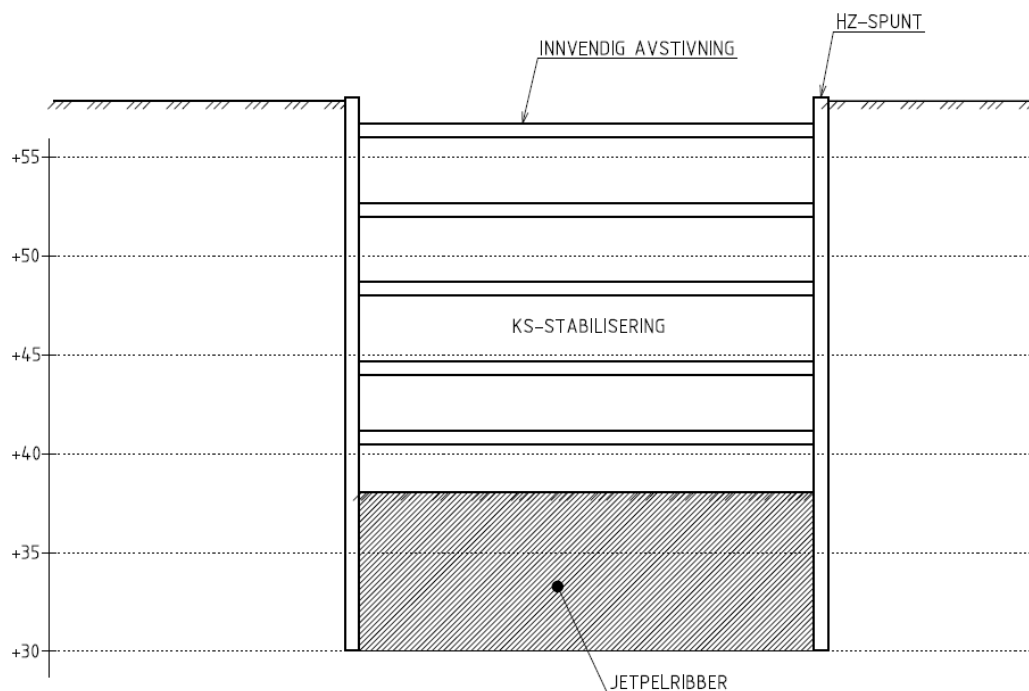
Ved Unnebergbekken er det identifisert faresoner for kvikkleireskred på begge sider av bekken, og her forventes behov for stabiliserende tiltak.

Tunnelen sør for Unneberg (Unneberg – Mokollentunnelen) går gjennom to bergkoller. Mellom kollene er bergets forløp ukjent, og det er usikkert om tunnelen vil få tilstrekkelig bergoverdekning.

Det er stedvis vanskelig å finne tilstrekkelig bergoverdekning til de nødvendige tverrslagene og rømningsveiene.

Sør for Unneberg, ved Drakeåsen, blir det en ca. 520 meter lang betongtunnel som bygges i åpen byggegrop. Dette blir en meget utfordrende byggegrop rent anleggsteknisk, med inntil ca. 20 meter utgraving i bløt, sensitiv leire. For å sikre byggegroppen vil det bli behov for omfattende grunnforsterkning og spuntarbeider. For å redusere faren for poretrykksreduksjon og setninger må det stilles strenge krav til tetthet av byggegroppen. Det antas at det kan bli behov for tetting med jetpeler langs spuntfoten på deler av strekningen.

Gravedybden er omtrent lik som for den østlige traseen, men større dybde til berg gjør at den vestlige traseen vil gi større geotekniske utfordringer. I områdene med størst dybde til berg antas at det vil bli behov for jetpeler mellom spuntveggene under gravenivået.



Figur 5-16 Prinsippsnitt byggegrop med spunt, kalksementstabilisering og jetpeler

Sør for betongtunnelen ved Drakeåsen passerer tunnelen mellom Breidablikk og Mokollen gjennom tre markerte koller. Mellom kollene er det forsenkninger med marine avsetninger. Utførte borer har avdekket inntil ca. 20 meter dybde til berg, og sonderingene indikerer at det stedvis kan være

kvikkleire. Tunnelen antas å krysse minst fire til fem store svakhetssoner på denne strekningen. Bergoverdekning antas å variere mellom ca. 8 og 25 meter. Tunneldriving på strekningen antas å bli svært krevende, både med tanke på stabilitetsmessige utfordringer, og med fare for setnings-skade på bebyggelsen ved Breidablikk.

Hydrogeologiske forhold beskrevet i kapittel 5.3.2.3 gjelder også her.

### 5.3.3.3 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge seks konstruksjoner i linja, én kryssende overgangsbru og tre portaler for tverrslag/rømningsveier. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-4 Konstruksjoner strekning 9

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Overgangsbru Stangeveien	128,79	Betongbjelkebru, lengde 90 meter
2	Portal nord Storåstunnelen	129,25	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter
3	Portal for tverrslag/rømningsvei	129,95	Tilpasset buet eller rektangulær portal
4	Betongtunnel	130,170	Buet løsmassekulvert , lengde ca. 220 meter
5	Portal sør Storåstunnelen	130,59	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter
6	Jernbanebru	130,65	Samvirkebru over Unnebergdalen, lengde 390 meter
7	Portal nord Unneberg- Mokollentunnelen	131,07	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter
8	Portal for tverrslag/rømningsvei	131,55	Tilpasset buet eller rektangulær portal
9	Betongtunnel	131,68	Buet løsmassekulvert, lengde ca. 520 meter
10	Portal tverrslag/rømningsve	132,49	Tilpasset buet eller rektangulær portal

De tre mest omfattende konstruksjonene er de to betongtunnelene med lengder på henholdsvis 220 meter og 520 meter, og den 390 meter lange brua over Unnebergdalen.

### 5.3.3.4 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Fv. 272 Stangeveien. Vegen legges på bru over jernbanen ved km 128,8.
- Tre atkomstveger til Storåstunnelen, en til hver portal og en til rømningsstunnelen/tverrslaget.
- Tre atkomstveger til Unneberg - Mokollentunnelen, en til nordre portal og en til hver av de to tverrslagene.

### 5.3.3.5 VA og teknisk infrastruktur

Ved den nordre portalen til Storåstunnelen er det en skjæring med fall mot tunnelen der dreneringsvannet fra jernbanen må ledes bort før tunnelen. Fordi skjæringen er så dyp, er det behov for en pumpestasjon samt en relativt lang pumpeledning (ca. 700 meter) for å lede vannet bort. Tunnelen er også over en km lang og må dermed forsynes med brannvann til hver ende. Nærmeste vannledning som kan forsyne tunnelen ligger ca. 400 meter unna på nordsiden og ca. 1300 meter unna på sørsiden av tunnelen.

Ved Unneberg (ca. km 131,3) krysser jernbanetraseen høyspent regionallinje. Laserscanning av høyspent tyder på at linja må heves minimum tre meter, eller legges i bakken. Med dagens plassering kommer høyspentlinjen også nær nordre portal på Mokollentunnelen, noe som vil skape utfordringer i anleggsperioden i form av blant annet høydebegrensninger på maskiner og kraner og lignende. Det er anbefalt å legge høyspentlinjen i bakken, selv om den da må legges minimum en km lengde. I følge



Skagerak Nett er linjen svært krevende å ta ut av drift, og dette kan bare gjøres på sommeren når forbruket er lavt.

### 5.3.3.6 Anleggsgjennomføring

Fra Torp Sandefjord lufthavn fram til ca. km 129,250 ved forskjæring Storåstunnelen, ligger nytt dobbeltspor tungt i terrenget i løsmasse-/ bergskjæring gjennom områder med dyrka mark. Det forutsettes at massene tas ut fra nord og transporteres ut av anleggsområdet via Fv. 272.

Storåstunnelen er tenkt drevet fra en kombinert tverrslagstunnel/rømningstunnel ved ca. km 129,950 med atkomst via anleggsveg ned i Unnebergdalen. Bergpåhugg i søndre ende av Storåstunnelen etableres via anleggsveg opp langs nordsiden av Unnebergdalen. Anleggsvegen vil også bli brukt som atkomst til området for bygging av landkar til ny bru over Unnebergdalen.

For bygging av bru over Unnebergdalen må det etableres anleggsveger fra Fv. 251 Ringveien. Anleggsvegene vil også bli brukt ved bygging av tunnel gjennom Drakeåsen og bygging av betongtunnel under dyrka mark på Øvre Hasle og under Fv. 251 Ringveien. Det vil være krevende å etablere atkomst til etablering av tunnelpåhugg og til bygging av nordre landkar til bru over Unnebergdalen i samme område.

Betongtunnelen bygges i en innvendig avstivet spuntet byggegrop med inntil ca. 20 meter utgraving i bløt, sensitiv leire. Dette er krevende og omfattende arbeid. Ved kryssing av Fv. 251 Ringveien og lokalveger i boligområdet er det mye infrastruktur og veg som må legges om permanent eller midlertidig.

Atkomst til byggegrop for betongtunnel foreslås via anleggsatkomst etablert på jordet langs skogkanten på Drakeåsen der høydeforskjell terreng til bunn byggegrop er lavest og deler av veg fundamentert på berg. Det må forutsettes tosidig spunt langs deler av anleggsatkomsten.

Bergtunnel gjennom Mokollen drives fra tverrslag og rømningstunnel ved Breidablikk, ca. km 132,450. Tverrslaget ligger i tilknytning til fotballbanen på Breidablikk ungdomsskole, og er lagt nord for fotballbanen slik at anleggsveg kan etableres direkte til Fv. 251 Ringveien.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 433 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 393 000 pfm<sup>3</sup>

### 5.3.3.7 SHA

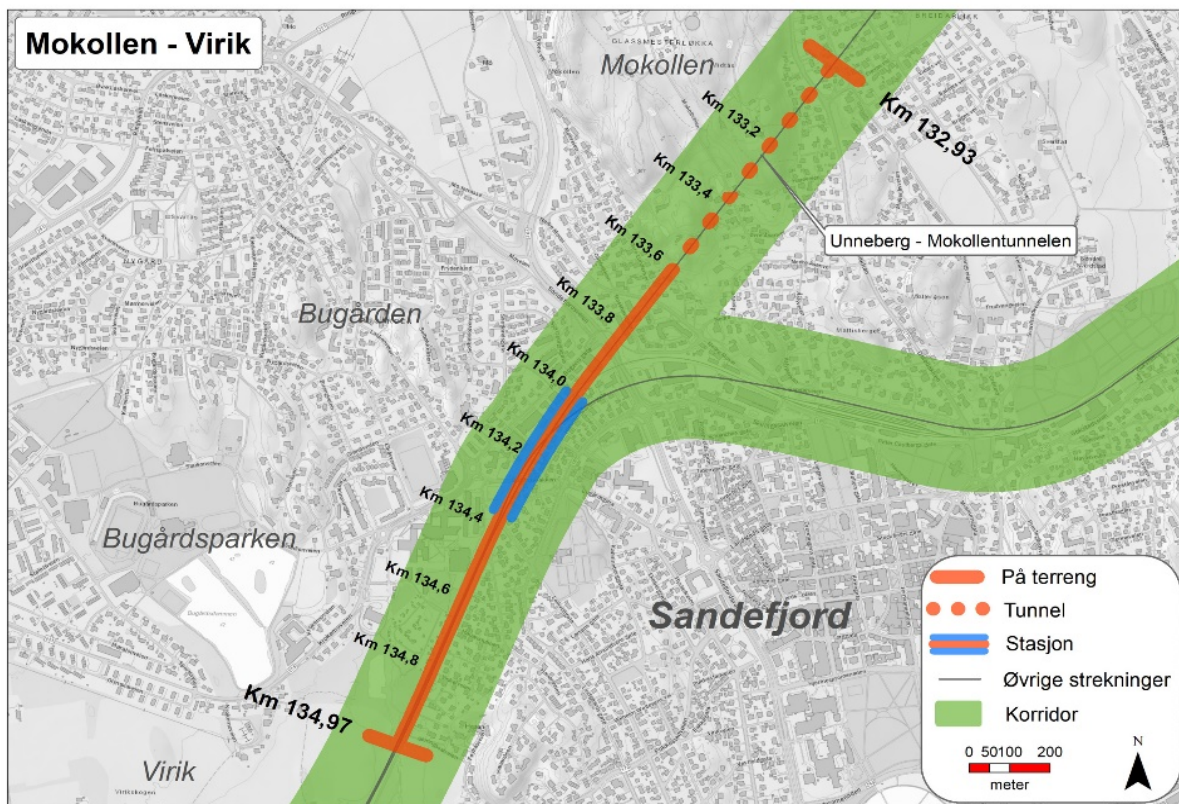
Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Stort omfang av massetransport som følge av at traseen ligger dypt i terrenget.
- Dyp utgraving for betongtunnel i forbindelse med Storåstunnelen.
- Områdestabilitetsutfordringer ved bygging av bru over Unnebergdalen.
- Arbeid nær høyspent regionallinje ved Unneberg
- Lang og dyp utgraving for betongtunnel i dårlige grunnforhold ved Øvre Hasle, med trange arbeidsforhold, vanskelig tilkomst og nærhet til boligområde og Fv. 251 Ringveien med tilhørende gang- og sykkelveg.
- Konflikt med turområder mellom Storås- og Unneberg-Mokollentunnelen samt ved tverrslag Drakeåsen.
- Anleggsdrift og anleggstrafikk nær Breidablikk ungdomsskole ved etablering av tunnel gjennom Mokollen.
- Svært krevende tunneldriving mellom Breidablikk og Mokollen som følge av kryssende svakhetssoner kombinert med stedvis lav bergoverdekning og overliggende bebyggelse.
- Omfattende VA-arbeider.
- Nærhet til skoleveger til Mosserød og Sande barneskoler og Breidablikk ungdomsskole.

### 5.3.3.8 Avvik

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.

### 5.3.4 Mokollen – Virik (10)



Figur 5-17 Strekning 10: Mokollen - Virik

Strekningen starter i Unneberg – Mokollentunnelen og kommer ut ved ny stasjonsplassering i Sandefjord nær Sandefjord videregående skole. Strekningen er lik for Torp vest-korridoren (begge alternativene) og Unnebergkorridoren.

Traseen går i bergtunnel gjennom Mokollen. Deretter kommer den ut i en kort skjæring før traseen krysser Sandefjordsveien på bru. Sandefjord stasjon etableres på mur og bru sør for Sandefjordsveien. Det er fire spor til plattform. Gjennomkjøringshastighet på stasjonen er 200 km/t. Stasjonen etableres også med et femte spor uten plattform, dette sporet skal benyttes som vende- og ventespor. Atkomst til plattformer er via ramper, trapper og heiser.

Vestfoldbanen skal i henhold til Konseptdokumentet [1] fungere som erstatningsbane for godstrafikk Alnabru-Ganddal dersom Sørlandsbanen er stengt mellom Drammen og Nordagutu. Sporplanen på Sandefjord er tilpasset slik at godstog med kan forbikjøres på stasjonen.

Sør for stasjonen fortsetter traseen langs dagens spor fram til Virik.

#### 5.3.4.1 Sandefjord stasjon i Torp vest-korridoren og Unnebergkorridoren

Traseen ligger høyere enn dagens terreng, delvis på bru og delvis på tett konstruksjon, og stasjonen har fire spor til to midtstilte plattformer. Stasjonen ligger vest for Sandefjordsveien, med hovedinngang fra Bugårdsgata via trapper, heiser og ramper. En sekundær atkomst legges så langt nord på plattformene som mulig.

Alle knutepunktfunksjoner er plassert på sentrumssiden av stasjonen, med et nytt jernbanetorg i området mellom stasjonen og Lindgaards gate. Kryssing av sporene for gående og syklende er lagt til der hvor Bugårdsbakken går i dag, med rampe og trapper mot Sandefjord videregående skole og boligområdene vest for sporene.



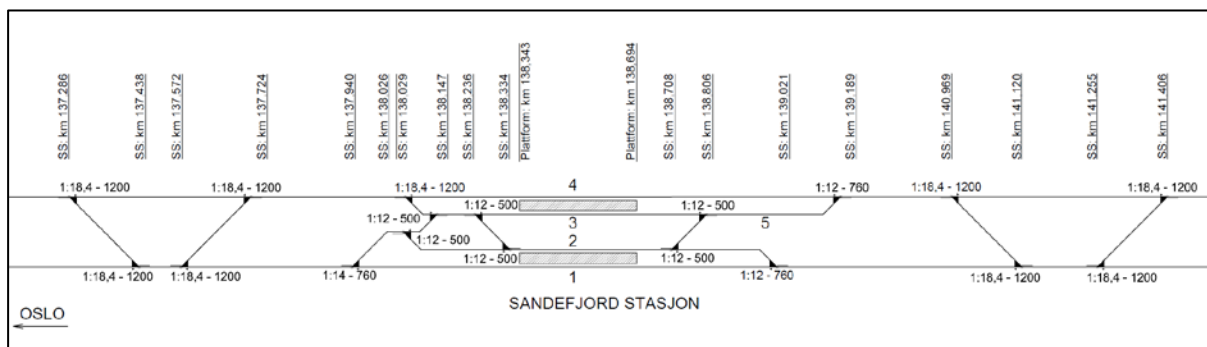
Figur 5-18 Illustrasjon av Sandefjord stasjon sett mot Mokollen. Retning mot Larvik til venstre.

### 5.3.4.2 Jernbaneteknikk

Av hensyn til terrenginngrep og kostnader er det benyttet minstekrav til stigning på strekningen (17 promille) mellom Torp og Sandefjord.

Sandefjord stasjon er en firespors stasjon med plattform til alle spor, i tillegg er det et femte spor i forlengelsen av spor 3. Se Figur 5-19 for plasseringen av sporet i bakkant av spor 3. Spor 5 skal benyttes som vendespor. Skjematisk følger stasjonsutformingen i alternativ 1 i Konseptdokumentet [1].

Sporsløyfe nord for stasjonen ligger mellom 0,6 km og 1 km fra plattformene, og sør for stasjonen ligger de mellom 2,2 km og 2,7 km etter plattform.



Figur 5-19 Skjematisk plan for Sandefjord stasjon i Torp vest-korridoren

Plattformene i alternativet er 350 meter lange, bredden varierer mellom ca.7 meter og 14 meter og ligger med kurve langs plattform (minste radius R=2500 meter).

Horisontalgeometrien på stasjonen er tilpasset en gjennomkjøringshastighet på 200 km/t i spor 1 og 4, og hastighet 80 km/t i spor 2 og 3. Sporet langs plattform ligger med stigning på 2,5 promille, spor 5 ligger med stigning på 12,5 promille. Spor 5 skal kun benyttes som vende- og ventespor, skjøting og deling av togsett skal foregå ved plattform.

Ny stasjonsplassering i Sandefjord vil kun medføre mindre endringer i eksisterende signalanlegg. Den nye stasjonen bygges med ERTMS. Når de to første sporene settes i drift, er dette med ERTMS. Deretter blir det en oppdatering av software før hele stasjonen settes i drift.

### 5.3.4.3 Grunnforhold

Siste del av tunnelen inn mot Sandefjord passerer gjennom Midtåsen og Mokollen, som er to bergkoller med en markert forsenkning imellom. Det forventes hovedsakelig gode bergforhold, med unntak av to svakhetssoner, der grunnundersøkelser (seismikk/boringer) viser ekstremt dårlig bergmassekvalitet. Bredde på sonene antas å være ca. ti meter. Det er usikkert om sonene når ned til

tunnelnivå og hvor dårlig bergmassen er, men det kan forventes behov for tung sikring og redusert framdrift.

Sør for Mokollen blir det forskjæring for bergtunnel i et område med fare for kvikkleireskred. Her forventes behov for spunting og grunnforsterkning med kalksementpeler.

Det vil være behov for tiltak mot grunnvandsdrenering i tunnelanlegg og i forskjæringer for å hindre poretrykkssenknninger i leirmassene. I stasjonsområdet er det forutsatt en kombinasjon av pelefundamenterte bruer og EPS-fyllinger.

#### 5.3.4.4 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge åtte konstruksjoner i linja og fem øvrige konstruksjoner, i tillegg til stasjonselementer. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-5 Konstruksjoner strekning 10

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Portal sør Drakeåsen- Mokollentunnelen	133,580	Rektangulær betongportal for to spor, lengde 25 meter
2	Betongtrau	133,64	Vanntett betongtrau mellom portal Mokollen og Sandefjordsveien, lengde 200 meter
3	Overgangsbru		Ny overgangsbru for Mo terrasse over Sandefjordsveien, lengde 45 meter
4	Jernbanebru over Sandefjordsveien	133,805	Betongbjelkebru med fire bjelker, lengde 75 meter
5	Støttemurer Sandefjord stasjon	133,88	Tosidige støttemurer nordlig del av stasjonen, lengde 160 meter
6	Kulvert nord Sandefjord stasjon	134,04	Betongkulvert med atkomst til plattformene, lengde 40 meter
7	Støttemurer Sandefjord stasjon	134,05	Tosidige støttemurer mellom nordlig og sørlig atkomst, lengde 140 meter
8	Traubruer Sandefjord stasjon	134,19	Tre parallelle betongtraubruer, lengde ca. 70 meter
9	Stasjonselementer Sandefjord stasjon		Ramper, trapper, heissjakter og så videre
10	Støttemurer østside bane	134,26	Ensidig støttemurer langs spor på østsiden sørover fra stasjonen, lengde ca. 565 meter
11	Støttemurer vestside bane	134,26	Ensidig støttemurer langs spor på vestsiden sørover fra stasjonen, lengde ca. 420 meter
12	Overgangsbru for Bugårdsbakken	134,37	Betongbjelke overgangsbru for Bugårdsbakken, lengde 135 meter
13	Overgangsbru for gangtrafikk	134,465	Overgangsbru for gangveg til Sandefjord vgs, lengde 50 meter
14	Overgangsbru for landbruk og gangtrafikk	134,95	Betongbjelke overgangsbru ved Virikbekken, lengde 160 meter

Brua over Sandefjordsveien og de tre parallelle bruene på Sandefjord stasjon er de mest omfattende konstruksjonene.

#### 5.3.4.5 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Nedre Movei. Vegen kuttet av ny jernbane og kobles sammen med Øvre Lundenei vest for jernbanen og med Rosshavsgata øst for jernbanen, se Figur 5-20.
- Gang-/sykkelveg mellom eksisterende gangkryssing over Sandefjordsveien og gang-/sykkelnettet på nordsiden av Sandefjordsveien og jernbanen, se Figur 5-20.
- Mo terrasse. Eksisterende bru over Sandefjordsveien oppgraderes, se Figur 5-20.





Figur 5-22 Foreslått kryssing av ny jernbane ved Sandefjord videregående skole. Universelt utformet gang-/sykkelkryssing i egen trasé ved stasjonen. Syd for stasjonen vises en kryssingsmulighet for gående via trapp. Retning mot Larvik til venstre i bildet.

- Fv. 180 Skiringssalveien. Vegen legges om langs jernbanen.
- Landbruks- og gang- og sykkelkryssing ved Virikbekken. Det etableres en landbrukskryssing for Vestre Virik gård i nordenden av jordene, som også kan benyttes til gang- og sykkeltrafikk. På dette punktet er det problemer med villkryssing av dagens bane.

#### 5.3.4.6 VA og teknisk infrastruktur

Tunnelen gjennom Mokollen har et lavbrekk ved ca. km 133,1 der dreinsvann fra tunnelen vil samles. For å få ut dette er det behov for en pumpeledning og eventuelt et magasin innen i tunnelen. Dette må det sprenges ekstra plass til. Vannet må føres i egen pumpeledning mot enden av tunnelen på Sandefjordsiden (ca. 500 meter) og videre mot nærmeste ledningsanlegg som kan ha kapasitet (antagelig Ruklabekken i Sandefjordsveien).

I Skiringssalveien fra Bugårdbakken til Hauanstubben, ca. km 134,3- 134,6 blir OV200-400, VL150 og SP160 liggende under nytt spor og må flyttes til siden over en strekning på ca. 310 meter. I tillegg må AF600 ved Bugårdsbakken forlenges og noen kummer fjernes. Til sammen medfører dette ca. 370 meter ny ledningstrasé.

I Skiringssalveien mellom Hauanstubben og Virik er det OV200-500, VL150 og SP200 delvis over nytt spor. De må flyttes til siden over en strekning på ca. 300 meter.

#### 5.3.4.7 Anleggsgjennomføring

Bygging av ny stasjon, ny jernbanebru over Sandefjordsveien og bygging av forskjæring til Mokollen tunnel krever omlegging av lokalt vegnett, samt omfattende tiltak knyttet til VA-anlegg og øvrig infrastruktur.

For å etablere forskjæring og bygging av søndre portal til Mokollen tunnel må flere bygninger rives og eksisterende veger mellom Sandefjordsveien og Mokollen tunnel stenges og legges om. Her er det dårlige grunnforhold og det forutsettes omfattende geotekniske tiltak, se kapittel 5.3.4.3. Trafikkavvikling på Sandefjordsveien, med fire kjørefelt og et venstresvingfelt i krysningsspunktet med jernbanen, vil by på problemer i anleggsfasen. Trafikkavvikling må ses på i neste planfase.

Det sørøstre hjørnet på ny jernbanebru over Sandefjordsveien vil komme i konflikt med eksisterende spor. Det forutsettes en stengeperiode på eksisterende bane på 6-8 uker for forberedende fundamenteringsarbeider til ny bru for å unngå en lang stengeperiode ved ferdigstilling av brua.

Nytt stasjonsområde ligger stort sett på terreng/bru utenfor eksisterende spor. Det forutsettes ferdigstilling av de tre østre sporene med mellomliggende plattform i en første fase med drift på eksisterende spor. De to østre sporene med to spor til plattform og nytt dobbeltspor gjennom Mokollen tunnel mot Tønsberg driftsettes. Med drift på de to nye sporene kan hele stasjon ferdigstilles og driftsettes. Se også faseplan for Sandefjord stasjon tegning ICP-36-Y-10103.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 87 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 97 000 pfm<sup>3</sup>

#### 5.3.4.8 SHA

Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Konflikt med trafikkert veg, jernbane og VA-kulvert ved bygging av bru over Sandefjordsveien.
- Stort omfang av anleggstrafikk tett på boligområder, både øst og vest for Sandefjordsveien.
- Stor grad av nærføring til spor i drift ved arbeid på strekningen fra Sandefjordsveien til Furustad.
- Nærhet til Sandefjord videregående skole medfører økt risiko for skade på tredjeperson.
- Dyp utgraving i område med dårlige grunnforhold samt områdestabilitetsutfordringer ved søndre tunnelpåhugg ved Mokollen.
- Dype grøfter i forbindelse med omlegging av infrastruktur langs Skiringssalveien.
- Nærhet til skoleveg for Virik skole, Mosserød skole og Byskolen.

#### 5.3.4.9 Avvik

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.

### 5.3.5 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Torp vest-korridoren

Under er det listet opp ulike hensyn og forhold som har vært med på å fastlegge trasé for hovedplanfasen:

- Sør for Stokke er traseen lagt i størst mulig avstand fra et område med dårlig områdestabilitet og verdifull naturtypelokalitet (Vårnesbekken).
- Viltkryssing nord for Torp (høyde på bru).
- Restriksjonsområde for navigasjonsinstrumenter ved nordenden av Torp Sandefjord lufthavn (traseen er lagt i skjæring for å komme under restriksjonsområdet).
- Eventuell framtidig utvidelse av flyoppstillingsplass og terminalområdet på Torp Sandefjord lufthavn mot vest [32].
- Torp stasjon ligger i 10-12 meter dyp skjæring på grunn av stigningskrav ned mot Sandefjord.
- Nærmiljøet ved Drakeåsen/Hasle/Pinaveien. Det er lagt vekt på å unngå Breidablikk ungdomsskole og nærmiljøanlegg og berøre færrest mulig boliger.
- Bergforløp i området Breidablikk - Mokollen. Linja er lagt dypt nok for å få tilstrekkelig bergoverdekning, noe som medfører dyp betongtunnel ved jordene på Hasle. Dersom linja heves for å redusere ulempene ved den dype betongtunnelen, vil det innebære betongtunnel lenger sør under etablerte boligområder. Videre har bergnivå og -kvalitet vært bestemmende for plassering av tunnelpåhugg.
- Kryssing over Sandefjordsveien (vegen er svært vanskelig å senke på grunn av en bekkelukking (Ruklabekken) som ligger under vegen (AF-avløp fellesledning 3000 mm)
- Bergkvaliteten i Mokollen har også lagt føringer for stasjonsplasseringen. Påhugget er lagt der det er god nok bergkvalitet, og avstand fra tunnelpåhugg til plattform er valgt å legges slik at en unngår et meget stort bergrom som spenner over flere spor i påhuggsområdet.

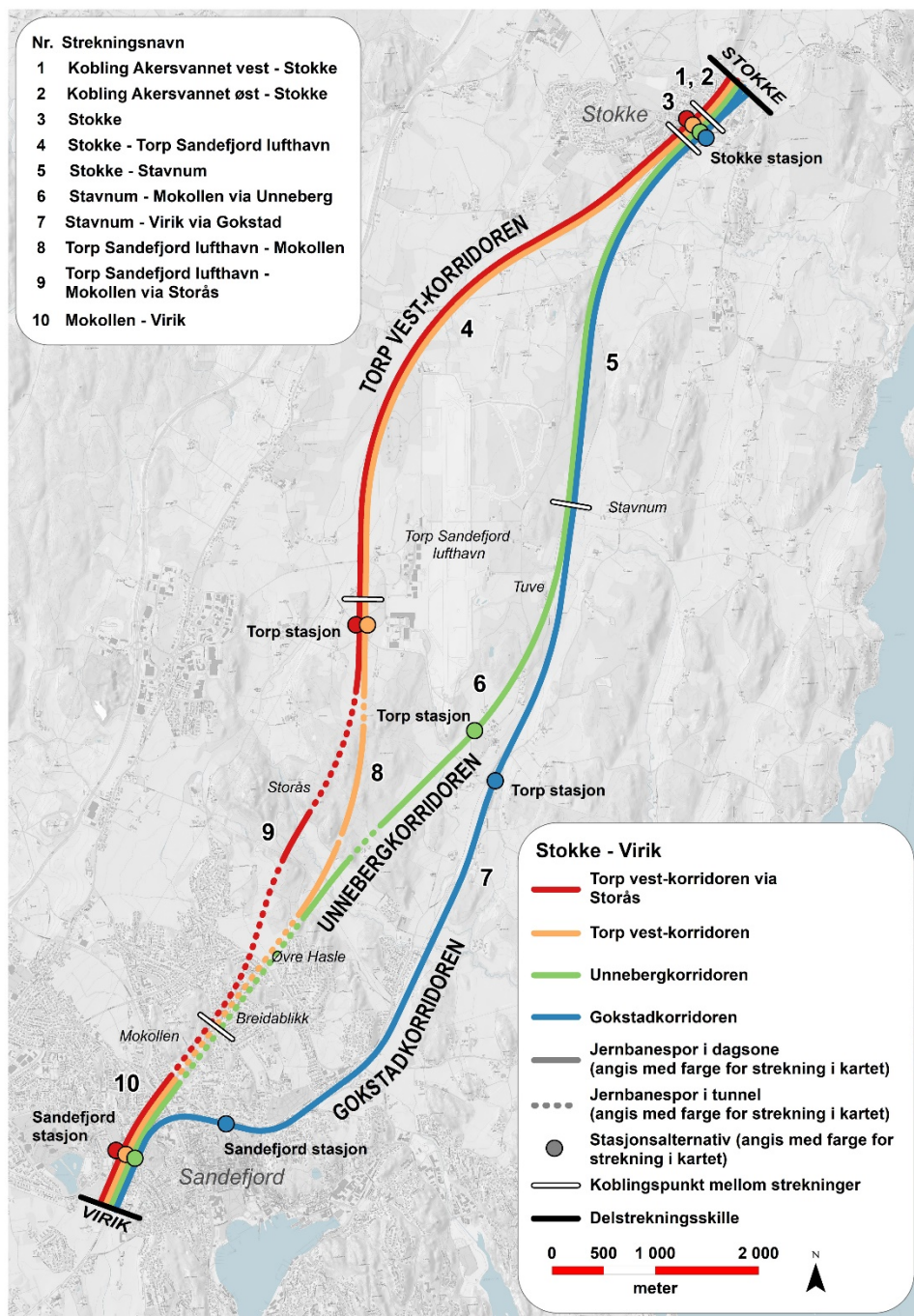
- Sporveksler kan ikke ligge på bru, dette gir føringer for utforming av stasjonen.
- Foreslått trasé følger dagens trasé sør for stasjonen for å ta hensyn til boliger og nærmiljø på begge sider av Halvdan Svartegate og Skiringssalsveien, Sandefjord videregående skole og Sandefjord kolonihage.
- Sikring av tur- og skoleveg ved Virik

**Torp vest (østlig trasé):** Optimalisert for å ligge mest mulig på terreng for å spare kostnader, men det er prioritert tunnel mot Unnebergdalen av hensyn til landskap og friluftsliv.

**Torp vest via Storås (vestlig trasé):** Optimalisert for at mest mulig av traseen skal ligge i tunnel. Dette av hensyn til friluftsliv, landskap, naturmangfold og dyrka mark.



## 5.4 Unnebergkorridoren



Figur 5-23 Oversikt over korridorer mellom Stokke og Virik

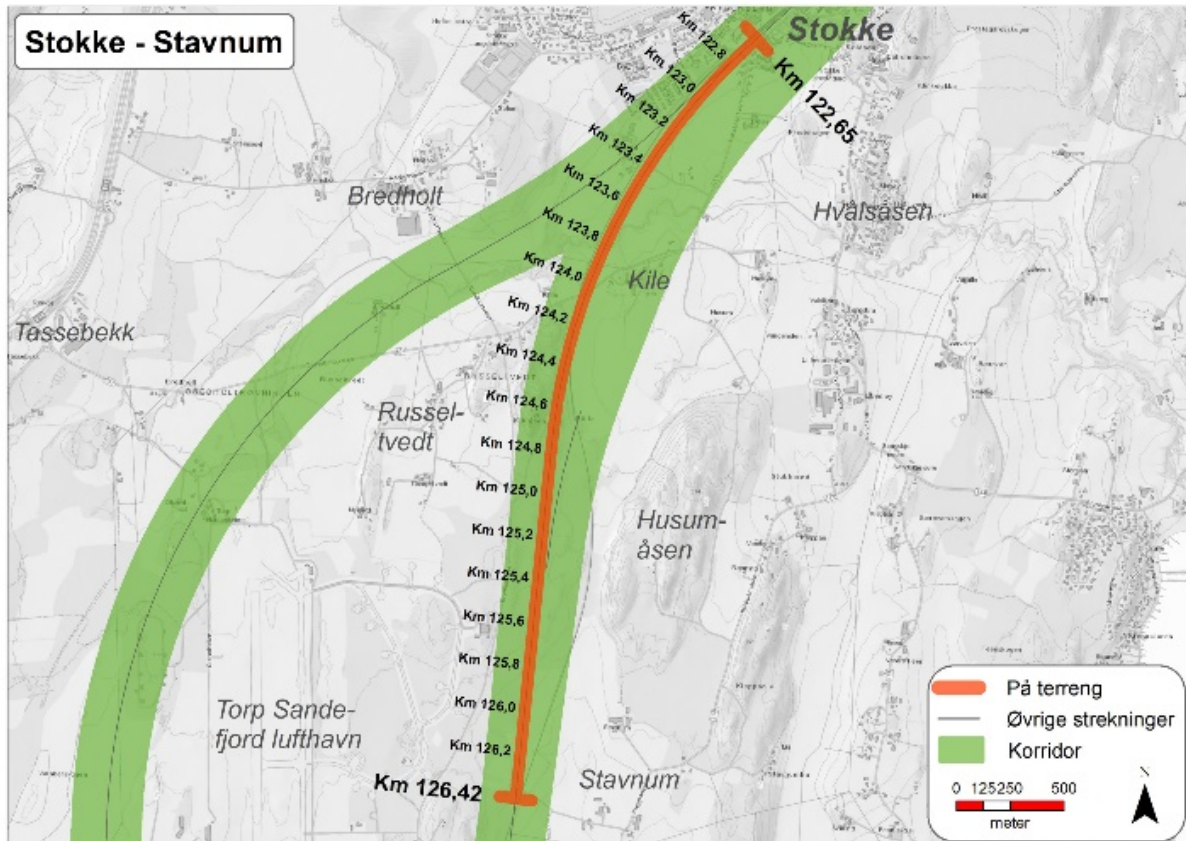
Unnebergkorridoren følger samme trasé som Gokstadkorridoren fra Stokke fram til Stavnum (5). Fra Stavnum tar traseen av mot vest før den treffer Torp vest-korridoren ved Mokollen (6). Fra Mokollen til Virik (10) er traseen lik som for Torp vest-korridoren.

Totalt består korridoren av tre delstrekninger:

- Stokke – Stavnum (5)
- Stavnum – Mokollen via Unneberg (6)
- Mokollen – Virik (10)

Disse strekningene er nærmere beskrevet i underkapitlene under.

#### 5.4.1 Stokke – Stavnum (5)



Figur 5-24 Strekning 5: Stokke – Stavnum

Ut fra Stokke går traseen i dagen og krysser Vårnesbekken på bru. Videre fortsetter den i dagsone i nærheten av eksisterende jernbane på østsiden av Torp Sandefjord lufthavn.

Ved Vårnesbekken er det identifisert faresoner for kvikkleireskred.

Dimensjonerende hastighet er 250 km/t.

##### 5.4.1.1 Jernbaneteknikk

Dimensjonerende hastighet er 250 km/t. Det er benyttet minstekrav i horisontalkurvaturen med horisontalkurveradius  $R=2900$  meter. Bestemmende stigning er innenfor normalkrav.

På rettlinsen parallelt med flyplassen er det plassert sporforbindelser mellom begge hovedsporene ved ca. km 125,5.

Det er i Konseptdokumentet [1] angitt at det kan etableres en driftsbasis og servicespor i området ved Torp. Driftsbasen er ikke inkludert i arbeidet, men det er et rettlinjert parti langs flyplassen som kan egne seg for etablering av driftsbasis. Tilpasning av vertikalgeometrien til behovet for et eventuelt driftsanlegg må gjøres når plassering og ønsket løsning for anlegget er avklart.

Torp stasjon er ikke planlagt som en signalteknisk stasjon, men en holdeplass. Dersom servicesporet eller driftsbasen skal inkluderes må Torp prosjekteres til å være en fullverdig signalteknisk stasjon.

##### 5.4.1.2 Grunnforhold

På jordene sør for Stokke er det begrensede skjæringsdybder og fyllingshøyder. Det er antatt behov for lette fyllmasser på deler av strekningen. Det er også antatt behov for kalksementstabilisering enkelte steder. Ved Vårnesbekken er det identifisert faresoner for kvikkleireskred, og antatt behov for stabiliserende tiltak. Omfang av tiltak er usikkert.

Ved skjæringene i skogsområdet øst for Torp forventes for det meste lite eller ingen løsmasser over berg. På jordene sør for dette er det antatt behov for forbelastning og vertikaldren.

Ved km 123,20 – 123,50 går traseen i bergkjæring med opptil fem meters dybde. Her må man være oppmerksom på mulig grunnvannssenkning og påvirkning av eksisterende jernbanetrasé 15 -30 meter vest.

#### 5.4.1.3 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge én konstruksjon i linja og én konstruksjon for kryssende veg. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-6 Konstruksjoner strekning 5

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Jernbanebru over Vårnesbekken	123,72	Betongbjelkebru for jernbane, lengde 140 meter
2	Overgangsbru for Tassebekkveien	124,08	Betongbjelkebru for veg, lengde 60 meter

#### 5.4.1.4 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Atkomst til Tassebekkveien 94, 96 og 98. Boligene får ny atkomst nordover mot Frydenbergsletta.
- Tassebekkveien, km 124,1. Vegen heves over jernbanen på bru.

#### 5.4.1.5 VA og teknisk infrastruktur

Strekningen har ingen større konfliktpunkter med VA og teknisk infrastruktur.

#### 5.4.1.6 Anleggsgjennomføring

Utfordring på strekningen blir kryssing av og nærføring til eksisterende spor og annen infrastruktur.

Det er utfordrende grunnforhold. Der traseen krysser Vårnesbekken er det områder med potensiell fare for kvikkleireskred, og antatt behov for kalksementstabilisering.

Arbeider med sporlegging og jernbaneteknikk trenger stort riggområde nær eksisterende spor da mye av anleggsutstyr er skinnegående maskiner. Riggområde for underbygning og jernbaneteknikk er vurdert plassert ved km 124,3 i retning Sandefjord. Det må etableres en anleggsveksel og bygges et midlertidig spor inn i riggområdet.

Transport av masser fra byggegrøp kan skje i linja og ut på veger i området. Det blir behov for flere stenginger av eksisterende spor

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 246 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 171 000 pfm<sup>3</sup>

#### 5.4.1.7 SHA

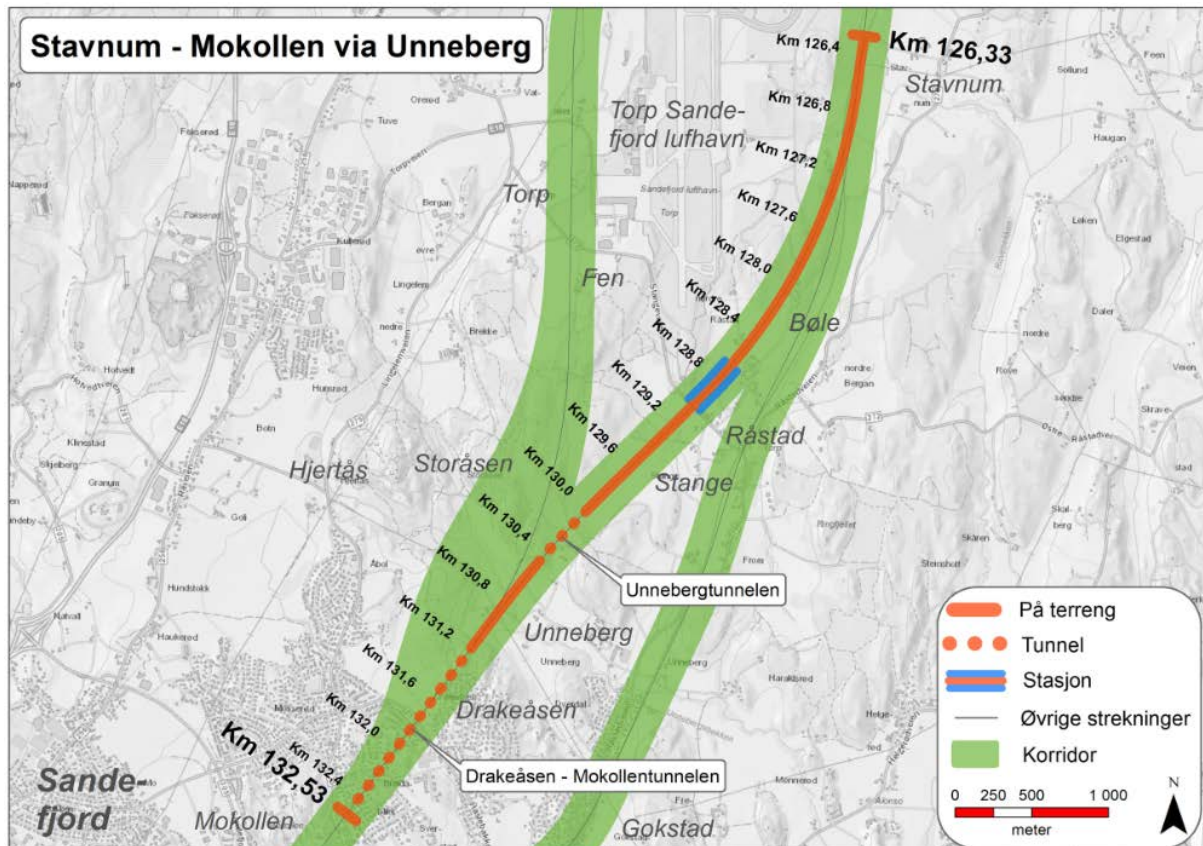
Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Kryssing av faresone for kvikkleireskred ved Vårnesbekken.
- Lang og dyp berg-/jordskjæring nordøst for Torp Sandefjord lufthavn. Skjæringshøyde mellom 8-15 meter.
- Anleggstrafikk i Stokke sentrum nær tiliggende boligområder og skoleveg til Bokemoa barneskole og Stokke ungdomsskole.

#### 5.4.1.8 Avvik

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.

## 5.4.2 Stavnum – Mokollen via Unneberg (6)



Figur 5-25 Strekning 6: Stavnum – Mokollen via Unneberg

Fra Stavnum mot Råstad ligger traseen i dagsone i noe kupert terreng. Ved Råstad, nær dagens Torp stasjon, etableres det ny tospors stasjon for å gi mulighet for bussforbindelse til flyplassen.

Sør for flyplassen svinger korridoren sør-vestover og ligger på terreng før den ligger i stadig dypere skjæring og videre i en 435 meter lang tunnel, der kun 75 meter er bergtunnel. Tunnelen er kalt Unneberg-tunnelen. Unnebergdalen krysses på bru med lengde ca. 550 meter. Etter Unnebergdalen, ved km 131,2, blir traseen tilsvarende som for den østlige traseen i Torp vest-korridoren.

Traseen er dimensjonert for 250 km/t.

### 5.4.2.1 Torp stasjon i Unnebergkorridoren

Stasjonen er plassert rett vest for eksisterende Torp stasjon på Råstad, ca. 1- 1,5 km sørøst for Torp Sandefjord lufthavn. Stasjonen er behandlet som et byttepunkt og kan tilrettelegges med av- og påstigning, atkomst for lokalbuss, sykkelparkering og taxiholdeplass. Det er behov for tilbringer-transport mellom stasjonen og flyplassen.



Figur 5-26 Oversikt over Torp stasjon i Unnebergkorridoren. Retning mot Sandefjord til venstre.

#### 5.4.2.2 Jernbaneteknikk

Traseen, inkludert sporet forbi Torp stasjon, er dimensjonert for 250 km/t etter normale krav til horisontalkurvaturen. Torp stasjon er en tospors stasjon med sideplattformer og har kurve langs plattform med radius 3550 meter, altså større enn forskriftskravet på  $R_{\min} = 2000$  meter. Plattformene er 350 meter lange og har en bredde på fem meter. Langs plattform faller sporet med 12,5 promille i retning mot Sandefjord. Det er ikke sporforbindelser på strekningen. På siste del av strekningen i retning mot Sandefjord er det benyttet minstekrav til bestemmende stigning med 17 promille. Signaltknisk er Torp planlagt som stoppested. Dersom driftsbasen eller servicesporet legges hit, må Torp prosjekteres som en signaltknisk stasjon.

#### 5.4.2.3 Grunnforhold

Nord for Unneberg ligger traseen i skjæring og betongtunnel. I skjæringene er det antatt behov for grunnforsterkning med kalksementpeler. Betongtunnelen, med lengde ca. 350 meter, er forutsatt bygget i spuntet byggegrop, med kalksementstabilisering mellom spuntveggene.

I søndre ende av betongtunnelen er vurdert som gjennomførbart å etablere en kort bergtunnel gjennom Storåsen ved Unneberg (Unnebergtunnelen). Bergtunnelen blir kun ca. 75 meter lang. Det er knyttet noe usikkerhet til plassering av påhuggene. Unnebergtunnelen ligger forholdsvis høyt og lenger unna sårbart naturmiljø med stor verdi som ligger øst for Storåsen. Dette medfører at denne tunnelen har et normalt tettekrav.

Ved Unnebergbekken er det identifisert faresoner for kvikkleireskred på begge sider av bekken, og her forventes behov for stabiliserende tiltak.

Bergtunnelen gjennom Drakeåsen (del av Drakeåsen – Mokollentunnelen) blir ca. 300 meter lang. Bergoverdekningen varierer mellom ca. 10 og 30 meter. Det forventes vanskelige stabilitetsforhold ved påhugg og høyt bergsikringsnivå. Plassering av det søndre påhugget er usikker.

Sør for bergtunnelen blir det en ca. 425 meter lang betongtunnel som bygges i åpen byggegrop. Dette blir en meget utfordrende byggegrop, med inntil ca. 20 meter utgraving i bløt, sensitiv leire. For å sikre byggegropen vil det bli behov for omfattende grunnforsterkning og spuntarbeider. Dette er den samme betongtunnelen som er beskrevet for Torp vest (østlig trasé), se kapittel 5.3.2.3 for ytterligere beskrivelse.

Dersom traseen gjennom byggegropen ved Drakeåsen heves, vil dette trolig medføre at det søndre påhugget for bergtunnelen ved Drakeåsen må forskyves minimum 50 meter nordover.

Videre sør for betongtunnelen passerer bergtunnelen mellom Breidablikk og Mokollen (søndre del av Drakeåsen – Mokollentunnelen) gjennom tre markerte koller. Mellom kollene er det forsenkninger med marine avsetninger. Utførte borer har avdekket inntil ca. 20 meter dybde til berg, og sonderingene

indikerer at det stedvis kan være kvikkleire. Tunnelen antas å krysse minst fire til fem store svakhetssoner på denne strekningen. Bergoverdekning antas å variere mellom ca. 8 og 25 meter. Tunneldriving på strekningen antas å bli svært krevende, både med tanke på stabilitetsmessige utfordringer, og med fare for setningsskade på bebyggelsen ved Breidablikk.

Traseen ved Drakeåsen – Mokollen har tilsvarende tettekrav til tunnelen som for Torp vest-korridoren. Tverrslagene i Drakeåsen og ved Breidablikk har samme tettekrav som for tunnelen, det vil si svært høyt tettekrav.

#### 5.4.2.4 Konstruksjoner

Det er identifisert behov for å bygge 14 konstruksjoner på strekningen; åtte konstruksjoner i linja og seks øvrige konstruksjoner i tillegg til stasjonselementer. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-7 Konstruksjoner strekning 6

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Bru i linja	126,58	Bjelkebru over jorde og bekkeløp ved Tuve, lengde 410 meter
2	Overgangsbru veg	127,68	Betongbjelkebru for Bøleveien, lengde 50 meter
3	Overgangsbru landbruk	128,45	Betongbjelkebru for landbruk Torp, lengde 110 meter
4	Stasjonselementer Torp stasjon		Ramper, plattformer, undergang og lignende.
5	Kulvert Torp stasjon	128,92	Undergang under plattformer, lengde 20 meter
6	Vanntette trau Torp stasjon	128,92	Vanntette trau på hver side av plattformene, lengde 100 meter
7	Overgangsbru veg	129,03	Betongbjelkebru for Stangeveien, lengde 270 meter
8	Bekkekulvert	129,2	Betongkulvert for bekk under bane og veg, lengde 40 meter
9	Portal nord Unneberg tunnelen	130,04	Buet betongportal for to spor, lengde 340 meter
10	Portal sør Unneberg tunnelen	130,455	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter
11	Jernbanebru	130,51	Betongbjelkebru over Unnebergdalen, lengde 550 meter
12	Portal nord Drakeåsen-Mokollentunnelen	131,155	Buet betongportal for to spor, lengde 20 meter
13	Portal for tverrslag/rømningsvei	131,34	Tilpasset buet eller rektangulær portal
14	Betongtunnel	131,475	Buet løsmassekulvert, lengde ca. 425 meter
15	Portal for tverrslag/rømningsvei	132,17	Tilpasset buet eller rektangulær portal

På denne delstrekningen representerer de to store bruene i linja sammen med betongtunnelen de mest omfattende konstruksjonene. Dette er bru i linja ved Tuve, bru i linja over Unnebergdalen og betongtunnelen ved Drakeåsen. Jernbanebrua ved Tuve er 410 meter lang, og brua over Unnebergdalen er 550 meter lang.

Den nedgravde betongtunnelen ved Drakeåsen vil være ca. 425 meter lang, og er også en omfattende konstruksjon, spesielt på grunn av de geotekniske forholdene. I nordenden av Unneberg tunnelen er det en 340 meter lang portalkonstruksjon / betongtunnel.

#### 5.4.2.5 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Bøleveien og atkomst til Østre Tuve. Vegen løftes over jernbanen på bru.

- Bøleveien til Råstad nordre. Det etableres kjøreatkomst til Råstad nordre langs vestsiden av jernbanen og en landbrukskryssing over jernbanen fra Bøleveien.
- Fv. 272 Stangeveien og atkomst til stasjon. Fv. 272 Stangeveien ligger i samme høyde som ny jernbane der de krysser hverandre rett sør for Torp stasjon. Det er derfor behov for å legge Stangeveien om over ny jernbane, i tillegg til at det er behov for atkomster til plattformer på begge sider. Planforslaget innebærer derfor en løsning hvor vegen legges på bru over jernbanen med atkomstveger til stasjonen fra begge sider. Atkomstvegene kobles til lokalvegnettet, se Figur 5-27.



Figur 5-27 Fv. 272 legges på bru over spor med ramper på begge sider av spor for tilgang til stasjonsområdet og kobling til lokalveger/driftsveger. Retning mot Sandefjord til høyre i bildet.

- Atkomst til Unneberg tunnelen søndre portal.
- Tre atkomstveger til Drakeåsen - Mokollentunnelen, en til nordre portal og en til hver av de to tverrslagene.

Generelt er vegene på strekningen lagt på bru over linja, noe som medfører til dels lange brukonstruksjoner. Bakgrunnen er krevende geotekniske forhold som vanskeliggjør kryssinger under linja.

#### 5.4.2.6 VA og teknisk infrastruktur

Ved km 129,2 er det en åpen bekk (sidebekk til Frombekken) som krysser jernbanen, den må legges i betongkølvert under med kapasitet til 200 års flom + klimapåslag.

Ved Unneberg krysser jernbanetraseen høyspent regionallinje. Dette er samme konflikt som ved Torp vest-korridoren, se kapittel 5.3.2.6 for nærmere beskrivelse.

#### 5.4.2.7 Anleggsgjennomføring

Traseen mellom km 126,33 – km 132,53 går i hovedsak på fyllinger og mindre skjæringer med dybde på inntil fire meter. Det bygges bruer og kulverter hvor linja krysser veier og bekker. Utfordring på strekningen blir også kryssing av eksisterende spor og nærføring til eksisterende spor og annen infrastruktur som veier, VA-anlegg og høyspentanlegg.

Like nord for Fv. 272 Stangeveien, er det foreslått ny Torp stasjon med sporhøyde i tilnærmet samme høyde som eksisterende terreng. Like sør for plattformområdet, ved ca. km 129,0, krysser det nye dobbeltsporet eksisterende Stangeveien som heves på en ca. 270 meter lang bru over dobbeltsporet i tilnærmet dagens vegtrasé. I anleggsfasen med brua legges Stangeveien om i traseen til atkomstvegene til ny Torp stasjon, og anleggsatkomster etableres fra den midlertidige omlagte Stangeveien. Massetransport til deponi vil foregå fra linja via Stangeveien. Se Figur 5-27 over.

Fra ca. km 130,04 er det foreslått en betongtunnel, Unnebergtunnelen, som bygges i spuntet byggegrop fram til en ca. 75 meter lang bergtunnel. Betongtunnelen vil være fundamentert på berg eller på masseutskiftet sprengstein til berg. Det forutsettes at skjæringer og tunnel tas ut fra nord med massetransport via Stangeveien til deponi.

Bygging av bru over Unnebergdalen fra km 130,5- km 131,0 og trasé videre mot Sandefjord har samme grad av utfordringer som for Torp Sandefjord lufthavn – Mokollen (østlig trasé, 8), se kapittel 5.3.2.7.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 297 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 517 000 pfm<sup>3</sup>

#### 5.4.2.8 SHA

Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Stort omfang av massetransport.
- Lang og stedvis høy bergskjæring sør for Tuve, fra ca. km 127,3 – 128,8.
- Lang og dyp byggegrop for betongtunnel i dårlige grunnforhold i Unnebergtunnelen.
- Områdestabilitetsutfordringer ved bygging av bru over Unnebergdalen.
- Arbeid nær høyspent regionallinje ved Unneberg.
- Anleggsdrift og anleggstrafikk nær skoleveg til Unneberg barneskole.
- Etablering av påhugg for bergtunnel gjennom Drakeåsen i bratt skråning med mange løse blokker.
- Lang og dyp utgraving for betongtunnel i dårlige grunnforhold ved Øvre Hasle, med trange arbeidsforhold, vanskelig tilkomst og nærhet til boligområde og Fv. 251 Ringveien med tilhørende gang- og sykkelveg.
- Konflikt med utfartsparkering og turområder mellom Unneberg- og Drakeåsen-Mokollentunnelen samt ved tverrslag Drakeåsen.
- Anleggsdrift og anleggstrafikk nær Breidablikk ungdomsskole ved etablering av tunnel gjennom Mokollen.
- Svært krevende tunneldriving gjennom Mokollen som følge av kryssende svakhetssoner kombinert med stedvis lav bergoverdekning og overliggende bebyggelse.
- Nærhet til skoleveger til Mosserød og Sande barneskoler og Breidablikk ungdomsskole.

#### 5.4.2.9 Avvik

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.

#### 5.4.3 Mokollen – Virik (10)

Denne delstrekningen er identisk med Torp vest-korridoren. Se kapittel 5.3.4.

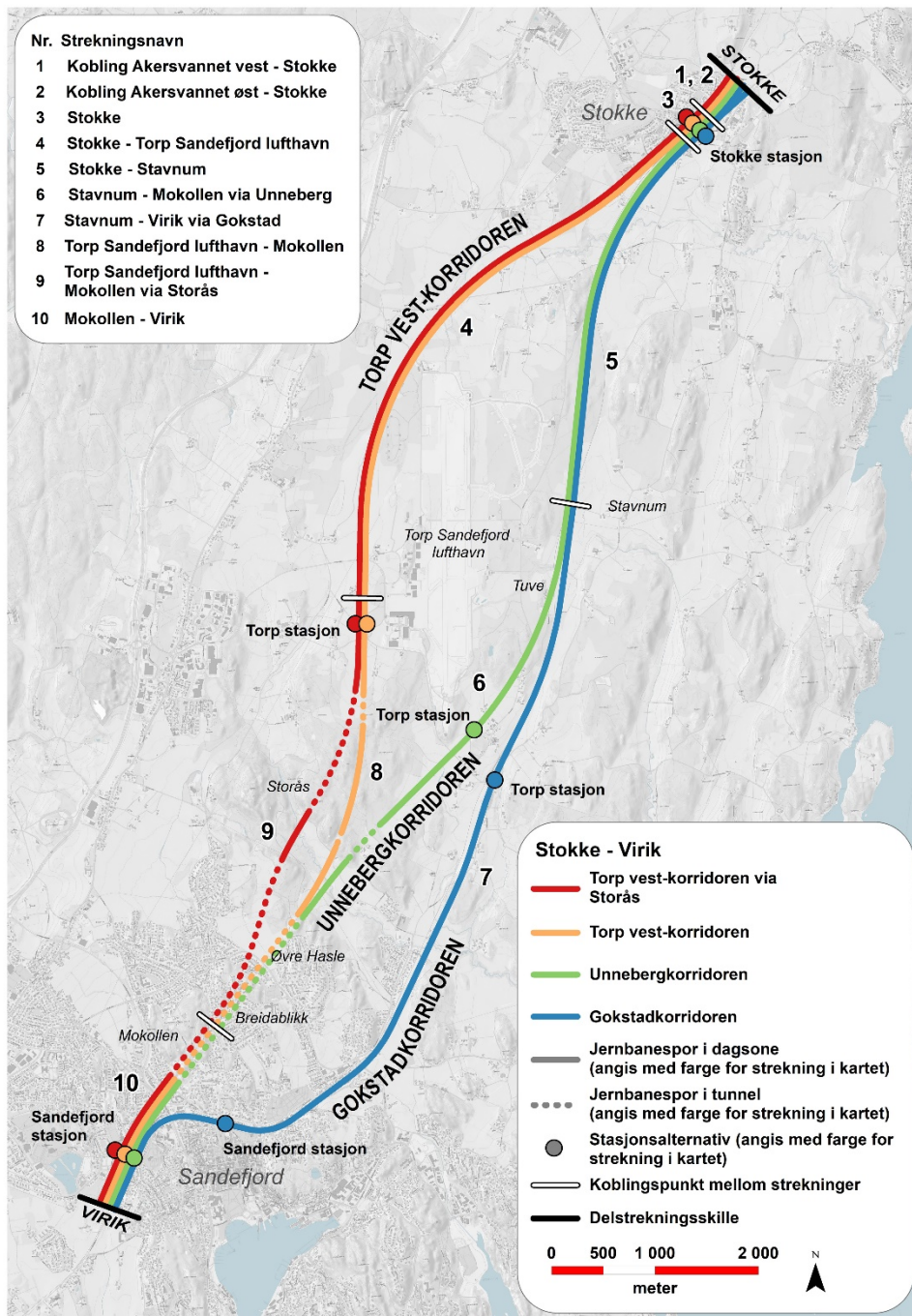
#### 5.4.4 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Unnebergkorridoren

Under er det listet opp ulike hensyn og forhold som har vært med på å fastlegge trasé for hovedplanfasen:

- Traseen er lagt mest mulig på terreng for å redusere kostnader.
- Sporgeometrien nord for planlagt Torp stasjon tillater at plattformene kan legges på hele strekningen langs Torp Sandefjord lufthavn dersom det i framtiden ønskes tilpasning til en utvidet flyplass hvor terminalen flyttes til østsiden (det bemerkes at avstanden og høydeforskjellen fra stasjon til flyplass fortsatt vil være betydelig).
- På grunn av dårlige grunnforhold er det valgt å legge vegkryssingene over jernbanen istedenfor under, selv om dette medfører større høydeforskjeller for de omlagte vegene.
- Fram mot Unneberg ligger dobbeltsporet først i en betongtunnel av hensyn til grunnforholdene og deretter i en kort bergtunnel mot Unnebergdalen av hensyn til landskapsbilde og friluftsliv.
- Unnebergbekken krysses med bru slik at inngrep i bekkeløpet blir minst mulig.
- Bergnivå i området Breidablikk - Mokollen har gitt føringer for traseen. Her gjelder de samme hensynene som for Torp vest.
- Vest for bergtunnel under Mokollen gjelder det samme som for Torp vest



## 5.5 Gokstadkorridoren



Figur 5-28 Oversikt over korridorer mellom Stokke og Virik

Gokstadkorridoren følger samme trasé som Unnebergkorridoren fra Stokke fram til Stavnum (5). Deretter fortsetter Gokstadkorridoren fra Stavnum til Virik (7).

Totalt består korridoren av to delstrekninger:

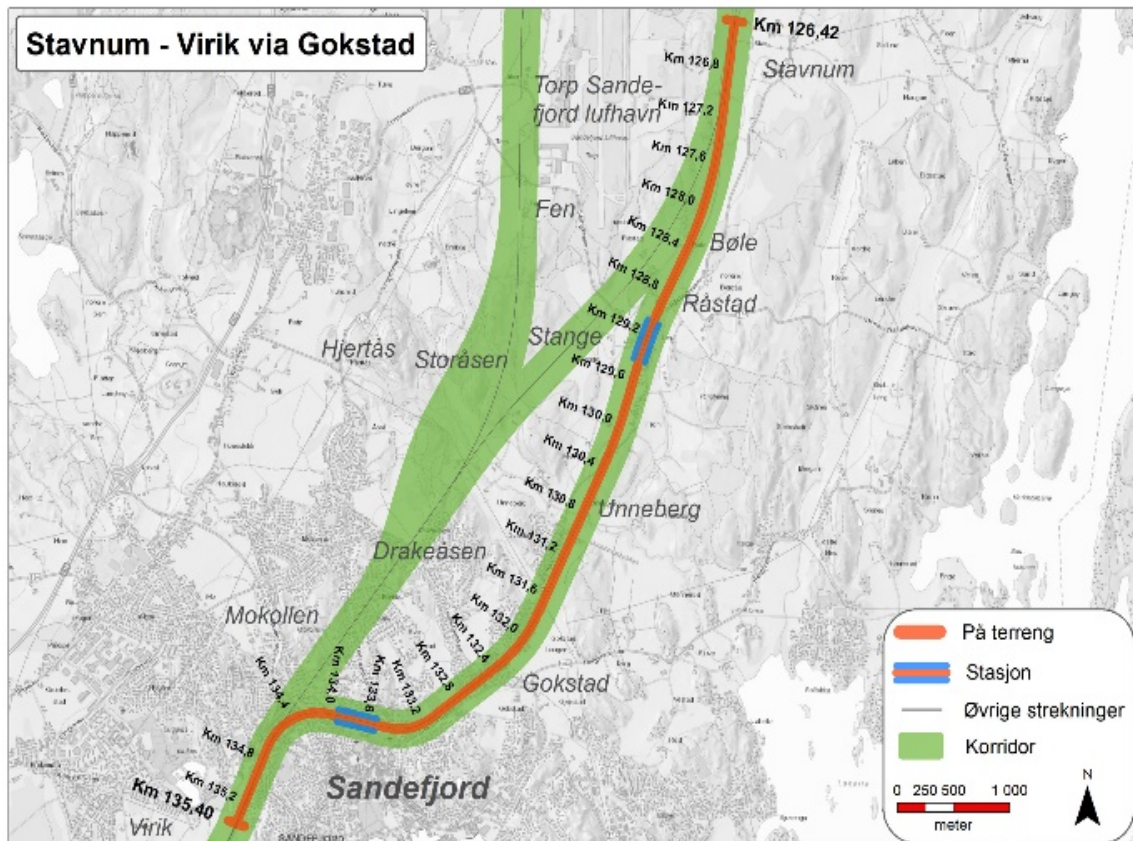
- Stokke – Stavnum (5)
- Stavnum – Virik via Gokstad (7)

Disse strekningene er nærmere beskrevet i underkapitlene under.

### 5.5.1 Stokke – Stavnum (5)

Denne delstrekningen er identisk med Unnebergkorridoren. Se kapittel 0.

### 5.5.2 Stavnum – Virik via Gokstad (7)



Figur 5-29 Strekning 7: Stavnum – Virik via Gokstad

Traseen følger i hovedsak dagens jernbanetrasé sørover i dagsone. På Torp etableres en enkel to-spors stasjon ved dagens stasjonsplassering. Videre sørover følges også dagens trasé, og det er utfordrende å finne plass til linja mellom kulturminner, trafo, gravlunder og øvrig bebyggelse. Det er derfor valgt en linjeføring med 160 km/t.

Kurvaturen gjennom Sandefjord medfører at det blir fire spor både nord og sør for stasjonen (totalt nesten to kilometer), fordi sporsløyfer ikke kan ligge i kurve. Hastigheten på stasjonen er 100 km/t. Etter stasjonen går traseen på bru over Sandefjordsveien, før den fortsetter i dagsone langs eksisterende jernbane sørover til Virik.

Det etableres kombinert landbruksovergang og kryssing for gang- og sykkeltrafikk ved Vestre Virik gård, dette på et punkt der det i dag er problemer med villkryssing av banen (gjelder alle korridorer).

#### 5.5.2.1 Torp stasjon i Gokstadkorridoren

Torp stasjon ligger ved dagens stasjonsplassering, med bussforbindelse til flyplassen som i dag. Nødvendige vegomlegginger i dette området er omfattende og dominerende. Stasjonen er behandlet som et byttepunkt og kan tilrettelegges med av- og påstigning, atkomst for lokalbuss, sykkelparkering og taxiholdeplass.

#### 5.5.2.2 Sandefjord stasjon i Gokstadkorridoren

Ny stasjon ligger omtrent ved dagens stasjon, men spor og stasjon er hevet ca. fem meter i forhold til dagens jernbane. Stasjonen har fire spor med midtstilte plattformer og et femte spor uten plattform. Alle byttepunktsfunksjoner er plassert på sentrumssiden av stasjonen. Hovedatkomsten til stasjonen

er ved eksisterende stasjon, med heis, trapper og ramper til plattformene. Sekundæratkost er ved Dronningens gate, med heis og trapp til plattformene.

Kryssing av sporene for gående og syklende skjer via en undergang i forlengelsen av Dronningens gate og omtrent der Peter Castbergs gate krysser sporene i dag.



Figur 5-30 Illustrasjon av Sandefjord stasjon i Gokstadkorridoren. Retning Larvik til venstre i bildet.

### 5.5.2.3 Jernbaneteknikk

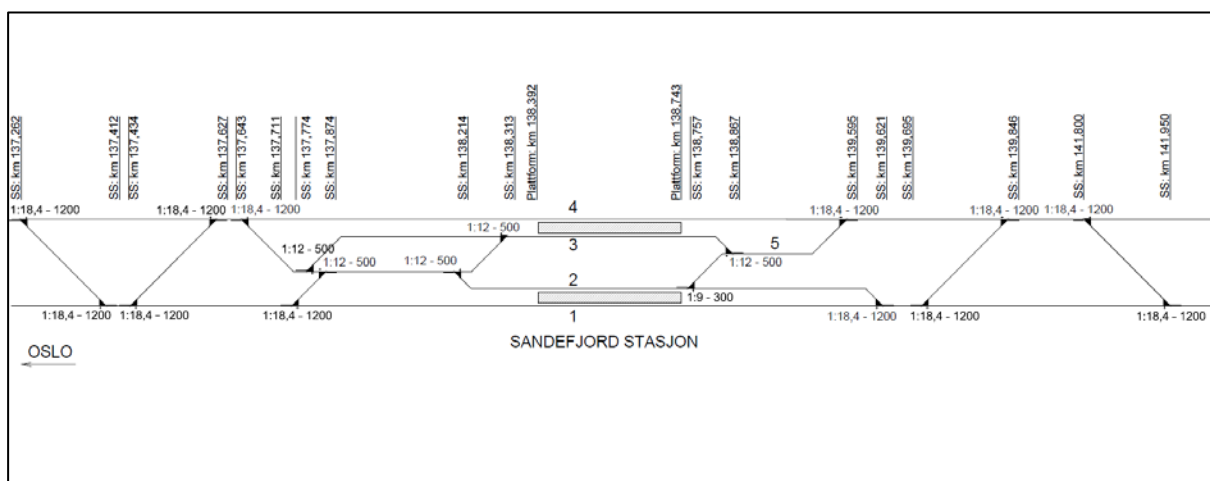
Traseen, inkludert sporet forbi Torp stasjon, er dimensjonert for 250 km/t etter normale krav i horisontalkurvaturen. Torp stasjon er en tospors stasjon med sideplattformer og har kurve langs plattform med radius større enn forskriftskravet på  $R_{\min} = 2000$  meter. Plattformene er 350 meter lange og har en bredde på 5 meter. Langs plattform faller sporet med 12,5 promille i retning mot Sandefjord. Sporgeometrien tillater at plattformene flyttes mot nord hvis det blir aktuelt med stasjonsplassering nærmere en eventuell østlig terminal på Torp Sandefjord lufthavn. Torp er planlagt som en holdeplass. Dersom driftsbasen skal plasseres her, må Torp prosjekteres som en signalteknisk stasjon.

Det er ikke sporforbindelser på første del av strekningen før Sandefjord stasjon.

Fra Gokstad (km 131,7) og fram mot Sandefjord stasjon er traseen dimensjonert for 160 km/t, mens selve stasjonen har mulig gjennomkjøringshastighet på 100 km/t. Etter stasjonen er hastigheten 250 km/t eller 230 km/t avhengig av hvilken korridor delstrekningen kobles mot sørover.

Sandefjord stasjon er en firespors stasjon med plattform til alle spor, i tillegg er det et femte spor i forlengelsen av spor 3, dette sporet skal benyttes som vendespor.

Sporløyvene nord for stasjonen ligger mellom 0,6 km og 1 km fra plattformene, og sør for stasjonen ligger de mellom 2,2 km og 2,7 km etter plattform. Sikkerhetssone i alternativet er i henhold til kravene i Konseptdokumentet.



Figur 5-31 Skjematisk plan for Sandefjord stasjon i Gokstadkorridoren

Plattformene er 350 meter lange, bredden varierer mellom ca. seks meter og ti meter og ligger med kurve langs plattform som har kurveradius ned til R=2000 meter.

Horisontalgeometrien på stasjonen er tilpasset en gjennomkjøringshastighet på 100 km/t i spor 1 og 4, og hastighet 80 km/t i spor 2 og 3. Sporet langs plattform ligger med fall på 2,5 promille, spor 5 ligger med stigning på 12,5 promille. Spor 5 skal kun benyttes som vende- og ventespør, skjøting og deling av togsett skal foregå ved plattform.

Det vil være flere midlertidige faser i eksisterende sikringsanlegg i Sandefjord. Det er usikkerhet knyttet til omfanget av endringer som følge av riving av bomanlegg og fasemessig håndtering av bomanlegget. Når Sandefjord stasjon tas i bruk som buttsporstasjon, er dette planlagt med ERTMS. Deretter blir det en software-endring i signalanlegget til alle sporene tas i bruk med ERTMS.

#### 5.5.2.4 Grunnforhold

Det forventes dårlige grunnforhold på mesteparten av strekningen, og stort omfang av grunnforsterkning og andre tiltak for å ivareta krav til stabilitet og setninger. Det er identifisert en rekke faresoner for kvikkleireskred, og antatt behov for tiltak i flere av disse. Det forventes også behov for et stort omfang av geotekniske tiltak for å ivareta stabilitet ved bygging langs spor i drift. Ved Sandefjord stasjon er det forutsatt en kombinasjon av pelefundamenterte bruer og EPS-fyllinger.

Det er registrert artesisk poretrykk på strekningen (spesielt ved km 128,9-130,2), slik at det kan være områder med vanskelige anleggsforhold og behov for å hindre poretrykkssenkning, blant annet ved hjelp av vanntette konstruksjoner.

#### 5.5.2.5 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge 30 konstruksjoner; 20 konstruksjoner i eller langs linja og ti kryssende konstruksjoner i tillegg til stasjonselementer. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-8 Konstruksjoner strekning 7

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Bru i linja	127,04	Bjelkebru for passering over bekkeløp ved Tuve, lengde 20 meter
2	Overgangsbru ved Tuve	127,59	Betongbjelkebru for landbruk, lengde 105 meter
3	Støttemurer på Torp stasjon	129,10	Tosidige støttemurer ved stasjon Torp øst, lengde 280 meter
4	Kulvert for undergang på Torp stasjon	129,13	Rektangulær kulvert, lengde 20 meter

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
5	Vanntette traubørst/Torp stasjon	129,12	Vanntette traubørst på hver side av plattformene, lengde 120 meter
6	Torbørst/Torbørst stasjon		Stasjonselementer
7	Overgangsbru for Fv. 270	129,4	Overgangsbru for fylkesveg 270 ved Torbørst, lengde 200 meter
8	Støttemur langs linja	129,91	Ensidig støttemur mot Råstadveien, lengde 180 meter
9	Støttemur langs linja	130,25	Støttemur mot From kulturminne, lengde 170 meter
10	Jernbanebru nord for Unneberg	130,47	Betongbjelkebru på jorder over lokalveger og bekkeløp, lengde 370 meter
11	Jernbanebru over Unnebergbekken	130,96	Bjelkebru over Unnebergbekken, lengde 20 meter pluss vingemurer
12	Støttemurer langs linja	131,57	Tosidige støttemurer ved Gokstad trafostasjon, lengde 330 meter
13	Kulvert for Råstadveien	131,9	Betongkulvert for kryssing av Råstadveien under jernbanen, lengde 20 meter
14	Støttemurer langs linja	131,91	Tosidige støttemurer sør for kulvert Råstadveien, lengde 40 meter
15	Støttemurer langs linja	132,12	Tosidige støttemurer nord for Haslebakken, lengde 60 meter
16	Kulvert for Haslebakken	132,18	Betongkulvert for kryssing av Haslebakken under jernbanen, lengde 16 meter
17	Støttemurer langs linja	133,19	Tosidige støttemurer nord for Dølebakken, lengde 230 meter
18	Bru i linja over Dølebakken	133,42	Betongplatebru med to felt, lengde 25 meter
19	Støttemurer nord Sandefjord stasjon	133,445	Tosidige støttemurer nordlig del av stasjonen, lengde 225 meter
20	Bruer i linja Sandefjord stasjon	133,67	Tre parallelle betongtraubruer, lengde 90 meter
21	Støttemurer sør Sandefjord stasjon	133,76	Tosidige støttemurer mellom traubruer og kulvert for Peter Castbergs gate, lengde 120 meter
22	Kulvert for Peter Castbergs gate	133,88	Betongkulvert for kryssing av Peter Castbergs gate under jernbanen, lengde 45 meter
23	Stasjonselementer Sandefjord stasjon		Ramper, trapper, heissjakter og så videre
24	Støttemurer langs linja	133,9	Tosidige støttemurer mellom Peter Castbergs gate og Rosenholds gate, lengde 220 meter
25	Kulvert for Rosenholds gate	134,12	Betongkulvert for kryssing av Rosenholds gate under jernbanen, lengde 40 meter
26	Støttemurer langs linja	134,13	Tosidige støttemurer mellom Rosenholds gate og Sandefjordsveien, lengde 100 meter
27	Bruer i linja over Sandefjordsveien	134,23	To parallelle betongtraubruer, lengde 260 meter
28	Støttemurer langs linja	134,49	Tosidige støttemurer langs spor ved Sandefjord vgs, nordlig del, lengde 120 meter
29	Støttemurer langs linja	134,61	Tosidige støttemurer langs spor ved Sandefjord vgs, sørlig del, lengde 470 meter
30	Overgangsbru for Bugårdsbakken	134,78	Betongplatebru, lengde 180 meter
31	Overgangsbru for gangtrafikk	134,87	Overgangsbru for gangveg til Sandefjord vgs, lengde 30 meter

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
32	Overgangsbru for landbruk og gangtrafikk	135,38	Betongbjelkebru ved Virikbekken, lengde 160 meter

### 5.5.2.6 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

#### Landbrukskryssing ved Østre Tuve

Vegen løftes over jernbanen på bru.

#### Råstadveien og Stangeveien ved Torp stasjon

Her er det i dag to vegkryssinger av banen, som i foreslått løsning erstattes med én. Dette medfører store vegomlegginger.

I dagens situasjon er Fv. 270 Råstadveien gjennomgående primærveg som slynger seg langs eksisterende jernbane på østsiden av denne fram til From kulturminne, hvor den krysser over jernbanen og fortsetter videre sørover på vestsiden. Fv. 272 Stangeveien er en sekundærveg som har en plankryssing med jernbanen og kobler seg til Råstadveien med et kryss på østsiden, svært nær sporet.

Planforslaget innebærer en løsning hvor Råstadveien løftes over jernbanen i sørenden av Torp stasjon og føres videre på vestsiden av jernbanen. Eksisterende Råstadveien stenges ved From. Stangeveien kobles på Råstadveien sør for stasjonsområdet. Atkomst til stasjonen etableres fra Stangeveien. Det etableres en gang-/sykkelkryssing under jernbanen sør for From kulturminne som vist på Figur 5-32.

Med denne løsningen erstattes de to eksisterende vegkryssingene, hvorav en plankryssing, med en kryssing over ny jernbane. Samtidig unngår man større inngrep i de svært bløte grunnforholdene og konflikt med bekkene i området.



Figur 5-32 Oversikt over Torp stasjon - From kulturminne. Bekkedrag er markert med blå strek der de er åpne. Retning mot Sandefjord til høyre i bildet.

#### Haraldrødveien

Vegen legges om under jernbanebru nord for dagens kryssing.

#### Råstadveien ved Gokstad trafostasjon

Mellom Gokstad trafostasjon og Haslebakken ligger ny jernbane i stor grad i dagens trasé for Råstadveien. Det er derfor behov for en langsgående omlegging av Råstadveien i dette området. For å unngå mer omfattende riving av hus i Vollane enn nødvendig, er vegen lagt om under og langs jernbanen mellom Gokstad trafostasjon og Haslebakken, se Figur 5-33.

I senere planfaser kan det også være aktuelt å se på muligheten for å senke hastigheten på denne delen av fylkesvegen slik at man kan senke kravet til minimumskurver for å minske inngrepet i boligområdene. Eventuelt kan Råstadveien gis en gateutforming gjennom boligfeltene for å oppnå mindre inngrep. Dette må gjøres i samarbeid med Statens vegvesen.



Figur 5-33 Omlegging av fylkesvegen sør for Gokstad trafostasjon og omlegging av Haslebakken. Retning mot Sandefjord til venstre i bildet.

#### Haslebakken

Vegen legges om og under jernbanen, og kobles til Fv. 251 Ringveien mellom Haslebakken og rundkjøringen på Gokstadveien ved Heimdalveien som er under bygging.

#### Lille Gokstadvei

Vegen legges om for å gi atkomst til en rekke boliger.

#### Dølebakken og Sverstadveien

Dølebakken krysser i dag under spor med redusert frihøyde på 2,9 meter. Den nye jernbanen får flere spor, kryssingen blir bredere enn dagens og blir liggende lenger nord. For å tilfredsstille dagens krav til frihøyde på 4,9 meter må derfor Dølebakken senkes under jernbanen. Kryssene med Sandarveien/ Sverstadveien og Peter Castbergs gate senkes og tilpasses ny situasjon, se Figur 5-34.



Figur 5-34 Omlegging av Dølebakken med tilhørende kryss. Ny Sandefjord stasjon til venstre i bildet.

#### Sandarveien

Vegen sideforskyves nordover.

#### Atkomst til stasjonen.

Peter Castbergs gate forlenges sørover langs med spor og ut til Skiringsalveien i nytt kryss vest for Schanches gate. Det etableres også en gate som en forlengelse av Dronningens gate. I enden av

denne forlengelsen etableres det en kryssingsmulighet for myke trafikanter under jernbanen, se Figur 5-35.

#### Rosenvoldsgate

Vegen senkes under jernbanen og kobles til Rosshavsgata for å gi en ny kryssingsmulighet som vist på Figur 5-35.



Figur 5-35 Atkomst til Sandefjord stasjon. Retning mot Larvik til venstre i bildet.

#### Bugårdsbakken

Bugårdsbakken er i dag for bratt i forhold til gjeldende krav og det har ikke latt seg gjøre å finne en tilfredsstillende løsning i dagens trasé. Vegen legges derfor om mellom rundkjøringen ved Peder Bogens gate og krysset med Lindgaards gate og over jernbanen på bru. Hauanveien og Lindgaards gate må tilpasses inn mot det nye krysset, se Figur 5-36. Forslaget vil berøre en rekke boliger på en slik måte at de bør innløses.





Figur 5-36 Forslag ny bru med kobling mot Lindgaards gate. Bildet er tatt fra sør mot nord. Retning mot Larvik ned til venstre i bildet.

#### Fv. 180 Skiringssalveien

Vegen sideforskyves langs jernbanen.

#### Gangkryssing ved Sandefjord videregående skole

Eksisterende kryssing av spor med trapp erstattes av ny trapp over dobbeltsporet.

#### Kombinert gang-/sykkel- og landbrukskryssing ved Virikbekken

Vegen legges på bru over jernbanen.

#### **5.5.2.7 VA og teknisk infrastruktur**

Ved km 130 blir Frombekken liggende nær veg langs traseen. Bekken må flyttes lenger fra traseen over en strekning på ca. 200 meter. Siden det er dårlige grunnforhold og fare for utvasking i området [13], må bekken sannsynligvis legges i rør på strekningen med kapasitet til 200 års flom + klimapåslag.

Ved Gokstad trafostasjon er det høyspent regionalinje 132 kV som går i lavt luftspenn over jernbanesporet. Dette er den samme linjen som krysser de andre korridorene i Unnebergdalen. Foreløpige vurderinger tilsier at én mast må heves. I følge Skagerak Nett er linjen svært krevende å ta ut av drift. Dette kan bare gjøres på det aller varmeste om sommeren når forbruket er lavt. På grunn av nærheten til trafostasjonen forventes behov for risikoreduserende tiltak under anleggsfasen, eksempelvis høydebegrensning på maskiner og behov for LFS (leder for sikkerhet) under hele anleggsfasen.



Figur 5-37 Høyspent 132 kV ved Gokstad trafo i Sandefjord. Retning mot Sandefjord til venstre i bildet

#### 5.5.2.8 Anleggsgjennomføring

Traseen mellom km 126,42 – km 135,40 går i hovedsak på fyllinger og mindre skjæringer med dybde på inntil fire meter. Det bygges bruer og kulverter hvor linja krysser veier og bekker. Utfordring på strekningen blir også nærføring til eksisterende spor og annen infrastruktur som veier, VA-anlegg høyspentanlegg, samt bygging av ny Torp stasjon ved km 129,1. Det er også stedvis områder med dårlige grunnforhold og geotekniske tiltak må påregnes, se kapittel 5.5.2.4.

På strekningen fra foreslått riggområde ved km 124,3 til km 129,2 ved ny Torp stasjon, krysser nytt spor eksisterende spor fire ganger. Det bør planlegges med at arbeidet utføres parallelt med stengetidene for arbeidene på Torp stasjon og inne i Sandefjord.

Det må bygges anleggsveier inn til underbygningsarbeidene for nytt spor slik at kryssende anleggs-trafikk over eksisterende spor unngås.

Ny Torp stasjon er plassert i samme område som eksisterende stasjon og krysser diagonalt over dagens spor. Den nye stasjonen krysser også over dagens traseer for Fv. 272 Stangeveien og Fv. 270 Råstadveien, Dette fører til flere faseomlegginger i anleggsfasen, med idriftsetting av deler av de nye plattformene med kun ett spor i drift for å få ferdigstilt hele stasjonen. Det må også tas hensyn til drift på eksisterende stasjon og trafikkframføringen i området i anleggsfasen. Ny stasjon og nye spor fører også til omfattende omlegging av eksisterende veger. For ferdigstillelse av ny Torp stasjon inklusive nødvendige vegomlegginger antas en stengeperiode på fire til seks måneder. Det forutsettes samkjøring av stengetider med arbeider i Sandefjord.

Forbi From kulturminne ligger nytt dobbeltspor i en bergskjæring med liten avstand til eksisterende spor i drift. Inngrepet i kulturminnet må begrenses så mye som mulig og det vil bli en trang anleggs-korridor gjennom bergskjæringen.

Fra bergskjæring ved From føres nytt dobbeltspor videre på en ca. 370 meter lang bru over eksisterende bekk og omlagt Haraldsrødveien og videre på lav fylling mot Unnebergbekken som krysses på en ca. 20 meter lang bru.

Videre mot sør ligger nytt dobbeltspor i tilnærmet samme høyde som eksisterende spor. Nytt spor går gradvis nærmere eksisterende spor og ved ca. km 131,3 krysser nytt høyre spor eksisterende spor.

Nærhet til eksisterende spor inn mot Gokstad transformatorstasjon fører til stopp av all togtrafikk ved bygging av de siste 500-600 meterne av nytt spor. Rett etter transformatorstasjonen krysser en 132kV høyspentlinje som må heves.

Like vest for transformatorstasjonen skal Råstadveien legges om og føres under nytt dobbeltspor. For å ferdigstille kulvert under nytt spor må eksisterende spor legges om.

Fra Haslebakken til Dølebakken går nytt spor langs sørsiden av eksisterende spor. Her forutsettes trafikk på eksisterende spor mens bygging av nytt venstre spor pågår. Det må spuntet mellom sporene ved etablering av ny under- og overbygning i nytt spor. For ferdigstillelse av kulvert for Dølebakken under nye spor må Dølebakken midlertidig stenges.

I området mellom jernbanen og Nedre Gokstadvei /Fv. 303 hvor bygninger fjernes, foreslås etablering av rigg. Atkomst foreslås via Fv. 303. Orelund gravlund må i så liten grad som mulig berøres av anleggsarbeidene. Langs gravlunden vil det derfor være ensidig anleggsdrift. Det må også påregnes perioder med anleggsstans eller redusert aktivitet i forbindelse med gravferder og andre seremonier. Gravlunden brukes også til rekreasjon.

Ny stasjon er plassert i samme område som dagens stasjon, men heves ca. fire til fem meter over eksisterende terreng/sporområde. Det forutsettes drift på to spor til plattform i anleggsfasen. For anleggsgjennomføring se faseplan Gokstadkorridoren Sandefjord stasjon, ICP-36-Y-10104. Høydeforskjell mellom nye og eksisterende spor i krysningspunktet sør for plattformområdet er to til tre meter. Dette gjør det vanskelig med en midlertidig tilkobling mellom eksisterende og nye spor i dette området og konstruksjon for kryssing må ferdigstilles i en stengeperiode før driftsettelse av nytt dobbeltspor retning Larvik.

Med ny Torp stasjon plassert i samme område som eksisterende stasjon vil det bli en seks måneder lang stengeperiode for å få ferdigstilt ny stasjon. I tillegg vil det bli en to måneders stengeperiode for driftsettelse av ny Sandefjord stasjon med fire spor til plattform. I detaljplanfasen bør det ses på løsninger for å redusere stengningsperioden.

I anleggsfasen vil plankryssingen i Peter Castbergs gate være hovedatkomst til arbeidene nord for eksisterende sporområde. Så lenge Dølebakken er stengt for trafikk, må Sandarveien og plankryssing over spor i Peter Castbergs gate holdes åpen for trafikk.

Sandefjordsveien er en hovedveg gjennom Sandefjord, og vegen kan ikke stenges i anleggsfasen. Det vil være nødvendig med en midlertidig omlegging av Sandefjordsveien mot øst ved bygging av nye jernbanebruer i ett spenn over vegen.

Fra søndre landkar til nye bruer over Sandefjordsveien bygges det støttemurer langs ytterside av spor 1 og 4 til forbi Sandefjord videregående skole. Nærmest Sandefjordsveien ligger sporet på en EPS-fylling mellom støttemurene. Terrenget stiger mot sør og ved den videregående skolen ligger sporet i skjæring med største dybde ca. fem meter. Her bygges langsgående støttemurer for å redusere arealinngrepet i området.

Med nytt spor må også langsgående Skiringsalveien flyttes lenger fra spor. Eksisterende VA-ledninger i dagens vegtrasé må legges om da de havner i linja til nytt spor.

Mellom Sandefjordsveien og Virikbekken skal det bygges tre nye overgangsbruer.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: -58 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 304 000 pfm<sup>3</sup>

### 5.5.2.9 SHA

Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Stor grad av arbeid nær spor i drift og trafikkert veg fra ny Torp stasjon til Virik, samt trang anleggskorridor langs store deler av strekningen inn mot Sandefjord stasjon. Dette medfører krevende anleggsgjennomføring og økt risiko for uønskede hendelser.
- Trangt anleggsområde og vanskelig sprengning for bergskjæring ved From kulturminne som følge av nærhet til eksisterende spor og kulturminne.
- Nærhet til Gokstad transformatorstasjon med tilhørende høyspentlinjer.
- Stort omfang av anleggstrafikk tett på boligområder på begge sider av traseen fra Gokstad transformatorstasjon til Sandefjord stasjon.
- Fare for kvikkleireskred ved omlegging av Haslebakken.
- Nærføring til Orelund gravlund hvor det er gravferder og andre seremonier og hvor folk oppholder seg og som også brukes til rekreasjon.
- Konflikt med trafikkert veg, jernbane og VA-kulvert ved bygging av bru over Sandefjordsveien.
- Nærhet til Sandefjord videregående skole. Anleggsområdet krysser også eksisterende skoleveger til flere skoler, samt nærhet til barneskoler og skoleveger for Unneberg, Sande, Byskolen og Virik barneskoler.
- Stort omfang av anleggstrafikk tett på boligområder, både ved Sandefjord stasjon og vest for Sandefjordsveien.
- Ferdsel av tredjeperson tett på anleggsområder ved Sandefjord stasjon.

### 5.5.2.10 Avvik

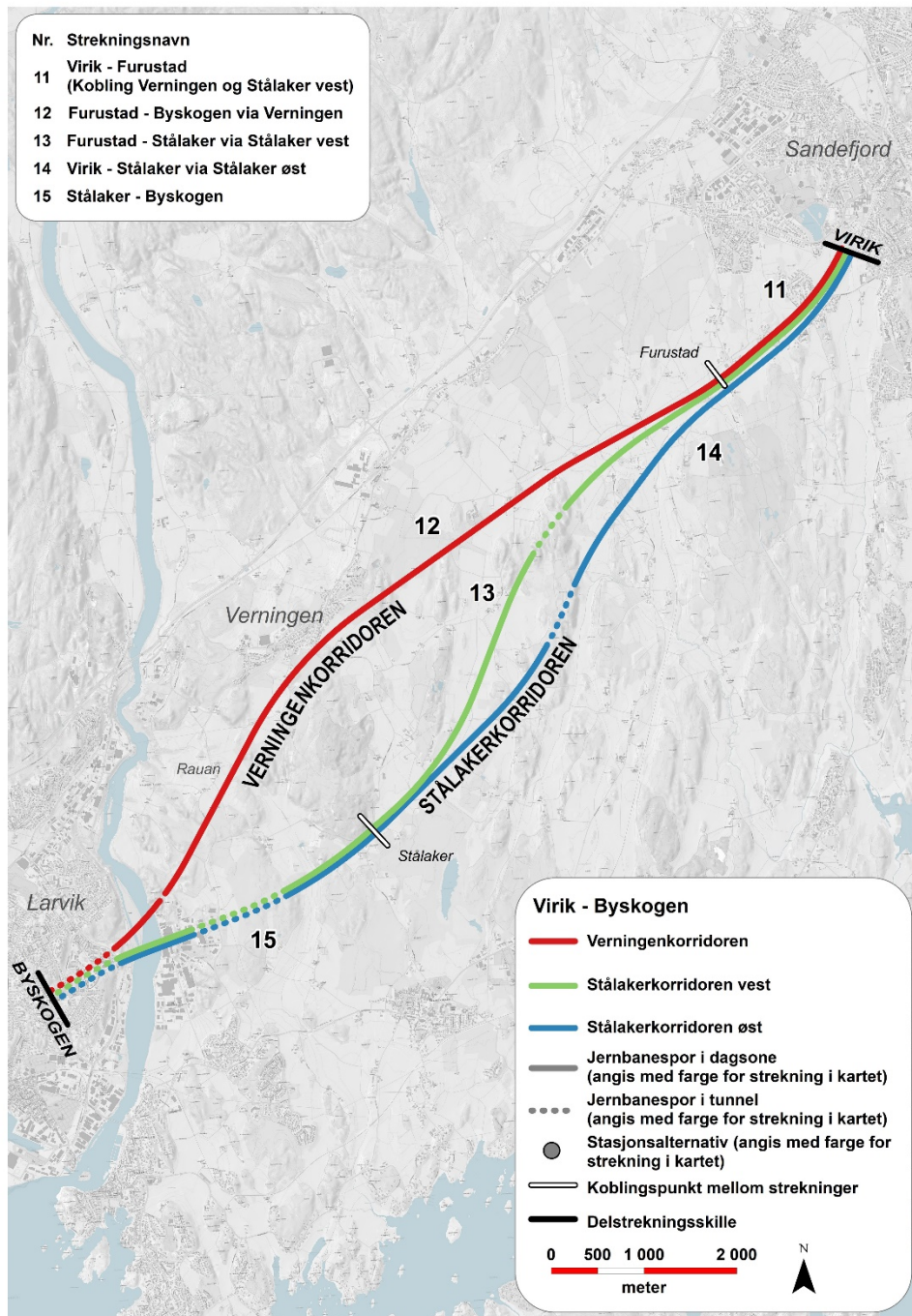
Det er ingen tekniske avvik på strekningen

## 5.5.3 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Gokstadkorridoren

Under er det listet opp ulike hensyn og forhold som har vært med på å fastlegge trasé for hovedplanfasen:

- Traseen ligger i et område preget av dårlig områdestabilitet og verdifull naturtypelokalitet (Vårnesbekken). Banen er lagt sørøst for området med den mest verdifulle naturtypelokaliteten for å redusere inngrep i bekken.
- Det er prioritert å legge banen på terreng der det er dårlige grunnforhold, for å unngå store geotekniske tiltak. Av samme årsak legges de fleste vegkryssinger over banen.
- Traseen øst for Torp Sandefjord lufthavn er lagt mest mulig på terreng for å redusere kostnader. Sporgeometrien nord for planlagt Torp stasjon tillater at plattformene kan legges på hele strekningen langs Torp Sandefjord lufthavn dersom det i framtiden ønskes tilpasning til en utvidet flyplass hvor terminalen flyttes til østsiden (det bemerkes at avstanden og høydeforskjellen fra stasjon til flyplass fortsatt vil være betydelig).
- Sørøver fra Torp stasjon er det svært trangt, med nærhet til en rekke kulturminner, bygninger, vegger og gravplasser. Dobbeltsporet følger dagens trasé for å minimere inngrep i nærmiljøer, kulturminner og byområder.
- Unngå inngrep i kulturminnet med flere gravhauger og de forskriftsfredete eikene ved Råstad/From
- Trafo ved Gokstad/Vollane
- Gokstadhaugen (kulturmiljø med internasjonal verdi) – banen kan ikke ligge nærmere enn dagens spor
- Opprettholdelse av Råstadveien
- Minst mulig inngrep i Orelund gravlund (unngå spesielt områder som er i bruk. Tre nærliggende graver er innmålt)
- Sandar kirkested (større omlegging av Dølebakken ville kunne medføre inngrep i middelalderdelen av kirkegården)
- Hensyn til nærmiljø med mange boliger og flere skoler på hele strekningen fra Unneberg til Virik
- Kryssing av Sandefjordsveien og Dølebakken har bestemt høyden i stasjonsområdet. Sandefjordsveien er svært vanskelig å legge om, på grunn av at det ligger en stor bekkelukking under denne. Dølebakken er også vanskelig å legge om, dagens krav til stigning og kurvatur tilsier at det vil medføre store inngrep i byen og Sandar kirkested som er automatisk fredet. Flere boliger kan miste sin atkomst.

## 5.6 Veringenkorridoren



Figur 5-38 Oversikt over korridorer på strekningen Virik – Byskogen

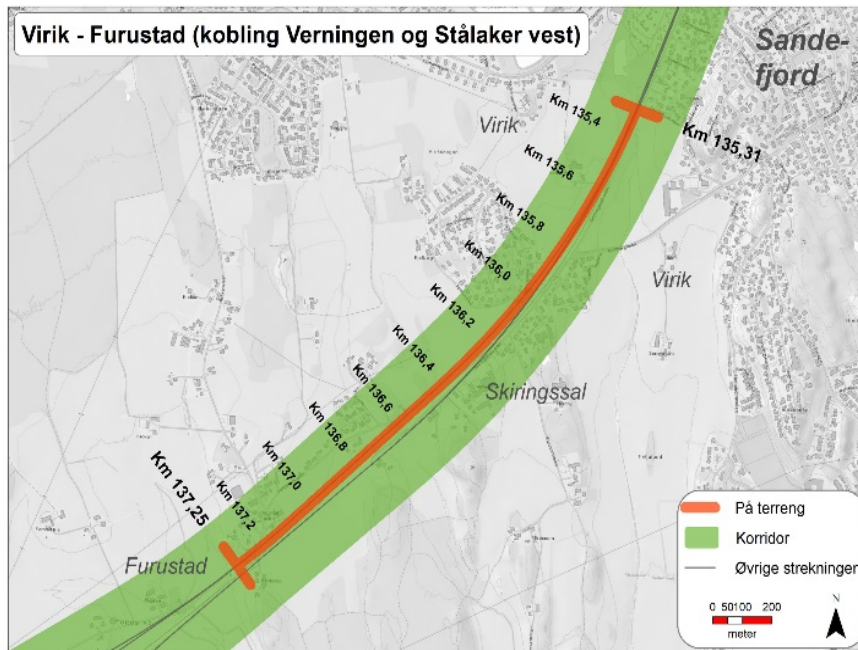
Veringenkorridoren følger samme trasé som Stålakerkorridoren via Stålaker vest fra Virik til Furustad (11). Deretter fortsetter Veringenkorridoren fra Furustad til Byskogen (12).

Totalt består korridoren av to delstrekningskinner:

- Virik – Furustad (11)
- Furustad – Byskogen (12)

Disse strekningene er nærmere beskrevet i underkapitlene under.

### 5.6.1 Virik – Furustad (11)



Figur 5-39 Strekning 11: Virik – Furustad (kobling Verningen og Stålaker vest)

Denne strekningen på to km er felles for Verningenkorridoren og Stålakerkorridoren via Stålaker vest.

Ved Virik ligger traseen rett øst for eksisterende spor. Etter å ha krysset over Virikbekken, krysser sporet eksisterende trasé og fortsetter på nordsiden av eksisterende spor.

Traseen følger terrenget videre sørover. Grunnen antas i stor grad å bestå av bløt kvikkleire. Ved Geminifeltet etableres en gang- og sykkelundergang. Eksisterende veg fra Geminifeltet til Skiringsdalveien (Apolloveien) opprettholdes ikke, ny atkomst er foreslått i nord der Geminifeltet kobler seg på Fv. 255 Krokemoveien. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 5.6.1.4 under.

#### 5.6.1.1 Jernbaneteknikk

Traseen er dimensjonert for 230 km/t etter normalkrav i horisontal- og vertikalkurvaturen for å kunne kobles mot både stasjonsløsningen i Torp vest- og Gokstadkorridoren. Det er sporforbindelser knyttet til Sandefjord stasjon på strekningen.

Det er vurdert at hastighet 230 km/t får liten eller ingen praktisk betydning for reisetiden på grunn av nærhet til Sandefjord stasjon som har gjennomkjøringshastighet på 100 km/t (Gokstadkorridoren) eller 200 km/t (Torp vest- og Unnebergkorridoren).

#### 5.6.1.2 Grunnforhold

Det er vanskelige grunnforhold med bløt kvikkleire på strekningen, men det er ikke identifisert noen store geotekniske utfordringer slik linja er lagt. På deler av strekningen er det antatt behov for lette masser i jernbanefylling. Videre er det antatt behov for grunnforsterkning med kalksementpeler enkelte steder.

#### 5.6.1.3 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge én konstruksjon i linja og to kryssende konstruksjoner. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-9 Konstruksjoner strekning 11

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Bekkekulvert	135,37	Rektangulær plasstøpt kulvert for Virikbekken, lengde 40 meter pluss vingemurer
2	Kulvert og trau	135,84	Vannrett betongkulvert med fortsettende trau for GS-veg til Gemini, lengde 20 meter pluss traulengder
3	Jernbanebru	136,61	Betongtraubru over Skiringssalveien/Furustadveien og bekkeløp, lengde 50 meter

#### 5.6.1.4 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av to veger. Dette gjelder:

##### Atkomst til Gemini

Ny jernbane krysser atkomststvegen til Geminifeltet, Apolloveien, i omtrent samme høyde. Det må derfor etableres en ny atkomst til Geminifeltet. På grunn av svært korte avstander mellom Gemini og ny jernbane, og mellom ny jernbane og Skiringssalveien, er det ikke mulig å finne en planfri løsning med tilfredsstillende stigningsforhold for kjøreatkomst i samme område som eksisterende atkomst. Kjøreatkomst til Geminifeltet er derfor foreslått via Krokemoveien. Atkomst for myke trafikanter, spesielt med tanke på skolebarn som skal til Virik skole og Ranvik ungdomsskole, er foreslått som en undergang under jernbanen og opp til Skiringssalveien. For å sikre interne vegforbindelser i Geminifeltet etableres det en kobling mellom Apolloveien og Geminiveien, se Figur 5-40 .

Vegomleggingene bør ses nærmere på i neste planfase.



Figur 5-40 Ny gang-/sykkelatkomst til Geminifeltet under ny jernbane, ny forbindelse mellom Geminiveien og Apolloveien og ny kjøreveg fra Gemini til Krokemoveien. Retning mot Larvik ned til venstre i bildet.

##### Skiringssalveien/Furustadveien

Vegen legges om under jernbanen på nordsiden av eksisterende kryssing.

#### 5.6.1.5 VA og teknisk infrastruktur

Virikbekken må legges i ny kulvert under jernbanen. Den nye kulverten må ha større tverrsnitt enn eksisterende kulvert, som i dag har for liten flomkapasitet. Kravet er 200 års flom + klimapåslag.

#### **5.6.1.6 Anleggsgjennomføring**

Ny kulvert for Virikbekken må bygges under eksisterende spor og under Skiringssalveien. Kulverten kan ikke ferdigstilles med trafikk på eksisterende spor.

Skiringssalveien må legges om midlertidig når kulvert bygges under veien.

Gang- og sykkelvegen ved Kjellberg/Geminifeltet (ca. km 135,8) kan ikke ferdigstilles før nytt spor er driftssatt da rampen ned til undergangen fra Skiringssalveien ligger i/krysser eksisterende sportrasé. Anleggsarbeidene berører skoleveg for skolebarn fra Geminifeltet. Faseplanlegging, herunder sikre krysningspunkter for tredjeperson i alle faser av arbeidet, må ivaretas i senere planfaser.

Ved ca. km 136,63 krysser nytt dobbeltspor på en 50 meter lang traubru over omlagt trasé for Skiringssalveien/Furustadveien. Ved bygging av ny bru må dagens veg stenges da denne må senkes under nytt spor. Alternativ omkjøringsveg fra sør til Sandefjord i anleggsperioden må sees på i neste fase.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: -33 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 55 000 pfm<sup>3</sup>

#### **5.6.1.7 SHA**

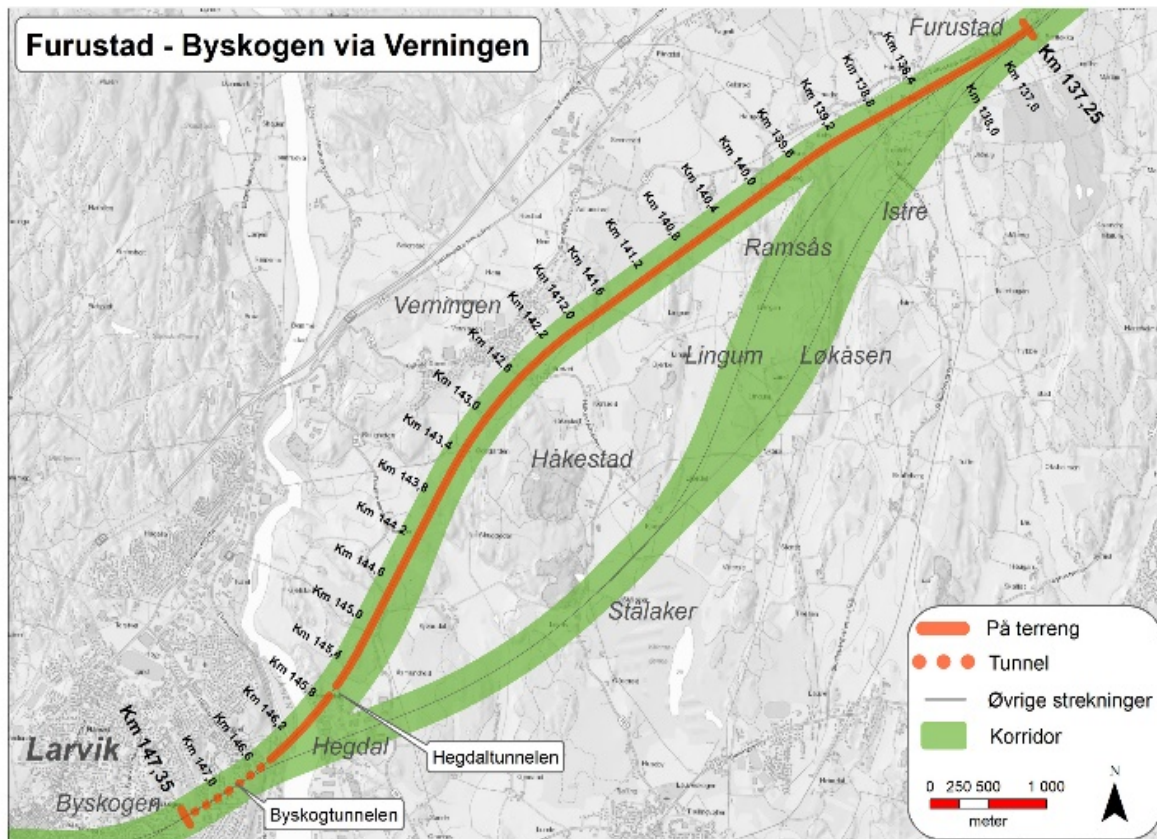
Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen nevnes stor grad av nærføring til spor i drift og anleggsarbeid nær skoleveg fra Geminifeltet ved Virik.

#### **5.6.1.8 Avvik**

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.



## 5.6.2 Furustad - Byskogen via Vervingen (12)



Figur 5-41 Strekning 12: Furustad – Byskogen via Vervingen

Ved Furustad går traseen på en bru med lengde på ca. 400 meter. Traseen går deretter i retning mot Vervingen, og ligger hovedsakelig på terreng, med unntak av to bruer med lengde på ca. 280 meter og noen mindre fyllinger. Det er identifisert en rekke områder med fare for kvikkleireskred, og spesielt ved Auby (km 139,7) og Rauan (km 144,4) antas det behov for svært omfattende tiltak.

Fra Vervingen til Lågen er terrenget preget av større høydeforskjeller, og traseen ligger på terreng, på høy bru med lengde ca. 440 meter og i dyp skjæring med opp mot 30 meter høyde. Før Lågen går traseen i en kort tunnel, Hegdaltunnelen, med ca. 100 meters lengde.

Lågen krysses på en ca. 620 meter lang bru, før traseen går inn i tunnel fram mot Byskogen.

### 5.6.2.1 Jernbaneteknikk

Traseen er dimensjonert for 250 km/t etter normale krav i horisontalkurvaturen. På strekningen fra Vervingen og ned mot Lågen er det benyttet minstekrav til bestemmende stigning med 17 promille for å redusere kostnader og terrenginngrep.

Det er forutsatt at det etableres servicespor på strekningen ved ca. km 140,0.

Det kommer sporsløyfe i forbindelse med Larvik stasjon på strekningen ved ca. km 145,0.

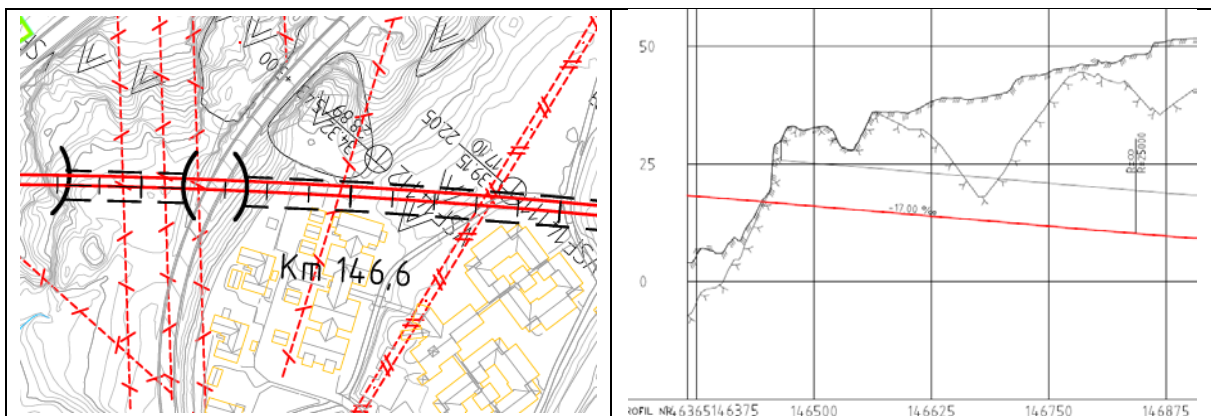
### 5.6.2.2 Grunnforhold

Det er identifisert en rekke områder med fare for kvikkleireskred. For flere av disse er det foreslått tiltak for å sikre tilstrekkelig geoteknisk stabilitet. Type tiltak som er foreslått er kalksementstabilisering, motfyllinger og utslaking av skråninger. I faresonene ved Auby (km 139,7) og Rauan (km 144,4) antas at det kan bli behov for svært omfattende tiltak.

Også for flere av fyllingene og skjæringene på traseen er det vurdert behov for geotekniske tiltak. Dette gjelder spesielt de dype skjæringene ved Rauan, hvor det forventes behov for omfattende grunnforsterkning og spuntarbeider.

Ved ca. km 145,150-145,430 er det en strekning som vil ligge i bergskjæring med høyde ca. 10-30 meter. Kun en kort (ca. 65 meter) bergtunnel er planlagt lengst ut mot Lågen i vest. Her er det ønskelig med tunnel av hensyn til landskapsbilde og friluftsliv. Påhugget i øst er lagt ved km 145,700 for å minimalisere tunnallengden. Det kan imidlertid være mulig å trekke påhugget ca. 80 meter lenger øst, men da vil overdekningen være minimal (ca. fem til syv meter) over hele denne strekningen.

På vestsiden av Lågen går traseen rett fra bru og inn i en kort bergtunnel på østsiden av Yttersøveien. Ved kryssing under Yttersøveien er overdekningen kun ca. to til tre meter. Det er derfor antatt at det blir nødvendig å etablere en åpen byggegrøp her. Vest for Yttersøveien fortsetter traseen i bergtunnel, med antatt bergoverdekning varierende mellom 10 og 60 meter. Det er antatt at bergoverdekning vil mangle over en strekning på omtrent 15-20 meter, se Figur 5-42. På denne strekningen er det forutsatt at tunnelen må drives ved å etablere en rørskjerm for å stabilisere løsmassene i tunnelhengen.



Figur 5-42 Plan og profil ved Yttersøveien. Retning mot Larvik stasjon til høyre i kartet.

### 5.6.2.3 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge 17 konstruksjoner, tolv konstruksjoner i linja og fem konstruksjoner for kryssende infrastruktur. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-10 Konstruksjoner strekning 12

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Jernbanebru	137,25	Betongtraubru ved barnehagen på Furustad, lengde 500 meter
2	Kulvert for lokalveg	138,84	Kulvert for kryssende lokalveg Skallebergvegen, lengde 20 meter og fortsettende støttemurer i hver ende av kulvert
3	Jernbanebru	139,03	Betongtraubru på jorde ved Auby, lengde 280 meter
4	Trau i linja ved Auby	139,46	Betongtrau i linja, lengde 50 meter
5	Overgangsbru for lokalveg	140,02	Overgangsbru for Himbergveien, lengde 65 meter og med tilløpsfyllinger
6	Jernbanebru	140,49	Betongtraubru på jorder ved Himberg, lengde 280 meter
7	Overgangsbru for lokalveg	142,59	Overgangsbru for Håkestadveien, lengde 70 meter og med tilløpsfyllinger
8	Overgangsbru for gangveg	143,05	Overgangsbru for gangveg ved Timbo, lengde 60 meter og med trapp i den ene enden
9	Jernbanebru	143,43	Betongtraubru ved Ødegården, lengde 50 meter
10	Jernbanebru	143,8	Samvirkebru ved Rauan, lengde 450 meter

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
11	Trau i linja ved Rauan	144,3	Betongtrau i linja, lengde 470 meter
12	Overgangsbru for lokalveg	144,77	Overgangsbru for Rauanveien, lengde 60 meter kryssende over bane i skjæring
13	Portal nord Hegdaltunnelen	145,68	Plasstøpt, buet portal i nordende av tunnel ved Råmunds løkke/Heggdal, lengde 20 meter
14	Portal sør Hegdaltunnelen	145,77	Plasstøpt, buet portal i sørenden av tunnel ved Råmunds løkke/Heggdal, lengde 20 meter
15	Jernbanebru	145,81	Samvirkebru over Lågen, lengde 640 meter
16	Portal nord Byskogtunnelen	146,46	Plasstøpt, buet portal i nordende av tunnel under Larvik, lengde 5 meter
17	Kulvert	146,53	Plasstøpt løsmassekulvert under Yttersøveien, lengde 30 meter

Denne delstrekningen har store og omfattende konstruksjoner. De fire bruene ved Furustad, Auby, Himberg og Lågen er henholdsvis 500, 280, 280 og 640 meter lange.

Brua i linja ved Rauan ligger høyt i terrenget og er 450 meter lang.

Det er antatt et 470 meter langt trau i linja ved Rauan på grunn av de dårlige grunnforholdene.

#### 5.6.2.4 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Omlegging av Furustadveien. Furustadveien legges langs jernbanen på nordsiden og Furustadlia forlenges under ny jernbane slik at nytt vegkryss blir liggende på samme vertikalnivå som eksisterende kryss.
- Bærløkka får atkomst med ny veg langs eksisterende jernbanespor
- Jåbergveien. Veggen stenges.
- Skallebergveien (Fv. 166). Veggen legges i kulvert under jernbanen og fartsgrensen reduseres fra 80 km/t til 60 km/t for å få tilfredsstillende stigning i krysset med Furustadveien.
- Himbergveien. Veggen legges noe om og over jernbanen på bru.
- Håkestadveien (Fv. 163). Veggen legges over jernbanen på bru. Det etableres en enkel atkomstveg til området sørvest for Håkestadveien.
- Skuggedalsveien. Veggen legges langs jernbanen og krysser denne under jernbanebrua.
- Rauanveien (Fv. 162) og skogsbilveg/atkomst til Gjelstad. Rauanveien legges over ny jernbane på bru og atkomsten til Gjelstad kobler seg på Rauanveien på vestsiden av ny jernbane.
- Atkomst til nordre tunnelportal for Byskogtunnelen. Atkomstveg legges fra Yttersøveien.

#### 5.6.2.5 VA og teknisk infrastruktur

Ved Jåberg koblingsstasjon krysser jernbanetraseen lave luftspenn med høyspent på tre steder. Laserscanning av linjene er lagt inn i samordningsmodellen [30] og foreløpige vurderinger tilsier at avstanden fra sporet opp til linjene er henholdsvis ca. 10, 16 og 18 meter. Ut fra avstandskrav må den første av disse kryssingene heves noe. Dette innebærer heving av to master.

Behovet for utkobling av disse linjene i forbindelse med anleggsarbeidet representerer en utfordring. Dette er kun mulig i perioden april til september. Ved utkobling av den første linja vil Sandefjord og Stokke være ensidig forsynt. Det vil kreve mye planlegging og varsling minst ett år før tiltaket for at Skagerak Nett skal kunne planlegge mot andre tiltak i nettet. Bygging under linjene må tas i hver sin omgang (linjene kan ikke tas ut samtidig). Dette gjelder også Stålaker Vest.

Dersom de ikke kobles ut vil det være behov for LFS (Leder for Sikkerhet) under hele anleggsfasen. Det vil også være krav om å bruke små gravemaskiner eller sperrer på maskinene slik at kontakt med høyspentlinjer unngås.

Ved Elveveien krysser høyspent regionalnett i lavt luftspenn over tunnelen i nærheten av portalen. En mast ligger nær portalen og et mulig riggområde. Det må sannsynligvis flyttes to mastepunkter. Det må tas hensyn til magnetfelt mot boliger.

### 5.6.2.6 Anleggsgjennomføring

Vegatkomst til Furustad barnehage må ivaretas i byggeperioden.

Ved Rauan (km 143,8 – 144,5) krysser dobbeltsporet en dyp dal på en 450 meter lang bru. Grunnforholdene i dalen består av bløt leire. Fra brua går sporet videre inn i en ca. 100 meter lang løsmasseskjæring med dybde inntil ca. ti meter. Fra ca. km 143,35 er det forutsatt et 470 meter langt betongtrau som bygges i spuntet byggegrop med kalksementstabilisering mellom spuntveggene. Byggegroper med dybder på inntil 20 meter er vurdert som gjennomførbare men svært utfordrende. Det må bygges en anleggsveg langs vestsiden byggegrop for betongtrau fra Rauanveien til bunn av dalsøkk for å bygge konstruksjonene i området.

Fra portal Hegdaltunnelen er det planlagt en 640 meter lang bru over Lågen. Brua forutsettes fundamentert på peler til berg eller fast morene. Det vil bli minimum fem fundamenter som må bygges ute i Lågen, og mye av arbeidene må utføres fra flåter. Tidspunkt for arbeidene med fundamenter i elva bør planlegges utført i perioder med lav vannføring og utenom gyteperioden til laks (oktober - januar). Et alternativ til bygging av fundamenter og søyler i Lågen er å bygge ut moloer og bygge derfra. Dette ble blant annet utført i Drammenselva ved bygging av Øvre Sund bru.

Plassering av riggområder for lagring/lossing av materialer til arbeider ute i elva foreslås nord for brannstasjon eventuelt supplert med utfylling i Lågen.

For bygging av fundamenter og søyler mellom Lågen og Elveveien forutsettes atkomst fra Elveveien. Brua krysser også Rv. 40 Elveveien, som i anleggsfasen midlertidig må legges om.

For bygging av bergtunnelen mot Larvik, er det foreslått at masser kjøres til deponi via tverrslag til Elveveien.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 594 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 466 000 pfm<sup>3</sup>

### 5.6.2.7 SHA

Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Stort omfang av massetransport.
- Anleggsarbeid i områder med fare for kvikkleireskred, se kapittel 5.6.2.2.
- Anleggsarbeid og -trafikk nær Furustad barnehage.
- Anleggsarbeid nær spor i drift ved Furustad.
- Konflikt med nærmiljøanlegg og turstier ved Timbo.
- Arbeid nær høyspent luftlinjer ved Jåberg koblingsstasjon.
- Bygging av høy bru, etablering av lange og høye berg- og løsmasseskjæringer og etablering av lang og dyp byggegrop for betongtrau i områder med dårlige grunnforhold ved Rauan.
- Anleggstrafikk og -arbeid i nærhet til Hegdal industriområde og nærliggende boliger.
- Bygging av lang og høy bru over Lågen, med vanskelig tilkomst til brufundament vest for elva.
- Arbeid nær trafikkert veg ved bygging av bru over Rv. 40 Elveveien og Elvestien (tursti som følger Lågen).
- Arbeid nær høyspentlinje ved Yttersøveien.
- Tunneldriving gjennom område med manglende bergoverdekning i Byskogtunnelen.

### 5.6.2.8 Avvik

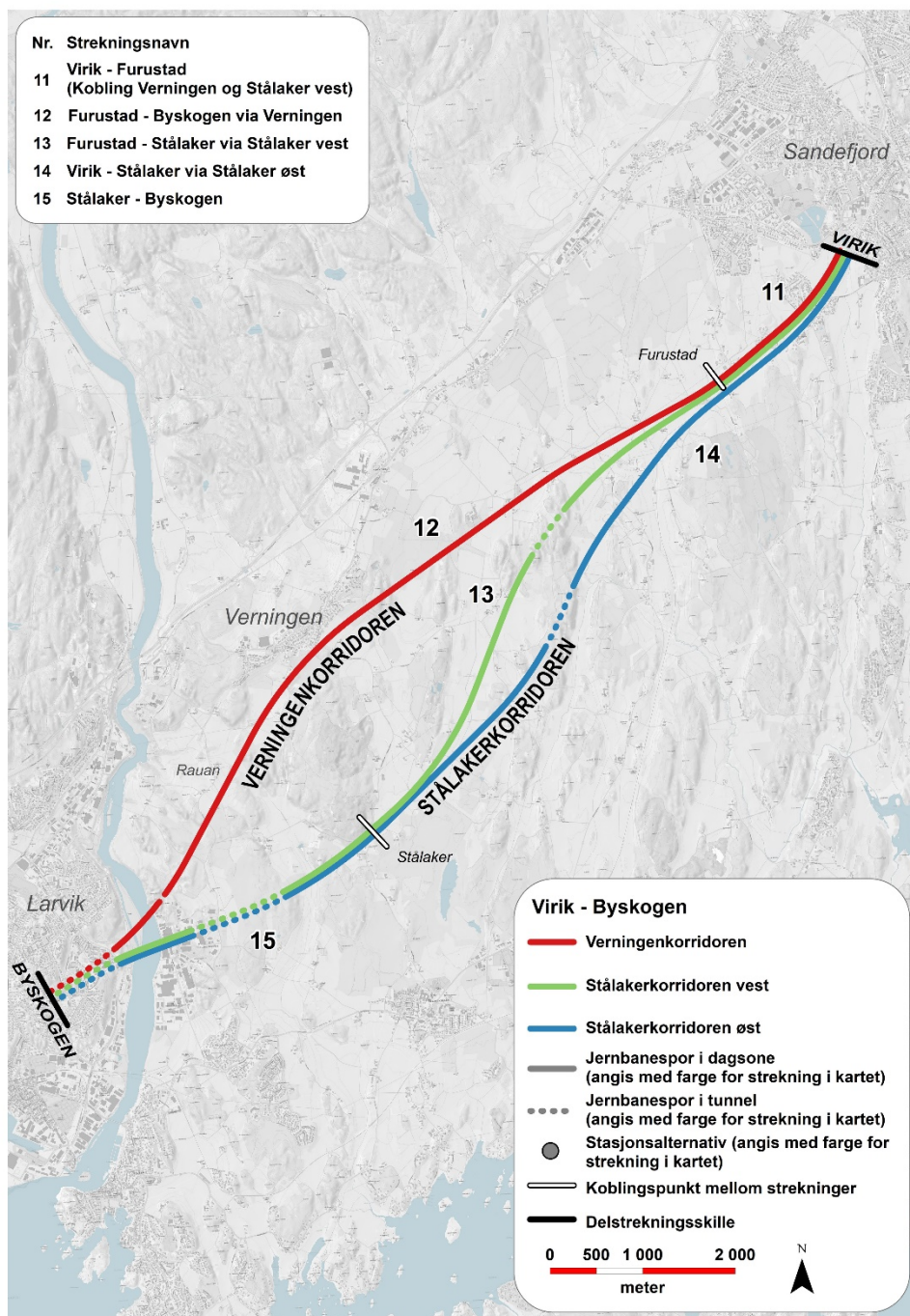
Det er ingen tekniske avvik på strekningen.

### 5.6.3 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Verningenkorridoren

Under er det listet opp ulike hensyn og forhold som har vært med på å fastlegge trasé for hovedplanfasen:

- Fra Virik og sørover forbi Geminifeltet er det lagt vekt på ikke å krysse dagens trasé av hensyn til anleggsgjennomføringen.
- Etablering av gang- og sykkelveg under banen (fra Geminifeltet til Virik skole).
- Hensyn til nærmiljø ved Virik barneskole, boligene i Gemini-feltet og langs Skiringssalveien, Skiringssal folkehøgskole, Furustad barnehage, spredt boligbebyggelse og nærmiljøanlegget Timbo.
- Linja er optimalisert for å unngå inngrep i regionale høyspentlinjer ved koblingsstasjonen på Jåberg og komme lengst mulig unna kollen med høyspentmaster vest for stasjonen.
- Ved Auby er linja trukket nordover for å unngå tunnel og på den måten redusere kostnader
- En regionalt viktig viltkorridor er søkt sikret ved tilstrekkelig frihøyde under sporet.
- Minimere inngrep i de internasjonalt verdifulle larvikitressursene som er avsatt til steinindustri i kommuneplanens arealdel-
- Linja er trukket sørøstover av hensyn til nasjonalt og regionalt viktig kulturmiljø og landskapsbilde ved Rauan – Roligheten.
- Krevende terreng og krav til stigning på strekningen Verningen – Lågen.
- For å redusere omfang av dype skjæringer i leire er traseen lagt så høyt som mulig mellom Verningen og Lågen. Traseen fra forstudiet lå vesentlig lavere på denne strekningen.
- Linja er optimalisert for minst mulig tunnelandel, men det er lagt inn en kort tunnel på østsiden av Lågen av hensyn til landskapsbilde og friluftsliv.
- Minimere inngrep i statlig sikret friluftsområde med Elvestien på vestsiden av Lågen
- Kryssing av Lågen er gitt av blant annet flomnivå, Elveveien og utfordrende grunnforhold vest for Lågen. Vurderingene av grunnforholdene er basert på gjeldende dokumentasjon og har fortsatt en del usikkerhet knyttet til seg.

## 5.7 Stålakerkorridoren



Figur 5-43 Oversikt over korridorer på strekningen Virik – Byskogen

Stålakerkorridoren har to alternativer mellom Virik og Stålaker. Stålakerkorridoren vestlig alternativ følger samme trasé som Vervingenkorridoren fra Virik til Furustad (11) og fortsetter i egen trasé til Stålaker (13). Stålakerkorridoren østlig alternativ går i egen trasé fra Virik til Stålaker (14). Mellom Stålaker og Byskogen (15) følger korridoren samme trasé.

Totalt består korridoren av fire delstrekninger:

### Vestlig alternativ

- Virik – Furustad (11)
- Furustad – Stålaker via Stålaker vest (13)

- Stålaker – Byskogen (15)

#### Østlig alternativ

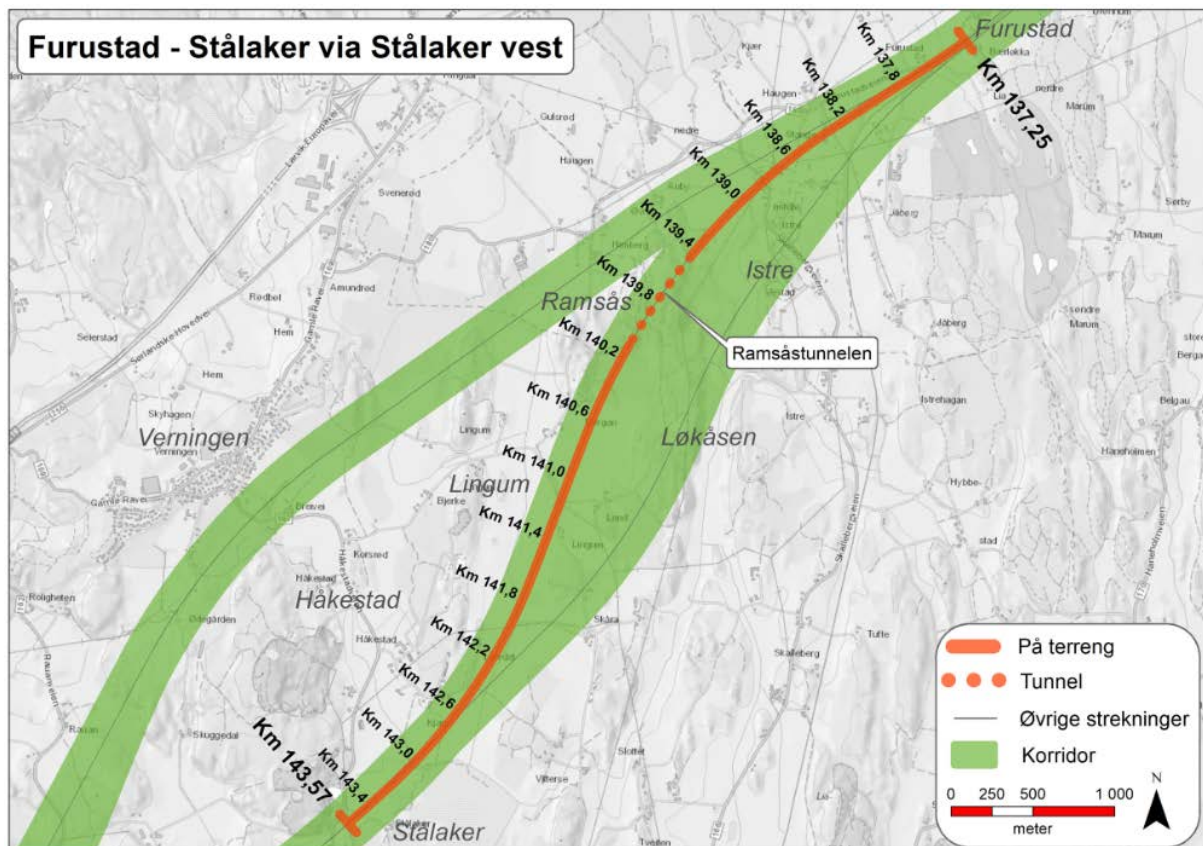
- Virik – Stålaker via Stålaker øst (14)
- Stålaker – Byskogen (15)

Disse strekningene er nærmere beskrevet i underkapitlene under.

#### 5.7.1 Virik – Furustad (11)

Denne delstrekningen er identisk med Verningenkorridoren. Se kapittel 0.

#### 5.7.2 Furustad – Stålaker via Stålaker vest (13)



Figur 5-44 Strekning 13: Furustad – Stålaker via Stålaker vest

Fra Furustad ligger traseen på terreng fram til en ca. 600 meter lang bergtunnel under Ramsås. Deretter ligger traseen på terreng fram til Stålakerbruddet ved km 143,4. Det etableres et servicespor langs nytt dobbeltspor sør for Ramsås. Traseen er dimensjonert for 250 km/t.

##### 5.7.2.1 Jernbaneteknikk

Traseen er dimensjonert for 250 km/t etter normale krav i horisontal og vertikalkurvaturen. Det er foreslått at det etableres servicespor på strekningen i området ved km 141, Figur 5-44.

##### 5.7.2.2 Grunnforhold

På store deler av strekningen ligger traseen tilnærmet på dagens terrengnivå, og her forventes små eller ingen geotekniske tiltak. De største geotekniske tiltakene på strekningen antas å bli i skjæring ved km 141,1-141,6, hvor det er lagt til grunn kalksementstabilisering for å sikre stabilitet. Det antas at det kan være mulig å optimalisere traseen slik at omfang av tiltak i dette området blir redusert.

Det er planlagt en bergtunnel (Ramsåstunnelen) med lengde ca. 580 meter ved km 139,5 – 140,2. Det er antatt varierende bergforhold langs tunneltraseen, med kryssing av flere svakhetssoner.

Det er identifiserte områder med kildeskog og sumpskog, det vil si grunnvannsbetinget naturmiljø. Det er flere sumpskoger i nærområdet, slik at det er viktig for naturmiljøet i området for å bevare et høyt grunnvannsnivå. Dette vil medføre behov for tilstrekkelig tetting av berggrunnen ved tunneldriving.

### 5.7.2.3 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge elleve konstruksjoner; tre konstruksjoner i linja og åtte konstruksjoner for kryssende vegger og bekker. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-11 Konstruksjoner strekning 13

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Jernbanebru	137,29	Betongtraubru ved barnehagen på Furustad, lengde 490 meter
2	Kulvert for lokalveg	138,92	Kulvert for kryssende lokalveg Skallebergvegen, lengde 30 meter og traubru antatt 70 meter og 40 meter i hver ende av kulverten
3	Bekkekulvert	139,0	Plasstøpt rektangulær bekkekulvert, lengde 20 meter
4	Portal nord Ramsåstunnelen	139,54	Plasstøpt, buet portal i nordende av tunnel ved Ramsåsen, lengde 20 meter
5	Portal sør Ramsåstunnelen	140,15	Plasstøpt, buet portal i sørenden av tunnel ved Ramsåsen, lengde 20 meter
6	Overgangsbru for landbruksveg	140,52	Overgangsbru for landbruk ved Bergan, lengde 100 meter og med tilløpsfylling den ene enden
7	Overgangsbru for lokalveg	141,21	Overgangsbru for Lindhjemveien, lengde 60 meter og med tilløpsfyllinger
8	Overgangsbru for landbruksveg	141,78	Overgangsbru for landbruk ved Skaraåsen, lengde 140 meter og med tilløpsfyllinger
9	Bekkekulvert Lindhjembekken	141,9	Plasstøpt rektangulær bekkekulvert, lengde 20 meter
10	Overgangsbru for lokalveg	142,43	Overgangsbru for lokalveg ved Vittersjø, lengde 110 meter og med tilløpsfyllinger
11	Bekkekulvert	143,04	Plasstøpt rektangulær bekkekulvert, lengde 20 meter

På denne delstrekningen representerer den 490 meter lange brua i linja på Furustad den mest omfattende konstruksjonen.

### 5.7.2.4 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende vegger:

- Jåbergveien. Vegen stenges.
- Skallebergveien (Fv. 166). Vegen legges om og senkes i kulvert under ny jernbane.
- Atkomstveg til nordre portal for Ramsåstunnelen. Atkomstvegen etableres fra Himbergveien.
- Landbrukskryssing Bergan. Kryssing etableres på bru over ny jernbane.
- Lindhjemveien inkludert atkomst til Lund. Vegen legges noe om og løftes på bru over ny jernbane. Atkomsten til Lund flyttes noe sørover.
- Landbrukskryssing Skåra. Kryssing etableres på bru over ny jernbane.
- Landbrukskryssing Kjær/Lijordet – Vitterse. Kryssing etableres på bru over ny jernbane.

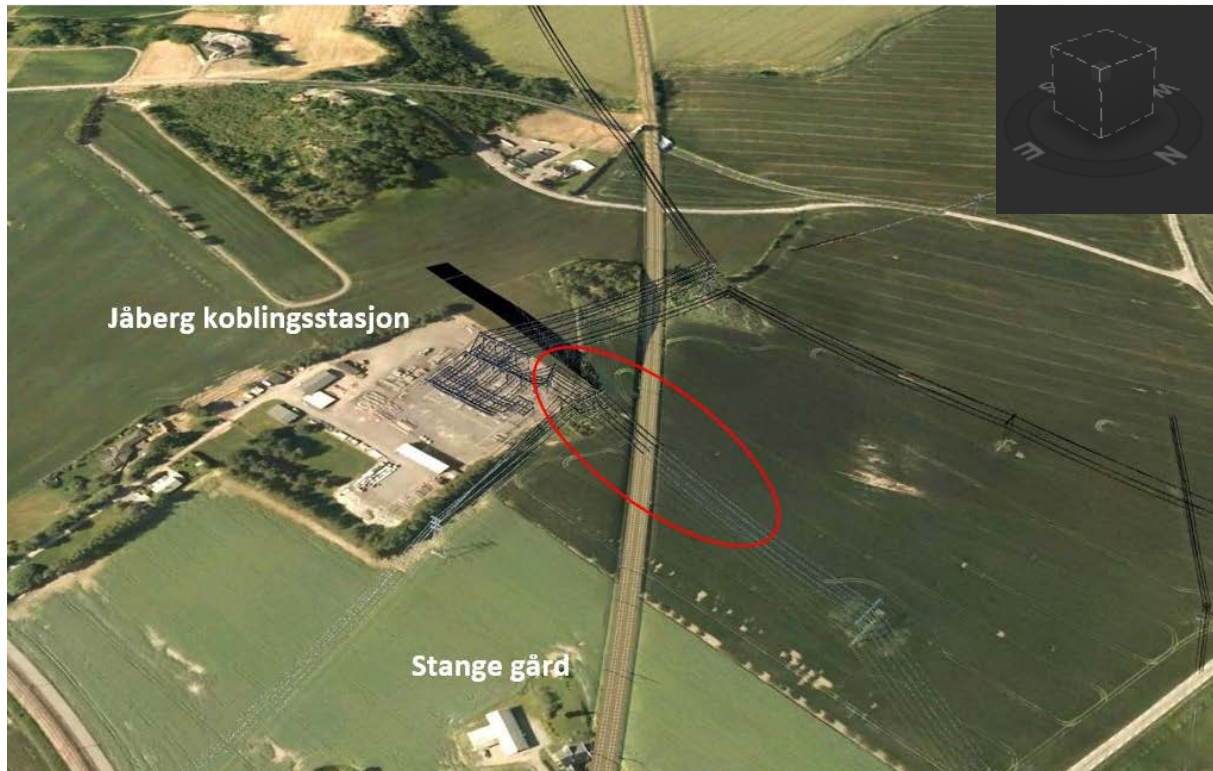
I de presenterte løsningene krysser de fleste vegene på bru over linja, og det medfører til dels lange brukonstruksjoner. Bakgrunnen for at slike løsninger er valgt er blant annet krevende geotekniske forhold som vanskeliggjør kryssinger under linja

### 5.7.2.5 VA og teknisk infrastruktur

Traseen krysser åpne bekker på tre steder, Skallebergveien, Lindhjembekken og ved km 143. Det må etableres nye bekkekulverter for disse med kapasitet til 200 års flom pluss klimapåslag. Den første må også legges noe om. Det bør utføres detaljert vannlinjeberegning for disse i neste planfase.



Ved Jåberg koblingsstasjon krysser jernbanetraseen høyspentlinjer på tre steder. Laserscanning av linjene er lagt inn i modellen og dette tyder på at avstanden fra sporet opp til linjene er henholdsvis ca. 11, 15 og 19 meter. Ut fra avstandskrav ser det ut til at den første av disse kryssingene må heves. For å få til dette ser det ut til at to av mastene må heves. For øvrig gjelder det samme ved anleggsarbeid under denne kryssingen som er omtalt under kapittel 5.6.2.5.



Figur 5-45 Kryssing av høyspentlinjer ved Jåberg (km 138,6), med markering av linjen som må heves. Sett mot Larvik.

#### 5.7.2.6 Anleggsgjennomføring

Strekningen starter med en 490 meter lang traubru i betong. Traseen ligger stort sett i eksisterende vegtrasé for Furustadveien. Vegen må legges om før bygging av bru. Med leire i grunnen forutsettes EPS i tilløpsfyllingen mot sør, ned til eksisterende terreng. Det er identifisert et område med potensiell fare for kvikkleireskred langs linja. For å sikre tilstrekkelig stabilitet antas behov for motfylling over en strekning på ca. 70 meter.

Fram til ca. km 138,1 er det fyllingshøyde inntil ca. 2,5 meter. Her forutsettes fylling av lette masser. Videre ligger traseen tilnærmet på dagens terrengnivå. Unntatt av en bergskjæring mellom ca. km 138,65 og 138,75. På denne strekningen antas det ikke å være behov for geotekniske tiltak.

Mellom km 138,5-138,8 passerer nytt spor Jåberg koblingsstasjon i bergskjæring under tre lave høyspentluftspenn, se kapittel 5.7.2.5.

Ved ca. km 139,0 krysser traseen en bekkeravine, og går langs med denne over en strekning på ca. 50 meter. Det forutsettes at bekken legges om i kulvert under sporene, og at det benyttes lette masser i jernbanefyllingen i dette området.

Rett nord for bekken ved ca. km 138,9 er det foreslått omlegging av Skallebergveien under banen. Senket veg ligger lavere enn bekkenivået. Her antas behov for spunt og grunnforsterkning for bygging av vanntett kulvert og traue.

Fra ca. km 139,250 ligger dobbeltsporet i skjæring fram til tunnelpåhugg Ramsåstunnelen ved ca. km 139,55. Ved ca. km 139,420-139,460 er det identifisert et område med potensiell fare for

kvikkleireskred. For å sikre stabiliteten på skjæringsskråningen foreslås at terrenget ved skråningstopp senkes 3-4 meter, og at det etableres en slak skråning ned mot traseen.

Ramsåstunnelen er ca. 580 meter lang.

Mellom Ramsåstunnelen og km 143,75 ligger dobbeltsporet tilnærmet på dagens terrengnivå med unntak av skjæring gjennom bergkulle ved ca. km 140,4-140,5 og en fem til seks meter dyp skjæring ved ca. km 141,0-141,65. I sistnevnte skjæring er det forutsatt grunnforsterkning med kalksementpeler. Utover dette forventes små eller ingen geotekniske tiltak på strekningen.

Ved ca. km 141,800 er det foreslått en 140 meter lang overgangsbru for landbrukstrafikk og ved ca. km 142,400 er det foreslått en 110 meter lang overgangsbru for lokaltrafikk.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 123 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 268 000 pfm<sup>3</sup>

#### **5.7.2.7 SHA**

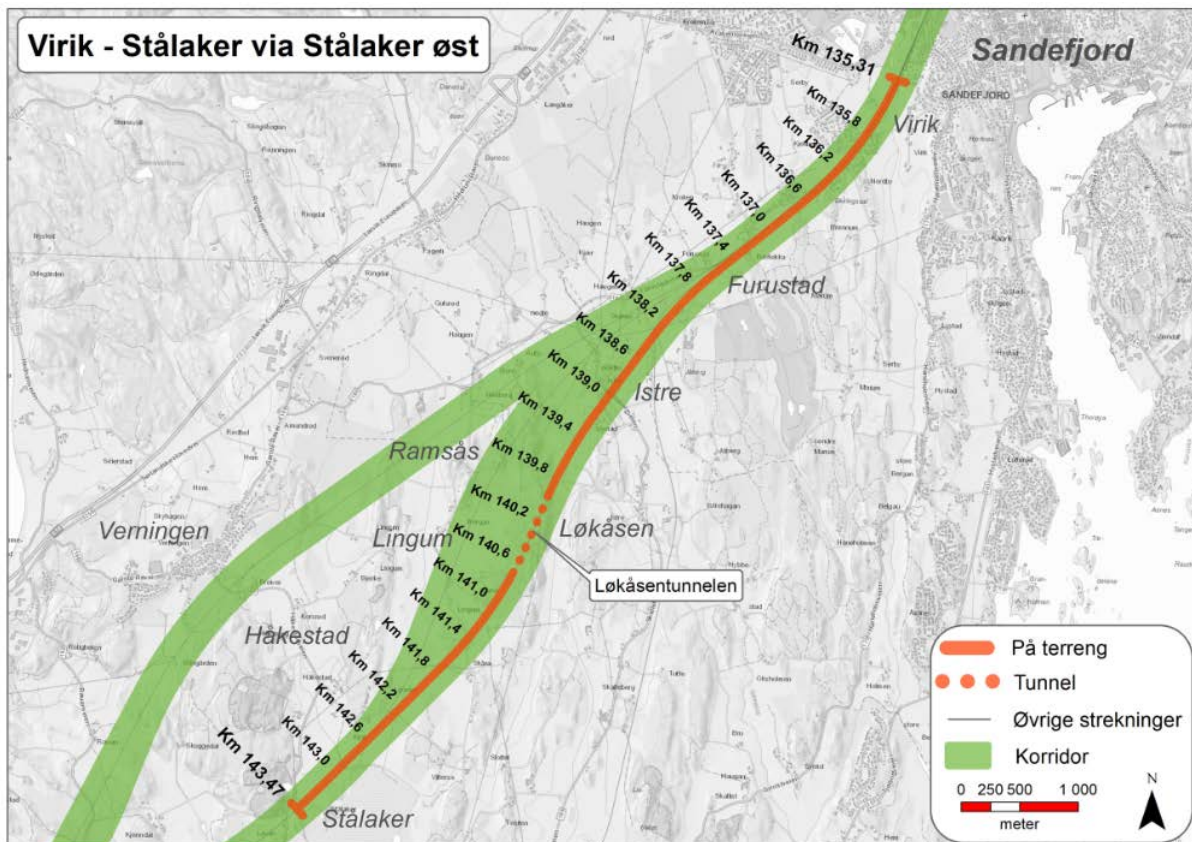
Av spesielle SHA-forhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Stort omfang av massetransport.
- Anleggsarbeid nær skoleveg fra Geminifeltet ved Virik.
- Anleggsarbeid og -trafikk nær Furustad barnehage.
- Kryssing av eksisterende høyspentledninger ved Jåberg koblingsstasjon, herunder begrensninger med hensyn på utkobling av ledningene under sprengning for bergskjæring.
- Etablering av bergtunnel (Ramsåstunnelen) gjennom område med flere svakhetssoner.
- Steilt og høyt påhuggsområde med nærhet til parallell svakhetssone/kløft ved søndre påhugg for Ramsåstunnelen.

#### **5.7.2.8 Avvik**

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.

### 5.7.3 Virik – Stålaker via Stålaker øst (14)



Figur 5-46 Strekning 14: Virik – Stålaker via Stålaker øst

Stålaker øst starter ved Virik og krysser eksisterende jernbane to ganger før Furustad. Traseen ligger på terreng fram til Løkåsen som krysses i bergtunnel med lengde på ca. 800 meter. Gjennom tunnelen benyttes minstekrav til stigning. Videre mot sør ligger traseen på terreng. Det etableres et servicespor langs dobbeltsporet på strekningen.

#### 5.7.3.1 Jernbaneteknikk

Traseen er dimensjonert for 250 km/t etter normale krav i horisontalkurvaturen. For å redusere terrenginngrep og kostnader er det benyttet minstekrav i vertikalkurvaturen. Bestemmende stigning er 16 promille. Det er sporforbindelser knyttet til Sandefjord stasjon på første del av strekningen.

Det er foreslått at det etableres servicespor på strekningen ved ca. km 143.

#### 5.7.3.2 Grunnforhold

På store deler av strekningen ligger traseen tilnærmet på dagens terrengnivå, og her forventes små eller ingen geotekniske tiltak. De største geotekniske tiltakene på strekningen antas å bli i skjæring ved km 137,9-138,2, hvor det er lagt til grunn kalksementstabilisering for å sikre stabilitet. Type og mektighet av løsmasser i skjæring ved km 138,8-139,1 er usikkert. Dersom berget ligger dypere enn antatt vil det bli større omfang av geotekniske tiltak.

Mellom km 140,000 og 140,755 er det planlagt bergtunnel (Løkåstunnelen). Det er registrert berg i dagen langs største del av strekningen. Overdekningen vil være ca. 7 - 27 meter. Imidlertid er bergoverdekningen usikker langs en strekning på ca. 60 meter midt i tunnelen, der total overdekning kun er omtrent 8 - 10 meter. Her har det vært planlagt seismiske undersøkelser, men disse er ikke utført grunnet avslag fra grunneier. Undersøkelsene antas å bli utført i løpet av høsten 2018. De manglende undersøkelsene er angitt som teknisk avvik, se også kapittel 5.7.3.8.

Det er identifiserte områder med kildeskog og sumpskog, det vil si grunnvannsbetinget naturmiljø. Det er flere sumpskoger i nærområdet, slik at det er viktig for naturmiljøet i området for å bevare et høyt grunnvannsnivå. Dette vil medføre behov for tilstrekkelig tetting av berggrunnen.

### 5.7.3.3 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge 14 konstruksjoner; seks konstruksjoner i linja og åtte konstruksjoner for kryssende veger og bekker. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-12 Konstruksjoner strekning 14

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Bekkekulvert	135,37	Rektangulær plasstøpt kulvert for Virikbekken, lengde 40 meter pluss vingemurer
2	Overgangsbru	136,07	Bjelkebru for GS-veg, lengde 175 meter
3	Støttemur, ensidig	136,18	Støttemur mellom bane og Skiringssalveien, lengde 180 meter
4	Støttemurer i linja	136,5	Tosidig støttemur i linja i nordende av bru ved Skiringssal folkehøgskole, lengde 80 meter
5	Jernbanebru	136,58	Betongtraubru over lokalveg og bekkeløp ved Skiringssal folkehøgskole, lengde 100 meter
6	Overgangsbru for lokalveg	137,86	Overgangsbru for lokalveg på Furustad, lengde 140 meter og med tilløpsfyllinger
7	Overgangsbru for lokalveg	138,97	Overgangsbru for Skallebergveien, lengde 50 meter
8	Bekkekulvert	139,5	Plasstøpt bekkekulvert, lengde 20 meter
9	Portal nord Løkåsentunnelen	139,935	Plasstøpt, buet portal i nordende av tunnel gjennom Løkåsen, lengde 65 meter
10	Portal sør Løkåsentunnelen	140,755	Plasstøpt, buet portal i sørenden av tunnel gjennom Løkåsen, lengde 25 meter
11	Jernbanebru	141,24	Traubru i linja over Lindhjemveien, lengde 80 meter
12	Bekkekulvert	142,25	Plasstøpt bekkekulvert, lengde 40 meter
13	Overgangsbru for lokalveg	142,32	Overgangsbru for lokalveg ved Vitterse, lengde 110 meter og med tilløpsfyllinger
14	Bekkekulvert	142,94	Plasstøpt bekkekulvert, lengde 20 meter

### 5.7.3.4 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Atkomst til Gemini. Ny jernbane krysser atkomstvegen til Geminifeltet, Apolloveien, i omtrent samme høyde. Det må derfor etableres en ny atkomst til Geminifeltet. På grunn av svært korte avstander mellom Gemini og ny jernbane og Skiringssalveien er det ikke mulig å finne en planfri løsning med tilfredsstillende stigningsforhold for kjøreatkomst i samme område som eksisterende atkomst. Kjøreatkomst til Geminifeltet etableres derfor via Krokemoveien. Atkomst for myke trafikanter, spesielt med tanke på skolebarn, etableres som gang-/sykkelvegbru over ny jernbane, se Figur 5-47. Vegomleggingene bør ses nærmere på i neste planfase.
- Skiringssalveien/Furustadveien. Vegen senkes og legges om under ny jernbanebru.
- Furustadlia. Furustadlia legges på sørsiden av ny jernbane for å gi atkomst til Bærløkka og forlenges med bru over ny jernbane for å koble seg til eksisterende Furustadveien på nordsiden av jernbanen.
- Atkomst til Istre trafostasjon. Ny atkomst legges langs jernbanen på vestsiden av denne.
- Skallebergveien (Fv. 166). Vegen legges på bru over jernbanen.
- Atkomstveg til Løkåsentunnelen. Atkomst etableres i forlengelse av eksisterende landbruksveg.
- Lindhjemveien. Vegen legges om og under ny jernbanebru.
- Landbrukskryssing Kjær/Lijordet/Vittersø. Kryssing etableres på bru over ny jernbane.



Figur 5-47 Ny atkomst til Gemini via Krokemoveien og ny gang-/sykkelforbindelse over jernbanen. Retning mot Larvik til venstre i bildet.

#### 5.7.3.5 VA og teknisk infrastruktur

Virikbekken må legges i ny kulvert under jernbanen. Den nye kulverten må ha større tverrsnitt enn eksisterende kulvert som i dag har for liten flomkapasitet. Kravet er 200 års flom + klimapåslag.

Ved Furustad barnehage krysser Marumbekken jernbanen og blir liggende delvis under jernbanen over en strekning på ca. 240 meter. Bekken må legges om og det må lages ny bekkekulvert med kapasitet til 200 års flom.

Ved km 139,6 krysser jernbanen en åpen bekk. Det må legges ny bekkekulvert under jernbanen med kapasitet til 200 års flom + klimapåslag.

Ved km 142,2 krysser jernbanen Vittersøbekken. Her ligger jernbanen i en svak skjæring så det er lite høyde å gå på med tanke på dimensjon på bekkekulvert. Nødvendig dimensjon på denne er imidlertid ikke vurdert på dette stadiet. Modellen tyder på at det er ca. 1 meter fra bekk til topp spor, noe som kan bli litt lite. Senking av bekken bør unngås om mulig siden den har lite fall videre nedstrøms, et slikt tiltak kan derfor bli omfattende. Det bør utføres detaljert vannlinjeberegning i neste planfase.

Ved km 143 krysser jernbanen nok en åpen bekk av tilsvarende størrelse som Vittersøbekken. Jernbanen ligger her på omtrent samme høyde over bekken som ved Stålaker Vest så de samme vurderingene gjelder her også.

Ved Jåberg koblingsstasjon krysser jernbanetraseen en høyspentlinje. Ut fra måling i samordningsmodellen ser høyspentlinjen ut til å være ca. 17 meter over sporet, og trenger dermed ikke heves. En mast ser derimot ut til å være midt i sporet og må flyttes.

#### 5.7.3.6 Anleggsgjennomføring

Ved ca. km 135,4 krysser nytt spor eksisterende spor i omtrent samme høyde som eksisterende spor. I dette området er det i anleggsfasen mulig med en midlertidig tilkobling til eksisterende spor, både i retning Tønsberg og i retning Larvik, avhengig av hvilket spor som bygges først.

Det må bygges en kulvert for Virikbekken ved ca. km 135,370. Lengden blir ca. 40 meter. Kulverten må bygges under eksisterende spor og under Skiringssalsveien. Kulverten kan ikke ferdigstilles med

trafikk på eksisterende spor. Skiringssalsveien må legges om midlertidig når kulvert bygges under veien.

Mellom km 136,17 til ca.136,6 må Skiringssalsveien legges om mot øst i en lengde av ca.600 meter.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 81 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 380 000 pfm<sup>3</sup>

#### **5.7.3.7 SHA**

Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Stor grad av nærføring til spor i drift fra Virik til Furustad.
- Anleggsarbeid nær skoleveg fra Geminifeltet ved Virik.
- Kryssing av eksisterende høyspentledninger ved Jåberg koblingsstasjon.
- Dyp skjæring i dårlige grunnforhold ved kryssing av Skallebergveien.
- Kryssing av svakhetssoner og områder med usikker bergoverdekning for Løkåsentunnelen.
- Stort omfang av massetransport.

#### **5.7.3.8 Avvik**

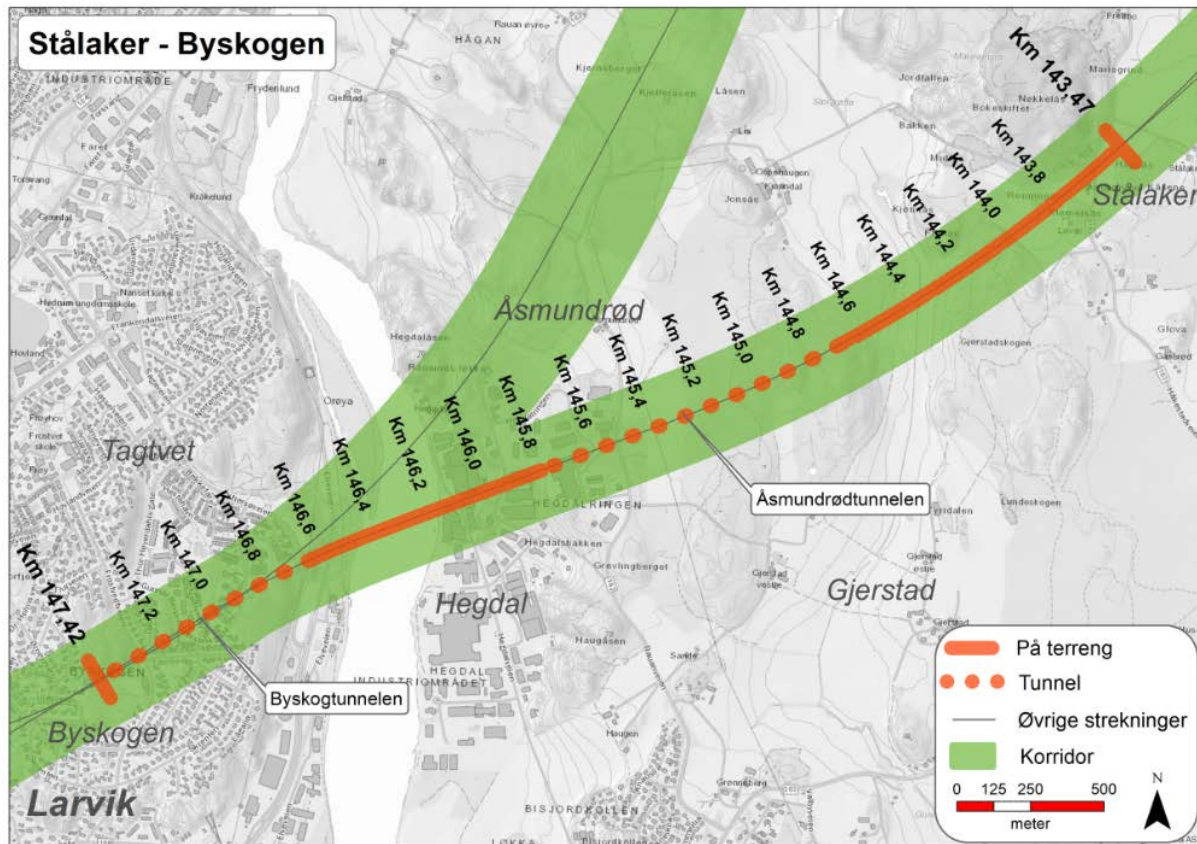
Det er et teknisk avvik fra styrende dokumenter på strekningen knyttet til ikke gjennomførte grunnundersøkelser:

*Teknisk regelverk: "Undersøkelsene skal gi tilstrekkelig grunnlag for den type beslutning som skal fattes".*

*N500: "Grunnundersøkelsene skal sikre at de tekniske løsningene som foreslås er gjennomførbare og videre danne grunnlag for mengdeanslag."*

Gjelder Stålaker øst, km 140,350-140,425: Usikker bergoverdekning for tunnel. Potensielt 20 meter dyp åpen byggegrop. Vurderes som gjennomførbar teknisk, men med meget stor usikkerhet i kostnader.

### 5.7.4 Stålaker – Byskogen (15)



Figur 5-48 Stålaker – Byskogen

Fra Stålakerbruddet er det en felles trasé i korridoren. Etter Kjørndal går traseen i tunnel med lengde på noe over 1 km (Åsmundrødtunnelen). Tunnelen ligger med fall fra Kjørndal til Lågen, den første halvdel med 12,5 promille, deretter 3,0 promille. Tunnelen får én rømningsvei.

Traseen går direkte fra tunnel til bru over Lågen og derfra videre inn i ny tunnel, Byskogtunnelen. Denne er tilsvarende som for Vervingenkorridoren, og ender ut ved stasjon i Larvik (Indre havn- eller Kongegatakorridoren).

#### 5.7.4.1 Jernbaneteknikk

Traseen er dimensjonert for 250 km/t etter normale krav i horisontal og vertikalkurvaturen.

#### 5.7.4.2 Grunnforhold

Det er antatt behov for stabiliserende tiltak i faresoner for kvikkleireskred ved Kjørndal, ca. km 144,1-144,6. Omfang av tiltak er usikkert.

Mellom km 144,600 og km 145,755 vil traseen gå i bergtunnel (Åsmundrødtunnelen). Øst for det østre tunnelpåhugget er det registrert store dybder til berg. Plassering av påhugget er noe usikkert. Bergoverdekning langs tunneltraseen vil variere mellom ca. 10 og 30 meter. Det er usikkerhet knyttet til bergoverdekningen på en kort strekning i østre del av tunnelen, der grunnundersøkelser ikke er utført grunnet avslag fra grunneier. Undersøkelsene er planlagt utført i løpet av høsten 2018. De manglende undersøkelsene er angitt som teknisk avvik, se også kapittel 5.7.4.8.

Ved industriområdet øst for brua over Lågen blir det behov for spunt for sikring av byggegrop for betongtrau.

Etter passering av Lågen går traseen i en kort bergtunnel på østsiden av Yttersøveien. Ved kryssing under Yttersøveien vil det ikke være bergoverdekning, da veggen ligger omtrent i nivå med teoretisk tunnelheng. Det er derfor forutsatt at det blir nødvendig å etablere en åpen byggegrop her. Vest for

Yttersøveien fortsetter traseen i bergtunnel, med antatt bergoverdekning varierende mellom 10 og 60 meter. Det er antatt at bergoverdekning vil mangle over en strekning på omtrent 15-20 meter ved ca. km 146,740 – 146,760. På denne strekningen er det forutsatt at tunnelen må drives ved å etablere en rørskjerm for å stabilisere løsmassene i tunnelhengen. Dette er tilsvarende som beskrevet for Vervingenkorridoren, se tekst og figur i kapittel 5.6.2.2.

Det vil være behov for til dels omfattende grunnvannstetting av tunnelstrekningen.

#### 5.7.4.3 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge ti konstruksjoner; åtte konstruksjoner i linja og to konstruksjoner for kryssende veger. Konstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-13 Konstruksjoner strekning 15

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Overgangsbru for lokalveg	143,48	Overgangsbru for Håkestadveien på Stålaker, lengde 140 meter og med tilløpsfyllinger
2	Jernbanebru	144,19	Samvirkebru over Kjønnaldalen, lengde 280 meter
3	Portal nord Åsmundrødtunnelen	144,58	Plasstøpt, buet portal i nordende av tunnel mot Lågen, lengde 20 meter
4	Portal sør Åsmundrødtunnelen	145,755	Plasstøpt, buet portal i sørenden av tunnel mot Lågen, lengde 20 meter
5	Trau i linja	145,77	Bredt betongtrau i linja, lengde 105 meter
6	Overgangsbru for lokalveg	145,88	Overgangsbru for Hegdalringen, lengde 50 meter
7	Jernbanebru	145,92	Samvirkebru over Lågen, lengde 570 meter
8	Jernbanebru	146,49	Betongtraubru over Rv. 40 Elveveien, lengde 40 meter
9	Portal nord Byskogtunnelen	146,585	Plasstøpt, buet portal i nordende av tunnel før Yttersøveien, lengde 5 meter
10	Betongtunnel i linja	146,615	Plasstøpt løsmassekulvert under Yttersøveien, lengde 15 meter

På denne delstrekningen representerer bruene i linja de mest omfattende konstruksjonene.

#### 5.7.4.4 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Håkestadveien. Vegen løftes over ny jernbane på bru. Nye atkomstveger etableres til steinbrudd og gård.
- Atkomstveg til Åsmundrødtunnelen nordre portal. Det etableres en atkomstveg fra Håkestadveien langs ny jernbane.
- Hegdalringen med atkomst til Åsmundrødtunnelen søndre portal. Hegdalringen legges på bru over ny jernbane. Det etableres atkomstveg fra Hegdalringen til tunnelportalen langs ny jernbane.
- Atkomstveg til nordre portal for Byskogtunnelen. Atkomst etableres fra Yttersøveien.

#### 5.7.4.5 VA og teknisk infrastruktur

Ved Elveveien krysser høyspent regionalnett i lavt luftspenn over tunnelen i nærheten av portalen. En mast ligger nær portalen og et mulig riggområde. Det må sannsynligvis flyttes to mastepunkter. Det må tas hensyn til magnetfelt mot boliger.

#### 5.7.4.6 Anleggsgjennomføring

Åsmundrødtunnelen mellom Kjønnald og Hegdal industriområde er ca. 1155 meter lang med 20 meter lange betongportaler i begge ender. Lengden på tunnelen utløser behov for en rømningstunnel. Denne vil fungere som tverrslag i anleggsperioden. Rømningstunnelen blir ca.150 meter lang. Etter Åsmundrødtunnelen fra km 145,750 går traseen i dagsone fram til bru over Lågen og videre i tunnel gjennom Byskogen til km 147,42.



Fra søndre tunnelportal for Åsmundrødtunnelen mot Lågen vil dobbeltsporet ligge i ca. 9 meter dyp spuntet byggegrop over en lengde på ca. 100 meter. Mellom driftsveg ned til portalåpning og spor er det foreslått støttemurer fundamentert direkte på berg eller på peler til berg

På Hegdal industriområde ligger det tre mindre VA-ledninger som må senkes ca. 6,5 meter for å krysse under dobbeltsporet.

Dobbeltsporet krysser Hegdalveien og Lågen på en 570 meter lang samvirkebru med søyleavstand 40 meter. Den største delen av brua vil det bli fundamentering på peler ute i Lågen. Jernbanelinja ligger ca. 7,5 meter over Rv. 40 Elveveien vest for Lågen. Det er ikke høyt nok til å få tilstrekkelig frihøyde over veien med en samvirkebru. Brua med samvirketverrsnittet avsluttes derfor på et landkar på østsiden av Rv. 40 Elveveien, og det bygges en 40 meter lang traubru videre over vegen. Med traubru tilfredsstilles kravene til fri høyde over Elveveien uten å senke vegen.

Ved Elveveien krysser høyspent regionalnett i lavt luftspenn over tunnelen i nærheten av tunnelmunningen. En mast ligger nær munningen, og det må sannsynligvis flyttes to mastepunkter. Omlegging av høyspenttraseer bør primært gjøres i sommermånedene når det er lav belastning på nettet.

Fra bru over Lågen går dobbeltsporet inn i en kort, ca. 25 meter lang bergtunnel på østsiden av Yttersøveien. Ved kryssing under Yttersøveien vil det ikke være bergoverdekning, og det er nødvendig å etablere en åpen byggegrop for støping av betongkulvert. Før reetablering av Yttersøveien over støpt kulvert vil vegen være stengt.

Bergtunnelen fra Yttersøveien ved ca. km 146,630 inn til Larvik sentrum ved ca. km 148,670 er ca. 2040 meter lang. I dette kapittel omhandles bergtunnelen fram til km 147,42.

Fra vestsiden av Yttersøveien ved km 146,630 går traseen i bergtunnel fram til brytningspunkt ved km 147,420 ved Byskogen. Bergoverdekningen vil hovedsakelig variere mellom 10 og 60 meter. Unntatt herfra er en kort strekning på 15-20 meter ved ca. km 146,75 der det ikke er bergoverdekning. På denne strekningen er det forutsatt at tunnelen må drives ved å etablere en rørskjerm for å stabilisere løsmassene i tunnelhengen.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 294 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 113 000 pfm<sup>3</sup>

Masser fra Åsmundrødtunnelen kan tas ut fra nord og via ny driftsveg langs nytt spor til Håkenstadveien og til deponi. Massene kan også tas ut via tverrslag ved østre del av Hegdal industriområde og gjennom industriområde fram til hovedveg og videre til deponi. Da deponiområde ikke er kjent må massetransport ses på i neste fase.

#### **5.7.4.7 SHA**

Spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen er knyttet til:

- Kryssing av faresone for kvikkleireskred ved Kjørndal.
- Anleggsarbeid og -trafikk i Hegdal industriområde, herunder etablering av dyp byggegrop.
- Bygging av lang og høy bru over industriområde og Lågen, herunder bygging av brufundamenter i elva. Det vil også bli vanskelig tilkomst til brufundament vest for Lågen. Arbeid nær regional høyspentlinje ved Yttersøveien.
- Tunneldriving gjennom områder med liten bergoverdekning i Byskogtunnelen.

#### **5.7.4.8 Avvik**

Det er et teknisk avvik fra styrende dokumenter på strekningen knyttet til ikke gjennomførte grunnundersøkelser:

*Teknisk regelverk: "Undersøkelsene skal gi tilstrekkelig grunnlag for den type beslutning som skal fattes".*

*N500: "Grunnundersøkelsene skal sikre at de tekniske løsningene som foreslås er gjennomførbare og videre danne grunnlag for mengdeanslag."*

Gjelder Stålaker øst, km 144,850-144,950: Usikker bergoverdekning for tunnel. Potensielt 30 meter dyp åpen byggegrop, mulig kvikkleire. Vurderes som gjennomførbar teknisk, men med svært stor usikkerhet i kostnader.

### **5.7.5 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Stålakerkorridoren**

Under er det listet opp ulike hensyn og forhold som har vært med på å fastlegge trasé for hovedplanfasen:

#### **Stålaker vest**

- Hensyn til nærmiljøet ved Virik skole, Gemini-feltet, Skiringssal folkehøyskole og Furustad barnehage. Etablering av gang- og sykkelveg under banen (fra Geminifeltet til Virik skole).
- Traseen er optimalisert på strekningen Virik – Furustad slik at den ikke krysser eksisterende spor av hensyn til anleggsgjennomføring.
- Traseen er lagt så langt unna Jåberg koblingsstasjon som mulig.
- Kulturmiljøet og landskapsbildet mellom Jåberg/Istre og Håkestad er hensyntatt ved at linja følger landskapsformene og går delvis på terreng og i kort bergtunnel i Ramsås. Tunnelen er også viktig av hensyn til friluftsliv og naturmangfold.
- Ramsåstunnelen er plassert etter føringer fra ingeniørgeologi.
- Unngå larvikittbrudd (Krukeåsen).

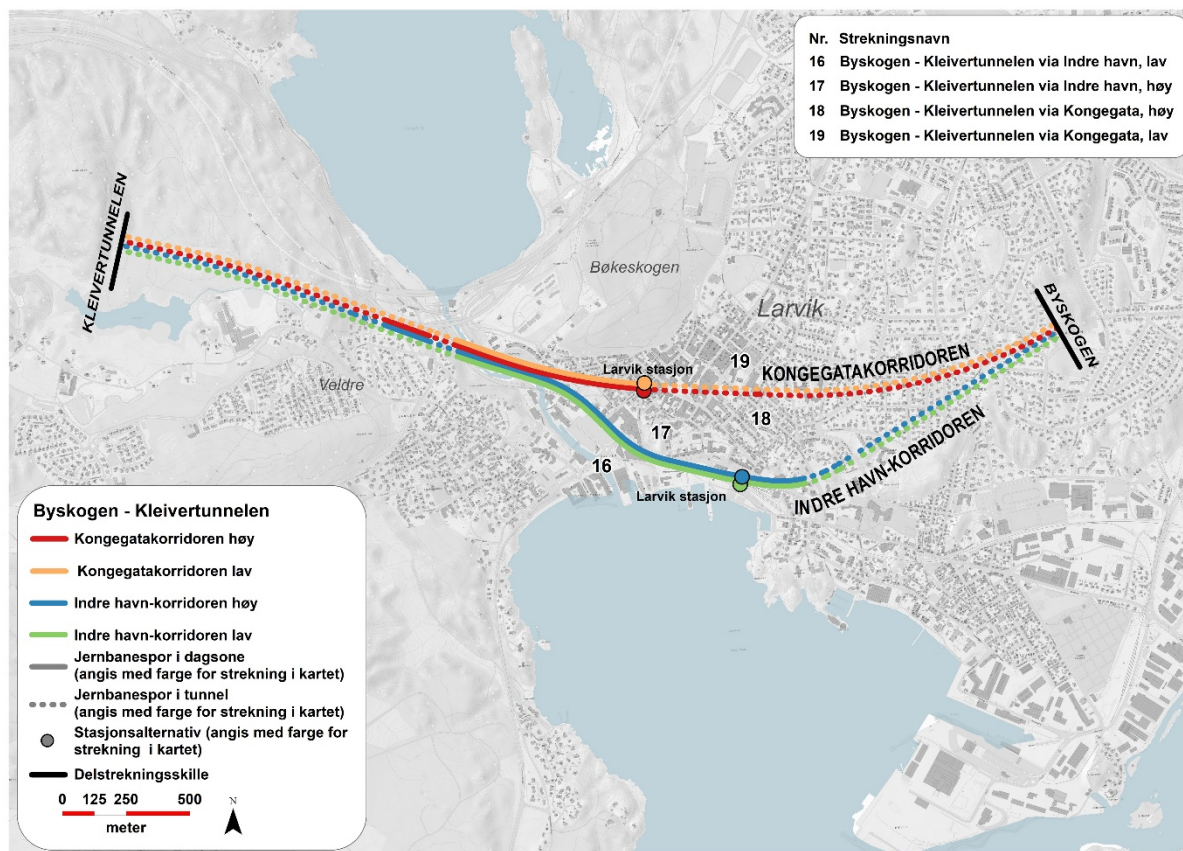
#### **Stålaker øst**

- Traseen er lagt slik at kryssing av eksisterende bane reduseres så mye som mulig av hensyn til anleggsgjennomføringen.
- Etablering av gang- og sykkelveg under banen (fra Geminifeltet til Virik skole).
- Unngå konflikt med Jåberg koblingsstasjon ved å gå utenfor eiendomsgrensen, slik at planlagt ny trafostasjon ikke hindres.
- Sporet er senket for å redusere stigning ved Løkåsen og unngå lang og høy bru.
- Bergtunnel gjennom Løkåsen blant annet for å sikre kulturmiljø (steinalderboplasser), friluftsliv og naturmangfold
- Unngå larvikittbrudd og kartlagte larvikittressurser.

#### **Stålaker – Byskogen**

- På fellesdelen av Stålakerkorridoren er sporet lagt mellom larvikittbrudd i drift i nord og kartlagt larvikittressurs i sør.
- Hensyn til Hegdal industriområde for å minimere inngrep i næringsbebyggelse
- Minimere inngrep i statlig sikret friluftsområde med Elvestien på vestsiden av Lågen
- Plassering av linja ved kryssing av Lågen er gitt av flomnivå, Elveveien og utfordrende grunnforhold vest for Lågen. Vurderingene av grunnforholdene er basert på gjeldende dokumentasjon som har en del usikkerhet knyttet til seg.

## 5.8 Indre havn-korridoren



Figur 5-49 Oversikt over korridorer på strekningen Byskogen – Kleivertunnelen

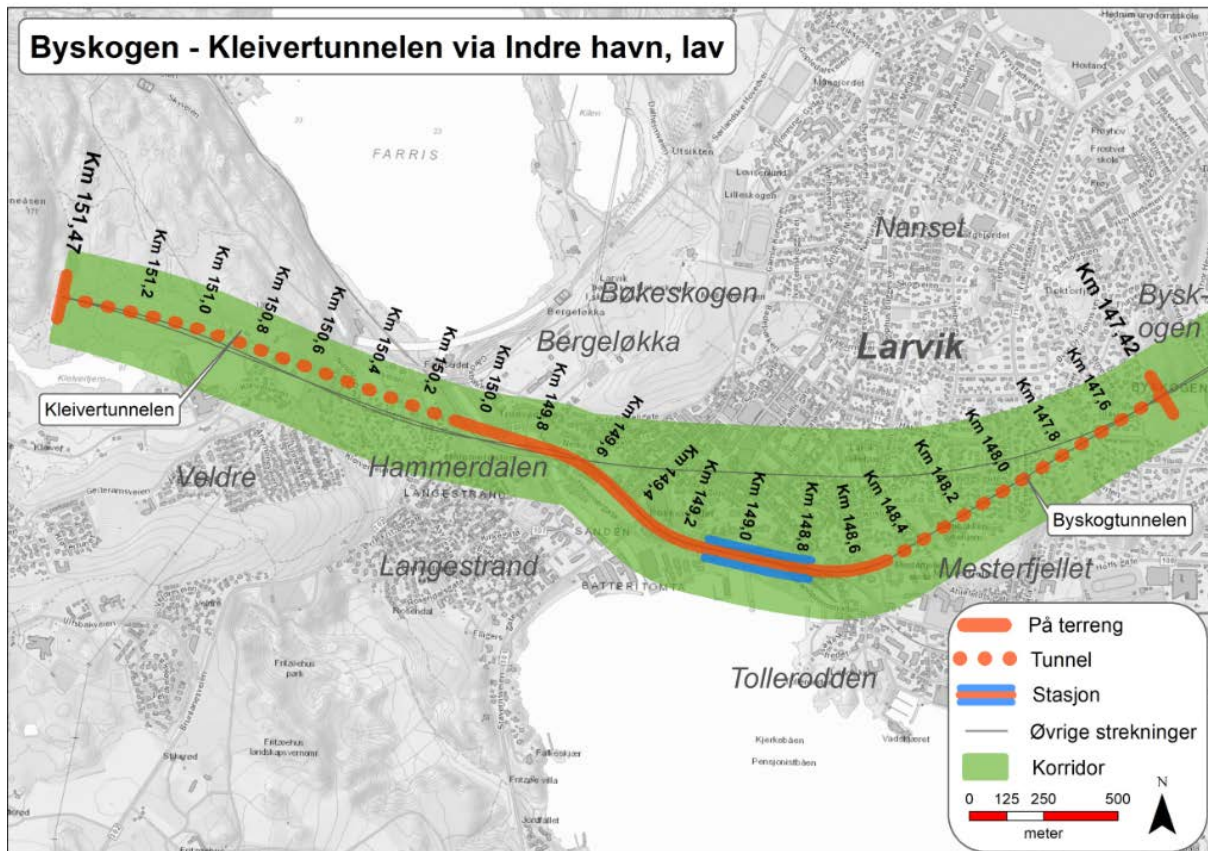
Indre havn-korridoren har to alternativer mellom Byskogen og Kleivertunnelen.

Totalt består korridoren av to delstrekninger:

- Byskogen – Kleivertunnelen via Indre havn, lav («Indre havn lav») (16)
- Byskogen – Kleivertunnelen via Indre havn, høy («Indre havn høy») (17)

Disse strekningene er nærmere beskrevet i underkapitlene under.

### 5.8.1 Byskogen – Kleivertunnelen via Indre havn, lav løsning (16)



Figur 5-50 Strekning 16: Indre havn lav løsning

Korridoren starter med Byskogtunnelen som kommer fra Vervingenkorridoren eller Stålakerkorridoren. Tunnelen som kommer fra Vervingen ligger med 17 promille fall fra Lågen, mens tunnelen som kommer fra Stålaker ligger med 10 promille fall fra Lågen. Tunnelen er 2,1 km lang, og det er foreslått ett tverrslag som også skal være rømningsvei.

Sporets høyde ved tunnelportalen i Larvik sentrum er på kote +3,2 meter. Høyden tilfredsstillter krav til flomhøyde ved stormflo og sikrer at flomvann ikke kan trenge inn i tunnelen. Beregnet flomhøyde er kote +2,4.

Stasjonen har to spor til plattform og er vist med mellomplattform for å muliggjøre framtidig påkobling av havnespor langs dagens spor (havnesporet er ikke en del av teknisk hovedplan). Undergangene konstrueres som tette trauekonstruksjoner slik at de ikke fylles ved stormflo. Terrenget inntil undergangene heves slik at stormflo ikke trenger inn.

Stasjonen ligger med 12 promille stigning for å komme over Stavernsveien. Videre opp Hammerdalen er traseen horisontalt lik høy løsning, men den ligger omtrent fire meter lavere. Det blir bru fra Stavernsveien og opp Hammerdalen, stasjonen ligger primært på støttemurer. I denne løsningen ligger traseen i tunnel helt fra betongtunnelen i Hammerdalen, det er ingen skjæring mellom betongtunnelen og Kleivertunnelen slik som for den høye løsningen. I forbindelse med bygging av betongtunnelen må kryssende høyspent regionallinje legges om.

Det er behov for én ekstra rømningsvei i Kleivertunnelen etter påkobling. Dette er foreslått løst via et nytt tverrslag.

#### 5.8.1.1 Larvik stasjon, Indre havn lav løsning

Ny stasjon ligger omtrent ved dagens stasjon, hevet ca. en meter over dagens terreng i øst og jevnt stigende på fylling mot Hammerdalen. Stasjonsområdet får et nytt jernbanetorg med alle byttefunksjoner samlet på ett sted. Storgata legges om over sporene ved tunnelportalen i øst.

Det er vist tre tverrgående forbindelser under sporene, i forlengelsen av de viktigste gatene i bystrukturen mot sentrum.

Stasjonen har to spor med mellomplattformer. Hovedatkomst til stasjonen er ved det nye jernbanetorget i forlengelsen av Romberggata, med heis, rampe og trapp til plattformene. Det er vist en sekundær atkomst til plattformene i øst via trapper. Stasjonsområdet på bakkeplan ligger på kote 2,5 meter, som er et flomsikkert nivå i beregnet, framtidig situasjon.



Figur 5-51 Illustrasjon av Larvik stasjon, Indre havn, lav løsning. Sett mot nordøst, retning mot Sandefjord øverst til høyre i bildet.

#### 5.8.1.2 Jernbaneteknikk

Traseen fram til stasjonen er dimensjonert for 250 km/t, forbi plattformområdet er hastigheten 80 km/t før hastigheten oppover Hammerdalen økes til 100 km/t og videre til 200 km/t, 220 km/t og deretter 250 km/t ved Kleivertunnelen. For å oppnå henholdsvis 80 km/t og 100 km/t er det benyttet minstekrav til overgangskurvelengde.

I vertikalplanet er det benyttet minstekrav til bestemmende stigning med 17 promille.

Larvik stasjon er utformet som en tospors stasjon med mellomplattform, plattformlengden er 350 meter og plattformbredden varierer mellom 5,5 og 12,5 meter. Stigningen langs plattform er opptil 12,5 promille. Plattformene ligger i kurve med radius 2000 meter, overhøyden er 0 mm. Mellomplattform er valgt i lav løsning for å gi mulighet for tilkobling til Larvik havn via eksisterende spor over Torstrand. Avgreningen til et eventuelt havnespor går via sporveksel ved østenden av plattform.

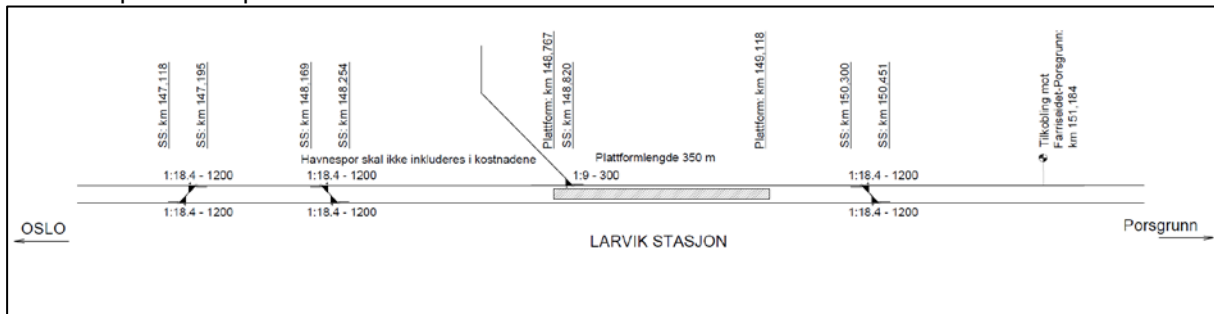
Nord for stasjonen (retning Oslo) er det sporforbindelser mellom hovedsporene i begge retninger. Sporforbindelsen fra venstre til høyre hovedspor i retning mot Porsgrunn ligger i tunnel ca. 500 meter før plattformene. For den andre sporforbindelsen fra høyre til venstre hovedspor i retning mot Porsgrunn varierer plasseringen avhengig av hvilken korridor denne strekningen kobles mot. I Vervingenkorridoren kommer sporforbindelsen 3,8 km før plattform i en bergskjæring, mens den i Ståalakerkorridoren kommer 1,5 km før plattform og ligger i tunnel.

I forbindelse med prosjektet Farriseidet – Porsgrunn er det også bygget en dobbel sporsløyfe ca. syv km etter Larvik stasjon (i Kleivertunnelen).

Det er to tekniske avvik knyttet til sporgeometrien på stasjonen, se kapittel 5.8.1.9.

Det forutsettes at sporene som settes i drift når Larvik fungerer som buttsporstasjon og tas i bruk med ERTMS. Når strekningen videre mot Kleivertunnelen settes i drift med ERTMS, medfører dette en

endring i signalanleggets software. Det er forutsatt kun mindre endringer i eksisterende anlegg. Eventuelle signaltekniske endringer i Kleivertunnelen som følge av påkobling av ny trase, må ses nærmere på i neste planfase.



Figur 5-52 Skjematisk plan Larvik stasjon

### 5.8.1.3 Grunnforhold

Det har vært utfordrende å få et tilstrekkelig godt overblikk over overdekningsforholdene over Byskogtunnelen. Langs store områder over tunnelen er det ikke mulig å kartlegge berg i dagen, noe som har medført behov for en del grunnundersøkelser. Grunnundersøkelser viser store variasjoner i nivået til bergoverflaten, gjerne over korte avstander. Det er i all hovedsak kartlagt god bergmassekvalitet i området der berget ligger i dagen, men det foreligger derimot lite informasjon foreløpig om bergmassen i dyppennene mellom bergblotningene. Dårlig bergmassekvalitet forventes i stor grad å være begrenset til områder med kryssing av svakhetssoner.

Øst for stasjonsområdet er det to strekninger med utfordrende byggegrøper for betongtunneler, ved Herregårdsbakken og ved Kristian Fredriks vei. Byggegrøpene er forutsatt sikret med innvendig avstivet rørspunt. Spunten må utføres vannrett for å hindre drenering av grunnvann inn i byggegrøpen. Det forventes i tillegg behov for injeksjon i løsmasser og/eller berg for å redusere faren for grunnvannssenkning og setninger på omkringliggende bebyggelse og infrastruktur. Avstand fra byggegrøpen i Herregårdsbakken til Herregården blir ca. 20 meter. Herregården, et unikt arkitektonisk anlegg fra 1674 som er fredet og et av Vestfolds viktigste kulturminner, har et sårbart fundament og har allerede store setningsskader. For å unngå ytterligere setningsskader på Herregården er det ekstra viktig å sikre en tett byggegrøp i anleggsperioden.

Imidlertid vil selv en helt tett byggegrøp kunne føre til endringer i grunnvannsnivået i området ved at den vannrette spunten kan komme til å påvirke grunnvannsstrømningene forbi Herregården. De tette spuntveggene kan komme til å virke som et stengsel for vannstrømningene forbi Herregården ned mot sjøen. Det vil derfor være viktig å følge nøye med på grunnvannsnivået i anleggsperioden. Dersom grunnvannsnivået ved Herregården viser en synkende tendens, må andre avbøtende tiltak være forberedt slik at de kan iverksettes underveis i byggefasen. Et slikt tiltak kan for eksempel være å etablere infiltrasjonsbrønner i området. Et annet tiltak kan være å finne en teknisk løsning for å 'hjelpe' grunnvannsstrømningen forbi byggegrøpa.

Det kreves grundige forundersøkelser for å kartlegge forholdene rundt Herregården og planlegge løsninger som sikrer at nødvendig hensyn til Herregården blir ivaretatt. Man kan uansett ikke utelukke en risiko for at tiltaket kan medføre setninger på den fredede bygningen. Det kan i tillegg vurderes å installere jetpeler under Herregårdens fundamenter som et forberedende tiltak eller som et avbøtende tiltak underveis dersom utviklingen i grunnvannsnivå og poretrykk skulle tilsi det. Det kan også vurderes om det er mulig å finne løsninger for å fundamentere Herregården til berg som et forberedende tiltak. I så fall vil Herregården være helt uberørt av eventuelle grunnvannssenkninger som følge av anleggsarbeidene.

Ved passering av Farrisildene vil det bli behov for borede peler med sikring mot vannlekkasje. Dersom det blir aktuelt med direktfundamentering, vil det settes krav til forsiktig komprimering.

Byggegrøp for betongtunnel vest for Hammerdalen vil kreve omfattende spuntarbeider. På grunn av faste masser er det forutsatt benyttet boret rørspunt. Traseen går inn i bergtunnel ved ca. km 150,500, vest for en strekning med morene med stor mektighet.

#### 5.8.1.4 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge tretten hovedkonstruksjoner, hvorav ni er i linja. I linja er det én lang bru, tre betongtunneler samt støttemurer. Den totale mengden av konstruksjoner er betydelig. I tillegg kommer én konstruksjon utenfor linja; portal for rømningsstunnelen som munner ut ved Hoff's gate.

Det er omfattende langsgående støttemurskonstruksjonene på stasjonsområdet. I tillegg er det tre personunderganger på stasjonsområdet.

De omtalte hovedkonstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-14 Konstruksjoner strekning 16

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Portal tverrslag/ rømningsvei Hoff's gate	147,60	Tilpasset buet eller rektangulær portal
2	Betongtunnel	148,36	Buet løsmassekulvert, lengde 90 meter
3	Betongtunnel/portal sør Byskogtunnelen	148,50	Rektangulær løsmassekulvert inkludert portal, lengde 160 meter
4	Ensidig støttemur	148,66	Ensidig plasstøpt støttemur, lengde 100 meter
5	Tosidige støttemurer	148,77	Tosidige plasstøpte støttemurer, lengde 40 meter
6	Kulvert for undergang øst på Larvik stasjon	148,81	Rektangulær kulvert, lengde 20 meter
7	Tosidige støttemurer	148,81	Tosidige plasstøpte støttemurer, lengde 170 meter
8	Kulvert for undergang midt på Larvik stasjon	148,98	Rektangulær kulvert, lengde 20 meter
9	Tosidige støttemurer	148,98	Tosidige plasstøpte støttemurer, lengde 130 meter
10	Kulvert for undergang vest på Larvik stasjon	149,11	Rektangulær kulvert, lengde 18 meter
11	Larvik stasjon		Stasjonselementer
12	Tosidige støttemurer	149,11	Tosidige plasstøpte støttemurer, lengde 230 meter
13	Jernbanebru	149,34	Bjelkebru Stavervneien-Hammerdalen, lengde 670 meter
14	Betongtunnel/portal nord Kleivertunnelen	150,07	Buet løsmassekulvert, lengde 460 meter
15	Portal tverrslag/ rømningsvei ved Kleivertunnelen	150,67	Tilpasset buet eller rektangulær portal

Den 670 meter lange brua fra havneområdet og opp Hammerdalen er den mest omfattende konstruksjonen.

#### 5.8.1.5 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Storgata øst for stasjonen. Vegen legges om over søndre portal for Byskogtunnelen.
- Bussterminal i Storgata.
- Storgata vest for stasjonen. Gata forskyves sideveis nordover og det etableres fortau på nordsiden av gata.
- Atkomstveg til nordre portal for Kleivertunnelen. Atkomstveg etableres fra Brunlanesveien.

#### 5.8.1.6 VA og teknisk infrastruktur

Langs Storgata ved husnummer. 55 ligger det en 350 mm pumpeledning samt AF300, OV300, VL150, VL225 og en AF400 ut til sjø. Alle unntatt AF400 blir liggende for høyt og delvis under jernbanelinja på langs, og må legges om samt senkes i nytt krysningspunkt. For å få senket AF300 ledningen under sporet, må den også senkes ca. 50 meter videre nedstrøms. Den får da lite fall som kan medføre behov for større dimensjon. Det er også et overløp her som må flyttes fordi det blir liggende under

jernbanen. AF400 ut i sjø må forlenges opp til omlagt ledningsnett. Samlet blir det behov for ca. 200 meter ny ledningstrasé

I Hamnerdalen krysser jernbanen vannkraftledningen til Fritzøe kraftverk. Jernbanen er her litt lavere enn på de andre korridorene men det ser likevel ut til at vannkraftledningen kan krysse under uten å legge den om. Brufundamentet må imidlertid tilpasses vannkraftledningen og ledningen må håndteres i anleggsperioden.

### 5.8.1.7 Anleggsgjennomføring

Byskogtunnelens totale lengde gir behov for to rømningstunneler. En kombinert ca. 600 meter lang rømning- og tverrslagstunnel ved ca. km 147,6, og en rømningstunnel på ca. 100 meter tilknyttet tverrslaget parallelt med hovedtunnelen. Tunnelen drives fra tverrslaget. Rømningstunnelen er tenkt drevet fra hovedtunnelen.

Nordøst for Herregården ligger nytt dobbeltspor ca. 20 meter under et boligområde. Dybde til berg mellom 9-15 meter under eksisterende terreng og det skal bygges en ca. 90 meter lang vanntett buet betongtunnel med bunnplate i åpen byggegrop gjennom boligområdet fra bergtunnel fra Lågen til neste korte bergtunnel nord for Herregården. Anleggsatkomst forutsettes fra Residensveien.

Fra betongtunnel under boligområde fortsetter dobbeltsporet gjennom en bergkollie i en ca. 50 meter lang bergtunnel nord for Herregården fram til en ca. 160 meter lang betongtunnel med rektangulært tverrsnitt under Herregårdsveien og gjennom bergskjæring fram mot stasjonsområdet. Mellom bergkollene er det registrert opp til 28 meter ned til berg.

Det er forutsatt vanntett betongtunnel som fundamenteres delvis på berg og delvis på peler til berg. På de første ca. 50 meter av strekningen må betongtunnelen bygges i spuntet byggegrop.

For å unngå setninger på Herregården må det gjennomføres tetningstiltak i anleggsfasen for å redusere risikoen for grunnvannssenkning i området. Grunnvannsnivået må overvåkes i anleggsperioden, og dersom det viser en synkende tendens, må andre avbøtende tiltak være forberedt slik at de kan iverksettes underveis i byggefasen. Se kapittel 5.8.1.3.

For å få til en planfri kryssing mellom Storgata og nytt dobbeltspor løftes Storgata opp på portal. Med flytting av Storgata frigjøres områder for bygging av nytt spor fram til portal til Byskogtunnelen.



*Figur 5-53 Tunnelportal ved Larvik stasjon med omlagt Storgata over portal. Retning mot Larvik stasjon til venstre i bildet.*

Fra søndre portal for Byskogtunnelen ligger dobbeltsporet i en ensidig skjæring, med en ca. 100 lang støttemur mellom spor og omlagt Storgata fram til plattformområde.

På strekningen mellom portal og plattformområde tilkobles eksisterende spor for atkomst til Larvik havn.



Fra østenden av plattformområdet bygges støttemurer langs begge sider helt fram til ny bru over Stavernveien.

Ny Larvik stasjon er en 350 meter lang stasjon med mellomplattform. Hele plattformen og spor kan ferdigstilles mellom ca. km 148,95-149,12, det vil si ca. 170 meter, forutsatt at spor tre er stengt for trafikk. I tillegg kan søndre støttemur bygges ferdig fra ca. km 148,82.



Figur 5-54 Larvik stasjon sett fra sør. Retning mot Porsgrunn til venstre i bildet.

For å ferdigstille plattformområde og koble spor til spor i Byskogtunnelen er det nødvendig med en lang stengeperiode, anslått til seks måneder.

Med plattformområde knyttet sammen med Byskogtunnelen, og vestre ende plattformer ferdigstilt i stengeperioden, er hele plattformområdet ferdig bygget. Det er i den jernbanetekniske faseplanen foreslått at stasjonen driftsettes som buttsporstasjon for trafikk i retning Oslo etter stengningsperioden. Det forutsettes at arbeidene med jernbanen nord for Larvik stasjon er koordinert med stasjonsarbeidene og ferdig bygget i løpet av stengeperioden. Se faseplan for Indre havn lav Larvik stasjon, ICP-36-Y-10107.

Fra bru over Stavernveien ligger nytt dobbeltspor på en 670 meter lang betongbjelkebru. Sporet ligger høyere enn og langs eksisterende spor. Nytt dobbeltspor er delvis i konflikt med eksisterende spor på deler av denne strekning, og det vil bli lang stengetid for å fullføre denne strekningen av dobbeltsporet. Totalt anslås 12-14 måneders stengetid for spor i retning Skien, inkludert stengeperioden for tilkobling av Byskogtunnelen. Sporet ligger også meget tett inntil nybygde Sanden 1. Dette vanskeliggjør arbeidene forbi bygget.



Figur 5-55 Parti forbi Farrisfabrikken og Sanden 1. Sett mot Porsgrunn.

Nytt dobbeltspor krysser Stavernveien ved ca. km 149,36 langs eksisterende bru. Det er nødvendig å midlertidig legge om eksisterende veg utenfor eksisterende bru for å kunne bygge den nye brua. Dette utføres i stengeperioden for ferdigstilling av bru opp Hammerdalen.

Ved Fritzøe Møller vil det være nødvendig å rive deler av bygget som kommer i konflikt med nytt dobbeltspor. Her vil det også være nødvendig å legge om Storgata mot øst før bygging av bru forbi Fritzøe Møller.

Brua opp Hammerdalen forutsettes fundamentert på friksjonspeler og/eller peler med spissbæring i faste løsmasser. Valg av fundamenteringsmetode må velges slik at risikoen for Farriskilden minimeres.

Det skal bygges en ca. 460 meter lang betongtunnel for nytt dobbeltspor under Brunlanesveien i en spuntet byggegrop med dybde 15-30 meter.

Ved bygging av kulvert må Brunlanesveien legges om midlertidig. Dette må koordineres med arbeider med omlegging av eksisterende VA-ledninger.

Det skal bygges et teknisk hus nord for spor i Hammerdalen med driftsveg opp til Brunlanesveien. Driftsvegen vil fungere som anleggsveg ved bygging av kulvert/portal og for arbeider ved kryssing av eksisterende spor med nytt dobbeltspor.

Det skal drives en ca. 710 meter lang bergtunnel fra Hammerdalen opp til eksisterende Kleiver-tunnelen. Tilkobling til Kleivertunnelen er forberedt ved bygging av Kleivertunnelen slik at trafikk på Kleivertunnelen kan gå med kun korte stengninger.

Fra ca. km 150,65 skal det etableres en ca. 210 meter lang tverrslagstunnel som vil krysse under gamle E18. Tunnelene drives fra tverrslaget med riggområde etablert utenfor tunnelmunning. I området der tverrslagsstunnelen kommer ut er det planlagt et framtidig vegknutepunkt inkludert busstopp, pendlerparkering og bensinstasjon. Konsekvenser hvis tverrslagsstunnelen ikke kan brukes

må ses nærmere på i neste planfase. Massetransport vil være avhengig om foreslått tverrslagstunnel kan brukes.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 225 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 242 000 pfm<sup>3</sup>

#### 5.8.1.8 SHA

Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Dype utgravinger nær boligbebyggelse som følge av manglende bergoverdekning ved Kristian Fredriks vei og Herregårdsbakken.
- Stor grad av konflikt med eksisterende spor både på stasjonsområdet og videre opp Hammerdalen.
- Omfattende anleggsarbeid og -trafikk i Larvik sentrum, med ferdsel av tredjeperson tett på anleggsområder.
- Nærføring til skoleveg til Mesterfjellet skole, samt til Langestrand skole.
- Bygging av bru på trangt anleggsområde opp Hammerdalen, der arbeidene vil pågå i nærhet til eksisterende bane, trafikkert veg (spesielt Storgata og Stavensveien) og bygninger (Sanden 1 og Fritzøe Møller).
- Dyp byggegrop for betongtunnel i Kleiveråsen.
- Anleggsarbeid og -trafikk nær boligbebyggelse vest for Hammerdalen.
- Konflikt med hovedvannledning og avløpsledninger ved kryssing av Brunlanesveien.
- Kryssing av eksisterende høyspentledning ved E18.
- Kryssing av eksisterende bekk ved tunnelpåhugg for Kleivertunnelen.
- Konflikt med planlagt vegknutepunkt ved etablering og bruk av planlagt tverrslag for driving av bergtunnel for påkobling til den eksisterende Kleivertunnelen.

#### 5.8.1.9 Avvik

Det er to tekniske avvik fra styrende dokumenter på strekningen.

1. Konseptdokumentet, kapittel 3.3.3 Linjeføring:

*«Inn mot stasjoner hvor de fleste tog skal stoppe kan kravet til gjennomgående hastighet reduseres. Det er et generelt ønske om at godstog skal ha så få stopp som mulig, og dimensjonerende hastighet for godstog er 100 km/t. 100 km/t bør derfor være en nedre grense for hastighet gjennom slike stasjoner.»*

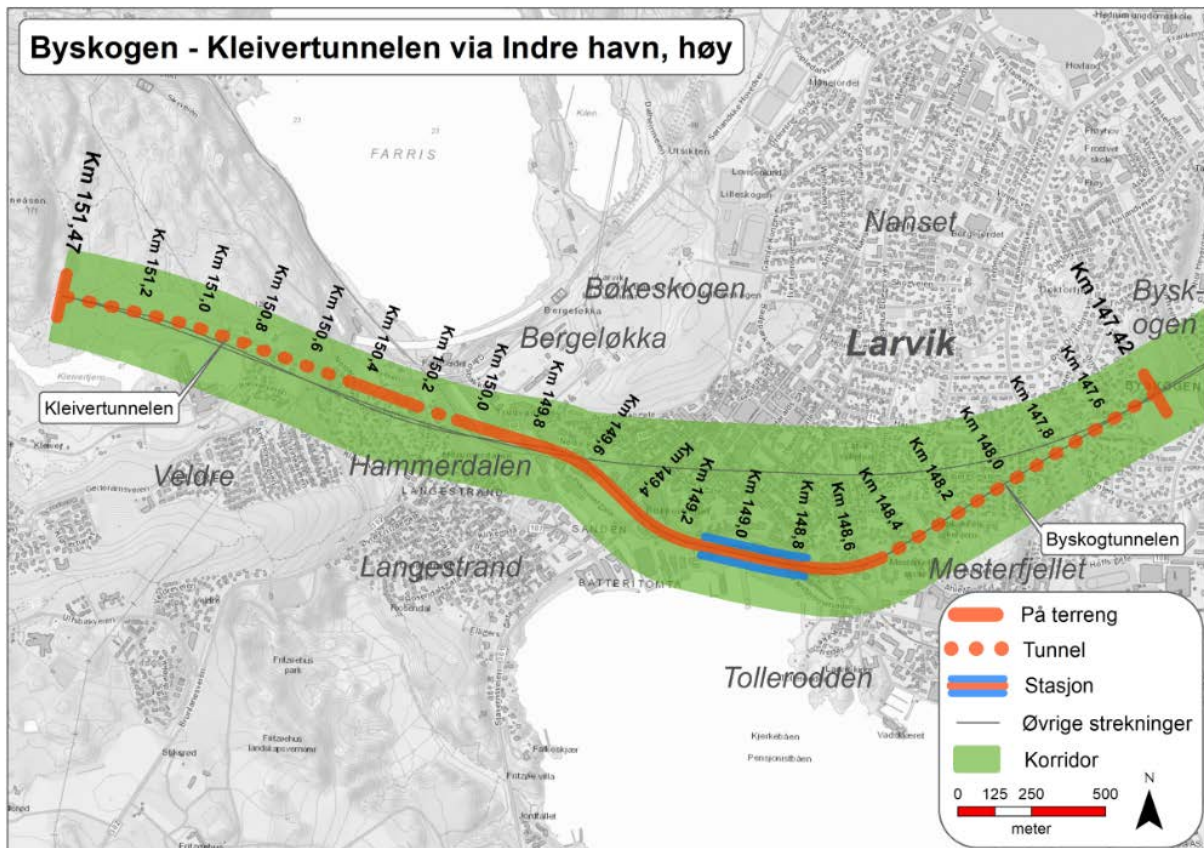
Gjennomkjøringshastighet i Indre havn lav er 80 km/t.

2. Teknisk regelverk, overbygging, prosjektering:

*«Kombinasjonskurver bør unngås».*

Kombinasjonskurver er benyttet i Indre havn-korridoren.

## 5.8.2 Byskogen – Kleivertunnelen via Indre havn, høy løsnings (17)



Figur 5-56 Strekning 17: Indre havn høy løsnings

Horisontalt er tunneltraseen lik som for Indre havn lav løsnings, men for den høye løsningsen er lavbrekk i Byskogtunnelen. Tunnelen som kommer fra Vervingen ligger med 17 promille fall fra Lågen, mens tunnelen som kommer fra Stålaker ligger med 10 promille fall fra Lågen. Det er deretter et parti med mindre fall før traseen stiger med 20 promille absolutt stigning (12,5 promille bestemmende stigning/gjennomsnittlig stigning over 1000 meter) opp til Larvik stasjon. Byskogtunnelen fra Vervingen er ca. 2,1 km lang og fra Stålaker er den ca. 2 km lang. Det er foreslått ett tverrslag som også skal være rømnings tunnel.

Stasjonen ligger ca. syv til ti meter over terreng. Det er sideplattformer og to spor til plattform. Atkomst til plattform er planlagt via trapp og heis. Vestover følges deler av dagens trasé på bru opp Hammerdalen. Det er trangt i området, og enkelte bygninger vil bli liggende svært nær jernbanen om de skal beholdes. Når bygninger blir liggende nært høyspenningsanlegg, blir det behov for særskilte sikkerhetstiltak ved arbeider eller vedlikehold på fasaden som er vendt mot sporet.

Etter kryssing av Farriselva går traseen inn i en betongtunnel på ca. 115 meter. Fra betongtunnelen går traseen over i en opptil 16 meter høy skjæring (bestående av ca. seks meter høye støttemurer før skråninger 1:3) i ca. 180 meter før den fortsetter inn i tunnel som kobles på eksisterende dobbeltspor i Kleivertunnelen.

### 5.8.2.1 Larvik stasjon, Indre havn høy løsnings

Stasjonen ligger ca. syv til ti meter over terreng. Det er sideplattformer og to spor til plattform. Hovedatkomst til plattform er planlagt via trapper og heis fra et nytt jernbanetorg med alle byttepunktsfunksjoner. Det er vist tre tverrgående byromsforbindelser mellom byen og fjorden, hvorav jernbanetorget utgjør den midterste.



Figur 5-57 Illustrasjon av Larvik stasjon i Indre havn-korridoren, høy løsning. Retning Porsgrunn til venstre i bildet.

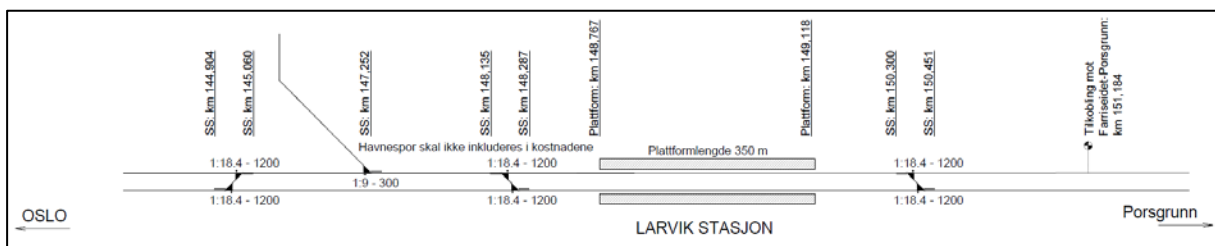
### 5.8.2.2 Jernbaneteknikk

Traseen fram til stasjonen er dimensjonert for 250 km/t, forbi plattformområdet er hastigheten 90 km/t før hastigheten oppover Hamnerdalen økes til 100 km/t og videre til 200 km/t, 220 km/t og deretter 250 km/t ved Kleivertunnelen. For å oppnå henholdsvis 90 km/t og 100 km/t er det benyttet minstekrav til overgangskurvelengde.

I vertikalplanet er det benyttet minstekrav til bestemmende stigning med 17 promille. Absolutt stigning på 20 promille er benyttet før og etter stasjonen, dette er innenfor normale krav.

Larvik stasjon er utformet som en tospors stasjon med sideplattformer. Plattformlengden er 350 meter og plattformbredden er fem meter. Stigningen langs plattform er opptil ti promille. Plattformene ligger i kurve med radius 2000 meter.

Sporforbindelser i tilknytning til stasjonen er som beskrevet i avsnittet for Indre havn høy.



Figur 5-58 Skjematisk plan Larvik stasjon

Sør for plattformen ligger sporforbindelsen delvis i en betongtunnel og delvis i skjæring ca. 1000 meter etter plattform.

Det er ett avvik fra styrende dokumenter på strekningen knyttet til sporgeometrien på strekningen, se kapittel 5.8.2.9

Det forutsettes at sporene som settes i drift når Larvik fungerer som buttsporstasjon og tas i bruk med ERTMS. Når strekningen videre mot Kleivertunnelen settes i drift med ERTMS, medfører dette en endring i signalanleggets software. Det er forutsatt kun mindre endringer i eksisterende anlegg. Eventuelle signaltekniske endringer i Kleivertunnelen som følge av påkobling av ny trase, må ses nærmere på i neste planfase.

### 5.8.2.3 Grunnforhold

Det har vært utfordrende å få et tilstrekkelig godt overblikk over overdekningsforholdene over tunnelen gjennom Larvik sentrum. Langs store områder over tunnelen er det ikke mulig å kartlegge berg i dagen, noe som har medført behov for en del grunnundersøkelser. Grunnundersøkelser viser store variasjoner i nivået til bergoverflaten, gjerne over korte avstander. Det er i all hovedsak kartlagt god bergmassekvalitet i området der berget ligger i dagen, men det foreligger derimot lite informasjon foreløpig om bergmassen i dyprennene mellom bergblotningene. Dårlig bergmassekvalitet forventes i stor grad å være begrenset til områder med kryssing av svakhetssoner.

Øst for stasjonsområdet er det to strekninger med utfordrende byggegrop for betongtunneler, ved Herregårdsbakken og ved Kristian Fredriks vei. Byggegroperne er forutsatt sikret med innvendig avstivet rørspunt. Spunten må utføres vanntett for å hindre drenering av grunnvann inn i byggegropen. Det forventes i tillegg behov for injeksjon i løsmasser og/eller berg for å redusere faren for grunnvannssenkning og setninger på omkringliggende bebyggelse og infrastruktur. Avstand fra byggegropen i Herregårdsbakken til Herregården blir ca. 20 meter. Herregården, et unikt arkitektonisk anlegg fra 1674 som er fredet og et av Vestfolds viktigste kulturminner, har et sårbart fundament og har allerede store setningsskader. For å unngå ytterligere setningsskader på Herregården er det ekstra viktig å sikre en tett byggegrop i anleggsperioden.

Imidlertid vil selv en helt tett byggegrop kunne føre til endringer i grunnvannsnivået i området ved at den vanntette spunten kan komme til å påvirke grunnvannsstrømningene forbi Herregården. De tette spuntveggene kan komme til å virke som et stengsel for vannstrømningene forbi Herregården ned mot sjøen. Det vil derfor være viktig å følge nøye med på grunnvannsnivået i anleggsperioden. Dersom grunnvannsnivået ved Herregården viser en synkende tendens, må andre avbøtende tiltak være forberedt slik at de kan iverksettes underveis i byggefasen. Et slikt tiltak kan for eksempel være å etablere infiltrasjonsbrønner i området. Et annet tiltak kan være å finne en teknisk løsning for å 'hjelpe' grunnvannsstrømningen forbi byggegropa.

Det kreves grundige forundersøkelser for å kartlegge forholdene rundt Herregården og planlegge løsninger som sikrer at nødvendig hensyn til Herregården blir ivaretatt. Man kan uansett ikke utelukke en risiko for at tiltaket kan medføre setninger på den fredede bygningen. Det kan i tillegg vurderes å installere jetpeler under Herregårdens fundamenter som et forberedende tiltak eller som et avbøtende tiltak underveis dersom utviklingen i grunnvannsnivå og poretrykk skulle tilsi det. Det kan også vurderes om det er mulig å finne løsninger for å fundamentere Herregården til berg som et forberedende tiltak. I så fall vil Herregården være helt uberørt av eventuelle grunnvannssenkninger som følge av anleggsarbeidene.

Ved passering av Farriskildene vil det bli behov for borede peler med sikring mot vannlekkasje. Dersom det blir aktuelt med direktefundamentering, vil det settes krav til forsiktig komprimering.

Byggegropp for betongtunnel og støttemurer vest for Hammerdalen vil kreve omfattende spuntarbeider. På grunn av faste masser er det forutsatt benyttet boret rørspunt. Traseen går inn i bergtunnel ved ca. km 150,500, vest for en strekning med morene med stor mektighet.

### 5.8.2.4 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge elleve hovedkonstruksjoner, hvorav ni er i linja. I linja er det tre bruer, tre betongtunneler, en portal og to tosidige støttemurer. Den totale lengden av brukonstruksjoner er betydelig. I tillegg kommer to konstruksjoner utenfor linja; portaler for tverrslagstunneler som munner ut ved Hoffs gate og ved nordenden av Kleivertunnelen.

Hovedkonstruksjonene langs traseen og på stasjonen er inkludert i oversikten i tabellen under. I tillegg kommer mindre omfattende konstruksjoner på stasjonsområdet.

Tabell 5-15 Konstruksjoner strekning 17

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Portal tverrslag/ rømningsvei Hoffs gate	147,60	Tilpasset buet eller rektangulær portal
2	Betongtunnel	148,36	Buet løsmassekulvert, lengde 90 meter

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
3	Betongtunnel/portal sør Byskogtunnelen	148,50	Rektangulær løsmassekulvert inkludert portal, lengde 100 meter
4	Trau	148,67	Plasstøpt betongtrau, lengde 50 meter
5	Jernbanebru over Storgata	148,72	Traubru over Storgata, lengde 50 meter
6	Jernbanebru på Larvik stasjon	148,77	Plasstøpt traubru, lengde 350 meter
7	Larvik stasjon		Stasjonselementer
8	Jernbanebru	149,12	Bjelkebru stasjonen-Hammerdalen, lengde 970 meter
9	Betongtunnel	150,1	Buet løsmassekulvert, lengde 115 meter
10	Betongtrau i åpen skjæring	150,215	Tosidige støttemurer i åpen skjæring, lengde 180 meter
11	Betongtunnel/ portal nord Kleivertunnelen	150,395	Plasstøpt, buet løsmassekulvert i nordenden av Kleivertunnelen, lengde 105 meter
12	Portal tverrslag/ rømningsvei ved Kleivertunnelen	150,68	Tilpasset buet eller rektangulær portal

På denne delstrekningen er det et omfattende omfang av bruer i linja. Av disse utgjør den 350 meter lange brua på stasjonen og den fortsettende 970 meter lange brua opp Hammerdalen de største.

Byggingen av de to betongtunnelene i området ved Herregården må utføres skånsomt slik at ikke Herregården påføres skader. Betongtunnelene må sikres mot oppdrift.

#### 5.8.2.5 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Storgata øst for stasjonen. Gata legges om via Strandpromenaden og under ny jernbane.
- Bussterminal i Storgata.
- Gang- og sykkelveg langs Storgata. Det etableres gang-/sykkelveg på sydsiden av Storgata, delvis under ny jernbane.
- Storgata vest for stasjonen. Gata forskyves sideveis nordover og det etableres fortau på nordsiden av gata (som i kapittel 5.8.1.5).
- Atkomstveg til nordre portal for Kleivertunnelen. Atkomstveg etableres fra Brunlanesveien (som i kapittel 5.8.1.5).
- Brunlanesveien må legges om midlertidig i anleggsfasen og reetableres i eksisterende trasé

#### 5.8.2.6 VA og teknisk infrastruktur

Tunnelen under Byskogen har et lavbrekk ca. 300 meter fra portal. Det må dreneres ut på samme måte som for andre lignende lavbrekk. Pumpeledningen føres til OV600 ledning ved Herregården.

I Brunlanesveien krysser jernbanen VL500, VL150, OV400 og SP160. VL500 er en av hovedvannledningene til Larvik. Disse ligger så lavt at de kommer i konflikt med betongtunnelen. Dessuten ligger tunnelen grunt under terrenget på dette punktet, noe som vanskeliggjør å legge ledningene over med mindre terrenget heves. Siden spillvannsledningen og overvannsledningen må heves/senkes flere meter for å komme over eller under tunnelen, med omfattende omlegginger oppstrøms/nedstrøms, foreslås det å legge disse langsmed tunnelen og ned mot Farriselva hvor OV ledningen kan gå ut i elva og SP tilkobles SP250 langs elva (ca. 120 meter). SP belaster SP250 allerede i dag, så kapasitetsmessig bør det ikke være noe problem. Vannledningene ligger noe grunnere og kan isoleres og legges grunt på siden av veggen der terrenget er litt høyere (ca. 75 meter nye ledninger).

I Herregårdsbakken ligger fire VA-ledninger som kommer i konflikt med kulvert for nytt dobbeltspor. Tre ledninger kan isoleres og heves der de er, mens en AF-ledning må legges om.

Rett ovenfor tunnelmunningen av Kleivertunnelen (km 150,2) ligger det i dag en åpen bekk. Denne må legges om og antagelig legges i rør over ca. 150 meter for å unngå fare for at vann fra bekken kommer ned i skjæringa for jernbanen.

Høyspent regionallinje ved E18 krysser jernbanetraseen der den går i åpen skjæring og to master på denne kommer for nær eller i skjæringa. Disse må derfor flyttes.

#### **5.8.2.7 Anleggsgjennomføring**

Byskogtunnelens totale lengde utløser behov for to rømningstunneler. Det er lagt til grunn en kombinert ca. 600 meter lang rømning- og tverrslagstunnel ved ca. km 147,6, og en rømningstunnel på ca. 100 meter tilknyttet tverrslaget parallelt med hovedtunnelen. Tunnelen drives fra tverrslaget. Rømningstunnelen er tenkt drevet fra hovedtunnelen.

Nordøst for Herregården er det ikke tilstrekkelig bergoverdekning for å etablere bergtunnel mellom km 148,360 og km 148,450. Dybde til berg varierer mellom 9-15 meter i borpunktene. Her skal det bygges en ca. 90 meter lang vanntett buet betongtunnel med bunnplate i åpen byggegrop fra bergtunnel fra Lågen til neste korte bergtunnel nord for Herregården.

Anleggsatkomst forutsettes fra Residensveien.

Fra betongtunnel under boligområdet fortsetter dobbeltsporet gjennom en bergkoll i en ca. 50 meter lang bergtunnel nord for Herregården.

Fra tunnel gjennom bergkoll er det foreslått en ca. 100 meter lang betongtunnel med rektangulært tverrsnitt under Herregårdsveien og gjennom bergskjæring fram mot stasjonsområdet. Mellom bergkollene er det registrert opp til 28 meter ned til berg.

Det er forutsatt vanntett betongtunnel som fundamenteres delvis på berg og delvis på peler til berg. På de første ca. 50 meter av strekningen må betongtunnelen bygges i spuntet byggegrop. Her er det antatt rørsput som bores til berg.

For å unngå setninger på Herregården må det gjennomføres tetningstiltak i anleggsfasen for å redusere risiko for grunnvannssenkning i området. For å unngå setninger på Herregården må det gjennomføres tetningstiltak i anleggsfasen for å redusere risikoen for grunnvannssenkning i området. Grunnvannsnivået må overvåkes i anleggsperioden, og dersom det viser en synkende tendens, må andre avbøtende tiltak være forberedt slik at de kan iverksettes underveis i byggefasen. Se kapittel 5.8.2.3. Det må også ses på oppdriftsproblematikk i forbindelse med kulvertene under Residensveien og Herregårdveien.

I stasjonsområdet er det varierende grunnforhold med sand, silt og leire i toppen, og fastere morenemasser i dybden. Betongtrau i linja og bruer forutsettes fundamentert på peler til berg eller fast morene.

Fra portal Byskogtunnelen ligger dobbeltsporet først på terreng før sporet løftes i en 50 meter lang pelet traukonstruksjon.

For å kunne bygge traukonstruksjonen er det nødvendig å legge om Storgata over eksisterende gamle sporområder og under nye spor øst for plattformområdet. Dette gjøres i to faser i anleggsperioden med stengt spor. Trafikk på Storgata må opprettholdes i hele anleggsperioden.

For bygging av ny ca. 30 meter lang betongbjelkebru over flyttet Storgata og fram til ferdig bygget plattformområde er det nødvendig med en lengre stengetid, seks til åtte måneder, for Vestfoldbanen i retning Oslo. Dette skyldes at nye bruer/konstruksjoner delvis står i eksisterende sporområde. Se faseplan for Indre havn høy, ICP-36-Y-10108. Med brua ferdig bygget kan Storgata flyttes og arbeidene med å knytte sammen plattformområde og Byskogtunnelen ferdigstilles.

Ny Larvik stasjon ligger på en 350 meter lang betongtraubru. Store deler av ny brukonstruksjon ligger utenfor de to sporene og mellomliggende plattform nærmest Storgata. Hvis spor 3 stenges gir dette mulighet for å bygge ferdig over 220 meter av ny stasjon på bru med trafikk på eksisterende spor og



minimum fem meter av mellomplattform mot spor to i drift. I tillegg kan fundamenter og søyler for søndre nordgående spor bygges for resterende ikke ferdigbygget plattformlengde.

Med plattformområde knyttet sammen med Byskogtunnelen etter stengeperioden og vestre endeplattformer ferdigstilt i stengeperioden er hele plattformområdet ferdig bygget. Det er i den jernbantekniske faseplanen foreslått at stasjonen driftsettes som buttsporstasjon for trafikk i retning Oslo etter stengningsperioden.

Fra stasjonsområdet opp Hammerdalen ligger nytt dobbeltspor på en 970 meter lang betongbjelkebru. Sporet ligger langs eksisterende spor med en høydeforskjell på to til tre meter. Nytt dobbeltspor er delvis i konflikt med eksisterende spor på større deler av denne strekningen, og det vil bli lang stengetid for å fullføre denne strekningen av dobbeltsporet. Totalt anslås 12-14 måneders stengetid for spor i retning Skien inkludert stengetid for tilkobling av Byskogtunnelen som beskrevet over.

Nytt dobbeltspor krysser Stavernveien ved ca. km 149,36 langs eksisterende bru. Det er nødvendig å legge om eksisterende veg for å kunne bygge den nye brua. Det foreslås at vegen legges om midlertidig utenfor eksisterende brukonstruksjon mellom rundkjøring Stavernveien og ut til Storgata. Dette utføres i stengeperioden for ferdigstilling av bru opp Hammerdalen.

Ved Fritzøe Møller vil det være nødvendig å rive deler av bygget som kommer i konflikt med nytt dobbeltspor (Magasinet). Her vil det også være nødvendig å legge om Storgata mot øst før bygging av bru forbi mølla.

Fra Fritzøe Møller ligger dobbeltsporet på bru i Farriselva. På ca. 250 meter av strekningen må fundamentene bygges helt eller delvis ute i Farriselva. Arbeidene ute i Farriselva må tilpasses vannføring i elva. Atkomst til arbeidene etableres fra nord mellom eksisterende spor og elva.

Det skal bygges en ca. 115 meter lang betongtunnel for nytt dobbeltspor under Brunlanesveien i en spuntet byggegrop. Ved bygging av tunnelen må Brunlanesvegen legges om midlertidig. Dette må koordineres med arbeider med omlegging av eksisterende VA-ledninger.

Det skal bygges et teknisk hus nord for spor i Hammerdalen med driftsveg opp til Brunlanesveien. Driftsvegen vil fungere som anleggsveg ved bygging av kulvert/portal og for arbeider ved kryssing av eksisterende spor med nytt dobbeltspor.

Fra kulvert under Brunlanesveien føres dobbeltsporet videre i et ca. 180 meter langt betongtrau fram til betongtunnel opp mot Kleivertunnelen. Nytt dobbeltspor blir liggende opp til ca. 14 meter under eksisterende terreng. For å unngå konflikt med eksisterende veier er det nødvendig at en del av høydeforskjellen tas opp med støttemurer/betongtrau.

Fra strekningen med dobbeltspor i et betongtrau føres dobbeltsporet videre i en ca. 105 meter lang betongtunnel opp til bergtunnel Kleivertunnelen. Traseen ligger ca. 15-25 meter under eksisterende terreng. Byggegroppen forutsettes sikret med boret rørsputt.

Den lokale bekken vil bli ført over kulverten og lagt i rør langs trauset og ut i Hammerdalen.

Det skal drives en ca. 710 meter lang bergtunnel fra Hammerdalen opp til eksisterende Kleivertunnelen. Tilkobling til Kleivertunnelen er forberedt ved bygging av Kleivertunnelen slik at trafikk i tunnelen kan gå med kun korte stengninger.

Fra ca. km 150,65 skal det etableres en ca. 210 meter lang tverrslagstunnel som vil krysse under gamle E18. Tunnelene vil drives fra tverrslaget med riggområde etablert utenfor tunnelmunning. I området der tverrslagsstunnelen kommer ut er det planlagt et framtidig vegknutepunkt inkludert busstopp, pendlerparkering og bensinstasjon. Konsekvenser hvis tverrslagsstunnelen ikke kan brukes må ses nærmere på i neste planfase. Massetransport vil være avhengig om foreslått tverrslagstunnel kan brukes.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 279 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 212 000 pfm<sup>3</sup>

### 5.8.2.8 SHA

Som for Indre havn lav, se kapittel 5.8.1.8, men med økt omfang av anleggsarbeid i høyden som følge av bruløsning i stedet for støttemurer og EPS i stasjonsområdet.

### 5.8.2.9 Avvik

Det er ett avvik fra styrende dokumenter på strekningen.

1. Konseptdokumentet, kapittel 3.3.3 Linjeføring:

*«Inn mot stasjoner hvor de fleste tog skal stoppe kan kravet til gjennomgående hastighet reduseres. Det er et generelt ønske om at godstog skal ha så få stopp som mulig, og dimensjonerende hastighet for godstog er 100 km/t. 100 km/t bør derfor være en nedre grense for hastighet gjennom slike stasjoner.»*

Gjennomkjøringshastighet i Indre havn høy er 90 km/t.

### 5.8.3 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Indre havn-korridoren

Under er det listet opp ulike hensyn og forhold som har vært med på å fastlegge trasé for hovedplanfasen:

#### Felles for Indre havn høy og lav løsning

- Ingeniørgeologiske forhold har gitt føringer valg av trasé på sporet fram mot Herregården. Av hensyn til blant annet anleggsgjennomføring, kostnader og nærmiljø er det spesielt viktig å unngå svakhetssoner og sikre bergoverdekning.
- Stasjonsbygningen i Larvik (fredet bygning)
- Herregården med hage er et fredet kulturmiljø med internasjonal verdi og som på ingen måte må skades. Traseen er derfor lagt slik at risikoen for skader er redusert.
- Traseen er også lagt slik at Kongeinskripsjonene ved Herregården og Herregårdsbakken ikke røres.
- Det er søkt å unngå rivning av Sanden 1 (nytt kontorbygg).
- Farrisfabrikken med tilhørende kilder skal ikke berøres.
- Kulturmiljøet i Hammerdalen skal bevares (kulturmiljø med nasjonal og regional verdi). Dette inkluderer Magasinet, tekniske installasjoner, åtte vannrenner, dammer og fundamenter.
- Det er lagt vekt på å opprettholde viktige brikker i vegsystemet. Storgata og Fjellveien, samt atkomst til Farris fabrikk er
- Sporets høyde vest for stasjonen er blant annet bestemt av kryssing over Stavernsveien.
- Det er også lagt vekt på færrest mulig berøringer av eksisterende spor av hensyn til anleggsgjennomføring og stengetid.
- Stigningskravene har vært førende for traseen i Hammerdalen fram til Kleivertunnelen.
- Dobbeltsporet er lagt lengst mulig mot det nye E18-anlegget vest for Hammerdalen for å samle de store tekniske inngrepene.
- Etablert påkoblingspunkt i Kleivertunnelen må treffes.
- Flom i Farriselva

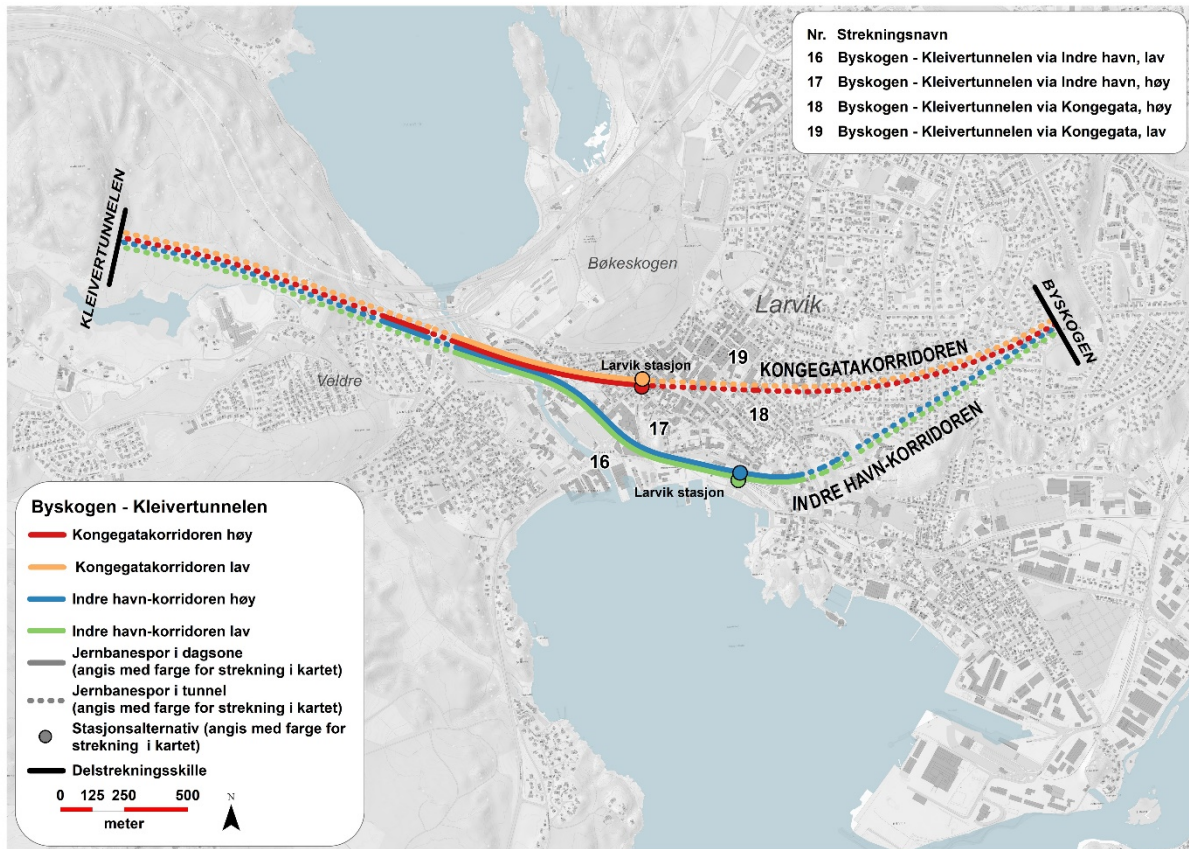
**Spesielt for Indre havn høy løsning**

- Høyden på sporet i stasjonsområdet gir mulighet for å la Storgata krysse under i øst.
- Bygningen «Munken», den tidligere kinoen i Larvik, nå teaterhus, er søkt bevart og vil kunne bli stående i gjeldende løsning.
- Det har vært ønskelig å legge banen så høyt som mulig i Hammerdalen for å unngå for dype skjæringer før påhugg i Kleivertunnelen (påkobling eksisterende dobbeltspor).

**Spesielt for Indre havn lav løsning**

- Ved den lave løsningen har det vært svært viktig å få til et lavbrekk utenfor tunnelen fra Byskogen slik at denne ikke fylles med vann ved stormflo.
- SOK i tilstrekkelig høyde over dimensjonerende nivå for stormflo i fjorden.
- Det er lagt til grunn mellomplattform for å muliggjøre eventuell framtidig tilkobling av havnespor langs dagens spor.
- Storgata i øst krysser over dobbeltsporet, mens banen krysser over Stavernsveien. Av den grunn ligger stasjonen med 12,5 promille stigning.
- Kongegata lav gir betongtunnel etter kryssing av Hammerdalen.

## 5.9 Kongegatakorridoren



Figur 5-59 Oversikt over korridorer på strekningen Byskogen – Kleivertunnelen

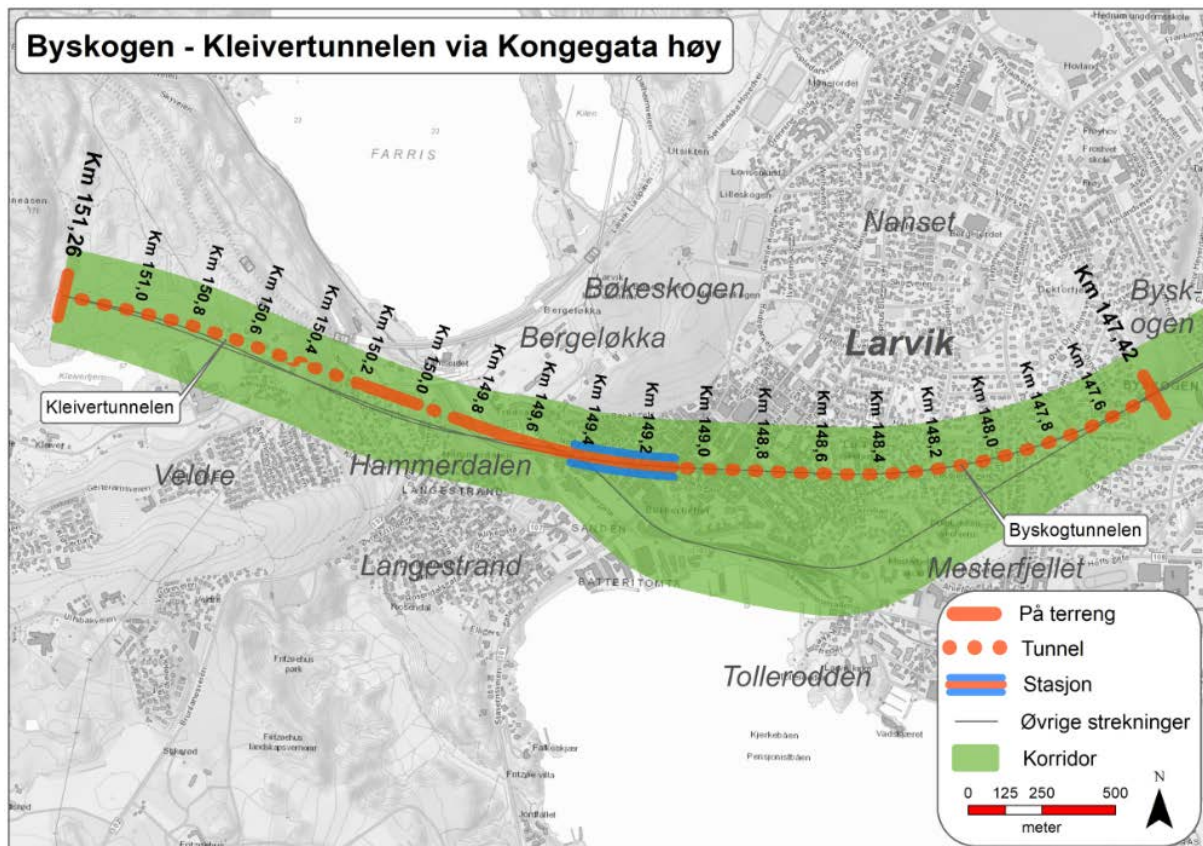
Kongegatakorridoren har to alternativer mellom Byskogen og Kleivertunnelen.

Totalt består korridoren av to delstrekninger:

- Byskogen – Kleivertunnelen via Kongegata, høy løsning («Kongegata høy») (18)
- Byskogen – Kleivertunnelen via Kongegata, lav løsning («Kongegata lav») (19)

Disse strekningene er nærmere beskrevet i underkapitlene under.

### 5.9.1 Byskogen – Kleivertunnelen via Kongegata, høy løsnings (18)



Figur 5-60 Strekning 18: Kongegata høy løsnings

Korridoren starter med Byskogtunnelen som kommer fra Vervingenkorridoren eller Stålakerkorridoren, og er henholdsvis 2,6 og 2,5 km lang). Tunnelen ender ved plattform for Larvik stasjon i Kongegata. Det er foreslått to rømningstunneler, der det ene også er tverrslag.

I sørenden av tunnelen, som går under Larvik sentrum, er det ca. 430 meter med betongtunnel. I forlengelsen av betongtunnelen er det et løkk over ca. 25 meter av plattformene. Dette fungerer som publikumsovergang og har atkomst via heiser ned til plattform.

Tunnelen som kommer fra Vervingen ligger med 17 promille fall fra Lågen, mens tunnelen som kommer fra Stålaker ligger med 10 promille fall fra Lågen. Det er deretter et parti med 4 promille fall før traseen stiger med 20 promille absolutt stigning (16 promille bestemmende stigning/gjennomsnittlig stigning over 1000 meter) opp til Larvik stasjon.

For hovedplan er det lagt til grunn en dobbeltsporet tunnel med rømning til det fri for hver 1000. meter. Dette betyr at det vil være to rømningsveier fra tunnelen.



Figur 5-61 Larvik stasjon i Kongegatakorridoren høy løsning.  
Retning mot Porsgrunn til venstre i bildet.

Videre fra Larvik stasjon går traseen på bru gjennom Hammerdalen. Deretter går traseen over i en betongtunnel på ca. 115 meter etterfulgt av skjæring på ca. 180 meter. Fra skjæring går traseen over i tunnel som kobles på eksisterende Kleivertunnelen. Det er planlagt sporveksler mellom hovedsporene i den ene retningen av tunnelen. Der jernbanen ligger i skjæring, krysser den en høyspent regionallinje, som må legges om.

#### 5.9.1.1 Larvik stasjon, Kongegata høy

Stasjonen ligger i skråningen mellom bykjernen og Hammerdalen. Hovedatkomst til stasjonen er via et nytt jernbanetorg ved tunnelportalen i øst. Store deler av plattformen som vender mot nord vil være tilgjengelig fra terreng, mens plattformene som vender mot sør ligger høyere enn terrenget rundt. Byttepunktsfunksjoner er lagt til et nedre, mindre torg som har atkomst til plattformene via trapper og heis. I dette torget er det også en tverrgående forbindelse under sporene fra byttepunktet til Treschows gate/Johan Sverdrups gate.

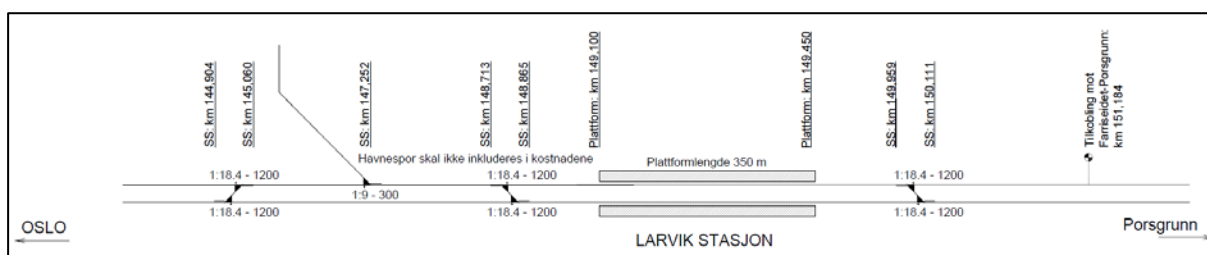


Figur 5-62 Kongegata høy løsnings, nedre atkomst sett fra Møllegata/Storgata. Retning mot Porsgrunn til venstre i bildet.

### 5.9.1.2 Jernbaneteknikk

Traseen fra Byskogen og forbi stasjonen er dimensjonert for 200 km/t etter normale krav. Fra stasjonen og opp mot påkoblingspunktet i Kleivertunnelen økes hastigheten først til 220 km/t og deretter til 250 km/t. I vertikalplanet er det benyttet minstekrav til bestemmende stigning med 16 promille. Absolutt stigning på 20 promille er benyttet før og etter stasjonen, dette er innenfor normale krav.

Larvik stasjon er utformet som en tospors stasjon med sideplattformer, plattformlengden er 350 meter og plattformbredden er fem meter. Stigningen langs plattform er opptil 11 promille. Plattformene ligger i kurve med radius 2300 meter.



Figur 5-63 Skjematisk plan Larvik stasjon

Nord for stasjonen er det sporforbindelser mellom hovedsporene i begge retninger. Sporforbindelsen fra høyre til venstre hovedspor i retning mot Oslo ligger ca. 200 meter før plattformene, i en betongtunnel. For den andre sporforbindelsen fra venstre til høyre hovedspor i retning mot Porsgrunn varierer plasseringen avhengig av hvilken korridor denne strekningen kobles mot. I Vervingenkorridoren kommer sporforbindelsen ca. seks km før plattform i en bergskjæring, mens den i Stålakerkorridoren kommer ca. 3,5 km før plattform i en tunnel. Som et alternativ kan det vurderes å legge disse sporforbindelsene som kryss på plasseringen 200 meter før plattform. Dette er ikke ønskelig av vedlikeholdshensyn og er derfor ikke valgt som hovedløsning.

Sør for plattformen ligger sporforbindelsen delvis i en betongtunnel og delvis i skjæring ca. 500 meter etter plattform. I forbindelse med prosjektet Farrisidet – Porsgrunn er det også bygget en dobbel sporsløyfe ca. syv km etter Larvik stasjon.

Signalteknisk bygges stasjonen med ERTMS. Det er ikke behov for midlertidige faser med endringer verken i eksisterende eller nytt signalanlegg. Eventuelle signaltekniske endringer i Kleivertunnelen som følge av påkobling av ny trase, herunder anleggsveksler, må ses nærmere på i neste planfase.

### 5.9.1.3 Grunnforhold

Det har vært utfordrende å få et tilstrekkelig godt overblikk over overdekningsforholdene over tunnelen gjennom Larvik sentrum. Langs store områder over tunnelen er det ikke mulig å kartlegge berg i dagen, noe som har medført behov for en del grunnundersøkelser. Grunnundersøkelser viser store variasjoner i nivået til bergoverflaten, gjerne over korte avstander. Undersøkelsene viser foreløpig at tunnelen vil få tilstrekkelig bergoverdekning, med unntak av en kort strekning ved ca. km 148,440. Her er det forutsatt at tunnelen drives med bruk av rørskjerm i morenen i øvre del av tunnelprofilen. Bergoverdekningen er liten også ved km ca. 147,850, der det er boret ned til ca. fem meter over teoretisk tunnelheng. Dette antas å ha sammenheng med en svakhetssone. Bergmassekvaliteten må forventes å være dårlig ved kryssing av disse søkkene.

Bygging av en over 400 meter lang betongtunnel gjennom Larvik sentrum vil kreve omfattende spuntarbeider. På grunn av faste masser er det forutsatt boret rørsjerm. For å kunne dekke til byggegropen så fort som mulig kan det vurderes å benytte en metode hvor takplaten i tunnelen støpes først, og videre utgraving utføres under takplaten. Grunnvannsnivå og massenes permeabilitet er usikre. Dersom det på deler av strekningen blir utgraving i permeable masser under grunnvannsnivået, kan det være aktuelt å etablere en jetpelplate mellom spuntveggene under gravenivået.

Ved fjerning av bergmasser nær Farriskildene, det vil si ved forlengelsen av Bøkkerfjellet, vil det settes krav til metoder som gir moderate, svært små eller ingen rystelser. Forholdet må vurderes nærmere. Ved nærføring til Farriskildene vil det bli behov for borede peler med sikring mot vannlekkasje. Ved direktfundamentering vil det settes krav til forsiktig komprimering.

Byggegropp for betongtunnel og støttemurer vest for Hammerdalen vil også kreve omfattende spuntarbeider. Som i sentrum er det forutsatt benyttet boret rørsjerm. Traseen vil gå inn i bergtunnel ved ca. km 150,300, vest for en strekning med morene med stor mektighet.

### 5.9.1.4 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge tolv hovedkonstruksjoner, hvorav ti er i linja. I linja er det tre bruer og to portaler. I tillegg er det et betydelig lengde med betongtunneler, med den lange kulverten i åpen byggegrop gjennom Larvik sentrum i tillegg til betongtunnel under Brunlanesveien vest for Hammerdalen. Det er to konstruksjoner utenfor linja; portal for tverrslagene/rømningstunnelene som munner ut i Kristian Fredriks vei og ved Hoffs gate.

Hovedkonstruksjonene langs traseen og på stasjonen er inkludert i oversikten under. I tillegg kommer stasjonselementer med mindre omfattende konstruksjoner på stasjonsområdet.

Tabell 5-16 Konstruksjoner strekning 18

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Portal tverrslag/ rømningsvei Hoffs gate	147,5	Tilpasset buet eller rektangulær portal
2	Portal tverrslag/rømningsvei Kristian Fredriks vei	148,12	Tilpasset buet eller rektangulær portal
3	Betongtunnel	148,67	Buet løsmassekulvert, lengde 190 meter
4	Betongtunnel	148,86	Rektangulær løsmassekulvert, lengde 240 meter
5	Portal nord Byskogtunnelen	149,10	Plasstøpt, rektangulær portal i nordenden av stasjonsområdet, lengde 30 meter
6	Støttemur nord på stasjon	149,17	Ensidig støttemur, lengde 130 meter
7	Jernbanebru på stasjon	149,30	Plasstøpt platebru, lengde 20 meter



Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
8	Støttemur sør på stasjon	149,32	Ensidig støttemur, lengde 130 meter
9	Larvik stasjon		Stasjonselementer
10	Jernbanebru	149,45	Bjelkebru i Hammerdalen, lengde 425 meter
11	Betongtunnel Hammerdalen	149,885	Løsmassekulvert under Brunlanesveien, lengde 115 meter
12	Støttemurer åpen skjæring	150,0	Tosidige støttemurer i åpen skjæring, lengde 180 meter
13	Portal nord Kleivertunnelen	150,18	Plasstøpt, buet portal i nordenden av Kleivertunnelen, lengde 140 meter
14	Portal tverrslag/rømningsvei ved Kleivertunnelen	150,46	Tilpasset buet eller rektangulær portal

De mest omfattende konstruksjonene på delstrekningen er bruer i linja og betongtunneler. Brua i Hammerdalen er 425 meter lang, på stasjonen er det en ca.20 meter lang bru. Betongtunnelene under Larvik sentrum, under Brunlanesveien og mot påhugget til Kleivertunnelen har til sammen et betydelig omfang. Lengdene er på henholdsvis 190 meter, 240 meter, 115 meter og 140 meter.

#### 5.9.1.5 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Storgata langs stasjonen. Det etableres bussterminal med rundkjøring som snumulighet for busser ved stasjonen.
- Atkomstveg til nordre portal for Kleivertunnelen. Atkomstveg etableres fra Brunlanesveien (som i kapittel 6.8.1.5).
- Brunlanesveien må legges om midlertidig i anleggsfasen og reetableres i eksisterende trase

Med den nye jernbanestasjonen lokalisert ved Kongegata blir det brudd i Kongegata slik at dagens gjennomkjøringsfunksjon må reetableres et annet sted. Dette vil flytte dagens trafikkstrøm i Kongegata til en eller flere andre gater. Det er vurdert ulike alternative løsninger i et eget dokument [35]. Valg av løsning og ytterligere detaljering gjøres i neste planfase i samråd med Statens vegvesen og Larvik kommune.

#### 5.9.1.6 VA og teknisk infrastruktur

Tunnelen har et lavbrekk ca. 800 meter fra åpningen som må dreneres ut med en pumpeløsning. Her tenkes det en tilsvarende løsning som Torp vest-korridoren.

For øvrig er det de samme konfliktene som for Indre havn høy i Brunlanesveien, bekk ved munningen av Kleivertunnelen og regionallinje høyspent. Se kapittel 5.8.2.6

#### 5.9.1.7 Anleggsgjennomføring

Byskogtunnelens totale lengde på ca. 2545 meter inklusive betongtunnel fram til Hammerdalen, gjør at det er behov for to rømningstunneler. Det er foreslått en 600 meter kombinert rømnings- og tverrslagstunnel ved ca. km 147,5 med utgang til areal utenfor trafo / rundkjøring Hoff's vei. Videre en ca. 280 meter lang rømningstunnel ved ca. km 148,12 med utgang til Kristian Fredriks vei.

Tunnelen drives fra tverrslaget ved km 147,5. Rømningstunnelen er tenkt drevet fra hovedtunnelen.

Fra påhugg bergtunnel ved km 148,670 skal det bygges en betongtunnel for dobbeltsporet gjennom Larvik sentrum. Her berøres sentrumsbebyggelse, boliger og næringsbygg, helt fram til start plattform-område ved ca. km 149,125. Total lengde på betongtunnelen er ca. 460 meter.

Dybden til berg øker fra ca. 15 meter ved starten av strekningen til mer enn 40 meter ved km 148,800, før den avtar til mindre enn 10 meter ved ca. km 149,0.

Det er forutsatt vanntett betongtunnel som bygges i spuntet byggegrop. Av hensyn til Farriskilden vil det bli restriksjoner på sprengning i Bøkkerfjellet.

I den nordre delen av betongkulverten ligger tak kulvert opptil 20 meter under eksisterende terreng/bebyggelse. Dybden under terreng minker, og fra ca. km 148,80 og videre mot sør er dybden fra to til fem meter fra terreng til topp kulvert.

En 460 meter lang betongtunnel i spuntet byggegrop vil ta tre til fire år å bygge. For å opprettholde kommunikasjon mellom bydeler/ kvartaler i sentrum er det nødvendig med etappevis bygging og reetablering av kryssende vegger og kabler/ledninger så fort som mulig. Etappeinndeling må ses på i neste planfase.

En mulig metode for dette er åpen spuntet byggegrop med graving og massetransport langs byggegrop og ut i dagens vegnett, tilpasset framdrift på byggegrop. Byggeetapper må tilpasses kvartaler og mulige atkomster ned i byggegrop. Nært påhugg til bergtunnelen mot nord blir det store høydeforskjeller mellom bunn byggegrop og terreng og problem med å etablere atkomst ned i byggegrop.

En annen metode er å grave ned til underkant takplate og støpe takplaten fundamentert på rørsjunt. Etter ferdig støpt takplate kan massene under takplaten fjernes, og vegger og øvrig infrastruktur reetableres over takplata, samtidig som arbeidene under takplata pågår. Med denne metoden kan overflaten reetableres fortere mens arbeidene med betongtunnel kan ta lengre tid. For Larvik er metoden aktuell mellom ca. km 148,80-148,92.

Bredde på byggegrop blir ca.20 meter inkludert rørsjunt, og total bredde anleggsområde kan bli opp til ca. 40 meter.

Ved bygging av kulvert vil mange eksisterende VA-ledninger bli berørt. Da taket på kulverten ligger to meter eller mer under eksisterende terreng kan de fleste VA-ledningene reetableres i eksisterende ledningstraseer. I anleggsfasen kan de i mange tilfeller henges opp på stålbjelker over byggegropen.

Kryssende kabler som tele-, fiber- og lavspentkabler må henges opp på stålbjelker over byggegropen. håndteres i anleggsfasen med omlegginger, eventuelt med skjøting av kabler.

Betongtunnel skal bygges i en åpen byggegrop, og mange hus må rives helt eller delvis. For enkelte hus med status som verneverdige er det antatt at noen av husene midlertidig kan flyttes. Dette må ses på mer i detalj i neste planfase.

Nærmest Byskogtunnelen ligger spor og plattformer omtrent på dagens terreng. Fram til bru over undergang midt på plattformområdet forutsettes det at banen og konstruksjonene direktefundamenteres på stedlige løsmasser. For plattformer og spor på bru forutsettes fundamentering på borede peler på grunn av nærhet til Farriskilden.

Portalen til Byskogtunnelen utgjør nordenden av stasjonsområdet i Kongegata og plattformene går inn i portalen. Se Figur 5-64.



*Figur 5-64 Portal over nordre del av plattformområdet. Retning mot Porsgrunn til venstre i bildet.*

Over Hammerdalen skal det bygges en ca. 425 meter lang betongbjelkebru med spennvidder på 25 meter. Også her forutsettes fundamentering på borede peler på grunn av nærhet til Farriskilden. På ca. 300 meter av strekningen må fundamentene bygges helt eller delvis ute i Farriselva. Arbeidene ute i Farriselva må tilpasses vannføring i elva. Atkomst til arbeidene etableres mellom eksisterende spor og elva fra nord.

Det skal bygges en ca. 115 meter lang betongtunnel for nytt dobbeltspor under Brunlanesveien i en spuntet byggegrøp. Ved bygging av kulvert må Brunlanesvegen legges om midlertidig. Dette må koordineres med arbeider med omlegging av eksisterende VA-ledninger.

Det skal bygges et teknisk hus nord for spor i Hammerdalen med driftsveg opp til Brunlanesveien. Driftsvegen vil fungere som anleggsveg ved bygging av kulvert/portal og for arbeider ved kryssing av eksisterende spor med nytt dobbeltspor.

Fra kulvert under Brunlanesveien føres dobbeltsporet videre i et ca. 180 meter langt betongtrau fram til betongtunnel opp mot Kleivertunnelen. Nytt dobbeltspor blir liggende inntil ca. ti til tolv meter under eksisterende terreng. For å unngå konflikt med eksisterende veier er det nødvendig at en del av høydeforskjellen tas opp med støttemurer/betongtrau.



Figur 5-65 Støttemurer og løsmasseskjæring vest for Hammerdalen (km 150), sett mot Porsgrunn

Fra betongtrau føres dobbeltsporet videre i en ca. 140 meter lang betongtunnel (portal). Traseen ligger ca. 10-25 meter under eksisterende terreng. Byggegroppen forutsettes sikret med boret rørsput. Den lokale bekken vil bli ført over kulverten og lagt i rør langs trauret og ut i Hammerdalen. Fra betongtunnelen (portalen) skal det drives en ca. 700 meter lang bergtunnel fra Hammerdalen opp til eksisterende Kleivertunnel. Tilkobling til Kleivertunnelen er forberedt ved bygging av Kleivertunnelen slik at trafikk på Kleivertunnelen kan gå med kun korte stengninger.

Fra ca. km 150,45 er det foreslått en ca. 210 meter lang tverrslagstunnel som vil krysse under gamle E18. Tunnelene vil drives fra tverrslaget med riggområde etablert utenfor tunnel-munningen. I området der tverrslagsstunnelen kommer ut er det planlagt et framtidig vegknutepunkt inkludert busstopp, pendlerparkering og bensinstasjon. Konsekvenser hvis tverrslagsstunnelen ikke kan brukes må ses nærmere på i neste planfase. Massetransport vil være avhengig av om foreslått tverrslagstunnel kan brukes.

Total anleggstid for bygging av Kongegata lav, inklusive jernbaneteknikk (spor, kontaktledningsanlegg, signalanlegg etc.), er anslått til fire til fem år. I forkant og i løpet av anleggsarbeidene vil det også bli omfattende arbeider med midlertidige og permanente omlegginger av eksisterende VA- og kabler og annen infrastruktur delvis utenfor korridor for jernbanetunnelarbeider.

Bygging av en dobbeltsporet jernbanetrasé, delvis i åpen skjæring gjennom Larvik sentrum, vil i anleggsperioden ha store konsekvenser for byen, anslagsvis i tre til fire år. Ved bygging av de jernbanetekniske installasjonene i slutten av anleggsperioden er ulempene små.

Ulempene gjelder blant annet intern kommunikasjon i byen da eksisterende gater og byrom vil bli midlertidig eller permanent stengt i anleggsfasen. Anleggsarbeidene vil også generere en del trafikk med tunge kjøretøy i forbindelse med massetransport og innkjøring av byggemateriale som spunt, betong, armering etc. Dette vil forsterke ulempene med trafikkavvikling i anleggsfasen.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 293 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 290 000 pfm<sup>3</sup>

#### 5.9.1.8 SHA

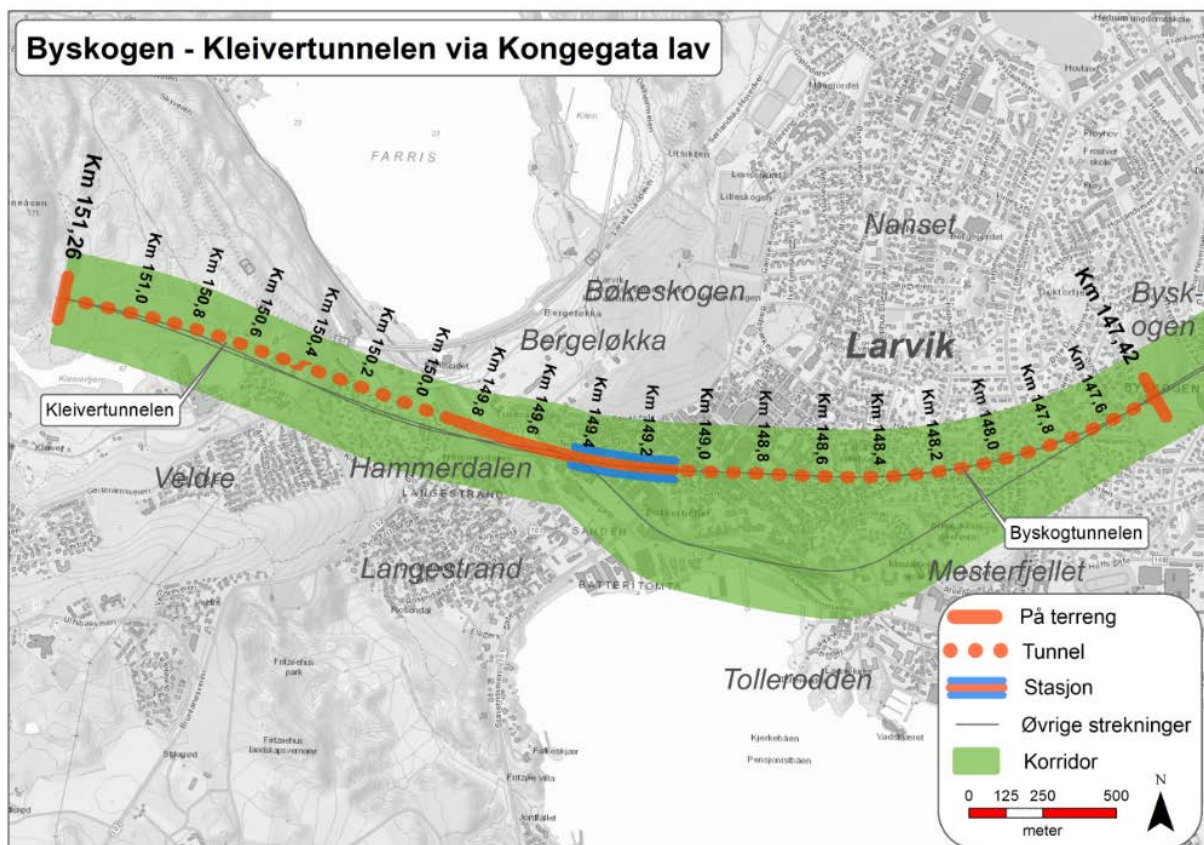
Av spesielle risikoforhold som må ivaretas i anleggsfasen kan nevnes:

- Etablering av bergtunnel i område med liten overdekning ved Larvik sykehus.
- Stort omfang av massetransport samt svært omfattende og langvarig anleggsarbeid og -transport i Larvik sentrum i åpen byggegrop som følge av dyp og bred utgraving for betongtunnel og stasjon.
- Nærføring til skoleveg til Mesterfjellet skole, samt til Langestrand skole.
- Arbeid nær trafikkert veg og jernbane i Hammerdalen.
- Etablering av dyp byggegrop i Kleiveråsen.
- Arbeid nær boligbebyggelse vest for Hammerdalen (nord for Granveien).
- Konflikt med hovedvannledning og avløpsledninger ved kryssing av Brunlanesveien.
- Kryssing av eksisterende høyspentledning ved E18.
- Kryssing av eksisterende bekk ved tunnelpåhugg for Kleivertunnelen.
- Konflikt med planlagt vegknutepunkt ved etablering og bruk av planlagt tverrslag for driving av bergtunnel for påkobling til den eksisterende Kleivertunnelen.

#### 5.9.1.9 Avvik

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.

#### 5.9.2 Byskogen – Kleivertunnelen via Kongegata, lav løsning (19)



Figur 5-66 Strekning 19: Kongegata lav løsning

Horisontalt er traseen lik som for Kongegata høy løsning, men denne lave løsningen er optimalisert for å legge til rette for mest mulig løsmassetunnel gjennom Larvik sentrum. Linja ligger derfor inntil åtte meter lavere. Korridoren starter med tunnel som kommer fra Verningen- eller Stålakerkorridoren, og er henholdsvis 2,6 og 2,5 km lang. Tunnelen ender ved plattform for Larvik stasjon i Kongegata. Fra bunnpunktet i Byskogtunnelen stiger traseen med gjennomsnittlig 17 promille, og på en strekning før stasjonen er det 30 promille stigning (minstekrav).

Det er foreslått to rømningstunneler, der det ene også er tverrslag.

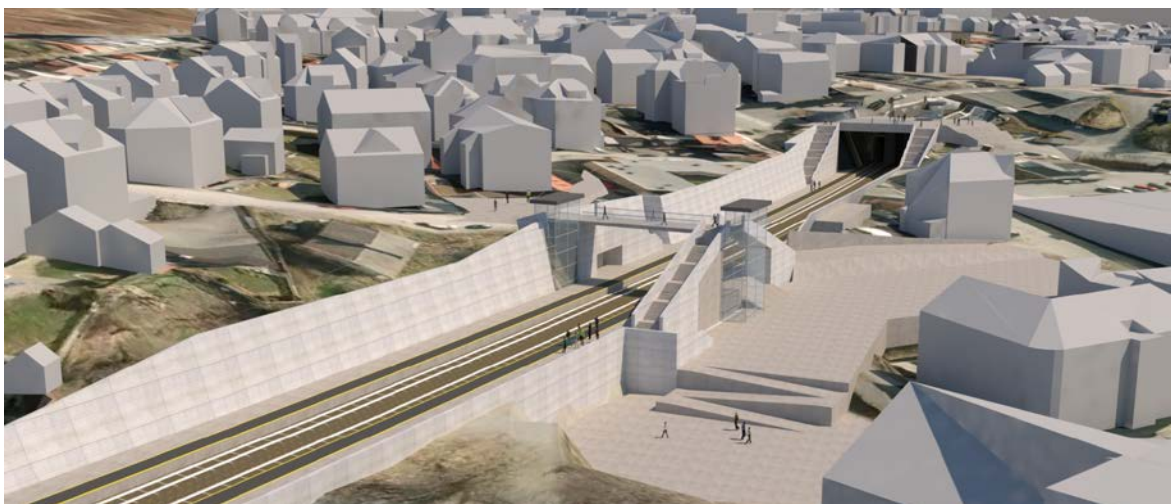
I Larvik sentrum er det en strekning på ca. 400 meter hvor det ikke er mulig med bergtunnel. Det er vurdert at det vil være teknisk mulig å drive løsmassetunnel i østre del av sentrum, over en lengde på ca. 130 meter. Med løsmassetunnel menes tunnel som drives i løsmasser uten å fjerne overliggende masser, men der massene ved behov forsterkes fra overflaten i forkant av drivingen. På de resterende 270 meter av strekningen blir det betongtunnel som bygges i åpen byggegrøp, med dybde inntil ca. 22 meter. I forlengelsen av betongtunnelen er det et lokk over ca. 30 meter av plattformene. Dette fungerer som publikumsovergang og har atkomst via heiser ned til plattform. For hovedplan er det lagt til grunn en dobbeltsporet tunnel med rømning til det fri for hver 1000. meter. Dette betyr at det vil være to rømningsveier fra tunnelen.

Videre fra Larvik stasjon går traseen på bru gjennom Hammerdalen. Deretter går traseen over i en betongtunnel på ca. 410 meter. Det er planlagt sporveksler mellom hovedsporene i den ene retningen av betongtunnelen. Fra betongtunnelen blir det bergtunnel videre til kobling med eksisterende Kleivertunnelen.

#### **5.9.2.1 Larvik stasjon, Kongegata lav løsning**

Stasjonen ligger i skråningen mellom bykjernen og Hammerdalen. Hovedatkomst til stasjonen er via et nytt jernbanetorg ved tunnelportalen i øst, ca. 3,5 meter lavere i terrenget enn for Kongegata høy. Østre deler av plattformene ligger betydelig lavere enn terrenget, med forstøtningsmurer på begge sider. Vestre deler av plattformene ligger hevet over terrenget på fylling. Det blir trapper og heis fra jernbanetorget ned til plattformene.

Byttepunktfunksjoner er lagt til et nedre, mindre torg som har atkomst til plattformene via trapper og heis. I dette torget er det også en tverrgående forbindelse under sporene fra byttepunktet til Treschows gate/Johan Sverdrups gate.

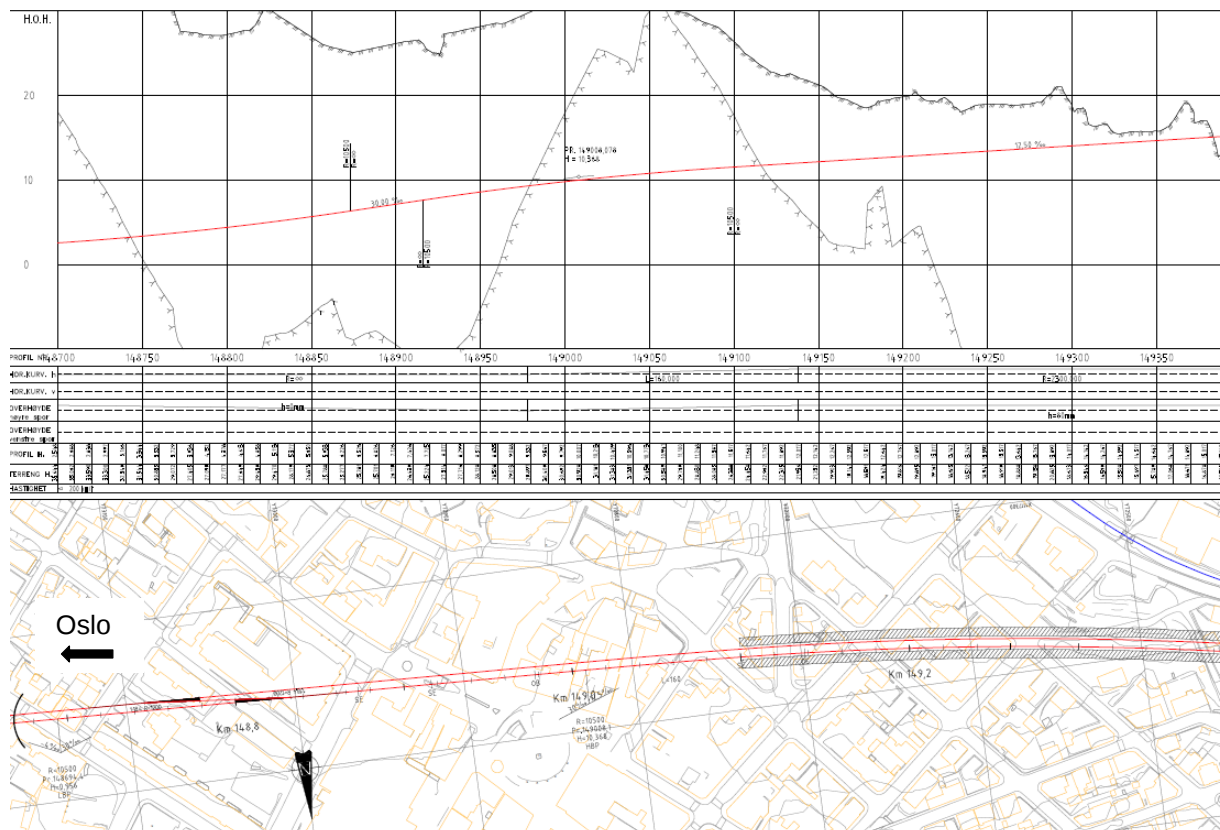


*Figur 5-19 Oversiktsillustrasjon med stasjonstorg /overbygg mot øst og hovedatkomst med trapper og heiser i midten. Retning Porsgrunn til venstre i bildet.*

#### **5.9.2.2 Jernbaneteknikk**

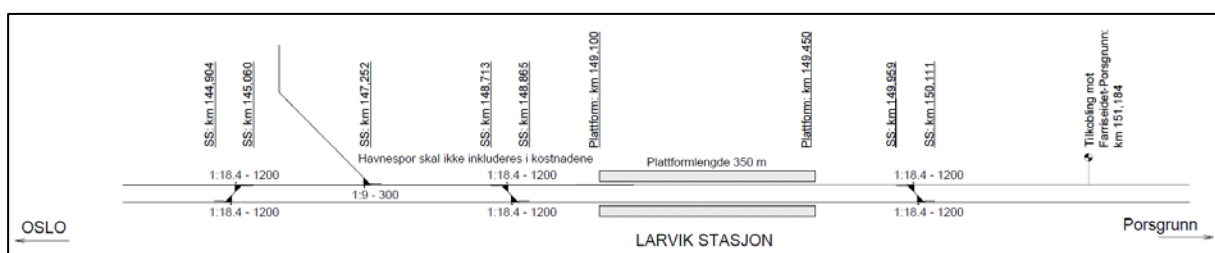
Horisontalt er traseen for Kongegata lav løsning lik traseen for Kongegata høy løsning. Fra Byskogen og forbi stasjonen er traseen dimensjonert for 200 km/t etter normale krav. Fra stasjonen og opp mot påkoblingspunktet i Kleivertunnelen økes hastigheten først til 220 km/t og deretter til 250 km/t. Det er benyttet stigning utover normalkravet, men innenfor det som er definert som minstekrav i Teknisk regelverk og Teknisk designbasis. Dette innebærer bruk av absolutt stigning på 30 promille før

stasjonen. Det er også benyttet minstekrav til bestemmende stigning (gjennomsnittlig stigning over 1000 meter) med 17 promille på strekningen.



Figur 5-67 Plan- og profiltegning for Kongegata lav gjennom Larvik sentrum

Stasjonen er utformet som en to spors stasjon med sideplattformer, plattformlengden er 350 meter og plattformbredden er fem meter. Stigningen langs plattform er 12,5 promille. Plattformene ligger i kurve med radius 2300 meter, overhøyden er 80 mm.



Figur 5-68 Skjematisk plan Larvik stasjon

Nord for stasjonen er det sporforbindelser mellom hovedsporene i begge retninger. Sporforbindelsen fra venstre til høyre hovedspor i retning mot Porsgrunn ligger ca. 200 meter før plattformene, i en betongtunnel. For den andre sporforbindelsen fra høyre til venstre hovedspor i retning mot Porsgrunn varierer plasseringen avhengig av hvilken korridor denne strekningen kobles mot. I Vervingen-korridoren kommer sporforbindelsen ca. seks km før plattform i en bergskjæring, mens den i Stålaker-korridoren kommer ca. 3,5 km før plattform, i en tunnel. Som et alternativ kan det vurderes å legge disse sporforbindelsene som kryss på plasseringen 200 meter før plattform. Dette er ikke ønskelig av vedlikeholdshensyn og er derfor ikke valgt som hovedløsning.

Etter plattformen i retning mot Porsgrunn ligger sporforbindelsen fra venstre til høyre hovedspor i retning mot Oslo i en betongtunnel ca. 500 meter etter plattform.

### 5.9.2.3 Grunnforhold

Det har vært utfordrende å få et tilstrekkelig godt overblikk over overdekningsforholdene for Byskogtunnelen. Langs store områder over tunnelen er det ikke mulig å kartlegge berg i dagen, noe som har medført behov for en del grunnundersøkelser. Grunnundersøkelser viser store variasjoner i nivået til bergoverflaten, gjerne over korte avstander. Undersøkelsene viser foreløpig at bergtunnel-delen av Byskogtunnelen vil få tilstrekkelig bergoverdekning, med unntak av en kort strekning ved ca. km 148,440. Her er det mulig at tunnelen må drives med bruk av rørskjerm i morenen i øvre del av tunnelprofilen. Bergoverdekningen er liten også ved km ca. 147,850, der det er boret ned til ca. seks meter over teoretisk tunnelheng. Dette antas å ha sammenheng med større svakhetszone med retning NNW-SSØ. Bergmassekvaliteten må forventes å være dårlig ved kryssing av disse søkkene.

De største geotekniske utfordringene på strekningen forventes å være bygging av betongtunnel og løsmassetunnel i Larvik sentrum. Det er vurdert at det vil være teknisk mulig å drive løsmassetunnel i østre del av sentrum over en strekning på ca. 130 meter, men at det er betydelig usikkerhet knyttet til omfang av grunnforsterkningstiltak for en slik løsning. Dette har stor betydning for kostnadene på den aktuelle strekningen, samt stor betydning for omfang og varighet av anleggsarbeider som må utføres fra overflaten over tunneltraseen. I vestre del av sentrum er det begrensede muligheter for tilkomst over tunnelen, og liten høyde fra tunneltaket til eksisterende terreng og bygninger, og derfor usikkert om det vil være mulig å utføre nødvendig forsterking av grunnen. Det er vurdert at løsmassetunnel vil medføre svært høy risiko både teknisk og økonomisk, og anbefales derfor ikke. Her forutsettes betongtunnel i åpen byggegropp. Byggegroppen kan sikres med rørsjunt og innvendige tverrstivere. Også i stasjonsområdet og ved betongtunnelen vest for Hammerdalen vil det bli behov for omfattende spuntarbeider.

Ved fjerning av bergmasser nær Farriskildene, det vil si ved forlengelsen av Bøkkerfjellet, vil det settes krav til metoder som gir moderate, svært små eller ingen rystelser. Forholdet må vurderes nærmere. Ved nærføring til Farriskildene vil det bli behov for borede peler med sikring mot vannlekkasje. Ved direktfundamentering vil det settes krav til forsiktig komprimering.

### 5.9.2.4 Konstruksjoner

Langs denne strekningen er det identifisert behov for å bygge ni hovedkonstruksjoner, hvorav seks er i linja. I linja er det én lang bru og to lange betongtunneler. Løsmassetunnelen regnes ikke som en konstruksjon i denne sammenhengen, men som et geoteknisk tiltak. I tillegg er det en portal som en integrert del av stasjonen, samt traue- og støttemurskonstruksjoner på stasjonsområdet. Det er tre konstruksjoner utenfor linja; portal for tverrslagene/rømningsstunnelene som munner ut i Kristian Fredriks vei og ved Hoff's gate i tillegg til portal for tverrslagene/rømningsstunnel ved Martineåsen.

I tillegg kommer stasjonselementer med mindre omfattende konstruksjoner på stasjonsområdet som ikke er omtalt i denne sammenhengen. De omtalte hovedkonstruksjonene er listet opp i tabellen under.

Tabell 5-17 Konstruksjoner strekning 19

Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
1	Portal tverrslag/ rømningsvei Hoff's gate	147,5	Tilpasset buet eller rektangulær portal
2	Portal tverrslag/rømningsvei Kristian Fredriks vei	148,12	Tilpasset buet eller rektangulær portal
3	Betongtunnel	148,83	Buet løsmassekulvert, lengde 270 meter
4	Portal sør Byskogtunnelen	149,10	Plasstøpt, rektangulær portal i nordenden av stasjonsområdet, lengde 30 meter
5	Traukonstruksjon nord på stasjon	149,13	Betongtrau, lengde 150 meter
6	Støttemur/trau sør på stasjon	149,28	Tilpassede støttekonstruksjoner, lengde 170 meter
7	Jernbanebru	149,45	Traubru i Hammerdalen, lengde 370 meter



Nummer	Konstruksjon	Km	Beskrivelse
8	Betongtunnel Hammerdalen	149,85	Betongtunnel inkl. portal under Brunlanesveien og fram til påhugg Kleivertunnelen, lengde 410 meter
9	Portal tverrslag/rømningsvei ved Kleivertunnelen	150,46	Tilpasset buet eller rektangulær portal

#### 5.9.2.5 Veg

På denne strekningen er det identifisert behov for omlegging/bygging av følgende veger:

- Storgata må senkes ca. en meter for å få nok frihøyde under jernbanen. For å sikre veien mot 200-års flom bør det anlegges en halvmeter høy murkant (fra topp dekke) langs vegen/elven. Lengdeprofilen er prosjektert med fall mot sørøst hele veien, slik at det ikke blir noe lavbrekk hvor det kan samle seg vann.
- Det etableres bussterminal med rundkjøring som snumulighet for busser ved stasjonen.
- Atkomstveg til nordre portal for Kleivertunnelen. Atkomstveg etableres fra Brunlanesveien
- Brunlanesveien må legges om midlertidig i anleggsfasen og reetableres i eksisterende trasé

Med den nye jernbanestasjonen lokalisert ved Kongegata blir det brudd i Kongegata slik at dagens gjennomkjøringsfunksjon må reetableres et annet sted. Dette vil flytte dagens trafikkstrøm i Kongegata til en eller flere andre gater. Det er vurdert ulike alternative løsninger i et eget dokument [35]. Valg av løsning og ytterligere detaljering gjøres i neste planfase i samråd med Statens vegvesen og Larvik kommune.

#### 5.9.2.6 VA og teknisk infrastruktur

Kongegata lav medfører i hovedsak de samme konfliktpunktene som Kongegata høy på strekningen fram til Hammerdalen. Tiltaket vil kreve relativt store omlegginger av teknisk infrastruktur. Tiltakene i Haralds gate, Torvet og Kongegata får imidlertid et noe endret omfang på grunn av lavere høyde på spor. En omlegging ved ca. km 148,7 kan trolig utgå på grunn av endret byggemetode. Videre mot Kleivertunnelen er tiltakene tilsvarende som for Indre havn lav, se kapittel 5.8.1.6.

#### 5.9.2.7 Anleggsgjennomføring

Anleggsgjennomføringen for Kongegata lav inneholder de samme utfordringene som for Kongegata høy (se 5.8.2.7), i dette kapittelet oppsummeres hovedtrekkene for Kongegata lav.

Total anleggstid for bygging av Kongegata lav, inklusive jernbaneteknikk (spor, kontaktledningsanlegg, signalanlegg etc.), er anslått til fire til fem år. I forkant og i løpet av anleggsarbeidene vil det også bli omfattende arbeider med midlertidige og permanente omlegginger av eksisterende VA- og kabler og annen infrastruktur delvis utenfor korridor for jernbanetunnelarbeider.

Bygging av en dobbeltsporet jernbanetrasé, delvis i åpen skjæring gjennom Larvik sentrum, vil i anleggsperioden ha store konsekvenser for byen, anslagsvis i tre til fire år avhengig av byggemetode for løsmassetunnel og betongtunnel. Ved bygging av de jernbanetekniske installasjonene i slutten av anleggsperioden er ulempene små.

Ulempene gjelder blant annet intern kommunikasjon i byen da eksisterende gater og byrom vil bli midlertidig eller permanent stengt i anleggsfasen. Anleggsarbeidene vil også generere en del trafikk med tunge kjøretøy i forbindelse med massetransport og innkjøring av byggemateriale som spunt, betong, armering etc. Dette vil forsterke ulempene med trafikkavvikling i anleggsfasen

For å redusere bredde på byggegrop, og dermed minimere antall hus som må rives/flyttes, er det forutsatt spunting langs begge sider av åpen byggegrop. Spunting langs åpne byggegropen på begge sider av Farriselva og grunnforsterkning av massene i og rundt løsmassetunnelen nærmest bergtunnelen, vil generere mye støv og støv langs tunnelen. Dette gjelder også sprengningsarbeider i byggegrop for betongtunnel. For å redusere antall hus som må rives vil det bli lokale tilpasninger av spuntlinjer mot eksisterende hus. For enkelte hus med status som verneverdige er det antatt at noen av husene midlertidig kan flyttes. Dette må vurderes mer i detalj i neste planfase.

Oversikt over beregnede masser på delstrekningen:

- Masseoverskudd/-underskudd sprengt stein: 271 000 pfm<sup>3</sup>
- Masseoverskudd/-underskudd løsmasser: 347 000 pfm<sup>3</sup>

#### **5.9.2.8 SHA**

De største SHA-utfordringene for dette alternativet forventes å være knyttet til omfattende og langvarig anleggsarbeid og -trafikk i Larvik sentrum, med trange anleggsområder avgrenset av gjenstående bygninger og eksisterende veier. Den dype traseen medfører dype og lange byggegrøper og stort omfang av massetransport i sentrums- og boligater. Det vil dessuten være ferdsel av tredjeperson tett på anleggsområdene i alle faser av anleggsgjennomføringen.

#### **5.9.2.9 Avvik**

Det er ingen tekniske avvik på strekningen.

### **5.9.3 Oppsummering av fastpunkter og begrunnelse for trasé i Kongegatakorridoren**

Under er det listet opp ulike hensyn og forhold som har vært med på å fastlegge trasé for hovedplanfasen:

#### **5.9.3.1 Felles for Kongegata høy og lav løsning**

- Også for Kongegatakorridoren har ingeniørgeologiske forhold bestemt traseen for sporet.
- Av hensyn til blant annet anleggsgjennomføring, kostnader og nærmiljøene i Byskogen og ved sykehuset er det spesielt viktig å unngå svakhetssoner og sikre bergoverdekning
- Traseen gir sentral stasjonsplassering. Terreng og grunnforhold har vært bestemmende.
- I det nasjonalt og regionalt viktige kulturmiljøet i Hammerdalen er det viktig å unngå konflikter med de tekniske kulturminnene.

#### **5.9.3.2 Spesielt for Kongegata høy løsning**

- Høyest mulig plassering av banen under sentrum reduserer dybden på byggegrøp, gir mindre mengder masser som skal fraktes ut og reduserer varighet på anleggsperiode.
- Betongtunnelen må likevel ligge så lavt at byens tekniske infrastruktur kan få plass over dekket.
- Dobbeltsporet er blitt lagt så høyt som mulig i Hammerdalen slik at det blir minst mulig graving før tunnelpåhugg før påkobling til det nye dobbeltsporet i Kleivertunnelen.

#### **5.9.3.3 Spesielt for Kongegata lav løsning**

- Traseen er lagt så lavt som mulig for å legge til rette for mest mulig løsmassetunnel gjennom Larvik sentrum (og dermed begrense omfanget av åpen byggegrøp). Det er forutsatt at Storgata ikke skal senkes mer enn at den ligger over flomvannstanden i Farriselva (200-års flom), dette begrenser hvor lavt jernbanetraseen kan ligge gjennom sentrum.
- Flom i Farriselva har også gitt føringer for høyden på traseen øverst i Hammerdalen

## 6 MASSEBALANSE

### 6.1 Masseberegninger

Det er foretatt innledende beregninger av masser (sprengt stein og løsmasser) for de ulike delstrekningene i prosjektet.

Beregningene viser at det er stort overskudd av masser fra anlegget. Dårlige grunnforhold begrenser muligheten til bruk av bergmasser fra tunneler og skjæringer i fyllinger. På store deler av strekningen vil fyllingshøyder over ca. to meter kreve stabiliserende tiltak. Med fyllingshøyde over fem meter på dårlige grunnforhold, forutsettes det å benytte bruer i linja for å unngå uønskede setninger.

I Tabell 6-1 er det vist en masseoversikt i prosjektert faste  $m^3$  (p $fm^3$ ) for alternative korridorer fra Stokke til Larvik. For noen delstrekninger er det underskudd på sprengt stein. Dette vises med minus-tegn foran mengde. Løsmassene inkluderer alle massetyper, også forurensede masser. Tabell 6-1 er delt opp i Stokke-Virik og Virik-Kleivertunnelen. Delstrekningen Virik-Byskogen og Byskogen-Kleivertunnelen er slått sammen fordi massebalansen bør sees samlet for hele traseen Virik-Kleivertunnelen, og ikke deles midt i tunnelen under Byskogen.

Massene er beregnet via VIPS-beregninger for jernbane- og veganlegget i dagsoner, masser fra byggeproser og tunnelmengder er beregnet med manuelle metoder. Mengdene er oppgitt som prosjekterte faste masser (p $fm^3$ ). Det legges opp til at mest mulig av massene kan gjenbrukes på anlegget i fyllinger, bakkeplanering og motfyllinger. Masseomregningsfaktor på 1,4 er benyttet for omregning fra de prosjekterte faste massene til utførte anbrakte masser (u $am^3$ ).

### 6.2 Massetransport overskuddsmasser

#### 6.2.1 Deponier

Masser som inngår i masseoverskuddet, inklusive masser som er tilført kalk/semest for stabilisering i anleggsfasen, må plasseres i midlertidige og permanente deponier. Lokalisering av mulige midlertidige og permanente deponier for både bergmasser og jordmasser må ses på i neste planfase. Foreløpige vurderinger av mulige deponiområder viser at det er vanskelig å finne egnede områder øst for E18. Forurensede masser forutsettes kjørt direkte til godkjent deponi. I den forbindelse bør det sjekkes om eksisterende og nedlagte steinbrudd vil/kan ta imot overskuddsmasser.

Transport av overskuddsmasser vil generere mye anleggstrafikk og transportavstand til deponier og vil bety mye for kostnadene. Derfor er det viktig å finne egnede deponier med kortest mulig transportvei på offentlig veg fra områder med mye masseoverskudd til deponi. Det vil være behov for midlertidige anleggsveier langs eller i linja mellom offentlige veger som kan benyttes. Et masseoverskudd på to millioner  $m^3$  vil generere 100.000 lastebil-lass med henger (20  $m^3$  pr. lass) fordelt på benyttede anleggsveier på strekningene. Hvis masseuttak pågår i 600 arbeidsdager vil det bety ca. 170 lastebil-lass pr. arbeidsdag eller 17 lass pr. time med ti timers arbeidsdag i hver retning.

Det må også ses på bæreevne og vegstandard til aktuelle veger for å vurdere om de egner seg som transportåre for overskuddsmasser. Det må også tas hensyn til hvem som bruker vegene i dag og veger med myke trafikanter som skolebarn, bør i utgangspunktet unngås dersom det er mulig. Behov for eventuelle trafiksikkerhetstiltak må vurderes for alle aktuelle transportårer med anleggstrafikk.

Det bør også nevnes at p $fm^3$  bergmasser utvides ved sprengning slik at volum bergmasser, som må kjøres til deponi, er ca. 1,6 ganger større enn fast berg som vist i Tabell 6-1. Eventuelle bakkeplaneringer/motfyllinger i linja vil redusere behovet for massetransport.

#### 6.2.2 Stokke – Virik

På strekningen Stokke-Virik er det fire korridorer med varierende mengde overskuddsmasser. Korridorer vest for Torp lufthavn har vesentlig større masseoverskudd enn korridorer øst for flyplassen. Begge alternativene i Torp vest-korridoren har ca. 1,5 millioner p $fm^3$  jordmasser og ca. 0,55-0,75 millioner p $fm^3$  bergmasser i overskudd, det vil si totalt mer enn to millioner p $fm^3$  masser i overskudd. Korrigert for utvidelse av sprengte bergmasser vil Torp vest generere et volum på ca. 2,7

millioner m<sup>3</sup> og Torp vest via Storås ca. 2,35 m<sup>3</sup> løse masser som skal fraktes til deponi. De største volumene med løsmasser som skal fjernes er på strekningen forbi nordenden av flyplassen og forbi ny Torp stasjon med kort avstand, to til tre kilometer opp til motorvegkryss ved Foksrød via Fv. 557 Tassebekkveien. For masser sør for flyplassen vil Fv. 272/E18 Torpveien bli en viktig transportåre opp til E18 og videre til deponi. Transportlengde opp til E18 er tre til fire kilometer.

For korridorer øst for flyplassen, Unneberg- og Gokstadkorridoren, vil overskuddsmasser langs den nordre delen av flyplassen fraktes via Fv. 557 Tassebekkveien opp til E18 og videre til deponi, transportlengde til E18 to til tre kilometer. Masser langs den søndre delen av flyplassen fraktes via Fv. 272 Stangeveien opp til E18 med transportlengde fem til seks kilometer. Transportlengde for overskuddsmasser for disse korridorene vil bli noe lenger opp til E18 enn for Torp vest-korridorene.

For Torp vest-korridorene og for Unnebergkorridoren vil masser fra Mokollen tunnel og fra Unnebergdalen vil Ringveien opp til Sandefjordveien og videre til E18 bli en viktig transportåre. Transportlengde tre til fire kilometer.

Gokstadkorridoren fra Stavnum til Virik har underskudd av steinmasser som forutsettes dekket av strekning nord for Stavnum. Steinmasser forutsettes fortløpende lagt ut i linja og det vil bli liten mengde transport av steinmasser på offentlig veg på denne strekning. Overskuddet av løsmasser forutsettes fjernet via Fv. 272 Stangeveien, via Fv. 270 Råstadveien/Ringveien og via Sandefjordsveien opp til E18, transportavstand to til fire kilometer.

Totale mengder masser mellom Stokke og Virik er:

- Torp vest-korridoren ca. 0,8 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.1,5 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser
- Torp vest-korridoren via Storås ca. 0,6 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.1,45 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser
- Unnebergkorridoren ca. 0,65 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.0,8 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser
- Gokstadkorridoren ca. 0,2 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.0,5 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser

Omregnet i løse masser på lastebil tilsvarer dette for:

- Torp vest-korridoren ca. 2,8 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser
- Torp vest-korridoren via Storås ca. 2,4 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser
- Unnebergkorridoren ca. 1,85 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser
- Gokstadkorridoren er ca. 0,8 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser

## **6.2.3 Virik – Kleivertunnelen**

### **6.2.3.1 Virik-Lågen**

På denne strekningen er det to korridorer, Veringen- og Stålakerkorridoren, der Stålakerkorridoren har to alternativer (vest og øst).

Mellom Virik og Lågen er det få kryssende fylkesveger med god vegstandard som kan brukes som transportveger til deponi vest for E18. Det forutsettes mye massetransport i linja eller på midlertidige anleggsveger/permanente driftsveger fram til offentlige veier som kan brukes til anleggstrafikk.

For den nordre delen av Veringenkorridoren vil det være aktuelt å bruke Fv.180 Furustadveien – Fv.169 Gml. Ravei – Fv. 256 Sørlandske Hovedvei opp til E18 og videre til deponi. Transportlengde til E18 er seks til syv kilometer. For strekningen forbi tettstedet Veringen vil Fv.163 Håkenstadveien bli brukt til massetransport med transportlengde til E18 på tre til fire kilometer og for strekningen nærmest Lågen benyttes Fv. 162 Rauanveien med transportlengde to til tre kilometer til E18. Det vil sannsynligvis bli behov for forsterkning av deler av vegene for å øke bæreevnen for å klare massetransporten fra linja.

Stålakerkorridorene vest og øst har transportveger og transportlengder som Veringenkorridoren på strekningen Virik – Furustad, med unntak av Stålaker øst som krysser eksisterende spor mellom Virik og Furustad. Her forutsettes Skiringssalsveien flyttet og ferdig bygget før anleggsarbeider med baner starter. Ny Skiringssalsvei vil bli brukt til massetransport fram til Sandefjordsveien ved anleggsarbeider øst for eksisterende spor. Transportlengde opp til E187 via Sandefjordsveien er ca. syv kilometer.

Fra Furustad mot sør fram til Stålaker vil Stålakerkorridorene bruke samme transportårer, men med noe lenger transportavstand opp til E18 for Stålaker øst. Det forutsettes bruk av Fv.146 Skallebergveien fram til Fv.180 Furustadveien og videre mot E18 på samme veier som Verningenkorridoren. Transportavstand fra østre trasé ca. 4,5 - 5 kilometer og for vestre trasé 4 - 4,5 kilometer opp til E18.

Fra Stålaker fram til Lågen vil Fv.163 Håkenstadveien vil bli brukt som transportvei. Transportavstand til E18 er ca. 4,5 - 5 kilometer.

Totale mengder masser mellom Virik og Lågen er:

- Verningenkorridoren ca. 0,5 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.0,5 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser
- Stålaker vest, ca. 0,3 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.0,45 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser
- Stålaker øst, ca. 0,3 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.0,5 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser

Omregnet i løse masser på lastebil tilsvarer dette for:

- Verningenkorridoren ca. 1,3 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser
- Stålaker vest, ca. 0,9 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser
- Stålaker øst, ca. 0,95 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser

### **6.2.3.2 Lågen – Kleivertunnelen**

Mellom Lågen og Hammerdalen er det tunneler og store mengder tunnelmasser som skal fjernes. Fra Byskogtunnelen er det tenkt å transportere tunnelmassene ut fra tverrslag ved Lågen med masse-transport via Rv. 40 Elveveien opp til E18. Transportlengde opp til E18 fra tverrslag ca. 4,5 - 5 kilometer.

For de åpne byggegropene for bygging av betongtunnel i området ved Herregården i Indre havnkorridoren vil masser og anleggstrafikk gå på gater ned til Storgata og videre via Storgata opp til E18, transportavstand to til tre kilometer. Videre langs østsiden av Farriselva vil det stort sett bli anleggs-trafikk for byggematerialer til bruer og konstruksjoner og lite massetransport unntatt fyllmasser for sporområde mellom støttemurer

For Kongegata lav og høy vil den åpne byggegropen/løsmassetunnelen mellom bergtunnel og Hammerdalen tas ut via gater i Larvik sentrum. Hvilke gater som brukes til enhver tid avhenger hvilken strekning av byggegropen som bygges. Massene kjøres til Storgata og videre opp Hammerdalen opp til E18, transportavstand en til tre kilometer.

Øst for Farriselva ligger Indre havn- og Kongegatakorridorene i tilnærmet samme trasé, men med forskjellig høyde over Farriselva og inn i skjæring/tunnel på vestsiden av Hammerdalen. Masser øst for Farriselva transporteres via Brunlanesveien ut til E18. Transportavstand mindre enn 0,5 km.

Totale mengder masser mellom Lågen og tilkobling Kleivertunnelen er:

- Indre Havn lav ca. 0,35 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.0,3 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser
- Indre Havn høy ca. 0,4 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.0,2 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser
- Kongegata lav 0,4 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.0,35 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser
- Kongegata høy 0,4 millioner pfm<sup>3</sup> steinmasser og ca.0,3 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser

Omregnet i løse masser på lastebil tilsvarer dette for:

- Indre Havn lav ca. 0,85 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser
- Indre Havn høy ca. 0,85 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser
- Kongegata lav 1,0 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser
- Kongegata høy 0,95 millioner m<sup>3</sup> stein- og løsmasser

Tabell 6-1 Masseoversikt i pfm<sup>3</sup> for alternative korridorer fra Akersvannet nord for Stokke til Larvik

Linje	Strekn.nr.	Strekingsnavn	Sprengt stein [pfm <sup>3</sup> ]	Løsmasser [pfm <sup>3</sup> ]
Kobling Akersvannet vest/øst via Stokke og Torp vest-korridoren til Virik	1 / 2	Kobling Akersvannet vest/øst - Stokke	-8 000	19 000
	3	Stokke	-6 000	29 000
	4	Stokke - Torp Sandefjord lufthavn	49 000	913 000
	8	Torp Sandefjord lufthavn - Mokollen	636 000	463 000
	10	Mokollen - Virik	87 000	97 000
	Totalt		758 000	1 521 000
Kobling Akersvannet vest/øst via Stokke og Torp vest-korridoren og Storås til Virik	1 / 2	Kobling Akersvannet vest/øst - Stokke	-8 000	19 000
	3	Stokke	-6 000	29 000
	4	Stokke - Torp Sandefjord lufthavn	49 000	913 000
	9	Torp Sandefjord lufthavn via Storås - Mokollen	433 000	393 000
	10	Mokollen - Virik	87 000	97 000
	Totalt		555 000	1 451 000
Kobling Akersvannet vest/øst via Stokke og Unnebergkorridoren til Virik	1 / 2	Kobling Akersvannet vest/øst - Stokke	-8 000	19 000
	3	Stokke	-6 000	29 000
	5	Stokke - Stavnum	246 000	171 000
	6	Stavnum via Unneberg - Mokollen	297 000	517 000
	10	Mokollen - Virik	79 000	51 000
	Totalt		608 000	787 000
Kobling Akersvannet vest/øst via Stokke og Gokstadkorridoren til Virik	1 / 2	Kobling Akersvannet vest/øst - Stokke	-8 000	19 000
	3	Stokke	-6 000	29 000
	5	Stokke - Stavnum	246 000	171 000
	7	Stavnum via Gokstad - Virik	-58 000	304 000
	Totalt		174 000	523 000
Virik via Verningen-korridoren og Indre havn-korridoren lav til Kleivertunnelen	11	Virik - Furustad (kobling Verningen og Stålaker vest)	-32 500	55 000
	12	Furustad via Verningen - Byskogen	594 000	466 000
	16	Byskogen via Indre havn, lav - Kleivertunnelen	225 000	242 000
	Totalt		786 500	763 000
Virik via Verningen-korridoren og Indre havn-korridoren høy til Kleivertunnelen	11	Virik - Furustad (kobling Verningen og Stålaker vest)	-33 000	55 000
	12	Furustad via Verningen - Byskogen	616 000	466 000
	17	Byskogen via Indre havn, høy - Kleivertunnelen	257 000	212 000
	Totalt		840 000	733 000
Virik via Verningen-korridoren og Kongegatakorridoren høy til Kleivertunnelen	11	Virik - Furustad (kobling Verningen og Stålaker vest)	-33 000	55 000
	12	Furustad via Verningen - Byskogen	594 000	466 000
	18	Byskogen via Kongegata høy - Kleivertunnelen	293 000	290 000
	Totalt		854 000	811 000
Virik via Verningen-korridoren og Kongegatakorridoren lav til Kleivertunnelen	11	Virik - Furustad (kobling Verningen og Stålaker vest)	-33 000	55 000
	12	Furustad via Verningen - Byskogen	594 000	466 000
	19	Byskogen via Kongegata lav - Kleivertunnelen	272 000	347 000
	Totalt		833 000	868 000
Virik via Stålaker-korridoren vest og Indre havn-korridoren lav til Kleivertunnelen	11	Virik - Furustad (kobling Verningen og Stålaker vest)	-33 000	55 000
	13	Furustad via Stålaker vest - Stålaker	123 000	268 000
	15	Stålaker - Byskogen	294 000	113 000
	16	Byskogen via Indre havn, lav - Kleivertunnelen	225 000	242 000
	Totalt		609 000	678 000
Virik via Stålaker-korridoren vest og Indre havn-korridoren høy til Kleivertunnelen	11	Virik - Furustad (kobling Verningen og Stålaker vest)	-33 000	55 000
	13	Furustad via Stålaker vest - Stålaker	123 000	268 000
	15	Stålaker - Byskogen	294 000	113 000
	17	Byskogen via Indre havn, høy - Kleivertunnelen	279 000	212 000
	Totalt		663 000	648 000

Linje	Strekn.nr.	Strekingsnavn	Sprengt stein [p <sub>fm</sub> <sup>3</sup> ]	Løsmasser [p <sub>fm</sub> <sup>3</sup> ]
<i>Virik via Stålaker-korridoren vest og Kongegatakorridoren høy til Kleivertunnelen</i>	11	Virik - Furustad (kobling Vervingen og Stålaker vest)	-33 000	55 000
	13	Furustad via Stålaker vest - Stålaker	123 000	268 000
	15	Stålaker - Byskogen	294 000	113 000
	18	Byskogen via Kongegata høy - Kleivertunnelen	293 000	290 000
	<b>Totalt</b>		<b>677 000</b>	<b>726 000</b>
<i>Virik via Stålaker-korridoren vest og Kongegatakorridoren lav til Kleivertunnelen</i>	11	Virik - Furustad (kobling Vervingen og Stålaker vest)	-33 000	55 000
	13	Furustad via Stålaker vest - Stålaker	123 000	268 000
	15	Stålaker - Byskogen	294 000	113 000
	19	Byskogen via Kongegata lav - Kleivertunnelen	272 000	347 000
	<b>Totalt</b>		<b>656 000</b>	<b>783 000</b>
<i>Virik via Stålaker-korridoren øst og Indre havn-korridoren lav til Kleivertunnelen</i>	14	Virik via Stålaker øst - Stålaker	81 000	380 000
	15	Stålaker - Byskogen	294 000	113 000
	16	Byskogen via Indre havn, lav - Kleivertunnelen	225 000	242 000
	<b>Totalt</b>		<b>600 000</b>	<b>735 000</b>
<i>Virik via Stålaker-korridoren øst og Indre havn-korridoren høy til Kleivertunnelen</i>	14	Virik via Stålaker øst - Stålaker	81 000	380 000
	15	Stålaker - Byskogen	294 000	113 000
	17	Byskogen via Indre havn, høy - Kleivertunnelen	279 000	212 000
	<b>Totalt</b>		<b>654 000</b>	<b>705 000</b>
<i>Virik via Stålaker-korridoren øst og Kongegatakorridoren høy til Kleivertunnelen</i>	14	Virik via Stålaker øst - Stålaker	81 000	380 000
	15	Stålaker - Byskogen	294 000	113 000
	18	Byskogen via Kongegata høy - Kleivertunnelen	293 000	290 000
	<b>Totalt</b>		<b>668 000</b>	<b>783 000</b>
<i>Virik via Stålaker-korridoren øst og Kongegatakorridoren lav til Kleivertunnelen</i>	14	Virik via Stålaker øst - Stålaker	81 000	380 000
	15	Stålaker - Byskogen	294 000	113 000
	19	Byskogen via Kongegata lav - Kleivertunnelen	271 000	347 000
	<b>Totalt</b>		<b>646 000</b>	<b>840 000</b>

## 7 KJØRETIDSBEREGNINGER

### 7.1 Metode

For å beregne kjøretider er det benyttet programmet OpenTrack. Geometri (kurvatur, stigning og lengder) fra gjeldende korridorer er importert og tilrettelagt til å inneholde forenklet signalanlegg med start og stopp på stasjonene. Med geometri som input er det bygget forenklete ruteplaner som er simulert for de ulike korridorene.

For regiontog/InterCity-tog med stopp på alle stasjoner er det benyttet materiell av typen Stadler Flirt type 74 dobbeltsett med maksimal tillatt hastighet på 200 km/t. For fjerntog med begrenset stoppmønster er det benyttet materiell av typen Velaro med maksimal tillatt hastighet på 250 km/t.

Det er forutsatt en oppholdstid på stasjonene på ett minutt, med unntak av Tønsberg stasjon på to minutter. Kjøretidspåslaget<sup>2</sup> er satt til tolv prosent i hovedplan.

### 7.2 Resultat

Et av hovedmålene med InterCity-prosjektet er å redusere reisetiden. For korridorene som ble utredet i KVUen ble det gjennomført kjøretidsberegninger med kjøretidspåslag på 10 prosent. Disse beregningene ble kvalitetssikret i forbindelse med utarbeidelsen av Konseptdokumentet. Tabell 7-1 viser kjøretidsmål for Tønsberg og Porsgrunn samt beregningene fra KVUen [23] og Konseptdokumentet [1].

Tabell 7-1 Kjøretidsmål fra Oslo S

Beregninger	Tønsberg [min]	Porsgrunn [min]
Mål KVU	60	90
Oppnådd KVU	60	96
Beregnet InterCity 2015	62	97
Beregnet InterCity 2016	61	95-97

Kjøretidsmål fra Tønsberg til Porsgrunn basert på målet for KVU er i prosjektet definert til 28 minutter forutsatt 2 minutter oppholdstid i Tønsberg. Kjøretidsberegninger for strekningen Tønsberg - Porsgrunn er vist i Tabell 7-2 for InterCity-tog som stopper ved alle stasjoner, og i Tabell 7-3 for fjerntog.

Tabell 7-2 Kjøretidsberegninger Tønsberg – Porsgrunn for stoppende InterCity-tog

Tønsberg – Porsgrunn (stoppende InterCity-tog)	
Korridorkombinasjoner	Kjøretid (12% påslag)
Vearkorridoren – Gokstadkorridoren – Indre havn-korridoren – Porsgrunn	00:33:56
Vearkorridoren – Gokstadkorridoren – Kongegatakorridoren – Porsgrunn	00:33:20
Vearkorridoren – Unnebergkorridoren – Indre havn-korridoren – Porsgrunn	00:33:12
Vearkorridoren – Unnebergkorridoren – Kongegatakorridoren – Porsgrunn	00:32:37
Vearkorridoren – Torp vest-korridoren – Indre havn-korridoren – Porsgrunn	00:33:19
Vearkorridoren – Torp vest-korridoren – Kongegatakorridoren – Porsgrunn	00:32:43

<sup>2</sup> Kjøretidspåslag legges til tiden toget bruker på å kjøre mellom stasjonene med tillatt hastighet. Påslaget fungerer som en buffer som sikrer fleksibilitet i togtrafikken. Bufferen vil bidra til å forhindre at forsinkelser på ett eller flere tog får følgekonsekvenser på øvrig togtrafikk.



*Tabell 7-3 Kjøretidsberegninger Tønsberg – Porsgrunn for fjerntog*

Tønsberg – Porsgrunn (fjerntog)		
Korridorkombinasjoner	Kjøretid (12% påslag), Stopp Tønsberg og Porsgrunn	Kjøretid (12% påslag), Stopp Tønsberg, Torp og Porsgrunn
Vearkorridoren – Gokstadkorridoren – Indre havn-korridoren – Porsgrunn	00:24:10	00:28:04
Vearkorridoren – Gokstadkorridoren – Kongegatakorridoren – Porsgrunn	00:22:35	00:26:28
Vearkorridoren – Unnebergkorridoren – Indre havn-korridoren – Porsgrunn	00:22:07	00:26:24
Vearkorridoren – Unnebergkorridoren – Kongegatakorridoren – Porsgrunn	00:20:32	00:24:49
Vearkorridoren – Torp vest-korridoren – Indre havn-korridoren – Porsgrunn	00:22:15	00:26:24
Vearkorridoren – Torp vest-korridoren – Kongegatakorridoren – Porsgrunn	00:20:40	00:24:49

Foreløpige kjøretidsberegninger for Stokke - Larvik stasjon er vist i Tabell 7-4. Kjøretider i tabellen er inkludert et kjøretidspåslag på 12 prosent, i tillegg til 1 minutt oppholdstid på stasjonene ved Torp og Sandefjord. Det er ikke skilt mellom Stålakerkorridoren og Verningenkorridoren i kjøretidsberegningene. Med minimal lengdeforskjell på korridorene og høy hastighet, er kjøretidsdifferansen på disse korridorene vurdert til å være minimal. I tillegg til kjøretider vist i Tabell 7-4 er det beregnet kjøretider fra Larvik stasjon – Porsgrunn. Kjøretiden er beregnet til 10 minutter og 30 sekunder for Indre havn-korridoren, og 10 minutter for Kongegatakorridoren.

*Tabell 7-4 Kjøretidsberegninger Stokke – Larvik stasjon*

Stokke – Larvik	
Korridorkombinasjoner	Kjøretid (12% påslag)
Gokstadkorridoren - Stålakerkorridoren/Verningenkorridoren - Indre havn-korridoren	00:16:39
Gokstadkorridoren - Stålakerkorridoren/Verningenkorridoren - Kongegatakorridoren	00:16:34
Unnebergkorridoren - Stålakerkorridoren/Verningenkorridoren - Indre havn-korridoren	00:15:55
Unnebergkorridoren - Stålakerkorridoren/Verningenkorridoren - Kongegatakorridoren	00:15:50
Torp vest-korridoren - Stålakerkorridoren/Verningenkorridoren - Indre havn-korridoren	00:16:02
Torp vest-korridoren - Stålakerkorridoren/Verningenkorridoren - Kongegatakorridoren	00:15:57

### 7.3 Oppsummering

For stoppende InterCity-tog er forskjellen i kjøretid liten mellom raskeste og seneste korridorkombinasjon, gitt Vearkorridoren mellom Tønsberg og Stokke. Kun litt over ett minutt skiller raskeste fra seneste korridorkombinasjon. Grunnen til liten forskjell i kjøretid kommer av at togene stopper hyppig og klarer ikke benytte seg fullt ut av høy tillatt hastighet gjennom stasjonene i Sandefjord og Larvik.

Raskeste korridorkombinasjon:

Vearkorridoren – Torp vest-korridoren – Kongegatakorridoren – Porsgrunn

Seneste korridorkombinasjon:

Vearkorridoren – Gokstadkorridoren – Indre havn-korridoren – Porsgrunn.

For fjerntog er forskjellen større mellom korridorkombinasjonene. Tre minutter skiller raskeste korridorkombinasjon fra seneste og er de samme som nevnt ovenfor.

Beregnet kjøretid for InterCity gjennomført i 2017 gir ikke forbedret kjøretid på strekningen sammenlignet med beregnet InterCity 2016. Reisetid på strekningen Tønsberg – Porsgrunn beregnet i 2017 ligger mellom 32,5 og 34 minutter avhengig av korridorkombinasjon, forutsatt raskeste alternativ mellom Tønsberg og Stokke. Gitt reisetidsmålet i KVVU på 28 minutter (ekskludert oppholdstid i Tønsberg) overskrider korridorkombinasjonene reisetidsmålet med 4-6 minutter forutsatt raskeste alternativ mellom Tønsberg og Stokke. Samtidig er det benyttet 10 prosent kjøretidspåslag i KVVU og 12 prosent i Hovedplan. Dette tilsvarer ca. 30 sekunder i forskjell i kjøretid, noe som betyr at korridorkombinasjonene vil være nærmere kjøretidsmålet med redusert kjøretidspåslag.

*Tabell 7-5 Oppsummering av kjøretid for stoppende tog på strekningen Tønsberg – Porsgrunn. Det er ikke skilt mellom Vervingen- og Stålakerkorridoren. Mellom Tønsberg og Stokke er raskeste korridor (Vear) lagt til grunn.*

Tønsberg – Porsgrunn (Gjennomgående alternativer)	Kjøretid [mm:ss] 12 % påslag	Differanse [mm:ss]
Unneberg + Kongegata	32:37	-
Torp vest + Kongegata	32:43	00:06
Unneberg + Indre havn	33:12	00:35
Torp vest + Indre havn	33:19	00:42
Gokstad + Kongegata	33:20	00:43
Gokstad + Indre havn	33:56	01:19

## 8 RAMS-VURDERINGER

RAMS-vurderingene skal vise i hvilken grad alternativene oppnår RAMS-målene. Under presenteres hovedresultatene fra analysene som er utført i prosjektet.

### 8.1 RAM-analyse

Det er gjennomført en kvantitativ RAM-analyse for strekningen Tønsberg – Larvik [31]. De gjennomførte beregningene for oppetid viser at det er liten margin mellom akseptkriteriet og beregnede forsinkelsestimer. Alternativene med kortest reisetid har dårligst måloppnåelse. Dersom reisetiden økes i disse alternativene kommer de beregningsmessig bedre ut i forhold til mål for oppetid. De beregnede forskjellene i oppetid er vurdert å være marginale, og innenfor usikkerheten til beregningene. Det er vurdert at resultatene ikke gir grunn til å anbefale enkelte korridorer framfor andre.

Til tross for stor usikkerhet i beregningene, konkluderes det med at det for planstrekningen Tønsberg-Larvik er sannsynlig å kunne nå de RAM-krav og mål som er besluttet for InterCity-strekningene.

I tillegg er det gjennomført en kvalitativ vurdering med hovedfokus på vedlikehold på strekningen Stokke – Larvik [20]. I denne vurderingen er RAM-forhold i de ulike korridorene identifisert, og det er forslått tiltak som anbefales at følges opp for å få en best mulig RAM-ytelse på ferdig anlegg.

Spesielle RAM-forhold som er identifisert for de ulike korridorene på strekningen Stokke – Larvik er listet under og oppsummert i Tabell 8-1. Det er markert med kryss i tabellen hvilke RAM-forhold som gjelder spesielt de ulike korridorene.

Av spesielle RAM-forhold trekkes følgende fram:

1. Høye og dype skjæringer kan gjøre tilkomst og gjennomføring av vedlikehold utfordrende og tidkrevende. Østlig alternativ i Torp vest-korridoren og Vervingenkorridoren skiller seg ut med spesielt lange og dype skjæringer.
2. Sporveksel i dyp skjæring i Vervingenkorridoren med vanskelig tilkomst for vedlikehold.
3. Dårlig områdestabilitet med fare for kvikkleireskred i flere av korridorene. Usikkerhet knyttet til tiltak for å sikre områdestabilitet vurderes å være størst i Vervingenkorridoren og Gokstadkorridoren.
4. Usikkerhet knyttet til om nærhet til flyplass kan påvirke oppetiden til banen i Torp vest-korridoren.
5. Tunneler og bruer er mer vedlikeholdskrevende enn dagsone. Det er stor andel tunnel i Torp vest via Storås, Indre havn-korridoren (begge alternativ) og Kongegatakorridoren. I de to sistnevnte korridorene er det også stor andel bru.
6. Sporveksler i tunnel er vedlikeholdskrevende og krever sportilgang. Det er sporveksler i tunnel i Torp vest-korridoren (begge alternativ), Unnebergkorridoren, Kongegatakorridoren og Indre havn-korridoren (begge alternativ).
7. Lavbrekk i tunnel krever omfattende dreneringsløsninger med tilhørende vedlikehold. Det er lavbrekk i tunnel i Torp vest-korridoren (begge alternativ), Unnebergkorridoren, Kongegatakorridoren og Indre havn-korridoren (høy løsning).
8. Kort avstand mellom kontaktledningsanlegg og bygninger i Stokke (Torp vest-korridoren, Unnebergkorridoren og Gokstadkorridoren) og Indre havn-korridoren (begge alternativ). Dette kan medføre at banen må stenges for å kunne utføre vedlikeholdsarbeid og lignende på bygningene.
9. Overbygg over deler av plattformene ved Larvik stasjon i Kongegatakorridoren, som del av tunnel, kan gi økt vedlikeholdsbehov.
10. Høyspent regionallinje krysser over spor i Gokstadkorridoren, Vervingenkorridoren og Stålakerkorridoren (begge alternativ). Begge spor kan potensielt måtte stenges for å kunne utføre vedlikehold på høyspent.

11. Det er flere bekkelukkinger på strekningen. Mangelfullt vedlikehold av bekkelukkingene kan medføre flom og stenging av banen. Omfanget av bekkelukkinger er størst i Stålakerkorridoren (begge alternativ).
12. Det er lang avstand fra overkjøringsløyfe i Vervingenkorridoren til stasjon i Larvik. Dette gir redusert kapasitet i en avvikssituasjon, som følge av lenger motstrømskjøring.

Tabell 8-1 Spesielle RAM-forhold for de ulike korridorene

Nr.	Korridor/ RAM-forhold	Torp vest	Unneberg	Gokstad	Vervingen	Stålaker	Indre havn	Kongegata
1	Høye og dype skjæringer	X (østlig alternativ)			X			
2	Sporveksel i dyp skjæring				X			
3	Dårlig område-stabilitet			X	X			
4	Nærhet til flyplass	X						
5	Stor andel tunnel (og bru)	X (via Storås)					X	X
6	Sporveksler i tunnel	X	X				X	X
7	Lavbrekk i tunnel	X	X				X (høy løsning)	X
8	Kort avstand mellom KL og bygning	X	X	X			X	
9	Overbygg over deler av plattformene som del av tunnel							X
10	Høyspent regionallinje krysser spor			X	X	X		
11	Mange kryssende bekker					X		
12	Lang avstand mellom overkjøringsløyfe og stasjon				X			

Videre arbeid omfatter nærmere vurdering av identifiserte RAM-forhold og tiltak. Identifiserte RAM-forhold med tilhørende tiltak registreres i RAM- og farelogg [19] for strekningen Stokke-Larvik og følges opp videre gjennom denne.

## 8.2 Risikovurdering

Det er gjennomført en risikovurdering [5] med formålet å identifisere farer og mulige hindringer for å nå prosjektets målsetninger til sikkerhet. Risikovurderingen er gjennomført som en kvalitativ vurdering av risiko for liv/helse ved ferdig bygget anlegg.

Det er ikke funnet vesentlig grunn til å anbefale noen av korridorene framfor de andre, og samtlige korridorer forventes å kunne prosjekteres slik at de vil kunne tilfredsstillende Bane NORs akseptkriterier for sikkerhet. Det er likevel større usikkerhet knyttet til enkelte av de identifiserte farene, og noen av farene har behov for mer omfattende sikkerhetstiltak enn andre. Disse farene er listet under og oppsummert i Tabell 8-2. Det er markert med kryss i tabellen hvilke farer som gjelder for hvilke korridorer.

Av spesielle farer trekkes følgende fram:

1. Fare for at masser fra skjæringer og skrånninger havner i sporet. Torp vest-korridoren (østre alternativ) og Vervingenkorridoren skiller seg ut med spesielt lange og dype skjæringer.
2. Dårlig områdestabilitet med fare for kvikkleireskred i flere av korridorene. Usikkerhet knyttet til tiltak for å sikre områdestabilitet vurderes å være størst i Vervingenkorridoren og Gokstadkorridoren.
3. I Torp vest-korridoren går traseen nær Torp Sandefjord lufthavn. På hovedplannivå er det ikke endelig avklart om traseene slik de ligger kan påvirke flyplassens radarer og flyenes navigasjonssystemer. Det er derfor satt opp en fare for fly i sporet (flyulykke) for denne korridoren.
4. Kort avstand mellom tunneler medfører fare for at fører ikke klarer å beregne starttidspunkt for nedbremsing ved brann i tog og kjører inn i neste tunnel, istedenfor å stoppe i dagsone. Faren gjelder i Torp vest-korridoren (via Storås) og Stålakerkorridoren (begge alternativ).
5. Kombinasjonen av innkjøringsignal og lavbrekk i tunnel øker sannsynligheten for at tog i brann må stoppe i tunnelen og at røyk spres i begge retninger. Det er tunneler med kombinasjonen innkjøringsignal og lavbrekk i Torp vest-korridoren (begge alternativ), Unnebergkorridoren, Kongegatakorridoren og Indre havn-korridoren (høy løsning).
6. Ved bekkelukkinger er det fare for flom og utvasking av underbygningen. Omfanget av bekkelukkinger er størst i Stålakerkorridoren (begge alternativ).
7. Høyspent regionallinje krysser over spor i Gokstadkorridoren, Vervingenkorridoren og Stålakerkorridoren (begge alternativ). Dette medfører fare for at høyspent faller ned på spor.
8. Traseene krysser Lågen på bru, og det er tenkelig at dette er et sted hvor personer kan finne på å ta seg inn på sporområdet for å hoppe fra bru og ut i Lågen. Dette gjelder i Vervingenkorridoren og Stålakerkorridoren (begge alternativ) og medfører fare for påkjørsel.
9. Trasé nær steinindustri medfører fare for at stein fra sprenging i steinbrudd havner i sporet. Traseen går nær steinindustri i Stålakerkorridoren (begge alternativ).
10. Kort avstand mellom bygninger og kontaktledningsanlegg medfører fare for strømgjennomgang ved vedlikeholdsarbeid eller lignende på bygning. Faren gjelder i Stokke (Torp vest-korridoren, Unnebergkorridoren og Gokstadkorridoren) og Indre havn-korridoren (begge alternativ).
11. Delvis overbygde plattformer som del av tunnel på Larvik stasjon i Kongegatakorridoren gir ulike lysforhold på plattform. Dette kan gjøre det vanskelig for fører og ombordansvarlig å se om det er klart for avgang, og klarsignal for kjøring kan bli gitt før avstigning/påstigning av tog er ferdig.
12. På Larvik stasjon i Kongegatakorridoren kan høy gjennomkjøringshastighet og delvis overbygde plattformer som del av tunnel føre til personskafer som følge av trykk-/sugkrefter.
13. Deler av plattformene på Larvik stasjon i Kongegatakorridoren ligger som del av tunnel. Dette innebærer at røyk fra en brann i tunnelen kan spres til plattformene og skade personer som oppholder seg der.

Tabell 8-2 Spesielle farer for de ulike korridorene

Nr.	Korridor/ Fare	Torp vest	Unneberg	Gokstad	Verningen	Stålaker	Indre havn	Kongegata
1	Masse fra skjæringer og skråninger havner i sporet	X (østlig alternativ)			X			
2	Dårlig områdestabilitet			X	X			
3	Fly i sporet	X						
4	Kort avstand mellom tunneler med over 1000 meters lengde	X (via Storås)				X		
5	Kombinasjon av lavbrekk og innkjørsignal i tunnel	X	X				X (høy løsning)	X
6	Flom ved bekkelukking under banen med fare for utvasking av underbygningen					X		
7	Høyspent regionallinje krysser spor			X	X	X		
8	Påkjørsel av personer på bru				X	X		
9	Stein fra sprenging i steinbrudd havner i sporet					X		
10	Kort avstand mellom KL og bygning	X	X	X			X	
11	Klarsignal for kjøring blir gitt før avstigning/ påstigning av tog er ferdig							X
12	Skade på passasjerer på plattform som følge av trykk-/sugkrefter							X
13	Brann i tunnel gir røykspredning til plattformer							X

Videre arbeid omfatter nærmere vurdering av identifiserte farer og tiltak. Identifiserte farer med tilhørende tiltak registreres i RAM- og farelogg [19] for strekningen Stokke-Larvik og følges opp videre gjennom denne.

### 8.3 Anbefaling

Basert på gjennomførte RAMS-vurderinger er det ikke funnet vesentlige grunner til å anbefale noen av korridorene framfor andre. Alle korridorer forventes å kunne prosjekteres slik at RAMS-målene blir nådd.

## 9 KOSTNADSESTIMERING OG USIKKERHETSANALYSE

### 9.1 Prosjektkostnad

Som grunnlag for usikkerhetsanalysen er det beregnet en prosjektkostnad (grunnkalkyle/basiskostnad) for alle delstrekninger. Estimeringen er utført av NOAV med innspill fra Bane NOR på kostnader på grunnerverv og byggherrepåslag. Estimeringen følger kravene i Bane NORs estimeringshåndboken STY-600466, rev.007. I henhold til STY-600466 skal hovedplaner ha estimatklasse 1. Det er benyttet «nedenfra og opp-metodikk». Prosjektet er i en hovedplanfase og typisk nøyaktighet i estimatet er +/- 20 prosent.

Fagrapport kostnader Stokke-Larvik [14] beskriver hvordan estimeringen av prosjektkostnaden er utført, forutsetninger for og resultatene av estimeringen. Kostnader for Kongegatakorridoren, lav løsning framkommer i Fagrapport kostnader Kongegata lav i Larvik [17].

Potensielt salg av eiendommer, herunder etterbruk av eksisterende bane, er ikke inkludert kostnadsestimatet.

Vedrørende kostnader knyttet til bygging nær eksisterende spor, er det lagt til betydelige ekstra kostnader på grunn av de utfordringer og usikkerheter dette medfører. Det er imidlertid *ikke* lagt til kostnader for «buss for tog» når eksisterende bane må stenges, dette er spesielt aktuelt for Gokstadkorridoren og Indre havn-korridoren som har lange stengeperioder. Dette legges inn i en senere revisjon når retningslinjene for estimering av slike kostnader er definert av Bane NOR.

Spennet i estimert prosjektkostnad for alle sammensatte alternativer mellom Stokke og Larvik i er i størrelsesorden tre milliarder kroner.

### 9.2 Usikkerhetsanalyse

Metier OEC har utført usikkerhetsanalyse av prosjektet Stokke - Larvik som er i hovedplanfasen. Analysens formål har vært å gi et kvalitativt og kvantitativt bilde av kostnadsusikkerheten i prosjektet og de foreliggende alternative løsninger.

Rapporten vurderer at underlaget mottatt fra prosjektet framstår som godt gjennomarbeidet relatert til hovedplannivå. Forutsetninger, priser, mengder er godt dokumentert i de kalkyler som er utarbeidet av rådgiver NOAV og som ble brukt som grunnlag i usikkerhetsanalysen for å vurdere kostnadsusikkerhet.

For ytterligere detaljer se rapport fra usikkerhetsanalysen [7].

Kostnadsdifferansen for de ulike alternativene er vist i kapittel 11.1.1.6, 11.1.2.4, og 11.1.3.4. Det bemerkes at differansen for flere av alternativene er innenfor usikkerheten.

## 10 VIDERE PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING

### 10.1 Framdriftsplan fram til ferdigstillelse

Nasjonal transportplan for 2018 – 2029 legger opp til at strekningen Oslo – Tønsberg skal være ferdig utbygd innen 2024. Senere har Jernbanedirektoratet gjennom sitt handlingsprogram 2018-2029 [24] endret dette til at dobbeltspor til Tønsberg skal stå ferdig i 2025. Utbyggingen skal ifølge Nasjonal Transportplan videreføres til Skien i 2032 og til Lillehammer og Halden i 2034. InterCity-prosjektet skal planlegge en moderne dobbeltsporet jernbane der den ikke allerede er bygget ut eller er under bygging mellom Oslo og Lillehammer, Halden og Skien.

Det er utarbeidet en felles framdriftsplan for strekningen Stokke – Larvik, som består av 18 delstrekninger fordelt på 7 korridorer, som betyr 36 kombinasjonsmuligheter. I denne fasen er det derfor lagt vekt på å utarbeide en overordnet, felles plan for hele strekningen. For å komme fram til en felles byggetid, har vi lagt vekt på følgende forhold:

- Byggetid for stasjoner, lange tunneler, kompliserte betongtunneler og lange bruer.
- Unngå felles oppstart av alle arbeidene.
- Unngå felles avslutning av alle arbeidene.

Byggetidspunkt for stasjon Stokke er antatt og må senere vurderes opp mot strekning Tønsberg – Stokke (Akersvannet).

Planene viser at det vil ta fire til fem år å bygge hver delstrekning (underbygning, jernbaneteknikk og signal). I tillegg kommer nødvendig tid for forberedende arbeid. Dette betyr oppstart av anleggsarbeidene senest i 2026. Det forutsetter da at arbeidene med grunnverv er kommet godt i gang, slik at dette ikke vil være tidskritisk for utbyggingen.

Denne tidsplanen er meget stram og forutsetter at det er tilstrekkelig kapasitet hos byggherre, konsulenter og entreprenører. For å få en bedre utnyttelse av bemanningen, maskiner og så videre hos alle parter, bør anleggsstart (om mulig) settes til 2024 – 2025.

#### Fremdriftsplan: Vedtak KDP - byggestart

Versjon: 2018.08.28	2019			2020			2021			2022			2023			2024			2025			2026			2027			2028				
	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv
Vedtak KDP 26.06.2020																																
Prosjektering detalj- og reguleringsplan																																
Behandling reguleringsplaner																																
Prekvalifisering																																
Bane NOR																																
Entreprenører																																
Tilbudsfase																																
Bane NOR																																
Entreprenører																																
Evaluering/forhandlinger																																
Kontrakt med entreprenører																																
Prosjektering og mobilisering																																
Byggestart																																
Forberedende arbeider																																
Hovedarbeider																																

Figur 10-1 Framdriftsplan: Vedtak KDP - byggestart



## Fremdriftsplan: Byggestart - ibrukstakning

Versjon: 2018-08-31		2026			2027			2028			2029			2030			2031			2032					
		1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv	1.kv	2.kv	3.kv	4.kv
Forberedelse/diverse arbeider:																									
Arbeidsbeskrivelse/etapper																									
Omlagning tekniske anlegg i bakken, omlagging veger, rive hus, rydde traseen ect.																									
1	Kobling eksisterende spor Akersvannet - Stokke																								
Stokke - Torp	Stokke stasjon																								
	Stokke - Torp																								
	Torp stasjon																								
1	Torp - Øvre Hasle																								
Torp vest/Unneberg - Sandefjord (Furustad)	Øvre Hasle (betongtunnel)																								
	Øvre Hasle - Sandefjordveien (Sandefjord stasjon)																								
	Sandefjord stasjon - Furustad																								
	Kobling eksisterende spor Furustad																								
1	Torp - Sandefjord stasjon																								
Torp/Gokstad - Sandefjord (Furustad)	Sandefjord stasjon (inkludert stasjon) - Furustad																								
	Kobling eksisterende spor Furustad																								
2	Furustad - Lågen																								
Sandefjord - (Furustad - Byskogen)	Krysse Lågen (bru) - Byskogen																								
	Byskogen - Larvik stasjon (inkludert stasjon)																								
Larvik, Indre havn	Larvik stasjon - Kleivertunnelen																								
	Kobling eksisterende spor Kleivertunnelen																								
	Byskogen - Larvik stasjon (inkludert stasjon)																								
Larvik, Kongegata	Larvik stasjon - Kleivertunnelen																								
	Istandsetting sentrum																								
	Kobling eksisterende spor Kleivertunnelen																								
Felles	Spor, KL, elektro, signal																								
	Testing																								
	Ibrukstakning																								

Fremdriftsplan viser ibruskstakning i 2032, som er i henhold til NTP 2018-2029 (side 279)

Figur 10-2 Framdriftsplan: Byggestart - ibruskstakning

På strekningen Stokke – Larvik, ca. 30 km, skal det bygges et dobbeltspor med store anleggstekniske utfordringer som:

- Omfattende grunnforsterkninger og spuntarbeider
- Berg- og betongtunneler
- Mange konstruksjoner

Det ligger til rette for å dele strekningen Stokke – Larvik opp i to eller tre totalentrepriser. Dette kan begrunnes med at markedet har fått erfaring med å gjennomføre store anleggstekniske kontrakter. Denne kompetansen bør utnyttes med hensyn til framdrift og kostnader. Forhold som må vektlegges vil være:

- Gjennomføring med anlegg i dårlige grunnforhold
- Driving av bergtunneler
- Bygging av betongtunneler og konstruksjoner (blant annet betong- og stålbruer)
- Ansvar for logistikk vedrørende anleggsveier, transport av masser, maksimal utnyttelse av mannskap og maskiner og lignende
- Entreprenørene bærer risiko

*Entreprenørekostnaden* for strekningen er stipulert til å ligge mellom 10,5 milliarder kroner og 12,5 milliarder kroner. Ved å dele opp strekningen i tre totalentrepriser, så innebærer det at man inngår kontrakter på 4-5 milliarder kroner. Dette tilsvarer samme størrelse på kontrakter som Nye veier har inngått den siste tiden (eksempelvis E39 Kristiansand-Mandal: 4 milliarder kroner, E18 Tvedestrand - Arendal: 3,4 milliarder kroner.). Vedrørende kontraktsum er tendensen at grensen tøyes oppover, slik at det ikke er utenkelig at man kan redusere antall entrepriser til to.

Bygging av stasjonene er krevende, da de skal bygges med eksisterende spor i drift og samtidig må ta hensyn til sentrumsnær beliggenhet. Spesielt for Sandefjord og Larvik vil det kreves en detaljert prosjektering før arbeidene kan igangsettes. Man bør derfor vurdere om disse to stasjonene skal utføres som en tradisjonell utførelsesentreprise.

Forberedende arbeider, for eksempel omlagging VA/kabler, etablere riggområder i påhuggsområder for tunnelarbeider, bekkelukerter, veier, rive hus, rydde trasé, montere anleggsgjerder og så videre, bør utføres som utførelsesentrepriser. Dette kan avklares når traseene er endelig bestemt samt når reguleringsplaner og grunnervsavtaler foreligger.

Jernbaneteknikk (med tilhørende tekniske installasjoner i dagsone og i tunneler) og signal ligger til rette for å gjennomføres som tradisjonell utførelsesentreprise.

Strekningen Tønsberg – Stokke er ikke avklart. Bygging av denne strekningen kan gjennomføres som egen entreprise, eller det kan vurderes om det skal inngå i samme entreprise som Stokke. Hvordan markedet vil være i 2025/26 med hensyn til kapasitet hos entreprenører og konsulenter, er vanskelig å uttale seg om. Men det man vet er at store veg -og jernbaneprosjekter, som er igangsatt eller er under planlegging, er forutsatt ferdig bygget i 2025/26 slik at alle involverte parter, byggherre, konsulenter og entreprenører, vil ha mer kapasitet og erfaring med å gjennomføre store kontrakter enn i dag.

## 10.2 Faseplanlegging anleggsgjennomføring

I Stokke skal det bygges et dobbeltspor med sideplattformer i tilnærmet samme trasé og høyde som eksisterende spor. Faseplanene viser at det er mulig å bygge ny stasjon med to stengningsperioder på en til to måneder hver med tilkobling til eksisterende spor enten mot Tønsberg eller mot Sandefjord. Mellom de to stengeperiodene er Stokke stasjon i drift med ett spor og én plattform. Dette kan få konsekvenser for oppfyllelse av R2027 i denne perioden.

For Sandefjord foreligger det to alternative stasjonsplasseringer. For begge stasjonsalternativene skal det bygges fire spor med mellomliggende plattformer.

I Gokstadkorridoren bygges ny stasjon på eksisterende stasjonsområde i Sandefjord, men løftet fire til fem meter over eksisterende sporområde. Gokstadkorridoren har mye nærføring og konflikt med eksisterende spor helt fra eksisterende Torp stasjon. Det vil være behov for to stengeperioder med henholdsvis to og seks måneders varighet for å få ferdigstille anleggsarbeidene og driftsette nytt dobbeltspor og ny Sandefjord stasjon.

I Torp vest- og Unnebergkorridoren ligger sportrasé i tunnel gjennom Mokollen og ny Sandefjord stasjon er plassert sør for Sandefjordsveien. Sporene vil krysse over Sandefjordsveien på bru og krysse eksisterende spor sør for veien. Det forventes to stengeperioder på to til tre måneder hver for å ferdigstille ny stasjon og koble til eksisterende spor sør for stasjon

I Larvik er det vurdert to stasjonsplasseringer, en på eksisterende stasjonsområde ved havna, Indre havn-korridoren, og en stasjonsplassering på terreng/bru i forlengelsen av ny tunnel under Larvik sentrum, Kongegatakorridoren.

Med Indre havn-korridoren vil det bli mye nærføring/konflikt med eksisterende spor fra og med eksisterende stasjonsområde og opp Hammerdalen til kryssing av eksisterende spor. Total lengde som er i direkte konflikt med eksisterende spor er ca. 1000 meter inklusive stasjonsområdet. Både høy og lav løsning løftes over eksisterende stasjonsområde. På grunn av nærføring og direkte konflikt med eksisterende spor og at nytt spor vil ligge på bru langs og delvis over eksisterende spor opp Hammerdalen, vil det bli lange stengningstider for å bygge og driftsette ny stasjon i Indre havn-korridoren. Det forventes 12-14 måneders stengningstid av Larvik stasjon for å ferdigstille stasjon og spor opp til sammenkobling med Kleivertunnelen. For å redusere stengetiden for tog retning Tønsberg/Oslo foreslås å etablere en buttstasjon med to spor til plattform for nordgående tog på ferdig bygget stasjon etter ca. seks måneders stengetid. Etter ytterligere seks måneder, kan også spor i sørgående retning åpnes.

Kongegatakorridoren har kun konflikt med eksisterende spor ved kryssing opp i Hammerdalen før tilkobling til eksisterende spor i Kleivertunnelen. Anslått stengetid er to til tre måneder.

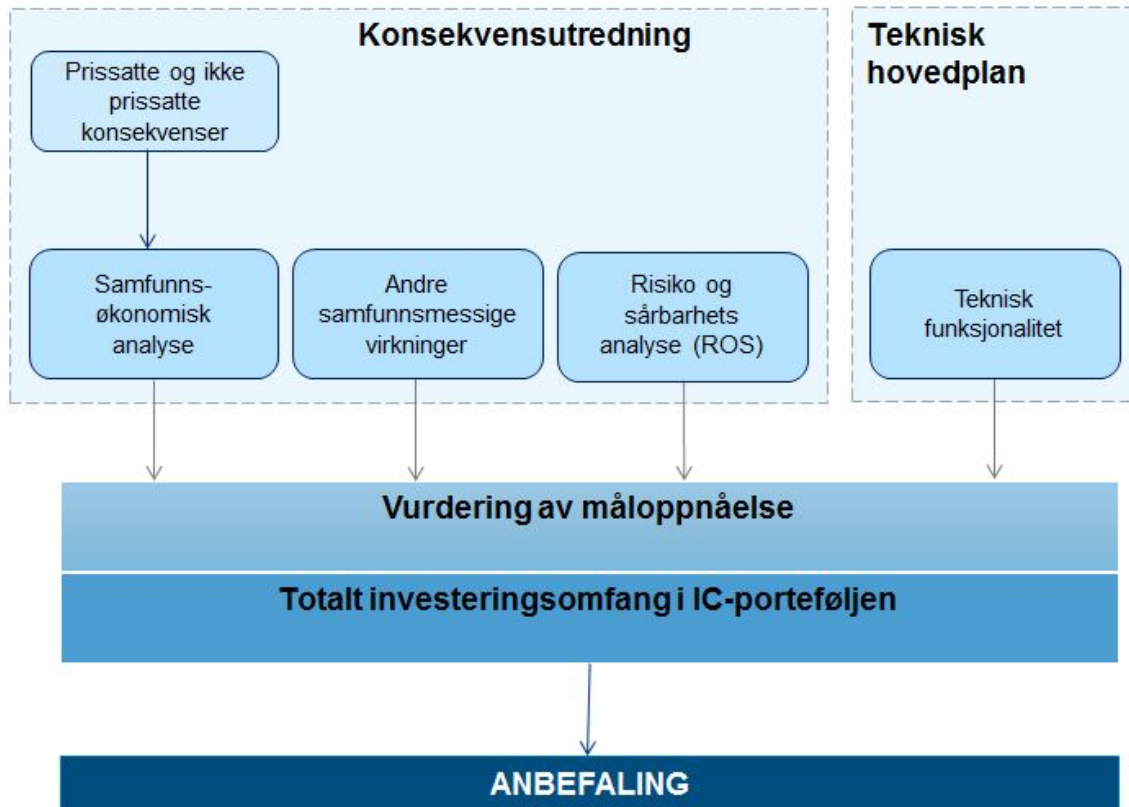
### **10.3 Videre arbeid i detaljplanfasen**

Når korridor er valgt, og detaljplanfasen starter opp, anbefales det å starte med en optimaliseringsfase før den detaljerte prosjekteringen begynner. Som underlag til optimaliseringsfasen bør det gjennomføres ytterligere grunnundersøkelser for å redusere usikkerhet. Det er for øvrig gitt noen tilrådninger til punkter det anbefales å se nærmere på i en optimaliseringsfase i kapittel 11.1.

I detaljplanfasen må vegløsninger vurderes nærmere, det samme gjelder plassering av teknisk utstyr og atkomst for vedlikehold. Det må gjennomføres vannlinjeberegninger for kryssende vannveier. Det bør videre ses på muligheter for å redusere stengetid på eksisterende bane. Det må også søkes etter riggområder for entreprenører, transportveier for overskuddsmasser og arealer for massedeponi.

## 11 OPPSUMMERING OG VURDERING

Bane NOR vil bygge sin anbefaling av endelig korridor som skal legges til grunn for kommune-delplanen og for videre planarbeider på elementene vist i Figur 11-1.



Figur 11-1 Prinsipp for sammenstilling av analyser, drøfting og anbefaling.

Alle korridorer og alternativer vil bli vurdert opp mot målene slik de er beskrevet i kapittel 4 for å undersøke om de oppfyller målene og om alternativene har ulik grad av måloppnåelse.

Som det framkommer av figuren representerer Teknisk hovedplan (dette dokumentet) en del av underlaget for vurdering av måloppnåelse.

Dette kapitlet inneholder først et delkapittel om Teknisk funksjonalitet (kapittel 11.1), der de ulike korridorenes egenskaper som ferdig bygget anlegg, anleggsperioden, samt usikkerhet og videre arbeid beskrives. Kapitlet inneholder også oversiktstabeller som synliggjør noen av forskjellene mellom korridorene og alternativene, sett fra et teknisk synspunkt.

Deretter kommer et delkapittel (11.2) hvor måloppnåelsen er vurdert for de av målene som kan vurderes basert på tekniske fag.

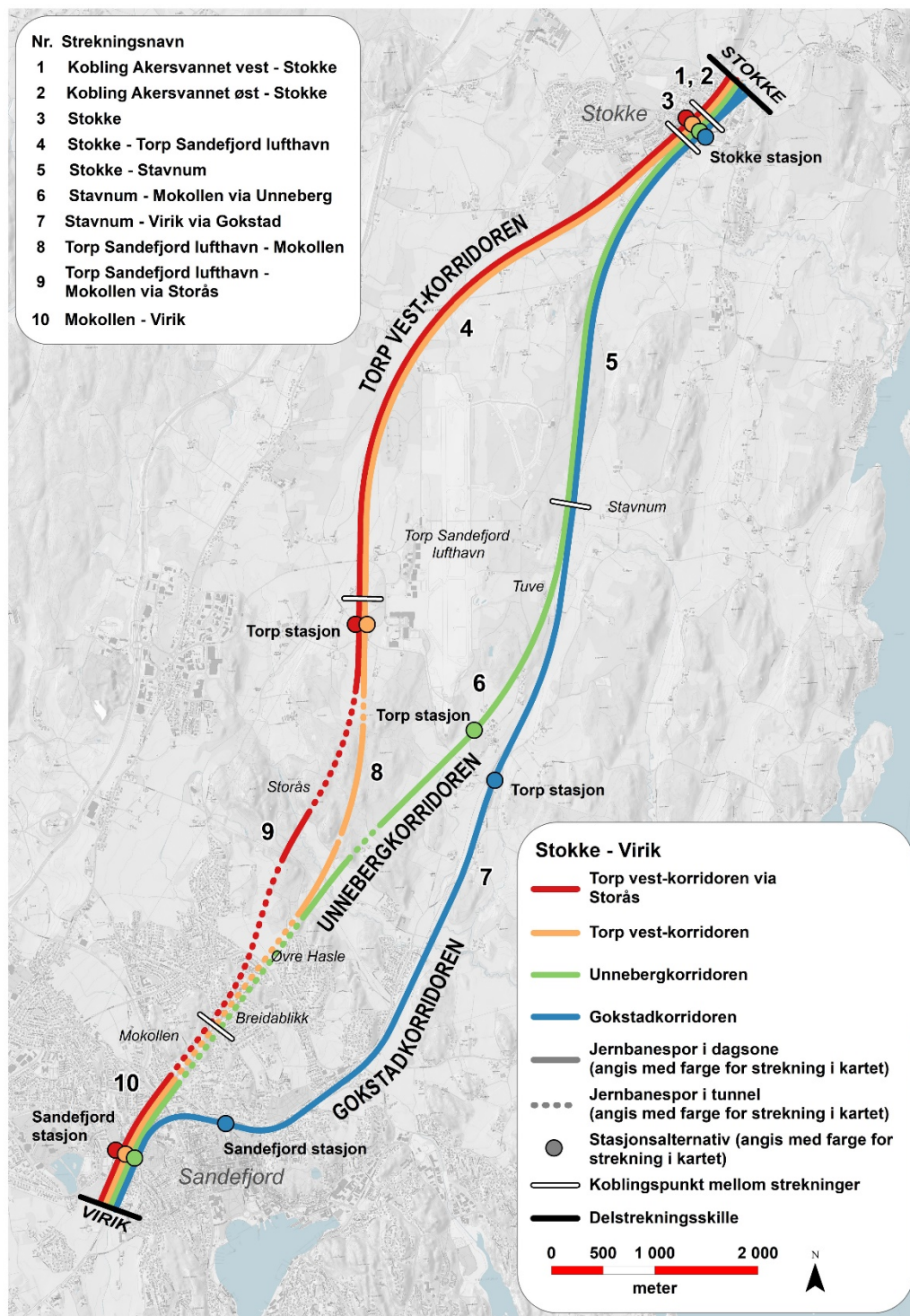
### 11.1 Oppsummering teknisk funksjonalitet

Gjennom hovedplanfasen har det vært viktig å prosjektere gode løsninger som tilfredsstillende alle krav, både krav til funksjonalitet (gitt i Konseptdokumentet) og tekniske krav (spesielt Teknisk regelverk og Teknisk designbasis). Alle traseer i hovedplanen skal være gjennomførbare. Det har vært vurdert en rekke alternativer, og de som har vært vurdert som mindre gode er ikke videreført.

Dette betyr at alle traseene i hovedplanen har god teknisk funksjonalitet. I dette kapitlet er det framhevet hva som særpreger de ulike alternativene innenfor delstrekningene og det som gjør at de er ulike fra hverandre. Der vi ser at det er epotensiale for ytterligere optimalisering er dette påpekt. Parametere som er inkludert i oppsummeringen er:

- Teknisk funksjonalitet i ferdig løsning, herunder ivaretagelse av krav og teknisk vurdering av løsningene. Hastighet, kurvatur, avvik med mer.
- Anleggsteknisk gjennomførbarhet, herunder risiko, hvor krevende er dette å bygge, massetransport, og stenetid i byggeperioden.
- Resterende usikkerhet og mulighet for videre optimalisering.

### 11.1.1 Stokke – Virik



Figur 11-2 Oversiktskart som viser gjennomgående strekninger mellom Stokke og Virik

### **11.1.1.1 Stokke (3)**

#### Ferdig anlegg

Stokke stasjon er utformet likt uavhengig av korridorvalg. Det er etablert to alternativer nord for Stokke, som muliggjør tilkobling til alle de tre korridorene mellom Tønsberg og Stokke. Kobling mot Jarlsbergkorridoren har hastighet på 200 km/t, mens kobling mot Vear- og Nøtterøykorridoren har hastighet på 250 km/t.

Stokke stasjon er en tosporsstasjon med sideplattformer.

Hastigheten på stasjonen er 250 km/t.

#### Anleggsgjennomføring

Stasjonen kan bygges med trafikk på eksisterende spor, sammenkoblinger kan gjøres i to brudd på en til to måneder. Løsningen muliggjør enkel tilkobling til eksisterende spor nordover.

Omlegging Frederik Stangs gate og de kryssende VA-ledningene gir omfattende byggearbeider i sentrum. Tiltaket krever riving av bygninger og midlertidig flytting av eksisterende planovergang med tilhørende signaler.

Stasjonen kan kobles til traseer videre mot Tønsberg både øst og vest for Akersvannet, og det er også mulig å koble til eksisterende spor nord for stasjonen dersom det velges å bygge fra Stokke og sørover først. Stasjonen gir følgelig ingen føringer for utbyggingsrekkefølgen på dobbeltspor nord og sør for stasjonen.

Det er ikke identifisert store ulemper med massetransport ut fra anleggsområdet i Stokke.

#### Usikkerhet og videre arbeid

Vegomlegging av Frederik Stangs gate bør vurderes, da omlagt veg vil kreve omfattende tiltak i byen, særlig anleggsfasen (herunder riving av bygninger). Dette bør ses i sammenheng med omlegging av Tassebekkveien som også kan optimaliseres.

Midlertidig vegomlegging av Frederik Stangs gate krever videre at eksisterende planovergang flyttes. Dette er vurdert å være et avvik fra Jernbaneinfrastrukturforskriftens §3.6 som sier at det ikke skal bygges nye planoverganger. Det vil være positivt om Frederik Stangs gate kan legges om på en måte der en unngår dette avviket. Alternativt må det søkes om dispensasjon, med begrunnelse i at dette er en midlertidig planovergang som et ledd i å legge ned en eksisterende planovergang.

### **11.1.1.2 Torp vest-korridoren (østlig trasé, oransje, 4, 8, 10)**

#### Ferdig anlegg

Alternativet gir en stasjon på Torp i tilknytning til Torp Sandefjord lufthavn. Det er kun Torp vest-korridoren som gir denne muligheten. Torp stasjon er en tospors stasjon med sideplattformer.

Hastigheten er 250 km/t, med unntak av Sandefjord stasjon der gjennomkjøringshastigheten er på 200 km/t. Det er ingen avvik fra krav.

Nord for rullebanen ved Torp Sandefjord lufthavn er traseen lagt i opptil 13 meter dyp skjæring av hensyn til flyplassenes navigasjonsinstrumenter, men nødvendig omfang av påkrevde tiltak er ikke endelig avklart. Slik sporet ligger, er det så vidt prosjektet kjenner til ingen konflikt med flyplassens restriksjonsområder.

Sør for Torp stasjon går traseen i en kort tunnel før den fortsetter i bergskjæring med dybde på opptil 30 meter. Etter en kort bergtunnel krysses Unnebergdalen på en 550 meter lang bru, før traseen går i berg- og betongtunnel fram til ny Sandefjord stasjon.

Ny Sandefjord stasjon, en firespors stasjon med midtplattformer er lagt nær Sandefjord videregående skole. Dette alternativet medfører få vegomlegginger.

### Anleggsgjennomføring

Alternativet kan i stor grad bygges uavhengig av spor i drift og det er generelt mindre omfang av nærføring til omkringliggende veger og bygninger enn for andre korridorer. Det er imidlertid noen utfordringer knyttet til anleggsgjennomføringen, som er omtalt under.

Den største utfordringen vurderes å være den dyptliggende betongtunnelen som skal bygges ved Øvre Hasle. Dette er en 430 meter lang betongtunnel som bygges i åpen byggegrop. Dette blir en meget utfordrende byggegrop, men inntil ca. 20 meter utgraving i bløt, sensitiv leire. For å sikre byggegropen vil det bli behov for omfattende grunnforsterkning og spuntarbeider.

Forskjæringen til Mokollen (på sørsiden) ligger også i et område med dårlig områdestabilitet og her vil det være behov for geotekniske tiltak.

Tunneldriving på strekningen antas å bli svært krevende i enkelte områder, både med tanke på stabilitetsmessige utfordringer, og med risiko for setningsskade på bebyggelsen ved Breidablikk.

Øverst i Unnebergdalen krysser jernbanetraseen en regional høyspent kraftlinje. Denne må legges om. Ifølge Skagerak er linjen svært krevende å ta ut av drift, dette kan bare gjøres om sommeren når forbruket er lavt. Samtlige alternativer krysser denne linja.

Ved Torp planteskole må Vestfold Vann sin hovedvannledning (1000 mm) legges om langs og under jernbanen.

Dette alternativet har det høyeste masseoverskuddet (1,47 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser og 0,77 millioner pfm<sup>3</sup> sprengstein) og følgelig mye anleggstrafikk og massetransport som delvis vil gå gjennom boligområder og turområder. Alternativet vurderes likevel som enklere å bygge enn Torp vest via Storås.

Det antas å være behov for to stengeperioder på to til tre måneder hver for å ferdigstille ny Sandefjord stasjon og koble til eksisterende spor sør for stasjonen.

### Usikkerhet og videre arbeid

Traseen er lagt i en opptil 13 meter dyp skjæring nord for Torp for å ligge utenfor navigasjonsinstrumentenes restriksjonsområde knyttet til «Kote for maksimal byggehøyde i rullebanens, inn-, utflygnings- og sikringsflater». Slik prosjektet kjenner til, er det ingen konflikter med flyplassens restriksjonsområder slik linja ligger nå, men det må jobbes videre med å avklare eventuelle ytterligere restriksjoner knyttet til nyere radarutstyr på flyplassen og forhold knyttet til elektromagnetisk støy fra jernbaneanlegget. I denne forbindelsen skal det også vurderes om traseen kan heves uten at dette får konsekvenser for navigasjonsinstrumentene. En heving vil gi reduserte inngrep, herunder redusert masseoverskudd og kostnader.

Gjennom hovedplanfasen har det ikke blitt avdekket muligheter for å justere linja nord for Mokollen, ved Øvre Hasle, slik at en unngår bygging av betongkulvert i en svært dyp byggegrop i kvikkleire. Det anbefales likevel å se nærmere på løfting av linja dette i en senere planfase, da dette er spesielt vanskelig og det kan være store fordeler hvis en klarer å finne en mindre krevende løsning.

Kjøreatkomst til Torp stasjon er vist fra vest via Fv. 272 Stangeveien. Prinsippet er gjort for ikke å belaste flyplasstrafikken, men selve løsningen må vurderes nærmere i detaljplanfasen for å finne en bedre kobling mot E18.

#### **11.1.1.3 Torp vest-korridoren via Storås (vestlig trasé, rød, 4, 9, 10)**

### Ferdig anlegg

Det eneste som skiller dette alternativet fra Torp vest-korridoren omtalt over, er strekningen mellom Torp stasjon og Mokollen, som primært går i tunnel istedenfor skjæring (strekning 9 versus 8). Mye av teksten er derfor den samme som i forrige delkapittel.

Alternativet gir en stasjon på Torp i tilknytning til Torp Sandefjord lufthavn. Det er kun Torp vest-korridoren som gir denne muligheten.

Hastigheten er 250 km/t fram til Unnebergdalen (ca.3 km før Sandefjord stasjon) der den reduseres til 210 km/t av hensyn til grunnforholdene (størst mulig andel bergtunnel). Gjennomkjøringshastigheten på Sandefjord stasjon er 200 km/t.

Det er ingen avvik fra tekniske krav.

Nord for rullebanen ved Torp Sandefjord lufthavn er traseen lagt i opptil 13 meter dyp skjæring av hensyn til flyplassenes navigasjonsinstrumenter, men nødvendig omfang er ikke endelig avklart. Slik sporet ligger, er det så vidt prosjektet kjenner til ingen konflikt med flyplassens restriksjonsområder.

Sør for Torp går traseen i tunnel fram til ny Sandefjord stasjon, med unntak av en ca. 500 meter lang bru over Unnebergdalen.

Total tunnallengde på dette alternativet er 3800 meter, og alternativet forventes derfor å ha større vedlikeholdsbehov enn de øvrige.

Sandefjord stasjon er lagt nær Sandefjord videregående skole.

Dette alternativet medfører få vegomlegginger. Alternativet er ca.100 meter kortere enn Torp vest (østlig trasé).

#### Anleggsgjennomføring

Alternativet kan i stor grad bygges uavhengig av spor i drift og det er generelt mindre omfang av nærføring til omkringliggende veger og bygninger enn for andre alternativer. Det er imidlertid noen utfordringer knyttet til anleggsgjennomføringen, som er omtalt under.

Den største utfordringen vurderes å være den dype betongtunnelen som skal bygges ved Øvre Hasle, i kvikkleire. Dette er en 520 meter lang betongtunnel som bygges i åpen byggegrop. Dette blir en meget utfordrende byggegrop, med inntil ca. 20 meter utgraving i bløt, sensitiv leire. For å sikre byggegropen vil det bli behov for omfattende grunnforsterkning og spuntarbeider. Gravedybden er omtrent lik som for den østlige traseen, men større dybde til berg gjør at denne vestlige traseen vil gi større geotekniske utfordringer. I tillegg til at det er dypere til berg, er betongtunnelen, og følgelig byggegropen, også 90 meter lengre enn i det østlige alternativet (Torp vest).

Forskjæringen til Mokollen (på sørsiden) ligger også i et område med dårlig områdestabilitet og vil medføre behov for geotekniske tiltak.

Det er varierende bergoverdekning på strekningen, og i Storåstunnelen er det et parti uten bergoverdekning, der det vil være nødvendig å etablere en dyp, åpen byggegrop. Sør for Unneberg forventes tunneldrivingen å bli stedvis svært krevende, både med tanke på stabilitetsmessige utfordringer, og med risiko for setningskade på bebyggelsen ved Breidablikk.

Øverst i Unnebergdalen krysser jernbanetraseen en høyspent regionallinje som må legges om. Samtlige alternativer krysser denne linja.

Ved Torp planteskole må Vestfold Vann sin hovedvannledning (1000 mm) legges om langs og under jernbanen.

Det forventes to stengeperioder på to til tre måneder hver for å ferdigstille ny Sandefjord stasjon og koble til eksisterende spor sør for stasjonen.

Det er svært stort masseoverskudd på strekningen (1,40 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser og 0,57 millioner pfm<sup>3</sup> sprengstein) og følgelig mye anleggstrafikk og massetransport som delvis vil gå gjennom boligområder og turområder.

#### Usikkerhet og videre arbeid

Traseen er lagt i en opptil 13 meter dyp skjæring nord for Torp for å ligge utenfor navigasjonsinstrumentenes restriksjonsområde knyttet til «Kote for maksimal byggehøyde i rullebanens, inn-, utflygnings- og sikringsflater». Slik prosjektet kjenner til, er det ingen konflikter med flyplassens



restriksjonsområder slik linja ligger nå, men det må jobbes videre med å avklare eventuelle ytterligere restriksjoner knyttet til nyere radarutstyr på flyplassen og forhold knyttet til elektromagnetisk støy fra jernbaneanlegget. I denne forbindelsen skal det også vurderes om traseen kan heves uten at dette får konsekvenser for navigasjonsinstrumentene. En heving vil gi reduserte inngrep, herunder redusert masseoverskudd og kostnader.

Det er usikker bergoverdekning enkelte steder der det er forutsatt tunnel og tverrslag, dette må undersøkes nærmere i neste planfase.

Gjennom hovedplanfasen har det ikke blitt avdekket muligheter for å justere linja nord for Mokollen, ved Øvre Hasle, slik at en unngår bygging av betongkulvert i en svært dyp byggegrop i kvikkleire. Det anbefales likevel å se nærmere på dette i en senere planfase, da dette er spesielt vanskelig og oppsiden kan være stor ved å finne en mindre krevende løsning.

Kjøreatkomst til Torp stasjon er vist fra vest via Stangeveien. Prinsippet er gjort for ikke å belaste flyplasstrafikken, men selve løsningen må vurderes nærmere i detaljplanfasen for å finne en bedre kobling mot E18.

#### **11.1.1.4 Unnebergkorridoren (grønn, 5, 6, 10)**

##### Ferdig anlegg

Unnebergkorridoren representerer det korteste alternativet mellom Stokke og Virik. Hastigheten er 250 km/t, med unntak av Sandefjord der gjennomkjøringshastigheten på stasjonen er 200 km/t.

Sydøst for Torp Sandefjord lufthavn, nær dagens Torp stasjon, planlegges en enkel stasjon med bussforbindelse til flyplassen. Nødvendige vegomlegginger i dette området er til dels omfattende og dominerende.

##### Anleggsgjennomføring

Strekningen mellom Stokke og Stavnum (5), innebærer ingen store utfordringer knyttet til anleggsfasen.

Unnebergtunnelen er en 450 meter lang tunnel, hvorav bare ca.75 meter er bergtunnel. Betongtunnelen må bygges i spuntet byggegrop med kalksementstabilisering mellom spuntveggene.

Sør for Unnebergdalen er linja identisk med Torp vest, og mye av teksten er derfor lik som i kapittel 11.1.1.2.

Den største utfordringen vurderes å være den dype betongtunnelen som skal bygges sør for Unneberg, ved Drakeåsen/ Øvre Hasle. Dette er en 430 meter lang betongtunnel som bygges i åpen byggegrop. Dette blir en meget utfordrende byggegrop, men inntil ca. 20 meter utgraving i bløt, sensitiv leire. For å sikre byggegropen vil det bli behov for omfattende grunnforsterkning og spuntarbeider.

Forskjæringen til Mokollen (på sørsiden) ligger også i et område med dårlig områdestabilitet og vil medføre behov for geotekniske tiltak.

Tunneldriving på strekningen antas å bli stedvis svært krevende, både med tanke på stabilitetsmessige utfordringer, og med fare for setningsskade på bebyggelsen ved Breidablikk.

Øverst i Unnebergdalen krysser jernbanetraseen en regional høyspent kraftlinje. Samtlige alternativer krysser denne linja.

Masseoverskuddet på korridoren er lavere enn for Torp vest, men fortsatt høyt (0,74 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser og 0,62 millioner pfm<sup>3</sup> sprengstein). Det er ingen store ulemper med massetransport ut fra anleggsområdene.

Byggearbeidene kan gjennomføres uten store konflikter med trafikk på eksisterende spor. Det forventes to stengeperioder på 2-3 måneder for å ferdigstille ny Sandefjord stasjon og koble til eksisterende spor sør for stasjonen.

Alternativet gir mulighet for etappevis utbygging mellom Stokke og Stavnum dersom det skulle bli et ønske om å øke kapasiteten i en periode.

#### Usikkerhet og videre arbeid

Gjennom hovedplanfasen har det ikke blitt avdekket muligheter for å justere linja nord for Mokollen, ved Øvre Hasle, slik at en unngår bygging av betongkultvert i en svært dyp byggegrop. Det anbefales likevel å se nærmere på dette i en senere planfase, da dette er spesielt vanskelig og oppsiden kan være stor ved å finne en mindre krevende løsning.

Vegomleggingene ved Torp stasjon er omfattende og bør også ses nærmere på i neste planfase.

#### **11.1.1.5 Gokstadkorridoren (blå, 5, 7)**

##### Ferdig anlegg

Gokstadkorridoren kjennetegnes ved at den følger dagens trasé. Den ligger godt tilpasset dagens terreng, med lite høydeforskjell og begrensede terrenginngrep. Det er ingen tunneler på strekningen. Kurvatur og hastighet gjennom Sandefjord oppnår ikke ønsket InterCity-standard, men den er vurdert som akseptabel fordi alle InterCity-tog skal stoppe i Sandefjord. Fra Gokstad til Sandefjord er hastigheten 160 km/t, gjennom Sandefjord er det 100 km/t. Nord for Gokstad er hastigheten 250 km/t.

Syd-øst for Torp Sandefjord lufthavn, ved dagens Torp stasjon, planlegges en enkel stasjon med bussforbindelse til flyplassen. Nødvendige vegomlegginger i dette området er omfattende og dominerende.

Videre sørover fra Torp stasjon og gjennom Sandefjord er det svært trangt, med bebyggelse og kirkegårder nær eksisterende jernbane. Dette er grunnen til at det er valgt en linjeføring med lavere hastighet enn ønsket.

Sandefjord stasjon ligger i dagens stasjonsområde, ca. fem meter over terreng. Stasjonshøyden er valgt av hensyn til eksisterende veier som krysser banen og som må legges om.

Kurvaturen gjennom Sandefjord medfører at det blir fire spor både nord og sør for stasjonen (totalt nesten to kilometer), fordi sporsløyfer ikke kan ligge i kurve.

##### Anleggsgjennomføring

Strekningen mellom Stokke og Stavnum (5), innebærer ingen store utfordringer knyttet til anleggsfasen.

Fra Torp stasjon og sørover er anleggsgjennomføringen krevende. Det er en trang anleggskorridor med nærhet til eksisterende bane i drift, veier og bygninger. Midlertidige vegomlegginger forventes å bli omfattende.

Gokstad trafo passeres med samme avstand til sporet som i dag, og det vil være behov for flytting/heving av høyspentmast og sannsynlig behov for tiltak i anleggsperioden av hensyn til sikkerhet. Dette er den samme regionallinja som de øvrige alternativene krysser i Unnebergdalen.

Både stasjon på Torp og i Sandefjord ligger på samme sted som eksisterende, noe som gjør anleggsgjennomføringen krevende for å opprettholde drift på eksisterende spor. Det blir behov for flere midlertidige faser og lengre perioder med stengt tid på eksisterende bane.

Alternativet har det laveste masseoverskuddet på strekningen Stokke - Virik (0,48 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser og 0,19 pfm<sup>3</sup> millioner sprengstein).

Det er stipulert behov for to stengeperioder på eksisterende spor, en på 2 og en på 6 måneder, for å ferdigstille anleggsarbeidene og driftsette nytt dobbeltspor og ny Sandefjord stasjon. Det er identifisert muligheter for optimalisering av linja for å redusere stengetiden (se neste avsnitt).

Alternativet gir mulighet for etappevis utbygging på større eller mindre deler av strekningen mellom Stokke og Sandefjord da sporet krysser eksisterende spor på flere steder.

#### Usikkerhet, videre arbeid og potensiale for optimalisering

Det er vurdert å være store fordeler knyttet til en eventuell flytting av stasjonen på Torp noe nordover eller sørover. På denne måten unngås konflikt med eksisterende spor i drift i byggeperioden, og stengetiden kan reduseres noe. Det kan også tenkes at vegomleggingene ved Råstad kan bli vil noe mindre omfattende når den kan krysse over et smalere sporområde. Vegomlegginger ved Torp stasjon bør uansett ses nærmere på i neste planfase, da disse er omfattende.

Det er skissert en variant der Torp stasjon trekkes sørover og linja trekkes lenger unna eksisterende spor fra Torp og gjennom Sandefjord sentrum [33]. Dette medfører større inngrep i eksisterende bebyggelse (spesielt boliger ved Gokstad), men er antatt å kunne redusere nødvendig stengetid i byggeperioden fra seks til fire måneder. (De fire månedene kreves for å bygge Sandefjord stasjon på dagens stasjonsplassering).

Nye Sandefjord stasjon innebærer et stort arealbeslag med fire spor et langt parti i begge ender av plattformene. Ved å vurdere om kravet til hastighet for gjennomgående tog kan reduseres ytterligere (fra 100 km/t) vil det kunne være potensial for å redusere lengden det er nødvendig med fire spor. I senere planfaser kan det også være aktuelt å se på muligheten for å senke hastigheten på deler av Råstadveien nord for Sandefjord for å minske inngrepet i boligområdene. Eventuelt kan Råstadveien gis en gateutforming gjennom boligfeltene for å oppnå mindre inngrep. Dette må gjøres i samarbeid med Statens vegvesen.

#### **11.1.1.6 Sammenstilling**

I tabellen under er utvalgte parametere for de ulike delstrekningene vist.

Stokke er lik for alle korridorene. Påkoblingene nord for Stokke, strekning 1 og 2, er ikke inkludert.

#### Forklaring av parameterne i tabellen:

Lengde:	Jernbanetraseens totale lengde på delstrekningen
Lengde jernbanebru:	Samlet lengde av jernbanebruene på delstrekningen.
Lengde bergtunnel:	Samlet lengde av bergtunneler for jernbanen på delstrekningen. Tverrslag og rømningsveier er ikke inkludert
Lengde betongtunnel:	Samlet lengde av betongtunneler og portaler for jernbanen på delstrekningen.
Lengde traue:	Samlet lengde hvor jernbanen ligger i en trauekonstruksjon.
Lengde støttemurer:	Samlet lengde av støttemurer langs jernbanelinja.
Lengde kryssende bruer:	Samlet lengde av vegbruer som krysser over jernbanen.
Lengde kryssende kulverter:	Samlet lengde av vegkulverter som krysser under jernbanen.
Laveste hastighet:	Laveste prosjekterte hastighet på delstrekningen.
Kjøretid IC (min):	Beregnet kjøretid inkludert oppholdstid på alle stasjoner.
Kjøretid fjerntog, differanse til raskeste alternativ (min):	Beregnet kjøretid sett mot raskeste alternativ for fjerntog med opphold kun på Torp.

Uttak masser:	Prosjekterte faste kubikkmeter som må tas ut på delstrekningen. Noe kan nyttiggjøres innenfor delstrekningen, og trenger ikke kjøres til deponi. Massebalansen er vist i kapittel 6.
Anslått stengetid:	Antatt behov for stengetid på eksisterende jernbane i forbindelse med bygging av nytt dobbeltspor.
Avvik:	Tekniske krav i styrende dokumenter som ikke er oppfylt.
Kostnader:	Oppgitt som estimert kostnadsdifferanse fra billigste alternativ. Tall for P50, midtpunktet i sannsynlighetsfordelingen, fra usikkerhetsanalysen [7] er lagt til grunn.
Fordeler:	Utvalgte fordeler ved alternativet sett fra tekniske fag som ikke framkommer av de øvrige radene. Der det ikke er noe spesielt som særpreger alternativet, skrives «generelt god».
Utfordringer:	Utvalgte utfordringer sett ved alternativet sett fra tekniske fag som ikke framkommer av de øvrige radene. Der det ikke er spesielle utfordringer å trekke fram, skrives «->».

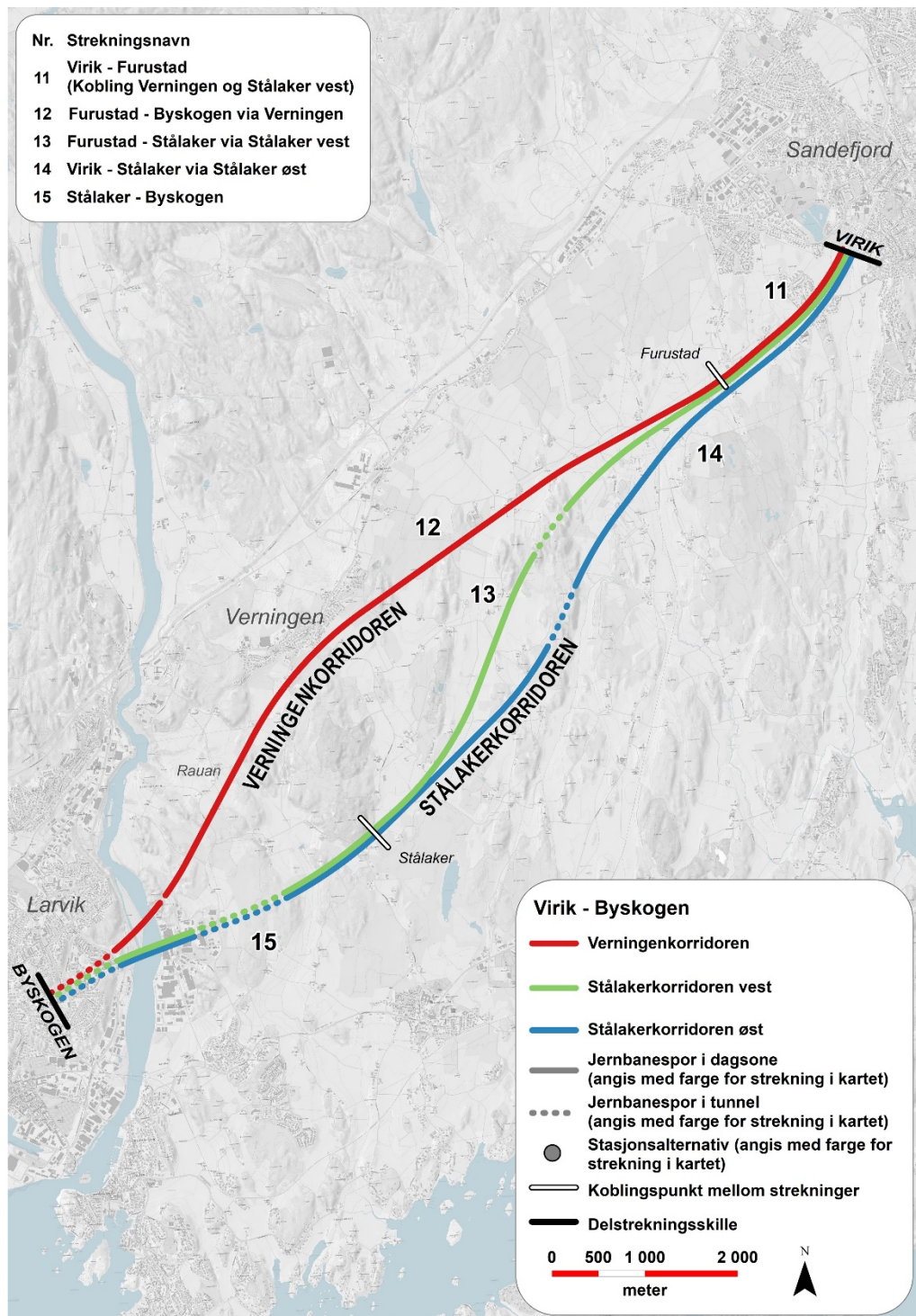
Tabell 11-1 Oversikt over lengder og andre utvalgte parametere for delstrekningene på Stokke – Virik. Påkoblingene nord for Stokke (strekning 1 og 2) er ikke inkludert.

	Torp vest	Torp vest via Storås	Unneberg	Gokstad
Lengde (m)	12.666	12.588	12.365	13.098
Lengde jernbanebru (m)	1.305	1.145	1.275	955
Lengde bergtunnel (m)	2.200	2.992	1.657	0
Lengde betongtunnel (m)	555	825	830	0
Lengde traue (m)	200	200	200	0
Lengde støttemurer (m)	1285	1285	1385	2665
Lengde kryssende bruer (m)	440	385	785	705
Lengde kryssende kulverter (m)	130	130	100	141
Laveste hastighet	200 km/t i Sandefjord	200 km/t i Sandefjord	200 km/t i Sandefjord	100 km/t i Sandefjord
Kjøretid IC (min)	11:56	11:56	Raskest 11:50	Senest 12:33
Kjøretid fjerntog, differanse til raskest alternativ (min)	0	0	0	+01:40
Uttak masser (mill. pfm <sup>3</sup> )	Mest: Løsmasser: 1,50 Berg: 0,77	Nest mest: Løsmasser: 1,43 Berg: 0,56	Nest minst: Løsmasser: 0,77 Berg: 0,62	Minst: Løsmasser: 0,50 Berg: 0,18
Anslått stengetid	To perioder på 2-3 mnd. hver	To perioder på 2-3 mnd. hver	To perioder på 2-3 mnd. hver	To perioder på hhv. 2 og 6 mnd.
Avvik*	Ja, midlertidig	Ja, midlertidig	Ja, midlertidig	Ja, midlertidig
Kostnader (differanse i mill. NOK)	Nest dyrest (+507)	Dyrest (+1295)	Nest billigst (+318)	Billigst (0)
Fordeler	Stasjon nær Torp Sandefjord lufthavn	Stasjon nær Torp Sandefjord lufthavn	Muliggjør delvis etappevis utbygging	-Muliggjør etappevis utbygging -Færrest terrenginngrep
Utfordringer	-Utfordrende byggegrop ved Øvre Hasle -Krevende tunneldriving i Mokollen -Dype skjæringer på opptil 30 m	-Den mest utfordrende byggegropen ved Øvre Hasle -Krevende tunneldriving i Mokollen	-Utfordrende byggegrop ved Øvre Hasle -Krevende tunneldriving i Mokollen	-Bygging nær eksisterende spor i drift, nærhet til veier og bygninger. -Utfordrende med tanke på områdestabilitet -Nærhet til Gokstad trafo

\* Alle alternativene er like i Stokke. Avvik knyttet til midlertidig planovergang i Stokke gjelder for alle.

### 11.1.2 Virik – Byskogen

Det er tre alternative strekninger mellom Virik og Byskogen. Samtlige har høy hastighet (250 km/t).



Figur 11-3 Oversiktskart som viser gjennomgående strekninger mellom Virik og Byskogen

#### 11.1.2.1 Vervingenkorridoren (rød, 11,12)

##### Ferdig anlegg

Traseen ligger nord for eksisterende jernbane fra Virik og sørover. Sør for Furustad ligger traseen i et område med vanskelige grunnforhold og identifisert områdestabilitetsproblematikk. Ved Jåberg ligger den nær eksisterende koblingsstasjon.

Det er stor høydeforskjell fra Verningen ned mot Lågen, her er det benyttet minstekrav til stigning. I det samme området er det lange og dype skjæringer (dybde 10-30 meter). Det er kun en kort tunnel før bru over Lågen, deretter går traseen videre inn i tunnel inn mot Larvik stasjon.

Linja er marginalt kortere enn de to andre alternativene (170 meter kortere enn Stålaker vest og 70 meter kortere enn Stålaker øst).

Det er lang avstand fra stasjon i Larvik til overkjøringssløyfe i nord, dette gjelder spesielt for Kongegatakorridoren, der det er seks km fra stasjon til sporforbindelsen. Sporforbindelsen skal benyttes i enkelte avvikssituasjoner hvor et spor på Larvik stasjon er stengt, og den lange avstanden medfører at tog må kjøre motstrøms over en lengre strekning før de på skiftet over til riktig spor. Dette påvirker kapasiteten i avvikssituasjoner i negativ retning.

#### Anleggsgjennomføring

Det er identifisert en rekke områder med fare for kvikkleireskred og dermed behov for stabiliserende tiltak. Ved to lokasjoner (Auby og Rauan) antas at det kan bli behov for svært omfattende tiltak.

Traseen medfører behov for tiltak på høyspent regionalnett ved Jåberg og langs Rv. 40 Elveveien ved Lågen i Larvik. Det må forventes restriksjoner på anleggsarbeidene.

Alternativet har stort masseoverskudd (0,52 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser og 0,56 millioner pfm<sup>3</sup> sprengstein). Det forutsettes massetransport ut fra anleggsområdene til deponier nord for E18.

Linja kan i stor grad bygges uavhengig av dagens spor.

#### Usikkerhet, videre arbeid og potensiale for optimalisering

Verningenkorridoren har størst usikkerhet knyttet til områdestabilitet.

Ved Rauan, ca. km 144,400-145,200 er det flere områder med dype skjæringer i leire. Her bør det vurderes om det er mulig å optimalisere traseen ytterligere for å redusere omfang av geotekniske tiltak. En eventuell endring av traseen må vurderes mot konflikter med for eksempel kulturmiljø.

Vegatkomst til Geminifeltet sør for Sandefjord bør vurderes nærmere.

Verningenkorridoren har færrest krysningspunkter med bekker og vannveier av alternativene mellom Virik og Byskogen. Flere av de mindre bekkene og vannveiene kan ha mulige utfordringer med flom, noe som må utredes nærmere i senere planfaser.

### **11.1.2.2 Stålakerkorridoren vest (grønn, 11, 13, 15)**

#### Ferdig anlegg

Traseen ligger nordvest for eksisterende jernbane mellom Virik og Furustad, her er linja lik som for Verningen. Den passerer nærmere Jåberg koblingsstasjon enn de to andre alternativene. Dette alternativet ligger bedre tilpasset til terrenget enn de to andre. Det er to bergtunneler før Lågen og Byskogtunnelen.

#### Anleggsgjennomføring

Traseen ligger nær koblingsstasjon ved Jåberg, noe som medfører omfattende tiltak med omlegging av høyspent. Også langs rv40 Elveveien ved Lågen i Larvik er det høyspent som må flyttes. Det må forventes restriksjoner på anleggsarbeidene.

Det er stort masseoverskudd, selv om dette er mindre enn for de to andre alternativene (0,44 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser og 0,38 millioner pfm<sup>3</sup> sprengstein).

Linja kan bygges uavhengig av dagens spor.

#### Usikkerhet, videre arbeid og potensiale for optimalisering

De største geotekniske tiltakene på strekningen antas å bli i skjæring ved km 141,1-141,6, hvor det er lagt til grunn kalksementstabilisering for å sikre stabilitet. Det antas at det kan være mulig å optimalisere linjen slik at omfang av tiltak i dette området blir redusert.

Traseen krysser flere bekker og vannveier. Mulige utfordringer med flom må utredes nærmere i senere planfaser.

Vegomleggingene ved Geminifeltet sør for Sandefjord bør ses nærmere på i neste planfase.

#### **11.1.2.3 Stålakerkorridoren øst (blå, 14,15)**

##### Ferdig anlegg

Traseen ligger øst for eksisterende jernbane mellom Virik og Furustad og passerer Jåberg koblingsstasjon med større avstand enn de to andre alternativene.

Traseen medfører færre utfordringer knyttet til vegomlegginger etter Furustad enn de to andre alternativene.

Det er to bergtunneler før Lågen og Byskogtunnelen.

##### Anleggsgjennomføring

Traseen mellom Virik og Furustad har nærføring og flere kryssinger av eksisterende jernbane. Dette medfører 4-6 måneders stengetid. Øvrige deler av strekningen kan bygges uavhengig av dagens spor.

Traseen medfører behov for tiltak på høyspent regionalnett ved Jåberg og langs Elveveien. Det må forventes restriksjoner på anleggsarbeidene.

Totalt masseoverskudd er større enn Stålaker vest (13), og mindre enn Verningen (12) (0,49 millioner pfm<sup>3</sup> løsmasser og 0,38 pfm<sup>3</sup> sprengstein).

#### Usikkerhet, videre arbeid og potensiale for optimalisering

Traseen mellom Virik og Furustad kan optimaliseres for å lette anleggsgjennomføringen. Dersom denne legges vest for eksisterende spor, slik som for de to andre alternativene (delstrekning 11), flyttes en kryssing med dagens spor som letter anleggsgjennomføringen. Stengetiden på strekningen er antatt å kunne reduseres til to måneder [33].

I Løkåsentunnelen ved km 140,350-140,42 er det usikkert om det er bergoverdekning. Dersom det viser seg å ikke være det, må det vurderes om det skal være en lang og dyp skjæring, eller om linja bør justeres så det blir mer bru og mindre skjæring.

Traseen krysser flere bekker og vannveier, noen av kryssingspunktene ligger lavt og kan være mer flomutsatt enn de andre alternativene. Mulige utfordringer med flom må utredes nærmere i senere planfaser.

Det er to skrå kryssinger av eksisterende spor mellom Virik og Furustad med tilhørende vegomlegging av Skiringssalsveien som fører til lang stengetid. Hvis mulig bør linja optimaliseres slik at kryssing av eksisterende spor unngås og stengetiden reduseres.

Vegomleggingene ved Geminifeltet sør for Sandefjord bør ses nærmere på i neste planfase.



#### 11.1.2.4 Sammenstilling

I tabellen under er utvalgte parametere for de ulike strekningene vist. Forklaring av parameterne er gitt i kapittel 11.1.1.6.

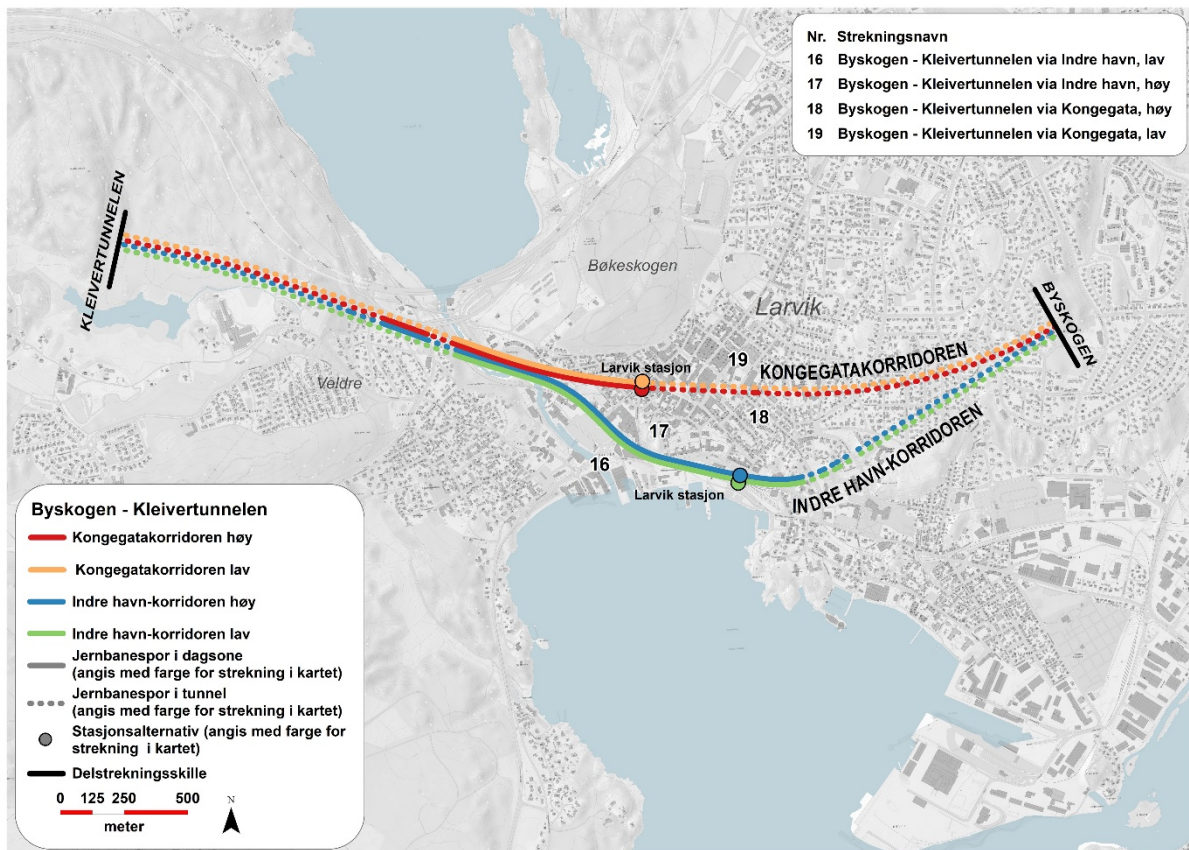
Tabell 11-2 Oversikt over lengder og andre utvalgte parametere for delstrekningene på Virik - Byskogen.

	Verningen	Stålaker vest	Stålaker øst
Lengde (m)	12.041	12.212	12.111
Lengde jernbanebru (m)	2.250	1.430	1.070
Lengde bergtunnel (m)	920	2.560	2.725
Lengde betongtunnel (m)	75	100	150
Lengde traubru (m)	520	105	105
Lengde støttemurer (m)	0	0	260
Lengde kryssende bruer (m)	67	600	490
Lengde kryssende kulverter (m)	80	150	120
Laveste hastighet	250 km/t	250 km/t	250 km/t
Kjøretid (min)	Tilnærmet lik (ca. 6 min)	Tilnærmet lik (ca. 6 min)	Tilnærmet lik (ca. 6 min)
Kjøretid fjerntog, differanse til raskeste alternativ (min)	0	0	0
Uttak masser (mill. pfm <sup>3</sup> )	Mest: Løsmasser: 0,52 Berg: 0,56	Minst: Løsmasser: 0,44 Berg: 0,38	Nest mest: Løsmasser: 0,49 Berg: 0,38
Anslått stengetid	1 - 2 måneder	1 - 2 måneder	2 - 4 måneder*
Avvik	Ingen	Ingen	Ingen
Kostnader (differanse i mill. NOK)	Dyrest (+ 418)	Middels (+ 129)	Billigst (0)
Fordeler	Generelt god	Bedre tilpasset terrenget enn de to andre	Færrest utfordringer knyttet til vegomlegginger
Utfordringer	-Dype skjæringer på opptil 30 meter -Størst usikkerhet med tanke på områdestabilitet -Lang avstand fra stasjon i Larvik til sporforbindelse	-Nærhet til Jåberg koblingsstasjon (nærmere enn de to andre)	-

\* Stengetiden kan reduseres dersom linja optimaliseres mellom Virik og Furustad.

### 11.1.3 Byskogen – Kleivertunnelen

Mellom koblingspunktet i Byskogtunnelen og påkoblingspunktet i eksisterende Kleivertunnelen er det to korridorer. En med dagens stasjonsplassering i Indre havn, her er det et høyt og et lavt alternativ, og en med ny stasjonsplassering i Kongegata.



Figur 11-4 Oversiktskart som viser gjennomgående strekninger mellom Byskogen og Kleivertunnelen.

#### 11.1.3.1 Indre havn-korridoren, lav løsning (grønn, 16)

##### Ferdig anlegg

Denne løsningen har stasjon med sporhøyde ca. en meter over terreng i øst og ca. fem meter over terreng i vest. Stasjonen ligger i 12 promille stigning mot vest for å komme over Stavernsveien. Derfra går traseen videre på bru oppover Hammerdalen.

Det er det lagt til grunn en tospors stasjon med mellomplattform for å muliggjøre en eventuell framtidig havnesportilknytning via dagens spor.

Som følge av nærhet til eksisterende veier og bygninger, herunder Herregården, og for å gi mulighet for tilkobling mot Larvik havn via dagens bane, er hastigheten redusert til 80 km/t gjennom stasjonen. Dette er et avvik fra Konseptdokumentet.

Det etableres underganger på stasjonen, disse må sikres mot stormflo. Det er derfor planlagt å heve terrenget foran undergangene.

Dette alternativet er det eneste der Byskogtunnelen har fall i hele sin lengde. Det er positivt med tanke på drenering.

##### Anleggsgjennomføring

Anleggsgjennomføringen er krevende med tanke på nærhet til eksisterende spor. Det er også en trang anleggskorridor med nærhet til bygninger og veier.

Det vil periodevis bli problemer med trafikkavvikling i forbindelse med anleggsgjennomføringen. Nærføring til Herregården krever ekstra hensyn i byggeperioden. Spesielt åpen byggegrop for betongtunnel vurderes som utfordrende. Det må gjennomføres tetningstiltak i anleggsfasen for å redusere risikoen for grunnvannssenkning i området. Grunnvannsnivået må overvåkes i anleggsperioden, og dersom det viser en synkende tendens, må andre avbøtende tiltak være forberedt slik at de kan iverksettes underveis i byggefasen.

Farriskildene må også tas hensyn til i forbindelse med byggingen, dette innebærer at blant annet fundamentering og bygging av brua i Hammerdalen må utføres skånsomt.

I Larvik vil ny stasjon i Indre havn-korridoren delvis ligge i eksisterende sporområde med tog i drift. Her vil det være nødvendig med seks måneders stengetid for å ferdigstille ny stasjon som buttsporstasjon for trafikk mot Oslo. Ferdigstilling av spor i retning Skien vil kreve ytterligere seks måneder stengetid for sørgående trafikk. Totalt 12-14 måneder stengetid.

#### Usikkerhet, videre arbeid og potensiale for optimalisering

Det er usikkerhet knyttet til mulige setninger på Herregården som følge av anleggsarbeidene. Risikoen er større for Indre havn lav i forhold til Indre havn høy. Ytterligere grunnundersøkelser og kartlegging av grunnvannstand over tid vil gjøre bildet av utfordringene og mulige løsninger tydeligere. Eventuelle tiltak for å minimalisere risikoen for mulige setninger på Herregården må vurderes i samråd med kulturminnemyndigheten i Vestfold.

For å redusere stengetiden kan stasjonen flyttes lenger vekk fra dagens spor. Det er skissert en løsning der sporet trekkes lenger mot vest, dette innebærer riving av flere bygg (Sanden 1 og større deler av Magasinet tilhørende Fritzøe Møller), men ellers lavere byggekostnader [34]. Det antas at stengetiden kan reduseres til tre til fire måneder ved en slik løsning. En eventuell endring av traseen må vurderes mot konflikter med for eksempel kulturmiljø.

Dersom det er aktuelt å vurdere avvik fra krav, er det å forvente at kurveradius under 2000 meter langs plattform vil gi færre inngrep i byen og en enklere byggeperiode med kortere stengetid på eksisterende bane.

#### **11.1.3.2 Indre havn-korridoren, høy løsning (blå, 17)**

##### Ferdig anlegg

Horisontalgeometrien er tilsvarende for høy og lav løsning i Indre Havn, med unntak av at høy løsning er vist med sideplattformer. Vertikalt ligger traseen høyt, ca. åtte meter over eksisterende terreng i stasjonsområdet. Dette medfører en svært lang bru gjennom Larvik (over en kilometer).

Som følge av nærhet til eksisterende vegger og bygninger, herunder Herregården, er hastigheten redusert til 90 km/t gjennom stasjonen. Dette er et avvik fra Konseptdokumentet.

##### Anleggsgjennomføring

Anleggsgjennomføringen er krevende med tanke på nærhet til eksisterende spor. Det er også en trang anleggskorridor med nærhet til bygninger og vegger.

Det vil periodevis bli problemer med trafikkavvikling i forbindelse med anleggsgjennomføringen.

Nærføring til Herregården krever ekstra hensyn i byggeperioden. Spesielt åpen byggegrop for betongtunnel vurderes som utfordrende. Det må gjennomføres tetningstiltak i anleggsfasen for å redusere risikoen for grunnvannssenkning i området. Grunnvannsnivået må overvåkes i anleggsperioden, og dersom det viser en synkende tendens, må andre avbøtende tiltak være forberedt slik at de kan iverksettes underveis i byggefasen.

Farriskildene må også tas hensyn til i forbindelse med byggingen. Dette innebærer at blant annet fundamentering og bygging av brua i Hammerdalen må utføres skånsomt.

I Larvik vil ny stasjon i Indre havn-korridoren delvis ligge i eksisterende sporområde med tog i drift. Her vil det være nødvendig med seks måneders stengetid for å ferdigstille ny stasjon som

buttsporstasjon for trafikk mot Oslo. Ferdigstilling av spor i retning Skien vil kreve ytterligere seks måneder stengt tid for sørgående trafikk. Totalt 12-14 måneder stengt tid.

#### Usikkerhet, videre arbeid og potensiale for optimalisering

Det er usikkerhet knyttet til mulige setninger på Herregården som følge av anleggsarbeidene. Risikoen er mindre for Indre havn høy i forhold til Indre havn lav. Ytterligere grunnundersøkelser og kartlegging av grunnvannstand over tid vil gjøre bildet av utfordringene og mulige løsninger tydeligere. Eventuelle tiltak for å minimalisere risikoen for mulige setninger på Herregården må vurderes i samråd med kulturminnemyndigheten i Vestfold.

For å redusere stengtiden kan spor ut fra stasjonen og opp Hammerdalen flyttes lenger vekk fra dagens spor. Det er skissert en løsning der sporet trekkes lenger mot vest, dette innebærer riving av flere bygg, men ellers lavere byggekostnader. Det antas at stengtiden kan reduseres til fire til fem måneder ved en slik løsning (det antas noe lenger stengt id enn for Indre havn lav på grunn av konstruksjonene) [33].

Dersom det er aktuelt å vurdere avvik fra krav, er det å forvente at kurveradius under 2000 meter langs plattform vil gi noen færre inngrep i byen og en enklere byggeperiode med kortere stengt id på eksisterende bane.

### **11.1.3.3 Kongegatakorridoren, høy løsning (rød, 18)**

#### Ferdig anlegg

Kongegatakorridoren har høy hastighet gjennom Larvik (200 km/t).

I hovedplanen er det lagt til grunn en forutsetning om at det ikke skal bygges nye bygninger som fundamenteres direkte på betongtunnelen gjennom sentrum. Dette vil medføre endringer i byen.

#### Anleggsgjennomføring

Bygging av anlegget kan i stor grad gjennomføres uten å berøre trafikk på eksisterende spor. Stengt id er anslått til to til tre måneder.

Bygging av betongtunnelen under sentrum gir en dyp byggegrop (varierende dybde, gjennomsnittlig ca. 15 meter) gjennom sentrum i fire til fem år. Anleggsarbeidet er omfattende og krevende, og det kan forventes mye massetransport gjennom Larvik sentrum. Flere store bygninger må rives og noen skal flyttes. Det vil periodevis bli problemer med trafikkavvikling i forbindelse med anleggsgjennomføringen.

Ved fjerning av bergmasser nær Farriskildene, det vil si ved forlengelsen av Bøkkerfjellet, vil det settes krav til metoder som gir moderate, svært små eller ingen rystelser. Forholdet må vurderes nærmere. Fundamentering og bygging av brua i Hammerdalen må også utføres skånsomt.

#### Usikkerhet, videre arbeid og potensiale for optimalisering

Det bør foretas en optimalisering av anleggsområdet for å begrense ytterligere riving/flytting av hus og om anleggsarbeidene kan legge beslag på mindre områder enn det som er vist. I denne sammenheng også optimalisere anleggstrafikken inn/ut av området.

Videre bør byggemetode i østre del av betongtunnelen (inn mot fjelltunnelen) vurderes for å unngå en svært dyp byggegrop. Her kan en løsmassetunnel vurderes, slik som det er beskrevet i Kongegata lav.

Trafikale konsekvenser som følge av veiforbindelser som brytes i sentrum må ses nærmere på i neste planfase.

#### **11.1.3.4 Kongegatakorridoren, lav løsning (oransje, 19)**

##### Ferdig anlegg

Kongegatakorridoren har høy hastighet gjennom Larvik (200 km/t).

I hovedplanen er det lagt til grunn en forutsetning om at det ikke skal bygges nye bygninger som fundamenteres direkte på betongtunnelen gjennom sentrum. Dette vil medføre endringer i byen.

Stasjonen ligger lavt, syv meter lavere enn høy løsning.

##### Anleggsgjennomføring

Det er vurdert at det vil være teknisk mulig å drive løsmassetunnel over en strekning på ca. 130 meter i østre del av sentrum, men at det er betydelig usikkerhet knyttet til omfang av grunnforsterkningstiltak for en slik løsning. Resten av tunnelen fram mot stasjonen bygges i åpen byggegrop. Denne blir svært dyp; inn mot bergtunnelen er dybden 25 meter, gjennomsnittlig dybde er omtrent 22 meter (syv meter dypere enn høy løsning). Anleggsarbeidet er omfattende og krevende, og det kan forventes mye massetransport gjennom Larvik sentrum. Flere store bygninger må rives og noen skal flyttes. Det vil periodevis bli problemer med trafikkavvikling i forbindelse med anleggsgjennomføringen. Byggeperioden er tilsvarende som for Kongegata høy (fire til fem år), kanskje noe lenger for den lave løsningen.

Ved fjerning av bergmasser nær Farriskildene, det vil si ved forlengelsen av Bøkkerfjellet, vil det settes krav til metoder som gir moderate, svært små eller ingen rystelser. Forholdet må vurderes nærmere. Fundamentering og bygging av brua i Hammerdalen må også utføres skånsomt.

##### Usikkerhet og, videre arbeid og potensiale for optimalisering

Det er stor usikkerhet knyttet til omfang av grunnforsterkningstiltak for løsmassetunnelen. Dette er av stor betydning for kostnader og omfang og varighet av anleggsarbeider som må utføres fra overflaten over tunneltraseen.

Trafikale konsekvenser som følge av veiforbindelser som brytes i sentrum bør ses nærmere på i neste planfase.

Med unntak av å heve linja er det ikke identifisert vesentlige optimaliseringsmuligheter for det lave traséalternativet.

### 11.1.3.5 Sammenstilling

I tabellen under er utvalgte parametere for de ulike strekningene vist. Forklaring av parameterne er gitt i kapittel 11.1.1.6.

Tabell 11-3 Oversikt over lengder og andre utvalgte parametere for delstrekningene på Byskogen - Kleivertunnelen.

	Indre havn lav	Indre havn høy	Kongegata høy	Kongegata lav
Lengde (m)	4.048	4.048	3.842	3.842
Lengde jernbanebru (m)	670	1370	445	370
Lengde bergtunnel (m)	1.720	1.700	1.930	2.150 (130 m løsmassetunnel)
Lengde betongtunnel (m)	660	410	715	710
Lengde trau i linja (m)	0	0	180	150
Lengde støttemurer langs linja (m)	670	230	260	170
Lengde kryssende bruer (m)	0	0	0	0
Lengde kryssende kulverter (m)	58	0	0	0
Laveste hastighet	80 km/t gjennom Larvik	90 km/t gjennom Larvik	200 km/t gjennom Larvik	200 km/t gjennom Larvik
Kjøretid IC (min)*	Senest: 16:36	Senest: 16:36	Raskest: 16:00	Raskest: 16:00
Kjøretid fjerntog, differanse til raskeste alternativ (min)*	+01:40	+01:30	0	0
Uttak masser (mill. pfm <sup>3</sup> )	Minst: Løsmasser: 0,24 Berg: 0,23	Nest minst: Løsmasser: 0,21 Berg: 0,28	Nest mest: Løsmasser: 0,29 Berg: 0,29	Mest: Løsmasser: 0,35 Berg: 0,27
Anslått stengetid	12 – 14 mnd.	12 – 14 mnd.	2 - 3 mnd.	2 -3 mnd.
Avvik	Ja **	Ja **	Ingen	Ingen
Kostnader (differanse i mill. NOK)	Billigst (0)	Nest billigst (+274)	Nest dyrest (+1087)	Dyrest (+2291)
Fordeler	Mindre omfattende konstruksjoner enn for Indre havn høy	Generelt god	Generelt god	Generelt god
Utfordringer	-Byggegrep for betongtunnel gir risiko for setninger. Spesielt viktig å unngå setninger på Herregården. -Nærhet til flere bygninger og eksisterende spor.	-Byggegrep for betongtunnel gir risiko for setninger. Spesielt viktig å unngå setninger på Herregården. -Nærhet til flere bygninger og eksisterende spor.	-Bygging av betongtunnel gjennom Larvik sentrum krever riving av bygninger, gir dyp byggegrep og mye massetransport i 4-5 år.	-Som for Kongegata høy, men kortere og dypere byggegrep.

\* Kjøretid på strekningen Virik - Porsgrunn

\*\* Avvik fra Konseptdokumentets krav til hastighet, avvik fra Teknisk regelverk vedrørende kombinasjonskurver.

## 11.2 Vurdering av måloppnåelse

Som det framkommer av kapittel 4.2, har Bane NOR syv effektmål for tiltaket.

To av disse vurderes basert på Teknisk hovedplan:

- Pålitelig transportsystem
- Høy kapasitet og frekvens

Tre vurderes basert på Planbeskrivelsen for kommunedelplanen [25]. Dette gjelder:

- Miljøvennlig transportsystem
- Regionvekst, byutvikling
- Arealinngrep

To vurderes delvis basert på Teknisk hovedplan og delvis basert på Planbeskrivelsen for kommunedelplanen:

- Trafikksikkert transportsystem, vurderes delvis basert på Teknisk hovedplan, med referanse til gjennomført risikoanalyse, og delvis basert på Planbeskrivelsen for kommunedelplanen og vurdering av risikoreduksjon som følge av overført trafikk fra veg til bane.
- Kort reisetid, der Teknisk hovedplan svarer ut delmål «Kort reisetid mellom byer og tettsteder», mens Planbeskrivelsen for kommunedelplanen vurderer delmålet «kort overgangstid mellom transportmidler i sentralt lokaliserte trafikknutepunkter».

### 11.2.1 Pålitelig transportsystem

InterCity-prosjektet har som mål at påliteligheten skal bedres. Måltall for punktlighet er 95 prosent, regularitet 99,2 prosent og oppetid 99,6 prosent.

På hovedplannivå er det vurdert at samtlige korridorer og alternativer vil kunne tilfredsstillende målet.

### 11.2.2 Kort reisetid

For Vestfoldbanen ble det satt følgende kjøretidsmål i KVVU:

- 1 time Oslo – Tønsberg
- 1 ½ time Oslo - Porsgrunn

Dette tilsier et kjøretidsmål på 30 minutter mellom Tønsberg og Porsgrunn (inkludert oppholdstid i Tønsberg, noe som tilsvarer 28 minutter eksklusiv oppholdstid i Tønsberg).

Beregnet reisetid på strekningen Tønsberg – Porsgrunn ligger mellom 32,5 og 34 minutter avhengig av korridorkombinasjon, forutsatt raskeste alternativ mellom Tønsberg og Stokke.

Kortest reisetid oppnås ved Torp vest-/Unnebergkorridoren og Kongegatakorridoren. Stålaker- og Vervingenkorridorene har tilnærmet lik kjøretid.

For fjerntog er det tre minutter som skiller raskeste korridorkombinasjon (Torp Vest-/ Unneberg- og Kongegatakorridoren) fra seneste (Gokstad- og Indre Havn-korridoren).

Gitt reisetidsmålet i KVVU overskrider korridorkombinasjonene reisetidsmålet med fire til seks minutter.

### 11.2.3 Høy kapasitet og frekvens

Tilfredsstillende kapasitet og frekvens er ivaretatt gjennom Konseptdokumentet. Med to unntak, som beskrevet under, følger alle korridorer og alternativer løsningene i Konseptdokumentet og forventes derfor å innfri målene.

Mellom Stokke og Sandefjord er det vist hensetting, servicespor og driftsbasis i Konseptdokumentet. Det er avklart med Bane NOR at det kun skal identifiseres mulige alternative plasseringer for hensetting og servicespor i Torp-området og at disse ikke skal tegnes ut eller inkluderes i hovedplan. Hensetting håndteres i separat prosjekt. I tillegg er et servicespor flyttet fra området ved Larvik stasjon til traseen mellom Sandefjord og Larvik. Det er vurdert at dette ikke påvirker målet om høy kapasitet og frekvens.

Larvik stasjon er prosjektert med to spor til plattform. Konseptdokumentet angir to eller tre spor til plattform i Larvik. Beslutningen om to spor er tatt av Bane NOR.

#### **11.2.4 Trafikksikkert transportsystem**

Jernbanen er generelt et sikkert transportsystem, med få ulykker hvert år. Statistikk fra Statens Jernbanetilsyn<sup>3</sup> viser at det i gjennomsnitt har vært 4,3 drepte pr. år de siste 10 årene på jernbane, trikk og t-bane.

Det kan forventes at nye baner som tilfredsstillende dagens regelverk har minst like høyt sikkerhetsnivå som eksisterende bane. På strekningen som planlegges er det i dag flere planoverganger. Disse erstattes av planfrie kryssinger. Planoverganger er generelt jernbanens største sikkerhetsproblem, og representerer om lag 1/3 av dødsrisikoen knyttet til jernbanetraffikk. Planovergangsulykkene medfører i gjennomsnitt tre til fire drepte pr. år<sup>4</sup>.

I tillegg til økt sikkerhetsnivå på ny jernbane, medfører tiltaket også en rekke vegomlegginger. Nye veier etableres i henhold til dagens regelverk, herunder krav til kurvatur, bredder, gang- og sykkelfelt med mer. Også dette vil gi en sikkerhetsgevinst i forhold til dagens situasjon.

Det er gjennomført en kvalitativ risikovurdering (se kapittel 8.2). Basert på denne er det ikke funnet vesentlig grunn til å anbefale noen av korridorene framfor de andre, og samtlige korridorer forventes å kunne prosjekteres slik at de vil kunne tilfredsstillende Bane NORs akseptkriterier for sikkerhet.

---

<sup>3</sup> <https://www.sjt.no/jernbane/statistikk/risikobiletet-i-norge/>

<sup>4</sup> <https://www.sjt.no/jernbane/veiledning/>



## 12 TERMINOLOGI OG FORKORTELSER

Tabell 12-1 Terminologi

AF	Felles avløpsledning, både overvann og spillvann i samme ledning
Alternativ	Der det er mer enn én mulig trasé innenfor en korridor, omtales disse som alternativer.
Delstrekning	Strekning mellom koblingspunktene som er felles for alle korridorer (Parsellgrense nord for Stokke Virik, Byskogen og parsellgrense i Kleivertunnelen)
EPS	Ekspandert polystyren
ERTMS	European Rail Traffic Management System, og er et moderne signalsystem for jernbanen i Europa
Jernbaneteknikk	I denne rapporten er dette uttrykket brukt for å beskrive fagområdene spor, overbygning og signal.
NOAV	Asplan Viak og Norconsult
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
P50	Midtpunktet i sannsynlighetsfordelingen (brukes for kostnadsestimatet). Det punktet der det er like sannsynlig at kostnaden er høyere enn P50 som det er at kostnaden er lavere enn P50.
pfm <sup>3</sup>	Prosjekterte faste masser, i kubikkmeter
OV	Overvannsledning
PS	Pumpeledning spillvann
R2027	Ny rutemodell for storbyregionene rundt Stavanger, Bergen, Trondheim og Oslo som innføres fra 2027.
RAMS	Reliability, availability, maintainability and safety (RAMS) er et samlebegrep for et fagområde innen teknisk sikkerhet
SP	Spillvannsledning
Strekning	Avgrenset strekning som kan inngå i en eller flere korridorer, nummerert fra 1-19.
T2031	Tilbudskonsept som realiserbart når InterCity-utbyggingen er fullført
VA	Vann og avløp
VL	Vannledning
Villkryssing	Uønsket (forbudt) kryssing av jernbanesporet

## 13 REFERANSER

- [1] Bane NORs Tekniske regelverk, revisjon 1. februar 2018
- [2] Konseptdokument for InterCity-strekningene, ICP-00-A-00004, 02A
- [3] Teknisk Designbasis for InterCity-strekningene, ICP-00-A-00030, 04A
- [4] NOAV, Fagrappport anleggsgjennomføring Stokke-Larvik, ICP-36-A-25760, 02A
- [5] NOAV, Risikovurdering Stokke-Larvik, ICP-36-Q-25223, 01E
- [6] NOAV, Dokumentasjon av utgåtte løsninger Stokke-Larvik, ICP-36-A-25767, 00A
- [7] Usikkerhetsanalyse Stokke-Larvik, ICP-36-A-00003, 00E
- [8] NOAV, Fagrappport jernbaneteknikk Stokke-Larvik, ICP-36-A-25755, 01A
- [9] NOAV, Fagrappport ingeniørgeologi og hydrogeologi Stokke-Larvik, ICP-36-V-25757, 01A
- [10] NOAV, Fagrappport konstruksjoner Stokke-Larvik, ICP-36-K-25758, 01A
- [11] NOAV, Fagrappport VA og teknisk infrastruktur Stokke-Larvik, ICP-36-H-25759, 01A
- [12] NOAV, Fagrappport veg Stokke-Larvik, ICP-36-D-25761, 01A
- [13] NOAV, Fagrappport geoteknikk Stokke-Larvik, ICP-36-V-25762, 01A
- [14] NOAV, Fagrappport kostnader Stokke-Larvik, ICP-36-A-25763, 02A
- [15] NOAV, Tamarappport tunnel Stokke-Larvik, ICP-36-A-25764, 01A
- [16] NOAV, Fagrappport stasjoner Stokke-Larvik, ICP-36-A-25768, 00A
- [17] NOAV, Fagrappport kostnader, Kongegata lav i Larvik, ICP-36-A-25771, 00A
- [18] NOAV, Avvikslogg for tekniske avvik Stokke-Larvik, ICP-36-A-25741
- [19] NOAV, RAM- og farelogg Stokke-Larvik, ICP-36-Q-25221
- [20] NOAV, Kvalitativ vurdering av RAM Stokke-Larvik, ICP-36-Q-25227, 00E
- [21] NOAV, Planprogram Stokke-Larvik, ICP-36-A-25617, 00A

- [22] NOAV, Forstudierapport Vestfoldbanen Tønsberg-Larvik, ICP-36-A-25500, 02A
- [23] Konseptvalgutredning for IC-strekningen Oslo-Skien, POU-00-A-00024 16.02.2012
- [24] Jernbanesektorens handlingsprogram 2018-2029, Jernbanedirektoratet
- [25] NOAV, Planbeskrivelse Sandefjord kommune/Larvik kommune, ICP-36-A-25635/ICP-36-A-25641
- [26] NOAV, Plankart Sandefjord kommune, ICP-36-A-25636
- [27] NOAV, Bestemmelser Sandefjord kommune, ICP-36-A-25637
- [28] NOAV, Plankart Larvik kommune, ICP-36-A-25642
- [29] NOAV, Bestemmelser Larvik kommune, ICP-36-A-25643
- [30] NOAV, Leveranse av modeller og originaldata - lagring på M Stokke-Larvik, ICP-36-A-25769
- [31] NOAV, RAM-analyse Tønsberg-Larvik, ICP-36-Q-25210, 01E
- [32] Asplan Viak AS, Oppdatering av helhetsplanen, Sandefjord Lufthavn AS, 03.12.2013
- [33] NOAV, Optimalisering av stengetider, ICP-36-A-25772
- [34] NOAV, Kostnadsoptimalisering, ICP-36-A-25773
- [35] NOAV, Trafikkvurdering Larvik, ICP-36-A-25619

## **VEDLEGG**


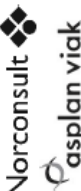
### **A. Tegningsliste Stokke-Larvik (ICP-36-A-10001\_03A)**



4 sider



### **B. Oversikt over tunneler**

1 side

## VEDLEGG A: TEGNINGSLISTE STOKKE-LARVIK

			
Prosjektnr	Prosjektnavn	Dok. nr.	Rev.
965003	InterCity-prosjektet Vestfoldbanen Tønsberg-Larvik	ICP-36-A-10001	03A
Hovedplan Stokke-Larvik Tegningsliste		Dato	31.10.2018
Tegningsnummer	Tittel	Utarbeidet dato	Rev. date
ICP-36-A-10001	Tegningsliste hovedplan Stokke-Larvik	31.08.2018	31.10.2018
			Rev. indeks
			03A
ICP-36-B-10005	Stokke - Virrik. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 121,500 - 129,000	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10006	Stokke - Virrik. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 129,000 - 136,500	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10007	Stokke - Virrik. Torp vest-korridoren. Plan og profil. Km 122,500 - 130,000	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10008	Stokke - Virrik. Torp vest-korridoren. Plan og profil. Km 130,000 - 137,221	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10009	Stavnum - Mokollen. Unnebergkorridoren. Plan og profil. Km 126,000 - 133,323	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10010	Torp Sandefjord lufthavn - Mokollen. Torp vest-korridoren via Storås. Plan og profil. Km 128,000 - 135,500	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10011	Virrik - Byskogen. Vermingenkorridoren. Plan og profil. Km 135,000 - 142,500	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10012	Virrik - Byskogen. Vermingenkorridoren. Plan og profil. Km 142,500 - 147,730	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10013	Virrik - Stålaker. Stålakerkorridoren via Stålaker vest. Plan og profil. Km 137,000 - 144,500	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10014	Virrik - Byskogen. Stålakerkorridoren via Stålaker øst. Plan og profil. Km 135,216 - 142,500	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10015	Virrik - Byskogen. Stålakerkorridoren via Stålaker øst. Plan og profil. Km 142,500 - 147,500	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10016	Byskogen - Kleivertunnelen. Indre havn-korridoren, høy løsning. Plan og profil. Km 147,000 - 151,789	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10017	Byskogen - Kleivertunnelen. Indre havn-korridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 147,150 - 151,557	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10018	Byskogen - Kleivertunnelen. Kongegatakorridoren, høy løsning. Plan og profil. Km 147,000 - 151,557	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-B-10019	Byskogen - Kleivertunnelen. Kongegatakorridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 147,232 - 151,550	28.09.2018	26.10.2018
ICP-36-C-10300	Stokke. Akersvannet vest. Plan og profil. Km 125,528 - 127,403	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10301	Stokke og Stokke stasjon. Akersvannet øst. Plan og profil. Km 121,500 - 123,375	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10302	Stokke - Torp Sandefjord lufthavn. Torp vest-korridoren. Plan og profil. Km 122,400 - 124,275	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10303	Stokke - Torp Sandefjord lufthavn. Torp vest-korridoren. Plan og profil. Km 124,275 - 126,150	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10304	Stokke - Torp Sandefjord lufthavn. Torp vest-korridoren. Plan og profil. Km 126,150 - 128,025	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10305	Stokke - Torp Sandefjord lufthavn. Torp vest-korridoren. Plan og profil. Km 128,025 - 129,900	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10306	Stokke - Stavnum. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 121,500 - 123,375	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10307	Stokke - Stavnum. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 123,375 - 125,250	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10308	Stokke - Stavnum. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 125,250 - 127,125	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10309	Stavnum - Mokollen. Unnebergkorridoren. Plan og profil. Km 126,190 - 128,065	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10310	Stavnum - Mokollen. Unnebergkorridoren. Plan og profil. Km 128,065 - 129,940	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10311	Stavnum - Mokollen. Unnebergkorridoren. Plan og profil. Km 129,940 - 131,815	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10312	Stavnum - Mokollen. Unnebergkorridoren. Plan og profil. Km 131,815 - 133,690	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10313	Stavnum - Virrik. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 125,250 - 127,125	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10314	Stavnum - Virrik. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 127,125 - 129,000	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10315	Stavnum - Virrik. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 129,000 - 130,875	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10316	Stavnum - Virrik. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 130,875 - 132,750	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10317	Stavnum - Virrik. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 132,750 - 134,625	31.08.2018	28.09.2018
ICP-36-C-10318	Stavnum - Virrik. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 134,625 - 136,500	31.08.2018	28.09.2018

				
Prosjektnr	Prosjektnavn	Dok. nr.	Rev.	
965003	InterCity-prosjektet Vestfoldbanen Tønsberg-Larvik	ICP-36-A-10001	03A	
Hovedplan Stokke-Larvik Tegningsliste		Dato	31.10.2018	
Tegningsnummer	Tittel	Utarbeidet dato	Rev. dato	
Rev. indeks				
	Torp Sandefjord lufthavn - Mokollen. Torp vest-korridoren. Plan og profil. Km 128,025 - 129,900	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Torp Sandefjord lufthavn - Mokollen. Torp vest-korridoren. Plan og profil. Km 129,900 - 131,775	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Torp Sandefjord lufthavn - Mokollen. Torp vest-korridoren. Plan og profil. Km 131,775 - 133,650	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Torp Sandefjord lufthavn - Mokollen. Torp vest-korridoren via Storås. Plan og profil. Km 128,000 - 129,875	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Torp Sandefjord lufthavn - Mokollen. Torp vest-korridoren via Storås. Plan og profil. Km 129,875 - 131,750	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Torp Sandefjord lufthavn - Mokollen. Torp vest-korridoren via Storås. Plan og profil. Km 131,750 - 133,625	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Mokollen - Virik. Torp vest- og Urnebergkorridoren. Plan og profil. Km 131,775 - 133,650	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Mokollen - Virik. Torp vest- og Urnebergkorridoren. Plan og profil. Km 133,650 - 135,525	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Virik - Furustad. Vervingen- og Stålerkorridoren via Ståler vest. Plan og profil. Km 135,015 - 136,890	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Virik - Furustad. Vervingen- og Stålerkorridoren via Ståler vest. Plan og profil. Km 136,890 - 138,765	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Furustad - Byskogen. Vervingenkorridoren. Plan og profil. Km 136,990 - 138,865	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Furustad - Byskogen. Vervingenkorridoren. Plan og profil. Km 138,865 - 140,740	31.08.2018	28.09.2018	02A
	Furustad - Byskogen. Vervingenkorridoren. Plan og profil. Km 140,740 - 142,615	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Furustad - Byskogen. Vervingenkorridoren. Plan og profil. Km 142,615 - 144,490	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Furustad - Byskogen. Vervingenkorridoren. Plan og profil. Km 144,490 - 146,365	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Furustad - Byskogen. Vervingenkorridoren. Plan og profil. Km 146,365 - 148,240	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Furustad - Ståler. Stålerkorridoren via Ståler vest. Plan og profil. Km 137,300 - 139,175	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Furustad - Ståler. Stålerkorridoren via Ståler vest. Plan og profil. Km 139,175 - 141,050	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Furustad - Ståler. Stålerkorridoren via Ståler vest. Plan og profil. Km 141,050 - 142,925	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Furustad - Ståler. Stålerkorridoren via Ståler vest. Plan og profil. Km 142,925 - 144,800	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Virik - Ståler. Stålerkorridoren via Ståler øst. Plan og profil. Km 137,175 - 139,050	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Virik - Ståler. Stålerkorridoren via Ståler øst. Plan og profil. Km 139,050 - 140,925	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Virik - Ståler. Stålerkorridoren via Ståler øst. Plan og profil. Km 140,925 - 142,800	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Virik - Ståler. Stålerkorridoren via Ståler øst. Plan og profil. Km 142,800 - 144,675	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Ståler - Byskogen. Stålerkorridoren. Plan og profil. Km 142,800 - 144,675	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Ståler - Byskogen. Stålerkorridoren. Plan og profil. Km 144,675 - 146,550	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Ståler - Byskogen. Stålerkorridoren. Plan og profil. Km 146,550 - 147,400	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Byskogen - Kleivertunnelen. Indre havn-korridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 146,750 - 148,625	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Byskogen - Kleivertunnelen. Indre havn-korridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 148,625 - 150,500	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Byskogen - Kleivertunnelen. Indre havn-korridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 150,500 - 152,375	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Byskogen - Kleivertunnelen. Indre havn-korridoren, høy løsning. Plan og profil. Km 146,625 - 148,500	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Byskogen - Kleivertunnelen. Indre havn-korridoren, høy løsning. Plan og profil. Km 148,500 - 150,375	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Byskogen - Kleivertunnelen. Indre havn-korridoren, høy løsning. Plan og profil. Km 150,375 - 152,250	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Byskogen - Kleivertunnelen. Kongegatakorrideren, høy løsning. Plan og profil. Km 146,500 - 148,375	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Byskogen - Kleivertunnelen. Kongegatakorrideren, høy løsning. Plan og profil. Km 148,375 - 150,250	31.08.2018	28.09.2018	01A
	Byskogen - Kleivertunnelen. Kongegatakorrideren, høy løsning. Plan og profil. Km 150,250 - 152,125	31.08.2018	28.09.2018	01A

			
Prosjektnr	Prosjektnavn	Dok. nr.	Rev.
965003	InterCity-prosjektet Vestfoldbanen Tønsberg-Larvik	ICP-36-A-10001	03A
	Hovedplan Stokke-Larvik Tegningsliste	Dato	31.10.2018
Tegningsnummer	Tittel	Utarbeidet dato	Rev. indeks
ICP-36-C-10356	Byskogen - Kleivertunnelen. Kongegatakorridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 147,232 - 148,375	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-C-10357	Byskogen - Kleivertunnelen. Kongegatakorridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 148,375 - 150,250	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-C-10358	Byskogen - Kleivertunnelen. Kongegatakorridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 150,250 - 152,125	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-C-10359	Havneportilknytning i Larvik. Tunnel. Plan og profil. Km 147,252 - 148,682	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-C-10360	Havneportilknytning i Larvik. Torstrand. Plan og profil. Km 148,780 - 149,020	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-F-10000	Typisk normalprofil dobbeltspor. Skjæring/fylling	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-F-10001	Typisk normalprofil dobbeltspor. Fjellskjæring	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-F-10002	Normalprofil stasjon med sideplattform. Stokke og Torp stasjon, Larvik stasjon Kongegata og Indre havn høy	28.09.2018	31.10.2018 01A
ICP-36-F-10003	Normalprofil Sandefjord stasjon. Gokstadkorridoren	28.09.2018	31.10.2018 01A
ICP-36-F-10004	Normalprofil Sandefjord stasjon. Torp vest- og Unnebergkorridoren	28.09.2018	31.10.2018 01A
ICP-36-F-10005	Normalprofil Larvik stasjon. Indre havn-korridoren lav løsning	28.09.2018	31.10.2018 01A
ICP-36-S-10000	ERTMS Skjematisk signalplassering. Stokke og Torp stasjon	28.09.2018	28.09.2018 00A
ICP-36-S-10001	ERTMS Skjematisk signalplassering. Sandefjord stasjon. Torp vest- og Unnebergkorridoren	28.09.2018	28.09.2018 00A
ICP-36-S-10002	ERTMS Skjematisk signalplassering. Sandefjord stasjon. Gokstadkorridoren	28.09.2018	28.09.2018 00A
ICP-36-S-10003	ERTMS Skjematisk signalplassering. Larvik stasjon. Indre havn-korridoren	28.09.2018	28.09.2018 00A
ICP-36-S-10004	ERTMS Skjematisk signalplassering. Larvik stasjon. Kongegatakorridoren	28.09.2018	28.09.2018 00A
ICP-36-Y-10050	Skjematisk plan Stokke og Torp stasjon	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10051	Skjematisk plan Sandefjord stasjon. Gokstadkorridoren	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10052	Skjematisk plan Sandefjord stasjon. Torp vest- og Unnebergkorridoren	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10053	Skjematisk plan Larvik stasjon. Indre havn-korridoren, lav løsning	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10054	Skjematisk plan Larvik stasjon. Indre havn-korridoren, høy løsning	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10055	Skjematisk plan Larvik stasjon. Kongegatakorridoren	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10056	Skjematisk plan Stokke-Larvik	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10070	Sporgeometri Larvik stasjon. Indre havn-korridoren, høy løsning. Plan og profil. Km 147,950 - 148,700	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10071	Sporgeometri Larvik stasjon. Indre havn-korridoren, høy løsning. Plan og profil. Km 148,700 - 149,450	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10073	Sporgeometri Larvik stasjon. Indre havn-korridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 147,950 - 148,700	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10074	Sporgeometri Larvik stasjon. Indre havn-korridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 148,700 - 149,450	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10076	Sporgeometri Larvik stasjon. Kongegatakorridoren, høy løsning. Plan og profil. Km 148,700 - 149,450	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10077	Sporgeometri Larvik stasjon. Kongegatakorridoren, høy løsning. Plan og profil. Km 149,450 - 150,200	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10079	Sporgeometri Larvik stasjon. Kongegatakorridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 148,700 - 149,450	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10080	Sporgeometri Larvik stasjon. Kongegatakorridoren, lav løsning. Plan og profil. Km 149,450 - 150,200	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10082	Sporgeometri Sandefjord stasjon. Torp vest- og Unnebergkorridoren. Plan og profil. Km 132,930 - 133,680	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10083	Sporgeometri Sandefjord stasjon. Torp vest- og Unnebergkorridoren. Plan og profil. Km 133,680 - 134,430	31.08.2018	28.09.2018 01A

<b>BANE NOR</b>		<b>Norconsult</b> asplan viak	
Prosjektnr <b>965003</b>	Prosjektnavn <b>InterCity-prosjektet Vestfoldbanen Tønsberg-Larvik</b>	Dok. nr. <b>ICP-36-A-10001</b>	Rev. <b>03A</b>
<b>Hovedplan Stokke-Larvik Tegningsliste</b>		Dato <b>31.10.2018</b>	
<b>Tegningsnummer</b>	<b>Tittel</b>	<b>Utarbeidet dato</b>	<b>Rev. indeks</b>
ICP-36-Y-10084	Sporgeometri Sandefjord stasjon. Torp vest- og Unnebergkorridoren. Plan og profil. Km 134,430 - 135,180	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10085	Sporgeometri Sandefjord stasjon. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 132,460 - 133,210	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10086	Sporgeometri Sandefjord stasjon. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 133,210 - 133,960	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10087	Sporgeometri Sandefjord stasjon. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 133,960 - 134,710	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10088	Sporgeometri Sandefjord stasjon. Gokstadkorridoren. Plan og profil. Km 134,710 - 135,460	31.08.2018	28.09.2018 01A
ICP-36-Y-10103	Faseplan Unneberg-Torp vest-korridoren Sandefjord stasjon	31.08.2018	31.08.2018 00A
ICP-36-Y-10104	Faseplan Gokstadkorridoren Sandefjord stasjon	31.08.2018	31.08.2018 00A
ICP-36-Y-10105	Faseplan Stokke stasjon	31.08.2018	31.08.2018 00A
ICP-36-Y-10106	Faseplan Kongegatakorridoren	31.08.2018	31.08.2018 00A
ICP-36-Y-10107	Faseplan Indre havn-korridoren lav løsning	31.08.2018	31.08.2018 00A
ICP-36-Y-10108	Faseplan Indre havn-korridoren høy løsning	31.08.2018	31.08.2018 00A

## VEDLEGG B: OVERSIKT OVER TUNNELER

Tabell 0-1: Oversikt tunneler på strekningen Stokke -Larvik. Km fra/til og lengde angir start, slutt og lengde tunnel inkludert portaler og tilstøtende betongtunneler/kulverter. Kun bergtunnellengde oppgitt for tverrslag/rømnings-tunnel. Nr. angir delstrekkningsnummer.

Korridor	Km fra	Km til	Tunnel	Total tunnel-lengde m	Andel portal/ betong-tunnel m	Andel bergtunnel m	Nr	Tverrslag/ rømnings-tunnel (eks portal) lengde m
Torp vest-korridoren	129,230	129,670	Feensåstunnelen	440	40	400	8	
	130,600	130,860	Unneberg-tunnelen	260	40	220	8	
	131,550	133,605	Drakeåsen – Mokollentunnelen	2055	475	1580	8-10	155+230
Torp vest-korridoren via Storås	129,250	130,610	Storåstunnelen	1360	260	1100	9	220
	131,070	133,525	Unneberg – Mokollentunnelen	2457*	565	1892	9-10	160+230
Unnebergkorridoren	130,040	130,475	Unneberg-tunnelen	435	360	75	6	
	131,155	133,205	Drakeåsen – Mokollentunnelen	2052*	470	1582	6-10	155+230
Stålakerkorridoren øst	139,935	140,780	Løkåstunnelen	845	90	755	14	
	144,580	145,775	Åsmundrødtunnelen	1195	40	1155	15	190
	146,585	147,420	Byskogtunnelen til kjedebrudd	835	20	815	15	
Stålakerkorridoren vest	139,540	140,170	Ramsåstunnelen	630	40	590	13	
	145,680	145,785	Hegdaltunnelen	105	40	65	12	
Verningenkorridoren	146,460	147,350	Byskogtunnelen til kjedebrudd	890	35	855	12	
	147,420	148,660	Byskogtunnelen	1240	250	990	16	590+50/150
Indre havn-korridoren lav	150,070	151,210	Kleivertunnelen (til allerede sprengt tunnel)	1140	410	730	16	210
Indre havn-korridoren høy	147,420	148,600	Byskogtunnelen	1180	190	990	17	590+100
Indre havn-korridoren høy	150,395	151,210	Kleivertunnelen	815	105	710	17	210
Kongegata høy	147,420	149,130	Byskogtunnelen	1710	460	1250	18	595+280
Kongegata høy	150,180	151,000	Kleivertunnelen	820	140	680	18	210
Kongegata lav	147,420	149,130	Byskogtunnelen	1710	300	1410	19	595+280
Kongegata lav	149,850	151,000	Kleivertunnelen	1150	410	740	19	210

\* Kjedebrudd i tunnelen