InterCity-prosjektet Østfoldbanen
Fredrikstad–Sarpsborg

Optimalisering av traseer – som grunnlag for konsekvensutredning. Rapport

☑ Akseptert

☐ Akseptert m/kommentarer

☐ Ikke akseptert / kommentert
Revider og send inn på nytt

☐ Kun for informasjon

Sign: Marthe Stranden

Marthe Stranden
cn=Marthe Stranden, o=Bane Nor, ou, email=strmar@banenor.no, c=NO
2017.04.26 14:28:17 +02'00'

04A	Oppdatert etter høring	26.04.2017	VEM	BELY	ANO
03A	Oppdatert etter høring	07.04.2017	VEM	BELY	ANO
02A	Oppdatert etter høring	03.03.2017	VEM	BELY	ANO
00A	Høringsutkast	06.12.2016	VEM	BELY	ANO
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av

Tittel: **InterCity-prosjektet Østfoldbanen** **Fredrikstad–Sarpsborg** **Optimalisering av traseer – som grunnlag for konsekvensutredning. Rapport**	Sider: **361** **+ 5 vedlegg**		
	Produsert av:	2G COWI Multiconsult	
	Prod.dok.nr:	ICP-16-A-25031	Rev: 04A
	Erstatter:	-	
	Erstattet av:	-	

Prosjekt: InterCity-prosjektet Parsell: Fredrikstad–Sarpsborg	Dokumentnummer: **ICP-16-A-25031**	Revisjon: **04A**
BANE NOR	Drift dokumentnummer:	Drift rev:

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 FORORD 4

2 SAMMENDRAG 5

2.1 INNLEDNING OG MÅL 5
2.2 DELOMRÅDER 5
2.3 VURDERINGSKRITERIER 6
2.4 RAMS 8
2.5 DELOMRÅDE 10 SEUT–KJÆRÅSEN 9
2.6 DELOMRÅDE 20 KJÆRÅSEN–ØSTFOLDHALLEN 16
2.7 DELOMRÅDE 30 ØSTFOLDHALLEN–E6 19
2.8 DELOMRÅDE 40 E6–BORG BRYGGERIER 23
2.9 DELOMRÅDE 50 BORG BRYGGERIER–KLAVESTAD 26
2.10 KOMBINASJONSMULIGHETER 37

3 INNLEDNING 38

3.1 BAKGRUNN 38
3.2 HENSIKT 39
3.3 TIDLIGERE PLANER OG UTREDNINGER 39

4 RAMMEBETINGELSER 41

4.1 PROSJEKTSPESIFIKKE MÅL OG KRAV 41
4.2 DOKUMENTER IC-PROSJEKTET 43
4.3 DIMENSJONERINGSKRITERIER JERNBANE 44
4.4 DIMENSJONERINGSKRITERIER VEG 45

5 METODIKK 46

5.1 MÅL 46
5.2 VURDERINGSKRITERIER 47
5.3 VURDERINGER 53
5.4 ARBEIDSPROSESS OG MEDVIRKNING 53

6 RAMS 56

6.1 HVA ER GJORT AV RAMS I OPTIMALISERINGSFASEN 56
6.2 RESULTATER FRA RAM- OG FARELOGG-GJENNOMGANGEN 56
6.3 GENERELLE BETRAKTNINGER ANGÅENDE SIKKERHET OG VEDLIKEHOLDBARHET 59

7 SEUT–KJÆRÅSEN (INKLUDERT GRØNLI STASJON) 61

7.1 BESKRIVELSE AV OMRÅDET 61
7.2 VIDEREFØRTE ALTERNATIVER FRA FORSTUDIEN 61
7.3 FOKUS I OPTIMALISERINGSARBEIDET 63
7.4 GENERELL BESKRIVELSE AV OPTIMALISERTE ALTERNATIVER 65
7.5 GENERELT FOR VEGALTERNATIVENE 68
7.6 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 2A (BANE) OG ALTERNATIV 1 (VEG) 72
7.7 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 4A (BANE) OG ALTERNATIV 2 (VEG) 92
7.8 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 6B (BANE) OG ALTERNATIV 3 (VEG) 109
7.9 OPPSUMMERING OG VURDERING 124
7.10 VIKTIGE HENSYN FOR VIDERE PLANLEGGING 133

8 KJÆRÅSEN–ØSTFOLDHALLEN 139

8.1 BESKRIVELSE AV OMRÅDET 139
8.2 VIDEREFØRTE ALTERNATIVER FRA FORSTUDIEN 139
8.3 FOKUS I OPTIMALISERINGSARBEIDET 140
8.4 GENERELL BESKRIVELSE AV OPTIMALISERTE ALTERNATIVER 141
8.5 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 2A 142
8.6 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 4A 150
8.7 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 6B 157
8.8 OPPSUMMERING KJÆRÅSEN–ØSTFOLDHALLEN 165

8.9 VIKTIGE HENSYN FOR VIDERE PLANLEGGING 167

9 ØSTFOLDHALLEN–E6 168

9.1 BESKRIVELSE AV OMRÅDET 168
9.2 VIDEREFØRTE ALTERNATIVER FRA FORSTUDIEN 169
9.3 FOKUS I OPTIMALISERINGSARBEIDET 171
9.4 GENERELL BESKRIVELSE AV OPTIMALISERTE ALTERNATIVER 172
9.5 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 1A VARIANT 10 OG 20 173
9.6 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 3A 182
9.7 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 4B 189
9.8 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 5C VARIANT 10 OG 20 197
9.9 OPPSUMMERING ØSTFOLDHALLEN–E6 205
9.10 VIKTIGE HENSYN FOR VIDERE PLANLEGGING 208

10 E6–BORG BRYGGERIER 209

10.1 BESKRIVELSE AV OMRÅDET 209
10.2 VIDEREFØRTE ALTERNATIV FRA FORSTUDIEN 210
10.3 FOKUS I OPTIMALISERINGSARBEIDET 211
10.4 OPTIMALISERTE ALTERNATIVER 212
10.5 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 1A 213
10.6 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 4B 218
10.7 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 5C OVER E6 224
10.8 OPTIMALISERT LØSNING FOR ALTERNATIV 5C UNDER E6 230
10.9 OPPSUMMERING E6–BORG BRYGGERIER 233
10.10 VIKTIGE HENSYN FOR VIDERE PLANLEGGING 237

11 BORG BRYGGERIER–KLAVESTAD, INKL. SARPSBORG STASJON 238

11.1 BESKRIVELSE AV OMRÅDET 238
11.2 VIDEREFØRTE ALTERNATIV FRA FORSTUDIEN 248
11.3 FOKUS I OPTIMALISERINGSARBEIDET 249
11.4 GENERELL BESKRIVELSE AV OPTIMALISERTE ALTERNATIVER 251
11.5 OPTIMALISERT LØSNING FOR SARPSBORG STASJON - ALTERNATIV 1 261
11.6 OPTIMALISERT LØSNING FOR SARPSBORG STASJON - ALTERNATIV 2 271
11.7 OPTIMALISERT LØSNING FOR KRYSSING AV GLOMMA - ALTERNATIV NORD FOR OLAVSVOLLEN 279
11.8 OPTIMALISERT LØSNING FOR KRYSSING AV GLOMMA - ALTERNATIV NORD FOR TARRIS 297
11.9 OPTIMALISERT LØSNING FOR KRYSSING AV GLOMMA - ALTERNATIV MIDT 320
11.10 OPTIMALISERT LØSNING FOR KRYSSING AV GLOMMA - ALTERNATIV SYD FOR TARRIS 328
11.11 FORKASTETE VEGALTERNATIVER 340
11.12 OPPSUMMERING BORG BRYGGERIER–KLAVESTAD 342
11.13 VIKTIGE HENSYN FOR VIDERE PLANLEGGING 350

12 KOBLING AV DELSTREKNINGER 353

12.1 KOMBINASJONER AV ALTERNATIVER INNEN DELOMRÅDE 10, SEUT–KJÆRÅSEN 353
12.2 KOMBINASJONER AV ALTERNATIVER MELLOM DELOMRÅDENE 10 OG 20 353
12.3 KOMBINASJONER AV ALTERNATIVER INNEN DELOMRÅDE 20, KJÆRÅSEN–ØSTFOLDHALLEN 353
12.4 KOMBINASJONER AV ALTERNATIVER MELLOM DELOMRÅDE 20 OG 30 355
12.5 KOMBINASJONER AV ALTERNATIVER INNEN DELOMRÅDE 30, ØSTFOLDHALLEN–E6 355
12.6 KOMBINASJONER AV ALTERNATIVER MELLOM DELOMRÅDENE 30 OG 40 357
12.7 KOMBINASJONER AV ALTERNATIVER INNEN DELOMRÅDE 40, E6–BORG BRYGGERIER 357
12.8 KOMBINASJONER AV ALTERNATIVER MELLOM DELOMRÅDENE 40 OG 50 357
12.9 KOMBINASJONER AV ALTERNATIVER INNEN DELOMRÅDE 50, BORG BRYGGERIER–KLAVESTAD 358

13 DOKUMENTINFORMASJON 359

13.1 DOKUMENTHISTORIKK 359
13.2 AVVIK 359
13.3 REFERANSER 360
13.4 VEDLEGG 361

1 FORORD

Bane NOR er i gang med planarbeid for dobbeltsporet jernbane på InterCity-strekningen Haug i Råde til Halden. Prosjektet er forankret i Nasjonal transportplan (NTP) 2014–2023[1] og konseptvalg-utredningen for InterCity-strekningene[2].

Innledningsvis i dette arbeidet er det gjennomført en forstudie[5]. Hovedhensikten med forstudien var å foreta en vurdering av om korridoren for nytt dobbeltspor fastsatt gjennom konseptvalgutredningen var gjennomførbar. På grunn av stedvis svært dårlige grunnforhold og nye krav i henhold til konsept-dokument for InterCity-strekningene, konkluderer forstudien med flere mulige traseer for bane.

Etter forstudien er det gjennomført ytterligere optimalisering av jernbanetraseene. Samtidig har det vært sett på ulike vegløsninger i Fredrikstad og Sarpsborg. På strekningen inn mot Fredrikstad sentrum går dagens jernbane parallelt med rv. 110. Iht. Bypakke Nedre Glomma er det ønske om å utvide rv. 110. Her har derfor Bane NOR og Statens vegvesen gått sammen for å planlegge bane og veg i fellesskap. Sarpsborg kommune har utarbeidet en konsekvensutredning for ny bru over Glomma for fv. 118. En ny vegforbindelse er planlagt lokalisert i samme geografiske område som nytt dobbeltspor. Her har derfor Bane NOR og Sarpsborg kommune gått sammen om felles planlegging. Slik felles planlegging av bane og veg sikrer helhetlige gode løsninger for både veg og bane, og gir grunnlag for god byutvikling.

Denne rapporten dokumenterer det arbeidet som er gjennomført i optimaliseringsfasen.

Hensikten med rapporten er å gi Bane NOR, Statens vegvesen og Sarpsborg kommune et beslutningsgrunnlag for å fastsette hvilke alternativer som skal legges til grunn for det videre arbeidet med teknisk hovedplan og kommunedelplan med konsekvensutredning. Det er en ambisjon at dette arbeidet skal bidra til å redusere antall alternativer.

Arbeidet er utført av 2G, som er et "Joint Venture" mellom COWI og Multiconsult, med LPO-arkitekter og NIKU som underkonsulenter.

2 SAMMENDRAG

2.1 Innledning og mål

Bane NOR er i gang med planarbeid for dobbeltspor på InterCity-strekningen Fredrikstad (Seut)–Sarpsborg (Klavestad). Prosjektet er forankret i Nasjonal transportplan (NTP) 2014–2023[1] og konseptvalgutredningen for InterCity-strekningene[2].

Innledningsvis i dette arbeidet ble det gjennomført en forstudie[5]. Hovedhensikten med forstudien var å foreta en vurdering av om korridoren for nytt dobbeltspor fastsatt gjennom konseptvalgutredningen[2] var gjennomførbar.

Etter forstudien er det gjennomført ytterligere optimalisering av traseene for nytt dobbeltspor. Samtidig med nytt dobbeltspor har det vært sett på ulike vegløsninger for rv. 110 gjennom Fredrikstad sentrum og fv. 118 med ny bru over Glomma i Sarpsborg. For å sikre en helhetlig løsning i disse områdene er det felles planlegging med henholdsvis Bane NOR og Statens vegvesen i Fredrikstad og Bane NOR og Sarpsborg kommune i Sarpsborg. Dette dokumentet oppsummerer arbeidet som er gjennomført i optimaliseringsfasen.

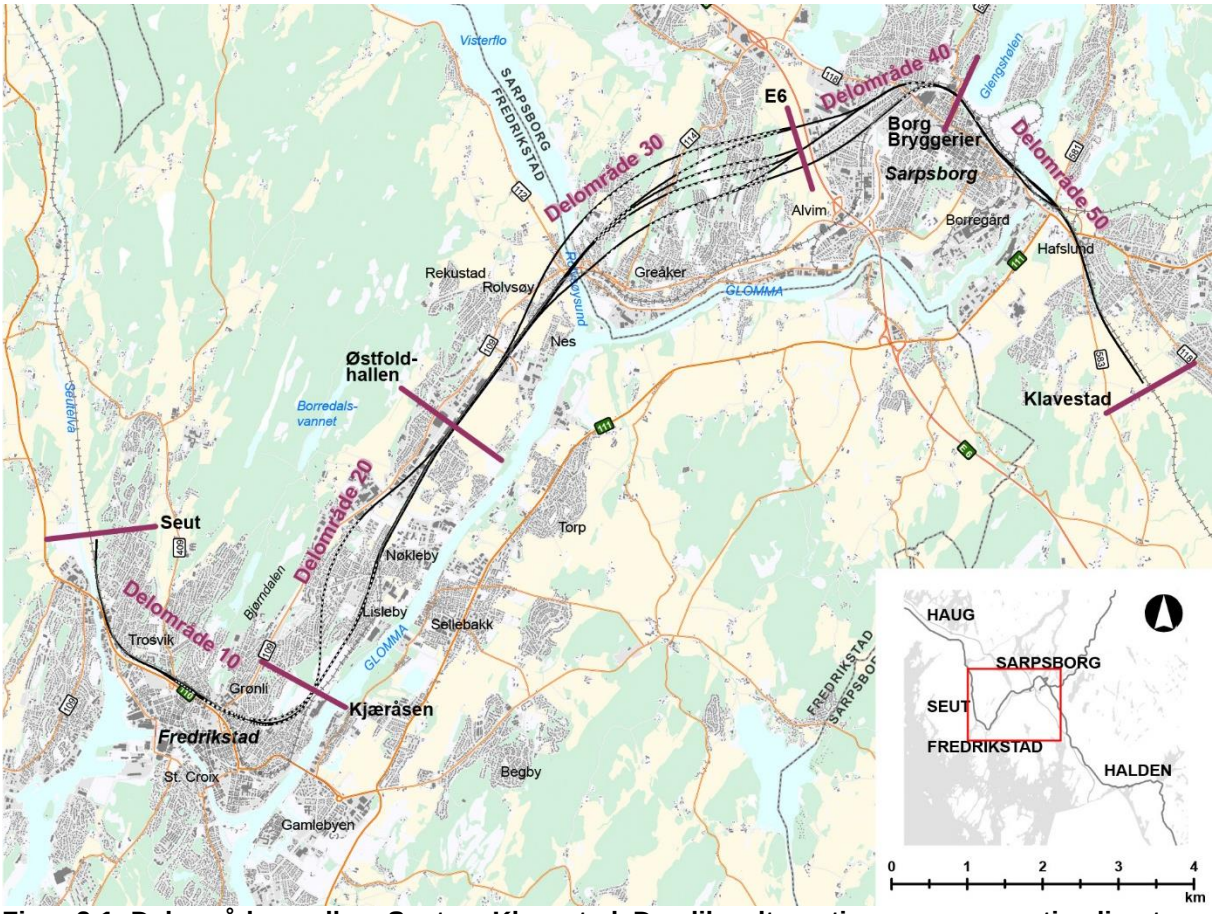
Rapporten er et beslutningsgrunnlag for å velge alternativer som skal inngå i teknisk hovedplan og kommunedelplan med konsekvensutredning.

2.2 Delområder

For å lette optimaliseringsarbeidet er strekningen delt i fem delområder (se figur 2-1):

- Delområde 10. Seut–Kjæråsen (inkl. ny Fredrikstad stasjon på Grønli). Her skal det utarbeides felles plan for bane og rv. 110 i regi av Bane NOR og Statens vegvesen
- Delområde 20. Kjæråsen–Østfoldhallen
- Delområde 30. Østfoldhallen–E6
- Delområde 40. E6–Borg Bryggerier
- Delområde 50. Borg Bryggerier–Klavestad (inkl. Sarpsborg stasjon). Over Sarpsfossen skal det utarbeides felles plan for bane og veg i regi av Bane NOR og Sarpsborg kommune

Omlegging av vegsystemer for rv. 110 inngår i delområde 10, mens fv. 118 inngår i delområde 50.



Figur 2-1: Delområder mellom Seut og Klavestad. De ulike alternativene som er optimalisert vises også

2.3 Vurderingskriterier

For å vurdere oppfyllelse av målene for veg- og baneprosjektene er det utledet et sett vurderings-kriterier. Disse kriteriene er forankret i overordnede mål bl.a. i Nasjonal transportplan[1], konseptvalg-utredningen for IC-strekningene[2] og Bypakken Nedre Glomma[39]. Kriteriene er valgt fordi de anses å være de viktigste kriteriene, samtidig som de også anses å være gode indikatorer med hensyn til vurdering av måloppnåelse. De gjenspeiler de mest beslutningsrelevante forholdene for de enkelte delstrekningene, og ansees å være gode indikatorer med hensyn på vurdering av måloppnåelse.

For jernbane er det definert følgende kriterier:

- Funksjonalitet og sporgeometri
- Anleggsgjennomføring
- Ikke-prissatte konsekvenser
- Byutvikling
- Trafikkavvikling veg (permanent situasjon)
- Kostnader

Følgende mål er definert som hovedmål i Bypakke Nedre Glomma:

- Overføre transport til gang, sykkel og kollektive transportmidler.
- God og sikker framkommelighet for gående, syklende, kollektivreisende og for godstransportene.
- Et sikkert transportsystem.
- Redusere klimagassutslipp og lokale miljøproblemer.
- Utvikle et godt tilgjengelig og universelt utformet transportsystem.

I dette prosjektet har Statens vegvesen og Fredrikstad kommune definert følgende effektmål for rv. 110:

- Trafikk skal overføres fra sidevegsnettet til rv. 110. Fordeling av trafikk til ulike deler av Fredrikstad sentrum prioriteres foran framkommelighet for gjennomgangstrafikk.
- Gående og syklende skal sikres god fremkommelighet på tvers av rv. 110.
- Prosjektet skal bygge oppunder god byutvikling.

For fv. 118 har Sarpsborg kommune definert ett effektmål:

- Prosjektet skal bygge oppunder god byutvikling.

Basert på jernbanekriteriene, mål i Bypakka og de prosjektspesifikke mål er det definert seks vurderingskriterier som gjelder alle delområder. Flere av disse er videre inndelt i underkriterier. I vurderingen av de ulike alternativene mot kriteriene er det benyttet ulike sammenlikningsmetoder. Disse er også beskrevet nedenfor.

- Funksjonalitet og sporgeometri – sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk.
  - Sporkapasitet
  - Tekniske krav
  - Funksjonalitet
- Anleggsgjennomføring – relativ sammenlikning mellom alternativene.
  - Teknisk gjennomførbarhet
  - Sporbrudd/drift på eksisterende bane
  - Drift på eksisterende veg
- Trafikkavvikling – relativ sammenlikning mellom alternativene.
- Ikke-prissatte konsekvenser – sammenlikning mot eksisterende veger og bane (dagens situasjon).
  - Landskapsbilde
  - Nærmiljø og friluftsliv
  - Naturmangfold
  - Kulturmiljø
  - Naturressurser
- Innløste boligbygg/boenheter – tall er oppgitt, avrundet til nærmeste titall.
- Kostnader – relativ sammenlikning mellom alternativene.

I tillegg er det avledet tre kriterier som kun gjelder delområdene som omfatter stasjoner (10 og 50). Årsaken til det er at det her også inngår planlegging av store vegomlegginger (rv. 110 og fv. 118). Det gir behov for andre kriterier.

- Byutvikling – relativ sammenlikning mellom alternativene.
- Støy – relativ sammenlikning mellom alternativene.
- Luftforurensning – relativ sammenlikning mellom alternativene.

Innenfor delområde 50 er det også vurdert om veg (fv. 118) kan realiseres uavhengig av bane

Konsekvenser av alle alternativer er vurdert etter følgende skala for hvert vurderingskriterium. Det er gjort en innbyrdes sammenligning av alternativene innenfor de ulike delområdene.

Positiv konsekvens	Negativ konsekvens
Liten positiv konsekvens (+)	Liten negativ konsekvens (–)
Middels positiv konsekvens (+/+ +)	Middels negativ konsekvens (–/– –)
Stor positiv konsekvens (+ +)	Stor negativ konsekvens (– –)
Ingen/ubetydelig konsekvens (0)	

For kostnader er det benyttet følgende skala:

Kostnad	Score
Billigste alternativ	0 (ubetydelig)
Inntil 10 % dyrere enn billigste alternativ	0 (ubetydelig). På samme nivå som billigste alternativ
10-30 % dyrere enn billigste alternativ	Liten negativ konsekvens (–). Noe dyrere enn billigste alternativ
> 30 % dyrere enn billigste alternativ	Stor negativ konsekvens (– –). Vesentlig dyrere enn billigste alternativ

Alle vurderingene er på et overordnet nivå. De ulike jernbane- og vegalternativene er ikke planlagt i detalj. Geologiske og geotekniske vurderinger er basert på tidligere kartlagte forhold. I tillegg er det utført enkelte lokale supplerende undersøkelser. I denne fasen er det ikke mulig å beskrive alle utfordringer som vil komme opp i anleggsfasen, men det er gjort enkle vurderinger utfra de erfaringer som deltakerne i prosjekt-teamet innehar. For de ikke-prissatte konsekvenser er også vurderingene basert på foreliggende kunnskap, og det er ikke foretatt grundige undersøkelser utover befaringer. Det er gjort et anslag av hvor mye dyrket mark de ulike alternativene vil beslaglegge. Dette er oppgitt som dekar (avrundet til nærmeste titall) i et intervall. For det minste tallet er det benyttet en korridorbredde på 30 meter, mens 40 meters bredde angir det største tallet i intervallet. Ev. beslag knyttet til omlegging av veger er ikke tatt med. Merk at kostnadsberegningene ikke har inkludert beslag av jord og skog. Årsaken til det er at det gir et ubetydelig bidrag til totalkostnadene. Beregningen av innløste boliger er basert på at alle boliger innenfor en 40 meter bred korridor for nytt dobbeltspor må rives. For delområde 10 er det gjort mer detaljerte vurderinger basert på 3D-modellen med skråningS-/fyllingsutslag. Videre detaljering vil gi endringer i disse tallene.

Det er ikke utført støy- eller luftforurensningsberegninger. Vurderingene er basert på erfaringer fra tilsvarende prosjekter.

Anslagsmetoden er brukt for veg og bane i delområde 10 i Fredrikstad og for vegsystemet med fv. 118 over Sarpsfossen i delområde 50. For resterende strekning er kostnadene beregnet etter Byggeklossmodellen. Kalkylemodellen omfatter ikke metodikk for vurdering av kostnader til grunnerverv. Det er gjort en konkret vurdering av grunnerverv for hvert alternativ.

2.4 RAMS

RAMS[1] er ikke et eget vurderingskriterium. I forstudien ble det gjort RAMS-vurderinger[8]. Ingen av alternativene ble ansett som uakseptable. Det er alternativene fra forstudien som er optimalisert. Følgelig antas det at alternativene fortsatt vil kunne få et akseptabelt RAMS-nivå.

RAMS er imidlertid ivaretatt. Fagansvarlig RAMS har vært en bidragsyter i arbeidsmøter og work-shops, for å fange opp og belyse ev. problemstillinger knyttet til de ulike alternativene. Det er i tillegg gjort en gjennomgang av RAM- og fareloggen for å se hvordan alternativene etter optimaliseringen gir utslag på farene og RAM-forholdene som ble identifisert i forstudien, og om det er noen av alternativ-ene som utpeker seg den ene eller andre vegen. Gjennomgangen av farer og RAM-forhold ble utført som en gruppeprosess hvor prosessleder gikk gjennom alle farer og det ble notert negative og positive forhold rundt alternativene mot hver fare. En oppsummering av dette er gitt for hvert delområde.

[1] RAMS er en internasjonalt brukt forkortelse som står for: Reliability (pålitelighet), Availability (tilgjengelighet), Maintainability (vedlikeholdbarhet og Safety (sikkerhet)

2.5 Delområde 10 Seut–Kjæråsen

2.5.1 Overordnede trekk

Området preges av Glommas flodlandskap som inn mot Fredrikstad og Sarpsborg skaper et åpent slettelandskap med jordbruksarealer og bebyggelse. Innenfor det flatere landskapet ved Glomma går det en rekke åsrygger med en markert syd/nordlig retning, og disse har frodig vegetasjon i fjellfoten og skrinn jord / bart fjell på toppene. I dalbunnene mellom åsryggene ligger flatere arealer gjerne med bekkeløp.

2.5.2 Bebyggelse

Området har tett bybebyggelse inkludert flere skoler (Frederik II videregående skole, Glemmen videregående skole og Trara barneskole), Glemmen kirke, gravlunder, idrettsanlegg og turveger. Både rv. 110 og jernbanen er i dag store barrierer.

Gågatesystemet i byen, Glemmen kirkegård og Brattliparken er en del av den viktige grønnstrukturen som binder sammen byen med Fredrikstadmarka. Glemmen kirke er et landemerke og et viktig bygningselement.

I Fredrikstad sentrum finnes det flere betydelige kulturhistoriske verdier, blant annet Trosvik gård med historisk hageanlegg og Glemmen kirke. I området på og ved Grønli er det flere verneverdige bygninger.

2.5.3 Samferdsel

Inn mot Fredrikstad stasjon ligger jernbanen parallelt med rv. 110 med kort tunnel gjennom St. Hansfjellet. Ved Glemmen kirke ligger både riksvegen og jernbanen på bruer over fv. 109. Rv. 110 og fv. 109 er sterkt trafikkerte veger[32]. Dagens Fredrikstad stasjon ligger sørøst i sentrum i krapp kurve. Før stasjonen krysser jernbanen over rv. 110. Etter stasjonen dreier banen nordover under Fredrikstadbrua og går parallelt med Glomma mot Sarpsborg.

2.5.4 Grunnforhold

Området kjennetegnes ved at det har svært utfordrende grunnforhold. Nord for St. Hansfjellet er det bløt leire / kvikkleire med stor dybde til berg på partier. Ved Grønli er det også meget dårlige grunnforhold med bløt leire / kvikkleire. Det er størst dybder til berg der jernbanen og rv. 110 krysser over fv. 109, med rundt 50 meter. Veg- og jernbanefyllingene har dårlig stabilitet i dagens situasjon. Det er pågående terrengsetninger i store deler av området, samt også horisontalbevegelser i grunnen ved bruene. I Bydalen er det i sør bløt og meget kompressibel leire / kvikkleire. På partier kan det være store dybder til berg.

2.5.5 Alternative baneløsninger

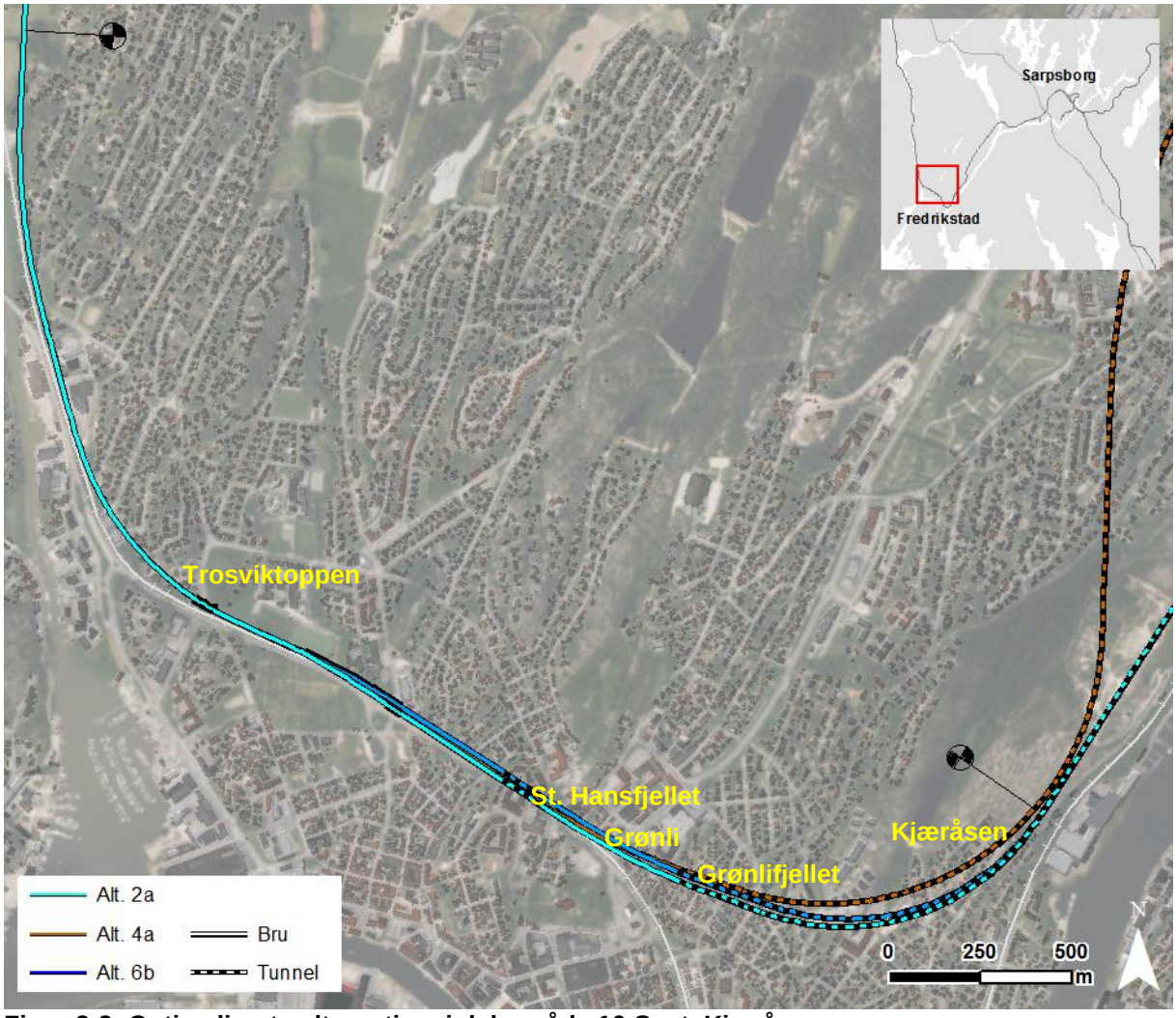
For strekningen Seut (Gluppehavna) til Kjæråsen er det med bakgrunn i gitt mulighetsrom fra forstudiet utviklet tre alternativer for nytt dobbeltspor, se figur 2-2.

Alternativene skiller seg i hovedsak ved forskjellig plassering og utforming av ny Fredrikstad stasjon på Grønli, samt videre linjeføring mot Kjæråsen. Felles for alle alternativene er at de kommer inn mot Fredrikstad fra parsell Haug–Seut i samme linjeføring. Etter passering av Trosviktoppen går alle alternativene forbi Merkurbanen, over Veumveien og inn i tunnel i St. Hansfjellet.

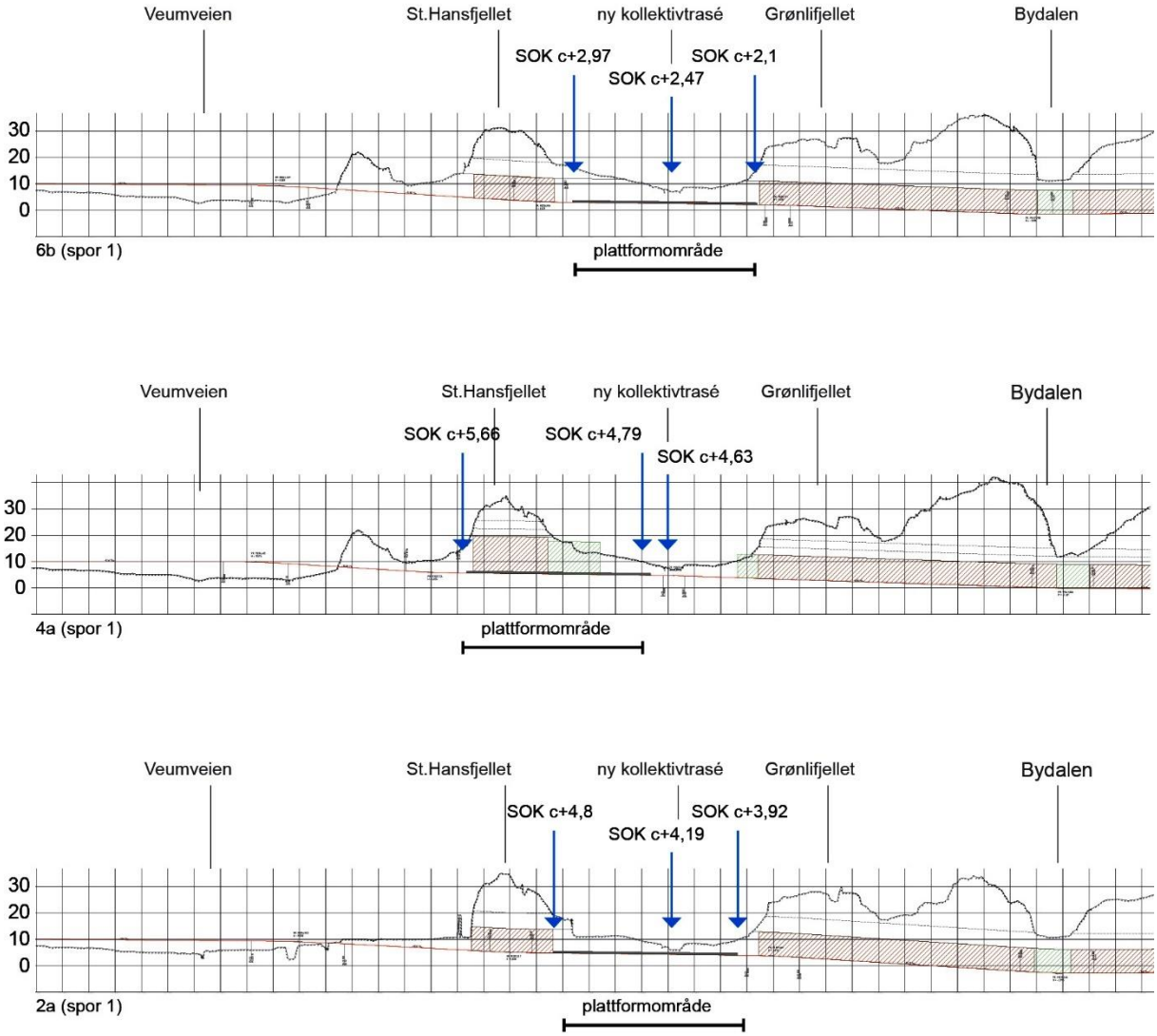
Figur 2-3 viser de ulike stasjonsplasseringene. Alternativ 2a og 6b har plattformene mellom åsryggene St. Hansfjellet og Grønlifjellet, mens alternativ 4a har store deler (ca. halvparten av lengden) av plattformene inne i St. Hansfjellet og kan potensielt også nås fra vestsiden av St. Hansfjellet. Alternativene ligger på forskjellig kotehøyder (fra +2 til +5).

Ut fra ny Fredrikstad stasjon føres alle alternativene i en horisontalkurve mot Kjæråsen. To alternativer (alt. 2a og 6b) tillater maks. framføringshastighet lik 100 km/t, mens maks. hastighet for alternativ 4a er 130 km/t. Alternativene går inn i fjelltunnel gjennom Grønlifjellet og videre i fjelltunnel inn i Kjæråsen etter passering av Bydalen i løsmassekulvert.

Alle alternativer for ny Fredrikstad stasjon er foreslått med fire spor og to midtplattformer med 350 meters lengde.



Figur 2-2: Optimaliserte alternativer i delområde 10 Seut–Kjæråsen

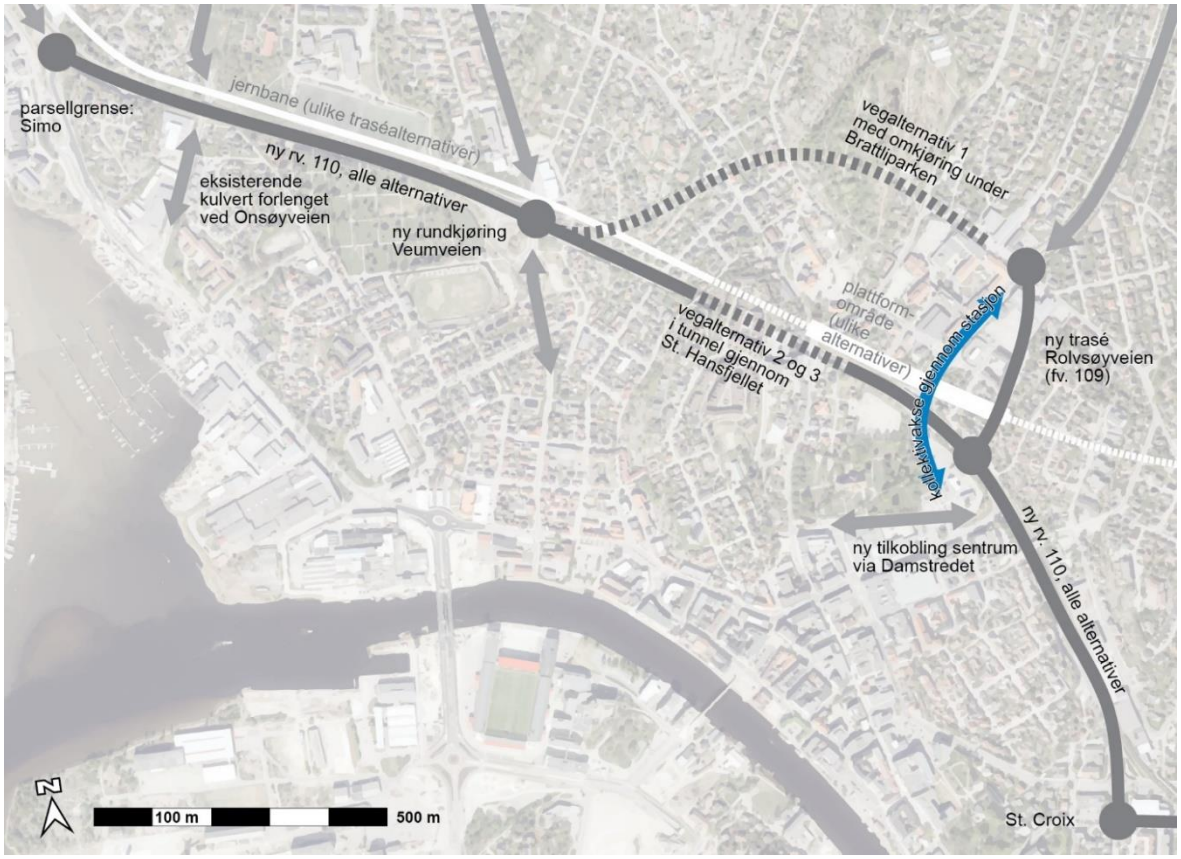


Figur 2-3: Lengdeprofil av de ulike alternativene ved ny stasjon. Kotehøyder (c) for skinneoverkant (SOK) ved plattform og ved ny kollektivtrasé (dagens fv. 109) er også vist

2.5.6 Alternative vegløsninger

Det er utviklet tre alternative vegløsninger for rv. 110 på strekningen Simo–St. Croix. Figur 2-4 viser hovedgrepene. Alle alternativene er løst på samme måte fra Simokrysset til kryssområdet ved Veumveien. Fra og med dette krysset følger alternativ 2 og 3 traseen til riksvegen slik den ligger i dag. Alternativ 1 er lagt i tunnel fra Veumveien som omkjøringsveg på nordsiden av stasjonsområdet og koples til fv. 109 rett nord for Glemmen skole. Fra skolen føres vegen sydover igjen over jernbanen ned til eksisterende rv. 110-trasé og videre langs dagens trasé ved Dammyområdet mot St. Croix, likt de andre to alternativene. I dette alternativet er eksisterende rv. 110 fjernet på sørsiden av stasjonsområdet og erstattet av kun en gang- og sykkelveg.

Kollektivtrasé som en forlengelse av fv. 109 over plattformområdet er løst omtrent likt i alle alternativene.



Figur 2-4: De ulike alternativene for nytt hovedvegsystem mellom Simo og St. Croix



Figur 2-5: Banealternativ 2a (plattform mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet) og vegalternativ 1 (omkjøring under Brattliparken) på Grønli



Figur 2-6: Banealternativ 4a (halvparten av plattform inn i St. Hansfjellet) og vegalternativ 2 (delvis under bakken på sørsiden av stasjonen) på Grønli



Figur 2-7: Banealternativ 6b (plattform mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet, laveste banealternativ) og vegalternativ 3 (rv. 110 i dagen på sørsiden av stasjonsområdet) på Grønli

2.5.7 Vurdering av alternativer

I optimaliseringsfasen har tre kombinasjoner av bane og veg som dekker alle alternativer vært vurdert og optimalisert gjennom et tverrfaglig samarbeid. Disse kombinasjonene er:

Bane 2a + veg 1, bane 4a + veg 2 og bane 6b + veg 3.

Alle de tre banealternativene kan kombineres med alle tre vegalternativer, med større eller mindre justeringer. Dette gir i alt ni mulige kombinasjoner. De andre kombinasjonsmulighetene er også vurdert i forhold til hverandre innenfor hvert vurderingskriterium. Tabell 2-1 opsummerer dette.

Sporteknisk er alle alternativene i henhold til konseptdokumentet for IC-strekningene og Bane NORs tekniske regelverk. Alt. 4a skiller seg positivt ut ved at gjennomkjøringshastigheten fra Trosviktoppen til Kjæråsen er 130 km/t for hovedspor 1 og 4, mens de to andre (alt. 2a og 6b) har maks. hastighet på 100 km/t. Alt. 6b og 4a skiller seg positivt ut i forhold til tekniske krav. For alt. 2a er avstand mellom stokkskinneskjøter i samme spor ikke overholdt. De rent banetekniske forholdene "står på egne bein" og er knyttet til banealternativet, og blir ikke påvirket av hvilke vegløsninger de kombineres med.

For ***anleggsgjennomføring*** er det, med tanke på teknisk gjennomførbarhet, vegalternativene som gir de største forskjellene på alternativene. Vegalternativ 3 skiller seg positivt ut ved at det ligger høyest i terrenget og dermed kan benytte dagens vegtunnel som den er. Det unngår i større grad etablering av større dype kulverter/trau mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet sammenliknet med vegalternativ 2. Vegalternativ 1 skiller seg positivt ut for drift på eksisterende veg ved at rv. 110 bygges utenfor stasjonsområdet, noe som gir større avstand mellom bane og veg i anleggsperioden. For bane er det 6b som skiller seg positivt ut ved at det ligger lengst nord og gir mulighet for å opprettholde drift på bane i dagens tunnel gjennom St. Hansfjellet. De to andre alternativene forutsetter å benytte eksisterende vegtunnel som midlertidig jernbanetunnel i anleggsperioden. Alle alternativer vil medføre anleggsarbeider tett på Glemmen videregående skole. Dette vil gi utfordringer knyttet til anleggsstøy, atkomst og sikkerhet. Dette må vurderes i den videre planleggingen.

Med hensyn på ***byutvikling*** er det i hovedsak vegløsningene som gir størst utslag på skalaen. Vegalternativ 1 er vurdert å gi størst positiv konsekvens da stasjonsområdet blir godt koplet til byen siden vegen (rv. 110) ikke blir en barriere mellom bane og by, mens vegalternativ 3 gir størst negativ konsekvens fordi vegen liggende i dagen blir en barriere og skaper større miljøbelastning i form av støy og støv for et fremtidig byutviklingsområde. Banealternativ 6b kommer best ut siden det skaper minst barriere i byen, bl.a. ved å la "bygulvet" ligge på mer eller mindre samme nivå som i dag over stasjonsområdet. I kombinasjon med 2a og 4a må «bygulvet» og veier heves for å komme over. Kombinasjonen 6b + 1 trekkes derfor frem med stor positiv konsekvens med 2a + 1 og 4a + 1 begge med middels positiv konsekvens. Kombinasjonene 4a + 3, 6b + 3 og 2a + 3 fremstår som de dårligste, i stor grad som følge av konsekvensene av vegløsning 3. 4a + 3 er litt bedre enn 6b + 3 og 2a + 3 ved at den gir tilgjengelighet fra vest ved at plattformene kommer ut på vestsiden av St. Hansfjellet når kombinasjonen ikke gir mulighet for en gang og sykkelveg gjennom fjellet.

For ***trafikkavvikling veg*** er kombinasjonene med vegløsning 1 vurdert som de beste, spesielt med tanke på gang- og sykkelvegforbindelse til stasjonen og sentrum. Kombinasjonene med vegløsning 3 er vurdert mer negativt, i stor grad basert på vurderingen av vegløsningens barriereeffekt for gang-sykkelvegsystemet på tvers av rv. 110. For ***kapasitet i kryss*** og ***logisk trafikksystem mellom rv. 110 og fv. 109*** skiller ikke alternativene seg vesentlig fra hverandre på overordnet nivå og må ses mer detaljert på i det videre planarbeidet.

For de ***ikke-prissatte konsekvensene*** vurderes kombinasjonene med vegløsning 1 å gi størst positiv konsekvens for ***landskapsbildet***. Dette fordi omkjøringsvegen gir en smalere infrastruktursone i sentrumsområdet og mindre barrierevirkning og mulighet for sammenhengende grønnstrukturer på tvers av bane og veg. For ***nærmiljø og friluftsliv*** er det også kombinasjonene med vegalternativ 1 som kommer best ut. Dette gir bedre fremkommelighet og tilgjengelighet til stasjonen, og mellom sentrum og Brattliparken og fv. 109 som viktig g/s-forbindelse. Kombinasjonene med vegløsning 3 gir størst negativ konsekvens da den gir den største barrieren. For ***naturmangfold*** og ***naturressurser*** er alle kombinasjonene vurdert å gi ubetydelig konsekvens. For ***kulturmiljø*** er alle kombinasjonene vurdert å ha stor negativ konsekvens da verdifulle bygninger og bygningsmiljøer vil bli berørt i forbindelse med alle kombinasjonene.

Støymessig kommer 6b + 1 best ut siden vegalternativ 1 er lagt som en «omkjøringsveg» utenom knutepunktet. Samtidig er det noe dårligere opp mot Grønlifjellet og i tunnelmunning ved Glemmen skole. 6b ligger lavt og kan derfor støymessig lettere skjermes mot omgivelsene. Kombinasjonene med vegalternativ 3 kommer dårligst ut, spesielt omkring knutepunktet.

Vegalternativ 1 kommer dårligst ut når det gjelder ***luftforurensning***. Dette som følge av lengst tunnel, noe som gir høyest luftforurensing ved tunnelmunning. Konsekvensen er middels negativ. Avbøtende tiltak som luftetårn er ikke vurdert. Det kan få konsekvensen ned mot ubetydelig.

Banealternativene er forholdsvis like når det gjelder ***antall boligbygg som innløses***, med omtrent 50 stk. for hvert av alternativene. Vegløsningene har større forskjeller. Vegløsning 2 og 3 krever innløsning av ca. 60 boligbygg hver, mens en ved vegløsning 1 må innløse ca. 80 boligbygg. Dette som følge av at det er vurdert åpen byggegrop og kulvert (cut & cover) for deler av omkjøringsvegen. Løsningen kan slå bedre ut dersom det påvises mer fjell i tunneltraseen, og behovet for åpen byggegrop begrenses. Alt. 4a vil ikke berøre Bryggeriet i Bydalen, alt. 6b i noe grad og 2a i større grad. Vegløsning 1 berører Glemmen skole. Dette er ikke ønskelig, og vil bli justert i det videre arbeidet, slik at en unngår berøring med skolebygninger. Det er derfor heller ikke hensyntatt i kostnadsanslaget. Gamle Glemmen Herredshus blir ikke berørt av banealternativ 2a, men de andre alternativene tar dette. Bensinstasjon ved St. Croix blir berørt av vegløsning 1 og 3, men kryssløsningene som er valgt her er ikke alternativsavhengige. Hancobygget blir sannsynligvis berørt av 4a + 2 og 6b + 3.

Kostnadsmessig er det liten forskjell mellom banealternativene. Det dyreste banealternativet er 4a, mens alternativ 6b er billigst. Vegalternativene skiller seg kostnadsmessig mer fra hverandre, med vegalternativ 1 som er en vesentlig dyrere løsning (ca. 40 % dyrere enn det billigste). Om det er mulig å unngå "cut & cover" vil løsningen bli en del billigere, og blir ca. 30 % dyrere enn det billigste. Alternativet vil fremdeles være den dyreste av vegløsningene. Samlet sett er det bane 6b + veg 3 som kommer billigst ut, og bane 4a + veg 1 kommer dyrest ut (ca. 10 % dyrere enn den billigste kombinasjonen av bane og veg). 2a + veg 1 er nest dyrest (ca. 10 % dyrere enn den billigste kombinasjonen).

RAMS-vurderingen ble gjort felles for delområde 10 og 20, se avsnitt 2.6.6.

Tabell 2-1: Oppsummering av vurdering mot kriteriene for alle kombinasjonsmuligheter av bane- og vegalternativer i delområde 10 Seut–Kjæråsen

Kriterium	Alt. 2a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 2a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 2a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 2 (veg)
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)									
Sporkapasitet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tekniske krav	+	+	+	++	++	++	++	++	++
Funksjonalitet	0	0	0	+	+	+	0	0	0
Anleggsgjennomføring*									
Teknisk gjennomførbarhet	–	0	+	0	–	+	+	–	0
Sporbrudd/drift på eks. bane	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Drift på eks. veg	+	–	–	0	+	0	0	+	0
Byutvikling*	+/++	0	–/– –	–	+/++	–/– –	–/– –	++	+
Trafikkavvikling veg*									
Trafikkavvikling veg (kun vurdert for g/s)	+	0	–/– –	0	+	–/– –	–/– –	+	0
Kapasitet i kryss	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Logisk trafikksystem	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)									
Landskapsbilde	+	0	–	0	+	–	–/– –	+	0
Nærmiljø og friluftsliv	0	–	–/– –	–	0	–/– –	–/– –	0	–
Naturmangfold	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kulturmiljø	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
Naturressurser	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Støy*	–	–/– –	–/– –	–/– –	–	–/– –	–/– –	+	–
Luftforurensing*	–/– –	–	–	–	–/– –	–	–	–/– –	–
Innløste boliger*	– –	–/– –	–/– –	–/– –	– –	–/– –	–/– –	– –	–/– –
Kostnader samlet*	– +10 %	0 < 10 % dyrere	0 < 10 % dyrere	0 < 10 % dyrere	– +10 %	0 < 10 % dyrere	Lavest kostnad	0 < 10 % dyrere	0 < 10 % dyrere

* relativ sammenlikning mellom alternativene

2.6 Delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen

2.6.1 Overordnede trekk

Delområdet består av landskapet mellom Glomma og skogsområdene i Bymarka. Strekningen er forholdsvis flat med sidefall ned mot Glomma. Kjæråsen og Kirkefjellet er tydelige koller som er med på å bryte opp landskapet. Mellom kollene er området generelt preget av boligbebyggelse frem til og med Lisleby. Videre østover er det større arealer med dyrket mark mellom klynger av bolig- og næringsbebyggelse.

2.6.2 Bebyggelse

Det er tett bebyggelse innenfor hele delområdet. Fram til Råbekken er det hovedsakelig boligbebyggelse med eneboliger og rekkehus, mens det mellom Råbekken og Østfoldhallen er store næringsområder, bl.a. med mye handelsvirksomhet. Gamle Glemmen kirke inngår i delområdet.

2.6.3 Samferdsel

Hovedvegen mellom Fredrikstad og Sarpsborg (fv. 109) går gjennom området. Det er startet reguleringsarbeid for ny fv. 109 mellom Råbekken og Alvim. Innenfor området ligger den i samme trasé som dagens fylkesveg, men blir mye bredere (fra to til fire felt) enn i dag. Denne planen i kombinasjon med mulig ny Glommakryssing, medfører at deler av Evjebekkveien må utvides til fire felt.

2.6.4 Grunnforhold

Landskapet er preget av langsgående fjellrygger i retning nord-nordøst/syd-sydvest. Mellom ryggene ligger det dalsøkk/løsmasseområder som hovedsakelig består av bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire, til dels til stor dybde. Grunnvannstanden i området ligger generelt høyt, og det forekommer områder med artesisk trykk (poreovertrykk). Dette preger forøvrig store deler av prosjektområdet.

2.6.5 Vurderte alternativer

Etter forstudien er det optimalisert tre alternativer innenfor korridorene som var anbefalt. Det tre alternativene er alternativ 2a, 4a og 6b, se figur 2-8. Alternativ 6b er flyttet over til vestsiden av eksisterende jernbanespor og erstatter 5b fra forstudien gjennom Lisleby, mens alternativ 2a erstatter 9c/6b fra forstudien og ligger på østsiden av eksisterende jernbanespor. Alternativ 4a er i hovedsak den samme løsningen som i forstudien.

<u>Alternativ 2a</u>

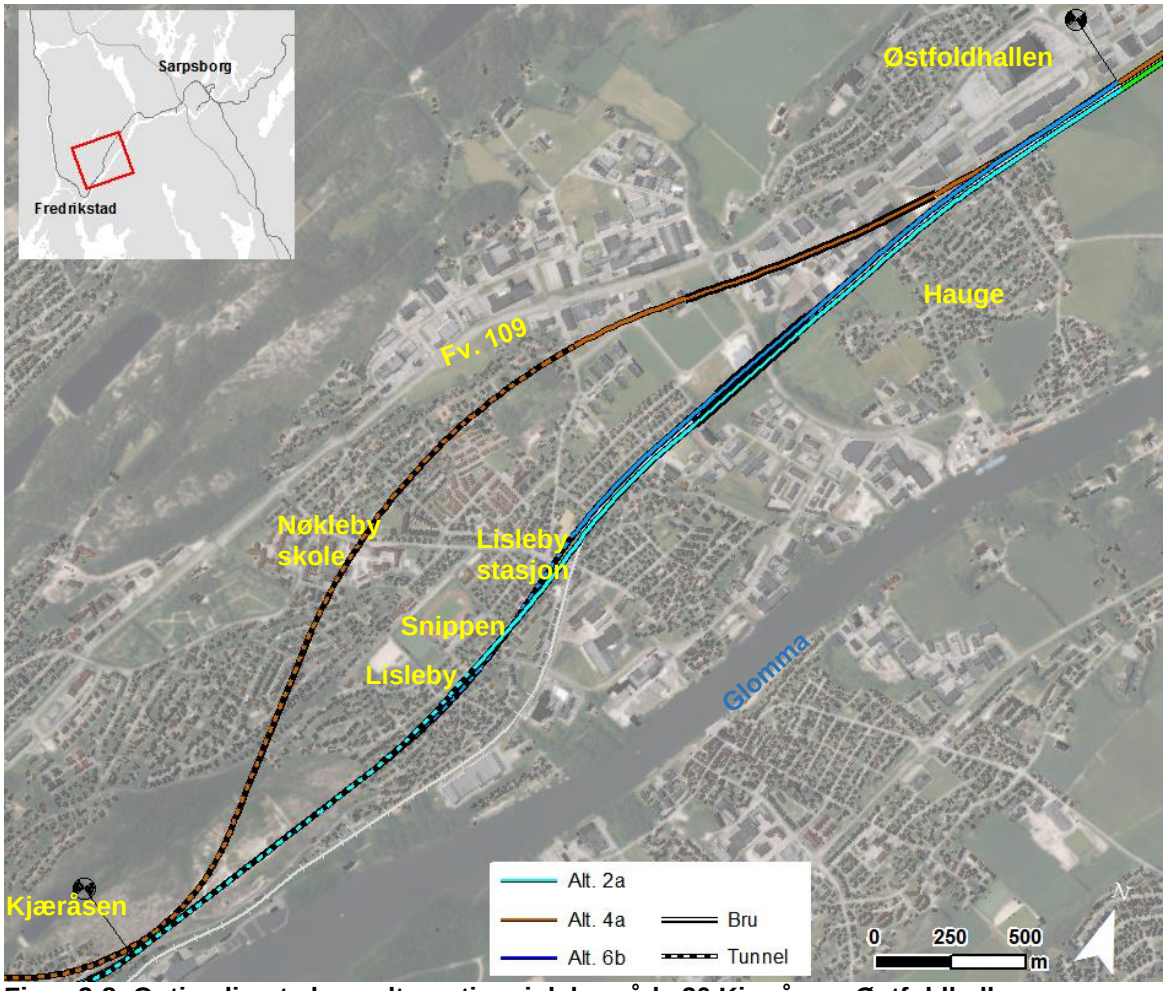
Alternativ 2a kommer ut av tunnel ved Kjæråsen og føres via kulvert/åpent trau gjennom Lisleby, og krysser eksisterende jernbanespor i plan like nord for Snippen og føres videre langs østsiden av eksisterende jernbane fram til Østfoldhallen.

<u>Alternativ 4a</u>

Alternativ 4a ligger i en sammenhengende lang bergtunnel vest for alternativ 2a og 6b og kommer "ut i dagen" rett nord for Gamle Glemmen kirke og går via kulvert/åpent trau videre over på en lang viadukt/bru over Evjebekkveien og videre inn over handelsområdet langs Dikeveien. Løsningen vil bl.a. kreve omlegging av Dikeveien samt senking av Evjebekkveien og rundkjøring med fv. 109.

<u>Alternativ 6b</u>

Alternativ 6b har omtrent samme horisontalføring som alt. 2a, men traseen ligger lavere, noe som medfører lengre bergtunnel og ca. 500 meter lengre kulvert enn i alt. 2a frem til Snippen/Lisleby stasjon. Etter Snippen/Lisleby stasjon føres traseen videre i åpent trau og bru over Evjebekkveien på vestsiden av dagens jernbane frem til Østfoldhallen.



Figur 2-8: Optimaliserte banealternativer i delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen

2.6.6 Vurdering av alternativer

Funksjonalitet og sporgeometri er i henhold til konseptdokumentet og teknisk regelverk for alle banealternativene. De vurderes likt og kommer ut med ubetydelig konsekvens for *sporkapasitet* siden de er iht. konseptdokumentet. For ***tekniske krav*** gis de stor positiv konsekvens siden normalkrav i tekniske regelverk er oppfylt. Alle gis liten positiv konsekvens for ***funksjonalitet*** med fremføringshastighet 200 km/t til Kjæråsen og 250 km/t videre.

Det er relativt store forskjeller alternativene imellom når det gjelder ***anleggsgjennomføring***. Alternativ 4a peker seg ut som det minst utfordrende. Primært fordi det går i bergtunnel helt fra Kjæråsen og frem til det er "i dagen" et stykke før Evjebekkveien. Det er dog knyttet usikkerhet til om det er god nok bergoverdekning til å etablere en konvensjonell bergtunnel på hele "tunnelstrekningen". Etter kryssing av Evjebekkveien, gjennom handelssenteret langs Dikeveien og frem til Østfoldhallen er utfordringene større. I og med at Evjebekkveien og rundkjøring med fv. 109 etter all sannsynlighet må senkes og Dikeveien må legges om, vil det være behov for utfordrende midlertidige omlegginger av trafikken i byggeperioden. Både alternativ 2a og 6b vil som følge av at de begge ligger relativt dypt der de møter Lisleby, innebære en barriere i byggeperioden. Dette medfører midlertidige omlegginger av lokalveger og annen infrastruktur. Alternativ 6b vurderes noe mer negativt grunnet dypest byggegrop gjennom Lisleby. Arbeid nær eksisterende jernbane i drift vil også være utfordrende for disse to alternativene.

For ***trafikkavvikling veg*** er også alternativ 4a det som peker seg positivt ut, siden alle veger som blir berørt/brutt kan reetableres i tilnærmet samme traséer som i dag. Alternativ 2a og 6b bryter begge dagens Lislebyvei, som i begge alternativ foreslås reetablert i ny trasé på vestsiden av nytt dobbeltspor. Større omlegginger av andre deler av lokalvegsystemet må påregnes. Dette er ikke detaljert vurdert i denne fasen.

Landskapsmessig er alt. 2a og 6b vurdert relativt likt med liten negativ konsekvens. Begge påvirker dog Lisleby, og ny bru over Evjebekkveien vil bli en godt synlig barriere i området. Alternativ 4a er gitt middels negativ konsekvens. Dyp skjæring nord for gamle Glemmen kirke og videre på lang bru vil inn over Evjebekkveien og handelsområdet langs Dikeveien vil bli et godt synlig inngrep.

Den største påvirkningen på ***nærmiljø og friluftsliv*** får en i Lislebyområdet. Både alt. 2a og 6a medfører fjerning av bygninger og vil dersom avbøtende tiltak ikke blir utført skape en barriere gjennom dette området. Nærmiljøer langs dagens jernbane vil påvirkes. Alt. 2a er gitt stor negativ konsekvens, mens alt. 6a er gitt middels negativ konsekvens siden dette har noe mindre påvirkning på Lisleby grunnet lengre bergtunnel/kulvert. Alternativ 4a berører ikke områder som har spesiell verdi for nærmiljø og friluftsliv, og er gitt positiv konsekvens.

For undertema ***naturmangfold*** er alle alternativer bedømt likt, med ubetydelig konsekvens. Råbekken krysser området, men blir lite berørt da all alternativer er tenkt lagt i bru over.

For tema ***kulturmiljø*** gis alt. 2a og 6b stor negativ konsekvens. Dette er primært knyttet til Lisleby hvor mange eldre boliger og bygninger av historisk verdi må rives. Et helleristningsfelt på Hauge (Halvors vei 14) vil bli ødelagt av alt. 2a. Feltet er ikke undersøkt, men det fortsetter trolig på vestsiden av dagens jernbane, slik at alt. 6b mest sannsynlig også berører det direkte. Alternativ 4a berører ikke Lisleby, men vil ha en negativ virkning på området ved gamle Glemmen kirke. Samlet er allikevel konsekvensene av dette alternativet vurdert som mindre negative.

Alle alternativene beslaglegger noe dyrket mark, men for alt. 4a og 6b er dette arealer som allerede er omdisponert til annet arealformål (næringsbebyggelse og veger) i vedtatte planer. Disse gis derfor ubetydelig konsekvens for tema ***naturressurser***. Alternativ 2a beslaglegger noe dyrket jord som er vist som landbruks-, natur- og friluftsområde i kommuneplanen, dvs. at landbruksvirksomhet skal opprettholdes her. Det gis derfor liten negativ konsekvens.

Samlet sett vurderes alternativ 4a som det beste for de ***ikke-prissatte konsekvenser***, selv om dyp skjæring nord for gamle Glemmen kirke og videre lang bru inn over Dikeveien kan oppleves som en barriere med negativ konsekvens for landskapsbildet.

Det er stor forskjell på antall ***innløste boligbygg***. Alternativ 2a tar flest boligbygg med ca. 60, alt. 4a medfører riving/innløsning av under 10 boligbygg mens alt. 6b tar omtrent 40.

Når det gjelder ***kostnader*** er alternativ 4a det rimeligste. Dette med en forutsetning om tilstrekkelig bergoverdekning slik at det kan bygges en konvensjonell bergtunnel. Alt. 2a er ca. 10 % dyrere, og alt. 6b 30 % dyrere.

Tabell 2-2: Vurdering av de optimaliserte løsningene mot vurderingskriteriene i delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen

Kriterium	Alt. 2a	Alt. 4a	Alt. 6b
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)			
Sporkapasitet	0	0	0
Tekniske krav	++	++	++
Funksjonalitet	+	+	+
Anleggsgjennomføring*			
Teknisk gjennomførbarhet	–	+	–/– –
Sporbrudd/drift på eks. bane	– –	+ +	–
Drift på eks. veg	–	–	–/– –
Trafikkavvikling veg*	–	0	–
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)			
Landskapsbilde	–	–/– –	–
Nærmiljø og friluftsliv	– –	+	–/– –
Naturmangfold	0	0	0
Kulturmiljø	– –	–	– –
Naturressurser	–	0	0
Innløste boliger*	– –	0	–/– –
Kostnader*	– + 10 %	0 Lavest kostnad	– – + 30 %

* relativ sammenlikning mellom alternativene

RAMS-vurdering Seut–Østfoldhallen
RAMS-vurderingen er gjort felles for delområde 10 og 20, og gjelder derfor fra Seut til Østfoldhallen. Alternativene er forholdsvis like fra Seut til Kjæråsen og det er ingen forhold som gir store forskjeller. De største utfordringene og de farene av størst betydning er relatert til grunnforholdene på Grønli og tunnelen fra Grønli gjennom Kjæråsen. Alternativ 2a og 6b vil få de indre sporsløyfene inne i tunnelen, noe som vil skape et dårlig tunnelkonsept for disse alternativene, samtidig som konsekvens ved en avsporing i disse vil kunne få noe større konsekvens.

Fra Kjæråsen har alternativ 4a noe mer tunnel og en lengre bru enn 2a og 6b. Der hvor 4a går i tunnel går 2a og 6b i skjæring/trau gjennom tettbygd område. Det er fordeler og ulemper med begge deler, men det antas at 2a og 6b er noe bedre vedlikeholdsmessig. Man vil også unngå en del vedlikeholdsobjekter som nødvendigvis vil komme i en tunnel. Sikkerhetsmessig vil det være ulike hendelser som er aktuelle for alternativene, men risikoen totalt sett vil være tilnærmet lik.

De ytre sporsløyfene i alternativ 2a og 6b kan trekkes ut av tunnelen. Dette skaper mye av de samme utfordringene som å ha dem i tunnel, og man mister også beskyttelsen i form av tak over. Derimot vil man kunne oppnå et bedre tunnelkonsept med tanke på rømning og vedlikehold dersom 2a eller 6b i delområde 20 kombineres med 4a fra delområde 10 inne i Kjæråsen. Da vil man kunne få en toløpstunnel hele vegen. Dersom dette gjøres må det undersøkes om avstanden fra sporsløyfene til plattformområdet forringer kapasiteten nevneverdig på strekningen.

2.7 Delområde 30 Østfoldhallen–E6

2.7.1 Overordnede trekk

Fram til Rolvsøysund er det et flatt og åpent landskap med dyrket jord og et større vassdrag. Rolvsøy kirke med kirkegård og store trær ligger vakkert til, og kan sees fra store avstander. Kirken og nærområdet er et viktig identitetsskapende element.

Fra Rolvsøysund til E6 er landskapet mer variert. Det er større skogkledde koller og åser, med åpne flatere sletter imellom. På slettene og opp i kanten av åsene er det mange steder boligbebyggelse. Høydedraget med Greåker fort er et karakteristisk landskapselement. Tunevannet–Tune–Alvimdalen er et svært viktig landskapsrom i et ellers bebygd område.

Greåker fort, Moa idrettsanlegg og områdene nord for Greåker er viktige rekreasjons- og friluftsområder. Det er også flere skoler og barnehager i området.

2.7.2 Bebyggelse

Mellom Østfoldhallen og Rolvsøysund ligger bebyggelsen som klynger i det åpne kulturlandskapet. Det er stort sett eneboliger, samt noen få gårdsbruk. Ved Dikeveien er det næringsbebyggelse. Etter kryssing av Rolvsøysund er det forholdsvis tett bebyggelse i Greåkerområdet. Her er det også noe blokk- og leilighetsbebyggelse. I åsene i nord dominerer eneboliger.

2.7.3 Samferdsel

Fv. 109 går gjennom delområdet. Ved Rolvsøysund har den kryss med fv. 112, som går opp langs Visterflo til E6. Av andre veger som kommer i nærføring til InterCity-prosjektet er blant annet mindre veger som Bjørnengveien, Kirkeveien, Opstadveien, Grålumveien og Nye Tindlundvei. Dagens jernbane krysser Rolvsøysund litt sør for vegbrua for dagens fv. 109. Den går videre gjennom Greåker og danner etter hvert grensen mellom boligbebyggelse og industri langs Glomma. Rolvsøy godsterminal ligger på østsiden av dagens jernbane på Valle.

Planlegging av ny fv. 109 på strekningen fra Råbekken til Alvim pågår, og nærføring til InterCity-prosjektet er spesielt krevende ved kryssing av Rolvsøysund. Ny firefelts vegbru er foreslått lagt nord for dagens vegbru over sundet. Eksisterende bru skal beholdes. Det anbefalte krysningsalternativet av Rolvsøysund for fv. 109 er lagt til grunn ved optimalisering av jernbanealternativenes krysninger av Rolvsøysund.

2.7.4 Grunnforhold

Landskapet er preget av langsgående fjellrygger i retning nord-nordøst/syd-sydvest. Mellom ryggene ligger det dalsøkk/løsmasseområder som hovedsakelig består av bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire, til dels til stor dybde.

Landskapet vest for Rolvsøysund ligger på en jevn høyde. Ned mot sundet faller terrenget jevnt. Det er på store partier kvikkleire/sprøbruddsmateriale. Det er også svært varierende dybder til berg, fra 1 til 30 meter. Ned mot sundet er det påvist mer enn 50 meter til berg. Dette tilsier muligheter for steil bergoverflate under eksisterende terreng i visse områder.

Ved Rolvsøysund er det boret flere punkter uten å påvise berg, til tross for at det har vært boret mellom 60–80 meter. I ett borpunkt i sundet er det boret 129 meter til antatt berg. Løsmassene i sundet er vurdert til å være mindre sensitive.

I de høyereliggende områdene antas grunnvannstanden å stå rundt 1 meter under terrengnivå. Nedover i skråningen og ved Rolvsøysund er det områder der nedsatte piezometre viser et poretrykk tilsvarende en grunnvannstand over terrengnivå. Dette vil si at det er et artesisk trykk i bakken (poreovertrykk) som skyldes at poretrykket er påvirket av vanntrykket fra det høyereliggende terrenget.

På østsiden av Rolvsøysund og i Greåkerdalen er det bløt og meget kompressibel leire, og store partier med kvikkleire. Rett øst for Rolvsøysund er det påvist steile fjellhelninger under terreng i deler av området og over 60 meters dybde til berg. Dette speiles i de synlige bergformasjonene i dagen.

2.7.5 Vurderte alternativ

Mellom Østfoldhallen og E6 er det vurdert fire alternativer for nytt dobbeltspor, fordelt på tre korridorer, se figur 2-9. To av alternativene (alt. 1a og 5c) har varianter/kombinasjoner slik at det i alt er seks mulige løsninger. Disse er videreførte alternativer fra forstudien. I forstudien dekkes dette delområdet av de to delparsellene Svaneveien–Rolvsøy kirke og Rolvsøy kirke–Borg Bryggerier.

Alternativ 1a (variant 10 og 20)

Alternativet ligger på østsiden av dagens jernbane. Det blir liggende på en lang bru over Rolvsøysund som også krysser dagens jernbanebru og planlagt og eks. fv. 109 før det går inn i kort bergtunnel under Greåker fort. Greåkerdalen krysses på lav terrengbru før alternativet føres i lang bergtunnel som kommer ut i dagen i Alvimdalen og videreføres inn i neste delområde via bru over E6. Det foreligger to varianter i Alvimdalen. Variant 10 legger seg omtrent i Ordfører Thorbjørnsens vei for å kunne fortsette langs Vogts vei i neste delområde, mens variant 20 går lenger sør.

Alternativ 3a

Alternativet er som alternativ 1a lagt øst for dagens spor, men krysser dette ved Nes på bru og fortsetter over Rolvsøysund og dagens og planlagt ny vegbru for fv. 109. Videre går det inn i en 150-200 meter lang skjæring i Greåkerfjellet, før det går inn i tunnel med utløp i Greåkerdalen og krysser dalen på lav bru. Deretter ligger traseen i bergtunnel fram til Alvimjordene og avsluttes i midtre korridor med mulighet for videreføring i Vogts vei.

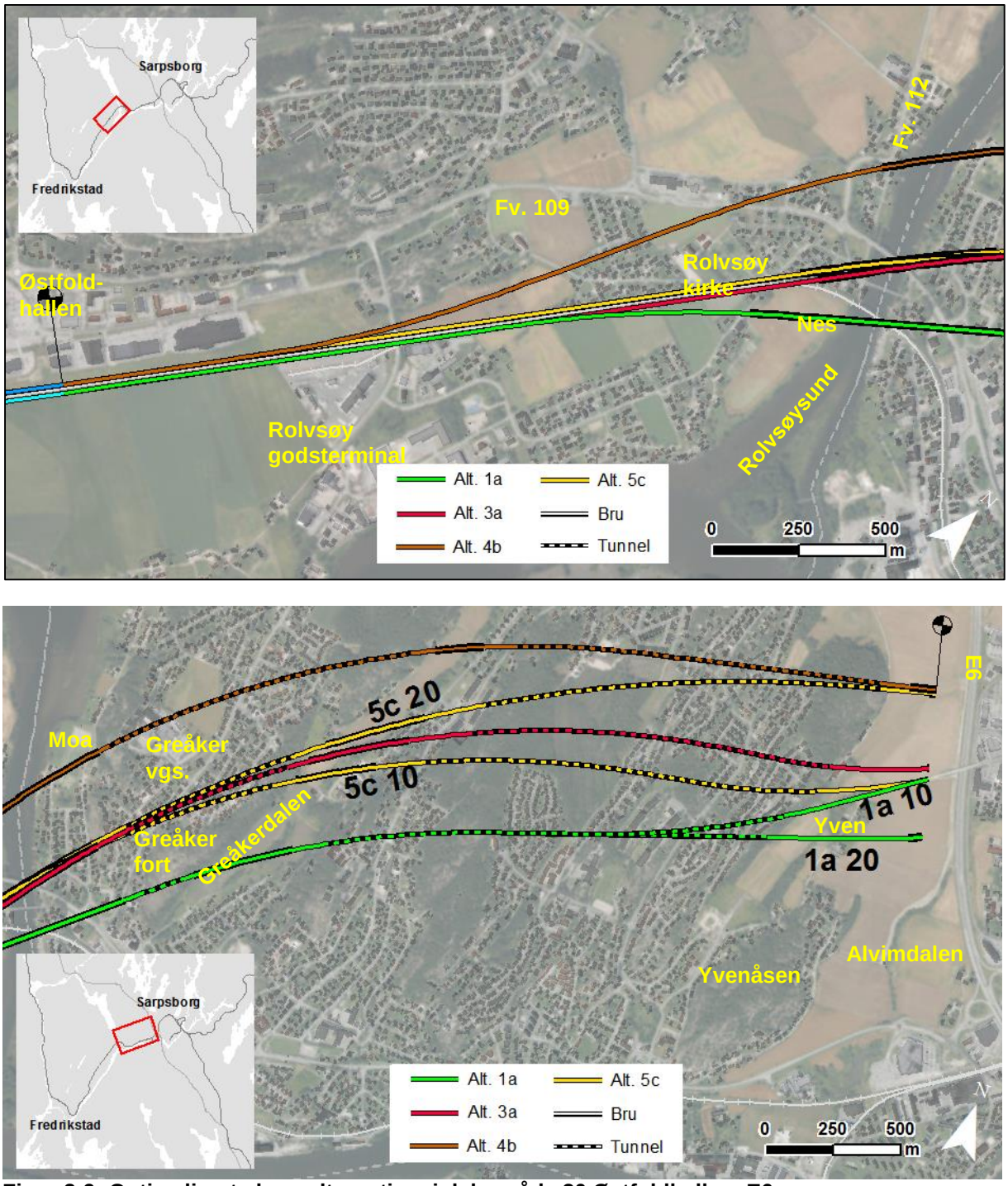
Alternativ 4b

Alternativet ligger langs vestsiden av dagens jernbane. Ved Rolvsøy godsterminal avviker alternativet fra dagens trasé ved at det legges lengre vest og i dyp kulvert vest for Rolvsøy kirke. Videre går alternativet under både eksisterende og planlagt fv. 109, og bryter fv. 112 Soliveien. Alternativet har den laveste brukonstruksjonen over Rolvsøysund, og krysser Moa idrettsplass. Videre går det inn i bergtunnel under Greåker vgs. med utløp i Greåkerdalen. Dalen krysses på lav bru. Deretter ligger det i bergtunnel fram til Alvimjordene og avsluttes i nordre korridor og videreføres inn i neste delområde via bru over E6.

Alternativ 5c (variant 10 og 20)

Alternativet ligger på vestsiden av eksisterende spor fra Østfoldhallen og forbi Rolvsøy godsterminal. Det ligger tett på Rolvsøy kirke (mellom eksisterende spor og kirkegården). Alternativet krysser Rolvsøysund og går over eksisterende og planlagt ny bru for fv. 109. Videre går det inn i en 150-200 meter

lang skjæring i Greåkerfjellet. Både variant 10 og 20 går inn i bergtunnel med utløp i Greåkerdalen og krysser dalen på lav bru. Inni Greåkerfjellet svinger variant 10 mot nord og kobles mot alternativ 4b, mens variant 20 går mer rett fram til Alvimjordene og avsluttes i midtre korridor med mulighet for videreføring i Vogts vei og kryssing både under og over E6.



Figur 2-9: Optimaliserte banealternativer i delområde 30 Østfoldhallen–E6

2.7.6 Vurdering av alternativer

Funksjonalitet og sporgeometri er i henhold til konseptdokumentet og teknisk regelverk for alle alternativene. Dog berøres Rolvsøy godsterminal i større grad ved alternativ 1a og 3a siden disse er lagt øst for dagens jernbane.

For ***anleggsgjennomføring*** er de største utfordringene knyttet til kryssing av Rolvsøysund. Alternativ 1a peker seg ut som det gunstigste ved kryssing av planlagt og eks. fv. 109, men møter utfordringer ved kryssing over dagens jernbane, som skal være i drift i hele byggeperioden. De midtre alternativene (5c og 3a) har de største utfordringene, noe som ligger i store bruspenn, bygging av bru over ny og planlagt fv. 109 og en lang omfattende fjellskjæring inn i Greåkerfjellet. Arbeide nær eksisterende jernbane i drift vil være spesielt utfordrende for alternativ 1a (var. 10 og 20), 3a og 5c (var. 10 og 20), dog i noe varierende grad. Alternativ 4b kommer i liten grad i berøring med eksisterende bane, men møter utfordringer på Rolvsøy ved at traseen ligger dypt i terrenget og har store geotekniske utfordringer, både i byggeperioden og endelig situasjon. Nærføring til eks. og ny fv. 109 og behov for midlertidige omlegginger av disse vil også være utfordrende for dette alternativet.

For ***trafikkavvikling veg*** er det ikke de store forskjellene alternativene imellom, men alternativ 1a peker seg ut som det beste siden ingen veger blir berørt i vesentlig grad.

Mht. ***ikke-prissatte konsekvenser*** har alle alternativene negativ konsekvens for landskapsbildet ved kryssing av Rolvsøysund og Alvimdalen. Alternativ 4b anses noe bedre da kryssing av Rolvsøysund har mindre negative landskapsmessige virkninger enn de andre. Alternativ 1a variant 10 og 20 kommer klart best ut for nærmiljø siden det berører færre bomiljø enn de andre alternativene. Når det gjelder beslag av dyrket mark kommer alternativ 1a (variant 10 og 20) samt 3a dårligst ut.

Det er stor forskjell i antall ***boliger som må innløses***. De to variantene av alt. 1a medfører riving av omtrent 10 boligbygg, og er gitt liten negativ konsekvens. Alt. 4b og alt. 5c (var. 20) og gitt stor negativ konsekvens siden de tar hhv. 40 og 50 boligbygg med 110 og 150 boenheter. De to andre er alternative havner midt mellom disse ytterpunktene med beslag av 30 til 50 boligbygg.

Når det gjelder ***kostnader*** er alternativ 1a variant 10 og 20 og 3a de rimeligste, mens 4b er betydelig dyrere enn de andre.

RAMS-vurderingen ble gjort felles for delområde 30 og 40, se avsnitt 2.8.6.

Tabell 2-3: Vurdering av de optimaliserte løsningene mot vurderingskriteriene i delområde 30 Østfoldhallen–E6

Kriterium	Alt. 1a (var. 10)	Alt. 1a (var. 20)	Alt. 3a	Alt. 4b	Alt. 5c (var. 10)	Alt. 5c (var. 20)
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)						
Sporkapasitet	–/– –	–/– –	–	0	+	+
Tekniske krav	+/++	+/++	+/++	+/++	+/++	+/++
Funksjonalitet	+	+	+	+	+	+
Anleggsgjennomføring*						
Teknisk gjennom-førbarhet	+	+	–/– –	–	–/– –	–/– –
Sporbrudd/drift på eks. spor	–	–	–/– –	+	–/– –	–/– –
Drift på eks. veg	+	+	– –	–	– –	– –
Trafikkavvikling veg*	0	0	0	–	–	–
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)						
Landskapsbilde	– –	– –	– –	–/– –	– –	– –
Nærmiljø og friluftsliv	–	–	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –
Naturmangfold	–	–	–	0	–	–
Kulturmiljø	–	–	–	–	–	–
Naturressurser	– –	– –	– –	–/– –	–/– –	–/– –
Innløste boliger*	–	–	– –	–/– –	–/– –	– –
Kostnader*	0 Lavest kostnad	0 Lavest kostnad	– + 20 %	– – + 50 %	0 < 10 % dyrere	– + 20 %

* relativ sammenlikning mellom alternativene

2.8 Delområde 40 E6–Borg Bryggerier

2.8.1 Overordnede trekk

Landskapet mellom E6 og Borg Bryggerier er formet av raet som er en langstrakt flere hundre meter bred, svak forhøyning i landskapet. Raet ligger tilnærmet nord-sør. Alle alternativer krysser raet.

2.8.2 Bebyggelse

Delstrekningen består av tett bebyggelse med både boliger og næringsbygg. På nordsiden av Vogts vei ligger Tunejordet, et næringsområde med større, lave bygninger med store åpne arealer imellom, som for det meste er parkeringsarealer. Det fyller en viktig funksjon i byen. På sørsiden av Vogts vei er det boliger i et veletablert og småskala bomiljø. Sarpsborg stadion, Peterson, Borg Bryggerier og Lande skole ligger ved dagens jernbane.

2.8.3 Samferdsel

Sterkt trafikkerte veger som E6 og fv. 118 går gjennom området. Disse viktige vegene vil bli kraftig berørt i anleggsperioden. E6 kan ikke stenges over lengre perioder, og det må heller ikke være samtidig anleggsarbeide på disse to vegene. Det vil si at en av dem alltid må være fullt operativ i byggeperioden. Det bør tilstrebes fire kjørefelt på E6 i hele anleggsperioden. Alle alternativer innebærer ny bru over jernbanen for fv. 118. Dette vil kreve lokale omlegginger i byggeperioden.

2.8.4 Grunnforhold

Landskapet er preget av langsgående fjellrygger i retning nord-nordøst / syd-sydvest. Mellom ryggene ligger det dalsøkk/løsmasseområder som hovedsakelig består av bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire, til dels til stor dybde.

Raet går gjennom Sarpsborg omlag vinkelrett på fjellryggene. Moreneryggen består i stor utstrekning av fast leire og silt, men det er også mye stein, grus og sand i slike masser. Utbredelsen og dybden av ryggen varierer mye gjennom området. Det er også strandavsetninger langs moreneryggen. Disse massene består stort sett av grovere friksjonsmasser som sand og grus. I tillegg kan morenemasser ha blitt skjøvet over leire slik at det finnes bløte og sensitive/kvikke masser under morenemassene og strandavsetningene.

På grunn av oppfylling over opprinnelige løsmasser i de bebygde områdene, er det ikke kjent i detalj hvor overgangen fra bløt leire til morene og strandavsetninger ligger inne i byen.

Grunnvannstanden i områder med leire ligger generelt høyt, og det kan forekomme områder med artesisk trykk (poreovertrykk). I morenemassene vil grunnvannsoppførselen avvike fra leireområdene, da morene kan bestå av helt åpne grus- og sandmasser der vannet transporteres raskt. Det kan derfor være store forskjeller i grunnvannsnivå og strømningshastighet siden åpne og tette løsmasser ligger innblandet i hverandre. På grunn av den store variasjonen i løsmasser over korte avstander i enkelte områder, er det stor usikkerhet i løsningsmetodene ved for eksempel støttevegger og stabiliserings-metoder. Dette forholdet vil kreve høyere tetthet med grunnundersøkelser i detaljeringsfasen enn i mer homogene områder.

2.8.5 Vurderte alternativer

Delområdet inngår i forstudiens parsell Rolvsøy kirke–Borg Bryggerier. De tre alternativene 1a, 4b og 5c er videreført. Alle alternativene går gjennom næringsområder og/eller boligområder i enten skjæring, kulvert eller på viadukt fram mot Sarpsborg stasjon.

<u>Alternativ 1</u>

Alternativ 1a krysser E6 på bru og er det sørligste alternativet. Det fortsetter videre gjennom et bolig-område i skjæring fram til Sarpsborg stadion der alternativet legges på nivå med dagens jernbane.

<u>Alternativ 4b</u>

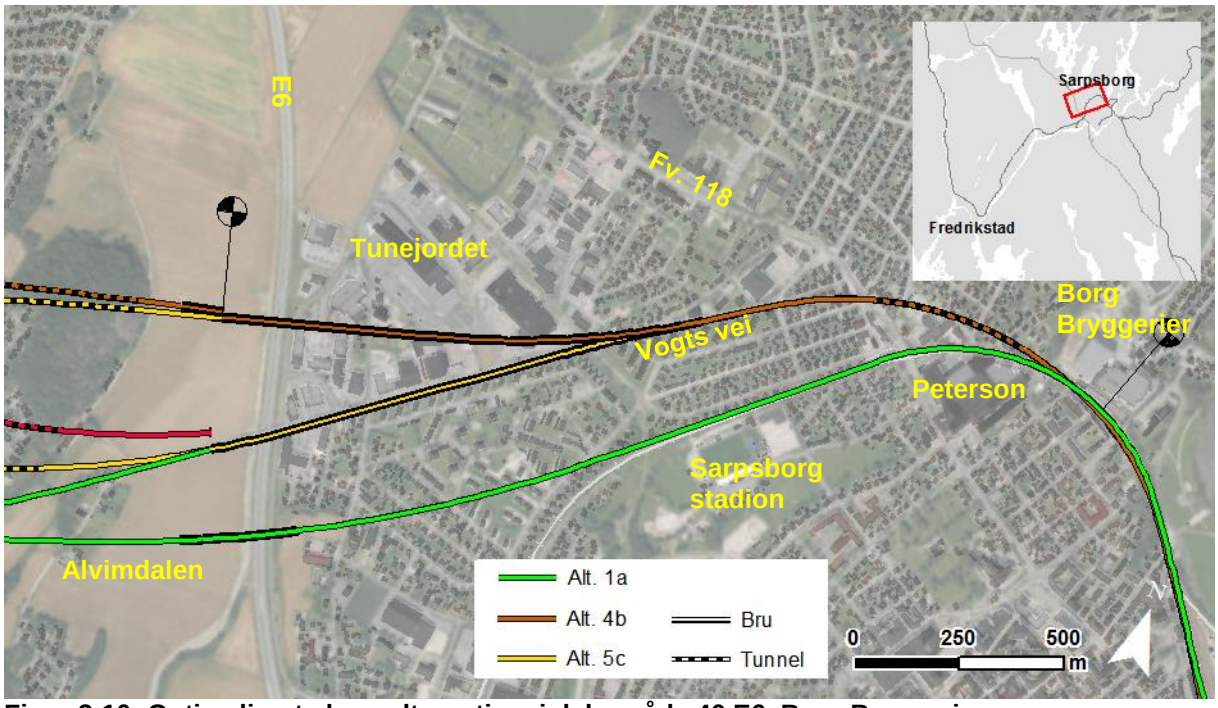
Alternativ 4b krysser E6 på bru og er det nordligste alternativet. Etter kryssing av E6 går det gjennom næringsområdet "Tunejordet" før det fortsetter i Vogts vei.

Alternativ 5c variant over E6

Denne varianten av alternativ 5c krysser over E6 ved Ordfører Thorbjørnsens vei. Videre går det i traseen til Vogts vei på lang bru før det dukker ned i terrenget før Tuneveien (fv. 118). Videre føres alternativet opp på terreng inn mot Sarpsborg stasjon.

Alternativ 5c variant under E6

Denne varianten av alternativ 5c krysser under E6 ved Ordfører Thorbjørnsens vei. Videre går det i traseen til Vogts vei i en lang kulvert.



Figur 2-10: Optimaliserte banealternativer i delområde 40 E6–Borg Bryggerier

2.8.6 Vurdering av alternativer

Funksjonalitet og sporgeometri er i henhold til konseptdokumentet og teknisk regelverk for alle alternativene. Alternativ 5c, over og under E6, samt alternativ 1a skiller seg dog noe mer positivt ut grunnet plassering av sporsløyfer i forhold til Sarpsborg stasjon.

For ***anleggsgjennomføring*** er alternativ 5c over E6 å anse som det beste. Hovedbegrunnelsen ligger bl.a. i mindre behov for sikringstiltak i byggeperioden enn for de andre. I tillegg er det god avstand til eksisterende spor frem til Borg Bryggerier. Alternativ 5c under E6 og alternativ 4b har også god avstand til eksisterende spor. Alternativ 5c under E6 skiller seg mest negativt ut mtp. anleggsgjennomføring. Det går dypt og medfører behov for omfattende graving, sikringstiltak og midlertidige trafikkomlegginger både for E6, fv. 118, Hundskinnveien og Vogts vei i byggeperioden. Alle alternativene krever ny bru for fv. 118 over ny jernbane, noe som igjen krever omlegging av trafikken på deler av denne i byggeperioden. Det stilles krav fra Statens vegvesen om at det må sørges for at både fv. 118 og E6 til enhver tid er åpen for trafikk.

For ***ikke-prissatte konsekvenser*** er det størst forskjeller mellom alternativene når det gjelder landskapsbilde og nærmiljø & friluftsliv. Alternativene over E6 (1a, 4b og 5c) vil danne en ny visuell barriere i området, der alt. 5c (over E6) skiller seg ut som det med størst negativ konsekvens. Alternativ 5c (under E6) er det beste. For nærmiljø skiller også alternativ 5c (under E6) seg ut som det beste siden en dyp løsning gjør det mulig å reetablere bomiljøer og forbindelser over ny bane. Det kan imidlertid ikke etableres nye bygninger over jernbanetraseen. Alt. 4b er også lite konfliktfylt for nærmiljø og friluftsliv grunnet lang føring utenom bomiljøer (Tunejordet). Alternativ 1a har de største negative konsekvensene siden det påvirker mange bomiljøer. For kulturmiljø skiller alternativ 1a seg

noe negativt ut ved å berøre mange arbeiderboliger fra 1900-tallet langs Statsminister Kolstads vei. For naturmangfold og -ressurser er ingen av alternativene bedømt å ha særlig negative konsekvenser.

For ***trafikkavvikling veg*** skiller alternativ 1a seg negativt ut ved at det medfører betydelige endringer i dagens lokalvegsystem, mens de andre alternativene i vesentlig grad ikke endrer dagens situasjon.

Alle alternativer medfører ***innløsning av mange bolighus***, der tar mellom 40 og 50 boligbygg, og er gitt samme konsekvens for dette kriteriet.

Når det gjelder ***kostnader*** skiller alternativ 5c under E6 seg negativt ut. Det er ca. 200 % dyrere enn det rimeligste. Som nevnt over medfører dette alternativet omfattende graving i dårlige masser og dermed også omfattende sikringstiltak. Dette har store kostnadsmessige konsekvenser. Også alternativ 4b og alternativ 5c (over E6) er betydelig dyrere enn alternativ 1a, og får derfor stor negativ konsekvens iht. til metodikken

Tabell 2-4: Vurdering av de optimaliserte løsningene mot vurderingskriteriene i delområde 40 E6–Borg Bryggerier

Kriterium	Alt. 1a	Alt. 4b	Alt. 5c (over E6)	Alt. 5c (under E6)
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)				
Sporkapasitet	0	0	0	0
Tekniske krav	+	+	+	+
Funksjonalitet	–	–	0	0
Anleggsgjennomføring*				
Teknisk gjennomførbarhet	–/– –	–	–	– –
Sporbrudd / drift på eks. bane	–	+	+	+
Drift på eks. veg	–/– –	–	–	– –
Trafikkavvikling veg*	–	+/++	+/++	0
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)				
Landskapsbilde	–/– –	–/– –	– –	–
Nærmiljø og friluftsliv	– –	–	–/– –	–
Naturmangfold	0	0	0	0
Kulturmiljø	–	0	0	0
Naturressurser	0	0	0	0
Innløste boliger*	– –	– –	– –	– –
Kostnader*	0 Lavest kostnad	– – + 40 %	– – + 40 %	– – + 200 %

* relativ sammenlikning mellom alternativene

RAMS-vurderinger Østfoldhallen–Borg Bryggerier
Det har vært hensiktsmessig å vurdere delområde 30 og 40 sammen, da det finnes mange ulike koblingsmuligheter ved E6.

For strekningen Østfoldhallen–E6 får alternativ 1a og 4b best score, først og fremst pga. at de i større grad unngår tettbygd strøk enn 3a og 5c og krysser Rolvsøysund på et mer gunstig område med tanke på isdannelser i elva og kryssinger av andre bruer.

For strekningen E6–Borg Bryggerier er det alternativene 5c (over E6) og 4b som får vesentlig bedre score enn alternativ 1a og 5c (under E6). De viktigste årsakene til dette er at alternativ 1a blir en stor barriere inn mot Sarpsborg, det er dreneringsutfordringer av nærliggende områder for både 1a og 5c (under E6) og alternativ 5c (under E6) vil få løsmassetunnel i bløt leire med så store gravedybder at sikring blir vanskelig, og krever ikke-konvensjonelle løsninger.

For farer som er gjeldende for hele strekningen er det alternativ 1a variant 20 og 1a variant 10 kombinert med 5c (over E6) som kommer best ut. De får høyest score blant annet på grunn av at de har noe bedre tilkomster for nødetater og evakueringsforhold i forbindelse med tunnelene på strekningen, mindre andel tunnel som er positivt med tanke på vedlikehold og lengre område i dagsone i Greåkerdalen som kan brukes til stopp-plass for brennende tog.

Totalt sett vil det for denne strekningen være kombinasjonen av alternativ 1a variant 10 og alternativ 5c (over E6) som er best med tanke på RAMS.

2.9 Delområde 50 Borg Bryggerier–Klavestad

2.9.1 Overordnede trekk

Delområdet omfatter deler av Sarpsborg by. Dagens jernbane utgjør grensen mellom sentrumsbebyggelsen og Glomma/Glengshølen og Borregaards anlegg mot Opsund. Sarpsfossen er et markert landskapselement. På østsiden av Glomma er det mye dyrket jord, men også boligområder.

2.9.2 Bebyggelse

Mellom Borg Bryggerier og Borregaard er det bybebyggelse sørvest for dagens jernbane. Langs Glomma fra Opsund og nedover er det i hovedsak nærings- og industribebyggelse, men boliger finnes også her, eksempelvis Tarris. På østsiden av elva ligger Hafslund hovedgård med parkanlegg og Hafslund kirke. Langs rv. 111 Statsminister Torps vei er det blandet bolig og næringsbebyggelse i nord, mens det i sør er ren næringsbebyggelse. Videre er det mange eneboliger og dyrket jord i delområdet. Boligområdene på Borgenhaugen grenser inn mot eksisterende bane mot Halden.

Sarpsfossen med Borregaard og Hafslund inngår i et større industrilandskap med herregårder, med godt bevarte bygnings- og parkmiljøer, og markante landskapselementer og attraktive estetiske opplevelsespunkt. Det er nasjonale kulturverdier knyttet til dette[31].

2.9.3 Samferdsel

Jernbanen har vært og er fortsatt en sentral del av industrien i Sarpsborg. Stasjonen avgrenses i nordvest av en krapp horisontalkurve, i nord av tømmerterminalen til Borregaard og Opsund deponi, i øst av Glomma og kryssingen av Glomma, i sør og sørvest av Borregaard og bysentrum. Stasjonen består av fire togspor og flere sidespor. Utover spor til plattform for ordinær passasjertrafikk, må særlig innføringen av Østre linje, spor for håndtering av godstrafikk, industrispor for hensetting og kobling av togstammer til/fra Borregaard og tømmerterminalen samt sporforbindelse til Borregaard nevnes. Tømmerterminalen, gods- og industrisporene er i bruk og skal opprettholdes.

2.9.4 Grunnforhold

Landskapet er preget av langsgående fjellrygger i retning nord-nordøst/syd-sydvest. Mellom ryggene ligger det dalsøkk/løsmasseområder som hovedsakelig består av bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire, til dels til stor dybde.

Det går en morenerygg gjennom området i om lag vest-nordvestlig/øst-sydøstlig retning (Raet). Ryggen går gjennom Sarpsborg sentrum, krysser Sarpsfossen og går videre mot Klavestad. Moreneryggen har svært variabel bredde, og er til dels ikke gjennomgående. Løsmassene i området varierer mye fra faste morenemasser (sand og grus) til områder med bløt leire/kvikkleire.

2.9.5 Vurderte alternativer

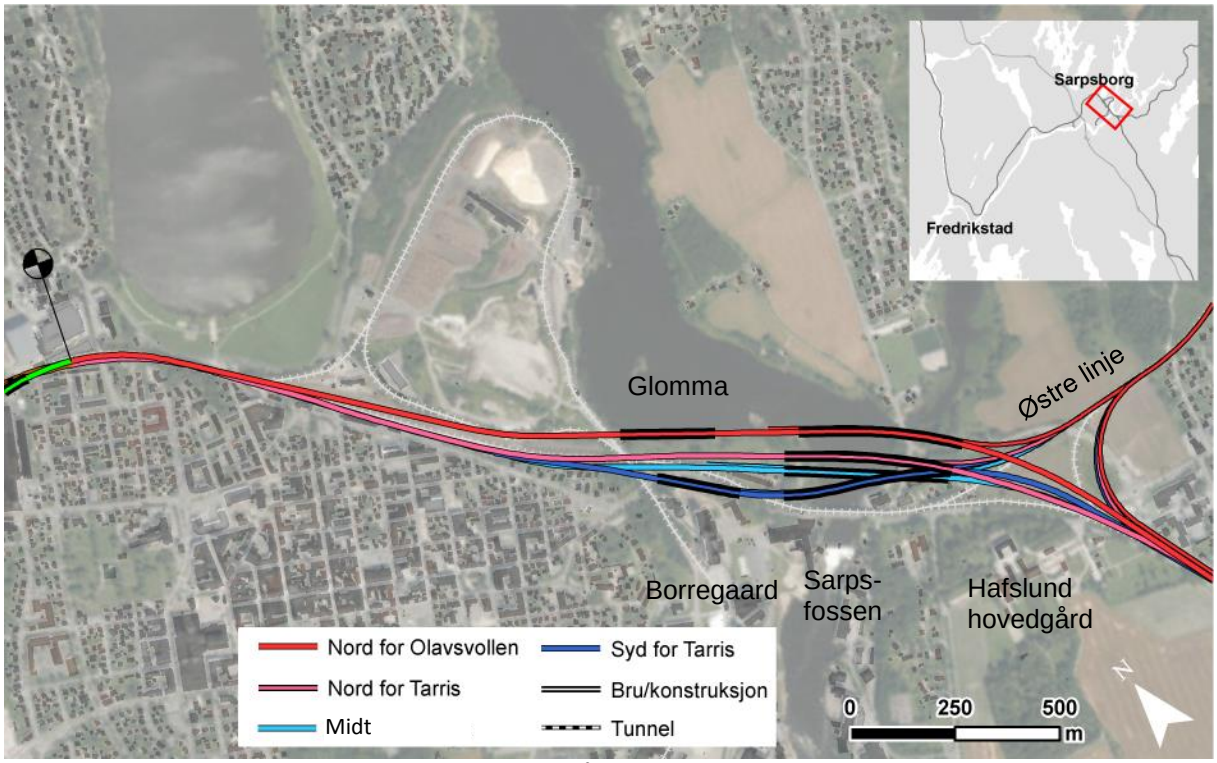
I dette området foreligger det to stasjonsløsninger, fire jernbanealternativer og sju vegalternativer. Alternativ 1a og 4b fra forstudien er videreutviklet til fire banealternativer over Glomma. Vegalternativene er knyttet til de ulike jernbanealternativene. Alle vegalternativene strekker seg fra kryss med fv. 109 i St. Marie gate og til rundkjøringen ved Hafslund skole.

2.9.5.1 Stasjon

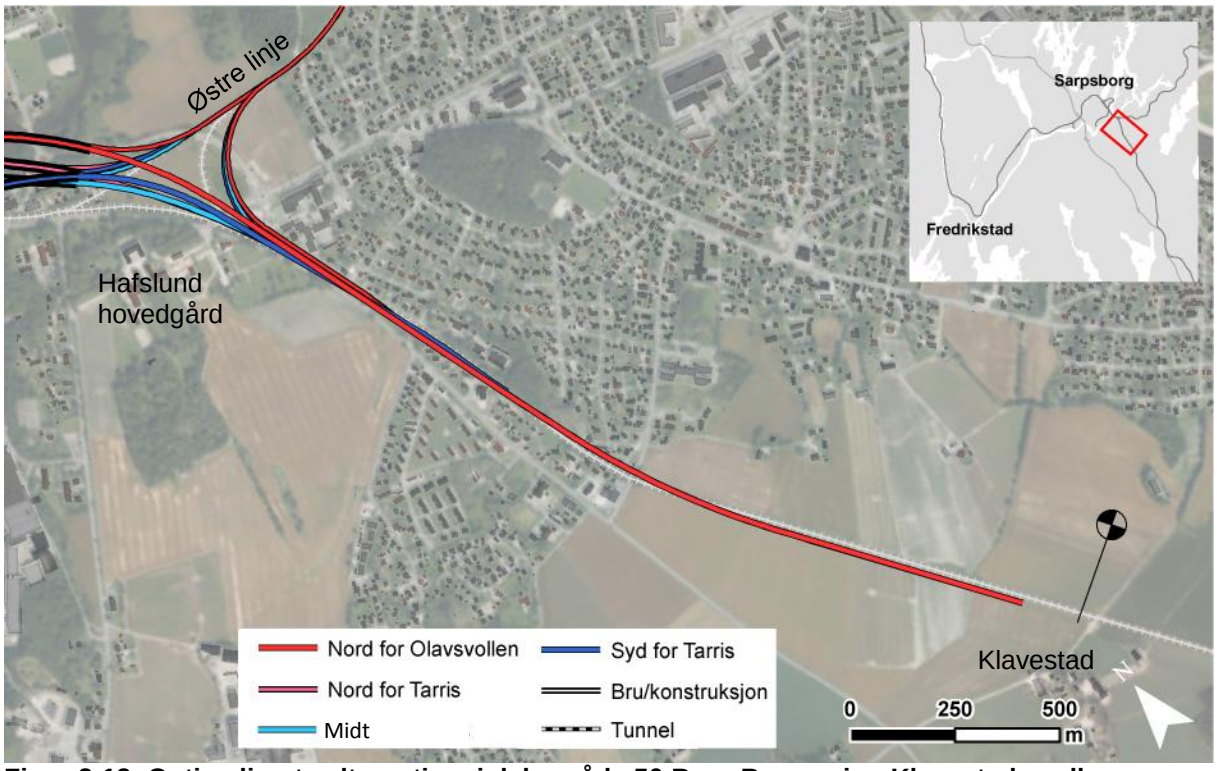
Det foreligger to stasjonsløsninger. Alle jernbanealternativer kan kombineres med begge løsningene. Begge følger dagens spor fra Borg Bryggerier og inn til stasjonsområdet. Løsning 1 har seks togspor, mens løsning 2 har sju. Begge alternativer har samme plattformlengder (350 meter). Hovedforskjellene er knyttet til sporkapasitet og plattformløsning.

Alternativ 1 har to spor ved Borg Bryggerier, mellomplattformer for spor 1-2 og 3-4 og sidestilt plattform til spor 5.

Alternativ 2 har tre spor ved Borg Bryggerier. Ventesporet skal benyttes av tømmertog fra Oslo som skal til tømmerterminalen, gjennomgående godstog fra Oslo som skal forbikjøres av persontog på Sarpsborg, vognstammer fra Rolvsøy godsterminal som skal til Sarpsborg for å kobles på andre godstog og arbeidsmaskiner som skal til vedlikeholdsbasen. Alternativet har sidestilt plattform til spor 1 og mellomplattformer til spor 2-3 og 4-5.



Figur 2-11: Optimaliserte alternativer i delområde 50 Borg Bryggerier–Klavestad, kryssing av Glomma



Figur 2-12: Optimaliserte alternativer i delområde 50 Borg Bryggerier–Klavestad, mellom Hafslund og Klavestad

2.9.5.2 Jernbanealternativer med tilhørende vegalternativer

Alternativ Nord for Olavsvollen

Bakgrunnen for dette alternativet er å bevare både Olavsvollen og Tarris, i tillegg til kraftverkene langs Glomma. Alternativet er det nordligste, og ligger på fylling og bru ut i Glomma. Glomma krysses ca. 180 meter nord for dagens bru. Det er fire spor på den første brua (ett av dem er et buttspor tilhørende Sarpsborg stasjon), og tre spor på brua over Glomma, hvorav to spor tilhører dobbeltsporet mot Halden og ett spor grener av til Østre linje. Etter kryssingen ivaretas begge forbindelser til Østre linje, men eksisterende spor må legges om. Alternativet følger så traseen til dagens jernbane til Klavestad.

Vegalternativ 9 er knyttet til dette banealternativet. Ny firefelts fv. 118 legges parallelt med ny jernbanebru over Glomma. Forbi Tarris ligger vegen mellom Tarris og jernbanen. Inn mot dagens kryss med fv. 109 i Borregårdsbakken følger ny vegtrasé dagens fv. 118, men utvides mot nord. På østsiden av Glomma kobles fv. 118 til rv. 111 i en ny rundkjøring nord for eksisterende rundkjøring vest for Hafslund hovedgård. Rundkjøringen forskyves ca. 130 meter mot nord. Løsning for gående og syklende følger dagens veg/banetrasé.

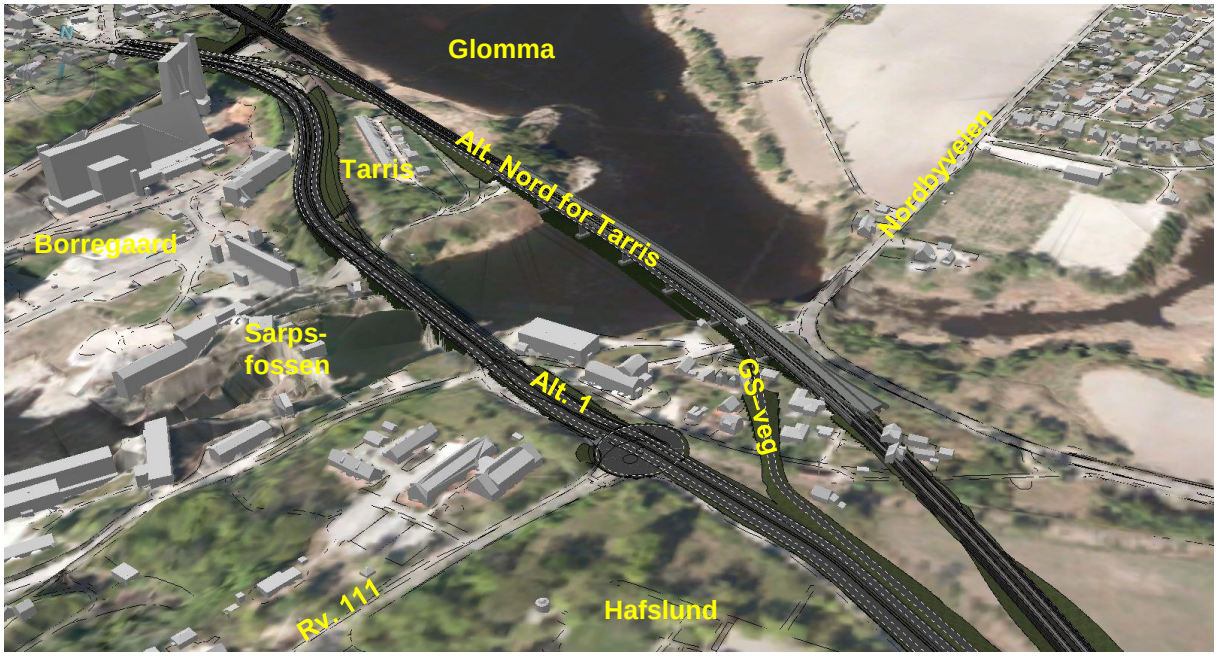


Figur 2-13: Jernbanealternativ Nord for Olavsvollen med tilhørende vegalternativ 9

Alternativ Nord for Tarris

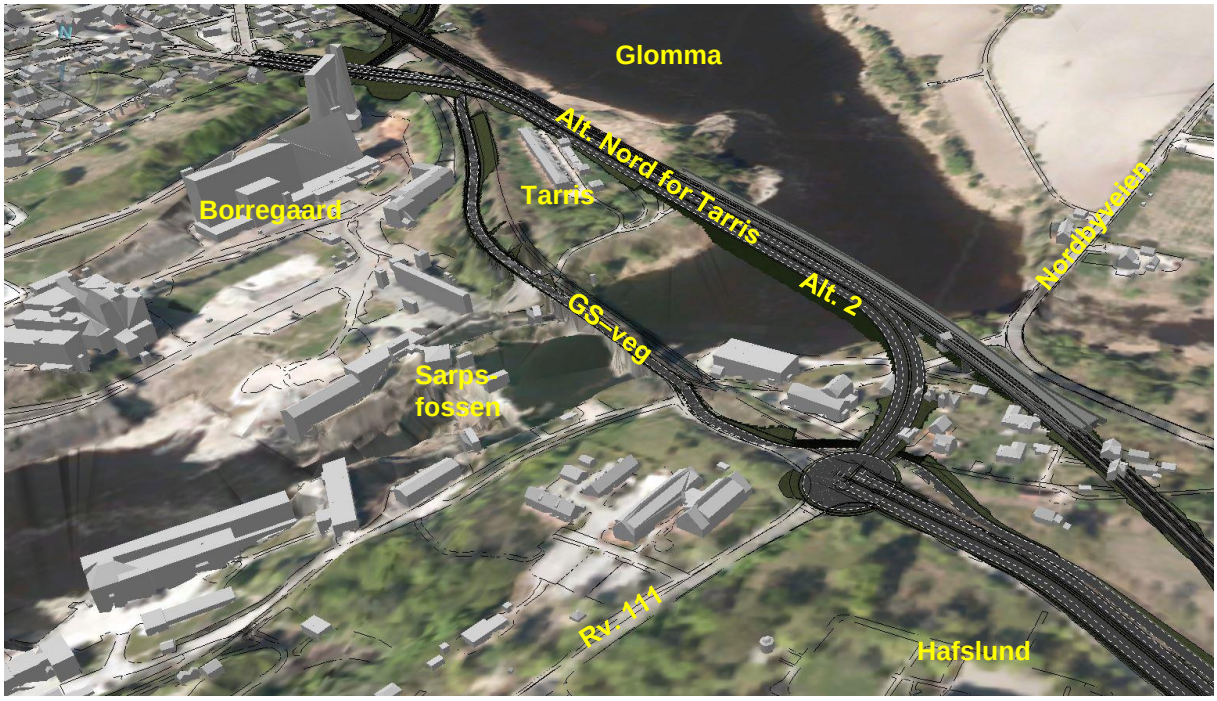
Banealternativet ligger rett nord for Tarris og krysser Glomma cirka 125 meter nord for dagens bru. Ny jernbanebru har tre spor, hvorav to spor tilhører dobbeltsporet mot Halden og ett spor grener av til Østre linje gjennom en ny tilkopling av sporet/omlegging av eksisterende spor. Videre følges dagens trasé. Fire vegalternativer er vurdert i kobling med banealternativet.

Vegalternativ 1
Ny firefelts fv. 118 i dagens fv. 118-trasé, med utvidelse mot nordøst. Gang- og sykkelanlegg ligger parallelt med og på sydsiden av ny jernbane. I vest kobles den nye firefeltsvegen til eksisterende vegsystem i Borregårdsbakken i krysset fv. 109 x fv. 118. I øst skjer koblingen mellom rv. 111 og fv. 118 i rundkjøringen vest for Hafslund, slik som i dag.



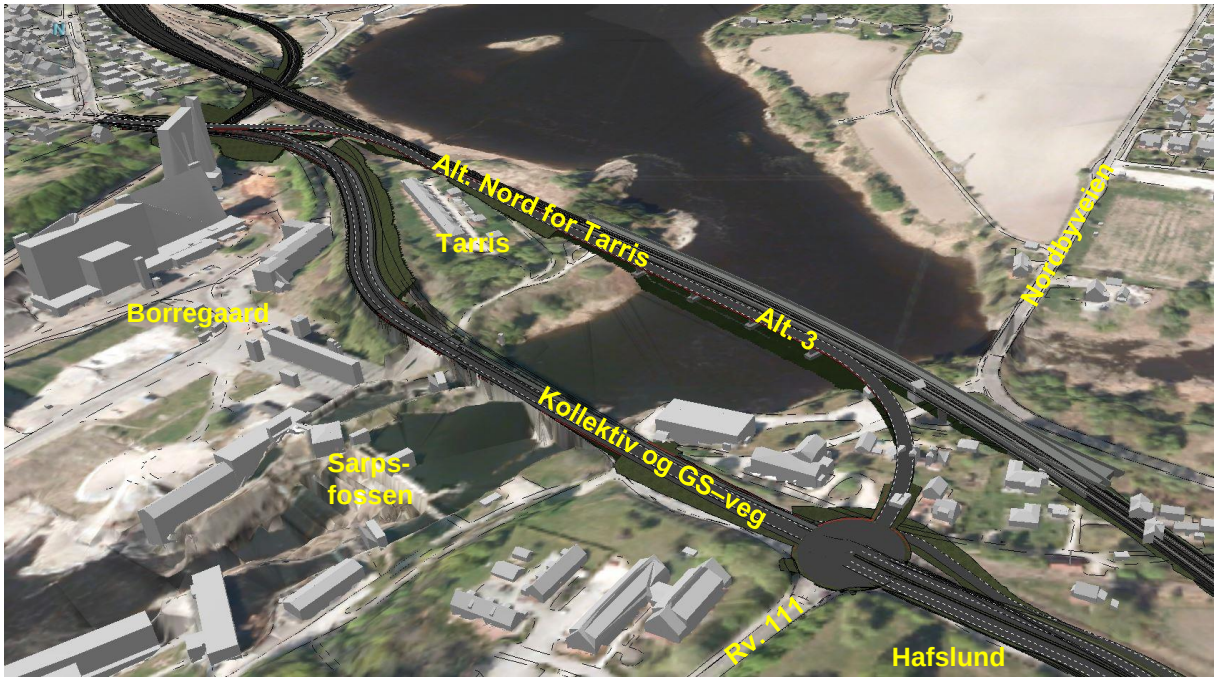
Figur 2-14: Vegalternativ 1 og jernbanealternativ Nord for Tarris

Vegalternativ 2
Ny firefelts veg ligger parallelt med og syd for ny jernbane. Kobling mellom rv. 111 og fv. 118 skjer i rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård. Rundkjøringen utvides. Gang- og sykkelanlegg ligger i dagens veg/bane-trasé.



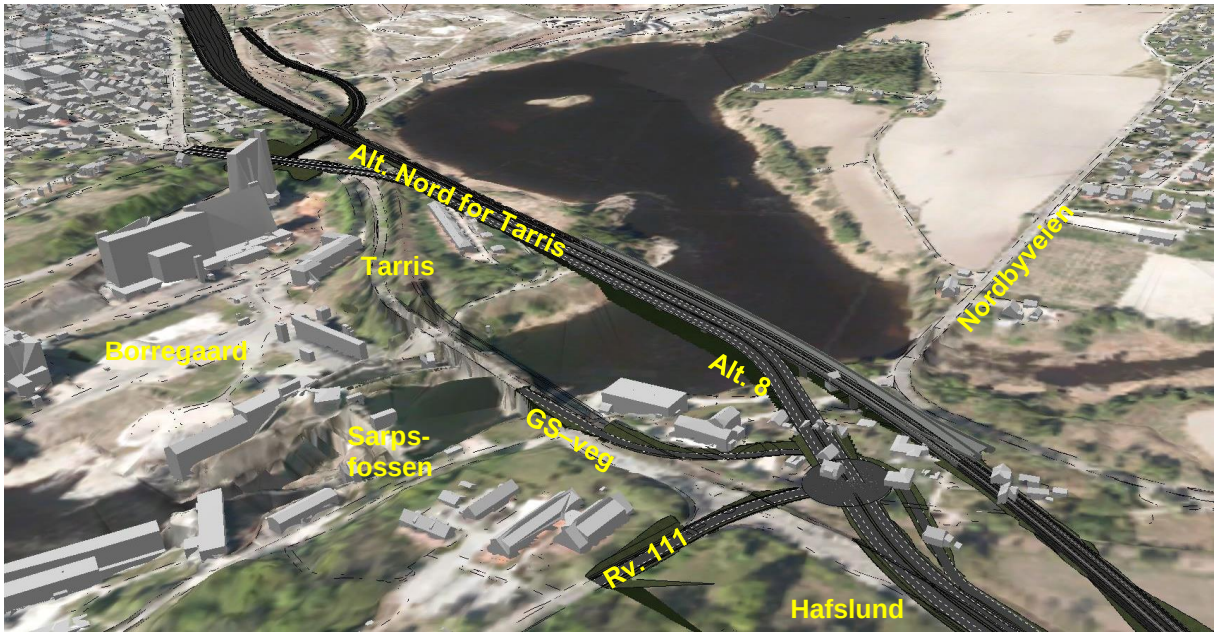
Figur 2-15: Vegalternativ 2 og jernbanealternativ Nord for Tarris

Vegalternativ 3
Alternativet innebærer en løsning med to tofeltsveger over Glomma, en ligger parallelt med og på sydsiden av ny jernbanebru og en i dagens trasé for veg/bane. Den sistnevnte blir forbeholdt kollektivtrafikk og gang/sykkel. Rundkjøring ved Hafslund hovedgård utvides.



Figur 2-16: Vegalternativ 3 og jernbanealternativ Nord for Tarris

Vegalternativ 8
Samme hovedprinsipp som alternativ 2 ved at ny firefelts veg legges parallelt med og syd for ny jernbane, og anlegg for gående og syklende legges i dagens veg/bane-trasé. Rundkjøringen ved Hafslund hovedgård flyttes mot nord for å gi bedre vertikalgeometri for rv. 111.



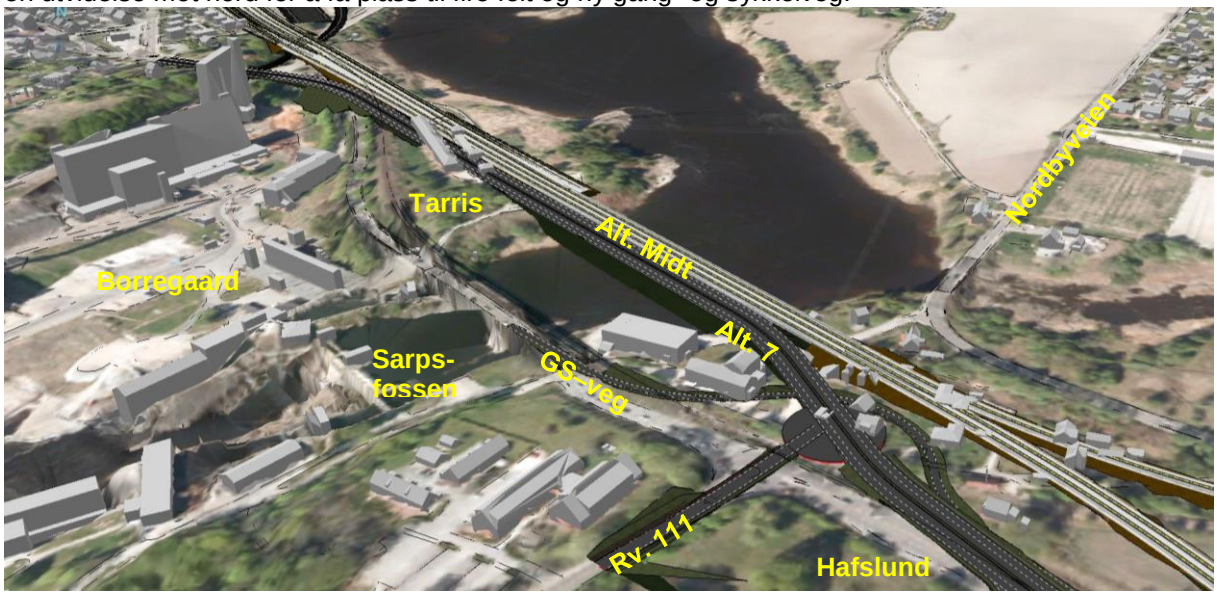
Figur 2-17: Vegalternativ 8 og jernbanealternativ Nord for Tarris

Alternativ Midt

Gjennom dette alternativet forsøker man å bevare Olavsvollen og oppnå lengre rettlinje for plassering av sporveksler. Sporene ligger på sørsiden av Olavsvollen og gjennom Tarris. Traseen krysser Glomma cirka 85 meter nord for dagens bru. Ny jernbanebru har tre spor, hvorav to spor tilhører dobbeltsporet mot Halden og ett spor grener av til Østre linje.

Banealternativ Midt er kombinert med vegalternativ 7. Det er i prinsipp det samme som alternativ 8, både for veg og gang og sykkel. Forskjellen er at både bane og veg ligger nærmere Sarpsfossen enn i

alternativ 8, og dermed berøres Tarris direkte. Rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård forskyves noe mot nord, men ikke så mye som i alternativ 8. Dagens trefeltsveg, rv. 111/ fv. 118 blir på strekningen Statsminister Torps vei–Nordbyveien til dels liggende i eksisterende trasé, men da med en utvidelse mot nord for å få plass til fire felt og ny gang- og sykkelveg.



Figur 2-18: Jernbanealternativ Midt med tilhørende vegalternativ 7

Alternativ Syd for Tarris

Dette alternativet er utviklet med vekt på å bevare kulturminnene best mulig. Ny jernbanetrasé føres på sydsiden av Tarris og i god avstand fra Olavsvollen. Alternativet føres på ny bru med tre jernbanespor over Glomma nord for eksisterende jernbanebru.

Vegalternativ 5 er knyttet til dette banealternativet. Vegalternativ 5 innebærer en ny firefelts veg i traseen til dagens veg, med utvidelse mot nord. Vegalternativet blir derfor liggende syd for ny jernbane. Gang- og sykkelanlegg legges parallelt med, og på nordsiden av ny jernbane.



Figur 2-19: Banealternativ Syd for Tarris og vegalternativ 5

2.9.6 Vurdering av alternativer

2.9.6.1 Stasjonsløsninger

Begge stasjonsplanene ivaretar kravene til funksjonalitet og sporgeometri. Det må forventes store driftsforstyrrelser i anleggsfasen over Sarpsborg stasjon der begge stasjonsalternativer er lagt på dagens jernbaneområde. To strategier er mulig; bygging med deler av eksisterende stasjon i drift eller bygge ny stasjon med stengt bane. Det førstnevnte innebærer etappevis utbygging med mange togdriftsfaser, kostbar og lang byggetid og krevende koordinering av anleggsarbeid og togtrafikk. Det

andre alternativet krever løsninger som persontransporten med buss for tog og at godstog må kjøre andre ruter.

Ved innføring av nytt dobbeltspor ved Borg Bryggerier ligger nytt spor ved og delvis i samme trasé som eksisterende bane i et parti på cirka 500 meter og har to kryssinger med eksisterende spor. Her kan man enten stenge trafikken og bygge hele partiet på en gang eller legge om eksisterende spor midlertidig. Det vil være behov for sporbrudd i større eller mindre grad. De dype alternativene ved Borg Bryggerier, krever trolig lengre stopp i togtrafikken.

I stasjonsløsning 1 blir stasjonsområdet liggende lenger mot øst enn i stasjonsløsning 2. Dette åpner for utvikling av et større område i Sarpsborg sentrum. Alternativ 2 gir med sin beliggenhet nærmere dagens sentrumstyngdepunkt, mulighet for en mer konsentrert utvikling. For begge alternativene kan stasjonsområdet kobles til kvartalsstrukturen uten særskilte tiltak. Kryssing kan skje over eller under sporene. Begge løsningene har potensiale for å tilpasse kryssing av sporene til ønsket utvikling av sentrum. Videre gir begge alternativene også gode muligheter til å etablere områder for omstigning til buss i direkte tilknytning til stasjonen og område for henting og bringing med privatbil og taxi. Begge alternativene kan også gi god tilgjengelighet med sykkel og gange.

I stasjonsløsning 1 må tilbud for de reisende vurderes i videre planarbeid. I løsning 2 kan dagens stasjonsbygning beholde reisefunksjoner som i dag, samt at godsbygget sannsynligvis kan bevares.

Konsekvensgrad for byutvikling henger tett sammen med hvilken byutvikling Sarpsborg kommune ønsker. Kommunen er i gang med å rullere sin sentrumsplan. Å skulle si noe om grad av måloppnåelse er derfor ikke hensiktsmessig pr. i dag, og det er for tidlig å knytte grad av måloppnåelse til de to løsningene. Begge anses som tilfredsstillende.

De fire alternativene for kryssingen av Glomma kan kombineres med begge stasjonsplanene.

2.9.6.2 Kombinasjoner av bane og veg

Tabell 2-5 viser vurderingene av de ulike kombinasjonene av bane og veg i delområdet 50.

Innenfor **funksjonalitet og sporgeometri** er de ulike alternativene relativt like. Alle er gitt ubetydelig konsekvens for sporkapasitet siden de ivaretar funksjonalitetskravene beskrevet i konseptdokument på en tilfredsstillende måte.

Alle alternativer opprettholder nødvendig sporkapasitet for drift av tømmerterminalen og tilknytting til Borregaard. Sporlengder på >750 meter for godstog kan oppnås for alle alternativer uten at det medfører avvik fra teknisk regelverk. Bane NORs driftsbase på Sarpsborg stasjon kan opprettholdes ved dagens plassering og med mulighet for flytting av KL-basen ved Sandesund til stasjonen. Alle er gitt liten positiv konsekvens for tekniske krav siden det ikke er avvik fra «skal» krav. Det er avvik fra «bør» krav med mindre enn 30 meter mellom stokkskinneskjøter. Innenfor funksjonalitet skiller alt. Nord for Olavsvollen og alt. Syd for Tarris seg ut som de dårligste. Disse har færre muligheter for plassering av sporveksler for å oppnå sporkapasitet tilsvarende de øvrige alternativer. Det medfører mindre gunstige jernbanetekniske løsninger. I alternativ Syd for Tarris vil godstog kjøre i uriktig spor ved utkjør fra stasjonssporene i retning Halden fordi den ytre sporsløyfe er plassert ved Hafslund. For alternativ Nord for Olavsvollen er dette unngått, men løsningen inneholder en dobbel kryssveksel i hovedspor, en ugunstig løsning for punktlighet og oppetid. Alternativ Nord for Tarris og alternativ Midt er de mest optimale alternativene fordi de oppnår den høyeste dimensjonerende hastigheten gjennom stasjonen og den beste funksjonaliteten, og disse er gitt middels positiv konsekvens.

De to største enkeltfaktorene som bidrar til en kompleks ***anleggsgjennomføring*** i delområdet er opprettholdelse av trafikk på eksisterende veg og bane, samt de utfordrende geotekniske forholdene ved Olavsvollen og Tarris.

Det er geotekniske utfordringer for både veg og bane ved:

- Kryssing av kvikkleireområdet rett øst for Olavsvollen – alternativer med fundamentering av bruer og fyllinger med lette masser, støttekonstruksjoner og forskjellige bruløsninger.
- Kryssing av Glomma på bru – fundamenteringsløsninger.
- Stabilitet i området krysset Hafslunds gate (rv. 111) – Nordbyveien (fv. 581).
- Nyetablering av bru (Gule bru).
- Områdestabilitet nord for Hafslunds gate.

Ved Olavsvollen og Tarris er det store partier bløt kvikkleire i tillegg til morenemasser. I dagens situasjon har skråningene en lavere sikkerhet mot ras enn regelverket krever både for veg og jernbane. Alle alternativer er gjennomførbare geoteknisk, men alle medfører kompliserte geotekniske tiltak. Geoteknisk sett er alternativet Midt mest gunstig fordi det gir mest plass på begge sider for sikringstiltak for skråningene ned mot Glomma i nord og ned mot Borregaard i syd. Fyllinger for sporveksler blir utfordrende og krever omfattende sikringstiltak. Banealternativ Syd for Tarris ligger på en over ti meter høy fylling i dette området med ny firefeltsveg tett inntil. Alternativ Nord for Olavsvollen ligger på bru og fylling i Glomma. Selv med vertikale fyllingsvegger blir det noe utfylling i elva. Alle fyllinger ut i elva vil medføre strømningsendringer, og dette må godkjennes av NVE og avklares med kraftselskapene. Alternativet er også i direkte konflikt med Opsund deponi (lagring av avfall fra Borregaard sin virksomhet med innhold av farlige tungmetaller). Deponiet er opparbeidet som en helhet og ved å bryte deponiet vil deponiets stabilitet og funksjon påvirkes. Det er behov for omfattende miljøgeologiske og geotekniske undersøkelser om det gås videre med dette alternativet. Dette representerer en betydelig usikkerhet for alternativet, og er en av grunnene til at alternativet er gitt stor negativ konsekvens for ***teknisk gjennomførbarhet***.

Ingen av de andre alternativene er i direkte konflikt med Opsund deponi, men alle bryter avskjærende grøfter som leder vann vekk fra deponiet og hindrer erosjon, vanninntregning og utvasking av deponerte masser. Disse må reetableres med tilstrekkelig avstand til deponiet.

Alternativ Nord for Olavsvollen er vurdert som det mest utfordrende med tanke på anleggsgjennomføring. Alternativ Syd for Tarris er også gitt stor negativ konsekvens for teknisk gjennomføring. Alt. Midt er det beste alternativet, med minst utfordringer for teknisk gjennomføring. Alle vegkombinasjonene med alt. Nord for Tarris har utfordringer med behov for stabiliserende tiltak. Det er gitt middels negativ konsekvens, men unntak av kombinasjonen med vegalternativ 8 som er noe enklere, og er gitt liten negativ konsekvens.

Alle alternativer ligger nær dagens spor, og har utfordringer knyttet til ***sporbrudd og drift på eks. spor***. Alternativene Nord for Tarris og Midt kan bygges i tre mulige utbyggingstrinn. Det er mulig å øke stasjonskapasiteten iht. togtrafikken planlagt innen 2026 og koble til eksisterende spor før Glomma. Videre er det mulig å utvide dobbeltsporet over Glomma med en tilkobling til eksisterende spor ved Hafslund, før den sørlige forbindelsen til Østre linje. Neste trinn vil være videre utbygging av dobbeltsporet til Halden, inkludert et eventuelt ventespor ved Klavestad.

Alternativ Nord for Olavsvollen vil være utfordrende å koble til eksisterende spor på vestsiden av Glomma på grunn av sin retningsendring ut av stasjonen. Alle eksisterende jernbanefunksjoner blir berørt og omfang av midlertidig ombygging blir mye større i dette alternativet. Etter Glomma er den første tilkoblingsmuligheten til eksisterende spor noe lengre syd og medfører omlegging av den sørlige forbindelsen til Østre linje. Dette alternativet er det mest kompliserte, og er gitt stor negativ konsekvens for dette kriteriet.

Alternativ Syd for Tarris kan teoretisk kobles til eksisterende spor før Glomma, men det vil være i konflikt med utbyggingen av veg (omtalt i neste avsnitt). Alternativet er gunstig med tanke på å redusere ombygging på øvrig stasjonsområdet i første utbyggingstrinn. På østsiden av Glomma er tilkoblingsmulighet til eksisterende spor noe lengre syd enn i alternativ Midt og Nord for Olavsvollen, og medfører at man må legge om forbindelsen mellom østre og vestre linje.

Nærhet til sterkt trafikkerte veger gir utfordringer for ***trafikkavvikling i anleggsperioden på veg***. Fv. 118 er en av hovedårene i transportsystemet i Sarpsborg. Her skiller alternativ Nord for Tarris kombinert med veg 1 og alt. Syd for Tarris med veg 5 seg ut som de beste, med middels positiv konsekvens. Disse kombinasjonene krever at bane må bygges før veg, veg alt. 1 og veg alt. 5 kan da

etableres uten midlertidig vegomlegginger. Dette siden bane må bygges før veg, og disse kan bygges uten omveg for bil, buss og gang- og sykkelveg. Noe forsinkelser må bygging nær trafikkert veg må imidlertid påregnes. Alle de andre alternativene må bygges med midlertidige vegomlegginger.

Trafikkavvikling veg. Alle løsningene representerer et logisk overordnet trafikksystem, med god kobling mellom det overordnede vegnettet og bygatenettet. I alle alternativene kan krysset med fv. 109, på vestsiden av Glomma, flyttes i forlengelsen av Vollgata. Dette er en god løsning for overordnet struktur. Dersom vegen også her utvides til firefelts veg/gate, vil det sikre god framkommelighet for buss til stasjonsområdet.

I de alternativene hvor eksisterende rundkjøring vest for Hafslund hovedgård forskyves mot nord vil vertikalprofilen bedres for rv. 111 Statsminister Torps vei. Dette gjelder alternativ 7, 8 og 9. Jo lengre rundkjøringen forskyves mot nord, jo bedre løsning kan oppnås for kollektivtrafikken inn mot rundkjøringen, da det muliggjør ev. kollektivfelt inn mot krysset.

For kollektivtrafikk er alternativ 7, 8 og 9 vurdert som best, mens alternativ 3 er vurdert som dårligst. I alternativ 3 kan det bli noe dårligere framkommelighet i rundkjøring vest for Hafslund hovedgård, da busstrafikken ut av sentrum vil få vikeplikt for trafikk fra venstre. Dersom alternativet videreføres bør det ses nærmere på eventuelle avbøtende tiltak.

Med hensyn til gående og syklende varierer alternativene noe mht. avstand og tilkobling til det eksisterende gang- og sykkelvegnettet. Dette vurderes som mer negativt for å nå målet om nullvekst, enn at opplevelsen forringes når gang- og sykkelvegen blir liggende nær en trafikkert fv. 118. Alternativ 1 og alternativ 5 gir større omveg enn de øvrige vegalternativene, og er derfor vurdert som dårligst.

Realisering av veg uavhengig av bane er mulig for vegalternativ 2, 3, 7, 8 og 9. De kan alle bygges delvis før nytt dobbeltspor realiseres. Endelig ferdigstillelse kan imidlertid først skje når ny bane er bygd. Alternativ 1 og 5 kan først realiseres etter at ny bane er bygd. Dette fordi disse vegalternativene benytter arealer for dagens jernbanetrasé på deler av strekningen.

For de ***ikke-prissatte konsekvenser*** har alle alternativer samlet sett negative konsekvenser. Føringen med lange bruer over Glomma for alternativ Nord for Olavsvollen er det mest konfliktfylte for ***landskapsbilde***, og er gitt stor negativ konsekvens. Alle de andre banealternativer gir også nye visuelle barrierer, og ulike inngrep og er gitt middels negativ konsekvens. For ***nærmiljø og friluftsliv*** er derimot alt. Nord for Olavsvollen vurdert som det beste, sammen med alternativ Syd for Tarris. Alternativ Nord for Olavsvollen bevarer Tarris som bomiljø. Området rundt, og muligheten til friluftsliv og opplevelsen av tusenårsstien forringes. Tilgjengeligheten til området og til Monumentplassen vil kunne bli bedre enn i dag. I alternativ Syd for Tarris opprettholdes mye av området og tilgjengeligheten til området. Tarris kan imidlertid ikke bevares og atkomsten til Monumentplassen blir dårlig. Alternativ Midt gir middel negativ konsekvens. Det gjenværende arealet på nordsiden av banen blir noe større enn i alternativet Nord for Tarris. Friområdet og grønnstrukturen der kan i større grad opprettholdes. Deler av tusenårsstien kan trolig beholdes. Atkomsten til området for gående og syklende blir dårligere enn i dag, da det ikke vil være mulig med atkomst i retning sentrum.
Alt. Nord for Tarris med vegalternativ 1 er mest konfliktfylt, og er gitt stor negativ konsekvens. Dette siden området omkring Tarris forringes kraftig, og Tusenårsstien og atkomster berøres.

Innenfor ***kulturmiljø*** har hensynet til nasjonale verdier som Hafslund hovedgård og Middelalderbyen Sarpsborg, inkludert Olavsvollen, og lokale verdier som Tarris vært viet stor oppmerksomhet. Alle alternativene vil medfører stor negativ konsekvens for kulturmiljø da de har inngrep i Middelalderbyen. Alternativenes konsekvenser mht. de øvrige kulturverdiene vil variere noe.

Tarris kan bevares som bolig i vegalternativ 3 kombinert med banealternativ Nord for Tarris og vegalternativ 9 kombinert med banealternativ Nord for Olavsvollen. Tarris må rives ved banealternativ Midt og ved vegalternativ 2 og 8. Pga. manglende atkomst kan ikke Tarris bestå som bolig ved vegalternativ 1 og 5, men kan bevares til andre formål.

Ved banealternativ Midt med vegalternativ 7 vil Olavsvollen samt flere kulturhistoriske bygninger på østsiden av Glomma, bevares, med unntak av Vokterboligen. Dette er derfor et av alternativene som har minst negativ konsekvens mht. kulturmiljø av nasjonal verdi. Dersom Tarris rives kan et avbøtende tiltak være å istandsette bygningene St. Olav Vold på Borgarsyssel museum. Dette er en bygning fra

samme tidsepoke og som opprinnelig hadde tilsvarende boligfunksjon som Tarris. En flytting av Tarris er ikke mulig.

Olavsvollen vil også bevares ved banealternativ Syd for Tarris inkl. vegalternativ 5 og ved banealternativ Nord for Olavsvollen inkl. vegalternativ 9. I det siste alternativet vil opplevelsesverdien reduseres da vollen utsettes for nærføring. Den historiske sammenhengen mellom Glomma og middelaldergrunnen går også tapt. Vegalternativ 1, 2, 3 og 8 kommer alle i direkte berøring med synlige deler av vollen. I det videre planarbeidet må det ses nærmere på gang- og sykkelløsningen i alternativ 5. Slik den nå er foreslått kan den få konsekvenser for Olavsvollen. Bruk av eksisterende jernbanebru kan være en mulig løsning.

På Østsiden av Glomma vil banealternativ Syd for Tarris inkl. vegalternativ 5 medføre berøring av Vokterboligen og gi nærføring til Vaskerstua, mens banealternativ Nord for Olavsvollen og vegalternativ 9 vil medføre at de fleste verneverdige bygningene kan bevares.

For alle alternativene vil man måtte påregne utgravinger i området nordøst for hovedbygningen på Hafslund hovedgård, men ingen av alternativene kommer i direkte berøring med Hafslund hovedgård.

Hafslund hovedgård utgjør sammen med Sarpsfossen og Borregaard et større industrilandskap som det er knyttet nasjonale landskapsinteresser til. Alle alternativene vil få en negativ konsekvens sammenliknet med dagens situasjon. Alternativ 9, 2, 8 og 7 vurderes imidlertid å ha noe mindre negativ konsekvens enn de øvrige pga. mindre nærføring.

For tema ***naturmangfold*** er alle alternativer gitt ubetydelig konsekvens. Ingen naturverdier berøres.

For ***naturressurser*** bedømmes også alternativene likt med middels negativ konsekvens. Kraftverkene blir ikke direkte berørt, med unntak ved sydlig variant av alternativ 1. Inntakslukene må da flyttes oppstrøms. Hvorvidt strømningsforholdene i Glomma påvirkes er ikke drøftet i dette optimaliseringsarbeidet. Alle alternativer tar dyrket jord, beslaget blir likt for alle.

Å legge til rette for god ***byutvikling*** er et av målene for fv. 118. Det er først og fremst stasjonsutformingen som her får betydning for byutvikling, se tidligere vurderinger. For veg og bane over Glomma er det ganske liten forskjell på alternativenes innvirkning på byutvikling. Med hensyn til fortettingspotensialet er det ingen forskjell på alternativene. Med hensyn til tilgjengelighet til sentrum og knutepunktet er det også marginal forskjell. Alternativene skiller seg noe mht. i hvilken grad de ivaretar og gir tilgjengelighet til viktige kvaliteter som grønnstruktur og kulturminner i og nær sentrum. Banealternativ Sør med vegalternativ 5 er vurdert som noe bedre enn banealternativ Nord for Olavsvollen med vegalternativ 9 og banealternativ Midt med vegalternativ 7. Banealternativ Nord for Tarris er vurdert som det dårligste. Ved banealternativ Sør ivaretas kvalitetene i området ved Tarris og Middelalderbyen best, samtidig som det er gang- og sykkelatkomst til området både fra øst og vest.

Det er små forskjeller på ***luftforurensing***. Alt. Nord for Tarris med vegalt. 3 er gitt liten negativ konsekvens siden ny veg kommer nær Tarris, og med det kan gi stor luftforurensning der. De andre alternativer har ubetydelig konsekvens.

Heller ikke ***støy*** skiller alternativene mye. Generelt vil en samlokalisering av veg og bane gi økt støybelastning nær traseene, men det vil også kunne gi mulighet for mer effektiv støyskjerming. Separering av veg og bane vil medføre at et større geografisk område blir uegnet for støyømfintlig bebyggelse. Det er imidlertid lite støyømfintlig bebyggelse langs alternativene, og flere boliger må uansett innløses. De to alternativene som bevarer Tarris (Nord for Olavsvollen + vegalt. 9 og Nord for Tarris + vegalt. 3) er gitt liten negativ konsekvens siden det er vanskelig å støyskjerme Tarris. De andre er gitt ubetydelig konsekvens.

Alle alternativer gir behov for å ***innløste boliger***. Jernbanealternativ Nord for Olavsvollen inkl. vegalternativ 9 er det beste med behov for innløsning av færrest boligbygg 20. De andre er relativt like med innløsning av 30 boligbygg med mellom 40 og 60 boenheter. Tallene er beheftet med usikkerhet. En samlet vurdering av ***kostnader*** for bane og veg viser at alternativer Nord for Tarris og Midt er de rimeligste alternativene. Alternativ Nord for Olavsvollen er et noe dyrere alternativ, og antakelig også det alternativet med størst risiko knyttet til gjennomføring. Alternativ Syd for Tarris er det dyreste alternativet samlet for bane og veg, og er vesentlig dyrere.

Tabell 2-5: Vurdering av de optimaliserte løsningene mot vurderingskriteriene i delområde 50 Borg Bryggerier–Klavestad

Kriterium	Nord for Olavsvollen + alt. 9 (veg)	Nord for Tarris + alt. 1 (veg)	Nord for Tarris + alt. 2 (veg)	Nord for Tarris + alt. 3 (veg)	Nord for Tarris + alt. 8 (veg)	Midt + alt. 7 (veg)	Syd for Tarris + alt. 5 (veg)
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)							
Sporkapasitet	0	0	0	0	0	0	0
Tekniske krav	+	+	+	+	+	+	+
Funksjonalitet	0	+/+ +	+/+ +	+/+ +	+/+ +	+/+ +	0
Anleggsgjennomføring*							
Teknisk gjen-nomførbarhet	– –	–/– –	–/– –	–/– –	–	0	– –
Sporbrudd/ drift på eks. bane	– –	–	–	–	–	–/– –	–
Drift på eks. veg	–/– –	+	–/– –	–	–/– –	–/– –	+
Realisering av veg*	0	– –	0	0	0	0	– –
Trafikkav-vikling veg*	+	–	0	–	+	+	–/– –
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)							
Landskapsbilde	– –	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –
Nærmiljø og friluftsliv	–	– –	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –	–
Naturmangfold	0	0	0	0	0	0	0
Kulturmiljø	–/– –	– –	– –	– –	– –	–/– –	–/– –
Naturressurser	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –
Luftforurensning	0	0	0	–	0	0	0
Støy	–	0	0	–	0	0	0
Innløste boliger*	–	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –
Byutvikling*	–	–/– –	–/– –	–/– –	–/– –	–	+
Byutvikling knyttet til stasjons-løsningene*	For tidlig å gi karakter da dette avhenger av Sarpsborg kommunes stategi for byutvikling. Ny stasjon gir mange ulike muligheter for byutvikling						
Kostnader*							
Delkost bane	– (+30 %)	0 (lavest kostnad)	0 (lavest kostnad)	0 (lavest kostnad)	0 (lavest kostnad)	0 (>+10 %)	– (+20 %)
Delkost veg	– (+10 %)	0 (>+10 %)	– (+10 %)	–0 (>+10 %)	– (+20 %)	0 (lavest kostnad)	– – (+50 %)
Samlet	– (+ 20 %)	0 (>+10 %)	0 (>+10 %)	0 (lavest kostnad	0 (>+10 %)	0 (>+10 %)	– – +30 %

* relativ sammenlikning mellom alternativene

2.9.6.3 Andre kombinasjoner

Som tidligere beskrevet er det definert hvilke vegalternativer som er vurdert i kombinasjon med banealternativer. Det finnes også andre mulige kombinasjonsmuligheter, men disse er ikke tegnet ut eller vurdert i optimaliseringsarbeidet. Tabell 2-6 gir en oversikt over alle kombinasjoner.

Tabell 2-6: Oversikt over koblingsmuligheter mellom banealternativer og vegalternativer

Bane-alternativ	Veg-alternativ	Andre vegalternativer
Nord for Olavs-vollen	Alt. 9	Alt. 1 kan kombineres med banealternativet, men kombinasjonen er ikke vurdert Alt. 2 har omtrent samme prinsipp som alt. 9, og er derfor ikke vurdert som en aktuell kombinasjon med banealternativet Alt. 3 kan kombineres med banealternativet, men kombinasjonen er ikke vurdert Alt. 5 har unødvendig nærføring til Borregaard og stor avstand mellom veg og bane som gir store arealbeslag, og det vurderes som uaktuelt å kombinere dette med banealternativet Alt. 7 har samme prinsipp som alt. 9, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med banealternativet Alt. 8 har samme prinsipp som alt. 9, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med banealternativet Så lenge veg og bane ligger adskilt beslaglegges større deler av området, og vegalternativ 2,3,5,7 og 8 er derfor ikke vurdert som aktuelle vegalternativer til alt. Nord for Olavsvollen
Nord for Tarris	Alt. 1 Alt. 2	Alt. 5 har unødvendig nærføring til Borregaard. Stor avstand mellom veg og bane gir store arealbeslag, og det vurderes som uaktuelt å kombinere dette med banealternativet

Bane-alternativ	Veg-alternativ	Andre vegalternativer
	Alt. 3 Alt. 8	Alt. 7 har samme vegprinsipp som alt. 8. Dette kan kombineres, men er lite hensiktsmessig fordi det innebærer at tiltakene gir et større arealbeslag. Alt. 9 har samme vegprinsipp som alt. 8, men ligger lenger nord, og kan ikke kombineres fordi spor må krysses
Midt	Alt. 7	Alt. 1 kan kombineres med banealternativet, men kombinasjonen er ikke vurdert Alt. 2 har omtrent samme prinsipp som alt. 7, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med alternativ Midt Alt. 3 kan kombineres med banealternativet, men kombinasjonen er ikke vurdert Alt. 5 har unødvendig nærføring til Borregaard. Stor avstand mellom veg og bane gir store arealbeslag, og det vurderes som uaktuelt å kombinere dette med banealternativet Alt. 8 har samme prinsipp som alt. 7, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med alt. Midt Alt. 9 har samme prinsipp som alt. 7, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med alt. Midt
Syd for Tarris	Alt. 5	Alt. 1 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 2 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 3 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 7 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 8 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 9 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen

2.9.6.4 Storulykke

Borregaard er definert som en storulykkevirksomhet, dvs. at hendelser her kan få store samfunnsmessige konsekvenser. Denne risikoen håndteres ved internt sikkerhetsarbeid, men hendelser på Borregaards område kan også få konsekvenser for områder i nærheten av bedriften. I forbindelse med rullering av kommunedelplan for Sarpsborg sentrum kan det bli etablert arealmessige begrensninger (hensynssoner) på tilliggende områder.

Sarpsborg stasjon vil ikke ligge innenfor områder med slike arealmessige begrensninger. De fire banealternativene og de sju vegalternativene vil imidlertid alle ligge tett opp mot, eller innenfor områder med arealmessige begrensninger. Risikonivået vil være høyere desto nærmere risikokilden (Borregaard) man kommer. Banealternativ Syd for Tarris innebære derfor høyest risiko, mens risikoen vil være gradvis avtagende for alternativ Midt, Nord for Tarris og til slutt alternativ Nord for Olavsvollen. Det er foreløpig vurdert slik at det ikke er noen alternativer som vil få en uakseptabel risiko, gitt at risikoreduserende tiltak identifiseres og vurderes. Det anses som fordelaktig at man i stor grad kan kontrollere trafikken på jernbanen og dermed kan evakuere raskt og stanse trafikk ved større ulykker/hendelser på Borregaard.

2.9.6.5 RAMS

Det er små forskjeller på alternativene på denne strekningen når det gjelder RAMS, men alternativene Nord for Tarris og Midt gir den beste scoren. Dette fordi alternativ Nord for Olavsvollen er spesielt utsatt for dårlige grunnforhold ved tilkobling Østre linje og på strekningen Sarpsborg stasjon til Sarpsfossen. I tillegg har dette alternativet en dobbel kryssveksel som gir økt sannsynlighet for avsporing og økt vedlikeholdsbehov. Alternativet syd for Tarris ligger nær Borregaard og er mer utsatt for stans dersom det skulle skje en hendelse på industriområdet.

2.10 Kombinasjonsmuligheter

Det er ulike muligheter for å kombinere alternativer mellom de ulike delområdene.

- Mellom delområde 10 og 20 kan alle alternativer kombineres.
- Mellom delområde 20 og 30 kan alternativ 4a og 6b i område 20 kobles med 4b og 5c, mens alternativ 2a kan kobles med 1a og 3a.
- Mellom delområde 30 og 40 kan alternativ 1a kobles med 1a og 5c, alternativ 3a og 5c kan kobles med 4b og 5c mens alternativ 4b bare kan kobles med 4b.
- Mellom delområde 40 og 50 kan alle alternativer kombineres.

3 INNLEDNING

3.1 Bakgrunn

3.1.1 InterCity

InterCity er et moderne dobbeltsporet jernbanenett for høy hastighet med tilhørende stasjoner og driftsanlegg mellom Oslo og Lillehammer, Skien og Halden. IC-prosjektet skal også planlegge ny jernbane mellom Sandvika og Hønefoss. Nasjonal transportplan 2014–23[1] beskriver InterCity-prosjektet.

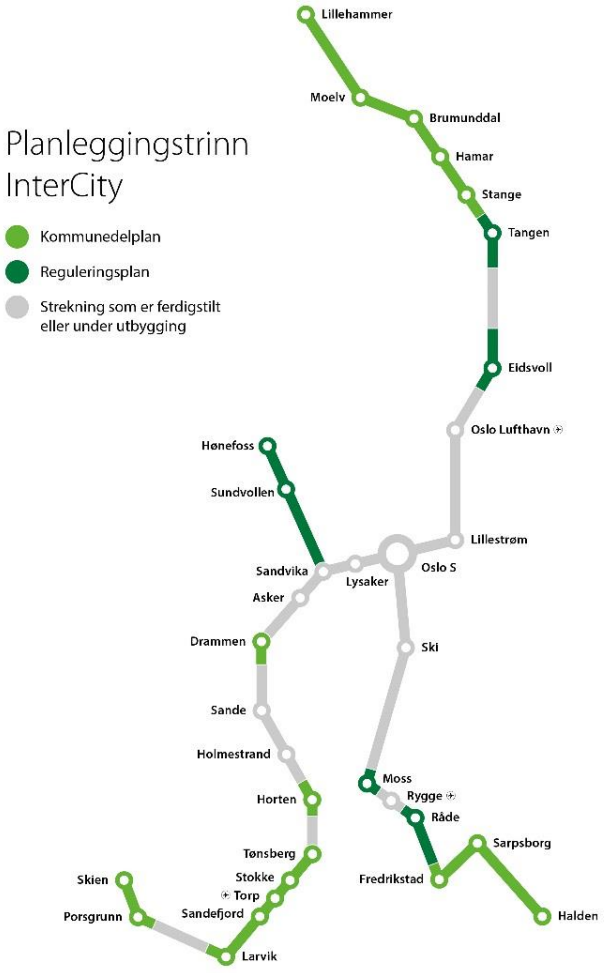
I dag er det dobbeltspor mellom Oslo og fram til Sandbukta nord for Moss og på en kort strekning mellom Såstad og Haug rett sør for Moss. Resten av strekningen er enkeltsporet.

Følgende investeringsprosjekter på Østfoldbanen er med i InterCity-prosjektet:

- Follobanen. Nytt dobbeltspor mellom Oslo S og Ski. Under bygging
- Sandbukta–Moss–Såstad
- Haug (Råde)–Seut (Fredrikstad)
- Seut–Sarpsborg
- Sarpsborg–Halden

De fire siste er under planlegging.

I Nasjonal transportplan legges det til grunn at InterCity-strekningen mellom Oslo og Seut skal være ferdig utbygd innen 2024. Strekningen mellom Seut og Sarpsborg stasjon skal bygges innen 2026. Videre skal det planlegges med sikte på ferdigstilling til Halden i 2030.



Figur 3-1: Planleggingstrinn i InterCity-prosjektet (illustrasjon: Bane NOR)

Anbefalt konsept fra Konseptvalgutredningen legges til grunn for bane. Dette innebærer sammenhengende dobbeltspor med stopp i alle Østfoldbyene (Moss, Fredrikstad, Sarpsborg og Halden).

3.1.2 Veg

Fredrikstad og Sarpsborg kommuner og Østfold fylkeskommune vedtok i juni 2013 Bypakke Nedre Glomma. Den økonomiske rammen for hele pakken er på om lag 9 milliarder kroner. Utvidelse av rv. 110 til fire felt mellom Simo og St. Croix og utvidelse av fv. 118 til fire felt over Glomma, hvorav to er sambruksfelt/kollektivfelt, er blant de prioriterte prosjektene i bypakken. Det samme er fv. 109 mellom Råbekken og Torsbekkdalen. Sistnevnte er ikke en del av dette prosjektet.

Bypakke Nedre Glomma har vært gjenstand for konseptvalgutredning[7] (KVU) og eksternt kvalitetssikring (KS1[36]). Så langt har Stortinget godkjent fase 1 av bypakken. I denne fasen inngår utbyggingen av rv. 110 Ørebekk–Simo, utbygging av flere gang- og sykkelveger, samt planlegging for neste fase – til sammen tiltak for ca. 1,2 milliarder kroner.

3.2 Hensikt

Kommunedelplanene med tilhørende tekniske planer har som formål å avklare korridor til det nye dobbeltsporet på strekningen Fredrikstad–Sarpsborg med stasjoner og tilhørende system og tiltak. I tillegg skal planarbeidet avklare løsning og korridor for firefelts rv. 110 på strekningen Simo–St.Croix i Fredrikstad og ny firefelts forbindelse for fv. 118 over Glomma i Sarpsborg. Det skal også avklares framtidig løsning for rv. 111 for å sikre ønsket framkommelighet for buss på strekningen Gatedalen–Hafslund. Løsninger for gående og syklende på de aktuelle vegstrekningene skal også avklares.

Innledningsvis i arbeidet med InterCity Haug–Halden gjennomførte Bane NOR en forstudie[5]. Hensikten med den var å foreta en kvalitetssikring av KVU-korridoren, og med det undersøke om korridoren(e) som legges til grunn for videre planlegging er gjennomførbare(e). På grunn av stedvis svært dårlige grunnforhold og nye krav i henhold til konseptdokument for InterCity-strekningene, konkluderer forstudien med flere mulige traseer for bane.

Etter forstudien er det gjennomført ytterligere optimalisering av jernbanetraseene fra forstudien. For å begrense antall alternativer som skal inngå i konsekvensutredningen er denne rapportens hensikt å vurdere de ulike alternativene og gi prosjekteier grunnlag for å velge ett alternativ i hver korridor som skal ligge til grunn for videre planlegging og utredning. For enkelte delstrekninger vil det i denne fasen ikke være mulig å anbefale kun ett alternativ. Da vil flere alternativer tas med i den videre planleggingen.

Denne optimaliseringsrapporten oppsummerer og dokumenterer det arbeidet som er gjennomført. Flere alternativer og varianter er skissert og vurdert med hensyn til tekniske forhold, kostnader og konsekvenser av tiltaket. Rapporten gir en overordnet vurdering av de ulike alternativene innenfor hver korridor og danner et beslutningsgrunnlag for videre arbeider.

3.3 Tidligere planer og utredninger

3.3.1 Jernbane

For strekningen Fredrikstad (Seut)–Sarpsborg ble det utarbeidet teknisk hovedplan (foreløpig versjon) og konsekvensutredning (KU) fase II for Seut–Rolvsøysund i 1997. Kommunedelplan (KDP) for dobbeltspor ble vedtatt i Fredrikstad kommune samme år. Det foreligger ingen vedtatt arealplan for nytt dobbeltspor i Sarpsborg kommune.

Jernbaneverket la i januar 2011 fram en mulighetsstudie[6]. Den analyserte helhetlige utbyggings-konsepter for Østfoldbanen for strekninger som ikke allerede lå inne i gjeldende NTP. To ulike hovedalternativer for strekningen Haug–Halden ble vurdert:

- Hovedalternativ 1 med dimensjonerende hastighet 200 km/t, men lavere hastighetsstandard ble akseptert gjennom byene om nødvendig.
- Hovedalternativ 2 med dimensjonerende hastighet 250 km/t eller høyere.

Mulighetsstudien viste at det ikke er mulig å finne felles korridor for begge hovedalternativene. Det ble derfor konkludert med at det er lite aktuelt å bygge ut Østfoldbanen etter hovedalternativ 2 dersom det ikke skal satses på høyhastighetstog i denne korridoren eller at det skal bygges separat høyhastighetstrasé.

Jernbaneverket gjennomførte i 2011–2012 en konseptvalgutredning (KVU)[2] for InterCity-området. Gjennom KVU-arbeidet ble det vurdert en rekke ulike løsningskonsepter for Østfoldbanen. Jernbane-verket anbefalte et konsept med sammenhengende dobbeltspor med stopp i alle Østfoldbyene. Anbefalt konseptet beskrives på følgende måte:

> *Konseptet innebærer utbygging av dobbeltspor på strekningen mellom Haug i Råde og Halden. Denne traseen følger i hovedsak dagens korridor mellom Råde og Fredrikstad og med kurveutretting inn mot Sarpsborg for å øke hastigheten. Sør for Sarpsborg følger den foreslåtte traseen en ny korridor tilpasset en eventuell fremtidig høyhastighetstrasé. Innføringen til Halden følger eksisterende bane.*

Konseptet sier følgende om stasjonslokaliseringer:

- *Dagens InterCity-stasjoner opprettholdes med mulighet for stopp.*
- *Ny plassering av stasjon i Fredrikstad (Grønli) og Råde.*
- *For Sarpsborg og Halden opprettholdes stasjonsplasseringene.*

Konseptet er videre forankret gjennom Stortingets behandling av Nasjonal transportplan 2014–2023.

3.3.2 Veg

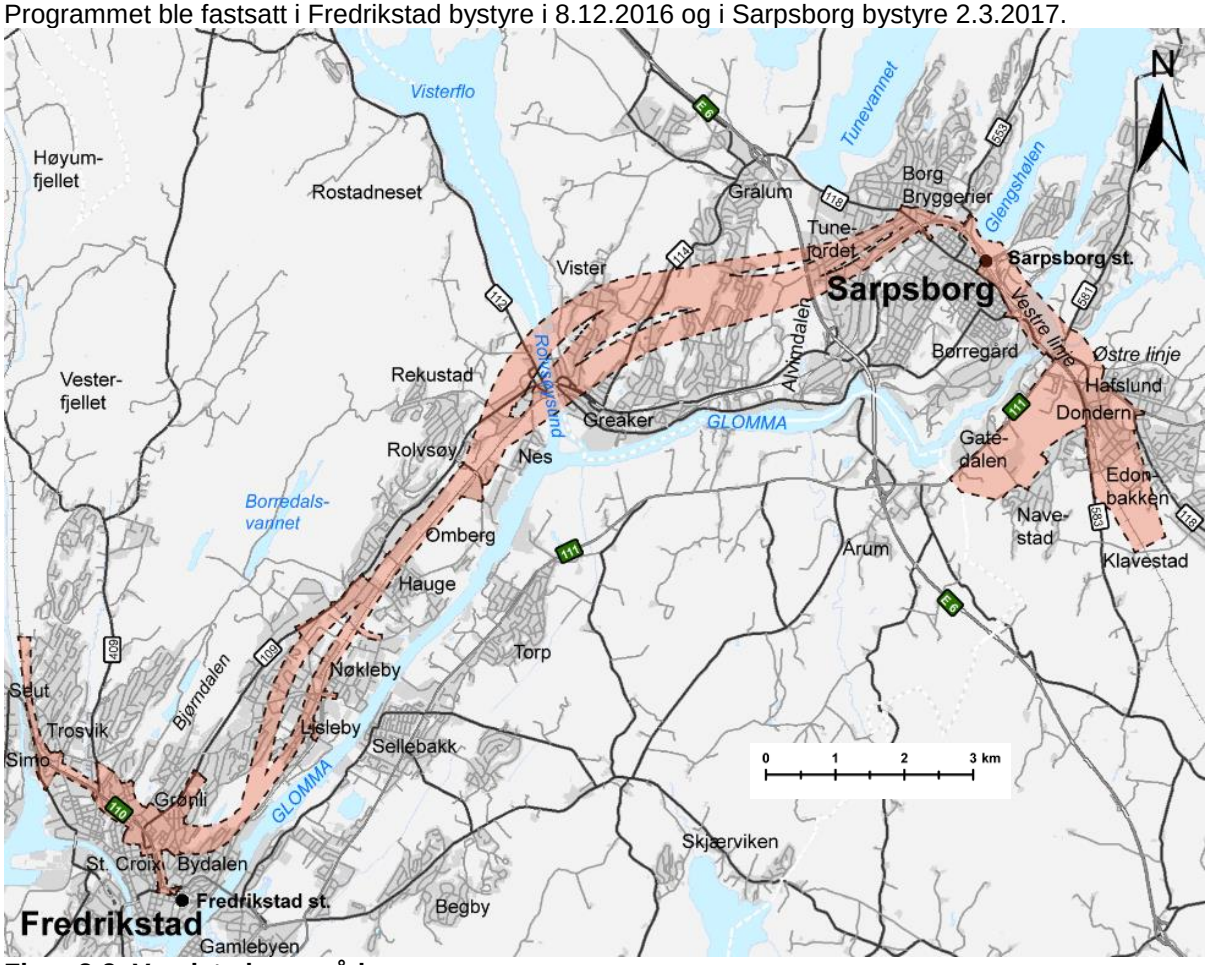
I KVU for transportsystemet i Nedre Glomma[7] er rv. 110 forutsatt utvidet til fire felt langs dagens trasé på strekningen Simo–St. Croix. På strekningen Grønli–St. Croix er det i kommunedelplan for Fredrikstad byområde lagt til grunn at rv. 110 skal overta trasé for eksisterende bane når banen er lagt om[13]. Det er imidlertid også tatt høyde for en ev. utvidelse mot sør, dersom omlegging av bane ikke skjer. På Grønli vil et framtidig stasjonsområde berøre rv. 110 og fv. 109.

Sarpsborg kommune satte i 2013 i gang arbeid med en kommunedelplan for en ny bru- og vegløsning over Glomma. Det er gjennomført en konsekvensutredning av flere konsepter. Sarpsborg bystyre vedtok 18.06.2015 at det skal være felles planlegging av jernbane og veg over Glomma i Sarpsborg.

3.3.3 Planprogram

Planprogrammet[25] beskriver hvordan planarbeidet for kommunedelplan for dobbeltspor på parsellen Fredrikstad–Sarpsborg, rv. 110 gjennom Fredrikstad sentrum og fv. 118 ny Sarpsbru og skal gjennomføres. Planprogrammet sier at det på deler av strekningen foreligger kun én utredningskorridor, mens det for andre deler av strekningen foreligger flere korridorer. Innenfor samme utredningskorridor vil det kunne utredes og utarbeides teknisk grunnlag for ulike alternativer. Figur 3-2 viser varslet planområde.

Programmet ble fastsatt i Fredrikstad bystyre i 8.12.2016 og i Sarpsborg bystyre 2.3.2017.



Figur 3-2: Varslet planområde

4 RAMMEBETINGELSER

4.1 Prosjektspesifikke mål og krav

4.1.1 Jernbane

Stortinget har gjennom Nasjonal transportplan 2014–2023 lagt til grunn følgende tidspunkt for ferdigstillelse av IC i Østfold:

1. Oslo–Seut: innen 2024
2. Seut–Sarpsborg: innen 2026
3. Sarpsborg–Halden: innen 2030

Regjeringen har gitt føringer for videre planarbeid for InterCity-strekningene. Her heter det bl.a. at:

- Jernbaneverket (dvs. Bane NOR) skal i den videre utredning og planlegging koordinere utbyggingen med andre større infrastrukturinvesteringer. Dette betyr ikke at større veg- og baneprosjekter må bygges samtidig, men at det planlegges slik at inngrepsperioden i de mest sentrale områdene blir kortest mulig. Koordineringen må vurderes ut fra hvordan den påvirker kostnader og samfunnsøkonomisk lønnsomhet for prosjektene.
- Det er viktig at det totale investeringsomfanget ikke øker. De foreløpige kostnadsrammene som ble utarbeidet i forbindelse med konseptvalgutredningen og kvalitetssikring 1 for InterCity-strekningene er førende.

4.1.2 Jernbanetekniske mål og krav

Mål og krav fra konseptvalgutredningen for InterCity-strekningen Oslo–Halden (KVU) er videreført for planstrekningen Fredrikstad–Sarpsborg. Samfunnsmålet gjelder for hele InterCity-prosjektet, og angir den virkningen investeringstiltaket skal gi samfunnet.

Samfunnsmålet er:

> *InterCity-korridorene skal ha et miljøvennlig transportsystem av høy kvalitet som knytter bo- og arbeidsområdene godt sammen.*

Et **miljøvennlig** transportsystem:

- er arealeffektivt
- gir lavest mulig forurensende utslipp
- gir minst mulig inngrep i verdifulle natur-, kultur-, landbruksinteresser
- muliggjør en utvikling av kompakte byer og tettsteder som minimaliserer transportbehovet

Et transportsystem av **høy kvalitet** betyr at det:

- er pålitelig – robust nok til å tåle ytre påkjenninger på grunn av klima og andre uforutsette hendelser
- er effektivt – har kort reisetid, høy frekvens og høy punktlighet
- har tilstrekkelig kapasitet – kapasitet for person- og godstransport som både takler avvikshåndtering og framtidig etterspørsel
- er trafikksikkert – med færrest mulig trafikkulykker med drepte og alvorlig skadde

Et transportsystem som **knytter bo- og arbeidsområdene godt sammen** kjennetegnes ved at det:

- bidrar til å styrke bo- og arbeidsplassregionens attraktivitet
- øker tilgjengeligheten mellom bysentra og tettsteder i korridoren og styrker kollektivtilbudet mellom hovedstadsområdet og regionen, og dermed avlaster Oslo

Samfunnsmålets ambisjoner uttrykkes gjennom effektmål. Effektmålene beskriver hvilke effekter tiltaket skal gi brukerne av transportsystemet. Som brukere regnes både de som reiser og transporterer varer i systemet og de som bruker transportsystemets omgivelser. I KVU-en ble det også definert noen indikatorer for måloppnåelse. Bane NOR (daværende Jernbaneverk) har i sitt konsept-dokument supplert med ytterligere indikatorer. Konseptdokumentet er et strategisk dokument som beskriver et helhetlig konsept for InterCity-planleggingen. Dokumentet omhandler både togtilbud, infrastruktur og krav til funksjonalitet. Tabell 4-1 gir en samlet oversikt. Effektmålene gjelder for hele InterCity-strekningen Oslo–Halden.

Tabell 4-1: Effektmål for InterCity-strekningen Oslo–Halden

Pålitelig togtilbud uten forsinkelser	• Minst 95 % av alle persontog kommer fram i rett tid (= mindre enn 3:59 min forsinkelse) • Minst 95 % av alle godstog kommer fram i rett tid (= mindre enn 5:59 min forsinkelse) • Regularitet for banestrekningen skal være 99,2 % • Oppetid for banestrekningen skal være 99,6 % • 1 times responstid fra feilmelding til driftsvakt til relevant mannskap har ankommet feilstedet
Kort reisetid mellom byer/tett-steder og med kort overgangstid mellom transportmidler i sentralt lokaliserte trafikknutepunkt	• 45 minutter Oslo–Fredrikstad • 1 time Oslo–Halden
Høy kapasitet og frekvens for både person- og godstog, slik at det tilbys tilstrekkelig transportkapasitet	• Fire IC-tog per time til Fredrikstad/ Sarpsborg hvorav to tog per time fortsetter til Halden, ett fjerntog per time per retning • 21 godstog per døgn per retning (fordeling for togtyper gitt i konseptdokument). Tilsvarer ett godstog per time hver retning. • Transportkapasitet: Infrastruktur som kan møte gradvis økning av transportetterspørsel som vist i tilbudskonsept i konsept-dokument 2023 (T2024IC), 2026 (T2027IC), 2030 (T2031IC) og 2050 (T2050IC): - T2024IC: to IC-tog per time i grunnrute til Fredrikstad, hvorav ett tog per time til Halden - T2027IC: 4 IC-tog per time i rush til Fredrikstad (hvorav 2 i grunnrute) og to IC-tog per time i grunnrute til Sarpsborg og to tog per time til Halden i rush (hvorav 1 i grunnrute), samt økt godskapasitet
Miljøvennlig transportsystem	• Redusere utslipp av klimagasser målt i CO_2-ekvivalenter • Avlaste hovedstadsområdet og byregionene for biltrafikk og redusere behovet for ny vegutbygging
Regionforstørrelse og byutvikling	• Styrke regionens attraktivitet som bo- og arbeidsplassregion gjennom utvikling av kompakte by- og tettsteder og økt tilgjenge-lighet mellom byene langs IC-korridoren og mot Oslo-området
Trafikksikkert transportsystem	• Redusere antall ulykker med drepte og alvorlig skadde
Arealinngrep	• Begrense inngrep i viktige områder for naturmiljø, naturressurser, nærmiljø og friluftsliv, landskaps-/bybilde og kulturmiljø

4.1.3 Veg

Følgende mål er definert som hovedmål i Bypakke Nedre Glomma:

- Overføre personbiltransport til gang, sykkel og kollektive transportmidler.
- God og sikker framkommelighet for gående, syklende, kollektivreisende og for godstransportene.
- Et sikkert transportsystem.
- Redusere klimagassutslipp og lokale miljøproblemer.
- Utvikle et godt tilgjengelig og universelt utformet transportsystem.

I dette prosjektet har Statens vegvesen definert følgende effektmål for rv. 110:

- Trafikk skal overføres fra sidevegsnettet til rv. 110. Fordeling av trafikk til ulike deler av Fredrikstad sentrum prioriteres foran framkommelighet for gjennomgangstrafikk.
- Gående og syklende skal sikres god fremkommelighet på tvers av rv. 110.
- Prosjektet skal bygge oppunder god byutvikling.

For fv. 118 har Sarpsborg kommune definert ett effektmål:

- Prosjektet skal bygge oppunder god byutvikling.

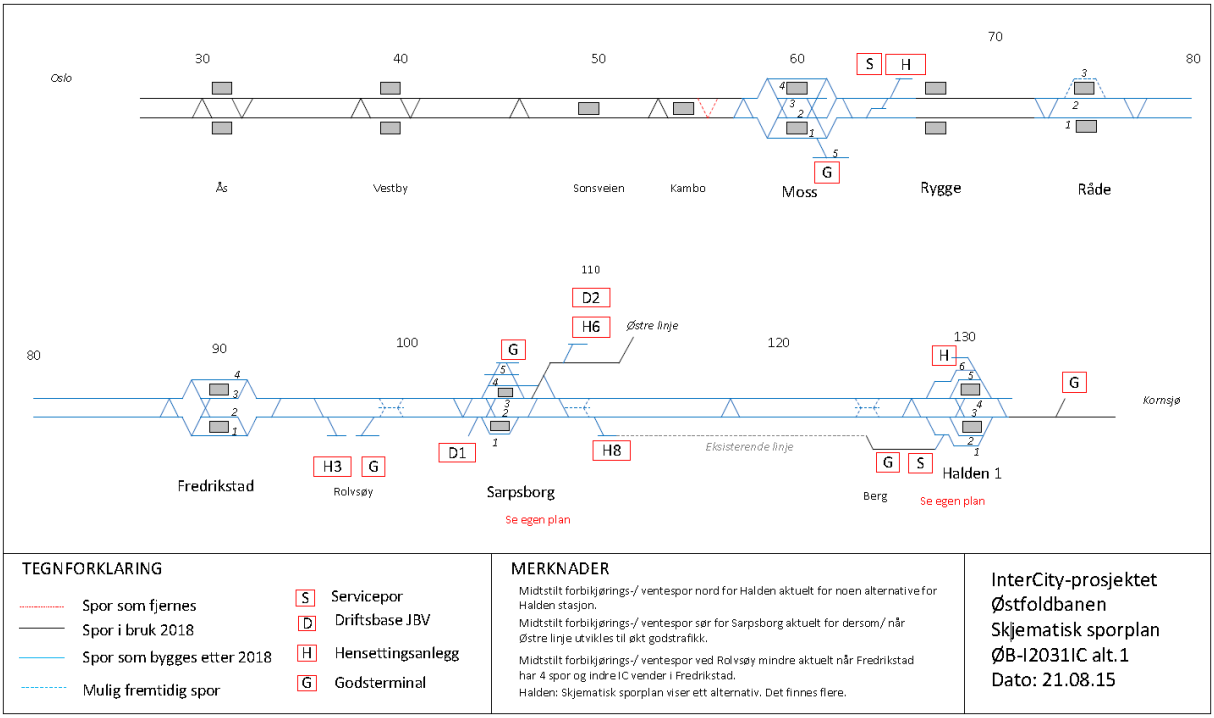
4.2 Dokumenter IC-prosjektet

4.2.1 Konseptdokumentet

Konseptdokumentet er et strategisk dokument i planleggingen av ny infrastruktur i IC-området. Dokumentet ivaretar samspillet mellom togtilbud, infrastruktur og funksjonalitet med hensyn til togframføring, drift og vedlikehold, og danner et helhetlig konsept for InterCity-strekningene.

IC-prosjektet legger stor vekt på standardisering i planleggingen av IC-strekningene.

Nedenfor vises anbefalt sporplan fra konseptdokumentet for strekningen Moss–Halden i 2031. Dette er en overordnet fremstilling av stasjonsplanene på strekningen. Enkelte detaljer fremkommer ikke.



Figur 4-1: Anbefalt skjematisk sporplan Østfoldbanen I2031IC-1. Hentet fra konsept-dokumentet[4]

4.2.1.1 Beskrivelse av Fredrikstad stasjon i konseptdokumentet

Sporplanen for Fredrikstad stasjon skal ivareta følgende funksjoner og behov:

- Gjennomkjøring med stopp av IC-tog og fjerntog.
- Vending av to IC-tog per time i grunnrute.
- Skjøting og deling av togsett (denne operasjonen krever et uttrekksspor på minimum 130 meter som ikke er vist i figuren over).
- Gjennomkjøring av gjennomgående godstog.
- Forbikjøring av tog med lav hastighet (arbeidstog, lokale godstog til og fra terminaler på strekningen).
- Kapasitet og fleksibilitet til å håndtere forsinkelser og andre avvikende trafikksituasjoner, for eksempel sporforbindelser på begge sider av stasjoner. (Nærmere beskrevet i konseptdokumentets vedlegg 8 "Vurdering av fremtidig sporplan for Fredrikstad stasjon ICP-00-A-00019").
- Krav til samtidige togbevegelser ved normalt kjøremønster.

4.2.1.2 Beskrivelse av Sarpsborg stasjon i konseptdokumentet

Sporplanen for Sarpsborg stasjon skal ivareta følgende funksjoner og behov:

- Passasjerutveksling for IC-tog til Halden og fjerntog Oslo–Gøteborg samt mulighet for vending av IC-tog (forlengelse av pendel fra Fredrikstad):
    - Fire togspor med plattform, to spor må være tilrettelagt for vending ved plattform av IC-tog fra/til Oslo.
- Tilknytting til Østre linje og mulighet for passasjerutveksling og vending av ett tog per time fra Østre linje:
    - Ett spor til plattform for regiontog fra/til Østre linje.
    - Tilsving i retning Halden.
    - Eventuelt ventespor i retning Halden (dersom/når Østre linje utvikles for godstrafikk).
- Rutemessig forbikjøring av gjennomgående godstog Oslo–Kornsjø samt andre saktegående tog i begge kjøreretninger:
    - To spor for godstog (dimensjonert for toglengde 750 meter). Begge spor skal både ha tilknytting til hovedspor og samtlige sidespor ved Sarpsborg.
- Kapasitetssterk tilknytting til tømmerterminal og industrispor ved Sarpsborg og Rolvsøy terminal med sporkapasitet for nødvendige skiftebevegelser:
    - Ett uttrekkspor tilknyttet spor 5 og 6 i hver retning.
    - Eventuelt ventespor mellom Rolvsøy og Sarpsborg.
- Reservekapasitet og fleksibelt sporarrangement:
    - Sporforbindelser på begge sider av stasjoner.
    - Krav til samtidige togbevegelser ved normalt kjøremønster.
- Kapasitetssterk tilknytting til driftsbase for drift og vedlikehold[2].
- Hensettingsspor for godsvogner til erstatning for dagens spor.

4.2.2 Teknisk designbasis

Teknisk designbasis for InterCity er et retningsgivende dokument som skal gi føringer for foretrukne teknologiske valg for systemene som danner jernbanen[28]. I teknisk designbasis er jernbanen delt inn i fem systemer etter funksjon:

- Linjen
- Konstruksjoner
- Stoppesteder
- Energiforsyning
- Teknisk trafikkstyring og IKT infrastruktur

Teknisk designbasis skal være en felles plattform som sikrer at IC-prosjektene tar sine beslutninger på samme grunnlag, og med lik vekting av relevante parametre før endelig løsning velges. Teknisk designbasis skal forenkle beslutningsprosessen i tilfeller der teknisk regelverk enten beskriver flere alternativer for tekniske løsninger eller ikke er dekkende.

4.2.3 Strategisk rammeverk for stoppesteder

Strategisk rammeverk er en beskrivelse av standardiserte løsninger og beslutningsprosesser for teknologiske valg[29]. Formålet med rammeverket er å fremme valg av standardiserte tekniske løsninger som samlet vurderes å være de mest optimale med hensyn til togframføring og kostnader, inklusive bygging, drift og vedlikehold av de tekniske anleggene.

4.3 Dimensjoneringskriterier jernbane

Traseen (horisontal og vertikal geometri) skal dimensjoneres for 250 km/t der dette ikke innebærer vesentlige merkostnader sammenliknet med en hastighet på 200 km/t. 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. Dette er derfor satt som nedre grense for hastighet gjennom stasjonene.

Teknisk regelverk gir føringer for hvordan jernbanesystemet skal dimensjoneres og utformes. I dette arbeidet har det vært fokusert på optimalisering av sporets horisontal- og vertikalgeometri. For

[2] Konseptdokument gir ikke føringer for lokalisering av driftsbase. Inntil føringer foreligger legges dagens plassering av driftsbasen til grunn. KL-base ved Sandesund forutsettes flyttet til Sarpsborg.

strekningene mellom stasjonene innebærer dette en høy hastighet, med tilhørende stiv geometri. Teknisk regelverks normalkrav er lagt til grunn, se tabell 4-2.

Tabell 4-2: Normalkrav fra teknisk regelverk

	Normale krav 250 km/t	Normale krav 200 km/t
Minste radius (R_{min})	3400 m	2000 m
Stigning/fall	12,5 ‰	12,5 ‰
Vertikal radius (R_v)	24100 m	15400 m

Gjennom Fredrikstad og Sarpsborg avviker man fra hastighetskravet på 250 km/t siden de fleste tog skal stoppe her. Hensynet til gjennomgående tog må likevel ivaretas, og hastigheten skal da ikke være mindre enn dimensjonerende hastighet for godstog.

Fredrikstad og Sarpsborg stasjoner skal ha 330-350 meter lange plattformer tilrettelagt for lange fjerntog og IC-tog (triple togsett).

Minste sporavstand på stasjoner er 4,7 meter med tilpasninger på stasjonsområder med mange spor og sporveksler for plass til objekter og føringsveger mellom spor. Det samme er brukt på strekningen mellom stasjonene, bl.a. på grunn av flere lange tunneler.

4.4 Dimensjoneringskriterier veg

Statens vegvesens vegnormaler og håndbøker ligger til grunn for planleggingen. For veger som krysser ny jernbane er det lagt til grunn følgende:

- Veg over bane: 7,9 meter er benyttet som frihøyde for jernbane. På Grønli er det antatt at det kan gjøres tiltak på systemet slik at frihøyden kan reduseres til 6,75 meter. Endelig kontaktledningshøyde må fastsettes i det videre arbeidet med teknisk hovedplan. (Stasjonen ligger mellom to tunneler. Forutsatt frihøyde på 6,75 m gjennom tunnelene er i optimaliseringsarbeidet benyttet gjennomgående for hele stasjonsområdet).
- Bane over veg: 5,0 meter er benyttet som frihøyde for veg.
- Bane over gang- og sykkelveg: 3,2 meter er benyttet som frihøyde for gang- og sykkelveg.

Konstruksjonstykkelsene er foreløpig antatt basert på erfaringstall og må bestemmes ved beregninger i senere planfaser. I delområdene 20, 30, 40 og 50 er det generelt benyttet følgende høyder mellom bane og veg:

- Veg over bane: 9 meter fra skinneoverkant (SOK) til topp veg.
- Bane over veg: 7 meter fra topp veg til SOK.
- Bane over gang- og sykkelveg: 5 meter fra topp veg til SOK.

5 METODIKK

5.1 Mål

5.1.1 InterCity

Det er satt flere mål for IC-korridoren. Prosjektutløsende behov, samfunnsmål, effektmål og krav til InterCity-utbyggingen gjennom Østfold er nedfelt i flere styrende dokumenter og er sammenfattet i systemdefinisjonen for prosjektet[40].

Det prosjektutløsende behovet for tiltak i transportkorridoren Oslo–Halden er definert i Konseptvalgutredningen[2]:

Økt kapasitet for person- og godstransport på jernbanen i InterCity-området for å sikre tilstrekkelig punktlighet, frekvens og reisetid.

Samfunnsmålet er:

InterCity-korridorene skal ha et miljøvennlig transportsystem av høy kvalitet som knytter bo- og arbeidsområdene godt sammen.

De overordnede målene fra KVU er brutt videre ned i konseptdokumentet for InterCity[4]:

Som effektmål heter det at transportsystem i InterCity-området skal kjennetegnes av følgende sammenlignet med dagens situasjon:

- Pålitelig togtilbud uten forsinkelser
- Kort reisetid mellom byer/tettsteder og med kort overgangstid mellom transportmidler i sentralt lokaliserte trafikknutepunkt
- Høy kapasitet og frekvens for både person- og godstog, slik at det tilbys tilstrekkelig transportkapasitet

Miljømål er:

- Redusere utslipp av klimagasser målt i CO_2-ekvivalenter
- Avlaste hovedstadsområdet og byregionene for biltrafikk og minske behovet for ny veiutbygging
- Begrense inngrep i viktige områder for naturmiljø, naturressurser, nærmiljø og friluftsliv, landskaps-/bybilde og kulturmiljø

Innenfor regionforstørrelse og byutvikling er målet at IC skal:

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

<u>Tog</u>

Pålitelig togtilbud

- Minst 95 % av alle persontog kommer fram i rett tid (= mindre enn 3:59 min forsinkelse)
- Minst 95 % av alle godstog kommer fram i rett tid (= mindre enn 5:59 min forsinkelse)
- Regularitet for banestrekningen skal være 99,2 %
- Oppetid for banestrekningen skal være 99,6 %
- 1 times responstid fra feilmelding til driftsvakt til relevant mannskap har ankommet feilstedet

Høy kapasitet og frekvens

- Transportkapasitet
    - Infrastruktur som kan møte transportetterspørsel som vist i tilbudskonsept 2023 (T2024IC), 2026 (T2027IC), 2030 (T2031IC) og 2050 (T2050IC)
- Togfrekvens
    - Infrastruktur skal dimensjoneres for å håndtere; fire IC-tog per time til Fredrikstad/ Sarpsborg hvorav to tog per time fortsetter til Halden, ett fjerntog per time per retning, ett godstog per time hver retning
- Trafikkapasitet består av
    - Strekningskapasitet
    - Stasjonskapasitet, herunder linjeavgreininger
    - Reservekapasitet for framføring av ekstratog og håndtering av driftsavvikssituasjoner
    - Vendekapasitet til vending av togsett

5.1.2 Veg

I forstudien ble løsning for rv. 110 i Fredrikstad og for fv. 118 i Sarpsborg ikke studert. I prosessen med å utvikle vegalternativ er bypakkemålene og definerte prosjektspesifikke mål lagt til grunn.

Følgende mål er definert som hovedmål i Bypakke Nedre Glomma[39]:

- Overføre transport til gang, sykkel og kollektive transportmidler.
- God og sikker framkommelighet for gående, syklende, kollektivreisende og for godstransportene.
- Et sikkert transportsystem.
- Redusere klimagassutslipp og lokale miljøproblemer.
- Utvikle et godt tilgjengelig og universelt utformet transportsystem.

I dette prosjektet har Statens vegvesen og Fredrikstad kommune definert følgende effektmål for rv. 110:

- Trafikk skal overføres fra sidevegsnettet til rv. 110. Fordeling av trafikk til ulike deler av Fredrikstad sentrum prioriteres foran framkommelighet for gjennomgangstrafikk.
- Gående og syklende skal sikres god fremkommelighet på tvers av rv. 110.
- Prosjektet skal bygge oppunder god byutvikling.

For fv. 118 har Sarpsborg kommune definert ett effektmål:

- Prosjektet skal bygge oppunder god byutvikling.

5.2 Vurderingskriterier

Optimaliseringsarbeidet skal danne grunnlag for anbefaling av hvilke korridorer og alternativer som skal legges til grunn for det videre arbeidet med teknisk hovedplan og kommunedelplan med konsekvensutredning. Fokus i denne fasen har vært optimalisering av banealternativene fra forstudien, samt å se disse i sammenheng med nye traseer for rv. 110 og fv. 118.

For å vurdere oppfyllelse av målene for veg- og baneprosjektene er det utledet et sett vurderingskriterier som er praktisk anvendelige i optimaliseringsfasen. Disse ansees å være gode indikatorer for å vurdere måloppnåelse.

Vurderingskriteriene gjenspeiler de mest beslutningsrelevante forholdene for de enkelte delstrekningene. I optimaliseringsarbeidet har vurderingskriterier og mål vært styrende for arbeidet. Vurderingene gjøres innenfor hvert delområde for de alternativene som er utarbeidet.

5.2.1 Jernbane

For jernbane er det definert følgende vurderingskriterier:

- Funksjonalitet og sporgeometri
- Anleggsgjennomføring
- Trafikkavvikling veg (permanent situasjon)
- Ikke-prissatte konsekvenser (landskapsbilde, nærmiljø & friluftsliv, naturmangfold, kulturmiljø, naturressurser)
- Byutvikling (ved stasjoner)
- Kostnader

5.2.2 Veg

Som for jernbane er det også definert vurderingskriterier for vegalternativene. Følgende vurderingskriterier har vært lagt til grunn for drøfting av vegalternativer for rv. 110 (ikke i prioritert rekkefølge):

- Kapasitet i kryss
- Et logisk trafikksystem, god sammenkobling mellom fv. 109 og rv. 110
- Anleggsgjennomføring
- Hensyn til byutvikling
- Miljøbelastning (støy og luftforurensning)
- Antall bygninger som innløses
- Kostnader

Følgende kriterier har vært lagt til grunn for vurdering av vegalternativer for fv. 118:

- God framkommelighet for buss, sykkel og gange
- Et logisk trafikksystem, god sammenkobling mellom fv. 118, rv. 111, fv. 109 og bygatenettet
- Anleggsgjennomføring, herunder også om vegen kan bygges uavhengig av jernbane
- Minimere konsekvenser for kulturminner, og da spesielt Olavsvollen, Middelalderbyen og Hafslund hovedgård
- Hensyn til byutvikling
- Antall boenheter som innløses
- Opprettholde drift på industrispor til Borregaard
- Opprettholde drift på kraftanleggene i Glomma
- Kostnader

5.2.3 Detaljering av vurderingskriteriene

For å kunne vurdere de ulike alternativer av jernbane og veg er de fleste kriteriene for rv. 110 og fv. 118 gruppert inn under de seks kriteriene for jernbane. I tillegg kommer innløste bygg og støy/ luftforurensning som egne kriterier. Kriteriet under delområde 50 som omhandler drift på industrispor til Borregaard er tatt ut som et eget kriterium siden det har vært et premiss i alternativsutviklingen.

5.2.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri (jernbane)

Kriteriet innebærer en sammenlikning av alternativene mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk. Hensikten med kriteriet er å dokumentere hvorvidt alternativene oppfyller konseptet samt få frem forskjeller mellom alternativene. Alternativene er vurdert med fokus på sporkapasitet, tekniske krav og funksjonalitet.

Sporkapasitet

Sporkapasitet innebærer vurdering av hvordan alternativer ivaretar krav til togspor og plattform på stasjoner (antall og lengder), samt andre krav til sporkapasitet, for eksempel tilknytting til godsterminal- og sidespor. Dersom alternativet oppfyller krav til sporkapasitet er det vurdert som nøytralt (ubetydelige forskjeller mellom alternativene) siden det er ikke søkt å overoppfylle krav til sporkapasitet. Dersom alternativet likevel innebærer en fordel er dette vurdert som positivt. Dersom alternativet ikke oppfyller krav til sporkapasitet er dette vurdert som negativt.

Tekniske krav

Det redegjøres om alternativene oppfyller viktige krav i teknisk regelverk relevante for linje og stasjonsområder: horisontal og vertikal geometri (normale krav), kurveradius langs plattform og sporvekselplassering (ikke sporveksler på bru med bevegelig lager eller i kurve). Dersom alternativene oppfyller tekniske krav er det vurdert som positivt. Dersom alternativene ikke oppfyller tekniske krav er det vurdert som negativt.

Funksjonalitet

Funksjonalitet innebærer vurdering av kjøretid (på bakgrunn av hastighet i hovedspor), avvikshastighet i togspor på stasjoner (på bakgrunn av geometri og sporvekselstørrelse), krav til samtidige togbevegelser (sikkerhetsavstander) og fleksibilitet (på bakgrunn av antall sporforbindelser mellom spor på stasjoner). Dersom alternativet oppfyller krav til funksjonalitet er det vurdert som nøytralt (ubetydelige forskjeller mellom alternativene) siden det er ikke søkt å overoppfylle krav til funksjonalitet. Dersom alternativet likevel innebærer en fordel er dette vurdert som positivt. Dersom alternativet ikke oppfyller krav til funksjonalitet er dette vurdert som negativt.

Det er ikke gjort en oppdatering av kjøretider for optimaliserte alternativer etter forstudien. Beregningene i forstudien viste at kjøretidsforskjellene for de vurderte korridorene ikke var avgjørende for valg av alternativer til videre prosjektfase. I optimaliseringsfasen har noen av alternativene blitt justert for å øke dimensjonerende hastighet og dermed redusere kjøretid. Det er tilstrekkelig å vurdere alternativene med bakgrunn i dimensjonerende hastighet i denne fasen. Videre vil man gjøre vurderinger av dimensjonerende hastighet i forhold til nytte (reisetidsbesparelse), kostnader og eventuelt andre konsekvenser i forbindelse med dokumentasjon av måloppnåelse og endelig traséanbefaling.
Dette kriteriet gjelder kun jernbane.

5.2.3.2 Anleggsgjennomføring (jernbane og veg)

Det gis en verbal beskrivelse av konsekvenser for anleggsgjennomføring, på samme nivå som i forstudien. Følgende forhold er vektlagt:

- Teknisk gjennomførbarhet.
  Her inngår bl.a. dårlige grunnforhold, infrastruktur i bakken, flomutsatte områder, overvannshåndtering, alt som kan gi utfordringer for anleggsgjennomføringen og lang byggeperiode. Vurderinger rundt sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) er inkludert, sammen med forholdet til nærmiljø og myke trafikanter i anleggsfasen.
- Sporbrudd/drift på eksisterende bane.
  Dette er aktuelt der det er nærhet til dagens bane i drift. Dette vil gi kompliserte faser som kostbare og tidkrevende, og kan gi både planlagte og ikke-planlagte forstyrrelser for togdriften. Målet er å opprettholde driften på eksisterende bane.
- Drift på veger i byggeperioden. Nærhet til veger med stor trafikk, og da spesielt E6, fv. 109, rv. 110 og fv. 118, vil være krevende og kan gi forlenget byggeperiode.
- For fv. 118 er det også vurdert om veg kan realiseres uavhengig av bane.

Det gjøres en samlet vurdering av jernbane og veg.

5.2.3.3 Trafikkavvikling (i permanent situasjon, både jernbane og veg)

Framtidig bane vil krysse og tangere eksisterende og framtidig overordnet veginfrastruktur. Å sikre helhetlige gode løsninger som bygger oppunder målene i Bypakke Nedre Glomma er en viktig premiss for planarbeidet. I dette arbeidet fokuseres det på det overordnede vegnettet. Innholdet i "trafikkavvikling" er noe ulikt for rv. 110 og for fv. 118

For rv. 110 gjelder:

- Kapasitet i kryss.
- Logisk trafikksystem, god sammenkobling mellom rv. 110 og fv. 109.

Vurderingskriteriet kapasitet i kryss er direkte avledet av målet om overføring av trafikk fra sidevegsnettet til rv. 110. Kriteriene vurderes på bakgrunn av overordnede vurderinger samt trafikkberegninger.

For fv. 118 gjelder:

- Et logisk trafikksystem, god sammenkobling mellom fv. 118, rv. 111, fv. 109 og bygatenettet.
- God framkommelighet for buss, sykkel og gange. I dette ligger også kobling til eksisterende, tilgrensende infrastruktur.

Vurderingene baseres på overordnet systembetraktninger og ikke trafikkberegninger.

5.2.3.4 Byutvikling (jernbane og veg)

Byutvikling og potensialet for byutvikling omhandler flere forhold. I denne fasen har det først og fremst vært fokus på følgende:

- Legge til rette for byutvikling i og nært knutepunktet, slik at knutepunktet blir mer enn et sted for bytte mellom ulike reisemidler – et mål i seg selv. For å skape et levende knutepunkt er det viktig å skape rom for et bredt spekter av sentrumsfunksjoner, som også inkluderer boliger.
- Legge til rette for gode forbindelser mellom knutepunktet, sentrum og andre tilgrensende områder for alle trafikantgrupper, men gående, sykkel og kollektiv gis prioritet.
- Redusere barrierevirkning av ny infrastruktur for bane og veg.

Byutvikling er kun vurdert for knutepunktene Fredrikstad stasjon og Sarpsborg stasjon. Det er her ny jernbane vil kunne gi byutviklingsmuligheter. Potensialet for nye bomiljøer er en del av byutviklingsvurderingen. Konsekvenser og eventuelle muligheter for de øvrige tettstedene er vurdert under ikke-prissatte temaer.

De ikke-prissatte temaene er viktige element i en by. For å unngå dobbelttelling omtales de kun under ikke-prissatte konsekvenser, og ikke under byutvikling. Dvs. påvirkning av eksisterende bomiljøer vurderes under ikke-prissatte konsekvenser.

5.2.3.5 Ikke-prissatte konsekvenser (jernbane og veg)

Konsekvenser beskrives etter samme metode som i forstudien. Arbeidet er basert på tilgjengelig informasjon og befaringer. Tema landskapsbilde, nærmiljø og friluftsliv, naturmangfold, kulturmiljø og naturressurser er behandlet under dette kriteriet. Opprettholdelse av kraftproduksjon i Sarpsfossen er et eget vurderingskriterium. Dette er beskrevet under tema naturressurser. For dette temaet er det gjort beregninger av beslag av dyrket jord. I beregningene er det benyttet en buffer på 15 og 20 meter til hver side for en linje midt mellom de to sporene, altså en korridorbredde på 30 og 40 meter. Dyrket mark innenfor denne korridoren er oppgitt i et intervall avrundet til nærmeste titall. Ev. beslag knyttet til omlegging av veger er ikke tatt med.

Flere av kulepunktene beskrevet under de to vegprosjektene i avsnitt 5.2.2 hører under de ikke-prissatte. Vurderinger rundt konsekvensene for kulturmiljøer for fv. 118 hører under kulturmiljø. Påvirkning av bomiljø (inkludert innløsning av boliger) er en del av tema nærmiljø og friluftsliv.

Drift på kraftanleggene i Glomma i både anleggsfase og i permanent situasjon vesentlig. Det inngår derfor som et vurderingskriterium i delområde 50 under tema naturressurser.

For alle disse tema vil det ha betydning hva som skjer med dagens bane. Om den legges ned vil naboer bli mindre plaget av støy og forstyrrelser, barriereeffekten den medfører vil forsvinne og det ledige arealet gir gode muligheter for videre by- og tettstedsutvikling. En kan også tenke seg annen bruk av traseen, eksempelvis gang- og sykkelveg. I landbruksområder kan banen fjernes og området kan dyrkes opp. Det foreligger per i dag ingen konkrete planer for hva som skal skje med eksisterende spor. Det er også mulig det beholdes til bruk for gods. I vurderingene er derfor eventuelle effekter av å fjerne dagens spor og benytte det til andre formål ikke vurdert.

5.2.3.6 Støy og luftforurensning

For rv. 110 og fv. 118 er luftforurensning og støy egne vurderingskriterier. I Vegvesenets metodikk skal virkningene av disse temaene knyttet til menneskelig aktivitet ute vurderes under nærmiljø og friluftsliv, mens det samtidig er prissatte kostnader knyttet til hvor mange personer som blir berørt. Det er ikke beregnet kostnader knyttet til belastning fra støy- og luftforurensning i dette arbeidet. Vurderinger rundt støy- og luftforurensnings er derfor beskrevet som egne kriterier for delområde 10 og 50. Det er ikke gjort egne beregninger i denne fasen. Generelt sett er det vanskelig å si noe sikkert om konsekvensene før beregninger foreligger. Vurderingene er overordnet og basert på erfaringer fra tilsvarende prosjekter. Eksempelvis gir lang tunnel færre støyutsatte enn kort tunnel og veg i dagen. Siden veg- og banestøy vil samvirke, er det også gjort noen enkle vurderinger av banestøy i disse områdene.

5.2.3.7 Innløste boligbygg og boenheter

For delområde 10 og 50 er hhv. innløste bygg og innløste boenheter egne vurderingskriterier. Dette gjelder bygg innløst som en følge av både det nye jernbaneanlegget og veger. Det vesentlig i den sammenheng er antall innløste boliger. Andre bygg har mindre relevans, men større bygg som skoler og kulturhistoriske bygg er omtalt i teksten. Kostnadene knyttet til innløsning av alle bygg er for øvrig tatt med under kostnader. Det er derfor kun oppgitt innløste boligbygg/boenheter, og ikke alle bygg. Innløste boliger er også relevant for de mellomliggende delområder, og er derfor også tatt med for disse.

I beregningene er det benyttet en buffer på 20 meter til hver side for en linje midt mellom de to sporene, altså en korridorbredde på 40 meter. Alle boligbygg/boenheter innenfor denne korridoren er oppgitt som innløst. Dette er naturlig nok veldig usikre tall. Behov for anleggsområder og midlertidige omlegginger kan gi beslag utenfor denne korridoren. Det er ikke gjort støyberegninger, og boliger utenfor korridoren kan også bli innløst om det ikke er mulig å tilfredsstille støykravene. På den andre siden vil det flere steder være behov for en smalere korridor, og det beregnede tallet blir for høyt. Foruten støyberegninger krever dette detaljerte vurderinger rundt lokale støytiltak.

For delområde 10 er behovet for riving av bygninger gjort mer detaljert enn de andre delområdene. 3D-modell med oppgitt skråningsutslag er benyttet, og hvert enkelt bygg i og ved de ulike alternativene for nytt dobbeltspor og veg er vurdert. Det er også vurdert behov for areal til anleggsgjennomføring. Dette er gjort skjønnsmessig i hvert enkelt tilfelle.

Merk at sammenhengende rekkehus er regnet som ett boligbygg. Det vil si at i et rekkehus med fire boenheter som ligger innenfor korridoren blir regnet som ett boligbygg og fire boenheter.

5.2.3.8 Kostnader (jernbane og veg)

Kostnader inngår som vurderingskriterium både for bane og veg.

For rv. 110 / fv. 109 ved Grønli og fv. 118 ved ny kryssing av Sarpsfossen, inkl. knutepunkt Grønli (Seut–Kjæråsen) gjøres det kostnadsberegninger etter Anslagsmetoden. For resterende strekningen mellom beregnes kostnadene etter Byggeklossmodellen, på tilsvarende måte som i forstudiet.

Byggeklossmodellen

Detaljeringsnivået er tilpasset prosjektets planfase som er på forstudienivå. Kostnadsestimatene er utarbeidet for Estimatklasse 0 med krav til nøyaktighet +/- 40 %. Dette er i henhold til Bane NORs styringsdokumenter:

- Håndbok for estimering av kostnader for investeringstiltak STY – 600466
- Håndbok for utrednings-, plan- og byggeprosjekter i JBV STY – 601738

Estimatene er vist som prosjektkostnad på basiskostnadsnivå (grunnkalkyle + uspesifisert). Usikkerhetsanalyse er ikke gjennomført.

Følgende forutsetninger og tilpasninger er gjort:

- Prisnivå: 2015
- Alle kostnader er eks. mva.
- Prosjektering/planleggingskostnader er ikke beregnet separat, men forutsettes å være inkludert i byggherrekostnaden
- Elementer som ikke er vurdert separat, men som prosentvise påslag er:
    - Uspesifisert 10 % av produksjonskostnad
    - Entreprenørens rigg og drift 25 % av produksjonskostnad + uspesifisert
    - Byggherrekostnad 27 % av produksjonskostnad + uspesifisert + entreprenørens rigg og drift
- Det er lagt til kostnadsklasser B4 og B5 for å fange opp bruer med 50-100 og >100 meter spenn. Kostnadene for disse klassene er basert på erfaringstall fra andre store bruprosjekt. Tilnærmingen er vurdert å være god nok til å vise forskjell mellom alternativene
- Tunnel er generelt angitt der antatt bergoverdekning overstiger 16 meter (målt fra skinneoverkant - SOK). Tunnelpåhugg vurderes i hvert tilfelle i senere faser
- Trau/kulvert er angitt der terrengoverdekningen ligger mellom 10 og 16 meter over SOK.
- Trau er angitt i bebygde strøk der SOK ligger mellom 2 og 10 meter under terreng for å unngå grunnvannsenkning
- Bru er generelt angitt der høyden fra terreng opp til SOK overstiger 3 meter. 3 meters fyllingshøyde er oppgitt av geoteknikk å være løsbart uten spesielle tiltak langs hele strekningen. Start og sluttpunkt for bruer vurderes i hvert tilfelle i senere faser
- Kostnadselementene som inkluderer nærføring er vurdert separat og det er foretatt korreksjoner i enhetspriser med 25 %-påslag i produksjonskostnad for aktuell kostnadsklasse. Prosentpåslag for nærføring er hentet fra den opprinnelige kostnadsmodellen fra 2011/2012 som baseres på erfaringstall fra gjennomførte prosjekter av Bane NOR
- Enhetsprisene fra kostnadsmodellen oppgis ferdig levert kalkyleelement/kostnadsklasse og inkluderer alle kostnader knyttet til nødvendige tiltak som normale geotekniske tiltak, veger, omlegging av teknisk infrastruktur osv. Det vises til beskrivelser av kostnadsklasser i kostnadsmodellen
- Det er foretatt egne vurderinger av kostnader knyttet til særskilte geotekniske tiltak der det foreligger spesielle forhold. Dette er beregnet som tilleggskostnad i de tilfellene der kostnadene overstiger det som er inkludert i aktuelle kostnadsklasser

Estimeringsmetode for grunnerverv

Kalkylemodellen omfatter ikke metodikk for vurdering av kostnader til grunnerverv. Det er gjort en konkret vurdering av grunnerverv for hvert alternativ basert på et gjennomsnitt fra en 30- og 40 meter bred korridor.

Ved beregning av kostnader til innløsing av boliger er det lagt til grunn et gjennomsnittlig areal på 120 m^2 pr. enebolig og 70 m^2 pr. leilighet i flermannsboliger. Gjennomsnittlig enhetspris er hentet fra Statistikkbanken til Statistisk sentralbyrå[13]. For selveierboliger i tredje kvartal 2015 oppgis 21 362 kr per m^2 i Fredrikstad og 19 800 kr per m^2 i Sarpsborg.

For innløsing av større nærings- og offentlige bygg er det ikke gjort en ny vurdering etter forstudien, men kostnadene som ble bestemt i forstudien er etter beste evne, og basert på antall berørte bygg, fordelt på den nye parsellinndelingen for å vise forskjell i kostnad mellom alternativene.

Det er ikke beregnet kostnad til beslag av dyrket mark og skog. Med korridorbredde 30 meter og kostnad 20 kr/m^2, som fra forstudien, blir kostnaden bare 600 kr per meter jernbane; en uvesentlig kostnad i forhold til f.eks. innløsing av boliger.

For delstrekningene er det beskrevet en del spesielle forhold som er tatt med i estimatene.

Anslag

Anslagsmetoden er beskrevet av Statens vegvesen[30]. Metoden bygger på suksessivprinsippet og trinnvisprosessen. Det betyr at prosessen med å etablere kostnadsoverslaget gjøres top-down, at estimeringen foregår ved subjektive vurderinger, at statistikken ligger til grunn for beregningene i dataprogrammet og at det benyttes en velstrukturert gruppeprosess ledet av en godkjent prosessleder og deltakere (prisgivere) som har kompetanse på de problemstillingene som prosjektet omfatter.

Det har vært avholdt egne Anslagssamlinger med kvalifiserte prisgivere innenfor alle alternativer for:

- rv. 110 i Fredrikstad
- fv. 118 i Sarpsborg
- jernbane Seut–Kjæråsen, inklusiv stasjonsområdet Grønli

Vurdering

For rangering av kostnader benyttes samme metodikk som i forstudien. Estimatene er vist som relative forskjeller sammenliknet med billigste alternativ.

Tabell 5-1: Rangering av kostnader

Kostnad	Score
Billigste alternativ	0 (ubetydelig)
Inntil 10 % dyrere enn billigste alternativ	0 (ubetydelig). På samme nivå som billigste alternativ
10-30 % dyrere enn billigste alternativ	Liten negativ konsekvens (–). Noe dyrere enn billigste alternativ
> 30 % dyrere enn billigste alternativ	Stor negativ konsekvens (– –). Vesentlig dyrere enn billigste alternativ

5.3 Vurderinger

De ulike alternativene for både bane og veg er vurdert etter kriteriene. Vurderingene er gjort etter følgende sammenligningsmetode:

- Funksjonalitet og sporgeometri – sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk.
  - Alternativer som oppfyller konseptdokumentet vurderes i utgangspunktet til "0". Videre er det en innbyrdes vurdering for sportekniske forhold av betydning som ikke er detaljert i konseptdokumentet.
  - Underkriteriet tekniske krav vurderes mot Bane NORs tekniske regelverk og teknisk designbasis.
- Anleggsgjennomføring – relativ sammenlikning mellom alternativene.
- Trafikkavvikling – relativ sammenlikning mellom alternativene.
- Byutvikling – relativ sammenlikning mellom alternativene.
- Ikke-prissatte konsekvenser. Det er miljøtemaene landskapsbilde, nærmiljø og friluftsliv, naturmangfold, kulturmiljø og naturressurser – sammenlikning mot eksisterende veger og bane (dagens situasjon).
- Støy og luftforurensning – relativ sammenlikning mellom alternativene.
- Innløste boligbygg/boenheter – antall er oppgitt, avrundet til nærmeste titall
- Kostnader – relativ sammenlikning mellom alternativene.

Innenfor delområde 50 er det også vurdert om veg kan realiseres uavhengig av bane. Vegalternativer som kan bygges og realiseres uavhengig av banealternativene er gitt konsekvens 0, dvs. ubetydelig. De som ikke kan realiseres uavhengig er gitt stor negativ konsekvens.

I vurderingen av de ulike alternativene er det benyttet samme metodikk som i forstudien, hvor en vurderte grad av positiv og negativ konsekvens. Tabell 5-2 viser skalaen som er benyttet.

Tabell 5-2: Skala benyttet for å vurdere konsekvenser av de ulike alternativene

Positiv konsekvens	Negativ konsekvens
Liten positiv konsekvens (+)	Liten negativ konsekvens (–)
Middels positiv konsekvens (+/+ +)	Middels negativ konsekvens (–/– –)
Stor positiv konsekvens (+ +)	Stor negativ konsekvens (– –)
Ingen/ubetydelig konsekvens (0)	

Ubetydelig (0) kan enten bety "ubetydelig / ingen konsekvens" eller "ingen forskjell mellom alternativene" avhengig av hvilken sammenlikningsmetode man bruker. Ubetydelig kan også framkomme ved at negative og positive konsekvenser oppveier hverandre. Selv om et alternativ beskrives med ubetydelig konsekvens kan det altså ha både betydelig negative og positive konsekvenser.

Vurderingene er gjort innenfor hvert delområde, og konsekvenser kan derfor ikke sammenlignes direkte mellom delområdene.

Innenfor hvert delområde er det flere alternativer som er forkastet gjennom arbeidet med optimalisering. Det har vært tilfelle når en ser at løsningene ikke innfrir forutsetningen, eller at andre alternativer er bedre. Disse alternativene er kort beskrevet.

5.4 Arbeidsprosess og medvirkning

5.4.1 Delområder

For å lette optimaliseringsarbeidet er strekningen delt i fem delområder (se figur 5-1):

- Delområde 10. Seut–Kjæråsen (inkl. ny Fredrikstad stasjon på Grønli)
- Delområde 20. Kjæråsen–Østfoldhallen
- Delområde 30. Østfoldhallen–E6
- Delområde 40. E6–Borg Bryggerier
- Delområde 50. Borg Bryggerier–Klavestad (inkl. Sarpsborg stasjon)

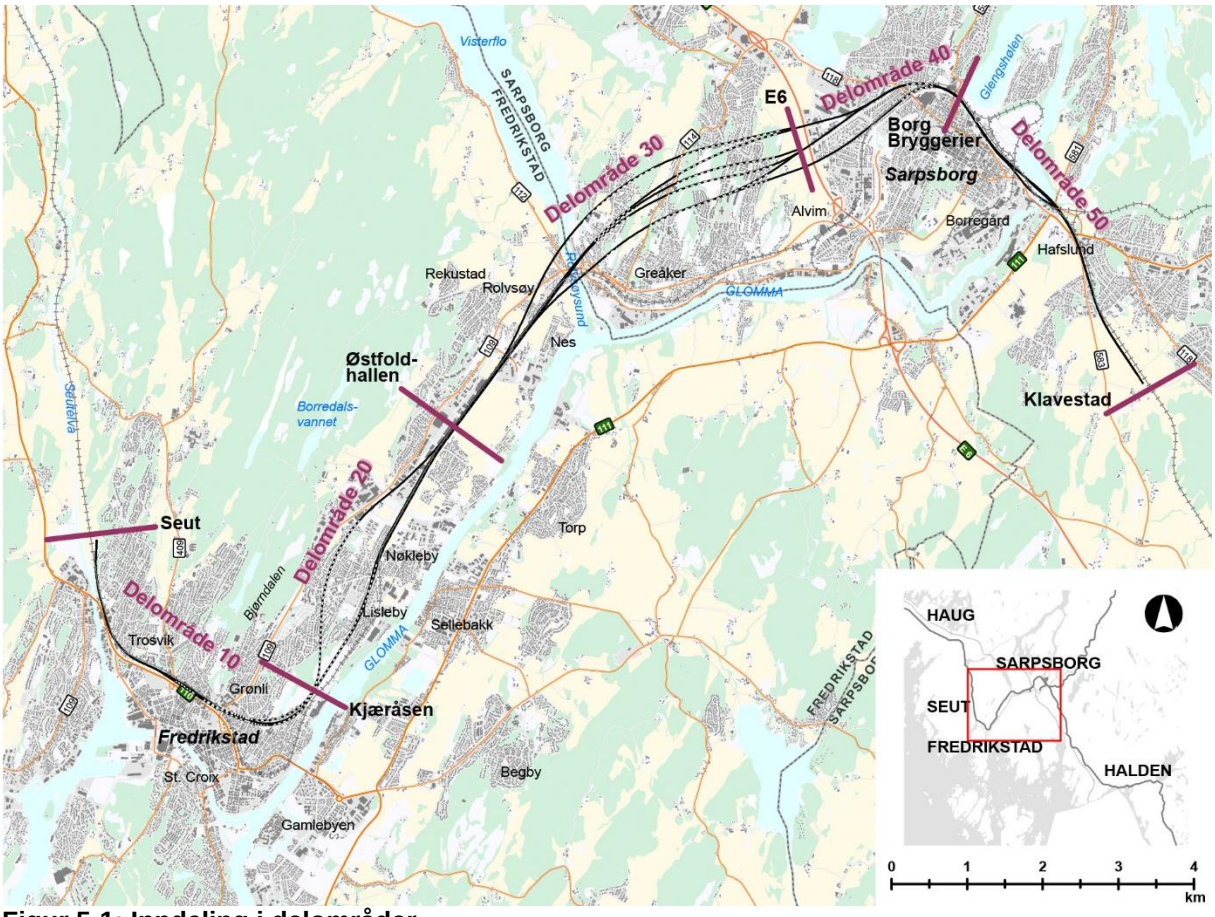
Omlegging av vegsystemer for rv. 110 inngår i delområde 10, mens fv. 118 og rv. 111 inngår i delområde 50.

Bakgrunnen for overnevnte inndeling var at det i forstudien ble det identifisert ulike fokusområder på strekningen, og de ulike områdene hadde varierende utfordringer og faglige problemstillinger. For å kunne ha arbeidsgrupper som jobbet parallelt med de ulike utfordringene og vurderingene på ulike deler av strekningen, ble det besluttet å dele inn strekningene i delområder. Bakgrunn for inndeling var også at de ulike områdene skulle ha minst mulig avhengigheter slik at ev. forsinkelser med arbeid i et delområde skulle få minst mulig konsekvenser for resterende områder på strekningen. For å sikre helheten i optimaliseringsarbeidet har strekningsledelsen hatt den overordnede koordineringen av dette arbeidet.

I tillegg ble det tidlig identifisert at det var viktig at de enkelte fagene kom inn i optimaliserings-prosessen på riktig tidspunkt, for å sikre en så rasjonell arbeidsinnsats som mulig. Av den grunn ble alle fag som skulle bidra i denne fasen kategorisert som trinn 1 eller trinn 2-fag. Trinn 1-fagene var de fagene som var mest premissgivende for geometri, og som startet optimaliseringsarbeidet. Etter at trinn 1-fagene hadde utviklet en foreløpig løsning, kom trinn 2-fagene inn for å undersøke konsekvenser for sine fag.

For delområde 10 og 50 har det vært en felles planlegging og en samordnet optimaliseringsfase for både bane og veg. Utfordringen har vært å finne gode løsninger for både bane og veg. Begge fagene har vært premissgivende for hverandre, noe som har gitt et mer komplisert optimaliseringsarbeid.

For delområde 20, 30 og 40 har det først og fremst har vært koordinering mot eksisterende infrastruktur og håndtering av grensesnitt mot pågående prosjekter.



Figur 5-1: Inndeling i delområder

5.4.2 Alternativer

Som grunnlag for optimaliseringen er det tatt utgangspunkt i alternativene fra forstudien. For veg er det utviklet nye alternativer basert på mål og kriterier. Innenfor alle delområdene, med unntak av delområde 20 og 40, er det flere ulike kombinasjonsmuligheter både for jernbane og veg. Det er gjort en gruppering som viser hvilke kombinasjoner som det er utarbeidet fagmodeller for. I tillegg er det andre kombinasjonsmuligheter som kun beskrives og vurderes tekstlig.

5.4.3 Prosesser/samhandling

Arbeidsprosessen i optmaliseringsfasen har vært som følger:

- Utarbeidelse av fagmodeller
- Arbeidsmøter med prosjekteier
  - Bane NOR og Statens vegvesen for delområde 10
  - Bane NOR og Sarpsborg kommune for delområde 50
  - Bane NOR for delområde 20, 30 og 40
- Workshops. Deltakere fra prosjekteier og 2G. Hvilke fag som har vært representert og hva som har vært hovedfokus.
- Orientering i faglig samarbeidsgruppe og innspill fra partene.
- Bearbeiding etter innspill.
- Tverrfaglig kontroll.
- Låsing av sportrasé.
- Kostnadsberegning.

I optimaliseringsarbeidet har mange fag og parter vært involvert. Det har vært gjennomført ulike møteserier. Både interne prosjektmøter hos rådgiver, arbeidsmøter med prosjekteier, workshops hvor deltakere fra prosjekteier og rådgiver har deltatt. I disse møtene har ulike fag har vært representert, avhengig av hva som har vært hovedfokus. Det har i alt vært avholdt tre workshops for hvert delområde. Hensikten med disse har vært å presentere status og få innspill fra de ulike fagene og fra prosjekteier, underveis i optimaliseringsprosessen. Etter workshop 3 har det blitt gitt en presentasjon i faglig samarbeidsgruppe. Hensikten var også der å gi en statusoversikt og få eventuelle innspill tidlig i planarbeidet.

På bakgrunn av fagmodellene og vurdering av alle vurderingskriterier skal prosjekteierne gi en endelig anbefaling om hvilke alternativer og kombinasjoner av alternativer som skal legges til grunn for det videre arbeidet innenfor hver korridor.

6 RAMS

6.1 Hva er gjort av RAMS i optimaliseringsfasen

I forstudien ble det gjort en RAMS-vurdering[8]. Ingen av alternativene ble ansett som uakseptable. Det er alternativene fra forstudien som nå er optimalisert. Følgelig antas det at alternativene fortsatt vil kunne få et akseptabelt RAMS-nivå. Det har derfor ikke vært utført noen RAMS-analyser i optimaliseringsfasen, noe som er i henhold til RAMS-planen i prosjektet.

Fagansvarlig RAMS har vært en bidragsyter i arbeidsmøter og workshops, for å fange opp og belyse ev. problemstillinger knyttet til de ulike alternativene. Det er i tillegg gjort en gjennomgang av RAM- og fareloggen for å se hvordan alternativene etter optimaliseringen gir utslag på farene og RAM-forholdene som ble identifisert i forstudien, og om det er noen av alternativene som utpeker seg i den ene eller andre retningen. Dette har gitt en utsjekk på om det er alternativer det ikke er tilrådelig å gå videre med. Det er også gitt en generell betraktning av forskjellen i RAMS-nivået på alternativene så langt det har latt seg gjøre, basert på de små forskjellene som er kjent pr. dags dato. Resultatet av denne gjennomgangen er presentert i dette kapittelet. 2G mener RAMS arbeidet i optimaliserings-fasen, som er skissert over, er tilstrekkelig til å kunne være en del av beslutningen for valg av alternativer.

I det videre arbeidet med hovedplan skal det gjøres RAMS-vurderinger i henhold til RAMS- og sikker-hetshåndboken. Disse aktivitetene vil gi grunnlag for å anbefale alternativ(er) til detaljplan, vurdere alternativer opp mot akseptkriterier og gi grunnlag for tiltak og krav til videre prosjektering i detaljplan.

6.2 Resultater fra RAM- og farelogg-gjennomgangen

6.2.1 Metode, avgrensninger og forutsetninger

Vurderingen avgrenser seg til de farene som ble identifisert i forstudien. For noen av farene er det gjort en forutsetning om underliggende bæring og pæler for bruene over Rolvsøysund. Dette er gjort for at farene skulle ha relevans. Det er ikke avgjort om det blir under- eller overliggende bæring. Dersom det velges overliggende bæring vil ikke farene ha relevans for noen av alternativene.

Deltakerne i møtet er gitt i møtereferatene som ligger som vedlegg 1. Gruppen bestod av personer med den nødvendige kompetansen for å gjennomføre en slik vurdering. Resultatet fra møtet er sendt på høring til alle deltakere.

Gjennomgangen ble utført som en gruppeprosess hvor prosessleder gikk igjennom fare for fare, og det ble notert ned negative og positive forhold rundt alternativene mot hver fare. Basert på dette ble det gitt plusser og minuser i henhold til tabellen under. For å gi en totalscore for alternativene har hver kategori blitt tilegnet en score. Denne scoren er relatert til plussene og minusene og ligger i samme tabell. Tabellen har tatt utgangspunkt i de samme kategoriene som er brukt for øvrige vurderinger rundt vurderingskriterier i denne rapporten, men med noen tilpasninger. Det er lagt til en score for hver kategori og endret fra "konsekvens" til "påvirkning" i beskrivelsen av kategoriene.

Positiv konsekvens	Negativ konsekvens
Liten positiv påvirkning (+) score 1	Liten negativ påvirkning (–) score -1
Middels positiv påvirkning (+/+ +) score 1,5	Middels negativ påvirkning (–/– –) score -1,5
Stor positiv påvirkning (+ +) score 2	Stor negativ påvirkning (– –) score -2
0 (ingen risiko ved faren)	

I møtet var systemdefinisjonen for Fredrikstad–Sarpsborg[11] og 3D-modeller grunnlag for gjennom-gangen. Alternativ 5c under E6, i overgangen mellom delområde 30 og 40, har kommet til i etterkant av systemdefinisjonen og er ikke beskrevet der. Dette er likt 5c over E6, men går dypt gjennom Alvim-jordet og under terreng i kulvert som fortsetter inn mot Sarpsborg stasjon. Beskrivelse av dette alternativet finnes i kapittel 10.8.
Resultatet av gjennomgangen er gitt i vurderingsskjemaet i vedlegg 1. Scoren og oppsummering av resultatene er gitt i de påfølgende kapitlene.

6.2.2 Seut–Østfoldhallen

Delområde 10 og 20 er slått sammen. På denne strekningen er alternativene 2a, 4a og 6b vurdert. De største utfordringene og de farene av størst betydning er relatert til grunnforholdene på Grønli og tunnelen fra Grønli gjennom Kjæråsen.

Grunnforholdene er utfordrende, men er like utfordrende for alle alternativer. I områder nevnt med utfordrende grunnforhold kan tilstrekkelig sikkerhet oppnås med konvensjonelle tiltak, og eventuelle forskjeller mellom alternativene vil først og fremst synliggjøres i kostnader.

Alle alternativer har forholdsvis lang tunnel fra Grønli og gjennom Kjæråsen. Alt. 4a har lengst tunnel, men det ble ikke vurdert som noe mer risikofylt enn de andre, da de to andre alternativene går gjennom tettbygd område. Derimot vil tunnelkonseptet for alternativ 2a og 6b bli noe spesielt da dette går fra tre løp til to løp og deretter til ett løp på grunn av sporveksler i tunnelen. Det er ikke plass mellom plattformer og tunnelportal til at sporvekslene kan ligge utenfor tunnelen. De ytre sporsløyfene er også plassert inne i tunnelen for at ikke stasjonen skal bli for lang. Dette gir et dårlig rømningskonsept og vedlikeholdskonsept i tunnelen. I tillegg skaper det noe økt negativ konsekvens ved en eventuell avsporing i disse sporvekslene.

Alternativ 4a har plattformene trukket lengre inn i St. Hansfjellet, og det blir dermed plass til sporvekslene utenfor tunnelportalen på Grønli. Derimot har også dette alternativet de ytre sporsløyfene inne i tunnelen. Konseptet her går da fra en toløpstunnel til en ettløpstunnel, og vil også skape et utfordrende rømnings- og vedlikeholdskonsept.

De ytre sporsløyfene i alternativ 2a og 6b kan trekkes ut av tunnelen. Dette skaper mye av de samme utfordringene som å ha dem i tunnel, og man mister også beskyttelsen i form av tak over. Derimot vil man kunne oppnå et bedre tunnelkonsept med tanke på rømning og vedlikehold dersom 2a eller 6b i delområde 20 kombineres med 4a fra delområde 10 inne i Kjæråsen. Da vil man kunne få en toløpstunnel hele vegen. Dersom dette gjøres må det undersøkes om avstanden fra sporsløyfene til plattformområdet forringer kapasiteten nevneverdig på strekningen.

Evakuering, tilkomst for nødetater og stopp-plass for brennende tog er vurdert likt for alle alternativer. Det er dårlig plass på Grønli for å tilrettelegge for slike beredskapstiltak, men løsbart. Arbeidet med gode løsninger for evakuering, tilkomst og stopp-plass må prioriteres videre i hovedplanen. De alternativene fra forstudien som ble vurdert dårligst er ikke tatt med videre.

De ulike alternativene fikk en score som følger:

- Alternativ 4a, score -3
- Alternativ 2a, score -6
- Alternativ 6b, score -6

Alternativ 4a får best score først og fremst pga. mulighetene for et bedre tunnelkonsept. Alternativ 2a og 6b vil være noe bedre fra Lisleby, men det kommer ikke fram av scoren.

6.2.3 Østfoldhallen–Borg Bryggerier

For RAMS har det vært hensiktsmessig å vurdere delområde 30 og 40 sammen, da det finnes mange ulike koblingsmuligheter ved E6. Alternativer som er vurdert på denne strekningen er:

Østfoldhallen til E6:

- Alternativ 1a variant 10 og 20
- Alternativ 3a
- Alternativ 4b
- Alternativ 5c variant 10 og 20

E6 til Borg Bryggerier:

Alternativ 1a

Alternativ 4b

Alternativ 5c variant over og variant under E6

6.2.3.1 Østfoldhallen til E6

For strekningen Østfoldhallen til E6 får alternativ 1a og 4b best score, først og fremst pga.:

- de unngår i større grad tettbygd strøk enn 3a og 5c
- krysser Rolvsøysund på et mer gunstig område med tanke på isdannelser i elva og kryssinger av andre bruer.

Alt. 4b ligger derimot dypt på Rolvsøysiden av sundet og er dermed noe mer utsatt for drenerings-problematikk og skredrisiko enn 3a og 5c, men det gjør kun et lite utslag i scoren (se vedlegg 1).

Alternativ 3a og 5c har fått samme score. Variantene av alt. 1a og 5c vurderes likt.

Alternativene fikk en score som følger (se tabell 1 i vedlegg 1):

- Alternativ 1a variant 10 og 20, score -3
- Alternativ 3a, score -8,5
- Alternativ 4b, score -4
- Alternativ 5c variant 10 og 20, score -8,5

6.2.3.2 E6 til Borg Bryggerier

For strekningen E6–Borg Bryggerier får alternativene 5c (over E6) og 4b vesentlig bedre score enn alternativ 1a og 5c under E6. Grunnene til dette er:

- Alternativ 1a blir en stor barriere inn mot Sarpsborg
- Det er dreneringsutfordringer av nærliggende områder for både 1a og 5c under E6. Det er lav variant av 5c som er mest utsatt for dette.
- Alternativ 5c under E6 vil få løsmassetunnel i bløt leire. Dette gir store gravedybder at sikring blir vanskelig, og krever ikke-konvensjonelle løsninger. Alternativene i forstudien som hadde dette ble valgt bort.
- Alternativ 1a ligger nærmest papirlageret til Peterson, og er dermed mest utsatt for stans dersom det skulle oppstå brann der.

Alternativene fikk en score som følger (se tabell 2 i vedlegg 1):

- Alternativ 1a, score -2
- Alternativ 4b, score 5
- Alternativ 5c (over E6), score 5
- Alternativ 5c (under E6), score -3

6.2.3.3 Østfoldhallen til Borg Bryggerier (samlet)

For farer som er gjeldende for hele strekningen er det alternativ 1a variant 20 og 1a variant 10 kombinert med 5c (over E6) som kommer best ut. De får høyest score blant annet på grunn av:

- Noe bedre tilkomster for nødetater og evakueringsforhold for tunnelene på strekningen.
- Mindre andel tunnel som er positivt med tanke på vedlikehold.
- Lengre område i dagsone i Greåkerdalen som kan brukes til stopp-plass for brennende tog.

Alternativene fikk en score som følger (se tabell 2 i vedlegg 1):

- Alternativ 1a variant 20, score 1
- Alternativ 1a variant 10 kombinert med 5c (over E6), score 1
- Alternativ 3a (ses sammen med 5c (over E6)), score -1
- Alternativ 5c variant 10 kombinert med alternativ 5c (over E6), score -1
- Alternativ 5c variant 20 kombinert med 4b etter E6, score -1
- Alternativ 5c variant 10 i kombinasjon med 5c (under E6), score -4,5
- Alternativ 4b, score -2

Det finnes mange forskjellige kombinasjoner av alternativ på denne strekningen. I tabellen under er de mest aktuelle oppsummert med totalscore for hele strekningen. Av tabellen kan vi se at det er kombinasjonen av alternativ 1a variant 10 og 5c (over E6) som får desidert best score.

Tabell 6-1: Kombinasjoner av alternativer i delområde 30 og 40 med RAMS-vurdering

Kombinasjon av alternativer Østfoldhallen–Borg Bryggerier	Score Østfold-hallen–E6	Score E6–Borg Bryggerier	Score Østfold-hallen–Borg Bryggerier	Total sum
Alt. 1a var. 20 + alt. 1a	-3	-2	1	-4
Alt. 1a var. 10 + alt. 5c (over E6)	-3	5	1	3
Alt. 3a + alt. 5c (over E6)	-8,5	5	-1	-4,5
Alt. 4b + alt. 4b	-4	5	-2	-1
Alt. 5c var. 10 + alt. 5c (over E6)	-8,5	5	-1	-4,5
Alt. 5c var. 10 + alt. 5c (under E6)	-8,5	-3	-4,5	-16
Alt. 5c var. 20 + alt. 4b	-8,5	5	-1	-4,5

6.2.4 Borg Bryggerier–Klavestad

Alternativene som er vurdert på delområde 50 er:

- Alternativ Nord for Olavsvollen
- Alternativ Nord for Tarris
- Alternativ Midt
- Alternativ Syd for Tarris

Det finnes to ulike sporplaner for stasjonen. Disse har ikke vært en del av RAMS-vurderingen. Hvilke alternativer som tas videre til hovedplan vurderes nærmere.

Alternativene Nord for Olavsvollen og Syd for Tarris kommer dårligst ut. Dette er bl.a. på grunn av:

- Alternativ Nord for Olavsvollen er spesielt utsatt for dårlige grunnforhold ved tilkobling Østre linje og på strekningen Sarpsborg stasjon til Sarpsfossen.
- Nord for Olavsvollen har også en dobbel kryssveksel som gir økt sannsynlighet for avsporing og økt vedlikeholdsbehov.
- Syd for Tarris ligger nær Borregaard og er mer utsatt for stans dersom det skulle skje en hendelse på industriområdet.

Generelt er det utfordringer knyttet til nærhet til ungdomsskole og boligområder for alle alternativer.

Scoren for alternativene ble som følger:

- Alternativ Nord for Olavsvollen, score -6,5
- Alternativ Nord for Tarris, score -4
- Alternativ Midt, score -4
- Alternativ Syd for Tarris, score -6

6.3 Generelle betraktninger angående sikkerhet og vedlikeholdbarhet

Basert på en vurdering av totalmengder av ulike objekter/systemer langs linjen, som tunnel, skjæring/trau, bruer etc., er det gjort en vurdering på overordnet nivå for hvert delområde for å si noe om forskjeller i sikkerhet og vedlikeholdbarhet for de ulike alternativene.

6.3.1 Seut–Østfoldhallen

Alternativene er forholdsvis like fra Seut til Kjæråsen og det er ingen forhold som gir store forskjeller. Fra Kjæråsen har alternativ 4a noe mer tunnel og en lengre bru enn 2a og 6b. Der hvor 4a går i tunnel går 2a og 6b i skjæring/trau gjennom tettbygd område. Det er vanskelig å si noe sikkert om det er best

med lang tunnel eller trau gjennom tettbygd område. Det er fordeler og ulemper med begge deler, men det antas at 2a og 6b er noe bedre vedlikeholdsmessig. Man vil også unngå en del vedlikeholdsobjekter som nødvendigvis vil komme i en tunnel. Sikkerhetsmessig vil det være ulike hendelser som er aktuelle for alternativene, men risikoen totalt sett vil være tilnærmet lik.

6.3.2 Østfoldhallen–Borg Bryggerier

Da det er så mange kombinasjonsmuligheter på denne strekningen vil det bli lite oversiktlig og lite hensiktsmessig å beskrive forskjeller på alle alternativer og varianter her. Det er mer interessant å se at en overordnet gjennomgang av objekter/systemer langs linjen understøtter at kombinasjonen 1a variant 10 og 5c (over E6) fikk den beste scoren.

Kombinasjonen av disse alternativene gir minst andel tunnel og mer dagsone, unngår mest tettbygd område ved Rolvsøy og Greåker og lager minst barriere inn mot Sarpsborg. Denne kombinasjonen er også det beste alternativet vedlikeholdsmessig. Det vil bli færre objekter pga. mindre andel tunnel, og mest sannsynlig kan objekter som må vedlikeholdes plasseres i områder som blir lett tilgjengelig.

6.3.3 Borg Bryggerier–Klavestad

For delområde 50 er det nesten ingen forskjell i lengde og mengde på de ulike objektene. Det er så små forskjeller at det ikke kan gis noen vurdering i om det ene alternativet er bedre enn det andre med tanke på sikkerhet og vedlikeholdbarhet. Det som blir avgjørende for hvilket alternativ som er mest gunstig er gjennomgangen av farene, og grunnforholdene og løsninger i forhold til vegsystemer blir det viktigste å legge vekt på. De to midterste alternativene (alternativene Nord for Tarris og Midt) er derfor å foretrekke.

7 SEUT–KJÆRÅSEN (INKLUDERT GRØNLI STASJON)

7.1 Beskrivelse av området

7.1.1 Overordnede trekk

Området preges av Glommas flodlandskap som inn mot Fredrikstad og Sarpsborg skaper et åpent slettelandskap med jordbruksarealer og bebyggelse. Innenfor det flatere landskapet ved Glomma går det en rekke åsrygger med en markert syd/nordlig retning, og disse har frodig vegetasjon i fjellfoten og skrinn jord / bart fjell på toppene. I dalbunnene mellom åsryggene ligger flatere arealer gjerne med bekkeløp.

7.1.2 Bebyggelse

Området har tett bybebyggelse inkludert flere skoler (Frederik II videregående skole, Glemmen videregående skole og Trara barneskole), Glemmen kirke, gravlunder, idrettsanlegg og turveger. Både rv. 110 og jernbanen er i dag store barrierer.

Gågatesystemet i byen, Glemmen kirkegård og Brattliparken er en del av den viktige grønnstrukturen som binder sammen byen med Fredrikstadmarka. Glemmen kirke er et landemerke og et viktig bygningselement.

I Fredrikstad sentrum finnes det flere betydelige kulturhistoriske verdier, blant annet Trosvik gård med historisk hageanlegg og Glemmen kirke. I området på og ved Grønli er det flere verneverdige bygninger. Deler av denne bebyggelsen er avsatt til hensynssone kulturmiljø i kommunedelplan for Fredrikstad byområde[13].

7.1.3 Samferdsel

Inn mot Fredrikstad stasjon ligger jernbanen parallelt med rv. 110 med kort tunnel gjennom St. Hansfjellet. Ved Glemmen kirke er både riksvegen og jernbanen lagt på bruer over fv. 109. Rv. 110 og fv. 109 er sterkt trafikkerte veger, begge med en årsdøgntrafikk på omkring 28 000 biler[32]. Dagens Fredrikstad stasjon ligger sørøst i sentrum i krapp kurve. Før stasjonen krysser jernbanen over rv. 110. Etter stasjonen dreier banen nordover under Fredrikstadbrua og går parallelt med Glomma mot Sarpsborg.

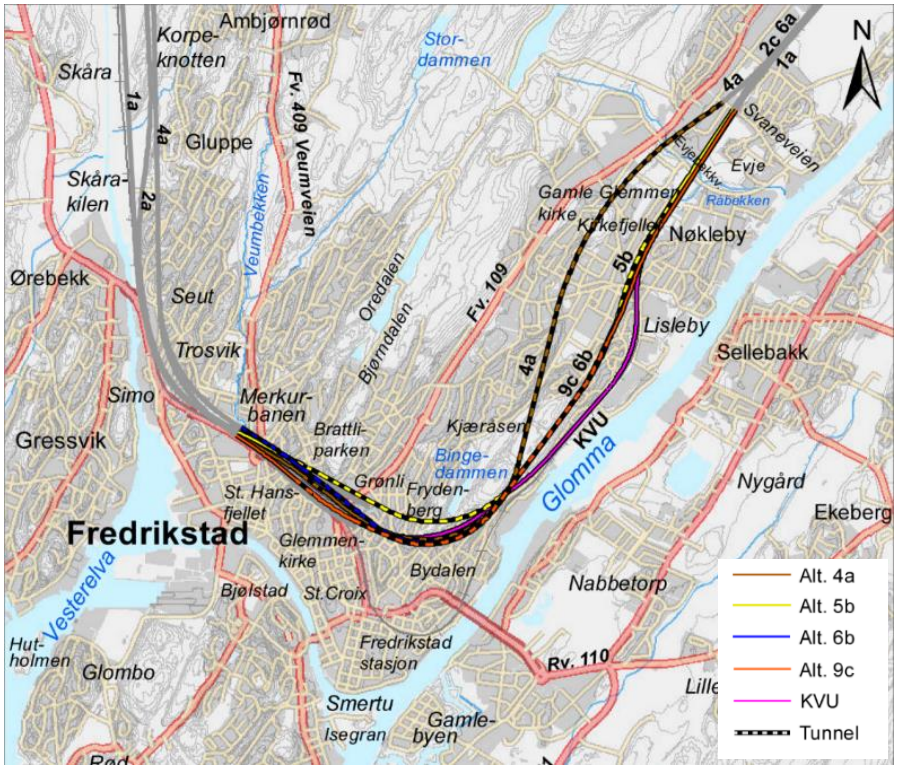
7.1.4 Grunnforhold

Området kjennetegnes ved at det har svært utfordrende grunnforhold. Nord for St. Hansfjellet er det bløt leire / kvikkleire med stor dybde til berg på partier. Ved Grønli er det også meget dårlige grunnforhold med bløt leire / kvikkleire. Det er tidligere registrert poreovertrykk i dette området, Det er størst dybder til berg der jernbanen og rv. 110 krysser over fv. 109, med rundt 50 meter. Veg- og jernbanefyllingene har dårlig stabilitet i dagens situasjon. Det er pågående terrengsetninger i store deler av området, samt også horisontalbevegelser i grunnen ved bruene. I Bydalen er det i sør bløt og meget kompressibel leire / kvikkleire. På partier kan det være store dybder til berg.

7.2 Videreførte alternativer fra forstudien

Følgende momenter/retningslinjer for det videre arbeidet ble gitt i oppsummeringen av forstudiet:

- Et mulighetsrom avgrenset av alternativ 4a i sør og alternativ 5b i nord, varierende i høyde mellom kote -2 og +8.
- Mellomliggende alternativer vil bli fanget opp i dette mulighetsrommet.
- Alternativene skal tilpasses alternativ 2a på strekningen Haug–Seut. Det vil si daglinjen langs Seutelva.
- Stasjonsplassering for alternativ 9c ønskes ikke videreført da dette er en svært dårlig jernbaneteknisk løsning, og vil kreve stenging av eksisterende bane gjennom anleggsperioden.
- Korridorbredde på 50-100 meter ut fra spormidt, tilpasset stedlige forhold.
- Det bør gjøres en tidlig verifisering av bergnivå for alternativ 4a mellom Grønli og Svaneveien for å avgjøre hvor langt denne skal videreføres i neste planfase.

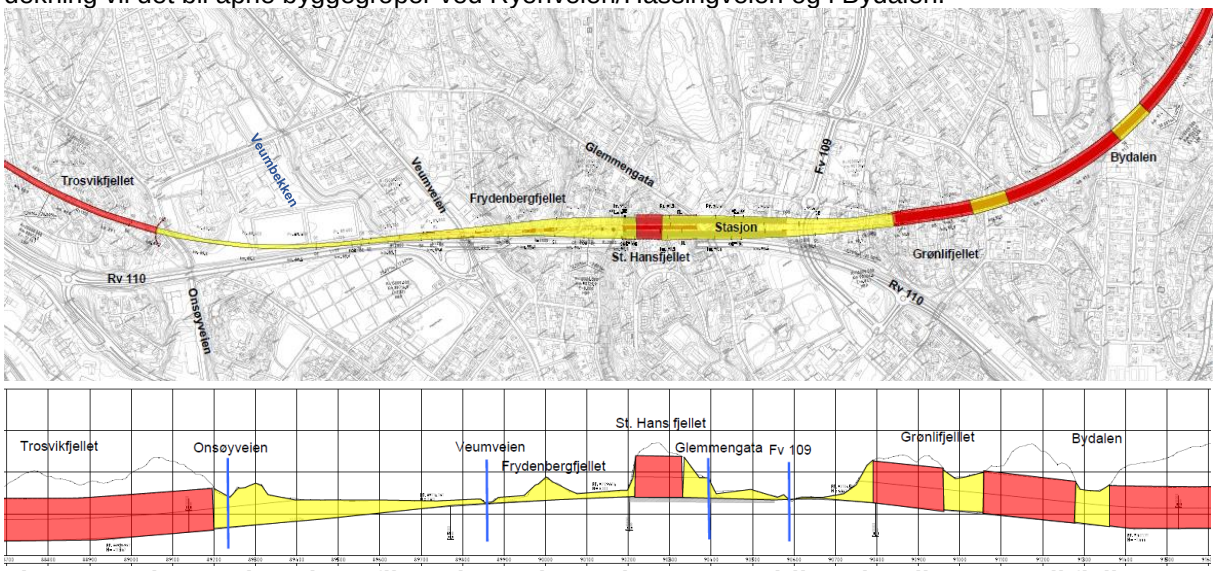


Figur 7-1: Videreførte alternativer i forstudien. Parsell Merkurbanen–Svaneveien

7.2.1 Alternativ 4a

Traseen kommer ut gjennom Trosvikfjellet og går under Onsøyveien. Den legges i kanten av Merkurbanen og videre langs dagens jernbane, og krysser Veumveien omtrent i plan. Videre legges alternativet forbi Frydenbergfjellet i skjæring. Her blir korridoren bred for å få tilstrekkelig antall spor inn mot stasjon. St. Hansfjellet krysses i korte tunneler, like nord for eksisterende tunneler. Stasjonen legges på kote 8, delvis i St. Hansfjellet. Sporene krysser i tilnærmet samme høyde som eksisterende fv. 109. Fylkesvegen kan eventuelt senkes i dagens trasé under spor og rv. 110, eller legges i helt ny trasé over spor. Glemmengata og Traraveien må reetableres som bruløsning/lokk.

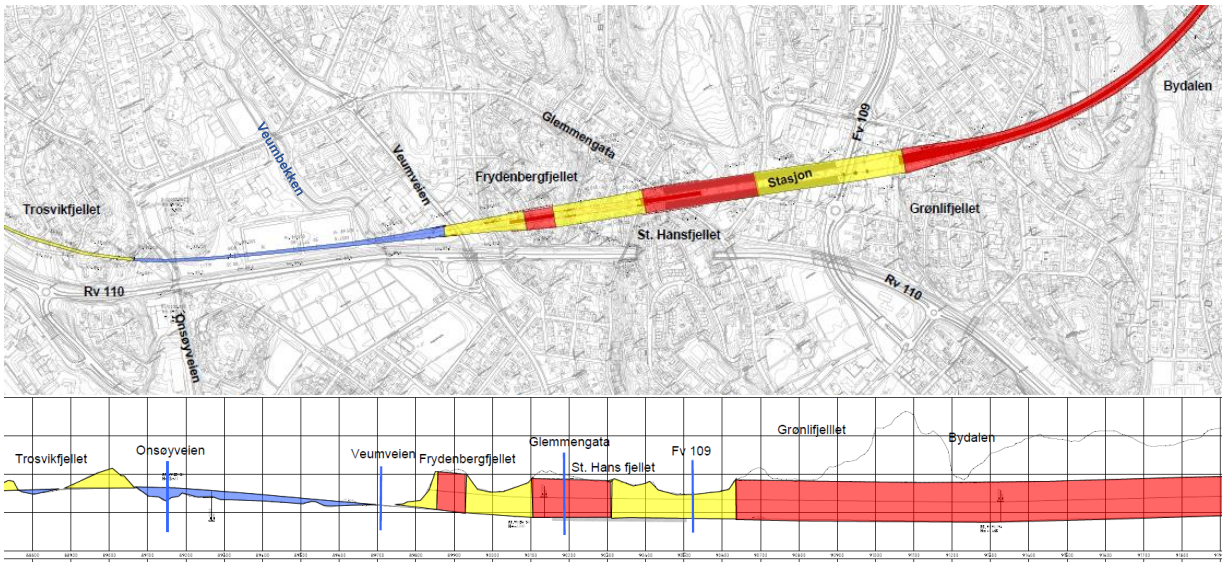
Etter kryssing av fv. 109 legges traseen i lang tunnel gjennom Grønlifjellet. Grunnet liten bergoverdekning vil det bli åpne byggegroper ved Ryenveien/Hassingveien og i Bydalen.



Figur 7-2: Plan- og lengdeprofil av alternativ 4a gjennom Fredrikstad mellom Trosvikfjellet og Bydalen. Gul er skjæring og rød er bergtunnel

7.2.2 Alternativ 5b

Alternativet ligger langs rv. 110 ved Merkurbanen og nær sørenden av Fredrik II vgs. (Frydenberg). Ved Veumveien, som krysses i plan, legges sporet litt nord og i tunnel gjennom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet. Traseen går derfra videre gjennom Trara skole og Glemmen vgs. Stasjonen legges her på kote -2 mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. Stasjonsområdet vil ligge i tunnel/ lokk under Trara skole, og i dyp skjæring ved Glemmen videregående skole. I dette området krysses Traraveien og fv. 109. Videre østover ligger traseen i kurve under Grønlifjellet og Bydalen mot Kjæråsen.



Figur 7-3: Plan- og lengdeprofil av alternativ 5b gjennom Fredrikstad mellom Trosvikfjellet og Bydalen. Gul er skjæring, blå er fylling mens rød er bergtunnel

7.3 Fokus i optimaliseringsarbeidet

Bane

Fokus for optimaliseringsarbeidet har vært å få endret sporgeometrien i henhold til normalkrav i teknisk regelverk. Foreslått vertikal og horisontal linjeføring i forstudiet er justert i henhold til normalverdier. Videre er det arbeidet med å få best mulig framføringshastighet.

Veg/trafikk

Målet har vært å etablere et framtidig transportsystem inkl. kobling til sentrum som bidrar til å innfri mål fra bypakka. Det skal sikres løsninger som muliggjør framtidig løsning for rv. 110 og fv. 109 ved Grønli, iht. prosjektspesifikke mål for rv. 110.

For gang- og sykkelveger

- Gode langsgående sykkelforbindelser til stasjonsområdet som fremmer sykkel som transportmiddel.
- Sikre tverrgående forbindelser som reduserer barrieren i nærmiljøet og skaper god atkomst for gående i nærmiljøet og til stasjonen. Skape god tilgjengelighet også mellom de langsgående og de tverrgående forbindelsene.
- Søke løsninger som medfører god universell utforming med helningsgrad maks. 5 %.

Knutepunkt, byutvikling, landskap og nærmiljø

Siden det har vært arbeidet parallelt med bane og veg i optimaliseringsfasen har det vært viktig å se på helhetlige og gode løsninger for bane og veg som legger til rette for en attraktiv og bærekraftig byutvikling rundt det nye kollektivknutepunktet. Det er lagt vekt på å legge traseene for spor og veg så tett som mulig slik at det totale arealforbruket begrenses. Dette reduserer antall bygninger som må rives, men kanskje viktigere er det at de boligene som blir bevart får akseptable boforhold og at det begrenser arealer med ubebyggelige mellomrom. Ny stasjon er meget viktig for byutviklingen, og det

er arbeidet med å knytte stasjonen til sentrum som et sammenhengende byutviklingsområde. Videre har det vært fokusert på følgende forhold:

- Tilrettelegge for byutvikling ved stasjonsområdet (nye bolig- og næringsområder).
- Gi mulighet for et attraktivt knutepunkt som er fotgjengerprioritert, og samtidig kollektivbetjent (buss).
- Gi bane og veg et bymessig preg og unngå "rest-arealer".
- Ta vare på eksisterende strukturer (veger, romlige sammenhenger og siktakser).
- Tilgjengelighet til nærmiljøfunksjoner på hver siden av traseen, samspillet mellom boligområder på to sider av traseen, forbindelsen mellom skole og bolig, tilgjengeligheten mellom parker/kirkegård og boliger og de mere overordnede samspillene slik som mellom sentrum og friluftsområder.
- Vurdere lokkløsninger som potensiale for å fjerne barrierevirkning (visuelt og funksjonelt) mellom boligbebyggelsen i nord og stasjonen/sentrum i syd. Det er sett på minimumsløsninger for bruk av lokk og i stedet studert hvordan sidearealer kan brukes som del av stasjonsarealet.
- Gode atkomster til plattform, atkomster som knyttes godt til eksisterende/prioriterte gang- og sykkelruter.
- Godt og kort bytte mellom buss og tog.
  Høyde av banen (og veg) har vært nøye vurdert, det er et ønske å legge den på et nivå som gir best mulig tilgjengelighet.
- Tilpasse inngrepene til bylandskapet, byrommene og ivareta viktige siktlinjer i byen.

Konstruksjon

Arbeidet i optimaliseringsfasen har i hovedsak dreid seg om å identifisere behovet for konstruksjoner uten at dimensjoner og løsninger er fullt ut detaljert. For konstruksjoner der konstruksjonstykkelser er kritisk i forhold til kryssing av jernbane og veg er dette undersøkt nærmere.

Geoteknikk

- Finne gode geotekniske løsninger for jernbane og veg slik at eksisterende bruer kan opprettholdes lengst mulig.
- Finne løsninger for grunnarbeider slik at vannførende lag med poreovertrykk ikke penetreres.
- Gi anleggsgjennomføring god forutsetning for å oppnå en fullgod sikkerhet i alle faser.
- Formidle konsekvenser av tiltakene og løsninger for geotekniske tiltak så langt det lar seg gjøre ut fra det grunnlaget som finnes, blant annet som grunnlag for valg av løsning og til kostnadsanslag for bane og veg.
- Få bedre oversikt over de geotekniske forholdene for bruene over fv. 109 på Grønli for å kunne vurdere hvilke tiltak som bør gjøres bl.a. i anleggsgjennomføringsfasen.

Ingeniørgeologi/bergoverdekning

- Å vurdere de planlagte tunnelanleggenes bergtekniske gjennomførbarhet. Bergoverdekning over tunneltraseer har vært helt sentralt. Dette inkluderer antatt plassering av tunnelpåhugg for de ulike alternativene.
- Bergoverdekning over tunneltraseene er flere steder vurdert å være nær det minimale. Dette avhenger av bl.a. forhold som spennvidde (tunnelbredde), bergkvalitet, bebyggelse m.m. Det har derfor vært fokus på å skaffe oversikt over fundamentnivåer (ev. kjellernivåer) i bebyggelsen over tunneltraseene gjennom St. Hansfjellet og Grønlifjellet, der det dels er tett bebyggelse og dels store spennvidder i tunnelene.

Anleggsgjennomføring

Målet er at det skal være god framkommelighet for alle trafikantgrupper i anleggsperioden. I det ligger minst mulig stans i togtrafikk, opprettholdelse av hovedtrafikksystemet (rv. 110 og fv. 109) gjennom Fredrikstad byområder, gode tilbud til gående og syklende og opprettholdelse av kollektivtrafikk med minst mulig omdirigering/-plassering av bussruter og holdeplasser.

Kulturminner

Det har vært arbeidet med å finne en god balanse mellom målene om tett og kompakt byutvikling rundt knutepunktet og bevaring og utvikling av kulturmiljø. Av kulturmiljø er hensynet til Glemmen kirke og Trosvik gård vektlagt spesielt.

Overvannshåndtering

Større bekker og overvannkulverter brytes av konstruksjoner/banelegeme for de nye banealternativene. Fokus har derfor vært å finne løsninger for bekker og overvann basert på gravitasjon (selvfall) ev. i kombinasjon med mindre anlegg for pumping av drens- og overvann ved tørrværsavrenning og mindre flommer. Videre å unngå å senke grunnvannsnivået der tiltaket innebærer dype skjæringer.

Anbefalinger fra parallelloppdraget

Evalueringsrapporten fra parallelloppdraget for nye Fredrikstad stasjon på Grønli har gitt anbefalinger til optimaliseringsfasen[9]. Oppsummeringen fra parallelloppdraget understreket behovet for et spesielt fokus påfølgende tema i planarbeidet:

- Overordnet vegnett, nullvekstmål og rollen til rv. 110.
- Lokalisering av jernbanestasjon, horisontalt og vertikalt.
- Rutenett for bussbehov for en langsiktig, strategisk plan (Østfold fylkeskommune).
- Avhengigheter mellom veg/banetiltak og utvikling av omkringliggende områder.

I arbeidet har Statens vegvesens utvikling av effektmål for rv. 110 gitt føringer for vegens rolle i byen. Lokalisering av jernbanestasjonen har vært i fokus, spesielt sett i sammenheng med å finne gode felles løsninger for bane og veg, og med fokus på å skape en barrierefri forbindelse mellom sentrum/boligområdene og stasjonen.

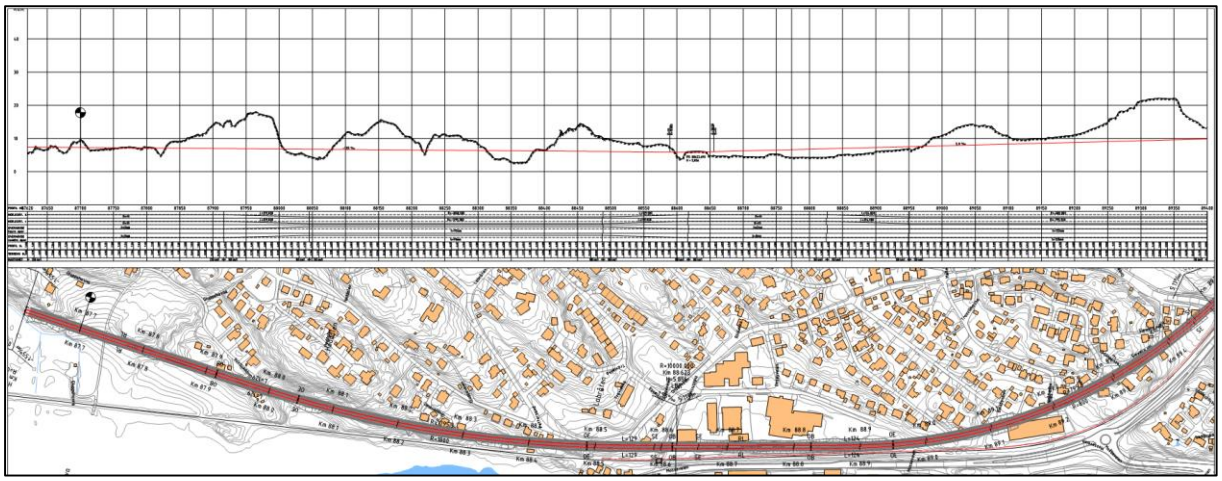
Østfold fylkeskommune skal utarbeide en langsiktig og strategisk plan for kollektivtrafikk. Dette arbeidet vil starte i 2017. Felles prosjektering av veg- og banetiltak har til dels gitt klare avhengigheter og er sett på sammen for å legge til rette for mulig utvikling av omkringliggende områder.

7.4 Generell beskrivelse av optimaliserte alternativer

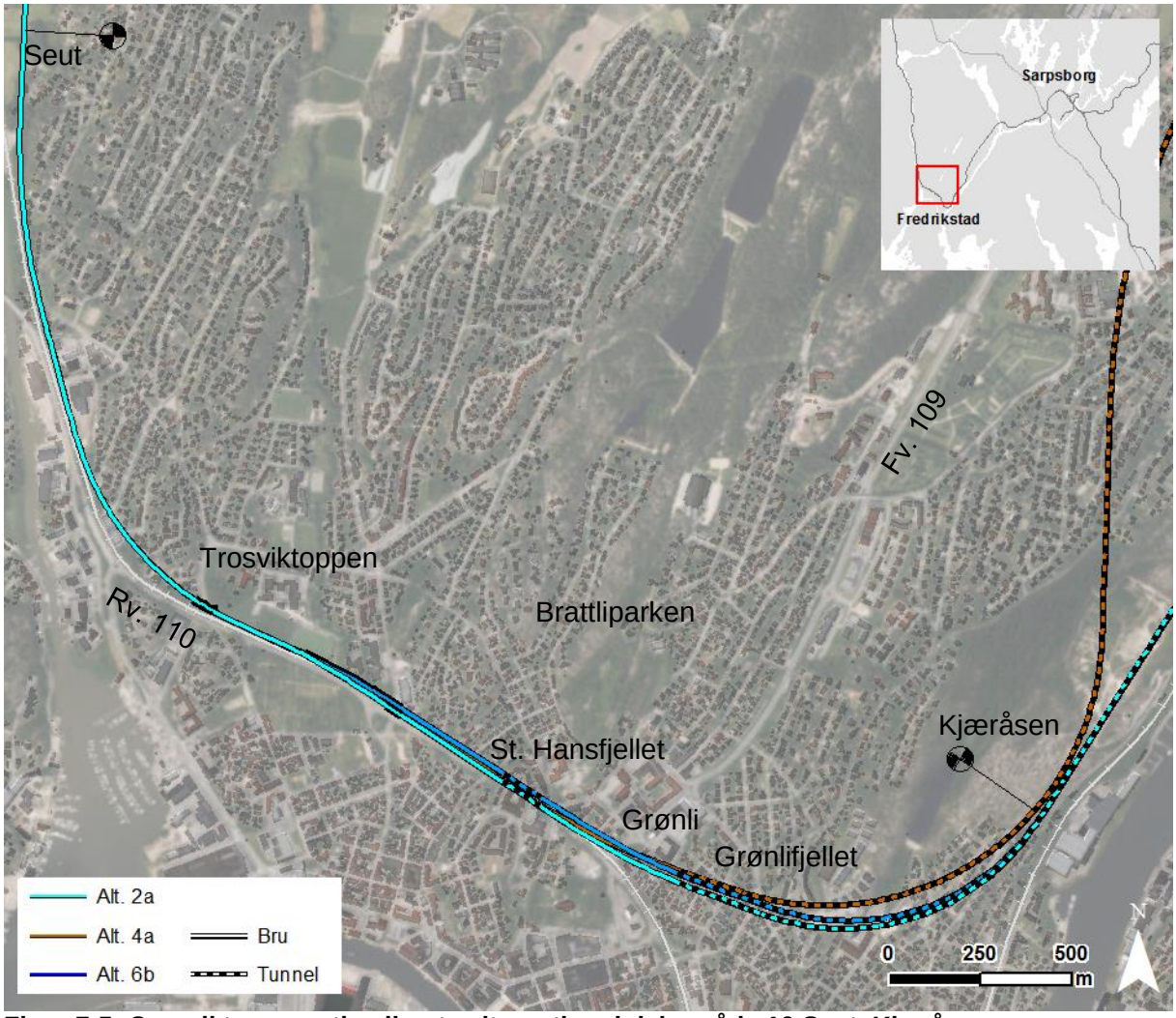
For strekningen Seut (Gluppehavna) til Kjæråsen er det med bakgrunn i gitt mulighetsrom fra forstudiet utviklet tre alternativer, se figur 7-5. To av disse, 2a og 6b, har plattformene mellom åsryggene St. Hansfjellet og Grønlifjellet, mens alternativ 4a har deler av plattformene inne i St. Hansfjellet.

Alternativene skiller seg i hovedsak ved forskjellig plassering og utforming av ny Fredrikstad stasjon på Grønli, samt videre linjeføring mot Kjæråsen.

Felles for alle alternativene er at de kommer inn mot Fredrikstad i samme linjeføring fra parselldelet til Merkurbanen, se figur 7-4. Ytterste sporsløyfe til Fredrikstad stasjon vil ligge på rettlinjen like ved parselldelet og nest ytterste sporsløyfe vil ligge på rettlinjen før kurven rundt Trosviktoppen. Denne kurven vil ha horisontallinjeføring som tillater hastighet opp mot 130 km/t.



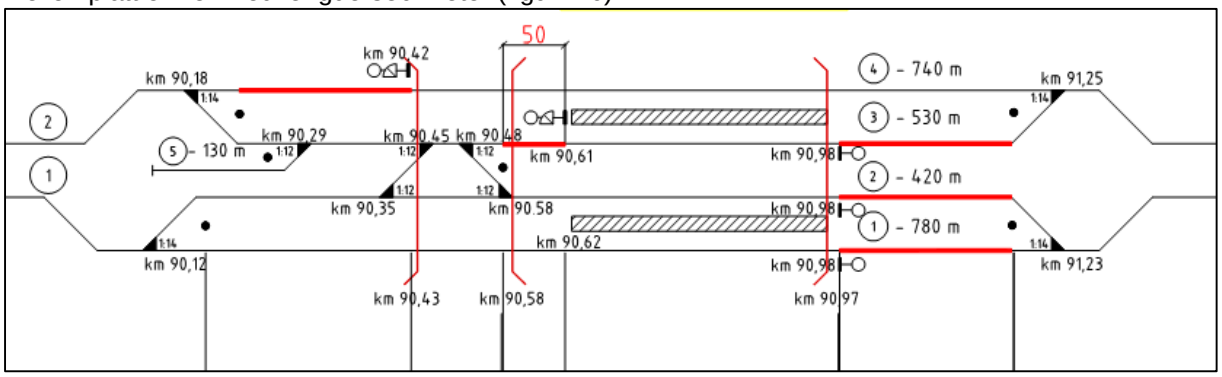
Figur 7-4: Alternativene i delområde 10 er like mellom Seut og Onsøyveien



Figur 7-5: Oversikt over optimaliserte alternativer i delområde 10 Seut–Kjæråsen

Etter passering av Trosviktoppen går alle alternativ forbi Merkurbanen, over Veumveien og inn i tunnel i St. Hansfjellet.

Alle alternativer for ny Fredrikstad stasjon har fire spor til plattform, som etableres som mellomplattformer med lengde 350 meter (figur 7-6).

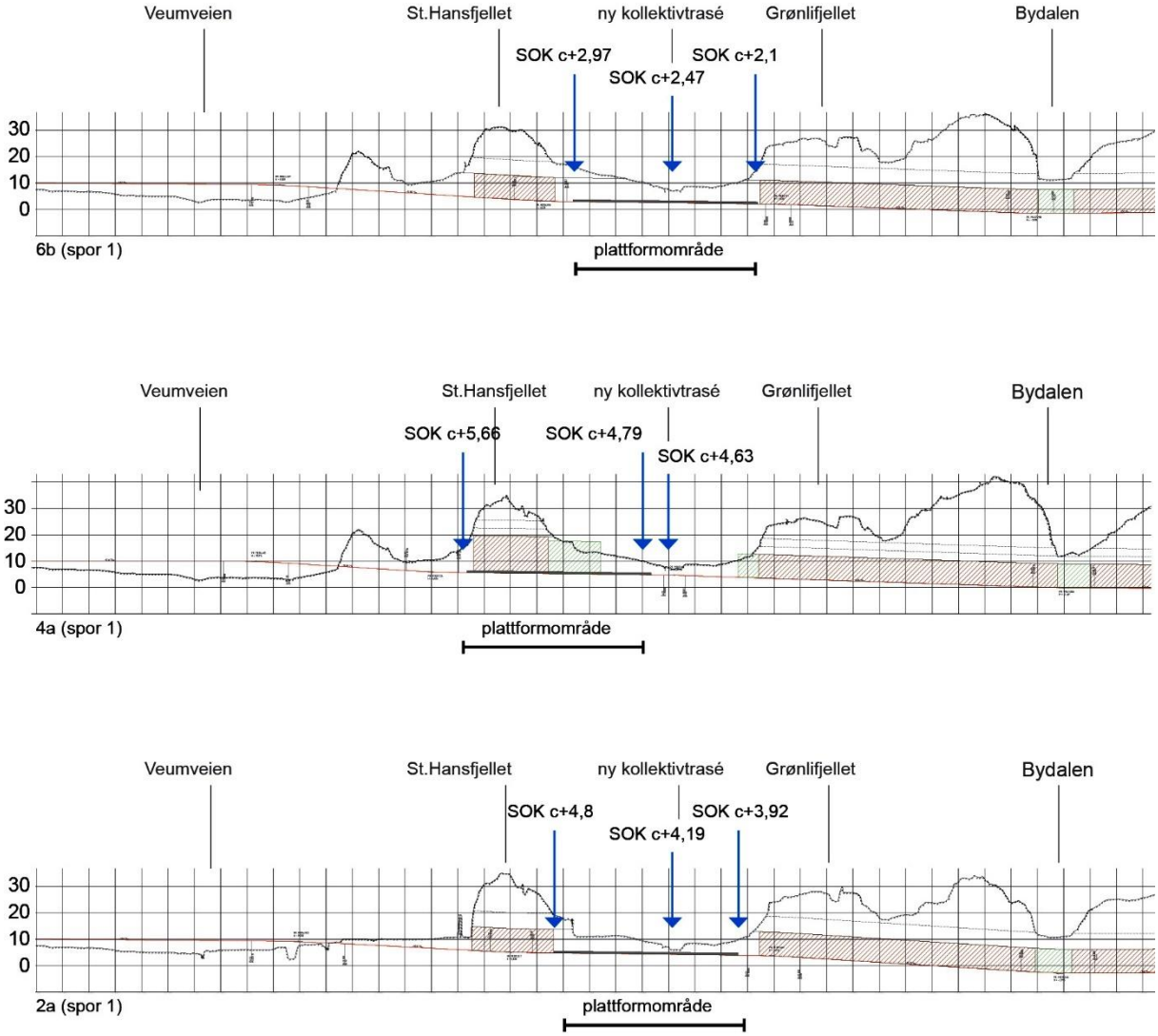


Figur 7-6: Prinsipiell skjematisk sporplan for ny Fredrikstad stasjon (de ytre sporsløyfene ligger utenfor utsnittet)

For dagens jernbanespor er høyden for skinneroverkant (SOK) på vestsiden av St. Hansfjellet +10,9 og for jernbanebrua over fv. 109 +11,1. Alternativene ligger på forskjellige kotehøyder og spenner fra +2 til +5 for skinneoverkant (SOK). Figur 7-7 viser høydeforholdene ved plattform for de forskjellige

alternativene, samt ved kryssing av eksisterende fv. 109.

Figuren viser også konturene av dagens terreng som går i en "dalform" mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. Høyden på Glemmengata over sporet på østsiden av St. Hansfjellet ligger på kote +17. Ved Grønlifjellet, hvor ny fv. 109 kommer, ligger dagens terreng ca. på kote +10. I dalsøkket imellom, ved ny kollektivtrasé ligger terreng ca. på kote +7. Terrenget i området stiger også fra sentrum og nordover mot Grønli.



Figur 7-7: Kotehøyder (c) for skinneroverkant (SOK) ved plattform og ved ny kollektivtrasé (dagens fv. 109) i de forskjellige alternativene

Alternativenes horisontale beliggenhet innenfor mulighetsrommet er forskjellig, der alternativ 2a og 4a har spor 1 relativt nær eller tilsvarende lik linjen for eksisterende jernbanelinje. For alternativ 6b er spor 1 flyttet tilstrekkelig unna for å kunne muliggjøre etablering av stasjonen uten at driften av eksisterende jernbanelinje og rv. 110 blir berørt i anleggsfasen. I foreslått faseplan for alt. 6b beholdes jernbanen i eksisterende jernbanetunnel i anleggsfasen, men legges om mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet.

For alle alternativer finnes ulike varianter av overbygg/lokk over stasjonen for å tilrettelegge for ferdsel og/eller kollektivknutepunkt.

Etablering av nye Fredrikstad stasjon på Grønli vil kreve store omlegginger av veger og gang- og sykkelveger. De største endringene vil komme for fv. 109 og rv. 110. Begge disse ligger i området

hvor den nye stasjonen planlegges. Fv. 109 krysser stasjonsområdet, og rv. 110 går langs eksisterende og ny jernbanetrasé.

Ut fra nye Fredrikstad stasjon går alle banealternativene inn i fjelltunnel gjennom Grønlifjellet og videre i fjelltunnel inn i Kjæråsen etter passering av Bydalen i løsmassekulvert. Fra plattformene til Kjæråsen føres alle banealternativene i en horisontalkurve, som for to alternativ (2a og 6b) tillater maksimal framføringshastighet lik 100 km/t, mens maks. hastighet for alternativ 4a er 130 km/t.

Signal- og kontaktledningsanlegg, samt andre elektroanlegg for jernbane er likt for alle alternativer.

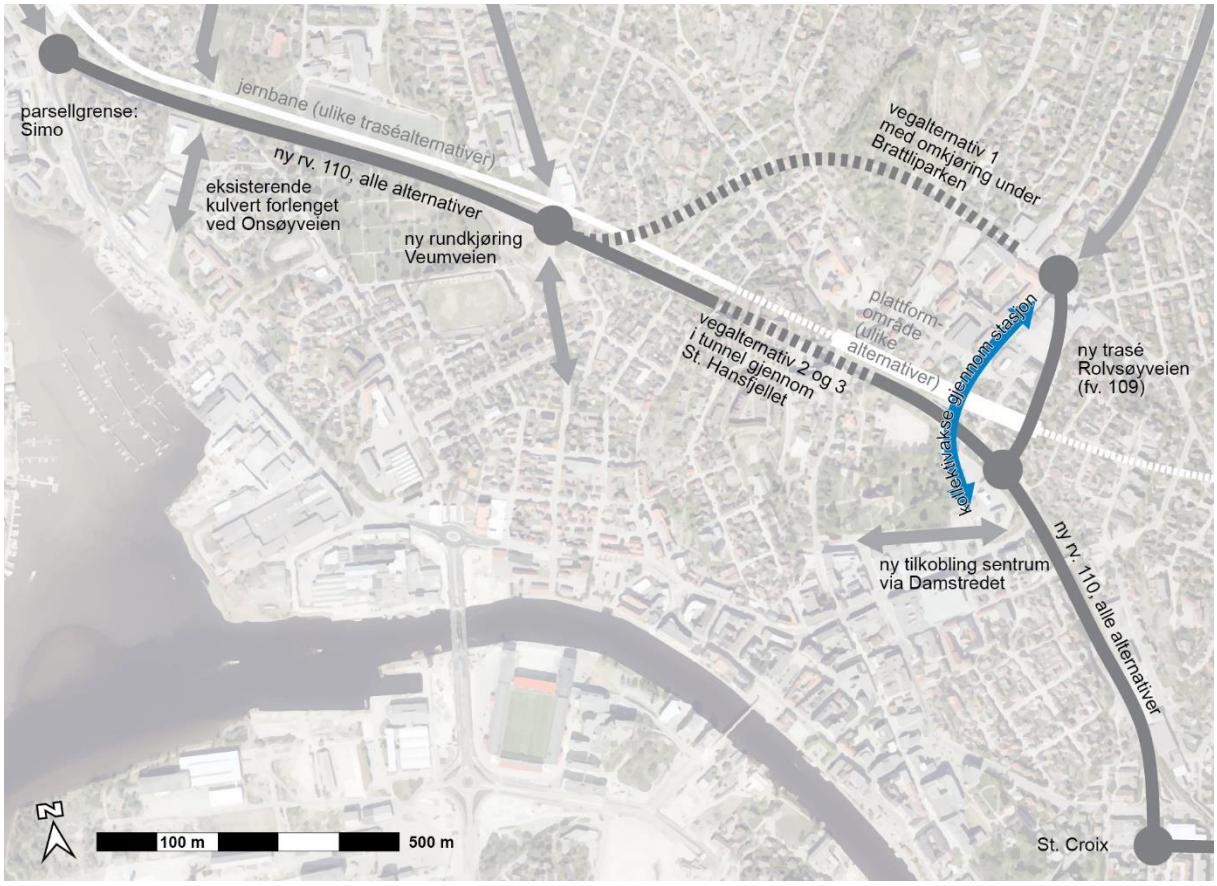
Tabell 7-1: Nøkkeldata for optimaliserte alternativer i delområde 10 Seut–Kjæråsen

Alternativ	Total lengde (m)	Bergtunnel (m)	Løsmassetunnel (m)	Bru (m)
2a	5000	1829	67	165
4a	5000	1806	60	40
6b	5000	1813	64	165

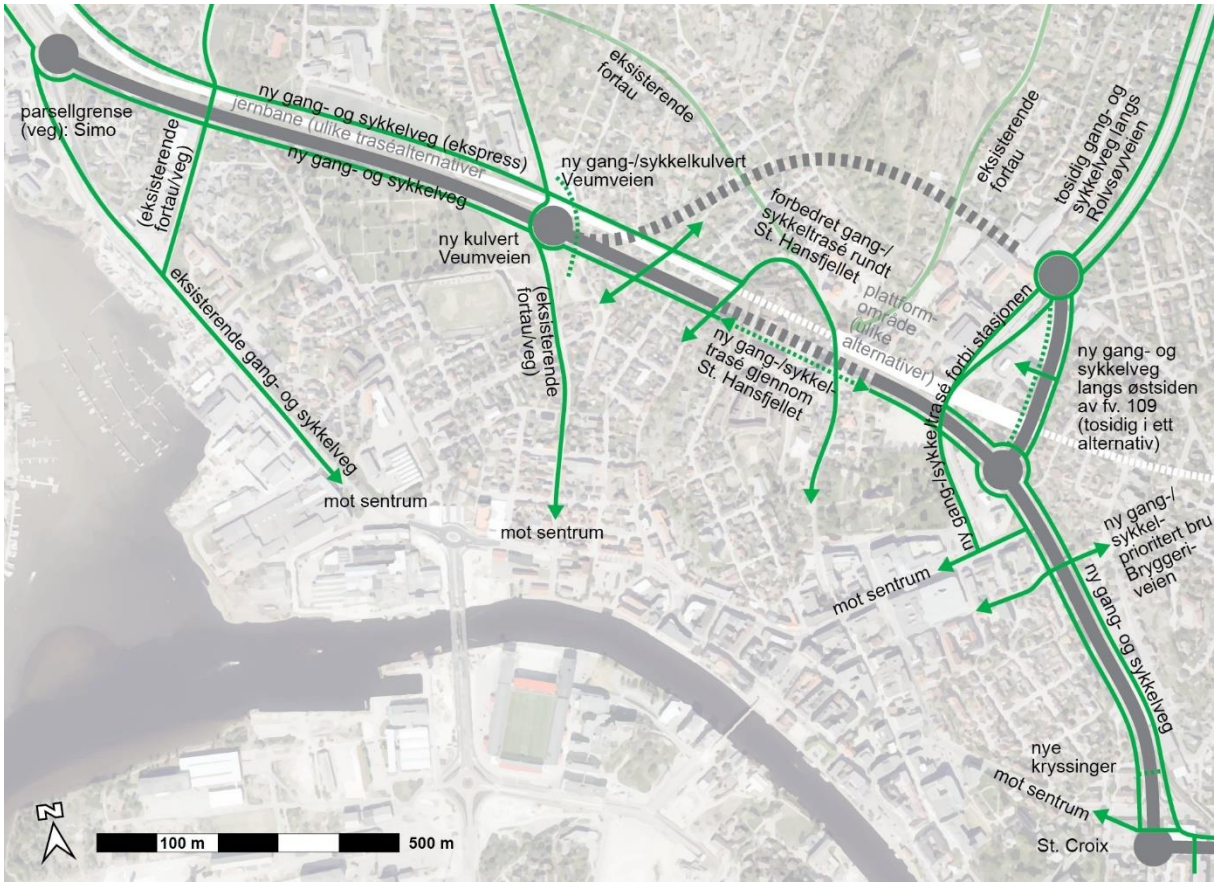
7.5 Generelt for vegalternativene

Det er utarbeidet tre hovedløsninger for vegene og gang- og sykkelvegene. Disse kan kombineres med hvilket som helst alternativ for banen, med varierende grad av tilpasning av vegløsningene. Det er utarbeidet plan- og profiltegninger av løsningene. Disse ligger i vedlegg 2.

Figur 7-8 viser hovedgrepene i nytt vegsystem, mens figur 7-9 viser oversikt over gang- og sykkelveger.



Figur 7-8: Oversikt alternativer for ny firefelts rv. 110 mellom Simo og St. Croix



Figur 7-9: Optimalisert vegsystem i Fredrikstad – oversikt over gang- og sykkelveger

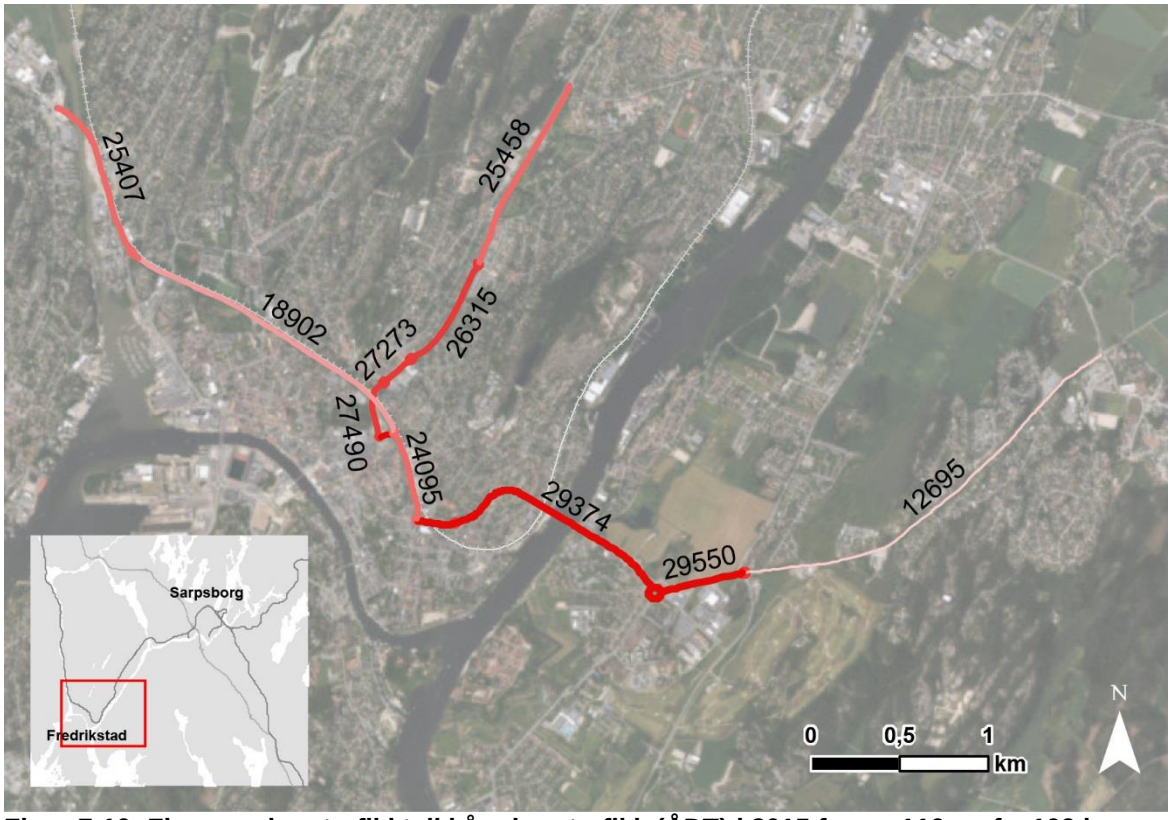
7.5.1 Generell beskrivelse av løsningsalternativene

Det er utviklet tre alternative vegløsninger for rv. 110 på strekningen Simo–St. Croix. Alle er løst på samme måte fra Simokrysset til kryssområdet ved Veumveien. Fra og med dette krysset følger alternativ 2 og 3 traseen til riksvegen slik den ligger i dag. Disse ligger på ulik høyde gjennom St. Hansfjellet og plattformområdet, og gang- og sykkelvegsystemet er løst ulikt. Alternativ 1 er lagt i tunnel fra Veumveien som omkjøringsveg på nordsiden av stasjonsområdet og koples til fv. 109 rett nord for Glemmen skole. Fra skolen føres vegen sydover igjen over jernbanen ned til eksisterende rv. 110-trasé og videre langs dagens trasé ved Dammyrområdet mot St. Croix, likt med de andre to alternativene. I dette alternativet er eksisterende rv. 110 fjernet på sørsiden av stasjonsområdet og erstattet av sykkelveg med fortau.

Kollektivtrasé som en forlengelse av fv. 109 over plattformområdet er løst omtrent likt i alle alternativene.

7.5.2 Trafikkmodell

Figur 7-10 viser trafikktall på rv. 110 og fv. 109 i Fredrikstad sentrum. Sentrale problemstillinger er tilbakeblokkering fra kryss til hovedveg, tilbakeblokkering mellom kryss, kollektivprioritering/kollektiv-felt, sammenheng mellom ulike kryss, utslag av kryssutforming mht. avvikling og lignende. Trafikkvurderingene tar utgangspunkt i løsninger som prioriterer kollektivtrafikk og gående/syklende.

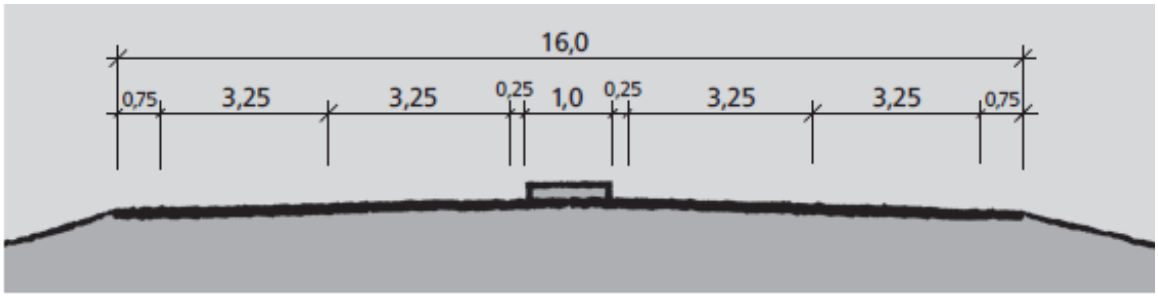


Figur 7-10: Figuren viser trafikktall i årsdøgntrafikk (ÅDT) i 2015 for rv. 110 og fv. 109 i Fredrikstad sentrum. Tall fra Nasjonal vegdatabank[32]

7.5.3 Dimensjoneringsklasse

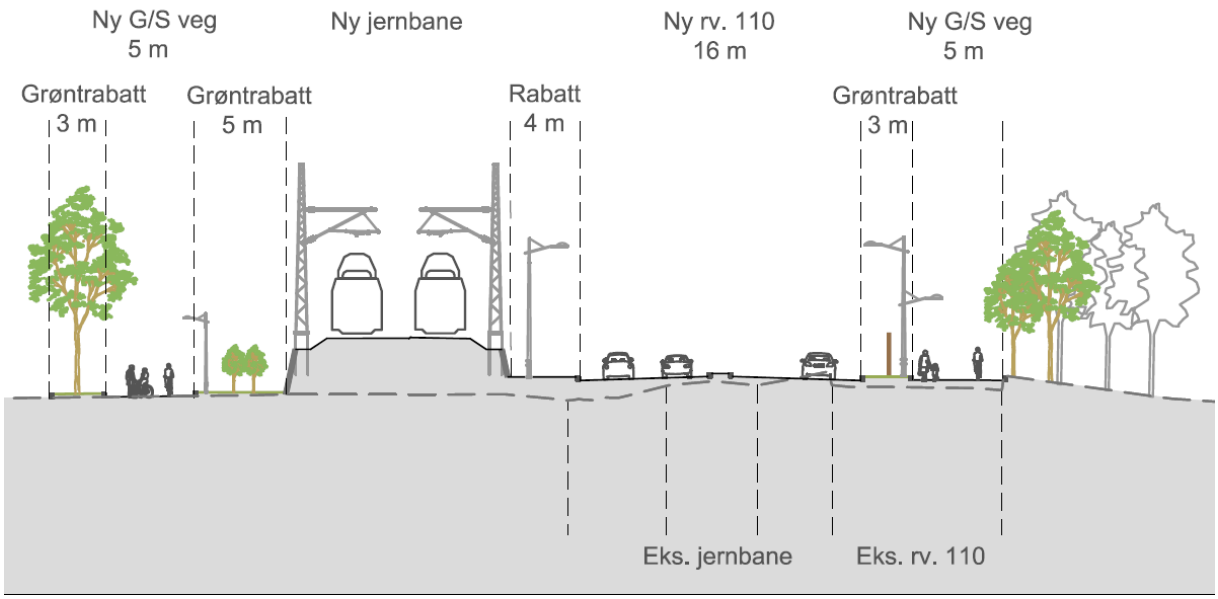
Dimensjoneringsklasse H6 skal benyttes for hovedveger med årsdøgntrafikk (ÅDT) større enn 12 000 hvor arealdisponering og aktivitet inntil vegen gjør at fartsgrensen settes til 60 km/t. Som det går fram av figur 7-10 ligger rv. 110 og fv. 109 innenfor dimensjoneringsklasse H6.

Tverrprofil skal bygges som vist på figur 7-11 med total bredde 16 meter. Tverrprofilet for rv. 110 og fv. 109 utformes med lukket drenering og kantstein i stedet for grøfteprofil. Bruk av kantstein gir ikke redusert krav til skulderbredde, dvs. at total bredde blir 16 meter også med kantstein på ytterkantene.



Figur 7-11: Tverrprofil for vegklasse H6 (mål i meter). Hentet fra håndbok N100[12]

Ved nærføring mellom rv. 110 og jernbanen kan det være behov for vegrekkverk for å sikre jernbaneinstallasjoner mot påkjørsel. For frihøyde for jernbane under bruer i stasjonsområdet ved Grønli er det benyttet minimum 6,75 meter.



Figur 7-12: Ny rv. 110 sammen med ny jernbane ved Merkurbanen

7.5.4 Gang- og sykkelveger

Nye gang- og sykkelveger langs rv. 110 er planlagt med bredde 5 meter og kantsteinsavslutninger med lukket drenering for tilpasning til sentrumsnære områder. Lokale gang- og sykkelveger og standard fortau er planlagt med bredde 3 meter.

Maksimal stigning 5 % er benyttet på gang- og sykkelveger for universell utforming, men ved krysning av rv. 110 og jernbane er det benyttet stigning opp mot 7 % for å få løsninger som kan tilpasses omgivelsene.

Gangkulverter er planlagt med innvendig bredde 6 meter og frihøyde minimum 3,2 meter. Gangbruer har totalbredde 6 meter inklusiv kantdragere med rekkverk.

7.5.5 Kryss/rundkjøringer

Trafikkmengdene for vegene i planområdet, spesielt i kryss mellom fv. 109 og rv. 110, tilsier toplans-kryss, men dette er ikke ønskelig i sentrumsnære omgivelser. For å få best mulig trafikkavvikling med kryss i plan, er det valgt rundkjøringer. Videre trafikkberegninger vil dokumentere behov for eventuelle filterfelt i rundkjøringene for å bedre trafikkavviklingen i noen retninger. Rundkjøringene i planområdet er planlagt med diameter 45 meter ut ifra krav i vegnormalene ved firefelts veg.

7.5.6 Vegtunneler

Utfra trafikkmengdene på rv. 110 krever vegtunnelen to løp. Hvert tunnelløp skal ha tunnelprofil T9,5 (bredde 9,5 meter), i tillegg til breddeutvidelse for krav til sikt ved horisontalkurver. Ved forlengelse av fjelltunneler forutsettes det betongtunneler med rektangulært tverrsnitt for å tilpasse høyder med omgivelsene.

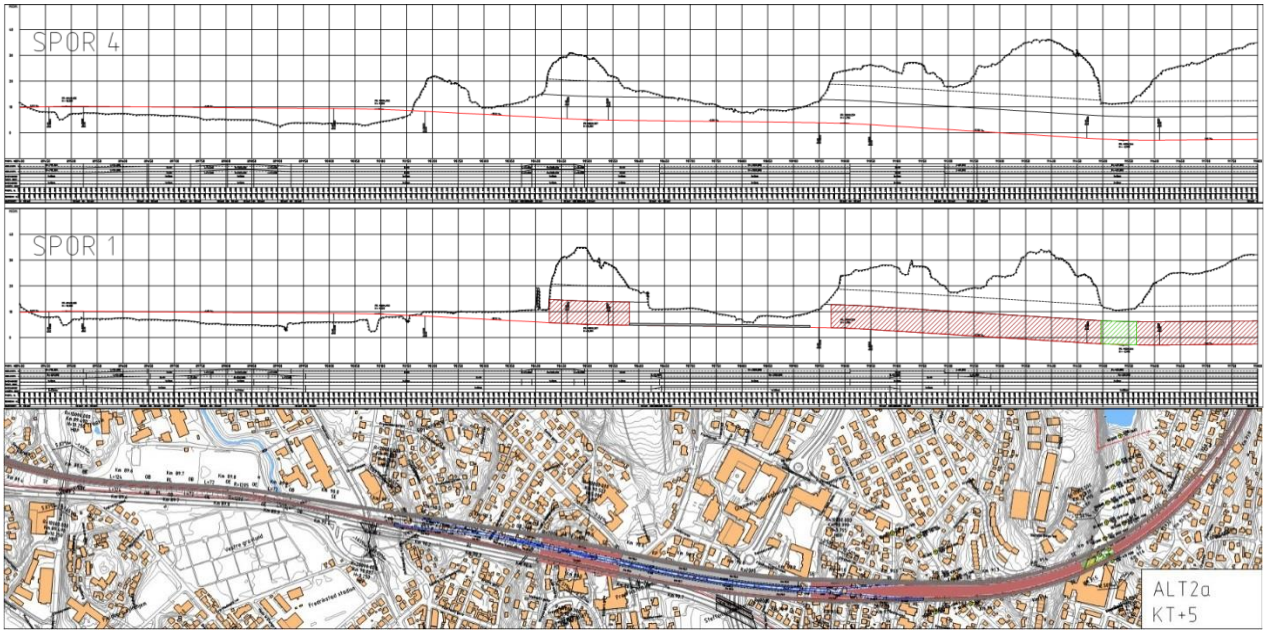
7.6 Optimalisert løsning for alternativ 2a (bane) og alternativ 1 (veg)

7.6.1 Beskrivelse av alternativ 2a (bane)

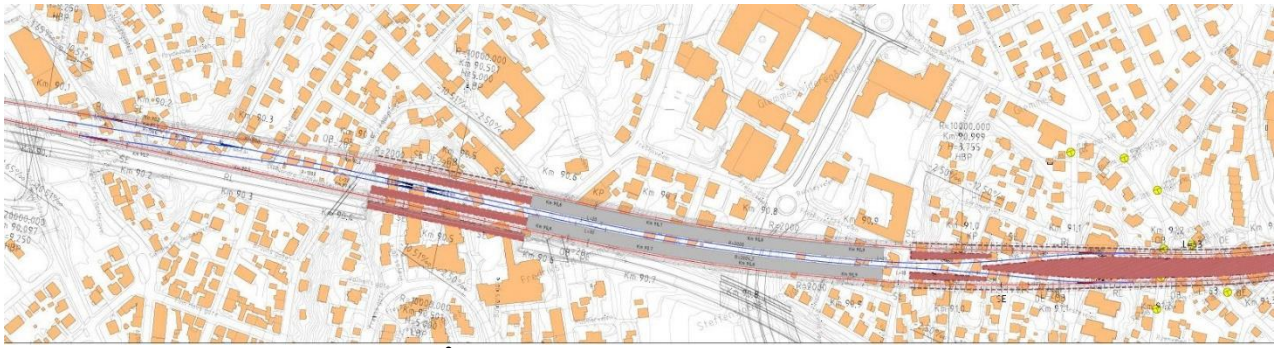
Som for alle alternativene anlegges traseen på lettfylling ved Merkurbanen, men for dette alternativet splittes de to sporene i to enkeltsporete bruer over Veumbekken og Veumveien fram til Frydenbergfjellet. Fra Frydenbergfjellet ligger traseen i betongtrau fram til St. Hansfjellet, og tilsvarende mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet.

Alternativet har plattformene plassert mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. Vifting ut til fire spor skjer rett vest for St. Hansfjellet og sporene går gjennom fjellet i tre tunneler, der den midterste er dobbeltsporet og de to øvrige enkeltsporet.

Ut fra stasjonsområdet i retning Sarpsborg går traseen inn i tre tunnelløp som samles til to enkeltsporede tunnelløp før alternativet føres gjennom to ettløpstunneler i en horisontalkurve med maks. hastighet 100 km/t. Tunnelene samles på rettlinje til en tospors tunnel i Kjæråsen. De to ytre sporsløyfene for stasjonen ligger på dette rettstrekket i Kjæråsen.



Figur 7-13: Plan- og profilskisse for alternativ 2a. Rødbrun skravur er fjellstabber i tunnel og grønn skravur er kulvert



Figur 7-14: Plattformplassering (grå flate) i alternativ 2a. Rødbrun farge er fjellstabber i tunnel



Figur 7-15: Banealternativ 2a og vegalternativ 1 på Grønli

7.6.2 Beskrivelse av endringer fra forstudien

Alternativ 2a er i samme korridor som alternativ 4a fra forstudien. Til forskjell fra sistnevnte ligger plattformene mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet og noe lengre syd. I forhold til forstudien er plattformområdet senket fra kote +8 til cirka kote +5.

7.6.3 Beskrivelse av alternativ 1 (veg)

Rv. 110 som firefeltsveg gir økt vegkapasitet og vil oppleves mer attraktiv å benytte.

Fv. 109 vil bli regulert til ett kollektivfelt/sambruksfelt 2+ i hver retning, og får egen busstrasé til/fra reisetorg over jernbanen. Kryssutforming må detaljeres for å kunne prioritere buss.

7.6.3.1 Strekning 1: Simo–Veumveien

Strekningen starter ved Simorundkjøringen og er ca. 900 meter lang. Rundkjøringen utvides over dagens jernbaneareal til diameter 45 meter. Traseen går videre med fire felt med totalbredde 16 meter, langs eksisterende veg fra Veumveien.

Onsøyveien må senkes for å komme under ny jernbanetrasé som ligger på bru over Onsøyveien (se figur 7-16). Eksisterende kulvert for Onsøyveien forutsettes forlenget for å etablere firefelts rv. 110 med parallell gang- og sykkelveg over. Eksisterende vegkant mot sør beholdes, slik at Vestre Gravlund sør for traseen blir berørt i minst mulig grad.



Figur 7-16: Vegalternativ 1 ved Onsøyveien, i kombinasjon med banealternativ 2a

Alternativet treffer Veumveien på nivå med dagens Veumvei i en ny rundkjøring med diameter 45 meter, se figur 7-17. Rv. 110 får 3 % lengdefall ned mot ny rundkjøring i Veumveien. Veumveien må senkes under ny jernbane nord for eksisterende jernbanebru. Siktforhold i ny rundkjøring må vurderes i den videre planleggingen. Det samme gjelder gang- og sykkeltraseens nærføring til Trosvik gård på nordsiden av jernbanen.



Figur 7-17: Vegalternativ 1 ved Veumveien, i kombinasjon med banealternativ 2a

Rv. 110 får tosidig gang- og sykkeltilbud på denne strekningen. Det er planlagt en gjennomgående fem meter bred gang- og sykkelveg på sørsiden langs firefeltsvegen. Gang- og sykkelvegen starter med kulvert under rundkjøringen i Simokrysset, fortsetter parallelt med firefeltsvegen og går på bru over Veumveien. Planene viser også utvidet fem meter bred gang- og sykkelveg fra Knipleveien langs Onsøyveien og videre østover på nordsiden av ny jernbanetrasé. Dette blir en viktig gang- og sykkeltrasé mot sentrum og ny jernbanestasjon for boligområdene nord for jernbanen.

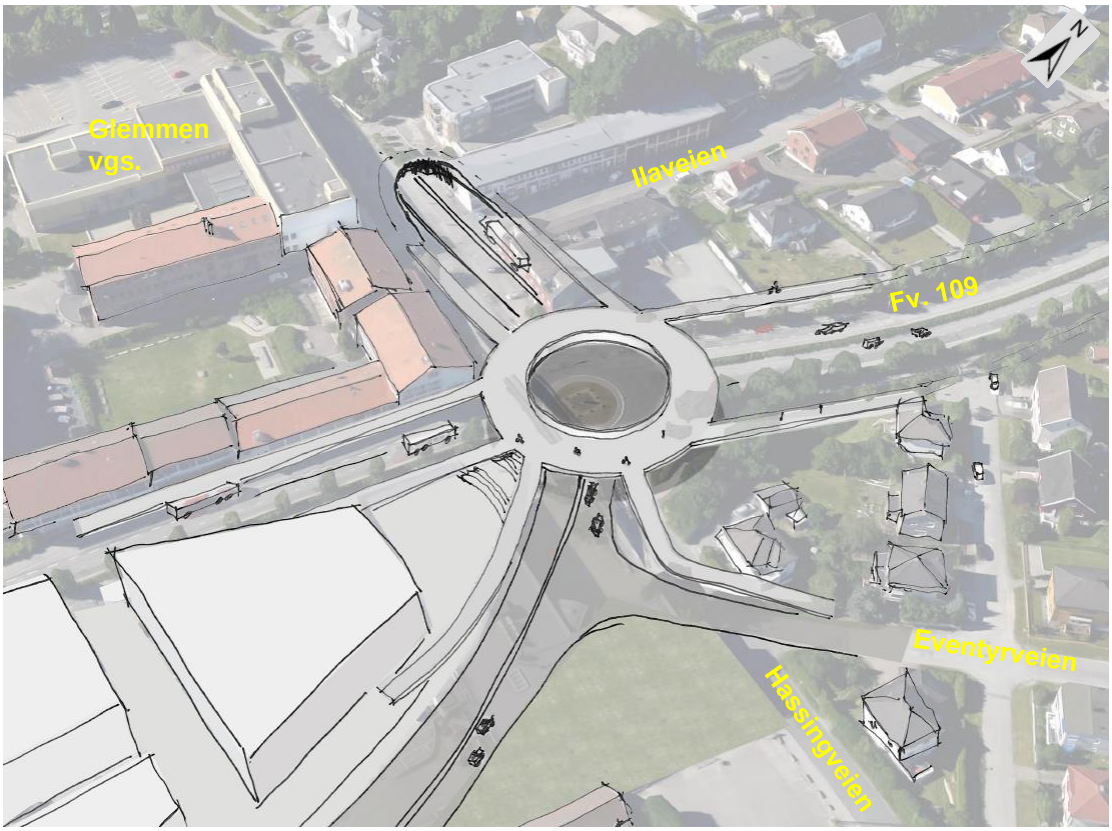
Gangkrysninger på strekningen er vist der eksisterende krysninger ligger under rv. 110 langs Onsøyveien, ved Veumbekken og ved Veumveien. Videre planlegging av gang- og sykkelsystem vil avdekke behov for alternative gang- og sykkelvegføringer.

7.6.3.2 Strekning 2: Veumveien–Grønli

I vegalternativ 1 er denne strekningen av rv. 110 lagt i tunnel som omkjøringsveg rundt ny stasjon på Grønli. Tunnelen har to løp med tunnelprofil T9,5 og er ca. 700 meter lang inklusiv betongtunneler i hver ende. Tverrsnittavstanden mellom tunnelløpene er ca. 10 meter. Vegtunnelene har 3 % fall inn både i øst og vest med lavpunkt inne i tunnelen. I kostnadsoverslaget er det tatt høyde for kulvert-løsning dersom det viser seg at det er for lite bergoverdekning i midtsonen av tunnelen. I så tilfelle bør tunnellinjen heves slik at det blir minst mulig dybde for kulvertløsningen.

Ved påhugg i vest fra rundkjøring i kryss med Veumveien er det planlagt horisontalkurve på R=175 meter inn under ny jernbane og videre inn i tunnelen. Dette er minimumskurve for vegklasse H6 og krever utvidelse av tunnelprofilet med inntil tre meter i innerkurve for å tilfredsstille siktkrav for stoppsikt i horisontalkurven.

Horisontalkurve R=305 meter er benyttet inne i midtsonen av tunnelen. Vegtunnelene kommer ut i øst på rettstrekning og møter fv. 109 i dagens plassering av rundkjøring ved Glemmen videregående skole. Ny rundkjøring med diameter 45 meter er senket ca. 1 meter i forhold til eksisterende rund-kjøring for å bedre høydeforhold for gang- og sykkelvegsystemet som i vegalternativ 1 er lagt over rundkjøringen på en sirkulær konstruksjon med ramper ned langs vegarmene, se figur 7-18. Hevet gang- og sykkelvegløsning er kun vurdert og medtatt for vegalternativ 1.



Figur 7-18: Hevet gang- og sykkelvegkryssing for alle bevegelsesretninger ved Glemmen vgs.

Rv. 110 fortsetter mot sør fra rundkjøringen fv. 109 x rv. 110, videre over portaler for ny jernbane ved Grønlifjellet og til ny rundkjøring med atkomst til sentrum via Damstredet.

Kollektivgaten går i forlengelsen av fv. 109 gjennom rundkjøringen fv. 109 x rv. 110 via reisetorg over stasjonsområdet og videre ned langs kirkegården til kryss med Damstredet med atkomst til sentrum. Kollektivgaten er forutsatt åpen for allmenn trafikk unntatt over reisetorget hvor kun buss (og eventuelt taxi) kan kjøre. Kollektivgaten er planlagt som tofelts gate med bredde minimum sju meter og minimum fortausbredde på fem meter. Kollektivgaten har maksimal stigning på 3 %.



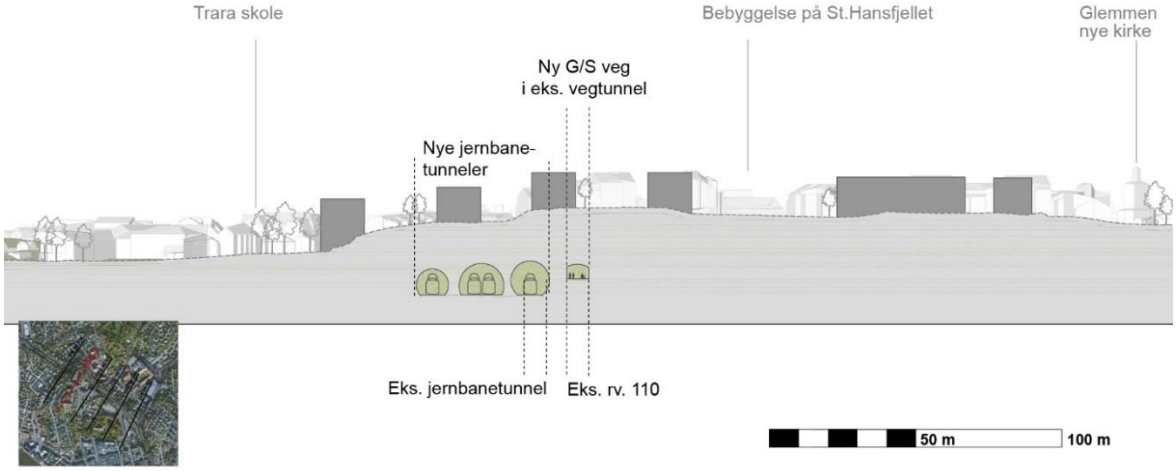
Figur 7-19: Plattformområde med vegkryssinger, vegalternativ 1 i kombinasjon med 2a

Fra Veumveien til St. Hansfjellet følger gang- og sykkelvegen sportraseen på begge sider, før de knyttes sammen ved tunnelportalen vest for St. Hansfjellet. Her kan gående og syklende krysse over jernbanen eller gå/sykle mot Knipleveien/Glemmengata. Det er også planlagt en gang- og sykkelkrysning med bru over jernbanen ved Østre Frydenbergvei.



Figur 7-20: Bane og veg vest for St. Hansfjellet, vegalternativ 1 i kombinasjon med 2a

Sør for ny jernbane er det planlagt å benytte eksisterende vegtunnel gjennom St. Hansfjellet som gang- og sykkelvegføring mot sentrum og den nye stasjonen på Grønli. Eksisterende tunnel er ca. åtte meter bred og vil være luftig med god gjennomgående sikt. Det er en alternativ atkomst til stasjonen via Glemmengata på nordsiden av St. Hansfjellet.



Figur 7-21: Snitt vest for St. Hansfjellet (km 90 500, markert med rød strek på utsnittet til venstre) for banealternativ 2a og vegalternativ 1

7.6.3.3 Strekning 3: Grønli–St. Croix

Strekningen går fra ny Fredrikstad stasjon (Grønli) via ny rundkjøring med atkomst til sentrum og Damstredet, videre langs eksisterende rv. 110 langs Apenesfjellet til St. Croix-krysset og videre til eksisterende rundkjøring med Brønneløkkveien.

Vegsystemet i det sentrale området rundt stasjonen er utformet med tanke på arealdisponering og fremtidig sentrumsutvikling med kvartalsstruktur. Rv. 110 benytter eksisterende jernbaneareal til utvidelse mot Dammyr-området til firefelts veg i tillegg til langsgående gang- og sykkelveg med

avstand fire meter fra kjørevegen. Eksisterende vegkant mot Apenesfjellet beholdes langs hele strekningen slik at innkjøring til parkering i Apenesfjellet og eksisterende gang- og sykkelveg på sørsiden fra Bryggeriveien til St. Croix beholdes. Bru over rv. 110 for Bryggeriveien forutsettes benyttet kun for gående og syklende.

Ved St. Croix-krysset blir det nye muligheter for arealbruk når eksisterende jernbane og stasjon blir borte. Kryssløsningene ved St. Croix er alternativsuavhengige. Vegalternativ 1 viser løsning med to trearmede rundkjøringer. Rundkjøringen ved St. Croix viser kryss med atkomst til/fra sentrum via St. Croix gate. Fremkommelighet for buss gjennom krysset er svært viktig og må vurderes i videre trafikkberegninger. Rundkjøringen mellom rv. 110 og Brønneløkkveien viser kobling mot fv. 108 og eventuelt en omlagt trasé for Lislebyveien.

Videre trafikkberegninger vil verifisere hvilken kryssutforming som bør videreføres i planleggingen. Gang- og sykkelvegsystemet ved St. Croix er vist med gang- og sykkelvegkulverter under rv. 110. St. Croix-rundkjøringen er flyttet mot sør og rv. 110 er hevet mellom de to rundkjøringene slik at kryssing under rv. 110 blir best mulig utformet.



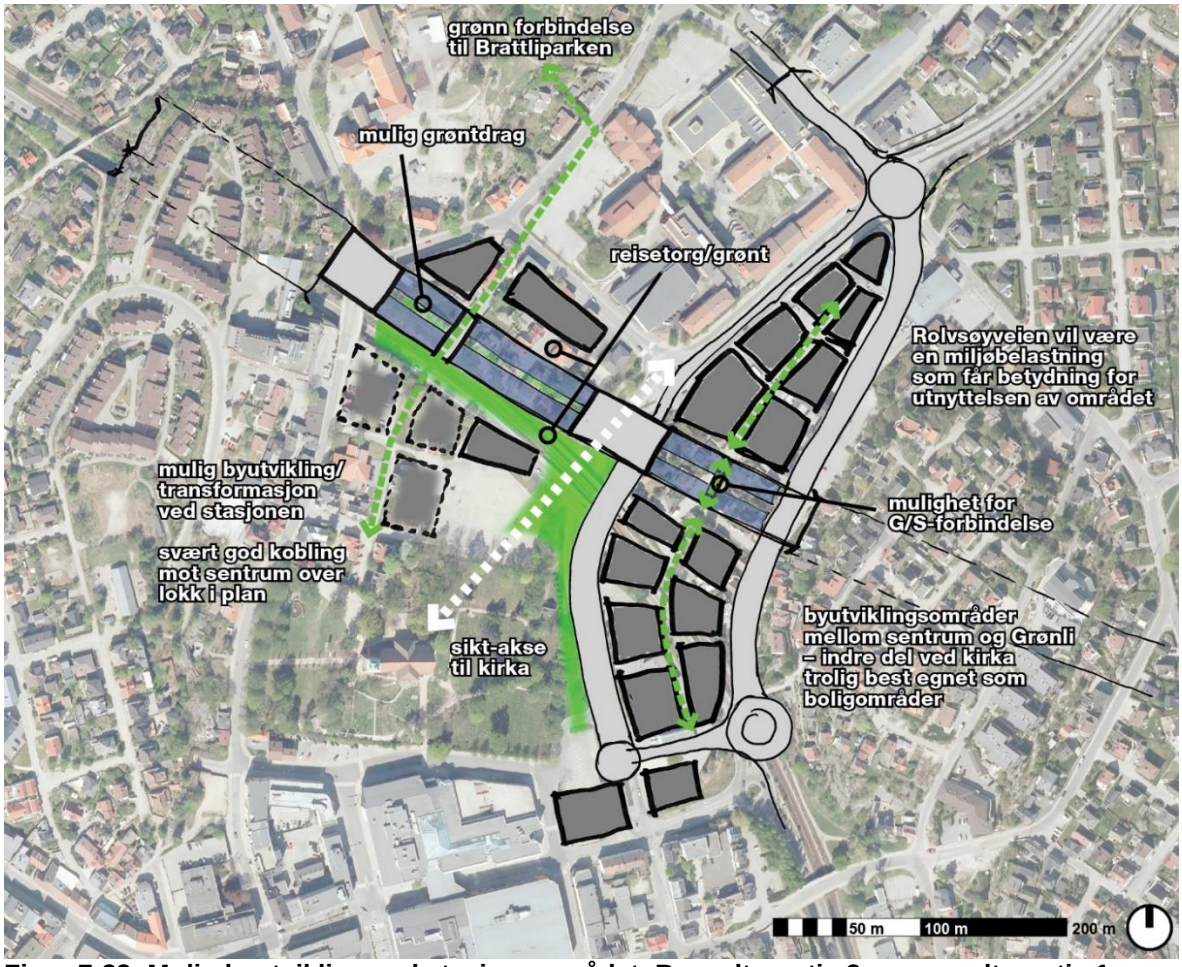
Figur 7-22: Vegalternativ 1 ved St. Croix

7.6.4 Byutvikling/knutepunkt

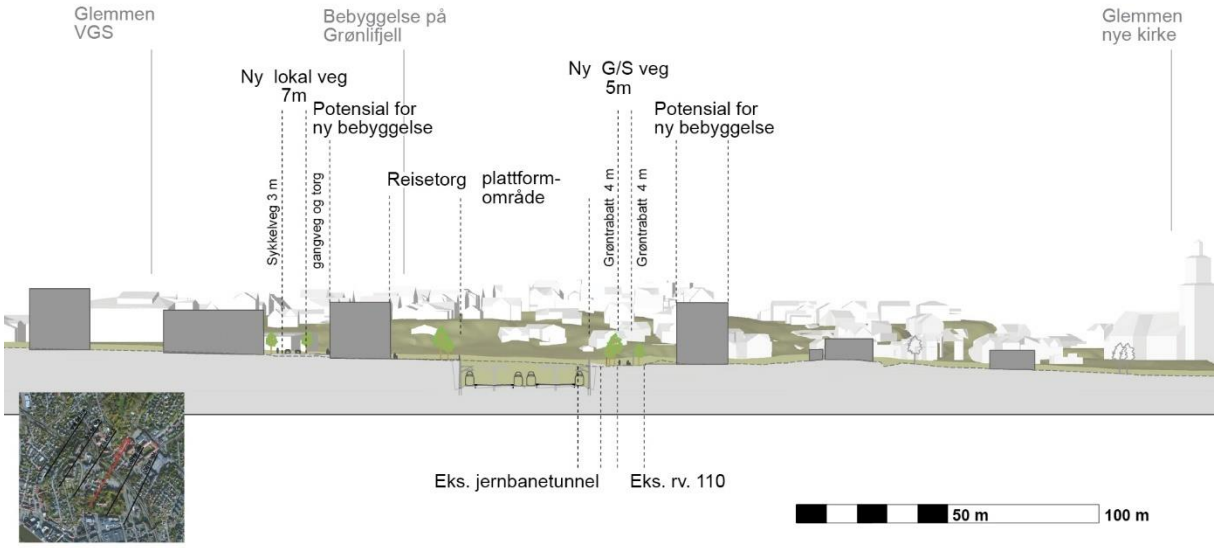
Rv. 110 er flyttet på nordsiden av stasjonen i omkjøringsveg under Brattliparken. Dette frigjør arealer og forenkler atkomsten til knutepunktet for gående og syklende. Eksisterende vegtunnel fra St. Hansfjellet blir ny gangforbindelse med direkte atkomst til knutepunktet. I tillegg forbedres gang- og sykkelatkomst fra vest via Glemmengata. Hovedatkomsten (trapp, rampe, heis) fra reisetorget ligger i tilknytning til kollektivaksen ved eksisterende fv. 109. Det er mulighet for sekundæratkomst med trapp fra Grønlifjellet og Glemmengata.

Lokkene over plattformområdet kan utformes ganske begrenset for alt. 2a (og 6b), primært med lokk for bussreisetorg og lokk ved Glemmengata/Traraveien. Lokk eller gangbru omtrent fra forlengelsen av Steffens vei på sørvestsiden gir mulighet for en direkte forbindelse til Brattliparken, i tillegg til forbindelse til reisetorget. Alt. 2a (og 4a) ligger noe høyere enn alt. 6b, men ligger lavt nok til at områdene på siden av jernbanen i hovedsak kan knyttes godt sammen.

Høydeforskjellen mellom bygulv og reisetorg er størst for området ved kirkegårdens nordøstre hjørne. Området mellom Glemmen vgs. og jernbanen blir stort nok til å kunne inneholde bebyggelse i tillegg til reisetorg. Alternativ 2a har det mest kompakte stasjonsområdet fordi vegen (rv. 110) er lagt utenom stasjonsområdet og stasjonsområdet er uten mellomrom mellom traseene. Fra området ved Glemmen vgs. og fra nytt reisetorg beholdes siktaksen mot Glemmen kirke. Det oppstår flere områder egnet for byutvikling, både mellom ny kollektivtrasé og ny fv. 109, og umiddelbart tilliggende stasjonsområdet på nordøst- og sørvestsiden. Store områder ved stasjonen blir skjermet for miljøbelastning fra hovedveger, både ved Steffensjordet og langs kollektivtraseen. Kjøreatkomsten til sentrum er via Damstredet, vinkelrett på ny rv. 110.



Figur 7-23: Mulig byutvikling ved stasjonsområdet. Banealternativ 2a og vegalternativ 1



Figur 7-24: Snitt gjennom plattformområdet (km 90 700, markert med rød strek på utsnittet til venstre) for banealternativ 2a og vegalternativ 1

7.6.5 Vann og avløp

Grønli

For banealternativ 2a med stasjonsområde rundt kote +5, kan det etableres ny selvfallsløsning ved bygging av ny tunnel gjennom St. Hansfjellet. Traseen legges da fra dagens rundkjøring (fv. 109) ved Glemmen vgs., gjennom St. Hansfjellet frem til Farmanns gate. Siste del ut mot Glomma utføres som tradisjonell ledningsgrøft.

Veumbekken

Veumbekken krysses og det må bygges ny overvannsløsning under jernbanen for dimensjonerende flomavrenning. Bekken passeres på en slik høyde at det ikke blir høydemessige konflikter mellom overvannsløsning og spor. Nedstrøms ny jernbanekryssing må det støpes en lav (og bred) kulvert videre frem til eksisterende bekkekulvert langs Holmegata. Lav kulvert er valgt på grunn av stedlige forhold, med lite tilgjengelig høyde til terreng/terrengoverdekning.

Bydalen og Bjørndalsbekken

Det må bygges en ny løsning for bekk/overvann over ny jernbane i Bydalen. Det må også bygges en ny kulvert for Bjørndalsbekken under jernbanen. Høyde- og fallmessig lar dette seg løse begge steder.

7.6.6 Geoteknikk

Løsmassene i området er generelt bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire. Selv små belastninger vil medføre setninger. Varierende fjelldybder, dvs. varierende tykkelse med bløt leire som gir setninger, kan ved belastning medføre uakseptable setningsforskjeller. Det er derfor forutsatt at det alt vesentlige av oppfyllinger utføres med lette masser, EPS-blokker eventuelt kombinert med Glasopor, lettklinker eller annet med tilsvarende liten vekt.

Store deler av området er bystrøk og det er ikke tilrådelig med en senkning av grunnvannstanden. Det er derfor forutsatt at konstruksjoner/trau må utføres vanntett fra ca. 2 meters dybde under dagens terrengnivå.

Hovedfokus i denne fasen har vært å få bedre oversikt over de geotekniske forholdene for bruene over rv. 109 på Grønli, dvs. både jernbanebrua samt vegbruene (vegbruer og brua for gående og syklende). Det har blitt utført inklinometermålinger. Disse viser at det har vært relativt store horisontalbevegelser fra siste måling i 1995, angitt til rundt 2 mm/år. Dette kombinert med tidligere og nye stabilitetsberegninger, viser klart at stabilitetsforholdene ved bruene er dårlige.

Tilstanden til selve bruene er trolig også dårlig da det er tydelige setninger og setningsforskjeller på brufundamentene som ikke står på berg.

Basert på forannevnte er det ikke/lite tilrådelig med grunnarbeider nær bruene. Det er derfor fokusert på løsninger for både jernbane og veg der nye traseer legges vekk fra de eksisterende bruene. Etter omlegging av både veger og jernbane kan bruene rives etter at stabilitetsforholdene er sikret ved oppfyllinger under bruene og også på sidene (motfyllinger).

På Grønli har det tidligere vært registrert artesisk trykk, dvs. poreovertrykk i grunnen. Det har derfor vært fokusert på å utføre grunnarbeidene slik at man ikke penetrerer disse lagene, noe som i så fall medfører "vannoppkomme" og senkning av grunnvannstanden slik at det blir setninger som trolig kan komme på et stort område. Sikring av utgravingen for stasjonen er forutsatt utført med innvendige stivere mot en støpt bunnplate/betongkonstruksjon, samt fundamentering på borede peler. Det må velges bormetode som i best mulig grad unngår punktering av vannførende lag med poreovertrykk.

Ved bygging i områder med bløt leire/kvikkleire kan det være stabilitetsmessig utfordrende å bygge inntil eksisterende spor der ofte stabilitetsforholdene i dagens situasjon er dårligere enn dagens regelverk krever. Det har vært fokus på at anleggsgjennomføring har god forutsetning for å oppnå en fullgod sikkerhet i alle faser.

Alternativene for bane er relativt like på hele strekningen. Det er kun på stasjonsområdet ved Grønli det geoteknisk sett er mindre variasjoner med gravedybder varierende fra ca. 5–7 meter for alternativene 2a og 4a til rundt 8–10 meter for alternativ 6b, med hovedprinsippet for sikringen som angitt under. Kortfattet er det aktuelt med følgende geotekniske "hovedtiltak" på strekningen for banealternativene:

- Ved Seutelva blir det oppfylling for jernbanen. Oppfyllingen utføres med lette masser, EPS-blokker med betongplate på toppen. Det antas at grunnen må forsterkes ved innblanding med kalk (alt. multisement) og sement (kalksementpeler) mot eksisterende spor for utgravingen.
- For strekningen langs Merkurbanen blir det bruer over Onsøyveien og med varierende lengde over Veumveien. For øvrig ligger alle alternativene rundt 3 meter over terreng, og oppfyllingen med lette masser, EPS-blokker.
- Mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet medfører alle alternativene graving til rundt 5–7 meters dybde. Det er antatt graveskråninger etter grunnforsterkning med kalksementpeler. Det er også behov for kalksementpeler for å kunne transportere bort massene (kvikkleire blir tilnærmet som vann ved omrøring grunnet graving og opplasting, og lar seg vanskelig kjøre bort uten KS-pelene).
- På stasjonsområdet på Grønli medfører alternativene fra ca. 6 meter gravdybde til rundt 10 meter. Utgravingen sikres med stålspunt og grunnen mellom spuntveggene forsterkes med kalksementpeler. Det graves først ut mellom spuntveggene slik at det blir stående en stabiliserende berme med løsmasser inntil spunten. Der det er gravd ut støpes hele bunnplata eller et nedre lag. Spunten stives av mot denne støpte betongplata før bermene mot spuntveggene graves bort. Man slipper da borede stag som kan perforere vannførende lag med poreovertrykk. Deretter bores peler til berg som fundamentering for stasjonsområdet.
- Den dype utgravingen gjennom Bydalen på rundt 13 meters dybde for alle alternativene, er antatt sikret med en stagavstivet stålspunt. Spunten rammes til berg ved bergdybder på rundt 20–25 meter, og ellers rammes doble nåler til berg der stagene kommer for opptak av vertikalkraftkomponenten (styltespunt). Det er forutsatt avlastning av terrenget i en sone på rundt 10–15 bak spuntveggene. Grunnen forsterkes med kalksementpeler mellom spuntveggene og på yttersiden.

Angitte løsninger er konvensjonelle løsninger.

De geotekniske utfordringene med vegalternativ 1 er kortfattet:

- Ved den nye rundkjøringa for Veumveien faller terrenget og det blir rundt 5–6 meter dyp graving der vegen antas å komme på berg og i bergskjæring. Dette påhugget sikres med avstivet stålspunt. Avstivning med stag øverst og med bergbolter mot berg. Grunnen forsterkes mellom spuntveggene med kalksementpeler.
- Mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet indikerer utførte grunnundersøkelser at det kan bli tunnel her. Hvis bergtopografien er ugunstig slik at tunnelen kommer i løsmasser kan det bli

behov for en kulvertløsning. Utgravingen her er antatt sikret med avstivet stålspunt. Avstivning med stag øverst og med bergbolter mot berg. Grunnen forsterkes mellom spuntveggene med kalksementpeler.

- Når traseen kommer ut av tunnelen og mot fv. 109 blir det en dyp graving på ca. 10 meter på det meste nærmest berg, og som gradvis går til null ved stigende veg. Utgravingen her er antatt sikret med avstivet stålspunt. Avstivning med stag øverst og med bergbolter mot berg. Grunnen forsterkes mellom spuntveggene med kalksementpeler.

7.6.7 Ingeniørgeologi

Passering av Frydenbergfjellet innebærer etablering av en opptil ca. 15 meter høy fjellskjæring på nordsiden av banetraseen.

Basert på vurdering av nødvendig bergoverdekning og optimalisering som forutsetter spesielle sprengnings- og sikringstekniske tiltak, er det gitt anbefalinger mht. plassering av fjellpåhugg for de ulike tunnelene.

Det er mye blottlagt berg langs tunneltraseene. I områder med løsmassedekke er det anbefalt utførelse av grunnundersøkelser (totalsonderinger/fjellkontrollboringer) for å kartlegge bergnivå, og dermed kunne vurdere bergoverdekning også i slike områder.

Gjennom St. Hansfjellet blir det etablert to enkeltsportunneler og ett mellomliggende dobbeltspor-tunnelløp. Det søndre enkeltsporløpet vil gå i samme trasé som eksisterende jernbanetunnel, og vil innebære en utstrossing av denne. Dobbeltsportunnelen vil få en utsprengt høyde i senter på 9 meter over skinneoverkant, mens tilsvarende høyde i enkeltsportunnelene blir ca. 7 meter. Bergoverdekningen vil bli ca. 5 meter i påhuggene, og øke til 15-20 meter midt i tunnelene. Bredden på bergstabbene mellom tunnelløpene i St. Hansfjellet er teoretisk satt til ca. 7 meter. Forutsatt at tunnelløpene sprenges ut i ulik takt (noe som muliggjør ensidig sikring av vegg i ett løp før naboløpet sprenges ut), vurderes dette som tilstrekkelig bredde på bergstabbene.

Tunnelinnslaget i Grønlifjellet vil, som i St. Hansfjellet, bli etablert med to enkeltsportunneler og ett mellomliggende dobbeltspor-tunnelløp. Bergoverdekningen i påhugget blir 4-5 meter og øker raskt til mer enn 10 meter. Bergstabbene mellom tunnelløpene vil få en bredde på 6-7 meter ute ved påhugget, mens de smalner inn til ca. 4 meter 70–80 meter inn i tunnelen. Her blir det en overgang til to dobbeltløp-tunneler, som senere smalner inn til to enkeltsporløp. Den mellomliggende bergstabben vil i starten være ganske smal (ned mot 4 meter), men øker raskt til mer enn 10 meter bredde. I området (km 91,0–91,05) med overgang fra tre til to tunnelløp vil det lokalt bli ganske store spennvidder, opptil ca. 20 meter. Bergoverdekningen i dette området vil imidlertid være 10–15 meter, noe som vil gi tilfredsstillende innspenningsforhold i tunnelløp med store spennvidder, forutsatt riktig nivå på sikringstiltakene. Det forutsettes også korte/delte tunnelsalver.

Bebyggelsen på St. Hansfjellet og Grønlifjellet er i all hovedsak fundamentert på berg. Da bergoverdekningen over tunneltraseen i disse områdene flere steder er beskjeden, har det vært fokus på å skaffe oversikt over fundamentnivåer (ev. kjellernivåer) i denne bebyggelsen. Gjennom befaring og søk i kommunens bygningsarkiv er det ikke avdekket bygningsforhold som truer gjennomførbarheten til planlagte fjelltunneler gjennom St. Hansfjellet og Grønlifjellet.

Kravet til bergoverdekning kan til en viss grad reduseres under forutsetning av at det, i forbindelse med tunneldriften, kompenseres med spesielle sprengnings- og sikringstekniske tiltak (reduserte salvelengder, delte salver, tung sikring m.m.). Dette er det tatt hensyn til der redusert bergoverdekning gir andre positive effekter, som f.eks. at bebyggelse i dagen kan bevares pga. forlenget fjelltunnel.

Ved passering under Ryenveien reduseres bergoverdekningen igjen. Det er sannsynlig at Ryenveien følger en svakhetssone i berggrunnen. Det er utført totalsonderinger i dette området som viser bergnivå på kote 15–17. Hengnivå i begge tunnelløp ligger på ca. kote 10, slik at forventet bergoverdekning ved passering Ryenveien blir ned mot 5–7 meter. Dette vurderes som gjennomførbart, under forutsetning av at tunnelen sprenges forsiktig med korte / delte salver, og at det utføres suksessiv tung sikring. Sonderboringer anbefales også, slik at det under tunneldriften hele tiden er kontroll på faktisk bergoverdekning foran stuff. Lokalt åpen byggegrop ved passering av Ryenveien kan ikke utelukkes,

inntil videre undersøkelser er utført. I kostnadsanslaget er det lagt til grunn tunnel med kostnadsnivå ift. vurdert kompleksitet.

7.6.8 Konstruksjoner

Jernbanealternativ 2a har følgende konstruksjoner:

- Gang- og sykkelvegkulvert under banen for Gamle Onsøyvei ved Seut.
- Kryssing Onsøyveien under jernbanen.
  Dette er likt for alle tre alternativer. Det har vært fokus på å få jernbanetraseen så lav som mulig samtidig som man må unngå å senke Onsøyveien for mye. For å begrense byggehøyden for jernbanebrua mest mulig, er det foreslått en traubruløsning som vist i teknisk designbasis.
- Kryssing Veumveien under jernbanen.
  Her er i hovedsak de samme problemstillingene som ved kryssing av Onsøyveien. For alt. 2a og 6b er det her foreslått traubru. Her ligger imidlertid sporene så langt fra hverandre at det blir to separate enkeltsporet bruer.
- Kryssing fv. 109 / rv. 110 over jernbanen ved tunnelpåhugg Grønlifjellet.
  Denne krysningen er ikke studert i detalj, men det er antatt at vegen kan legges på en forlengelse av portalkonstruksjonen. Det vil være ulike sporgeometrier for de forskjellige alternativene. Det vil imidlertid være mulig å få ned fundamenter så tett at en konstruksjonshøyde på ca. 1 meter er tilstrekkelig.
- I tillegg er det identifisert følgende konstruksjoner for jernbanen:
  - Vanntett trau for jernbanen mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet. Direktefundamentert.
  - Vanntett trau for jernbanen mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. Pelet til berg.
  - Portaler ved alle tunneler. Portalene vil få ulike dimensjoner.
  - Mulig kulvert under jernbanen ved påhugg Frydenberg for vegalternativ 1.
  - Diverse lokk-konstruksjoner over stasjonsområde Grønli.
  - Diverse gang- og sykkelvegkryssinger under jernbanen (kulvert)
  - Vanntett betongkulvert i Bydalen. Bygges i åpen grop.

For rv. 110 er det identifisert følgende konstruksjoner:

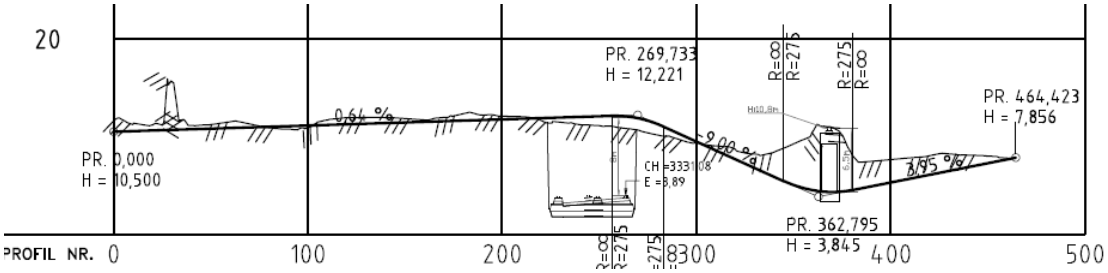
- Ny gang- og sykkelvegkulvert under rundkjøring Simo.
- Utvidelse av kulvert for Onsøyveien.
- Div. gang- og sykkelvegkulverter under rv. 110 og jernbanen ved Veumveien.
- Gang- og sykkelvegbru over Veumveien og over jernbanen.
- Betongkulvert for rv. 110 ved påhugg under jernbanen.
- Betongkulvert i dyprenne i området under Knipleveien/Bjørndalsveien.
- Portal og støttekonstruksjoner ved påhugg i øst på omkjøringsveg.
- Gang- og sykkelvegsystem over rundkjøring ved kryssing mellom fv. 109 og rv. 110 ("UFO").
- Ny bru over rv. 110 Bryggeriveien.
- Gang- og sykkelvegsystem for kryssing St. Croix.

7.6.9 Anleggsgjennomføring

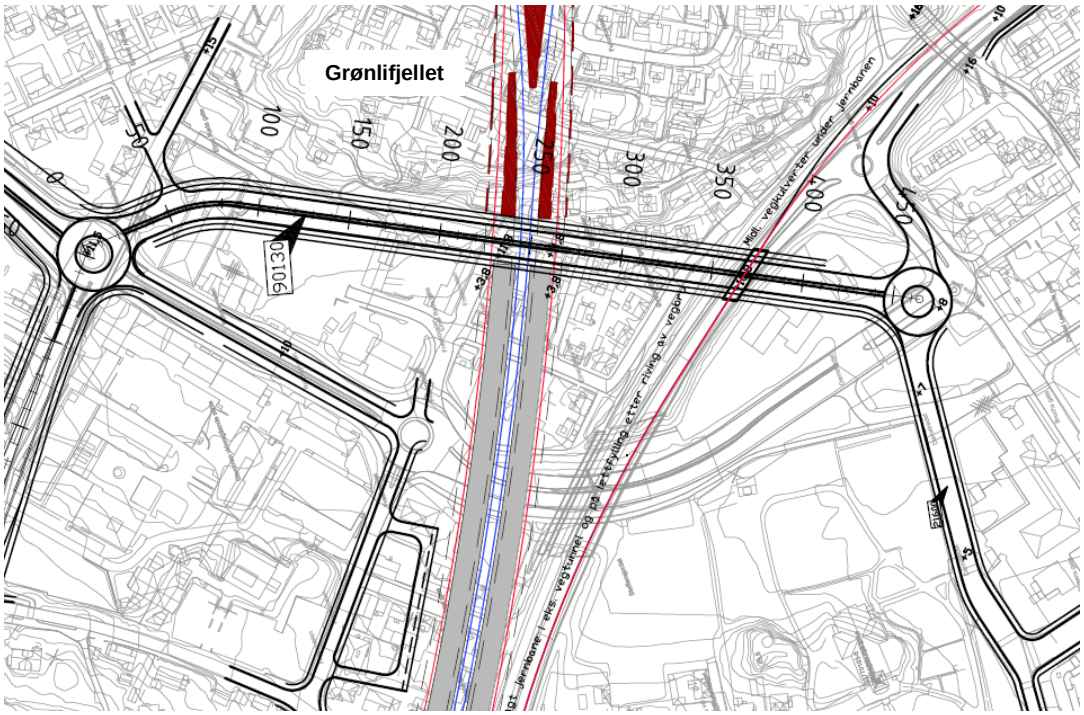
<u>Generelt</u>

Det er for Seut–Kjæråsen forutsatt bygging av bane og veg i samme periode. Det er utarbeidet egne faseplaner, se vedlegg 3. Her inngår også plan- og profiltegninger for omlagt fv. 109.

For alle alternativer er det mest rasjonelt om det nye dobbeltsporet kan bygges ferdig fra Seut (Gluppe) til bruene over Veumveien slik at dette kan benyttes ved omlegging av spor videre mot stasjonsområdet. Det vil først utføres vegombygging for rv. 110 med tilhørende flytting av fv. 109, slik at stasjonsområdet kan bygges i ett trinn. Det vil medføre midlertidig flytting av eksisterende spor mot sør. Faseplanen inkluderer nødvendige arbeider for å flytte eksisterende jernbane inn i dagens vegtunnel i midlertidig fase. Detaljert løsning for tiltakene må utarbeides i det videre planarbeidet. Usikkerheten ligger blant annet i kostnader for tiltaket og om perioden blir så lang at dette må godkjennes som et permanent tiltak. Det er forutsatt at kontaktledningsanlegget kan flyttes midlertidig inn i vegtunnelen.



Kryssing av ny bane med fv. 109 **Midlertidig kryssing under spor**



Figur 7-25: Midlertidig omlegging av fv. 109 over ny jernbane og under eksisterende jernbane

Faseinndeling

Figur 7-26 viser faseinndeling i fem faser frem til frigjøring av nye stasjonsområder.

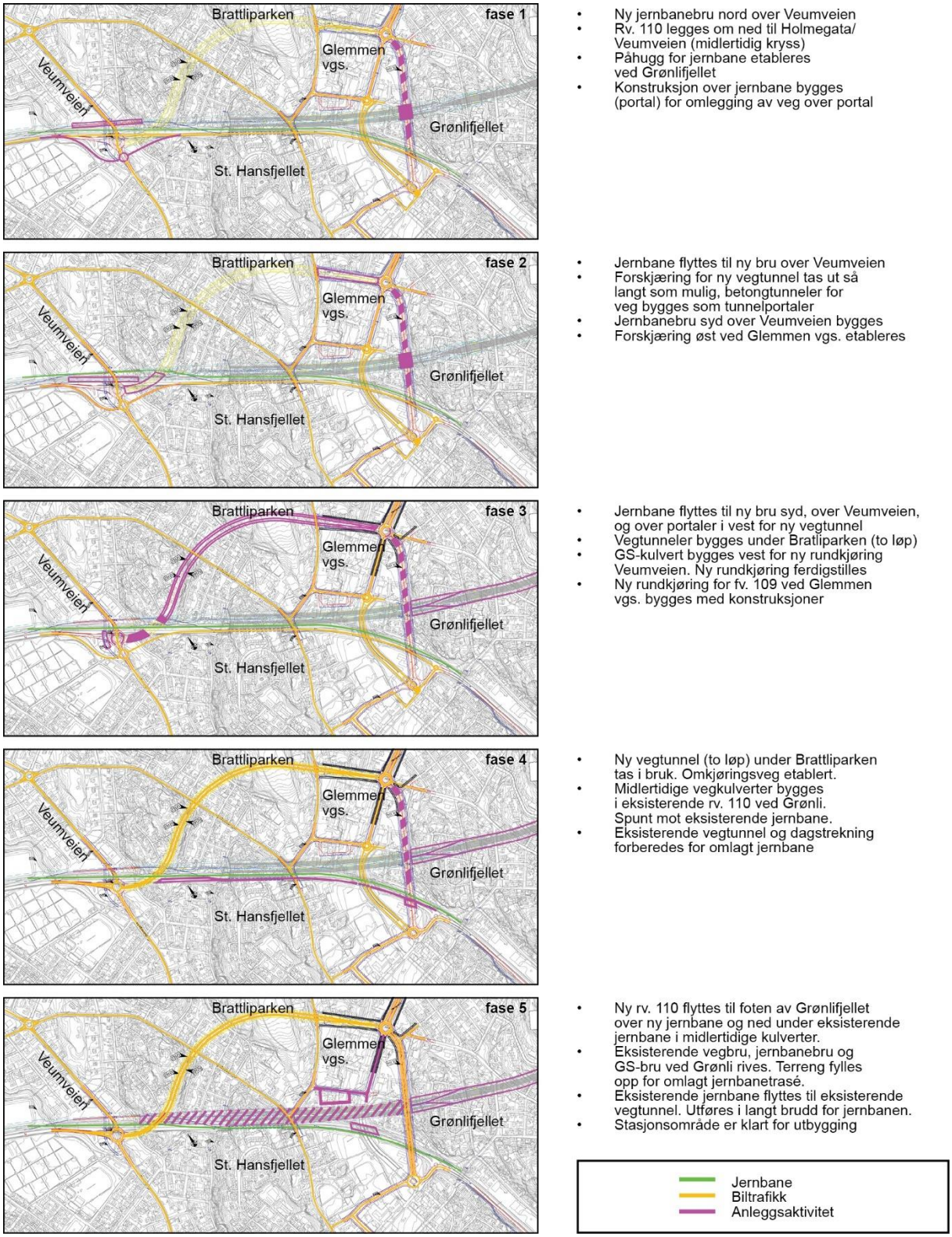
I første fase etableres ny jernbanebru over Veumveien og påhugg ved Grønlifjellet for ny jernbanetunnel. I andre og tredje fase bygges ny toløps vegtunnel (fire felt) under Brattliparken. Jernbanen må da legges om til de nye jernbanebruene over Veumveien. Konstruksjon over jernbanen ved Grønlifjellet etableres for omlegging av fv. 109 over ny jernbane. Jernbanetunnel bygges innover i Kjæråsen.

I fjerde fase er omkjøringsveg rundt det nye stasjonsområdet etablert i tunnel under Brattliparken. Midlertidige vegkulverter bygges i eksisterende areal for rv. 110 ved Grønli. Spunt etableres mot eksisterende jernbane. Eksisterende vegtunnel forberedes for omlagt jernbane.

I femte fase er fv. 109 flyttet til ny trasé over ny jernbane ved Grønlifjellet og under eksisterende jernbane i midlertidige kulverter. Vegen foreslås med fire felt for å sikre fremkommelighet for buss og tosidig gang- og sykkelveg. Vegen vil få stigning/fall på ca. 9 %, (noe som krever ekstra beredskap for vintervedlikehold). Jernbanen er flyttet til eksisterende vegtunnel over midlertidig kulvert og kobles til eksisterende spor ved Dammyrbrua med maks. stigning 12,5 ‰. Dagens bruer over fv. 109 rives og terrenget fylles opp for den omlagte jernbanen. Stasjonsområdet er klart for utbygging.

Etter at stasjonsområdet er ferdigstilt er spor- og stasjonssystem fra Seut til Kjæråsen klart til bruk.

I siste fase skal eksisterende bane fjernes, midlertidig kulvertløsning for fv. 109 kan rives seksjonsvis og endelig vegsystem etableres.



Figur 7-26: Faser i utbygging av Fredrikstad stasjon Grønli, banealternativ 2a med vegalternativ 1

7.6.10 Vurdering mot kriteriene

7.6.10.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

- Det er fire spor til plattform.
- Plattformene er 350 meter lange.
- Mellom spor 2 og 3 er det lagt inn to sporsløyfer, alternativt kan de etableres som sporkryss.
- Spor 5 etableres mellom hovedspor 1 og 4 på Oslosiden av stasjonen, og kobles til spor 3.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav

- Dimensjonerende framføringshastighet er 130 km/t og 100 km/t for horisontalkurven gjennom Kjæråsen.
- All sporgeometri er prosjektert ved bruk av normalverdier.
- Sporsløyfer/sporveksler er i henhold til konseptdokumentet, det vil si:
  - De to ytre sporsløyfer på hver side bygges med 1:18,4 R1200 sporveksler.
  - Sporforbindelse mellom spor 1 til 2 og spor 4 til 3 bygges på hver side av plattformområdet med 1:14 R760 sporveksler.
  - De to sporsløyfene mellom spor 2 og 3 på vestsiden av plattformene bygges med 1:12 R500 sporveksler. Avstand mellom SS er under bør-krav.
  - Sporveksel til spor 5 er 1:12 R500.

Konsekvens: + (liten positiv).

Funksjonalitet

- Gjennomkjøringshastighet fra Trosviktoppen til plattformområdet er 130 km/t for hovedspor 1 og 4, mens den i kurven gjennom Kjæråsen er maksimalt 100 km/t. I og med at kurven er så nær plattformområdet antas det å gi ingen konsekvens for tog som skal stoppe ved stasjonen.
- For spor 2 og 3 er gjennomkjøringshastigheten 80 km/t.
- Lengden av spor 5 er minimum 130 meter.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

7.6.10.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet:

Alternativ	Teknisk hovedutfordringer
Felles for alle alternativ	Stasjonsområder bygges i ett trinn. Midlertidig kulvertløsning for ny fv. 109 under eksisterende bane. Dette gir midlertidig flytting av eksisterende spor mot sør for å bygge kulvert til fv. 109. Kryssing av Veumveien med rv. 110 trenger midlertidig omlegging.
Alt. 2a (bane) + alt. 1 (veg)	For vegalternativ 1 skal det etableres tunnel for rv. 110 fra kryssing Veumveien under eksisterende og fremtidig sporområder, det krever flere omkoblinger og flytting av eksisterende spor enn på de andre alternativene. Med flytting av spor ut mot ny bygget bruløsning over Veumveien i første fase er denne løsning mer sikker mtp. områdestabilitet enn baneløsning 4a og 6b, og er derfor mer fordelaktig enn andre alternativene. På grunn av at rv. 110 er flyttet ut av byområdet vil det være mindre fare for påkjørsler og ulykker med stor trafikk i stasjonsområdet når utbygging av stasjonen pågår. På grunn av antatt dårlig grunnforhold i området hvor tunnelløp for rv. 110 går under området mellom Knipleveien og Bjørndalsveien kan det bli behov for åpen byggegrop med kulvert. Det vil øke anleggstrafikken ved Glemmengata/Knipleveien, og gi noen ulemper i dette boligområdet. Tung anleggsvirksomhet i fremtidig kryssing av rv. 110 med fv. 109 ved siden av Glemmen vgs. betraktes også som negativt for dette alternativet. **Konsekvens: – (liten negativ)** (Totalt teknisk gjennomførbarhet inkl. SHA) Vegalternativ 1 er mest komplisert pga. mulig "cut & cover"-løsning for tunnelen. Ellers er senket veganlegg for rv. 110 ved Glemmen videregående skole sidestilt i teknisk kompleksitet med senket vegalternativ 2 langs stasjonsområdet.

SHA hovedutfordringer

Alternativ	SHA hovedutfordringer
Felles for alle alternativ	Anleggsarbeid i tettbygde strøk. Grønli: Begrenset plass til riggområde. Dårlige grunnforhold: Graving/arbeid i dårlige masser, fare for utrasing, sammenrasing av byggegrop. Arbeid nær eksisterende bane og veg. Etablering av midlertidig vegkulvert ved siden av eksisterende jernbane, oppå eksisterende rv. 110 etter av trafikken her er lagt om. Omlegging av eksisterende jernbane oppå ferdigstilt midlertidig kulvert i anleggsfasen. Kryssing av Ryenveien, antatt tilstrekkelig fjell, men må hensyntas spesielt i gjennomføringen pga. antatt svakhetssone her. Kryssing av Bydalen: Utfordrende massetransport, store høydeforskjeller og dårlige grunnforhold.
Alt. 2a (bane) + alt. 1 (veg)	Arbeid nær eksisterende bane og veg: Mulig noe bedre enn de to andre mht. nærhet til bane ved bygging av veg. Vegalternativ 1 følger ikke dagens bane forbi stasjonen. Denne legges som en omkjøringsveg i tunnel i god avstand på nordsiden av dagens bane. Nordvest for St. Hansfjellet skal rv. 110 krysse under spor ved åpning til tunnelmunning for ny rv. 110 som legges som en omkjøring på nordsiden av stasjonsområdet.

Sporbrudd

Alternativ	Sporbrudd hovedutfordringer
Felles for alle alternativ	På grunn av at stasjonsområdet bygges i ett trinn for alle alternativene er det ikke nødvendig med flere byggetrinn for å bygge stasjonsområdet, dermed er det mindre behov for omkoblingsperioder og mindre spordisponering. Ombygging av kulvertløsning ved Veumveien krever noe midlertidig flytting av eksisterende spor. I denne sammenheng vil det være nødvendig med korte sporbruddperioder for inn- og utkobling av eksisterende spor. Det samme gjelder for flytting av eksisterende spor ved kryssing av ny fv. 109. Det anbefales å koordinere ombygging av Veumveien med ny fv. 109 i samme tidsperiode slik at man kan minimere antall togstans. Det må påregnes totalbrudd for anleggsgjennomføring. Etter ferdigstillelse av stasjonsområder vil det pågå stor innkobling til nye driftsmønster, her vil det være behov for ett lengre brudd. Detaljert prosjektering av bruddlengde skal vurderes i neste steg. På nåværende tidspunkt er det ikke mulig å differensiere fordeler eller ulemper mellom de tre alternativene for spordisponering. **Konsekvens: 0 (ubetydelig)**

Drift på eksisterende veg

Alternativ	Hovedutfordringer for drift på eksisterende veger
Felles for alle alternativ	Kjøring i et trangt byområde i byggeperioden kan føre til dårlig siktforhold for bil-trafikk. God planlegging med god ledelse av trafikk kan minimere risiko for ulykker.
Alt. 2a (bane) + alt. 1 (veg)	I midlertidig periode for ny fv. 109 vil det være ugunstig stigningsforhold med ca. 9 %. Varighet for denne perioden vil være mellom 2 og 2,5 år. Det vil ha en fordel for drift på eksisterende veg at rv. 110 bygges utenfor sentrum og utenom stasjonsområdet. Dette gir mindre nærhet mellom bane og veg og anleggsperioden. **Konsekvens: + (liten positiv)**

7.6.10.3 Byutvikling

En utfordring ved alle alternativer er at en kompleks anleggsgjennomføring for jernbane, knutepunkt og nytt vegsystem vil gjøre det krevende å utvikle de stasjonsnære områder samtidig. Det kan derfor ta lang tid før det bygges mer enn kun jernbane og veg. Dette alternativet har størst potensial for bebyggelse med blandet formål med muligheter for både bolig, i områder skjermet for miljøbelastning, og næring som følge av vegalternativ 1. Samtidig må det tilføyes at deler av miljøbelastningen forskyves til tunnelportalen ved Fremskridt ved Glemmen vgs. Med vinkelrett kjøreatkomst til sentrum fra ny rv. 110, er det mulighet for enkle utbyggbare og rektangulære kvartaler.

Alternativ 2a har det mest kompakte stasjonsområdet, spesielt fordi rv. 110 er lagt utenom, og fordi det er uten mellomrom mellom traseene. Stasjonen er koblet godt til byen. Når rv. 110 er flyttet på nordsiden av stasjonen i omkjøringsveg under Brattliparken er det ingen store barrierer mellom sentrum og stasjonen. Dette gir mulighet til at stasjonen kan bli en integrert del av byutviklingen som en sentrumsforlengelse.

Konsekvens: +/++ (middels positiv) (særlig som følge av vegløsning).

7.6.10.4 Trafikkavvikling veg

Trafikkavvikling på bil-, kollektiv- og gang- og sykkelveger. Generelt for alle tre vegalternativene:

Rv. 110 som firefeltsveg gir økt vegkapasitet og vil oppleves mer attraktiv å benytte. Fv. 109 vil bli regulert til ett kollektivfelt/sambruksfelt 2+ i hver retning, og får egen busstrasé til/fra reisetorget over jernbanen. Tiltakene langs fv. 109 vil redusere reisetiden for buss.

Trafikkberegningene er ikke ferdigstilt, og vurderingene er basert på foreløpige antakelser. Målet om nullvekst i personbiltrafikken legges til grunn i vurderingene av fremtidig trafikkmengde, og det er for alle alternativene lagt til grunn vekst i næringstrafikken med 0,5 % trafikkvekst per år over 20 år, tilsvarende 10 % vekst frem til 2033. Det er også gjort vurderinger med og uten ny Glommakryssing, og med og uten stenging av enkelte sentrumsgater. Generelt for alle alternativene gjelder at det med 10 % trafikkvekst blir trafikale utfordringer for alle kryssene langs rv.110.

Den totale kapasiteten vil avhenge av framtidig feltbruk. Rv. 110 som firefeltsveg gir økt vegkapasitet, og fleksibilitet mht. feltbruken inn mot kryssene. I beregningene er det generelt lagt til grunn at ett felt er dedikert til trafikk rett frem gjennom rundkjøringene, men beregningene viser at ett felt gjennomomgående gjennom rundkjøringene ikke gir tilstrekkelig kapasitet. Ved å tillate trafikk rett frem i både høyre- og venstre felt vil dette kunne løse noe av kapasitetsproblemene i kryssene. Mer inngående og detaljerte studier er nødvendig for å kunne sikre tilstrekkelig kapasitet for rv. 110 på strekningen Simo–St. Croix.

Veumkrysset er likt for alle alternativene, og bygges om fra dagens toplanskryss til rundkjøring med kryssing i plan med rv. 110 og Veumveien/Holmegata. Løsningen bør sees i sammenheng med tiltak for å redusere trafikken i Holmegata.

Alternativ 1

Alternativ 1 skiller seg ut fra alternativ 2 og 3 ved at det er direkte atkomst til ny togstasjon, fra rundkjøring med nytt kryss mellom rv. 110 og fv. 109. Bussen må vike for trafikken fra to hovedveger. Alternativ 1 er derfor mer utfordrende å løse mht. bussens fremkommelighet enn alternativ 2 og 3. Mer detaljerte vurderinger er nødvendig for å kunne sikre at bussen prioriteres i dette krysset med eksempelvis signalregulering, uten å få redusert fremkommelighet. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Gang-/sykkelvegsystemet langs planlagt veg og spor vil være tilnærmet likt for alle alternativer. Mellom Frydenbergfjellet og Grønlifjellet gir dette alternativet den minste barrieren siden rv. 110 for en stor del ligger i tunnel, og forbindelsen mellom stasjonen og sentrum blir enklere. I tillegg benyttes eksisterende vegtunnel gjennom St. Hansfjellet kun til gang- og sykkelforbindelse.
Konsekvens: + (liten positiv).

Kapasitet i kryss

Kapasitet i kryss skiller ikke vesentlig mellom alternativene på overordnet nivå. Med 10 % trafikkvekst fra dagens situasjon forventes utfordringer med kø langs ny rv. 110. Dette gir utfordringer i flere av

kryssene, som må vurderes og løses i mer detaljerte studier av hvert enkelt kryss. Antall svingefelt, feltbruk og filterfelt vil påvirke prioriteringer og ønsket kapasitet for trafikk til og fra sentrum og langs rv. 110. Signalregulering kan være aktuelt for å prioritere fremkommeligheten for buss.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Et logisk trafikksystem

Trafikksystemet vil ellers være forholdsvis likt for alle alternativer, og trafikksystemet må vurderes og løses i sammenheng med ev. tiltak i lokalvegnettet i mer detaljerte studier.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

7.6.10.5 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Traseen er trukket øst fra Seutelva og dagens spor, og ligger inntil høydedraget. Dette gir en bedre forankring i landskapet enn dagens situasjon der jernbanesporet ligger midt på elvesletta. Det nye dobbeltsporet blir imidlertid mer dominerende i landskapet på grunn av bredere korridor og større master, samt driftsveger. Gjennom næringsarealene i Industriveien går traseen i tosidig skjæring, men uten store konsekvenser for landskapsbildet.

Ved Trosviktoppen er dobbeltsporet trukket øst fra dagens trasé og krysser gjennom høydedraget i en dyp, tosidig skjæring. Trosvik gård ligger på en liten kolle, og er et grøntområde som bryter opp bybebyggelsen. Traseen er lagt inntil kollen i sør, noe som reduserer visuelle virkninger for gården. Videre går rv. 110 etter vegalternativ 1 parallelt med tiltaket, og i dagens trasé for veg- og jernbane. Den nye infrastrukturkorridoren krever større bredde enn dagens situasjon, og vil forsterke den visuelle barrieren. Fremføring av dobbeltsporet på fylling forbi Merkurbanen bidrar også til visuelle barrierevirkninger i bylandskapet. Vestre gravlund berøres ikke direkte, men en mer markant jernbane i tillegg til ny rv. 110 vil ha negative visuelle virkninger.

Øst for Merkurbanen krysser traseen Veumbekken og Veumveien på bruer. Jernbanetraseen øker gradvis i bredde inn mot St. Hansfjellet. Samtidig skjærer den seg ned i terrenget fra Frydenbergfjellet, og berører boligområdene på Frydenberg. Tiltaket vil her gi store landskapsinngrep.

Med vegalternativ 1 er rv. 110 ledet i tunnel under jernbanesporet, og infrastrukturkorridor inn mot St. Hansfjellet blir dermed smalere enn i de øvrige alternativene. Dette i kombinasjon med en grunnere forskjæring gjør at 2a har små negative virkninger for landskapsbildet (alternativ 4a og 6b som er beskrevet senere har større negativ virkning). Med vegalternativ 1 blir det en smalere infrastruktur-korridor også på østsiden av St. Hansfjellet, siden området ikke blir berørt av rv. 110. Stasjonsområde under terreng vil gi små visuelle barrierevirkninger i bylandskapet. Eksisterende grønnstruktur fra sentrum mot Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken kan forsterkes i dette alternativet fordi rv. 110 er fjernet fra denne aksen. Ny stasjon med tilhørende byutvikling vil forandre områdets karakter, en positiv konsekvens i et området som i dag har reduserte visuelle kvaliteter.

Konsekvens: + (liten positiv).

Nærmiljø og friluftsliv

Felles situasjon for alle alternativer:
Merkurbanen blir direkte berørt av tiltaket. Det er en viktig idrettsarena i Trosvik lokalsamfunn og har stor lokal betydning. Det er mulig noe av banen kan opprettholdes, men ikke med samme funksjon som i dag. Frederik ll vgs. får nærføring med tiltaket. Alternativet har tverrforbindelser under jernbanen i Onsøyveien, mellom kirkegården og Merkurbanen og i Veumveien. Stasjonsalternativet legger beslag på arealer mellom St. Hansfjellet, rundkjøringen nord for Glemmen vgs., deler av Steffens-jordet og ned mot Torvbyen og inn mot Apenesfjellet. Arealene lengst nord er i dag butikkareal. Røde Mølle, som er et tidligere offentlig forsamlingslokale (men nå i privat eie), er en viktig identitetsskaper på Trara, må rives. Sør for jernbanen blir Steffensjordet betongpark (skatepark) direkte berørt. Skate-parken er en viktig møteplass for barn og unge fra hele Fredrikstad. Skateparken ble etablert i et område for framtidig infrastrukturtiltak, og tiltakshaver var klar over risiko for at den ville bli berørt av framtidige infrastrukturutbygginger.

Vurderinger knyttet til dette alternativet:

For alle alternativene blir Glemmen vgs. kun indirekte berørt men i noe ulik grad. Alternativ 2a + 1 gir nærføring mot banen på sydvestre side, og vegen kommer tett innpå nordsiden av skoleområdet. I og med at løsningen har lokk over stasjonsområdet og vegarealet er lagt utenom stasjonsområdet er det gode muligheter for en helhetlig løsning for gang-sykkelforbindelse mellom Fredrikstad sentrum (Torvbyen-området) og fv. 109. Dette vil virke positivt på området. Området er i dag uoversiktlig og lite logisk for myke trafikanter. Det er svært positivt for gående og syklende at biltrafikken ledes utenom knutepunktet og gir en lett tilgang til jernbanestasjonen fra sentrum. Dette alternativet vil også kunne gi flere og bedre koblinger mellom sentrum og inngangen til Fredrikstadmarka (Brattliparken) enn det er i dag. En rekke boenheter må rives. Dette har negativ betydning for nærmiljøene som blir berørt.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Naturmangfold

Alternativet er ikke i konflikt med kjente naturverdier med unntak av Veumbekken ved kryssing. Det blir vegutbedringer i nærheten av Glemmen kirke som er registrert som en viktig naturtype med mange gamle trær, men slik alternativet er prosjektert vil den ikke påvirkes. Hul eik ved Glemmen vgs. går også klar av alternativet.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet har inngrep i flere kulturhistoriske bygninger på Trosvik og Grønli. Det historiske hageanlegget sør for Trosvik blir ødelagt. Anlegget var del av en 400 meter lang akse ned til Trosvik brygge. I dag er det berørte arealet hovedsakelig dyrka mark. Jernbane får direkte berøring med verneverdig bebyggelse nord for rv. 110 på Nordre Tunnelgate og Sembgate, mellom St. Hansfjellet og møtet med Seutgata. Blant annet må et bolighus fra tidlig 1700-tall rives. Det påvirker også syv historiske bygninger oppført i SEFRAK[3]-registret og omtrent samme antall interessante bygninger fra tidlig 1900-tall direkte. Alternativet innebærer også nærføring til historisk bebyggelse oppført i SEFRAK fra 1800-tallet sør for rv. 110.

I området Grønli, øst for St. Hansfjellet, berører alternativet flere kulturhistoriske bygninger. Direkte berøring/riving av verneverdig 1700- og 1800-tallsbebyggelse i Glemmengata. Alternativet vil trolig også innebære riving av Røde Mølle og hele det inntilliggende kvartalet med verneverdig bebyggelse.

Øst for dagens bru over fv. 109, vest for planlagt tunnel, blir flere kvartaler med kulturhistorisk interessante småskalaboliger fra 1900-tallets første halvdel direkte berørt. Freskobygningen blir trolig berørt. Øst for Grønlifjellet blir deler av anlegget Fredrikstad Bryggeri fra slutten av 1800-tallet direkte berørt.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Naturressurser

Fra parsellstart krysser alternativet et jorde på Gluppe, og legger seg så i kanten av et annet. Ved Trosvik medfører alternativet beslag i et jorde på seks dekar, mens mest sannsynlig vil hele falle ut av produksjon. Det er forøvrig vist som utbyggingsområde i kommuneplanen. Samlet beslaget av dyrket jord er under ti dekar (inklusive jordet på Trosvik).
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

7.6.10.6 Støy

For alle alternativene er støyvurderinger basert på en erfaringsmessig vurdering. Når rv. 110 legges i tunnel fra rundkjøring med Holmegata frem mot ny rundkjøring med fv. 109 på nordsiden av Glemmen vgs., vil dette gi betydelig redusert støy fra vegtrafikk i området videre mot St. Hansfjellet og området mellom jernbanen og Glemmen kirke både i forhold til dagens situasjon og de to andre alternativene for fremtidige løsninger. Støy fra vegtrafikk vil generelt øke der rv. 110 kommer ut av ny tunnel og langs ny felles trasé for rv. 110 / fv. 109. Pga. at ny felles trasé for rv. 110 / fv. 109 flyttes nærmere Grønlifjellet og at terrenget er sterkt stigende øst for vegen opp mot Grønlifjellet, vil støyskjerming langs rv. 110 / fv. 109 være lite effektivt for dette området, og området oppover åssiden vil derfor få økt vegtrafikkstøy. Støy fra jernbane vil øke som følge av økt trafikkmengde og økt gjennomkjøringshastighet for ikke-stoppende tog, spesielt godstog.

[3] SEFRAK = "SEkretariatet For Registrering Av faste Kulturminne i Noreg". Oversikt over bygninger bygd før 1900.

Alt. 1 er trolig det beste for vegstøy totalt sett i forhold til de andre vegalternativene.
Støyskjermingstiltak er ikke vurdert.
Konsekvens: – (liten negativ).

7.6.10.7 Luftforurensning (kun veg)

En forenklet beregning gjennomført ved bruk av trafikknomogram viser at det kan forventes overskridelser av gul sone i en avstand ut til ca. 25 meter fra vegkant. Ved å føre vegtrafikken i tunnel vil færre utsettes for dårlig luftkvalitet enn om vegen går i dagen. Utslipp fra vegtrafikken vil imidlertid oppkonsentreres i tunnelen og føres ut gjennom tunnelmunningene, noe som kan gi høyt forurensningsnivå i et begrenset område utenfor tunnelmunningene. Alternativ 1 har en tunnel på ca. 700 meter. Forurensninger vil føres ut av tunnelmunningen som følge av stempeleffekten fra vegtrafikken. Erfaringsmessig vil et område på mellom 100–150 meter fra munningen være utsatt for dårlig luftkvalitet. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

I denne vurderingen er det ikke forutsatt avbøtende tiltak. Ved en realisering av dette alternativet vil det bli nødvendig å iverksette tiltak for å begrense luftforurensningen, mest trolig i form av luftetårn. Konsekvensen vil da bli ned mot ubetydelig.

7.6.10.8 Antall boliger som innløses

De ulike banealternativene innløser alle omtrent like mange bygg. Alt. 2a berører bryggeriet i Bydalen i størst grad, men tar ikke gamle Glemmen herredshus. Vegalternativ 1 kommer ut som det dårligste som følge av omkjøringsveg, der man antar at det vil bli åpen byggegrop. Dette er en foreløpig vurdering, og må ses nærmere på i neste fase da det er håp om at dette kan vurderes mer positivt. Bensinstasjon ved St. Croix berøres.

Alternativ	Boligbygg	Boenheter
Bane 2a	50	70
Veg 1	80	110
SUM	130	180

Bane 2a: –/– – (middels negativ)
Veg 1: – – (stor negativ)
Samlet konsekvens: – – (stor negativ).

7.6.10.9 Kostnader

Av de tre banealternativene er 2a noe billigere, men vurdert omtrent like dyrt som 4a og noe dyrere enn banealternativ 6b. Både 2a og 4a er mindre enn 10 % dyrere enn det billigste alternativet 6b, og er ut fra det vurdert å ligge på samme nivå som det billigste alternativet. For banealternativ 2a er det andre tiltak (som reisetorg/plattformområde, VA-anlegg, støyskjerming, mva. og rigg og drift), konstruksjoner og fjelltunnel som kommer ut som de største hovedpostene. Den største usikkerhetsposten er markedssituasjonen.

Vegalternativ 1 er dyrest, i hovedsak basert på høyere kostnader knyttet til fjelltunnel samt noe høyere grunnervervskostnader. Konstruksjonskostnadene for vegalternativ 1 og 2 er også vesentlig høyere enn for vegalternativ 3. For vegalternativ 1 er det veg i dagen, konstruksjoner og grunnerverv som kommer ut som de største postene. De største usikkerhetspostene er markedssituasjonen og konstruksjoner.

"UFO"-konstruksjon er et kostnadselement kun på vegalternativ 1. Kostanden kan reduseres ved å endre til en enklere konstruksjon. I tillegg ser det ut som det er mulig å unngå "cut & cover" midt på tunnelen ved maks. helning 4,5 % i stedet for 3 % (dette må undersøkes i neste fase). Dette inkluderer både geotekniske tiltak, konstruksjon og grunnerverv av ca. 25 eneboliger. Totalt potensiale for reduksjon vil kunne bli på ca. 10 % for vegalternativ 1. Vegalternativ 1 vil fremdeles være det dyreste, men forskjellene mellom det billigste og det dyreste vegalternativet blir mindre. Vegalternativ 1 vil endres fra vesentlig dyrere til mellom 10–30 % dyrere enn det billigste vegalternativet.
På de andre to vegalternativene er det ikke stort potensial for reduksjon av kostnader.

Kombinasjonen av bane og veg 2a+1 slik den foreligger nå gir en løsning som er noe dyrere enn den billigste bane- og vegkombinasjonen.

Bane 2a: 0 (ubetydelig). Inntil 10 % dyrere enn billigste alternativ
Veg 1: – – (stor negativ). Vesentlig dyrere enn billigste alternativ
Samlet vurdering: – (liten negativ). Mellom 10 % og 30 % dyrere enn billigste alternativ.

7.6.11 Beskrivelse av ikke videreførte varianter/løsninger

I tidlig fase etter forstudien ble et alternativ 2a for bane vurdert. Det hadde horisontalkurvatur mot plattform som var mindre enn 2000. Begrunnelsen for å benytte krappere kurvatur var for å redusere lengde av enkeltsporet tunnel mot Kjæråsen.

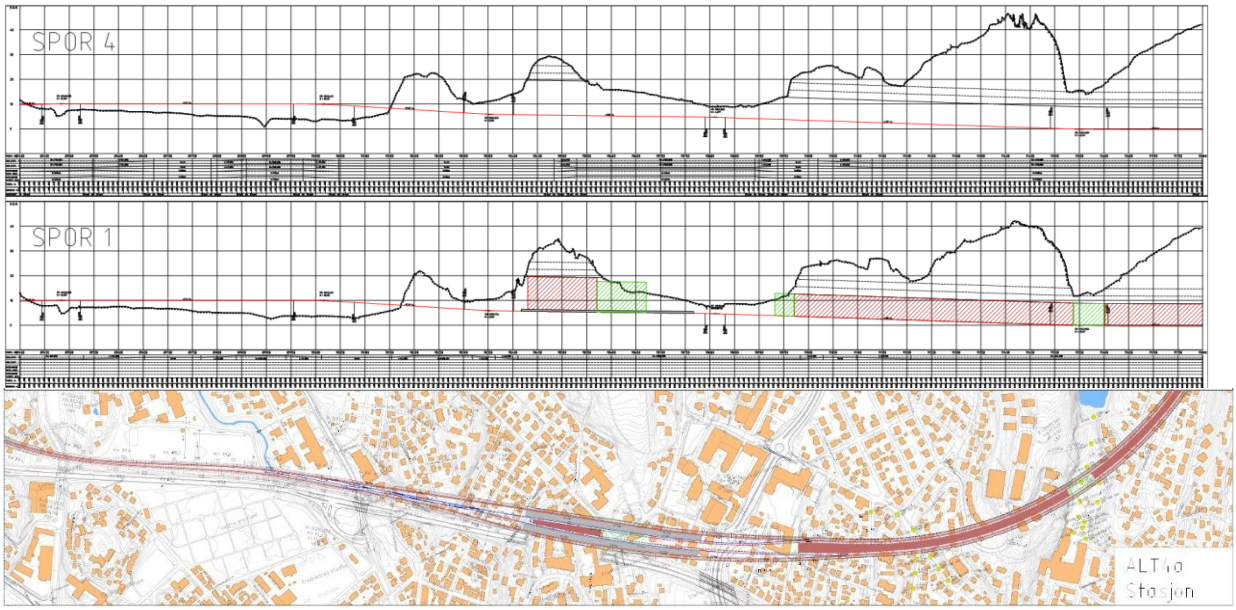
7.7 Optimalisert løsning for alternativ 4a (bane) og alternativ 2 (veg)

7.7.1 Beskrivelse av banealternativ 4a

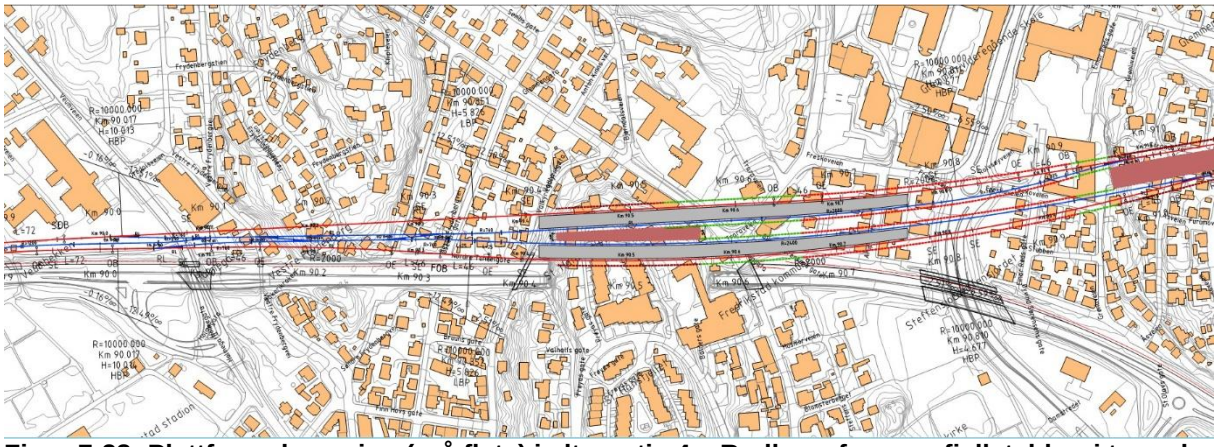
Som for alle alternativer anlegges traseen på lettfylling ved Merkurbanen, men for alt. 4a fortsetter fyllingen videre over Veumbekken og Veumveien fram til Frydenbergfjellet. Fra Frydenbergfjellet ligger traseen i betongtrau fram til St. Hansfjellet, og tilsvarende mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet.

Alternativet har plattformene delvis inn i St. Hansfjellet. Plattformer og uttrekkspor er trukket vestover slik at plattformer også er tilgjengelig fra vestsiden av fjellet. Stasjonsområdet består av to store fjellhaller med to spor og én plattform i hver.

Ut fra ny Fredrikstad stasjon i retning Sarpsborg går alternativet gjennom to ettløps tunneler i en horisontal kurve med maksimal hastighet lik 130 km/t, dog er det med minimumslengder for overgangskurven nærmest plattformene for hvert hovedspor. Senkes hastigheten til 125 km/t er lengden for nevnte overgangskurver innenfor normalkrav. Tunnelene samles på rettlinje til en tospors tunnel i Kjæråsen. Ytre sporsløyfe for stasjonen ligger på dette rettstrekket i Kjæråsen.



Figur 7-27: Plan- og profil for alternativ 4a. Rødbrun skravur er fjelltstabber i tunnel og grønn skravur er kulvert



Figur 7-28: Plattformplassering (grå flate) i alternativ 4a. Rødbrun farge er fjellstabber i tunnel



Figur 7-29: Banealternativ 4a og vegalternativ 2 på Grønli

7.7.2 Beskrivelse av endring fra forstudien

Alternativ 4a hadde i utgangspunktet en høyde på skinneoverkant ved plattformområdet på ca. kote +8. Alternativet ble optimalisert første gang ned til kote +7 for å få til en bedre bergoverdekning. Deretter ble den senket ytterligere fordi løsningen lå så høyt at det ga en uakseptabel løsning for kollektivtransport. Tilbakemelding på løsningen for kollektivtransport kom fra Statens vegvesen etter en egen workshop knyttet til vegløsningene.

Videre er plassering av stasjonen justert litt for å få best mulig kurvatur mot plattform, da nordre plattform i forstudiet hadde S-form. Med justeringene er det oppnådd to plattformer med samme bueform. Justeringen har blant annet medført at spor 1 har beveget seg litt fra eksisterende jernbanespor sin horisontalplassering gjennom St. Hansfjellet.
For å opprettholde flere mulige løsninger for selvfall for overvannet ble det bestemt at banen måtte ligge med skinneoverkant på minimum kote +5.

7.7.3 Beskrivelse av vegalternativ 2 inkludert gang- og sykkelveg

Vedlegg 2 viser plan- og profiltegninger for vegalternativ 2 sammenstilt med banealternativ 4a.

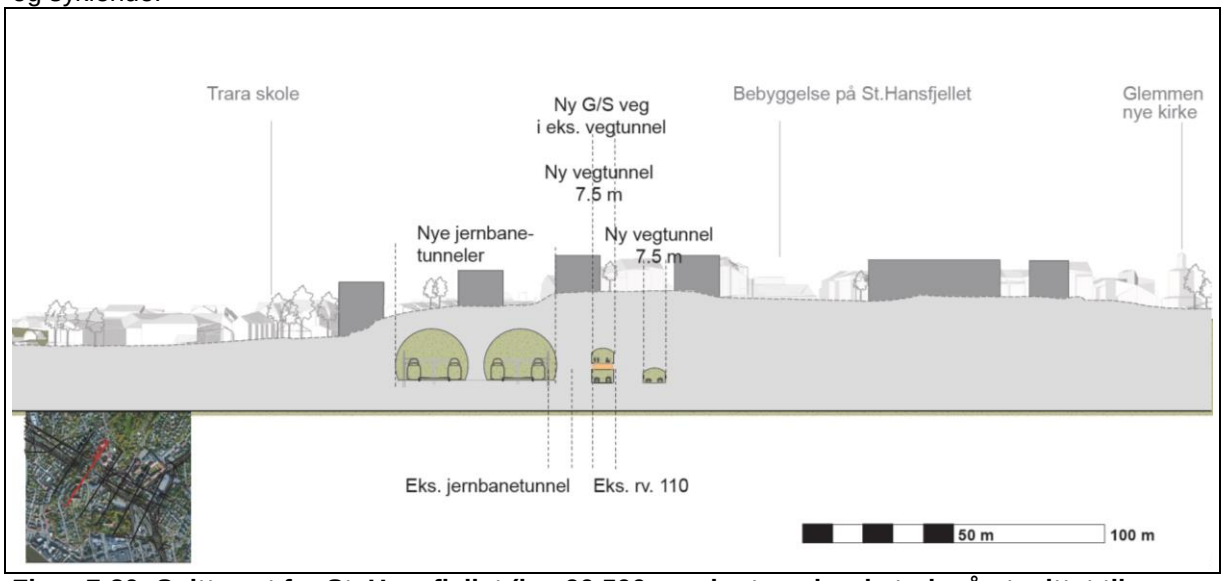
7.7.3.1 Strekning 1: Simo–Veumveien

Vegutformingen for denne strekningen er i stor grad lik strekning 1 i vegalternativ 1. Se strekning 1 for vegalternativ 1.

7.7.3.2 Strekning 2: Veumveien–Grønli

I vegalternativ 2 er rv. 110 planlagt lagt i eksisterende trasé. Utvidelsen til fire felt utføres sør for eksisterende veg, og det må bygges en ny vegtunnel sør for eksisterende vegtunnel i St. Hansfjellet.

Eksisterende vegtunnel er senket 4-5 meter og den nye tunnelen bygges parallelt med tilsvarende høyde. Avstand mellom ny tunnel og eksisterende tunnel er ca. 10 meter. Eksisterende tunnel er planlagt med gående og syklende i en etasje over biltunnelen slik at gående og syklende kommer ut ved Grønli på riktig nivå for reisetorget ved stasjonen. Etasjedekke må etableres i tunnelen for gående og syklende.



Figur 7-30: Snitt vest for St. Hansfjellet (km 90 500, markert med rød strek på utsnittet til venstre) for banealternativ 4a og vegalternativ 2

Øst for St. Hansfjellet er vegtunnelen forlenget med betongtunneler forbi stasjonsområdet og under kollektivgata, og kommer ut i dagen før nytt kryss med fv. 109 ved Grønlifjellet. Stigningen opp mot rundkjøringen er 3 %.

Total lengde for firefeltstunnelen er ca. 440 meter og har tilnærmet rett horisontalgeometri. Lengdefallet er ca. 0,5 % gjennom fjelltunnelen, mens betongtunnelen har stigning opp mot 3 %.



Figur 7-31: Veg og bane vest for St. Hansfjellet, vegalternativ 2 i kombinasjon med 4a

Gang- og sykkelvegsystemet vest for tunnelen er tosidig. En trasé nord for ny jernbane fra Veumveien og videre mot portal/reisetorg ved jernbanetunneler vest for St. Hansfjellet, og en trasé sør for firefelts veg mot tunnelportalene. Over portalene blir det reisetorg i banealternativ 4a med mulighet for atkomst til plattformer, og gående/syklende kan krysse over portaler/reisetorg mot Knipleveien/Glemmengata. Det er planlagt en ny gang- og sykkelkulvert øst for ny rundkjøring ved Veumveien, i tillegg til en ny bru over jernbanen og rv. 110 ved Østre Frydenbergvei.

Fv. 109 legges om fra rundkjøringen ved Hassingveien (Glemmen videregående) og videre over portaler for ny jernbane ved Grønlifjellet til ny rundkjøring med atkomst til sentrum via Damstredet. Ved rundkjøringen ved Hassingveien er det i vegalternativ 2 planlagt gang- og sykkelkulvert under rundkjøringen langs fv. 109 og ny gang- og sykkelbru over fv.109. I tillegg er det i planene vist en ny bru over fv. 109 fra Grønlifjellet. Detaljering av bruer og kulverter må utføres i den videre planleggingen.

Kollektivgaten går som i vegalternativ 1 i forlengelsen av fv. 109 gjennom rundkjøringen ved Hassingveien via reisetorg over stasjonsområdet og videre ned langs kirkegården til kryss med Damstredet med atkomst til sentrum.



Figur 7-32: Plattformområde med vegkryssinger ved ny Fredrikstad stasjon for vegalternativ 2 i kombinasjon med 4a

7.7.3.3 Strekning 3: Grønli–St. Croix

Vegutformingen for denne strekningen er i stor grad lik strekning 3 i vegalternativ 1, men i veg-alternativ 2 er rundkjøringen mellom rv. 110 og Brønneløkkveien flyttet vestover og viser kobling mot fv.108 og en omlagt trasé for Lislebyveien.

Løsningene ved St. Croix er alternativsuavhengige. I vegalternativ 2 er gang- og sykkelvegsystemet ved St. Croix vist med gang- og sykkelvegbruer over rv. 110.

Gangbru nord for St. Croix er vist med plassering nærmere atkomst til parkeringen i fjellet. Nærmere vurdering for plassering av gangbruene må utføres i den videre planleggingen. St. Croix-rundkjøringen er utvidet mot sør og rv. 110 er senket (tilsvarende eksisterende lavbrekk) mellom de to rundkjøringene slik at kryssing over rv. 110 blir best mulig utformet.



Figur 7-33: Vegalternativ 2 ved St. Croix

7.7.4 Byutvikling/knutepunkt

Steffensjordet og boligområder på vestsiden av jernbanen kan knyttes direkte til reisetorget og plattformområdet gjennom oppfylling over vegkulverter og lokk over deler av stasjonsområdet. Det kan etableres gode sammenhenger til sentrum. Men der hvor vegen ligger delvis i dagen vil den være en barriere. Mellom kollektivtraseen og nytt kryss rv. 110 / fv. 109 er det vanskelig å få til en god fotgjengerkryssing. Eksisterende vegtunnel gjennom St. Hansfjellet bygges om til en "toetasjes" løsning, med gangtunnel øverst. Gangforbindelsen får dermed direkte atkomst til knutepunktet, og i tillegg kommer mulighet for sekundæratkomst til plattform vest for St. Hansfjellet. Gang/sykkel-atkomst via Glemmengata forbedres også.

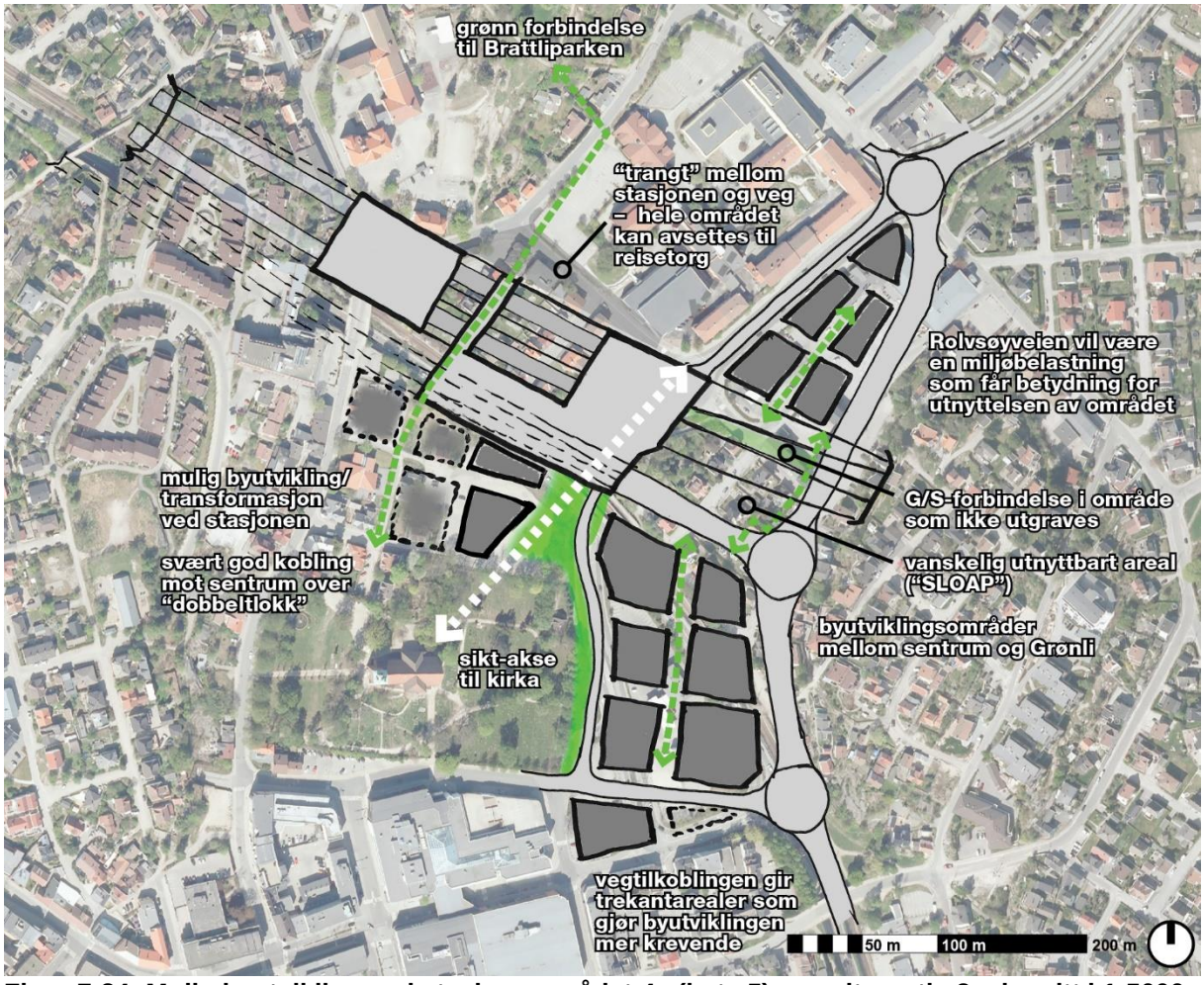
Hovedatkomsten (trapp, rampe, heis) vil være fra reisetorg på lokk. Det er også mulighet for sekundæratkomster (trapp og heis) fra vestsiden av St. Hansfjellet og med trapp fra Glemmengata.

Alternativ 4a krever det største lokket siden plattformene delvis ligger inne St. Hansfjellet. For å nå plattformenden med heis/trapp fra reisetorg på lokk, blir derfor lokket større i dette alternativet. Lokk eller gangbru omtrent fra forlengelsen av Steffens vei på sørvestsiden gir mulighet for en direkte forbindelse til Brattliparken, i tillegg til forbindelse til reisetorget. 2a og 4a ligger noe høyere enn 6b, 4a høyest, men begge alternativer ligger lavt nok til at områdene på siden av jernbanen i hovedsak kan knyttes godt sammen. Høydeforskjellen mellom bygulv og reisetorg er størst for området ved kirkegårdens nordøstre hjørne. Vegalternativ 2 i kombinasjon med 4a ligger høyest over dagens terreng med reisetorget. Lokket over vegen og banen blir her liggende på kote +13,5. Dagens terreng i området her ligger på ca. kote +8. Laveste punkt på vegen under dagens bruer ligger på ca. kote +6.

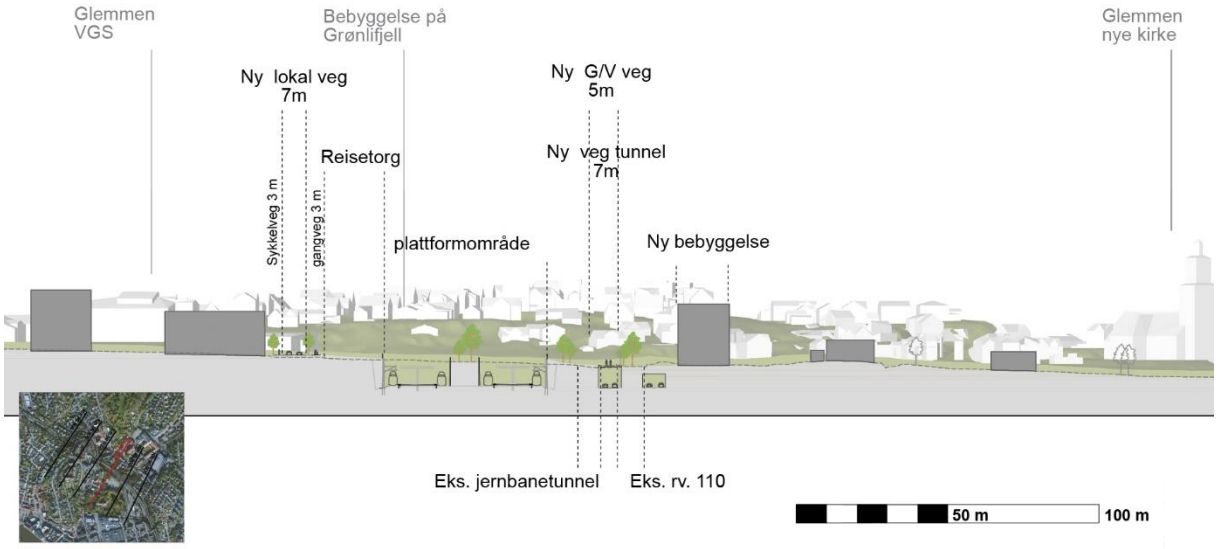
Plattformene er lagt i St. Hansfjellet. Dette forutsetter stor fjellstabb imellom de to plattformene. Fotavtrykket mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet blir derfor større for dette alternativet enn de øvrige, det blir større mellomrom mellom sporene. Det blir et stort areal klemt inne mellom bane og veg (rv. 110) som vil være vanskelig å utnytte.

Fra området ved Glemmen vgs. og fra nytt reisetorg beholdes siktaksen mot Glemmen kirke. Det oppstår flere områder egnet for byutvikling, både mellom ny kollektivtrasé og ny fv. 109, og umiddelbart tilliggende stasjonsområdet på sørvestsiden. Det brede, samlede tverrsnitt for bane og veg gjør at det er lite utviklingsareal tilgjengelig mellom stasjonsområdet og Glemmen vgs. Området sør for

stasjonen, avgrenset av ny rv. 110, ny fv. 109, atkomsten til sentrum og kirka, vil trolig være utsatt for støy fra hovedveger. Området ved Steffensjordet vil være mer skjermet. Vegløsningen viser atkomst "diagonalt" inn i Damstredet.



Figur 7-34: Mulig byutvikling ved stasjonsområdet 4a (kote 5), vegalternativ 2, gjengitt i 1:5000



Figur 7-35: Snitt gjennom plattformområdet (km 90 700, vist med rød strek på utsnittet til venstre) for jernbanealternativ 4a og vegalternativ 2

7.7.5 Vann og avløp

Grønli

For banealternativ 4a med stasjon på kote +5, kan det bygges ny selvfallsløsning ved bygging av ny tunnel gjennom St. Hansfjellet (km 90,6). Traseen legges da fra dagens rundkjøring (fv. 109) ved Glemmen vgs., gjennom St. Hansfjellet frem til Farmanns gate. Siste del ut mot Glomma utføres som tradisjonell ledningsgrøft.

Veumbekken

Veumbekken krysses av dagens bane og alternativet ved km 89,9. Det må bygges ny overvannsløsning under jernbanen for dimensjonerende flomavrenning. Alternativet passerer Veumbekken på en slik høyde at det ikke er høydemessige konflikter mellom overvannsløsning og spor. Nedstrøms ny jernbanekryssing må det støpes lav kulvert videre frem til eksisterende bekkekulvert langs Holmegata. Lav (og bred) kulvert er valgt på grunn av stedlige forhold, med lite tilgjengelig høyde til terreng/terrengoverdekning.

Bydalen og Bjørndalsbekken

Som beskrevet under alternativ 2a må det etableres nye løsninger for bekk og overvann i Bydalen, og det må bygge ny kulvert for Bjørndalsbekken. Høyde- og fallmessig lar dette seg løse.

7.7.6 Geoteknikk

Vedrørende de geotekniske "hovedtiltak" for alternativ 4a for banen vises til orienteringen for alternativ 2a geoteknikk foran.

De geotekniske utfordringene med vegalternativ 2 er den ca. fire meter dype gravingen mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet der utgravingen er forutsatt sikret med kalksementpeler. Videre blir det øst for St. Hansfjellet en rundt seks meter dyp skjæring som gradvis går til null mot øst fordi vegen stiger. Utgravingen for skjæringen er antatt med stålspunt avstivet med skråstag til berg og bolter i spuntfoten. Mellom spuntveggene er grunnen forutsatt forsterket med kalksementpeler.

På Grønli er det varierende dybder til berg i øst samt pågående terrengsetninger i området. Fremtidige setninger og setningskonsekvenser er derfor usikkert i området (spesielt i øst), og vegen i øst anbefales derfor fundamentert til berg. Mot vest, mot Grønlifjellet, blir oppfyllingen på rundt to meter. Det er mulig det er tilrådelig å fundamentere vegen direkte her forutsatt noe masseutskifting med lette masser. Tunge toppmasser kan graves bort og erstattes med lette masser som lettklinker eller Glasopor nederst, samt EPS-blokker øverst (med betongplate på toppen).

7.7.7 Ingeniørgeologi

Vedrørende passering av Frydenbergfjellet og generelle vurderinger av bergoverdekning, se beskrivelse for alternativ 2a. Som for alternativ 2a er det ikke avdekket bygningsforhold som truer gjennomførbarheten til planlagte fjelltunneler gjennom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. Med noen unntak er det berg i dagen eller tynt løsmassedekke over tunneltraseene.

Alt. 4a innebærer stasjonshaller med plattformer inne i St. Hansfjellet. To spor + plattform gir forholdsvis stor spennvidde i hvert tunnelløp, anslagsvis ca. 25 meter (sprengningsprofil). Utsprengt høyde i senter av hvert tunnelløp blir ca. 14 meter. Disse målene har vært bestemmende for mulig plassering av tunnelpåhuggene på hver side av St. Hansfjellet. I utgangspunktet er 4-5 meter bergoverdekning i påhuggene vurdert som tilstrekkelig, under forutsetning av at overdekningen stiger raskt innover tunnelen, og at det legges opp til driving med forsiktig sprengning (korte, delte salver) og tung sikring (spilingbolter, systematisk bolting, tykt lag med fiberarmert sprøytebetong og armerte sprøytebetongbuer). Bergoverdekningen over stasjonshallene øker til hhv. ca. 15 meter (spor 1) og ca. 10 meter (spor 4).

Bredden på bergstabbene mellom tunnelløpene i St. Hansfjellet blir teoretisk drøyt seks meter ved østre påhugg, og øker til drøyt tolv meter ved vestre påhugg. Det forutsettes at tunnelløpene sprenges ut i ulik takt (noe som muliggjør ensidig sikring av vegg i ett løp før naboløpet sprenges ut).

I alt. 4a vil det i starten (vestfra) på tunnelen inn i Grønlifjellet etableres to dobbeltspor-tunnelløp med sprengningsprofil ca. 9 meter over skinneoverkant. Dette har vært bestemmende for plassering av tunnelløpenes påhugg. Bergoverdekningen blir ned mot 4 meter i påhuggene, men overdekningen over tunnelløpene stiger raskt til over 10 meter på de første 10-20 tunnelmetrene. Ved passering under Ryenveien/Hassingveien reduseres bergoverdekningen igjen. Det er sannsynlig at Ryenveien følger en svakhetssone i berggrunnen. Det er utført totalsonderinger i dette området som viser bergnivå på kote 15–17. Seismikk og kjerneboringer bør utføres i neste planfase, for grundigere kartlegging av bergforholdene. Hengnivå i begge tunnelløp ligger på ca. kote 11, slik at forventet bergoverdekning ved passering Ryenveien blir ned mot 4–6 meter. Dette vurderes som gjennomførbart, under forutsetning av at tunnelen sprenges forsiktig med korte / delte salver, og at det utføres suksessiv tung sikring. Sonderboringer anbefales også, slik at det under tunneldriften hele tiden er kontroll på faktisk bergoverdekning foran stuff. Lokalt åpen byggegrop ved passering av Ryenveien kan ikke utelukkes, inntil videre undersøkelser er utført. I kostnadsanslaget er det lagt til grunn tunnel med kostnadsnivå ift. vurdert kompleksitet.

7.7.8 Konstruksjoner

Se beskrivelse av konstruksjoner under beskrivelse av banealternativ 2a, vegalternativ 1.

Forskjellen for 4a i forhold til 2a og 6b er at for 4a ligger stasjonen så langt vest at det kommer en rekke sporveksler i området ved kryssing av Veumveien. Dette gjør at krysningene under banen må bygges som kulverter.

For alt. 4a vil plattformene gå gjennom St. Hansfjellet. Dette vil medføre betydelig større tunneltverrsnitt. Tverrsnittene er imidlertid ikke større enn at dette kan løses med tradisjonelle metoder for vann og frostsikring. Dette er eksempelvis gjort på Nationaltheateret stasjon.

Øvrige konstruksjoner for jernbanen blir i hovedsak lik alternativ 2a selv om konstruksjonenes omfang kan variere noe.

For konstruksjonene til fv. 109 / rv. 110 vil det i hovedsak bli de samme som for vegalternativ 2a for delstrekning 1 og delstrekning 3. For delstrekning 2 som i hovedsak følger dagens trasé med en ny tunnel og senking av vegen vil det bli følgende konstruksjoner som erstatning for konstruksjonene i alternativ 2a:

- Tunnelportaler for ny vegtunnel og utvidelse av eksisterende tunnel.
- Dekke over senket vegtunnel for gang og sykkeltrafikk.
- Vegkulvert for rv. 110 etter St. Hansfjellet. Kulverten må peles til berg.

7.7.9 Anleggsgjennomføring

Generelt

Det er forutsatt at bane og veg bygges innenfor samme tidsperiode. Det er utarbeidet egne faseplaner, se vedlegg 3. Her inngår også plan- og profiltegninger for omlagt fv. 109.

For alle alternativer er det mest rasjonelt om det nye dobbeltsporet kan bygges ferdig fra Seut (Gluppe) frem til bruene over Veumveien slik at dette kan benyttes ved omlegging av spor videre mot stasjonsområdet.

Det vil først utføres omlegging av rv. 110 med tilhørende flytting av fv. 109, slik at stasjonsområdet kan bygges i ett trinn. Dette vil medføre midlertidig flytting av eksisterende spor mot sør. Faseplanene forutsetter at det er teknisk mulig å flytte eksisterende jernbane inn i eksisterende vegtunnel i midlertidig fase.

Faseinndeling

Figur 7-36 viser faseinndeling i fire faser frem til frigjøring av nytt stasjonsområde.

I første og andre fase etableres ny jernbanekulvert over Veumveien og påhugg ved Grønlifjellet for ny jernbanetunnel. Ny ettløps vegtunnel bygges sør for eksisterende vegtunnel. Konstruksjon over jernbanen ved Grønlifjellet etableres for omlegging av fv. 109 over den nye jernbanen. Jernbanetunnel bygges innover i Kjæråsen.

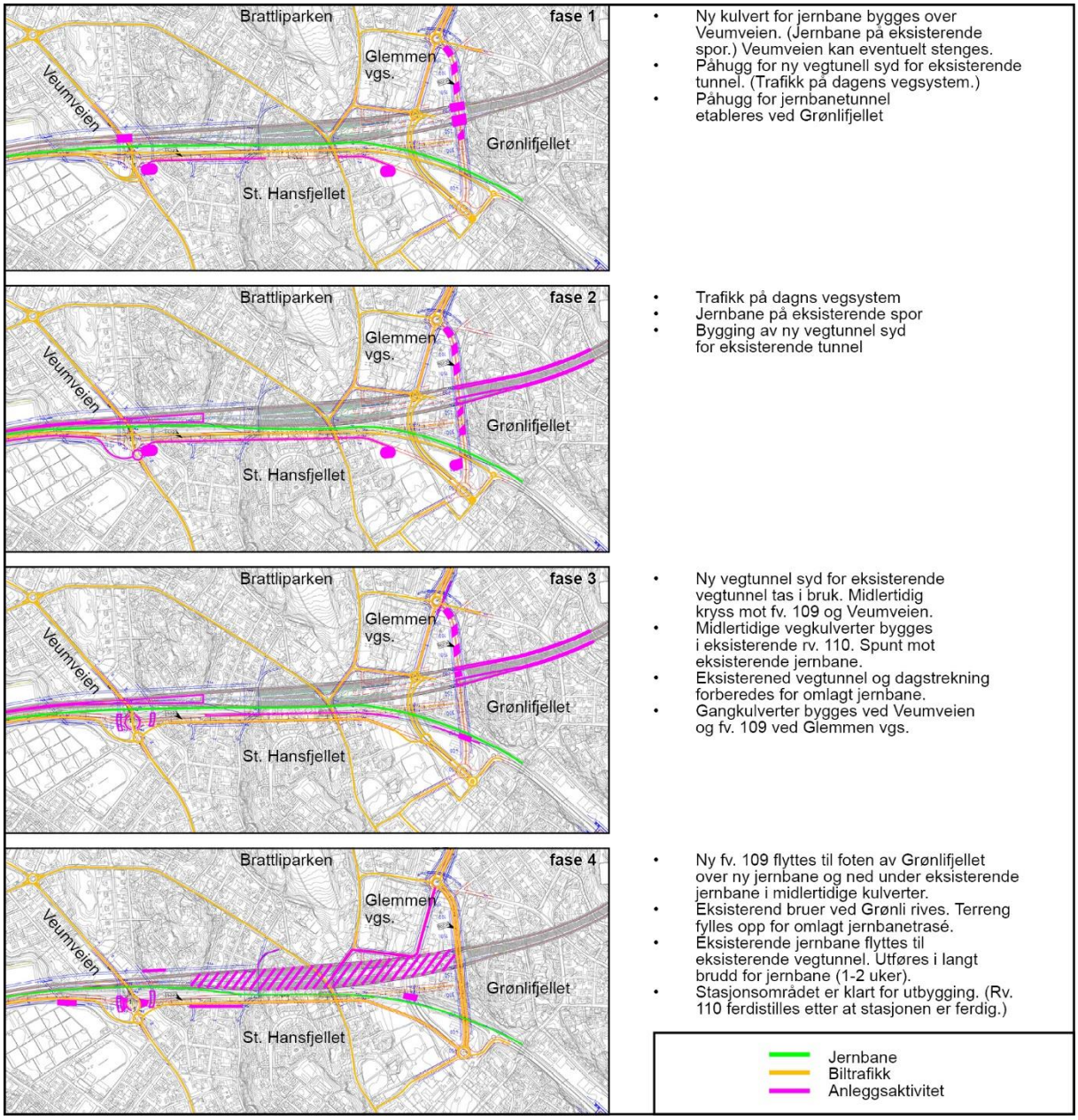
I tredje fase tas den nye vegtunnelen i bruk til biltrafikk. Midlertidig kryss etableres med fv. 109 ved Steffensjordet. Midlertidige vegkulverter bygges i eksisterende areal for rv. 110 ved Grønli. Spunt etableres mot eksisterende jernbane. Eksisterende vegtunnel og veg i dagen forberedes for omlagt jernbane.

I fjerde fase er fv. 109 flyttet til ny trasé over ny jernbane ved Grønlifjellet og under eksisterende jernbane i midlertidige kulverter. Vegen vil få stigning/fall på ca. 7 %. Jernbanen er flyttet til eksisterende vegtunnel over midlertidige kulverter og kobles til eksisterende spor ved Dammyrbrua med maksimal stigning 12,5 ‰. Dagens bruer over fv. 109 rives og terrenget fylles opp for den omlagte jernbanen.

Stasjonsområdet er så klart for utbygging.

Etter at stasjonsområdet er ferdigstilt kan spor- og stasjonssystem fra Seut til Kjæråsen tas i bruk.

I siste fase skal eksisterende bane fjernes, midlertidig kulvertløsning for fv. 109 rives seksjonsvis og endelig vegsystem for rv. 110 med ny kobling av fv. 109 etableres også fasevis.



Figur 7-36: Faser i utbygging av Fredrikstad stasjon Grønli, banealt. 4a med vegalt. 2

7.7.10 Vurdering mot kriteriene

7.7.10.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

- Det er fire spor til plattform.
- Plattformene er 350 meter lange.
- Mellom spor 2 og 3 er det lagt inn to sporsløyfer, alternativt kan de etableres som sporkryss
- Spor 5 etableres mellom hovedsporene 1 og 4 på Oslosiden av stasjonen, og kobles til spor 3.

Konsekvens: 0 (ubetydelig)

Tekniske krav

- Dimensjonerende framføringshastighet er 130 km/t.

- All sporgeometri er prosjektert ved bruk av normalverdier, bortsett fra overgangskurven rett etter plattform retning Sarpsborg. Gjelder begge hovedspor. Reduseres hastighet til 125 km/t er man innenfor normalverdier.
- Sporsløyfer/sporveksler er i henhold til konseptdokumentet, det vil si
  - De to ytre sporsløyfer på hver side bygges med 1:18,4 R1200 sporveksler.
  - Sporforbindelse mellom spor 1 til 2 og spor 4 til 3 bygges på hver side av plattformområdet med 1:14 R760 sporveksler.
  - De to sporsløyfene mellom spor 2 og 3 på vestsiden av plattformene bygges med 1:12 R500 sporveksler.
  - Sporveksel til spor 5 er 1:9 R300

Konsekvens: ++ (stor positiv)

Funksjonalitet

- Gjennomkjøringshastighet fra Trosviktoppen til Kjæråsen er 130 km/t for hovedspor 1 og 4
- For spor 2 og 3 er gjennomkjøringshastigheten 80 km/t.
- Lengden av spor 5 er minimum 130 meter.

Konsekvens: + (liten positiv)

7.7.10.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Alternativ	Teknisk hovedutfordringer
Felles for alle alternativ	Stasjonsområder bygges i ett trinn. Midlertidig kulvertløsning for ny fv. 109 under eksisterende bane Alle alternativer trenger midlertidig flytting av eksisterende spor mot sør, for å bygge kulvertløsning til fv. 109. Kryssing av Veumveien med rv. 110 trenger midlertidig omlegging.
Alt. 4a (bane) + alt. 2 (veg)	Gjennomføring av vegalternativ 2 krever at det først må bygges ny vegtunnel i St. Hansfjellet sør for eksisterende vegtunnel, det er for å frigjøre eksisterende tunnelløp for flytting av eksisterende spor i vegtunnel. Deretter må eksisterende bane flyttes i eksisterende vegtunnel, som krever utvidelse av tverrsnittsprofil. Gjennomføring av tunnelløsning for veg alt. 2 til rv. 110 anses som mer kompleks enn for bane 6b- vegalternativ 3. **Konsekvens: 0 (ubetydelig)** Komplisert senket langs stasjonsområdet med poreovertrykk.

SHA hovedutfordringer

Alternativ	SHA hovedutfordringer
Felles for alle alternativ	Anleggsarbeid i tettbygde strøk. Grønli: Begrenset plass til riggområde Dårlige grunnforhold: Graving/arbeid i dårlige masser, fare for utrasing, sammenrasing av byggegrop. Arbeid nær eksisterende bane og veg. Etablering av midlertidig vegkulvert ved siden av eksisterende jernbane og inneklemt mellom trafikkerte områder oppå eksisterende rv. 110 etter av trafikken her er lagt om. Omlegging av eksisterende jernbane oppå ferdigstilt midlertidig kulvert -i anleggsfasen. Kryssing av Ryenveien, antatt tilstrekkelig fjell, men må hensyntas spesielt i gjennomføringen pga. antatt svakhetssone her. Kryssing av Bydalen: Utfordrende massetransport, store høydeforskjeller og dårlige grunnforhold.
Alt. 4a (bane) og alt. 2 (veg)	Stasjon og plattformer delvis inne i St. Hansfjellet noe som gir mer omfattende tunnel og sprengningsarbeid (større areal i fjell) enn for de andre alternativene.

Trafikkavvikling i anleggsperioden bane/sporbrudd

Alternativ	Sporbrudd hovedutfordringer
Felles for alle alternativ	På grunn av at stasjonsområdet bygges i ett trinn for alle alternativene er det ikke nødvendig med flere byggetrinn for å bygge stasjonsområdet, dermed er det mindre behov for omkoblingsperioder og mindre spordisponering. Ombygging av kulvertløsning ved Veumveien krever noe midlertidig flytting av eksisterende spor. I denne sammenheng vil det være nødvendig med korte sporbrudd-perioder for inn- og utkobling av eksisterende spor. Det samme gjelder for flytting av eksisterende spor ved kryssing av ny fv. 109. Det anbefales å koordinere ombygging av Veumveien med ny fv. 109 i samme tidsperiode slik at man kan minimere antall togstans. Det må påregnes totalbrudd for anleggsgjennomføring. Etter ferdigstillelse av stasjonsområder vil det pågå stor innkobling til nye driftsmønster, her vil det være behov for ett lengre brudd. Detaljert prosjektering av bruddlengde må vurderes i neste fase. Det er ikke mulig å differensiere fordeler eller ulemper mellom de tre alternativene i forhold til spordisponering på nåværende tidspunkt. **Konsekvens: 0 (ubetydelig)**

Trafikkavvikling i anleggsperioden veg

Alternativ	Hovedutfordringer for drift på eksisterende veger
Felles for alle alternativ	Kjøring i et trangt byområde i byggeperioden kan føre til dårlig siktforhold for biltrafikk. God planlegging med god ledelse av trafikk kan minimere risiko for ulykker.
Alt. 4a (bane) + alt. 2 (veg)	Trafikkavvikling for veg vil nesten være likt for vegalternativ 2 + 3, det kan ikke identifiseres store fordeler eller ulemper for dette alternativet. **Konsekvens: 0 (ubetydelig)**

7.7.10.3 Byutvikling

En utfordring for alle alternativer er at en kompleks anleggsgjennomføring for jernbane, knutepunkt og nytt vegsystem vil gjøre det krevende å utvikle de stasjonsnære områder samtidig. Det kan derfor ta lang tid før det bygges mer enn kun jernbane og veg. Vest for Steffensjordet og opp mot Glemmengata vil det være transformasjons- og utbyggingsområder som kan være egnet for bolig, på grunn av lokk over veg som skjermer mot miljøbelastning. Det nye bykvartalet sør for stasjonen, avgrenset av nye rv. 110, nye fv. 109, atkomsten til sentrum og kirka, vil trolig være utsatt for miljøbelastning fra hovedveger og derfor lite egnet for bolig. Kobling til sentrum fra rv. 110 "diagonalt" inn i Damstredet gir vanskeligere byggetomter med mange små trekantarealer.

Vegløsning 2 gir god tilgjengelighet til sentrum, men innebærer samtidig en bred "infrastruktursone" (det samlede tverrsnittet rv. 110 og jernbane) på grunn av behovet for store fjellstabber for plattform-område i St. Hansfjellet. Området mellom veg og bane vil være vanskelig å betjene og kan lett bli et ubebygd stort restareal. Fra reisetorg og mot Grønlifjell vil veg i dagen være en barriere. Mellom kollektivtraseen og nytt kryss rv. 110 / fv. 109 er det vanskelig å få til en god fotgjengerkryssing.

Steffensjordet og boligområder på vestsiden av jernbanen kan knyttes direkte til reisetorget og plattformområdet gjennom oppfylling over vegkulverter og lokk over deler av stasjonsområdet. Høydeforskjellen ved Steffensjordet, som blir størst i dette alternativet, gjør at det må det fylles opp en god del inntil vegen. Dette endrer sammenhengen mellom bygulvet (ca. kote +8) og reisetorget (ca. kote +13,5). Det kan likevel etableres gode sammenhenger til sentrum.

Konsekvens: – liten negativ (liten til middels negativ)

7.7.10.4 Trafikkavvikling veg

Trafikkavvikling på bil-, kollektiv- og gang- og sykkelveger

For generell tekst knyttet til trafikkavvikling, se beskrivelse for trafikkavvikling vegalternativ 1.

Bussen blir i liten grad påvirket av trafikkavviklingen langs rv. 110 i alternativ 2.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Gang- og sykkelvegsystemet på langs av planlagt veg og spor vil være tilnærmet likt for alle alternativer. Lokket over rv. 110 vil opprettholde gode tverrforbindelser. I tillegg er det planlagt gang- og sykkeltrasé gjennom St. Hansfjellet i egen tunnel over biltunnelen som vil komme ut på samme nivå som reisetorget over stasjonen. Mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet vil tverrforbindelsene opprettholdes.
Konsekvens: 0 (ubetydelig)

Kapasitet i kryss

Kapasitet i kryss skiller ikke vesentlig mellom alternativene på overordnet nivå. Med 10 % trafikkvekst fra dagens situasjon forventes utfordringer med kø langs ny rv. 110. Dette gir utfordringer i flere av kryssene, som må vurderes og løses i mer detaljerte studier av hvert enkelt kryss. Antall svingefelt, feltbruk og filterfelt vil påvirke prioriteringer og ønsket kapasitet for trafikk til og fra sentrum og langs rv. 110.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Et logisk trafikksystem

Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer, og trafikksystemet må vurderes og løses i sammenheng med eventuelle tiltak i lokalvegnettet i mer detaljerte studier.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

7.7.10.5 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativet er tilnærmet likt som alternativ 2a frem til like vest for Veumbekken. Herfra går traseen på fylling over Veumbekken og Veumveien frem til forskjæring til tunnelpåhugg i St. Hansfjellet. Infrastrukturkorridoren blir med rv. 110 bredere inn mot fjellet. På østsiden av St. Hansfjellet kommer vegen ut av tunnel øst i området. Stasjonen ligger delvis inne i St. Hansfjellet, men banen ligger lavere enn terrenget øst for fjellet. Dette vil gi små visuelle barrierevirkninger i bylandskapet. Grønnstrukturen mellom sentrum og Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken vil i noen grad kunne styrkes fordi rv. 110 legges i lokk i denne aksen. Ny stasjon med tilhørende byutvikling vil forandre områdets karakter, noe som vil være en positiv konsekvens for området som i dagens situasjon har reduserte visuelle kvaliteter.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Nærmiljø og friluftsliv

Felles situasjon for alle alternativer, se beskrivelse under alternativ 2a.

Alternativet gir tilkomst til plattform både på øst- og vestsiden av St. Hansfjellet. Dette er positivt for tilgjengeligheten til stasjonen for de som bor vest for St. Hansfjellet, siden terrenget er svært kupert i dette området. Dette alternativet vil kunne gi flere koblinger mellom sentrum og inngangen til Fredrikstadmarka (Brattliparken) enn det er i dag. Lokk over stasjonsområdet og vegarealet i stasjonsområdet gir gode muligheter for en helhetlig løsning for gang- og sykkelforbindelse mellom Fredrikstad sentrum (Torvbyenområdet) og fv. 109. Dette vil virke positivt på området. Området er i dag uoversiktlig og lite logisk for myke trafikanter. Det er positivt for gående og syklende at biltrafikken ledes utenom knutepunktet. I området hvor vegen er i dagen blir både barrieren og støyeksponeringen stor. Foreløpige beregninger viser at en rekke boenheter blir direkte berørt av alternativet. Dette har negativ betydning for nærmiljøene de er en del av.
Konsekvens – (liten negativ).

Naturmangfold

Alternativet har ingen spesielle konsekvenser for naturmangfold. Det blir åpen byggegrop i Bydalen. Bingedammen her er registrert som en naturtype med den laveste verdien (C), men den bør ikke påvirkes i anleggsfasen.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet berører flere kulturhistoriske bygninger på Trosvik og Grønli. Alternativet har lignende konsekvens som alternativ 6b+3, men noen færre bygg nord for rv. 110 blir berørt.

Vest for St. Hansfjellet berører alternativet flere kulturhistoriske bygninger. Det samme gjelder på Trosvik og Grønli. Alternativet innebær direkte berøring av verneverdig 1800-talls bebyggelse i Glemmengata samt trolig riving av Røde Mølle og hele det kvartalet med verneverdig bebyggelse. Gamle Glemmen herredshus må også rives. Øst for dagens viadukt over fv. 109, vest for planlagt tunnel, blir flere kvartaler med kulturhistorisk interessante småskalaboliger fra 1900-tallets første halvdel revet (likevel ikke så mange som for alternativ 2a+1). Freskobygningen blir revet. Alternativet har færre andre direkte berøringer med historisk bebyggelse enn de andre alternativene.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Naturressurser

Som alt. 2a berøres noe dyrket jord på Gluppe og Trosvik.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

7.7.10.6 Støy

Rv. 110 går ned i skjæring etter rundkjøring med Veumveien og går inn i en lengre tunnel gjennom St. Hansfjellet frem til dagens trasé for fv. 109 og deretter i dagen med stigning opp til ny rundkjøring mot ny fv. 109. Dette vil medføre noe lavere vegtrafikkstøy i området mellom St. Hansfjellet og Glemmen kirke. Fv. 109 vil få tilnærmet samme trasé som for alt. 1, dvs. at den flyttes nærmere Grønlifjellet. Dette i kombinasjon med at terrenget er sterkt stigende øst for vegen opp mot Grønlifjellet, vil støyskjerming lang fv. 109 være lite effektivt for dette området, og området oppover åssiden vil derfor få økt vegtrafikkstøy, men økningen vil være mindre enn for alt. 1. Støy fra jernbane vil øke som følge av økt trafikkmengde og økt gjennomkjøringshastighet for ikke-stoppende tog, spesielt godstog.
Konsekvens: –/– – (middels negativ)

7.7.10.7 Luftforurensning (kun veg)

Alternativet har kortere tunnel (ca. 400 meter) enn vegalternativ 1. Det vil forekomme dårlig luftkvalitet utenfor tunnelmunningene, men i mindre utstrekning enn alternativ 1. Konsekvens: – (liten negativ). Som for alternativ 1 er det ikke forutsatt avbøtende tiltak. Ved etablering av luftetårn vil konsekvensen komme ned mot ubetydelig.

7.7.10.8 Antall boliger som innløses

Banealternativene isolert sett innløser omtrent like mange bygg. Banealternativ 4a vil ikke påvirke det gamle bryggeriet i Bydalen, men tar gamle Glemmen Herredshus. Vegalternativ 2 ligger omtrent likt som vegalternativ 3, men det må innløses noen flere bygg på vestsiden av St. Hansfjellet.

Alternativ	Boligbygg	Boenheter
Bane 4a	50	70
Veg 2	60	90
SUM	110	160

Bane 4a: –/– – (middels negativ)
Veg 2: –/– – (middels negativ)
Samlet konsekvens: –/– – (middels negativ)

7.7.10.9 Kostnader

Av de tre banealternativene er 4a (minimalt) dyrere enn de andre to, men i så liten grad at alternativene vurderes å ligge på samme nivå. For banealternativ 4a er det fjelltunnel og andre tiltak (som reisetorg/plattformområder, VA-anlegg, støyskjerming, mva. og rigg og drift) som kommer ut som de største hovedpostene. Den største usikkerhetsposten er markedssituasjonen.

Av vegalternativene ligger alternativ 2 mellom det høyeste og det laveste alternativet. For veg-alternativ 2 er det konstruksjoner, grunnerverv og veg i dagen som kommer ut som de største postene blant hovedpostene. De største usikkerhetspostene er markedssituasjonen og konstruksjoner.

Kombinasjonen av 4a + 2 er noe dyrere, men vurdert på omtrent samme nivå som den billigste bane- og vegkombinasjonen (6b+3).

Bane 4a: 0 (ubetydelig). Inntil 10 % dyrere enn billigste alternativ
Veg 2: – (liten negativ). 10-30 % dyrere enn billigste alternativ
Samlet konsekvens: 0 (ubetydelig). Inntil 10 % dyrere enn billigste alternativ

7.7.11 Beskrivelse av ikke videreførte alternativer/varianter

7.7.11.1 Alternativ 4a (jernbane)

Alternativ 4a har vært vurdert med ulike høyder på skinneoverkant ved plattformområdet. Målet med en høy løsning var å unngå dyre geotekniske løsninger, samt å opprettholde en løsning som ga mulighet for å opprettholde dagens overvannsløsning med selvfall og plassering av kulvert i tilsvarende område som i dag.

Minimumshøyde på skinneoverkant i krysningspunktet med overvannskulvert for å få til dette er vurdert å være kote +7. I første omgang ble 4a senket til kote +7. Dette ga en bedre bergoverdekning i St. Hansfjellet samt at den tilfredsstilte mulighet for å opprettholde dagens VA-løsning. Da løsningen ble sett i sammenheng med ny løsning for rv. 110 samt ny kryssing av fv. 109 ga dette en kollektivløsning som inneholdt en omveg, se figur 7-37. Dette er dermed en ikke akseptabel kollektivløsning iht. Statens vegvesens krav og mål blant annet i Bypakke Nedre Glomma.

Dette resulterte i alternativ 4a på kote +7 ikke ble videreført, og ble forkastet til fordel for en ny løsning på en mer optimal kote.

7.7.11.2 Vegalternativer som ikke er videreført

<u>Kryssløsninger</u>

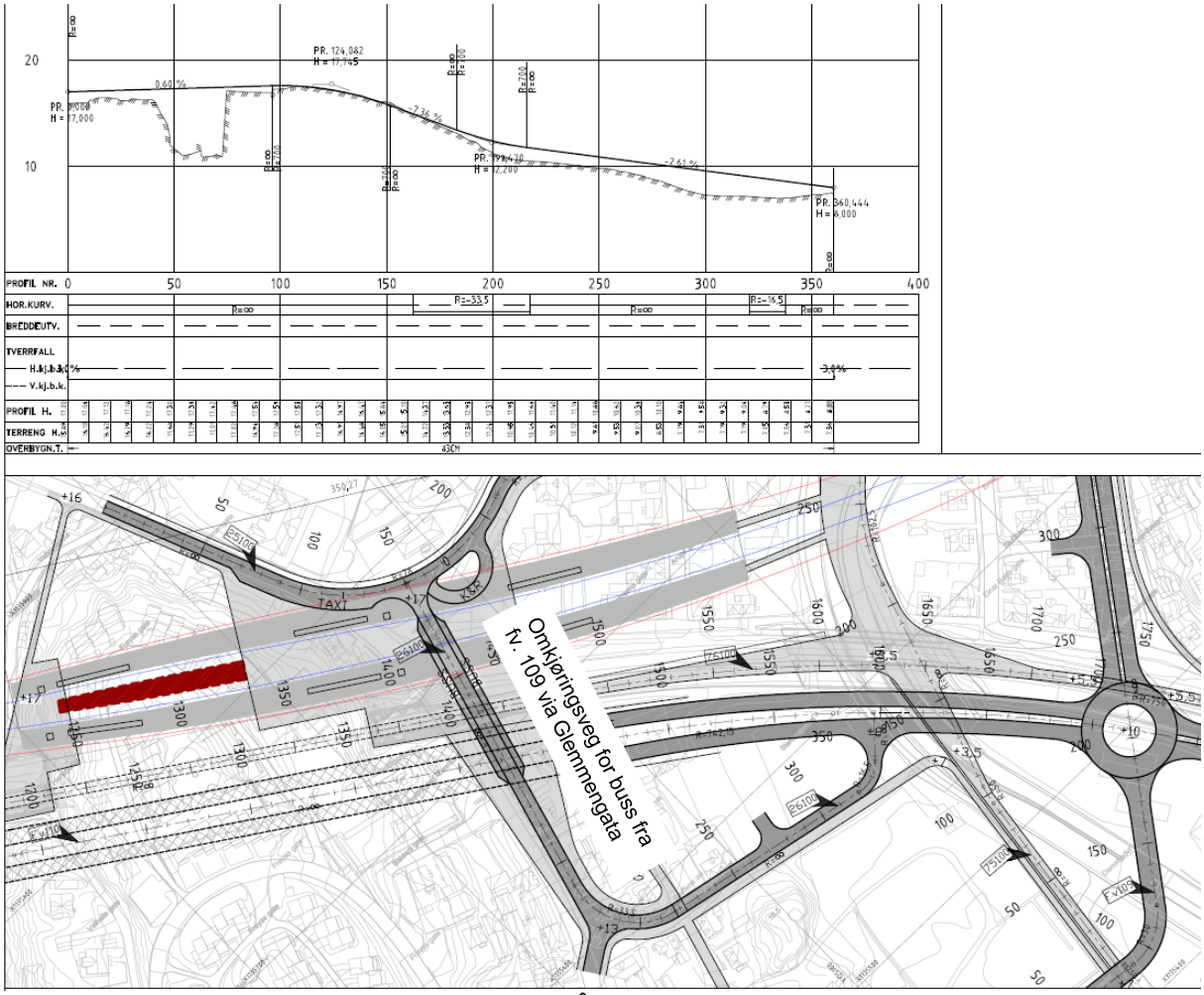
Det har vært vurdert flere kryssløsninger i planområdet som ikke er videreført. Blant annet er det vurdert toplanskryss med to gjennomgående felt under rundkjøringene for å øke kapasiteten i kryss-ene. Samtidig har det ikke vært ønskelig med dominerende kryssløsninger innenfor sentrumsområdet, slik at toplansløsningene er ikke videreført. Foreløpige beregninger viser at rundkjøring i plan med eventuelle filterfelt kan gi god nok kapasitet. Videre trafikkberegninger vil være nødvendig for å bekrefte eller avkrefte dette.

<u>Lange gjennomgående tunneler for rv. 110</u>

Rv. 110 har vært vurdert ført i tunnel med to felt gjennomgående forbi stasjonsområdet ved Grønli i tillegg til to felt i dagen. Denne løsningen separerer gjennomgangstrafikken på rv. 110 med trafikk til/fra fv. 109 og sentrum, men lengre tunneler krever fire felt ved aktuelle trafikkmengder og gir lite fleksible løsninger. Løsningen er ikke videreført i planleggingen.

<u>Vegalternativ for banealternativ 4a på kote +7</u>

Figur 7-37 viser vegløsning for banealternativ 4a på kote +7. For å komme over jernbanen ville det være nødvendig å flytte kollektivknutepunktet opp mot Glemmengata som ligger ca. på kote +17. Dette ville vært sentralt plassert over plattformene, men det ville vært stor helning på over 7 % opp/ned Glemmengata (se linjepålegg under) og løsningen ville gitt en lengre veg (omveg) for bussen til/fra sentrum, noe som ikke er ønskelig. Løsningen er ikke videreført i planleggingen.



Figur 7-37: Vegløsning for banealternativ 4a på kote +7 gir uakseptabel omkjøringsveg for buss

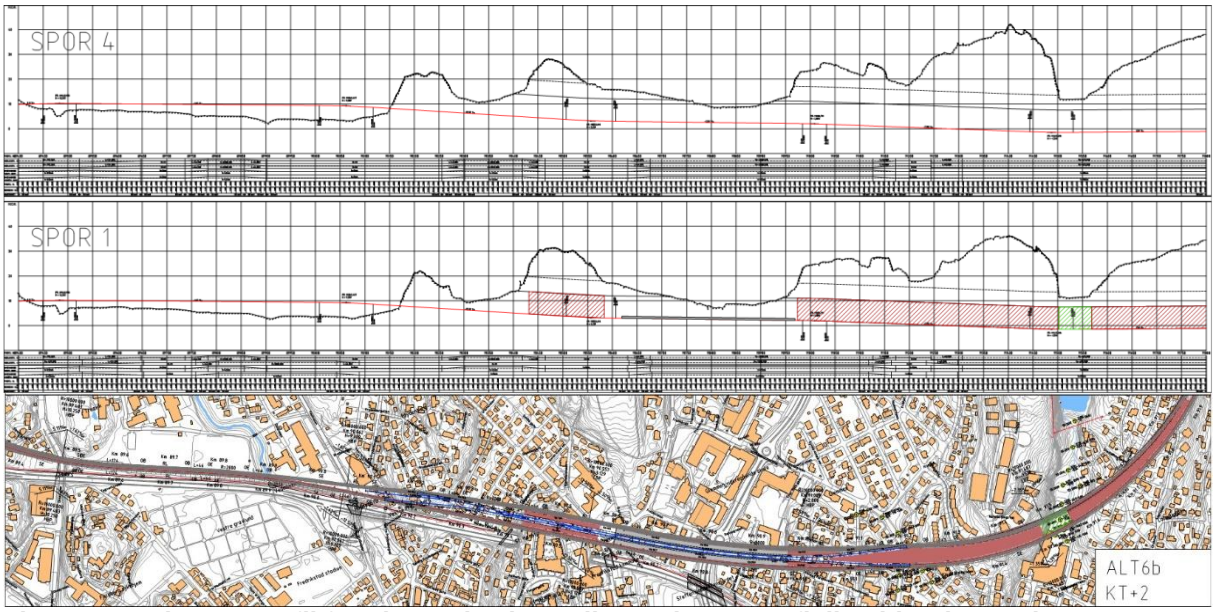
7.8 Optimalisert løsning for alternativ 6b (bane) og alternativ 3 (veg)

7.8.1 Beskrivelse av banealternativ 6b

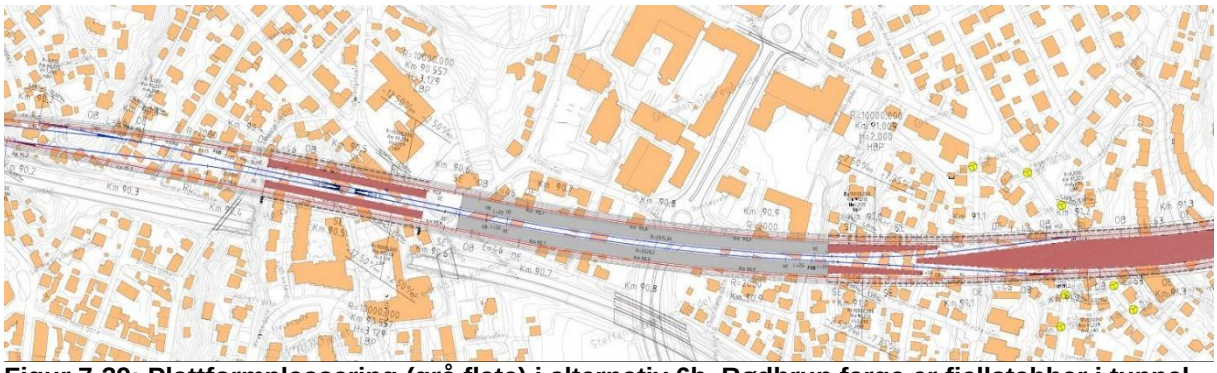
Som de andre alternativene legges traseen på lettfylling ved Merkurbanen, men som for alternativ 2a splittes de to sporene i to enkeltsporete bruer over Veumbekken og Veumveien fram til Frydenberg-fjellet. Herifra ligger traseen i betongtrau fram til St. Hansfjellet, og tilsvarende mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. Trauet vil være ca. 1,8 meter dypere enn for de to andre alternativene i området rett før tunnelportalen i Grønlifjellet.

Alternativet har plattformene plassert mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. Vifting ut til fire spor skjer rett vest for St. Hansfjellet og sporene går gjennom fjellet i tre tunneler der den midterste er dobbeltsporet og de to øvrige enkeltsporet. Plattformområdet er også trukket noe nordover sammenlignet med de øvrige alternativene for å komme lengre unna dagens jernbanelinje. Bakgrunnen for dette er opprettholdes av drift på eksisterende jernbane og rv. 110, og dermed også enklere anleggsgjennomføring.

Ut fra stasjonen i retning Sarpsborg vil det være et kort strekk med tre tunnelløp før alternativet føres gjennom to ettløps tunneler i en horisontal kurve med maksimal framføringshastighet lik 100 km/t. Tunnelene samles på rettlinje til en tospors tunnel i Kjæråsen. Ytre sporsløyfe for stasjonen ligger på dette rettstrekket i Kjæråsen.



Figur 7-38: Plan og profil for alternativ 6b. Rødbrun skravur er fjellstabber i tunnel og grønn skravur er kulvert



Figur 7-39: Plattformplassering (grå flate) i alternativ 6b. Rødbrun farge er fjellstabber i tunnel



Figur 7-40: Banealternativ 6b og vegalternativ 3 på Grønli

7.8.2 Beskrivelse av endringer fra forstudien

- I forstudiet er plattformene delvis inne i St. Hansfjellet. I den optimaliserte løsningen er de flyttet ut mellom åsryggene.
- Videre har det blitt justeringer av innkjøringen til plattformområdet fra vest i og med valgt løsning mellom Seut og Merkurbanen.
- I og med flytting av plattformene mellom åsryggene er det ikke lenger mulig å få dobbeltspor tunnel så tidlig som i forstudiet gjennom Grønlifjellet og mot Kjæråsen.

7.8.3 Byutvikling/knutepunkt

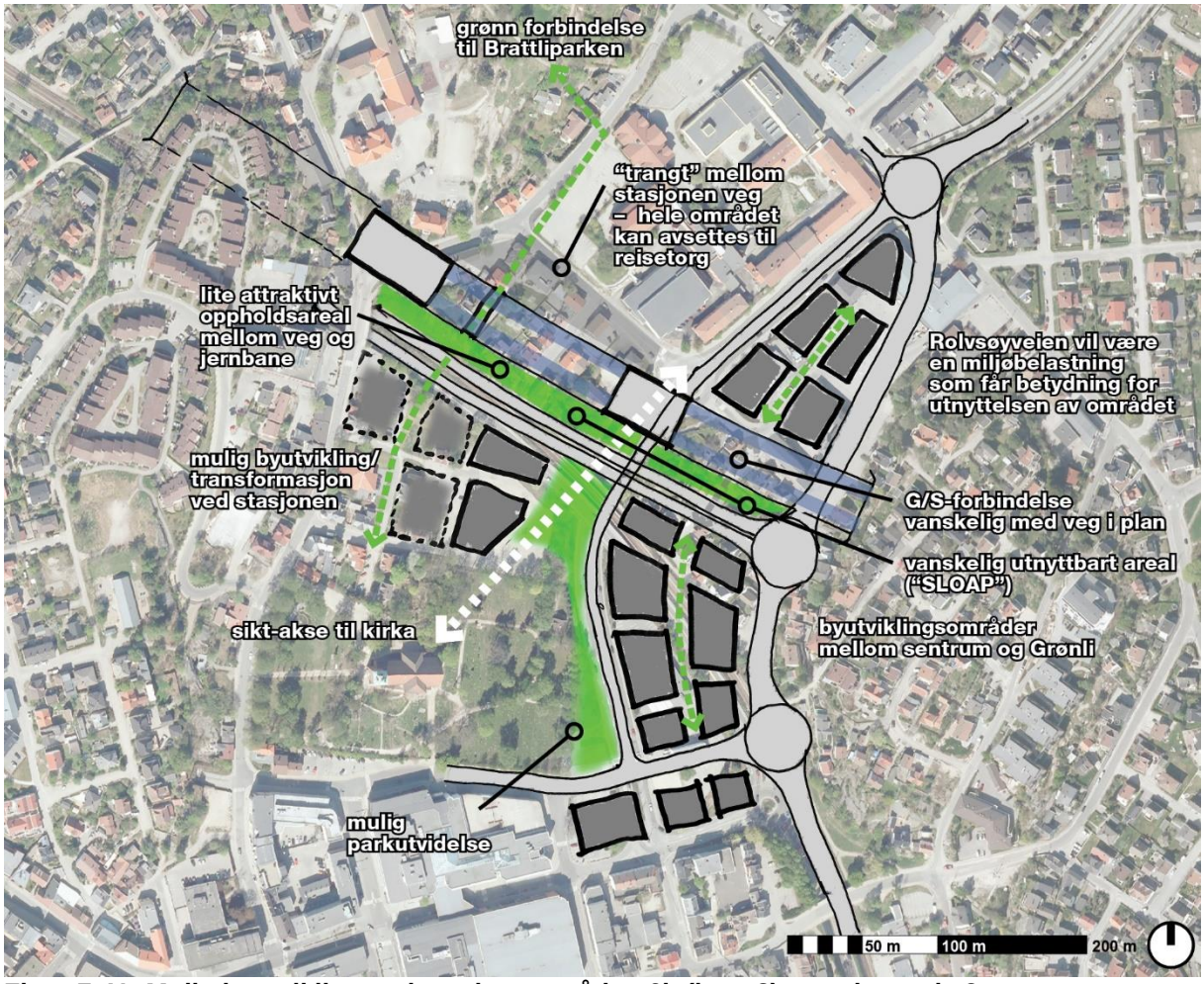
I dette alternativet blir rv. 110 en barriere mot byen, siden firefelts rv. 110 legges i dagens trasé på bakkeplan. Alternativet vil kunne skape utfordringer med å koble sammen bylivet og sentrum, og fotgjengere må trolig belage seg på å vente på å få mulighet til å krysse over til stasjonen. Sekundære gangforbindelser på vestsiden av Rolvsøyveien er dessuten vanskeligere å etablere når rv. 110 / fv. 109 møtes i plan.

Eksisterende vegtunnel benyttes til veg, og ny vegtunnel bygges mellom denne og jernbanen. Det blir dermed ingen mulighet for gang- og sykkelatkomst gjennom St. Hansfjellet, men gang- og sykkelatkomst fra vest via Glemmengata forbedres. I likhet med 2a foreslås hovedatkomst (trapp, rampe og heis) fra reisetorg på lokk for 6b. Det er mulighet for sekundæratkomst med trapp fra reisetorg også i retning Grønlifjell og sekundæratkomst med trapp fra Glemmengata. Alternativet ligger litt dypere enn de øvrige ved St. Hansfjellet, og sekundæratkomsten får derfor noe lengre trapper fra Glemmengata. Plattformområdet kan utformes med begrenset plattformareal for 6b (som 2a), primært med lokk for bussreisetorg og lokk ved Glemmengata/Traraveien.

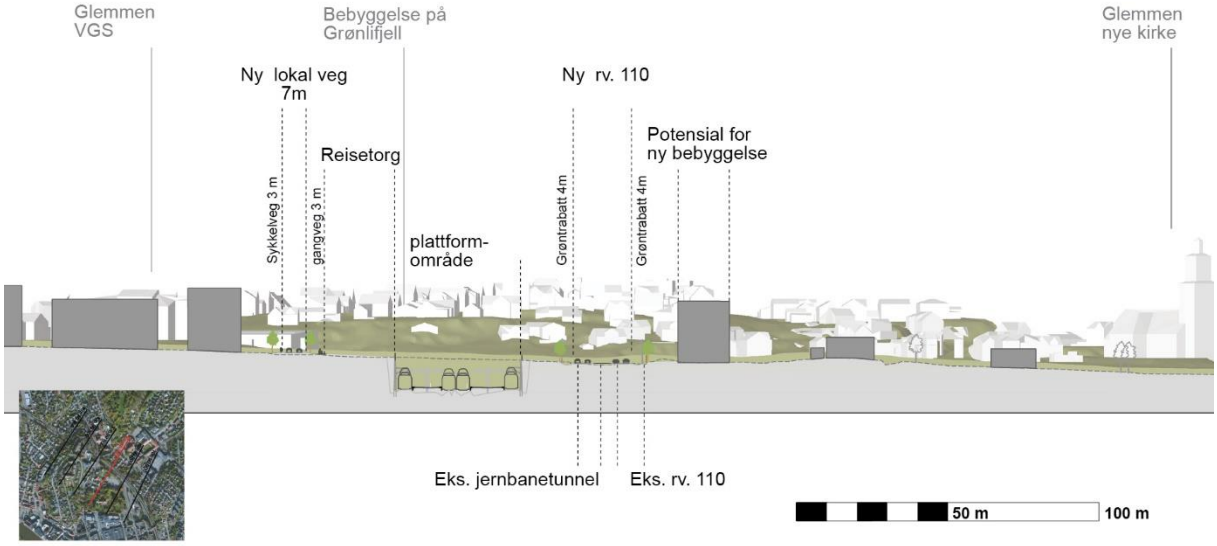
Alternativet ligger lavt, og høydemessig er byområdene på hver side av stasjonen dermed knyttet godt sammen. Dersom 6b kombineres med ett av de andre vegalternativene, kan kollektivtraseen senkes minst 1,5 meter og dermed tilpasses bygulvet bedre. Det vil da være mindre behov for oppfylling, noe

som vil gi enda bedre situasjon for bl.a. visuelle sammenhenger (siktlinjer) og for området ved kirken og kirkegården. 6b er alternativet som ligger lengst unna eksisterende banetrasé. Samtidig betyr dette at alternativet ligger marginalt lengre unna sentrum enn de øvrige alternativer.

Alternativet tangerer Trara skole og Glemmen vgs., og ser foreløpig ut til å gi noe inngrep i uteområder. For 6b er det ikke mellomrom mellom traseene, men arealet mellom rv. 110 i dagen og jernbanen vil være vanskelig tilgjengelig og derfor vanskelig å utnytte. Fra området ved Glemmen vgs. og fra nytt reisetorg beholdes siktaksen mot Glemmen kirke. Det oppstår flere områder egnet for byutvikling, både mellom ny kollektivtrasé og ny fv. 109, og umiddelbart tilliggende stasjonsområdet på nordøst- og sørvestsiden. En stor del av området ved stasjonen vil trolig være utsatt for miljøbelastning fra hovedveger. I likhet med 2a er kjøreatkomsten til sentrum foreslått vinkelrett på rv. 110.



Figur 7-41: Mulig byutvikling ved stasjonsområdet, 6b (kote 2), vegalternativ 3



Figur 7-42: Snitt gjennom plattformområdet (km 90 700, markert med rød strek på utsnittet til venstre) for banealternativ 6b og vegalternativ 3

7.8.4 Vann og avløp

Grønli

For banealternativ 6b med stasjon på kote + 2 er det ikke mulig å krysse under ny jernbane på Grønli ved hjelp av selvfall. Det vil derfor være nødvendig å legge om eksisterende ledninger og kulverter som avskjæres av jernbanen. Disse må legges om i ny VA-kulvert i foreslått trasé på nordsiden av nytt spor, gjennom St. Hansfjellet og videre frem til Søndre Frydenbergvei der banen har oppnådd tilstrekkelig høyde til å krysse over (km 90,3).

Nedstrøms jernbanekryssingen foreslås korteste trasé, langs Holmegata frem til Glomma. Fredrikstad kommune har varslet at de planlegger å rehabilitere og skifte ut sine ledninger langs Holmegata i nærmeste fremtid og det anbefales at Bane NORs tiltak vurderes i sammenheng med kommunens planer for gjenåpning av Veumbekken i Holmegata. I kostnadsanslagene er det medtatt en antatt kostnad for et eventuelt bidrag til utvidelse av kanal/rørtverrsnitt ned Holmegata utover det kommunen allerede har medtatt for sine arbeider her. I den videre planleggingen må detaljer knyttet til valg av løsning og krav til rensing av overvann avklares i samarbeid med kommunen.

Veumbekken

Veumbekken krysser dagens bane og alternativet ved km 89,9. Det må bygges ny overvannsløsning under jernbanen for dimensjonerende flomavrenning. Alternativet passerer Veumbekken på en slik høyde at det ikke er høydemessige konflikter mellom overvannsløsning og spor. Nedstrøms ny jernbanekryssing må det støpes lav (og bred) kulvert videre frem til eksisterende bekkekulvert langs Holmegata. Lav og bred kulvert er valgt på grunn av stedlige forhold med lite tilgjengelig høyde til terreng/terrengoverdekning.

Bydalen og Bjørndalsbekken

Som beskrevet under alternativ 2a må det også for dette alternativet etableres nye løsninger for bekk og overvann i Bydalen, og det må bygge ny kulvert for Bjørndalsbekken. Høyde- og fallmessig lar dette seg løse.

7.8.5 Beskrivelse av vegalternativ 3 (veg)

Vedlegg 2 viser plan- og profiltegninger for vegalternativ 3 sammenstilt med banealternativ 6b.

7.8.5.1 Strekning 1: Simo–Veumveien

Vegutformingen for denne strekningen er i stor grad lik strekning 1 i vegalternativ 1 og 2.

7.8.5.2 Strekning 2: Veumveien–Grønli

I vegalternativ 3 er rv. 110 planlagt langs eksisterende rv. 110-trasé. Utvidelse til firefeltsveg utføres nord for eksisterende veg, og det må bygges en ny vegtunnel nord for eksisterende vegtunnel i St. Hansfjellet. Den nye tunnelen bygges som utvidelse av eksisterende jernbanetunnel med veghøyde tilsvarende dagens vegtunnel og tunnelprofil T9,5. Avstand mellom ny tunnel (utvidet jernbanetunnel) og eksisterende vegtunnel blir som avstanden til jernbanetunnelen i dag, ca. 6-7 meter.

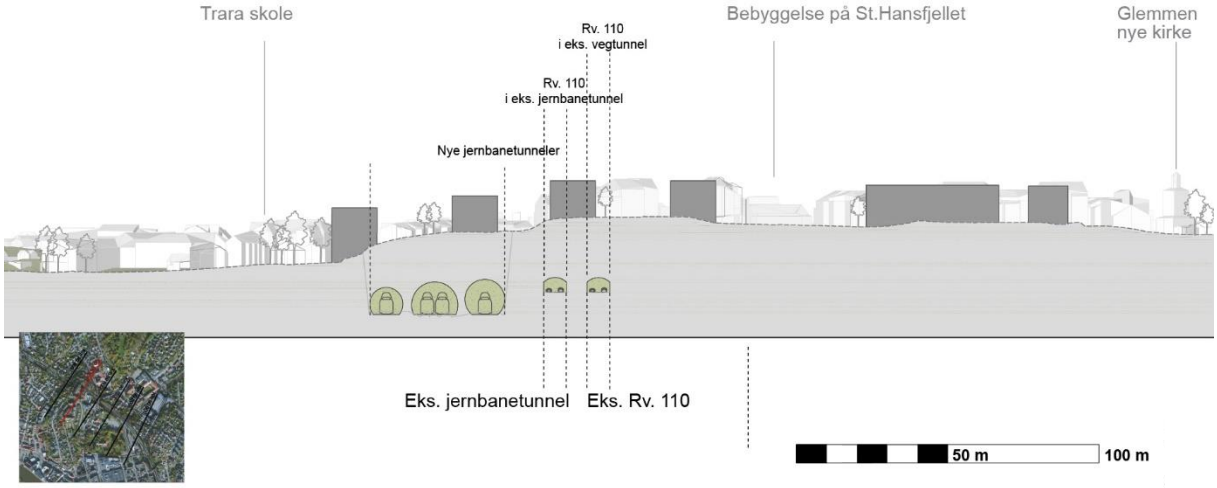
Gående og syklende vil ikke kunne komme gjennom St. Hansfjellet som i de andre alternativene. Eneste alternativ er rundt St. Hansfjellet via Glemmengata til den nye stasjonen. For alle alternativer vil det være nødvendig med utbedring av forholdene for myke trafikanter rundt St. Hansfjellet og i Glemmengata.

Øst for St. Hansfjellet kommer rv. 110 ut i dagen tilsvarende eksisterende tunnel og går i dagen mot nytt kryss med fv. 109 ved Grønlifjellet.

Total lengde for firefeltstunnelen er ca. 220 meter og har tilnærmet rett horisontalgeometri. Lengdefallet er ca. 0,65 % gjennom fjelltunnelen.



Figur 7-43: Bane og veg vest for St. Hansfjellet, vegalternativ 3 i kombinasjon med 6b



Figur 7-44: Snitt vest for St. Hansfjellet (km 90 500, markert med rød strek på utsnittet til venstre) for banealternativ 6b og vegalternativ 3

Vest for tunnelen er gang- og sykkelvegsystemet tosidig. En trasé nord for ny jernbane fra Veumveien og videre mot portal ved jernbanetunneler vest for St. Hansfjellet, og en trasé sør for firefeltsvegen med kryssing over tunnelportalene mot Knipleveien/Glemmengata. Det er planlagt ny gang- og sykkelkulvert øst for ny rundkjøring ved Veumveien, i tillegg til ny bru over jernbanen og rv. 110 ved Østre Frydenbergvei.

Fv. 109 legges om fra rundkjøringen ved Hassingveien (Glemmen videregående) og videre over portaler for ny jernbane ved Grønlifjellet til ny rundkjøring med atkomst til sentrum via Damstredet. Ved rundkjøringen ved Hassingveien er det i vegalternativ 3 planlagt gang- og sykkelkulvert under rundkjøringen langs fv. 109 og ny gang- og sykkelbru over fv. 109. I tillegg er det i planene vist en ny gang- og sykkelbru over fv. 109 fra Grønlifjellet. Detaljering av bruer og kulverter må utføres i den videre planleggingen.

Kollektivgaten går som i vegalternativ 1 og 2 i forlengelsen av fv. 109 gjennom rundkjøringen ved Hassingveien via reisetorget over stasjonsområdet, krysser rv. 110 i plan og fortsetter videre ned langs kirkegården til kryss med Damstredet med atkomst til sentrum.



Figur 7-45: Plattformområde med vegkryssinger, ny Fredrikstad stasjon, vegalternativ 3 i kombinasjon med 6b

7.8.5.3 Strekning 3: Grønli–St. Croix

Vegutformingen for denne strekningen er i stor grad lik strekning 3 i vegalternativ 1 og 2, men i vegalternativ 3 er St. Croix-krysset utformet som en firearmet rundkjøring med diameter 45 meter. Rundkjøringen er flyttet øst for eksisterende rundkjøring.

Gang- og sykkelvegsystemet ved St. Croix er vist med kulvert under rv. 110. St. Croix-rundkjøringen er flyttet mot sør og rv. 110 er hevet frem mot eksisterende rundkjøring med Brønneløkkveien slik at kryssing under rv. 110 blir best mulig utformet.

7.8.6 Geoteknikk

Geotekniske "hovedtiltak" for alternativ 6b for banen blir tilsvarende som alternativ 2a, se dette.
For 6b på Grønli blir sikringen lik de to andre alternativene, dvs. avstivet stålspunt og forsterkning med kalksementpeler, men det kreves kraftigere sikringskonstruksjon og mer kalksementpeler som er tatt med i kostnadsanslaget.

Vegalternativ 3 er det høyeste alternativet og er generelt omtrent i dagens terrengnivå eller høyere. Det blir små gravedybder, rundt 1–2 meter til planum før oppbygging av vegen, som kan utføres i åpen skjæring. På Grønli kommer vegen på rundt kote 10 og like syd for eksisterende veg. Dette medfører at vegen kommer over dagens terrengnivå. På grunn av dette og pågående terrengsetninger i området, må vegen i vest fundamenteres til berg. Mot øst, mot Grønlifjellet, blir oppfyllingen rundt 2 meter. Det er mulig det er tilrådelig å fundamentere vegen direkte her forutsatt noe masseutskifting med lette masser. Tunge toppmasser fjernes og erstattes med lette masser som lettklinker eller Glasopor nederst, samt EPS-blokker øverst (med betongplate på toppen).

7.8.7 Ingeniørgeologi

Vedrørende passering av Frydenbergfjellet og generelle vurderinger av bergoverdekning, se beskrivelse for alternativ 2a. Med noen unntak er det berg i dagen eller tynt løsmassedekke over tunneltraséene.

Gjennom St. Hansfjellet blir det etablert to enkeltsportunneler og ett mellomliggende dobbeltspor-tunnelløp. Det søndre enkeltsporløpet plasseres med en stabbebredde på ca. 7 meter mot eksisterende jernbanetunnel i sør.

Dobbeltsportunnelen vil få en utsprengt høyde i senter på 9 meter over skinneoverkant, mens tilsvarende høyde i enkeltsportunnelene blir ca. 7 meter. Bergoverdekningen vil bli ca. 6 meter i påhuggene, og øke til ca. 15 meter midt inne i St. Hansfjellet.

Bredden på bergstabbene mellom tunnelløpene i St. Hansfjellet er teoretisk satt til ca. 7 meter. Forutsatt at tunnelløpene sprenges ut i ulik takt (noe som muliggjør ensidig sikring av vegg i ett løp før naboløpet sprenges ut), vurderes dette som tilstrekkelig bredde på bergstabbene.

Tunnelinnslaget i Grønlifjellet vil, som i St. Hansfjellet, bli etablert med to enkeltsportunneler og ett mellomliggende dobbeltspor-tunnelløp. Bergoverdekningen i påhugget blir ca. 6 meter og øker raskt til mer enn 10 meter. Bergstabbene mellom tunnelløpene vil få en bredde på 6-7 meter ute ved påhugget, mens de smalner inn til ca. 4 meter 90–100 meter inn i tunnelen. Her blir det en overgang til to dobbeltløp-tunneler, som senere smalner inn til to enkeltsporløp. Den mellomliggende bergstabben vil i starten være ganske smal (ned mot 4 meter), men øker raskt til mer enn 10 meter bredde. I området (km 91,03–91,08) med overgang fra tre til to tunnelløp vil det lokalt bli ganske store spennvidder, opptil ca. 20 meter. Bergoverdekningen i dette området vil imidlertid være 15–17 meter, noe som vil gi tilfredsstillende innspenningsforhold i tunnelløp med store spennvidder, forutsatt riktig nivå på sikringstiltakene. Det forutsettes også at korte / delte tunnelsalver vurderes.

Ved passering under Ryenveien reduseres bergoverdekningen igjen. Det er sannsynlig at Ryenveien følger en svakhetssone i berggrunnen. Det er utført totalsonderinger i dette området som viser berg-nivå på kote 15–17. Seismikk og kjerneboringer bør utføres i neste planfase, for grundigere kartlegging av bergforholdene. Hengnivå i begge tunnelløp ligger på ca. kote 10, slik at forventet berg-overdekning ved passering Ryenveien blir ned mot 5–7 meter. Dette vurderes som gjennomførbart, under forutsetning av at tunnelen sprenges forsiktig med korte / delte salver, og at det utføres suksessiv tung sikring. Sonderboringer anbefales også, slik at det under tunneldriften hele tiden er kontroll på faktisk bergoverdekning foran stuff. Lokalt åpen byggegrop ved passering av Ryenveien kan ikke utelukkes, inntil videre undersøkelser er utført. I kostnadsanslaget er det lagt til grunn tunnel med kostnadsnivå ift. vurdert kompleksitet her.

7.8.8 Konstruksjoner

For jernbane blir konstruksjonene i hovedsak som for alternativ 2a, se dette. For veg tilsvarer det vegalternativ 1 for strekning 1 og 3 (Simo–Veumveien og Grønli–St. Croix).

For strekning 2 (stasjonsområdet) blir det i hovedsak som i bane 4a / vegalternativ 2, men vegen blir liggende høyere. Det må påregnes nye portaler på begge sider av St. Hansfjellet.

7.8.9 Anleggsgjennomføring

<u>Generelt</u>

Det er forutsatt bygging av bane og veg i samme periode. Det er utarbeidet egne faseplaner, se vedlegg 3. Her inngår også plan- og profiltegninger for omlagt fv. 109.

For alle alternativer er det mest rasjonelt om det nye dobbeltsporet kan bygges ferdig fra Seut (Gluppe) frem til bruene over Veumveien slik at dette kan benyttes ved omlegging av spor videre mot stasjonsområdet. Det vil deretter først utføres omlegging av rv. 110 med tilhørende flytting av fv. 109, slik at stasjonsområdet kan bygges i ett trinn. Det vil medføre midlertidig flytting av eksisterende spor mot sør.

Faseinndeling

Figur 7-46 viser forslag til faseinndeling i fire faser frem til frigjøring av nytt stasjonsområde.

I første fase etableres ny jernbanebru over Veumveien og påhugg ved Grønlifjellet for ny jernbanetunnel. Jernbanen går i eksisterende jernbanetunnel i alle faser.

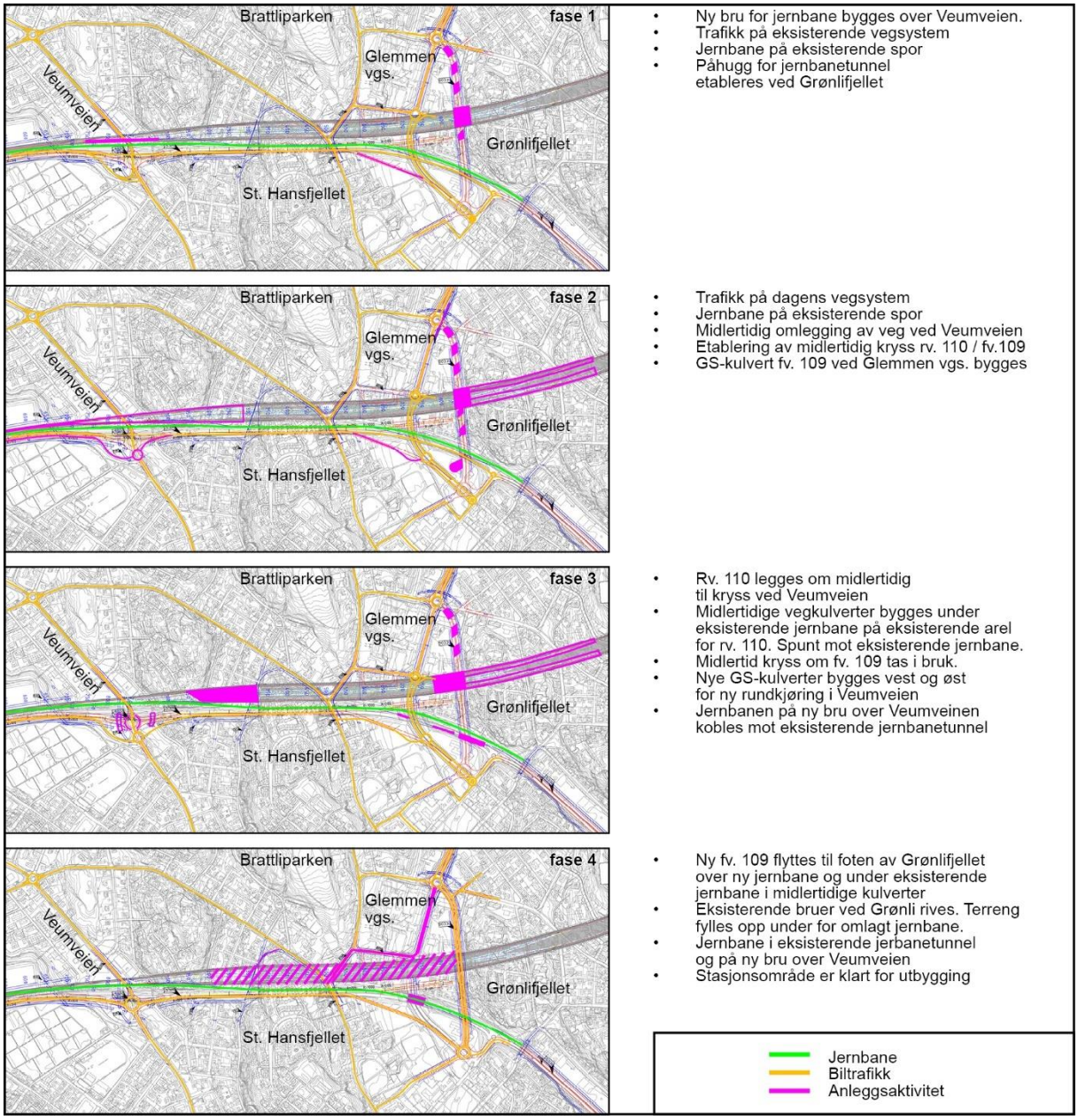
I andre fase etableres ny veg over Steffensjordet og midlertidig kryss etableres med fv. 109. Konstruksjon over jernbanen ved Grønlifjellet etableres for omlegging av fv. 109 over den nye jernbanen. Jernbanetunnel bygges innover i Kjæråsen.

I tredje fase bygges midlertidige vegkulverter i eksisterende areal for rv. 110 v/Grønli. Spunt etableres mot eksisterende jernbane.

I fjerde fase er fv. 109 flyttet til ny trasé over ny jernbane ved Grønlifjellet og under eksisterende jernbane i midlertidige kulverter. Vegen vil få stigning/fall på ca. 6 %. Jernbanen går i eksisterende jernbanetunnel over midlertidige kulverter og kobles til eksisterende spor ved Dammyrbrua med maksimal stigning 12,5 ‰. Dagens bruer over fv. 109 rives og terrenget fylles opp for den omlagte jernbanen. Stasjonsområdet er klart for utbygging.

Etter at stasjonsområdet er ferdigstilt kan spor- og stasjonssystem fra Seut til Kjæråsen tas i bruk.

I siste fase skal eksisterende bane fjernes, midlertidig kulvertløsning for fv. 109 rives seksjonsvis og endelig vegsystem for rv. 110 med nytt kryss mot fv. 109 etableres.



Figur 7-46: Faser i utbygging av Fredrikstad stasjon Grønli, 6b med vegalternativ 3

7.8.10 Vurdering mot kriteriene

7.8.10.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

- Det er fire spor til plattform.
- Plattformene er 350 meter lange.
- Mellom spor 2 og 3 er det lagt inn to sporsløyfer, alternativ kan de etableres som sporkryss.
- Spor 5 etableres mellom hovedsporene 1 og 4 på Oslosiden av stasjonen, og kobles til spor 3.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav

- Dimensjonerende framføringshastighet er 130 km/t og 100 km/t for horisontalkurven gjennom Kjæråsen.

- All sporgeometri er prosjektert ved bruk av normalverdier.
- Sporsløyfer/sporveksler er i henhold til konseptdokumentet, det vil si:
  - De to ytre sporsløyfer på hver side bygges med 1:18,4 R1200 sporveksler.
  - Sporforbindelse mellom spor 1 til 2 og spor 4 til 3 bygges på hver side av plattformområdet med 1:14 R760 sporveksler.
  - De to sporsløyfene mellom spor 2 og 3 på vestsiden av plattformene bygges med 1:12 R500 sporveksler.
  - Sporveksel til spor 5 er 1:12 R500.

Konsekvens: ++ (stor positiv).

Funksjonalitet

- Gjennomkjøringshastighet fra Trosviktoppen til plattformområdet er 130 km/t for hovedspor 1 og 4, mens den i kurven gjennom Kjæråsen er maksimalt 100 km/t. I og med at kurven er så nær plattformområdet antas det å gi ingen konsekvens for alle tog som skal stoppe ved stasjonen.
- For spor 2 og 3 er gjennomkjøringshastigheten 80 km/t.
- Lengden av spor 5 er minimum 130 meter.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

7.8.10.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Alternativ	Teknisk hovedutfordringer
Felles for alle alternativ	Stasjonsområder bygges i ett trinn. Midlertidig kulvertløsning for ny fv. 109 under eksisterende bane. Alle alternativer trenger midlertidig flytting av eksisterende spor mot sør, for å bygge kulvertløsning til fv. 109. Kryssing av Veumveien med rv. 110 trenger midlertidig omlegging.
Alt. 6b (bane) + alt. 3 (veg)	Jernbane: I alternativ 6b (bane) med alt. 3 (veg) er det ikke behov for å flytte eksisterende jernbanespor ut i eksisterende vegtunnel for rv. 110 ved Grønlifjellet. Det anses som positiv for dette alternativet at det ikke må utvides tunnelprofil til baneformål. **Konsekvens: + (liten positiv)** Vegalternativ 3 er enklest, ligger høyest i terrenget og lengst nord.

SHA hovedutfordringer

Alternativ	SHA hovedutfordringer
Felles for alle alternativ	Anleggsarbeid i tettbygde strøk. Grønli: Begrenset plass til riggområde. Dårlige grunnforhold: Graving/arbeid i dårlige masser, fare for utrasing, sammenrasing av byggegrop. Arbeid nær eksisterende bane og veg. Etablering av midlertidig vegkulvert ved siden av eksisterende jernbane, oppå eksisterende rv. 110 etter av trafikken her er lagt om. Omlegging av eksisterende jernbane oppå ferdigstilt midlertidig kulvert -i anleggsfasen. Kryssing av Ryenveien, antatt tilstrekkelig fjell, men må hensyntas spesielt i gjennomføringen pga. antatt svakhetssone her. Kryssing av Bydalen: Utfordrende massetransport, store høydeforskjeller og dårlige grunnforhold.
Alt. 6b (bane) + alt. 3 (veg)	Arbeid nær eksisterende bane og veg: Alt. 6b ligger litt lenger nord og har dermed større avstand til eksisterende bane. Plattformene ligger noe dypere- ca. 2-2,5 meter dypere enn for de to andre alternativene – mer masser som skal graves ut og transporteres bort.

Sporbrudd

Alternativ	Sporbrudd hovedutfordringer
Felles for alle alternativ	Stasjonsområdet bygges i ett trinn for alle alternativene, det er ikke nødvendig med flere byggetrinn. Det er dermed mindre behov for omkoblingsperioder og mindre spordisponering. Ombygging av kulvertløsning ved Veumveien krever noe midlertidig flytting av eksisterende spor. I denne sammenheng vil det være nødvendig med korte sporbrudd-perioder for inn- og utkobling av eksisterende spor. Det samme gjelder for flytting av eksisterende spor ved kryssing av ny fv. 109. Det anbefales å koordinere ombygging av Veumveien med ny fv. 109 i samme tidsperiode slik at man kan minimere antall togstans. Det må påregnes totalbrudd for anleggsgjennomføring. Etter ferdigstillelse av stasjonsområder vil det pågå stor innkobling til nye driftsmønster, her vil det være behov for ett lengre brudd. Detaljert prosjektering av bruddlengde skal vurderes i neste steg. Generelt vil det ikke være mulig å differensiere fordeler eller ulemper mellom de tre alternativene i forhold til spordisponering. **Konsekvens: 0 (ubetydelig**)

Drift på eksisterende veg

Alternativ	Hovedutfordringer for drift på eksisterende veger
Felles for alle alternativ	Kjøring i et trangt byområde i byggeperioden kan føre til dårlig siktforhold for biltrafikk. God planlegging med god ledelse av trafikk kan minimere risiko for ulykker.
Alt. 6b (bane) + alt. 3 (veg)	Trafikkavvikling for veg vil nesten være likt for vegalternativ 2 + 3, det kan ikke identifiseres store fordeler eller ulemper for dette alternativet. **Konsekvens: 0 (ubetydelig**)

7.8.10.3 Byutvikling

En utfordring for alle alternativer, er at en kompleks anleggsgjennomføring for jernbane, knutepunkt og nytt vegsystem vil gjøre det krevende å utvikle de stasjonsnære områder samtidig. Det kan derfor ta lang tid før det bygges mer enn kun jernbane og veg. Sammenliknet med de øvrige to alternativer vil det i 6b være en større del av området som trolig vil være utsatt for støy fra hovedveger. Dette området vil derfor primært være egnet til næringsbebyggelse, og har lite potensial for boligformål.

Med vinkelrett kjøreatkomst til sentrum fra nye rv. 110, i likhet med 2a, er det mulighet for enkelt utbyggbare, rektangulære kvartaler. For 6b er det ikke mellomrom mellom traseene, men arealet mellom rv. 110 i dagen og jernbanen vil være vanskelig tilgjengelig og derfor vanskelig å utnytte. I dette alternativet blir rv. 110 en barriere mot byen ved at firefelts rv. 110 legges i dagens trasé på bakkeplan. Alternativet vil kunne skape utfordringer med å koble sammen bylivet og sentrum, og fotgjengere må trolig belage seg på å vente på å få mulighet til å krysse over til stasjonen. Sekundære gangforbindelser på vestsiden av Rolvsøyveien er dessuten vanskeligere å etablere når rv. 110 / fv. 109 møtes i plan.

6b ligger lavt i terrenget og vil potensielt gi mulighet for at "bygulvet" gjennom stasjonsområdet kan ligge på samme høyde som tilgrensende byområder. Vegløsningen ødelegger for den barrierefrie sammenhengen og overskygger derfor denne muligheten.

Konsekvens: –/– – (middels negativ) (i hovedsak som følge av vegløsning).

7.8.10.4 Trafikkavvikling veg

Trafikkavvikling på bil-, kollektiv-, gang- og sykkelveger

For generell tekst knyttet til trafikkavvikling, se beskrivelse for trafikkavvikling veg 1.

Vegalternativ 3
Løsning der bussen krysser rv. 110 i plan vil gi noe økt reisetid for bussen og trafikantene langs rv. 110, samt økt ventetid for kryssende syklister og fotgjengere, sammenlignet med planskilt kryssing som i alternativ 1 og 2. Krysset må vurderes og optimaliseres i mer detaljerte studier.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

I dette alternativet vil gang- og sykkelvegsystemet på tvers av anlegget bli vanskeligere fordi rv. 110 ligger høyt både mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet og mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. I sistnevnte område forutsettes det også at tverrforbindelsen vil være i plan med kjøreveg, og dette vil gi vesentlig dårligere forbindelse mellom byen og stasjonen. Et signalregulert kryss for kryssing av rv. 110 over firefelt vil oppleves som en større barriere enn planskilt kryssing som i alternativ 1 og 2. Løsningen vil også gi økt ventetid for fotgjengere sammenlignet med planskilt kryssing. Løsninger som skiller gang- og sykkeltrafikk fra øvrig trafikk vil oppleves som mer "behagelig" å benytte. Nærhet til stasjonen kan nevnes som en kilde til at krysning av vegen sannsynligvis vil utføres i tidsnød for å rekke toget. Mht. trafikkmengde og forventet hastighetsnivå på rv. 110 må trafikksikkerhet og tiltak for å bedre denne vurderes nærmere. En kryssing i plan over rv. 110 vil gi redusert trafikksikkerhet sammenlignet med en planskilt løsning.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Kapasitet i kryss

Et signalregulert kryss mellom rv. 110 og bussvegen vil gi noe økt reisetid for trafikantene på rv. 110, både i og utenfor rushtiden, men vil i liten grad påvirke totalkapasiteten i systemet. Kapasitet i kryss skiller seg ikke vesentlig mellom alternativene på overordnet nivå. Med 10 % trafikkvekst fra dagens situasjon forventes utfordringer med kø langs ny rv. 110. Dette er utfordringer i flere av kryssene, som må vurderes og løses i mer detaljerte studier av hvert enkelt kryss. Antall svingefelt, feltbruk og filterfelt vil påvirke prioriteringer og mulig kapasitet for trafikk til og fra sentrum og langs rv. 110.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Et logisk trafikksystem

Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer, og trafikksystemet må vurderes og løses i sammenheng med ev. tiltak i lokalvegnettet i mer detaljerte studier. Et signalregulert kryss for kryssing av rv. 110 over firefelt vil oppleves som en større barriere, sammenlignet med planskilt kryssing som i alternativ 1 og 2.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

7.8.10.5 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativet er sammenfallende med alternativ 2a og 4a frem til Merkurbanen.

Veumbekken og Veumveien krysses på en lang bru som strekker seg fra Merkurbanen til Frydenberg-fjellet. Dette ivaretar landskapsbildet på en bedre måte enn en løsning på fylling med kulvert over vassdrag og veg. Videre går dobbeltsporet i en dyp forskjæring inn mot St. Hansfjellet. Rv. 110 ligger etter vegalternativ 3 parallelt med dobbeltsporet inn mot fjellet, noe som gir en bred infrastrukturkorri-dor med negative konsekvenser for landskapsbildet. Vegen skal gå i tunnel gjennom St. Hansfjellet, noe som gir en bred infrastrukturkorridor og barrierevirkning også på østsiden (ved stasjonsområdet). Grønnstrukturen mellom sentrum og Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken blir svekket når rv. 110 legges i åpen trasé ved Steffensjordet, og tverrgående grønne strukturer blir umulig.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Felles situasjon for alle alternativer, se beskrivelse under alternativ 2a.

Alternativet er det nordligste stasjonsalternativet for Fredrikstad stasjon, og gir dermed størst nærføring mot Trara skole og Glemmen vgs. Tilgjengeligheten til stasjonen blir noe dårligere for de som kommer fra Fredrikstad sentrum enn for de andre alternativene, siden stasjonen ligger lengst nord og rv. 110 blir liggende mellom byen og knutepunktet. Stasjonsområdet, sammen med rv. 110, vil virke som en betydelig større barriere enn dagens jernbane og veg. Støyeksponeringen er større for dette alternativet på grunn av at firefeltsvegen er i dagen, og mindre trafikkareal enn for de andre alternativene er under lokk. Foreløpige vurderinger viser at en rekke boenheter blir direkte berørt av alternativet. Dette har negativ betydning for nærmiljøene som blir berørt.
Konsekvens: – –/– (middels negativ).

Naturmangfold

Vurderingen for 6b blir tilsvarende som for alternativ 4a, bortsett fra at byggegrop i Bydalen er i noe større avstand fra naturtypen her. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet berører flere kulturhistoriske bygninger på Trosvik og Grønli. Alternativet har lignende konsekvens som alternativ 4a + 2, men noen flere bygg nord for rv. 110 blir berørt. Øst for St. Hansfjellet berører alternativet flere kulturhistoriske bygninger i Fredrikstad sentrum. Direkte berøring/riving av verneverdig 1800-talls bebyggelse i Glemmengata. Direkte berøring/riving av Røde Mølle og hele kvartalet med verneverdig bebyggelse. Gamle Glemmen herredshus må rives. Øst for dagens bru over fv. 109, vest for tunnel, blir flere kvartaler med kulturhistorisk interessante småskalaboliger fra 1900-tallets først halvdel revet. Freskobygningen rives og anlegget Fredrikstad Bryggeri berøres, men det sees som positivt at alternativet innebær færre andre direkte berøringer sammenlignet med alternativ 2a + 1.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Naturressurser

Som alternativ 2a og 4a berøres noe dyrket jord på Gluppe og Trosvik.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

7.8.10.6 Støy (bane og veg)

Dette alternativet har kort tunnel gjennom St. Hansfjellet og i tillegg ligger veglinjen i dagens høyde, noe som er høyere enn alt. 2. Dette kan medføre større utbredelse av vegtrafikkstøy i nærområdet enn alt. 1 og 2. Støyskjermer langs veg vil kunne kompensere noe for dette. Fv. 109 ligger i samme trasé som i alt. 1 og 2, men noe lavere. Pga. at ny felles trasé for fv. 109 flyttes nærmere Grønlifjellet og at terrenget er sterkt stigende øst for veien opp mot Grønlifjellet, vil støyskjerming lang fv. 109 være lite effektivt for dette området, og området oppover åssiden vil derfor få økt vegtrafikkstøy, men økningen vil være mindre enn for alt. 1.

Støy fra jernbane vil øke som følge av økt trafikkmengde og økt gjennomkjøringshastighet for ikke-stoppende tog, spesielt godstog. Jernbanen ligger i dette alternativet på kote 2,5 gjennom stasjonsområdet. Dette gir bedre mulighet for effektiv skjerming av jernbanestøy mot nærområdet til begge sider for jernbanetraseen enn alternativ 1 og 2.

Alt. 6b er nok det beste for jernbanestøy siden jernbanen her går på kote 2,5 og dermed lettere kan skjermes mot omgivelsene.

Konsekvens: –/– – (middels negativ).

7.8.10.7 Luftforurensning (kun veg)

Alternativet har en noe kortere tunnel enn alternativ 2, men har tilnærmet samme virkning.
Konsekvens: – (liten negativ).

Som for de forrige alternativene er det ikke forutsatt avbøtende tiltak. Ved etablering av luftetårn vil konsekvensen bli ned mot ubetydelig.

7.8.10.8 Antall boliger som innløses

Banealternativene innløser isolert sett omtrent like mange bygg. Alternativ 6b vil ta en fløy av bryggeriet i Bydalen og gamle Glemmen Herredshus. Vegalternativ 3 ligger omtrent likt som vegalternativ 2, men alternativ 3 berører også bensinstasjon ved St. Croix.

Alternativ	Boligbygg	Boenheter
Bane 6a	50	70
Veg 3	60	90
SUM	110	160

Bane 6b: –/– – (middels negativ
Konsekvens veg 3: –/– – (middels negativ)
Samlet konsekvens: –/– – (middels negativ)

7.8.10.9 Kostnader

Av de tre banealternativene kommer alternativ 6b billigst ut, og er iht. metoden utgangspunktet som de andre vurderes mot. For dette alternativet er det fjelltunnel, andre tiltak (som reisetorg/plattform-områder, VA-anlegg, støyskjerming, mva. og rigg og drift) og konstruksjoner som kommer ut som de høyeste postene blant hovedpostene. Den største usikkerhetsposten er markedssituasjonen.

Av vegalternativene er det vegalternativ 3 som kommer billigst ut. Dette blant annet som følge av vesentlig lavere konstruksjonskostnader. For dette vegalternativet er det grunnerverv og veg i dagen som kommer ut som de høyeste postene blant hovedpostene. De største usikkerhetspostene er markedssituasjonen og entreprenørens rigg og drift.

Kombinasjonen 6b + 3 er billigste bane og vegkombinasjon som de andre alternativene vurderes mot
Vurdering bane 6b: 0 (ubetydelig). Billigste alternativ
Vurdering veg 3 :0 (ubetydelig). Billigste alternativ
Samlet konsekvens: 0 (ubetydelig). Billigste alternativ

7.8.11 Beskrivelse av ikke videreførte varianter/løsninger

Plassering av plattformene i St. Hansfjellet anbefales ikke videreført for dette alternativet i og med at St. Hansfjellet faller av mot nord og med behov for ekstra stor tunneltverrsnitt vil Trara skole måtte rives.

Det vil heller ikke være mulig å komme over Veumveien dersom skinneoverkant i plattformområdet skal ligge på ca. kote +2,5 inne i St. Hansfjellet

7.9 Oppsummering og vurdering

Oppsummert vurdering av de optimaliserte løsningene
Tabell 7-2 sammenstiller oppsummering av vurderingen av de optimaliserte løsningene mot kriteriene.

Tabell 7-2: Oppsummering av vurdering mot kriteriene for de ulike alternativene i delområde Seut–Kjæråsen

Kriterium	Alt. 2a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 3 (veg)
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)			
Spor-kapasitet	Iht. konseptdokumentet. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdokumentet. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdokumentet. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Tekniske krav	Iht. teknisk regelverk. Sporsløyfer har avstand mellom stokkskinneskjøter under bør-krav. Konsekvens: + (liten positiv)	Iht. teknisk regelverk. Konsekvens: ++ (stor positiv)	Iht. teknisk regelverk. Konsekvens: ++ (stor positiv)
Funksjon-alitet	Kurven gjennom Kjæråsen maks. 100 km/t. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Gjennomkjøringshastighet fra Trosviktoppen til Kjæråsen er 130 km/t for hovedspor 1 og 4. Konsekvens: + (liten positiv)	Som alternativ 2a. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Anleggsgjennomføring (relativ sammenlikning mellom alternativene)			
Teknisk gjennom-førbarhet	Mulig "cut & cover"-løsning. Forskjæring ved Glemmen vgs. er sidestilt i teknisk kompleksitet med senket vegalternativ 2 langs stasjonsområdet. Konsekvens: – (liten negativ)	Tunnelløsning for vegalt. 2 anses som mer kompleks enn for bane 6b + vegalt. 3. Komplisert senket langs stasjonsområdet med poreovertrykk. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Vegalternativ 3 er enklest, ligger høyest i terrenget og lengst nord. Banen ligger også lengst nord her. Konsekvens: + (liten positiv)
Spor-brudd/drift på eks. spor	Det er ikke mulig å differensiere for-deler/ulemper mellom alternativene når det gjelder spordisponering. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Det er ikke mulig å differensiere for-deler/ulemper mellom alternativene når det gjelder spordisponering. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Det er ikke mulig å differensiere for-deler/ulemper mellom alternativene når det gjelder spordisponering. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Drift på eks. veg	Midlertidig fv. 109 vil ha ugunstig stigningsforhold (ca. 9 %) mellom 2 og 2,5 år. Fordel for drift på eksisterende veg at rv. 110 bygges utenfor sentrum og stasjonsområdet. Dette gir større avstand mellom bane og veg i anleggsperioden. Konsekvens: + (liten positiv)	Det er ikke identifisert store fordeler eller ulemper for dette alternativet. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Vurderingen blir som for alt 4a + 2. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
By-utvikling (relativ sammen-likning mellom alternativ-ene)	• Omkjøringsveg frigjør areal for byutvikling rundt stasjonsområdet • Stasjonsområdet blir godt koplet til byen fordi vegen ikke blir en barriere mellom bane og by • Deler av miljøbelastningen forskyves til tunnelportalen ved Fremskridt ved Glemmen vgs. Konsekvens: +/++ (middels positiv) (spesielt som følge av vegløsning)	• Lokk ved Steffensjordet gir mulighet for transformasjons- og utviklingsområder. • Diagonal atkomst til sentrum fra rv. 110 gir vanskelige trekantete byggetomter • 4a med plattform i fjell gir bredest fotavtrykk pga. fjellstabber • Høydeforskjell ved Steffensjordet blir størst i dette alternativet, bygulv kote +8 og reisetorg kote +13,5 Konsekvens: – (liten negativ)	• Større del av området vil være utsatt for miljøbelastning fordi vegen her ligger åpent mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet • Rv. 110 blir en barriere mellom byen og stasjonsområdet • Kryssing i plan mellom kollektiv-trasé og rv. 110 vil antakeligvis føre til at fotgjengere må vente for å få mulighet til å krysse her Konsekvens: –/– – (middels negativ)
Trafikkavvikling veg (relativ sammenlikning mellom alternativene)			
Trafikkav-vikling veg	God fremkommelighet for gang/sykkel trekker opp for dette alternativet. Mellom Frydenbergfjellet og Grønlifjellet gir dette alternativet den minste barrieren siden rv. 110 for en stor del ligger i tunnel, og forbindelsen mellom stasjonen og sentrum blir enklere. Konsekvens: + (liten positiv)	Mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet vil tverrforbindelsene opprettholdes. I området mellom St. Hansfjellet og kollektivaksen vil lokket over rv. 110 gi mulighet for gode tverrgående forbindelser, mens for partiet mellom kollektivaksen og Grønlifjellet vil gang-/sykkelbarrieren opprettholdes. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Løsning vil gi noe økt reisetid for buss og andre trafikanter langs rv. 110. G/S-vegforbindelsene på tvers av an-legget blir vanskeligere fordi rv. 110 ligger høyt både mellom Frydenberg-fjellet og St. Hansfjellet og mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. I sistnevn-te område forutsettes det også at tverrforbindelsen vil være i plan med kjøreveg. Dette vil gi vesentlig dårlig-ere forbindelse mellom byen og stasjonen. Konsekvens: –/– – (middels negativ)
Kapasitet i kryss	Kapasitet i kryss skiller ikke vesentlig mellom alternativene på overordnet nivå, men det er utfordringer i flere kryss. Alternativ 1 har direkteatkomst til ny togstasjon fra to hovedveger via nytt kryss mellom rv. 110 og fv. 109, og bussen må vike for trafikk fra to	Kapasitet i kryss skiller seg ikke vesentlig mellom alternativene på overordnet nivå, men det er utfordringer i flere kryss. Dette må vurderes og løses i mer detaljerte studier. Bussen blir i liten grad	Bussen krysser rv. 110 i plan og vil gi noe økt reisetid på rv. 110, men vil i liten grad påvirke totalkapasiteten i systemet. Konsekvens: 0 (ubetydelig)

Kriterium	Alt. 2a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 3 (veg)
	hovedveger. Alle disse forhold må vurderes og løses i mer detaljerte studier. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	påvirket av trafikkavviklingen langs rv. 110 i alternativ 2. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	
Logisk trafikk-system	Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer. Alternativ 1 har direkteatkomst til ny togstasjon fra rundkjøring med nytt kryss mellom rv. 110 og fv. 109. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer. Et signalregulert kryss for kryssing av rv. 110 vil oppleves som en større barriere enn planskilt kryssing som i alt 1 og 2. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)			
Land-skapsbilde	Traseen krysser Veumbekken og Veumveien på bruer. Med rv. 110 i tunnel blir infrastrukturkorridor inn mot St. Hansfjellet smal. Dette i kombinasjon med en grunnere forskjæring gjør at 2a har små negative virkninger for landskapsbildet. Rv. 110 i tunnel gir også en smalere infrastruktur-korridor på østsiden av St. Hansfjellet. Stasjonsområdet under terreng gir små visuelle barrierevirkninger i bylandskapet. Grønnstruktur fra sentrum mot Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken har et større potensial for å kunne forsterkes, fordi rv. 110 fjernes fra denne aksen. Ny stasjon med tilhørende byutvikling vil forandre områdets karakter positivt. Konsekvens: + (liten positiv)	Traseen krysser Veumbekken og Veumveien på kulvert, noe som ivaretar landskapsbildet dårligere enn en bruløsning. Infrastrukturkorridoren blir med rv. 110 bredere inn mot fjellet. På østsiden av St. Hansfjellet kommer vegen ut av tunnel øst i området. Banen ligger lavere enn terrenget øst for fjellet. Dette vil gi små visuelle barrierevirkninger i bylandskapet. Grønnstrukturen mellom sentrum og Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken vil i noen grad kunne styrkes fordi rv. 110 legges i lokk i denne aksen. Ny stasjon med tilhørende byutvikling vil forandre områdets karakter positivt. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Traseen krysser Veumbekken og Veumveien på bruer. Rv. 110 ligger parallelt med dobbeltsporet inn mot fjellet, noe som gir en bred infrastrukturkorridor med negative konsekvenser for landskapsbildet. Vegen skal gå i tunnel gjennom St. Hansfjellet, noe som gir en bred infrastrukturkorridor og barriere-virkning også på østsiden (ved stasjonsområdet). Grønnstrukturen mellom sentrum og Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken blir svekket når rv. 110 legges i åpen trasé ved Steffens-jordet, og tverrgående grønne strukturer blir umulig. Konsekvens: –/– – (middels negativ)
Nærmiljø og frilufts-liv	Lokk over stasjonsområdet og vegarealet lagt utenom stasjons-området gir gode muligheter for en helhetlig løsning for gang- og sykkel-forbindelse mellom Fredrikstad sentrum (Torvbyenområdet) og fv. 109. Svært positivt for gående og syklende at biltrafikken ledes utenom knutepunktet og gir en lett tilgang til jernbanestasjonen fra sentrum. Alternativet vil også kunne gi flere og bedre koblinger mellom sentrum og inngangen til Fredrikstadmarka (Brattliparken) enn det er i dag. Et stort antall bomiljøer blir direkte berørt. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Tilkomst til plattform både på øst- og vestsiden av St. Hansfjellet er positivt for tilgjengeligheten til stasjonen fra vest. Alternativet vil kunne gi flere koblinger mellom sentrum og inn-gangen til Fredrikstadmarka (Brattli-parken) enn i dag. Lokk over stasjons-området og vegarealet i stasjons-området gir gode muligheter for en helhetlig løsning for gang- og sykkel-forbindelse mellom sentrum og fv. 109. Positivt for gående og syklende at biltrafikken ledes utenom knute-punktet. I området hvor vegen er i dagen blir både barrieren og støy-eksponeringen stor. Et stort antall bomiljøer blir direkte berørt. Konsekvens: – (liten negativ)	Alternativet er den nordligste stasjon-en med størst nærføring mot Trara Glemmen skoler. Tilgjengeligheten til stasjonen blir noe dårligere fra sent-rum enn for de andre alternativene, siden stasjonen ligger lengst nord og rv. 110 blir liggende mellom byen og knutepunktet. Stasjonsområdet, sammen med rv. 110, vil virke som en betydelig større barriere enn dagens jernbane og veg. Støyeksponeringen er større for dette alternativet på grunn av firefeltsveg i dagen, og min-dre trafikkareal er under lokk. Et stort antall bomiljøer blir direkte berørt. Konsekvens: –/– – (middels negativ)
Natur-mangfold	Alternativet gir ikke store inngrep i kjente naturverdier Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Alternativet gir ikke store inngrep i kjente naturverdier Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Alternativet gir ikke store inngrep i kjente naturverdier Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Kulturmiljø	Jernbanen får direkte berøring med verneverdig bebyggelse nord for rv. 110 og møtet med Seutgata. Bl.a. må ett bolighus fra tidlig 1700-tall rives. Påvirker også sju historiske bygninger og omtrent sju interessante bygninger fra tidlig 1900-tall. Nærføring til historisk bebyggelse fra 1800-tallet sør for rv. 110. Direkte berøring/riving av verneverdig 17-1800-talls bebyggelse i Glemmengata. Vil trolig også innebære riving av Røde Mølle og hele det inntilliggende kvartalet med verneverdig bebyggelse. Øst for dagens bru over fv. 109, vest for planlagt tunnel, blir flere kvartaler med kulturhistorisk interessante småskalaboliger fra 1900-tallets første halvdel direkte berørt. Freskobygningen blir trolig berørt. Deler av anlegget Fredrikstad Bryggeri blir direkte berørt. Konsekvens: – – (stor negativ)	Alternativet har lignende konsekvens som alternativ 6b+3, men noen færre bygg nord for rv. 110 blir berørt. Alternativet innebær direkte berøring av verneverdig 1800-talls bebyggelse i Glemmengata, samt trolig riving av Røde Mølle og hele det kvartalet med verneverdig bebyggelse. Også riving av gamle Glemmen herredshus. Øst for dagens bru over fv. 109, vest for planlagt tunnel, blir flere kvartaler med kulturhistorisk interessante små-skalaboliger fra 1900-tallets første halvdel revet (likevel ikke så mange som for alternativ 2a+1). Fresko-bygningen blir revet. Alternativet har færre andre direkte berøringer med historisk bebyggelse enn de andre alternativene. Konsekvens: – – (stor negativ)	Alternativet har lignende konsekvens som alternativ 4a+2, men noen flere bygg nord for rv. 110 blir berørt. Direkte berøring/riving av verneverdig 1800-talls bebyggelse i Glemmen-gata. Direkte berøring/ riving av Røde Mølle og hele kvartalet med verne-verdig bebyggelse. Også riving av gamle Glemmen herredshus. Øst for dagens bru over fv. 109, vest for tunnel, blir flere kvartaler med kultur-historisk interessante småskalaboliger fra 1900-tallets først halvdel revet. Freskobygningen rives og anlegget Fredrikstad Bryggeri berøres, men det sees som positivt at alternativet innebær færre andre direkte berøringer sammenlignet med alternativ 2a+1. Konsekvens: – – (stor negativ)

Kriterium	Alt. 2a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 3 (veg)
Natur-ressurser	Ubetydelig beslag av dyrket jord. Konsekvens 0 (ubetydelig)	Ubetydelig beslag av dyrket jord. Konsekvens 0 (ubetydelig)	Ubetydelig beslag av dyrket jord. Konsekvens 0 (ubetydelig)
Støy*	Rv. 110 i tunnel fra rundkjøring med Holmegata frem mot ny rundkjøring med fv. 109 vil gi betydelig redusert støy fra vegtrafikk her. Ny felles trasé for rv. 110 / fv. 109 nærmere Grønli-fjellet med sterkt stigende terreng øst for vegen opp Grønlifjellet gir økt vegtrafikkstøy. Alt. 1 vurderes å være det beste for vegstøy totalt sett. Noen får det verre mens større områder får det bedre. Støy fra jernbane vil øke som følge av økt trafikkmengde og økt gjennomkjøringshastighet for ikke-stoppende tog, spesielt godstog. Konsekvens: – (liten negativ)	Rv. 110 i skjæring og lengre tunnel gjennom St. Hansfjellet frem til dagens trasé for fv. 109 vil medføre noe lavere vegtrafikkstøy i området mellom St. Hansfjellet og Glemmen kirke. Fv. 109 vil få tilnærmet samme trasé som for alt. 1, dvs. at den flyttes nærmere Grønlifjellet. Dette i kombinasjon med sterkt stigende terreng øst for vegen opp mot Grønlifjellet vil gi økt vegtrafikkstøy her, men støyøkningen vil være mindre enn for alt. 1. Støy fra jernbane vil øke som følge av økt trafikkmengde og økt gjennomkjøringshastighet for ikke-stoppende tog, spesielt godstog. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Kort tunnel gjennom St. Hansfjellet og i veglinjen i dagens høyde (høyere enn alt. 2) kan medføre større utbredelse av vegtrafikkstøy i nærområdet enn vegalt. 1 og 2. Støyskjermer langs veg vil kunne kompensere noe for dette. Siden fv. 109 flyttes nærmere Grønli¬fjellet og at terrenget er sterkt stigende øst for vegen opp mot Grønlifjellet, vil støy-skjerming lang fv. 109 være lite effek-tivt for dette området. Støyøkningen vil være mindre enn for alt. 1. Jern-bane på kote 2,5 gjennom stasjons-området gir bedre mulighet for effektiv skjerming av jernbanestøy enn de andre alternativer, og dette ansees å være det beste for jernbanestøy. Konsekvens: –/– – (middels negativ)
Luftforu-rensing (kun veg)*	Lang tunnel gir høyest luftforurens-ning. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Kortere tunnel og dermed mindre utbredelse av luftforurensning. Konsekvens: – (liten negativ)	Kortere tunnel og dermed mindre utbredelse av luftforurensning. Konsekvens: – (liten negativ)
Antall boliger som innløses*	Bane 2a: 50 boligbygg med 70 boenheter. Veg 1: 80 boligbygg med 110 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ)	Bane 4a: 50 boligbygg med 70 boenheter. Veg 2: 60 boligbygg med 90 boenheter. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Bane 6b: 50 boligbygg med 70 boenheter. Veg 3: 60 boligbygg med 90 boenheter. Konsekvens: –/– – (middels negativ)
Kostnader (relativ sammenlikning mellom alternativene)			
Deltakost bane	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ
Deltakost veg	Konsekvens: – – (stor negativ). 40 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ
Deltakost samlet	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste kombinasjon	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste kombinasjon	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Billigste kombinasjon

* relativ sammenlikning mellom alternativene

7.9.1 Oppsummering av endringer fra forstudien

7.9.1.1 Alternativ 2a

Alternativet 2a er i samme korridor som alternativ 4a, men til forskjell fra sistnevnte er plattformene lagt mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. Videre er plattformområdet senket i forhold til forstudien, da var det på kote +8, mens nå er de på cirka kote +5.

7.9.1.2 Alternativ 4a

Alternativ 4a hadde i utgangspunktet en høyde på skinneoverkant ved plattformområdet på ca. kote +8. Alternativet ble optimalisert første gang ned til kote +7 for å få til en bedre bergoverdekning. Deretter ble den senket ytterligere fordi løsningen lå så høyt at det ga en uakseptabel løsning for kollektivtransport. Tilbakemelding på løsningen for kollektivtransport kom fra Statens vegvesen etter en egen workshop knyttet til vegløsningene.

Videre er plassering av stasjonen justert litt for å få best mulig kurvatur mot plattform, da nordre plattform i forstudiet hadde S-form. Med justeringene er det oppnådd to plattformer med samme bueform. Justeringen har blant annet medført at spor 1 har beveget seg litt fra eksisterende jernbanespor sin horisontalplassering gjennom St. Hansfjellet.

For å opprettholde flere mulige løsninger for selvfall for overvannet ble det bestemt at banen måtte ligge med skinneoverkant på minimum kote +4,5 i stasjonsområdet.

7.9.1.3 Alternativ 6b

I forstudiet er plattformene delvis inne i St. Hansfjellet, mens man i det optimaliserte løsningen har flyttet dem ut mellom åsryggene. Videre har det blitt justeringer av innkjøringen til plattformområdet fra

vest i og med valgt løsning mellom Seut og Merkurbanen. I og med flytting av plattformene mellom åsryggene er det ikke lengre mulig å få dobbeltspor tunnel så tidlig som i forstudiet gjennom Grønlifjellet og mot Kjæråsen.

7.9.2 Andre kombinasjonsmuligheter av bane og veg- overordnet oppsummering og vurdering

Banealternativene kan kombineres med alle vegalternativene, med større eller mindre justeringer.

KOMBINASJONSMULIGHETER BANE OG VEI

Banealternativer \ Veialternativer	Alt 1	Alt 2	Alt 3
2a	X	x	x
4a	x	X	x
6b	x	x	X

x Kan kombineres

X Kan kombineres- er de optimaliserte løsningene

x Kan kombineres- men krever omarbeiding av vegsystem

Vegalternativ 3 kan ikke kombineres med banealternativ 4a eller 2a i sin nåværende form da det ikke vil være plass til vegtunnel nord for eksisterende tunnel. Dersom ny vegtunnel flyttes sør for eksisterende vegtunnel, og vegsystemet omarbeides kan i prinsippet vegalternativ 3 også kombineres med alle banealternativer.

Vurderingen knyttet til de seks andre kombinasjonsmulighetene er basert på kjennskap til de ulike bane og vegalternativene for seg. Det er ikke prosjektert ferdige løsninger for disse kombinasjonene og grunnlaget er derfor på et annet nivå enn de tre foregående kombinasjonene som har vært utarbeidet.

Tabellen under viser vurdering av kombinasjonsmulighetene for bane og veg i forhold til kriteriene.

Tabell 7-3: Andre kombinasjonsmuligheter av bane- og vegalternativer i delområde 10 Seut–Kjæråsen vurdert opp mot kriteriene

Kriterium	Alt. 2a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 2a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 2 (veg)
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)						
Spor-kapasitet	Iht. konseptdoku-mentet. Konsek-vens: 0 (ubety.)	Iht. konseptdoku-mentet. Konsek-vens: 0 (ubety.)	Iht. konseptdoku-mentet. Konsek-vens: 0 (ubety.)	Iht. konseptdoku-mentet. Konsek-vens: 0 (ubety.)	Iht. konseptdoku-mentet. Konsek-vens: 0 (ubety.)	Iht. konseptdoku-mentet. Konsek-vens: 0 (ubety.)
Tekniske krav	Se alternativ 2a Konsekvens: + liten positiv	Se alternativ 2a Konsekvens: + liten positiv	Se alternativ 4a Konsekvens: ++ (stor positiv)	Se alternativ 4a Konsekvens: ++ (stor positiv)	Se alternativ 6b Konsekvens: ++ (stor positiv)	Se alternativ 6b Konsekvens: ++ (stor positiv)
Funksjon-alitet	Se alternativ 2a Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Se alternativ 2a Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Se alternativ 4a Konsekvens: + liten positiv	Se alternativ 4a Konsekvens: + liten positiv	Se alternativ 6b Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Se alternativ 6b Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Anleggsgjennomføring (relativ sammenlikning mellom alternativene)						
Teknisk gjennom-førbarhet	Komplisert senket langs stasjonsom-rådet med pore-overtrykk. 6b ligger lengst nord. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Vegalternativ 3 er enklest og ligger høyest i terrenget. Omtrent lik som 4a + veg 3. Konsekvens: + (liten positiv)	Vegalternativ 1 er mest komplisert pga. ev. "cut & cover"-løsning. Forskjæringen ved Glemmen vgs. sidestilt i teknisk kompleksitet med senket veg-alternativ 2 langs stasjonsområdet. Konsekvens: – (liten negativ)	Vegalternativ 3 er enklest og ligger høyest i terrenget. Omtrent lik som 2a + veg 3. Konsekvens: + (liten positiv)	Vegalternativ 1 er mest komplisert pga. ev. "cut & cover"-løsning. Forskjæringen ved Glemmen vgs. sidestilt i teknisk kompleksitet med senket veg-alternativ 2 langs stasjonsområdet. Konsekvens: – (liten negativ)	Komplisert senket langs stasjonsom-rådet med pore-overtrykk. 6b ligger lengst nord. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Spor-brudd/drift	Se alt. 2a Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Se alt. 2a Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Se alt. 2a Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Se alt. 2a Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Se alt. 2a Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Se alt. 2a Konsekvens: 0 (ubetydelig)

Kriterium	Alt. 2a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 2a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 2 (veg)
på eks. spor						
Drift på eksisterende veg	Midlertidig fv. 109 vil ha ugunstig stigningsforhold med ca.9 %. Varighet for denne perioden vil være mellom 2 og 2,5 år. Konsekvens: – (liten negativ)	Midlertidig fv. 109 vil ha ugunstig stigningsforhold med ca.9 %. Varighet for denne perioden vil være mellom 2 og 2,5 år. Konsekvens: – (liten negativ)	Fordel at rv. 110 bygges utenfor sentrum og utenom stasjonsområdet. Dette gir mindre nærhet mellom bane og veg i anleggsperioden. Konsekvens: + (liten positiv)	Det kan ikke identifiseres store fordeler eller ulemper for dette alternativet. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Fordel at rv. 110 bygges utenfor sentrum og stasjonsområdet. Gir mindre nærhet mellom bane og veg i anleggsperioden. Bane 6b lengst fra dagens spor og sentrum gir best stigningsforhold for midlertidig fv. 109. Konsekvens: + (liten positiv)	Bane 6b ligger lengst fra dagens spor og sentrum, noe som gir beste stigningsforhold for midlertidig vegalternativ fv. 109. Det kan ikke identifiseres store fordeler eller ulemper for dette alternativet. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Byutvikling (relativ sammenlikning mellom alternativene)	Vegløsning 2 gir en tettere "infrastruktursone" med 2a enn i kombinasjonen med 4a. Halve traseen med åpen vegløsning i trau vil fra reisetorg og mot Grønlifjell være en barriere. Lokk ved Steffensjordet gir mulighet for transformasjons- og utviklingsområder. Vegløsningen viser atkomst "diagonalt" inn i Damstredet gir vanskeligere byggetomter med mange, små trekantarealer. Litt tettere enn i kombinasjon med 4a, fremdeles litt dårligere for utvikling av byggetomter mot byen. Dårligere enn 6b+2 høydemessig. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Vegløsning 3 med altternativ 2a forutsetter at ny vegtunnel bygges på sørsiden av dagens vegtunnel (ikke på nordsiden som for veg 3 med 6b). Rundkjøring mot Grønlifjellet vil måtte flyttes lenger sørover, og tvinger frem en vegløsning i møte med byen som i veg 2 med diagonal atkomst til sentrum fra rv. 110 Åpen vegløsning kommer nærmere Glemmen kirke enn veg 3 i kombinasjon med 6b. 2a+3 er noe dårligere enn for 6b+3 fordi den kommer nærmere byen med vegen og gir dårligere bykvartaler. Er lik med 6b + 3 ved at den ikke gir en mulighet for g/s gjennom fjellet. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Omkjøringsveg frigjør areal for byutvikling rundt stasjons-området Atkomtsvegen til sentrum er lagt vinkelrett på nye Rv. 110, og gir dermed mulighet for rektangulære kvartaler. Ganske lik vurdering som for kombinasjon med 2a og veg 1, men banen har et noe større fotavtrykk enn for 2a. 4a ligger noe høyere i terrenget enn 2a. 4a+1 vurderes som mulig litt dårligere enn 2a+1. Konsekvens: +/++ (middels positiv)	4a med plattform i fjell gir bredest fotavtrykk pga. fjellstabber mellom plattformene. Veg 3 går i dagen mellom St. Hans- og Grønlifjellet. Det forutsetter at ny vegtunnel bygges på sørsiden av dagens, tilsvarende 2a+3. I motsetning til denne kombinasjonen kan rundkjøring mot Grønlifjellet bli der den er, med mulighet for noe bedre rektangulære kvartaler. Den åpne vegløsningen kommer nærmere Glemmen kirke enn sammen med 6b. Ganske lik 2a+3, men gir noe bedre mulighet for å legge til rette for kvartalstruktur**.** Fotavtrykket til 4a trekker ned. Lik med 6b+3 ved at i den ikke gir mulighet for g/s gjennom fjellet, men den gir mulighet for atkomst til plattform fra vest. 4a+3 vurderes litt bedre enn 2a+3 Konsekvens: –/– – (middels negativ)	6b ligger lavt i terrenget, og kombinert med veg 1 gir dette en svært god løsning som tar ut potensialet til å la "bygulvet" gå over med omtrent samme høyde som i dag. Dette gjør også at det ikke blir noen barriere/mur mot Glemmen kirkegård. Omlagt rv. 110 på nordsiden av stasjonsområdet og g/s-veg gjennom dagens vegtunnel samt en alternativ g/s-løsning gir god tilgjengelighet til stasjonsområdet fra byen. Sannsynligvis det alternativet med størst mulighet for å utvikle bebyggelse med blandet formål. Store områder ved stasjonen blir støyskjermet fra hovedveger. Atkomtsvegen vinkelrett på ny rv. 110 gir mulighet for enkelt utbyggbare, rektangulære kvartaler. Konsekvens: ++ (stor positiv)	I kombinasjon med 6b som ligger lavt i terrenget kan vegløsning 2 ligge lavere over banen med kollektivtraseen fordi veg over bane og rundkjøring inn mot Grønlifjellet kan senkes. Vegløsning 2 gir en barriere mellom reisetorget og mot Grønlifjellet. Veg 2 kan ha det andre vegløpet på nordsiden av dagens veg, noe som gir bedre mulighet for utnyttelse til bebyggelse mot byen. Til forskjell fra kombinasjon 6b med veg 3 gir veg 2 også mulighet for å benytte 2. etg. av dagens vegløp til g/s-veg. 6b+2 er bedre enn de andre to baneløsningene kombinert med veg 2 og 6b vil også komme heldigere ut med vegløsning 2 og 1 enn i kombinasjon med vegalternativ 3 som ikke gir rom for g/s-veg gjennom St. Hansfjellet. Konsekvens: + (liten positiv)
Trafikkavvikling veg (relativ sammenlikning mellom alternativene)						
Trafikkavvikling veg	Mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet vil tverrforbindelsene opprettholdes. I området mellom St. Hansfjellet og kollektivaksen vil lokket over rv. 110	Løsning vil gi noe økt reisetid for bussen og trafikantene langs rv. 110. G/S-vegforbindelsene på tvers av anlegget blir vanskeligere fordi rv. 110 ligger høyt	Fremkommelighet for gang-sykkel trekker opp for dette alternativet. Mellom Frydenbergfjellet og Grønlifjellet gir dette alternativet den minste	Løsning vil gi noe økt reisetid for bussen og trafikantene langs rv. 110. G/S-vegforbindelsene på tvers av anlegget blir vanskeligere fordi rv. 110 ligger	Fremkommelighet for gang-sykkel trekker opp for dette alternativet. Mellom Frydenbergfjellet og Grønlifjellet gir dette alternativet den minste	Mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet vil tverrforbindelsene opprettholdes. I området mellom St. Hansfjellet og kollektivaksen vil lokket over rv. 110

Kriterium	Alt. 2a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 2a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 2 (veg)
	gi mulighet for gode tverrgående forbindelser, mens for partiet mellom kollektivaksen og Grønlifjellet vil gang-/sykkelbarrieren opprettholdes. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	både mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet og mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. I sistnevnte område forutsettes det også at tverrforbindelsen vil være i plan med kjøreveg. Dette vil gi vesentlig dårligere forbindelse mellom byen og stasjonen. Konsekvens: –/– – (midd. neg.)	barrieren siden rv. 110 for en stor del ligger i tunnel, og forbindelsen mellom stasjonen og sentrum blir enklere. Konsekvens: + (liten positiv)	høyt både mellom Frydenbergfjellet og St. Hansfjellet og mellom St. Hansfjellet og Grønlifjellet. I sistnevnte område forutsettes det også at tverrforbindelsen vil være i plan med kjøreveg. Dette vil gi vesentlig dårligere forbindelse mellom byen og stasjonen. Konsekvens: –/– – (midd. neg.)	barrieren siden rv. 110 for en stor del ligger i tunnel, og forbindelsen mellom stasjonen og sentrum blir enklere. Konsekvens: + (liten positiv)	gi mulighet for gode tverrgående for-bindelser, mens for partiet mellom kollektivaksen og Grønlifjellet vil gang-/sykkel-barrieren opprettholdes. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Kapasitet i kryss	Kapasitet i kryss skiller seg ikke vesentlig mellom alternativene på overordnet nivå, men det er utfordringer i flere kryss, som må vurderes og løses i mer detaljerte studier. Bussen blir i liten grad påvirket av trafikkavviklingen langs rv. 110 i alternativ 2. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Bussen krysser rv. 110 i plan. Dette vil gi noe økt reisetid på rv. 110, men vil i liten grad påvirke totalkapasiteten i systemet. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Kapasitet i kryss skiller ikke vesentlig mellom alternativene på overordnet nivå, men det er utfordringer i flere kryss. Veg 1 har direkteatkomst til ny togstasjon fra to hovedveger via nytt kryss mellom rv. 110 og fv. 109, og bussen må vike for trafikk fra to hovedveger. Disse forhold må løses i mer detaljerte studier. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Bussen krysser rv. 110 i plan. Dette vil gi noe økt reisetid på rv. 110, men vil i liten grad påvirke totalkapasiteten i systemet. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Kapasitet i kryss skiller ikke vesentlig mellom alternativene på overordnet nivå, men det er utfordringer i flere kryss. Veg 1 har direkteatkomst til ny togstasjon fra to hovedveger via nytt kryss mellom rv. 110 og fv. 109, og bussen må vike for trafikk fra to hovedveger. Disse forhold må løses i mer detaljerte studier. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Kapasitet i kryss skiller seg ikke vesentlig mellom alternativene på overordnet nivå, men det er utfordringer i flere kryss. Dette må vurderes og løses i mer detaljerte studier. Bussen blir i liten grad påvirket av trafikkavviklingen langs rv. 110 i alternativ 2. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Logisk trafikk-system, god kop-ling fv. 109 og rv. 110	Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer. Et signalregulert kryss for kryssing av rv. 110 vil oppleves som en større bar-riere enn planskilt kryssing som i alt. 1 og 2. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer. Alternativ 1 har direkteatkomst til ny togstasjon fra rundkjøring med nytt kryss mellom rv. 110 og fv. 109. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer. Et signalregulert kryss for kryssing av rv. 110 vil oppleves som en større bar-riere enn planskilt kryssing som i alt. 1 og 2. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer. Alternativ 1 har direkteatkomst til ny togstasjon fra rundkjøring med nytt kryss mellom rv. 110 og fv. 109. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Trafikksystemet er forholdsvis likt for alle alternativer. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane,dagens situasjon)						
Land-skapsbilde	Som bane 2a + veg 1 frem til øst for Merkurbanen. Traseen krysser Veumbekken og Veumveien på bruer. Jernbane-traseen øker gradvis i bredde inn mot St. Hans-fjellet. Samtidig skjærer den seg ned i terrenget fra Frydenbergfjellet, og berører bolig-områdene på Frydenberg. På østsiden av St. Hansfjellet kommer vegen ut i tunnel øst i området.	Som bane 2a + veg 1 frem til øst for Merkurbanen. Traseen krysser Veumbekken og Veumveien på bruer. Rv. 110 ligger parallelt med dobbeltsporet inn mot fjellet, noe som gir en bred infra-strukturkorridor som vil ha negative konsekvenser for landskapsbildet. Vegen skal gå i tunnel gjennom St. Hansfjellet. Dette gir en bred infrastrukturkorridor og barrierevirkning	Som bane 2a + veg 1 frem til øst for Merkurbanen. Traseen krysser Veumbekken og Veumveien på kulvert. Rv. 110 i tunnel gir smalere infra-strukturkorridor gjennom og på øst-siden av St. Hans-fjellet enn i de øvrige. Dette gir små negative virk-ninger for land-skapsbildet. Stasjons under terreng vil gi små visuelle barriere-	Som bane 2a + veg 1 frem til øst for Merkurbanen. Traseen krysser Veumbekken og Veumveien på kulvert. Rv. 110 ligger parallelt med dobbeltsporet inn mot fjellet, noe som gir en bred infra-strukturkorridor med negative konsekvenser for landskapsbildet. Vegen i tunnel gjennom St. Hans-fjellet gir en bred infrastrukturkorridor og barrierevirkning	Som bane 2a + veg 1 frem til øst for Merkurbanen. Veumbekken og Veumveien krysses på bruer. Dette ivaretar landskaps-bildet bedre enn kulvertløsning. Videre går banen i dyp forskjæring inn mot St. Hansfjellet. Rv. 110 i tunnel gir en smal infrastruk-turkorridor gjennom og på østsiden av St. Hansfjellet, noe som er mindre uheldig for land-skapsbildet. Sta-sjon under terreng	Som bane 2a + veg 1 frem til øst for Merkurbanen. Traseen krysser Veumbekken og Veumveien på bruer. Videre går dobbelt-sporet i en dyp forskjæring inn mot St. Hansfjellet, parallelt med rv. 110. Ved stasjons-området kommer vegen ut i tunnel. Dette gir en forholdsvis liten barrierevirkning. Grønnstrukturen mellom sentrum og

Kriterium	Alt. 2a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 2a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 2 (veg)
	Dette gir liten barrierevirkning. Grønnstrukturen mellom sentrum og Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken vil i noen grad kunne styrkes fordi rv. 110 legges i lokk i denne aksen. Ny stasjon med tilhørende byutvikling vil forandre områdets karakter positivt. Konsekvens: 0 (ubetydelig).	også ved stasjonsområdet. Grønnstrukturen mellom sentrum og Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken blir svekket ved at rv. 110 legges i åpen trasé ved Steffensjordet, og tverrgående grønne strukturer dermed blir umulig. Konsekvens: – (liten negativ)	virkninger i bylandskapet. Grønnstruktur fra sentrum mot Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken har et stort potensial for å kunne forsterkes siden rv. 110 er fjernet fra denne aksen. Ny stasjon med tilhørende byutvikling vil forandre områdets karakter positivt. Konsekvens: + (liten positiv)	også ved stasjonsområdet. Grønnstrukturen mellom sentrum og Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken vil bli svekket ved at rv. 110 legges i åpen trasé ved Steffensjordet, slik at tverrgående grønne strukturer blir umulig. Konsekvens: – (liten negativ)	vil gi små visuelle barrierevirkninger i bylandskapet. Grønnstruktur fra sentrum mot Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken har et større potensial for å kunne forsterkes med rv. 110 fjernet. Ny stasjon med tilhørende byutvikling vil forandre områdets karakter positivt. Konsekvens: + (liten positiv)	Fredrikstadmarka via Glemmen kirkegård og Brattliparken vil i noen grad kunne styrkes fordi rv. 110 legges i lokk i denne aksen. Ny stasjon med tilhørende byutvikling vil forandre områdets karakter positivt. Konsekvens: 0 (ubetydelig).
Nærmiljø og friluftsliv	Felles for alle, se bane 2a + veg 1. Alternativet kan gi flere koblinger mellom sentrum og inngangen til Fredrikstadmarka (Brattliparken) enn i dag. Lokk over stasjonsområdet og vegarealet i stasjonsområdet gir gode muligheter for en helhetlig løsning for gang- og sykkelforbindelse mellom Fredrikstad sentrum (Torvbyenområdet) og fv. 109. Det er positivt for gående og syklende at biltrafikken ledes utenom knutepunktet. Der vegen er i dagen blir både barrieren og støyeksponeringen stor. Konsekvens: – (liten negativ)	Felles for alle, se bane 2a + veg 1. Stasjonsområdet, sammen med rv. 110, vil virke som en betydelig større barriere enn dagens jernbane og veg. Støyeksponeringen er større for dette alternativet på grunn av at firefeltsvegen er i dagen, og mindre trafikkareal enn for de andre alternativene er under lokk. Mange boliger blir direkte berørt. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Felles for alle, se bane 2a + veg 1. Alternativet gir tilkomst til plattform både på øst- og vestsiden av St. Hansfjellet. Dette er positivt for tilgjengeligheten til stasjonen fra vest for St. Hansfjellet, siden terrenget er svært kupert i dette området. Lokk over stasjonsområdet og vegareal utenom stasjonsområdet gir gode muligheter for en helhetlig løsning for gang- og sykkelforbindelse mellom Fredrikstad sentrum (Torvbyenområdet) og fv. 109. Det er svært positivt for gående og syklende at biltrafikken ledes utenom knutepunktet og gir en lett tilgang til jernbanestasjonen fra sentrum. Alternativet vil kunne gi flere og bedre koplinger mellom sentrum og inngangen til marka (Brattliparken) enn i dag. Konsekvens:0 (ubetydelig)	Felles for alle, se bane 2a + veg 1. Alternativet gir tilkomst til plattform både på øst- og vestsiden av St. Hansfjellet. Dette er positivt for tilgjengeligheten til stasjonen fra vest for St. Hansfjellet, siden terrenget er svært kupert i dette området. Stasjonsområdet, sammen med rv. 110, vil virke som en betydelig større barriere enn dagens jernbane og veg. Støyeksponeringen er større på grunn av at firefeltsvegen er i dagen, og mindre trafikkareal enn for de andre alternativene under lokk. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Felles for alle, se bane 2a + veg 1. Alternativet har det nordligste stasjonsalternativet med størst nærføring mot Trara skole og Glemmen vgs. Lokk over stasjonsområdet og vegarealet lagt utenom gir gode muligheter for en helhetlig løsning for gang- og sykkelforbindelse mellom Fredrikstad sentrum (Torvbyenområdet) og fv. 109. Det er svært positivt for gående og syklende at biltrafikken ledes utenom knutepunktet og gir en lett tilgang til jernbanestasjonen fra sentrum. Alternativet vil også kunne gi flere og bedre koplinger mellom sentrum og inngangen til marka (Brattliparken) enn i dag. Kombinasjonen utnytter potensialet av å ha banene lavt i terrenget- muliggjør "bygulv" omtrent som i dag. Konsekvens:0 (ubetydelig)	Felles for alle, se bane 2a + veg 1. Alternativet har størst nærføring til Trara skole og Glemmen vgs. Tilgjengeligheten til stasjonen blir dårligere for de som kommer fra Fredrikstad sentrum enn i kombinasjon med veg 1 fordi rv. 110 delvis blir liggende mellom byen og knutepunktet. Alternativet kan gi flere koblinger mellom sentrum og marka. Lokk over stasjonsområdet og vegarealet her gir gode muligheter for en helhetlig løsning for gang- og sykkelforbindelse mellom Fredrikstad sentrum og fv. 109. Det er positivt for myke trafikanter at biltrafikken ledes utenom knutepunktet. Alt. 2 kan i kombinasjon med 6b legges lavere i terrenget, og gi mindre barriere. Der vegen er i dagen blir barrieren stor Konsekvens: – (liten negativ)
Naturmangfold	Ingen store inngrep i naturverdier. Konsekvens: 0	Ingen store inngrep i naturverdier. Konsekvens: 0	Ingen store inngrep i naturverdier. Konsekvens: 0	Ingen store inngrep i naturverdier. Konsekvens: 0	Ingen store inngrep i naturverdier. Konsekvens: 0	Ingen store inngrep i naturverdier. Konsekvens: 0
Kulturmiljø	De optimaliserte alternativer fikk alle samme vurdering, det antas at de nye kombinasjonene vil	Se 2a Konsekvens: – – (stor negativ)	Se 2a Konsekvens: – – (stor negativ)	Se 2a Konsekvens: – – (stor negativ)	Se 2a Konsekvens: – – (stor negativ)	Se 2a Konsekvens: – – (stor negativ)

Kriterium	Alt. 2a (bane) + alt. 2 (veg)	Alt. 2a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 4a (bane) + alt. 3 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 1 (veg)	Alt. 6b (bane) + alt. 2 (veg)
	ha tilvarende konsekvenser, og er derfor vurdert likt. Konsekvens: – – (stor negativ)					
Naturressurser	Som alt. 2a +1 Konsekvens: 0	Som alt. 2a +1 Konsekvens: 0	Som alt. 2a +1 Konsekvens: 0	Som alt. 2a +1 Konsekvens: 0	Som alt. 2a +1 Konsekvens: 0	Som alt. 2a +1 Konsekvens: 0
Støy*	Rv. 110 i skjæring og lang tunnel vil gi noe lavere vegtrafikkstøy i området St. Hansfjellet og Glemmen kirke. Felles trasé blir som for alt. 1, og flyttes nærmere Grønlifjellet. Dette i kombinasjon med at terrenget er sterkt stigende øst for vegen opp mot Grønlifjellet gir økt vegtrafikkstøy, men økningen vil være mindre enn for vegalt. 1. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Veg i dagens høyde, høyere enn alt. 2 kan medføre større utbredelse av støy i nærområdet enn alt. 1 og 2. Ny felles trasé for fv. 109 nærmere Grønlifjellet og terrenget sterkt stigende øst for vegen opp mot Grønlifjellet vil gi økt vegtrafikkstøy, men økningen vil være mindre enn for alt. 1. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Alt. 1 er trolig det beste for vegstøy totalt sett. Noen får det verre mens større områder får det bedre. Ny felles trasé for rv. 110 / fv. 109 flyttet nærmere Grønlifjellet og terreng sterkt stigende øst for vegen opp mot Grønlifjellet, vil gjøre støyskjerming langs rv.110/ fv. 109 lite effektivt. Konsekvens:– (liten negativ)	Veg i dagens høyde, høyere enn alt. 2 kan medføre større utbredelse av vegtrafikkstøy i nærområdet enn alt. 1 og 2. Ny felles trasé for fv. 109 flyttet nærmere Grønlifjellet og terreng sterkt stigende øst for vegen opp mot Grønlifjellet, vil gjøre støyskjerming lite effektivt, og alternativet gir økt vegtrafikkstøy. Økningen vil være mindre enn for alt. 1. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Alt. 1 er trolig det beste for vegstøy totalt sett. Noen får det verre mens større områder får det bedre. Ny felles trasé for rv. 110 og fv. 109 flyttet nærmere Grønlifjellet og terreng sterkt stigende øst for vegen opp mot Grønnlifjellet, vil gjøre støyskjerming lite effektivt. Alt. 6b på kote +2,5 kan lettere skjermes. Konsekvens: + (liten positiv)	Rv. 110 i skjæring og lang tunnel vil gi noe lavere vegtrafikkstøy i området St. Hansfjellet og Glemmen kirke. Felles trasé rv. 110/fv. 109 blir som for alt. 1, men økningen i vegtrafikkstøy vil være mindre enn for vegalt. 1. Alt. 6b på kote +2,5 kan lettere skjermes. Konsekvens: – (liten negativ)
Luftforurensing*	Som for vegalt.2 Konsekvens: – (liten negativ)	Som for vegalt.3 Konsekvens: – (liten negativ)	Som for vegalt. 1. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Som for vegalt. 3. Konsekvens: – (liten negativ).	Som for vegalt. 1. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Som for vegalt. 2 Konsekvens: – (liten negativ)
Boliger som innløses. (NB: tall basert på de optimaliserte løsningene)*	Alt. 2a berører bryggeriet i Bydalen i størst grad, men tar ikke gamle Glemmen herredshus. Bane: 50 boligbygg. Veg: 60 boligbygg. Totalt: 110 boligbygg med 150 boenheter. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Alt. 2a berører bryggeriet i Bydalen i størst grad, men tar ikke gamle Glemmen herredshus. Veg 3 berører bensinstasjon ved St.Croix. Bane: 50 boligbygg Veg: 60 boligbygg Totalt: 110 boligbygg med 160 boenheter. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Alt. 4a berører ikke bryggeriet, men tar gml. Glemmen herredshus. Veg 1 kommer dåligst ut som følge av omkjøringsveg med antatt "cut & cover". Bane:50 boligbygg. Veg: 80 boligbygg. Totalt: 130 boligbygg med 180 boenheter Konsekvens: – – (stor negativ)	Alt. 4a berører ikke bryggeriet, men tar gamle Glemmen herredshus. Veg 3 berører bensinstasjon ved St. Croix. Bane: 50 boligbygg. Veg: 60 boligbygg. Totalt: 120 boligbygg med 160 boenheter Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Alt. 6b tar en fløy av bryggeriet i Bydalen. Veg 1 kommer dåligst ut som følge av omkjøringsveg med antatt "cut & cover". Bane: 50 boligbygg Veg: 80 boligbygg. Totalt: 130 boligbygg med 180 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ)	Alt. 6b tar en fløy av bryggeriet i Bydalen og gamle Glemmen herredshus. Bane: 50 boligbygg Veg: 60 boligbygg. Totalt: 110 boligbygg med 160 boenheter Konsekvens: –/– – (middels negativ)
Kostnader (relativ sammenlikning mellom alternativene)						
Delkost bane	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ
Delkost veg	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens: – – (stor negativ). 40 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens: – – (stor negativ). 40 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste alternativ
Samlet	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – (10 % dyrere enn det billigste alternativet)	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn billigste alternativ

* relativ sammenlikning mellom alternativene

7.9.3 Samlet oppsummering av de ulike løsningskombinasjonene mot vurderingskriteriene

I optimaliseringsfasen er det tre kombinasjoner av bane og veg som har vært prosjektert og optimalisert gjennom et tverrfaglig samarbeid. Alle banealternativer kan imidlertid kombineres med alle vegalternativene, med større eller mindre justeringer. Totalt er det ni mulige kombinasjoner som er vurdert i forhold til hverandre innenfor hvert vurderingskriterium.

De optimaliserte:
2a + 1, 4a + 2 og 6b + 3
De andre kombinasjonsmulighetene:
2a + 2, 2a + 3, 4a + 1, 4a + 3, 6b + 1, 6b + 2

Sporteknisk er alle alternativene i henhold til konseptdokumentet og teknisk regelverk. Alt. 4a skiller seg positivt ut ved at gjennomkjøringshastigheten fra Trosviktoppen til Kjæråsen er 130 km/t for hovedspor 1 og 4, mens de to andre (alt. 2a og 6b) har maks. hastighet på 100 km/t. Alt. 6b og 4a skiller seg positivt ut for tekniske krav, mens 2a er litt mindre positivt siden "bør-krav" til avstand mellom stokkskinneskjøter i samme spor ikke er overholdt. De rent banetekniske forholdene nevnt over "står på egne bein" og er knyttet til banealternativet, og blir ikke påvirket av hvilke vegløsninger de kombineres med.

For ***anleggsgjennomføring*** er det, med tanke på teknisk gjennomførbarhet, vegalternativene som gir størst utslag for forskjellene mellom alternativene. Vegalternativ 3 skiller seg positivt ut ved at det ligger høyest i terrenget og lengst nord fra eksisterende bane og veg (og bruer). Vegalternativ 1 skiller seg positivt ut for drift på eksisterende veg ved at rv. 110 bygges utenfor stasjonsområdet, noe som gir større avstand mellom bane og veg i anleggsperioden. For bane er det 6b som skiller seg positivt ut ved at denne ligger lengst nord og gir mulighet for å opprettholde drift på bane i dagens tunnel gjennom St. Hansfjellet. De to andre alternativene forutsetter å benytte vegtunnelen som midlertidig jernbanetunnel i anleggsperioden.

Byutviklingsmessig er det i hovedsak vegløsningene som gir størst utslag på skalaen. Vegalternativ 1 er vurdert å gi størst positiv konsekvens da stasjonsområdet blir godt koplet til byen siden vegen (rv. 110) ikke blir en barriere mellom bane og by, mens vegalternativ 3 gir størst negativ konsekvens fordi vegen liggende i dagen blir en barriere og skaper større miljøbelastning for et fremtidig byutviklingsområde. Banealternativ 6b kommer best ut basert på muligheten for å skape minst barriere i byen og ved å la "bygulvet" gå mer eller mindre på samme nivå som i dag over stasjonsområdet. I kombinasjon med 2a og 4a må «bygulvet» og veier heves for å komme over. Kombinasjonen 6b + 1 trekkes derfor frem med stor positiv konsekvens med 2a + 1 og 4a + 1 begge med middels positiv konsekvens. Kombinasjonene 4a + 3, 6b + 3 og 2a + 3 fremstår som de dårligste, i stor grad som følge av konsekvensene av vegløsning 3. 4a + 3 er litt bedre enn 6b + 3 og 2a + 3 ved at den gir tilgjengelighet fra vest ved at plattformene kommer ut på vestsiden av St. Hansfjellet når kombinasjonen ikke gir mulighet for en g/s-veg gjennom fjellet

For ***trafikkavvikling veg*** er kombinasjonene med vegløsning 1 vurdert som de beste, spesielt med tanke på gang- og sykkelvegforbindelse til stasjonen og sentrum. Kombinasjonene med vegløsning 3 er vurdert mer negativt, i stor grad basert på vurderingen av vegløsningens barriereeffekt for gang-sykkelveisystemet på tvers. For ***kapasitet i kryss*** og ***logisk trafikksystem mellom rv. 110 og fv. 109*** skiller ikke alternativene seg vesentlig fra hverandre på overordnet nivå og må ses mer detaljert på i det videre planarbeidet.

For de ***ikke-prissatte konsekvensene*** vurderes kombinasjonene med vegløsning 1 å gi størst positiv konsekvens for ***landskapsbildet***. Dette fordi omkjøringsvegen gir en smalere infrastruktursone i sentrumsområdet og mindre barrierevirkning og mulighet for sammenhengende grønnstrukturer på tvers av bane og veg. For ***nærmiljø og friluftsliv*** er det også kombinasjonene med vegalternativ 1 som kommer best ut. Dette gir bedre fremkommelighet og tilgjengelighet til stasjonen, og mellom sentrum og Brattliparken og fv. 109 som viktig g/s-forbindelse. Kombinasjonene med vegløsning 3 gir størst negativ konsekvens da den gir den største barrieren. For ***naturmangfold*** og ***naturressurser*** er alle kombinasjonene vurdert å gi ubetydelig konsekvens. For ***kulturmiljø*** er alle kombinasjonene vurdert å ha stor negativ konsekvens da verdifulle bygninger og bygningsmiljøer vil bli berørt i forbindelse med alle kombinasjonene.

Støymessig kommer 6b + 1 best ut. Dette gir bedre forhold rundt knutepunktet fordi vegalternativet er lagt som en «omkjøringsveg» utenom knutepunktet, men samtidig noe dårligere opp mot Grønlifjellet og i tunnelmunning ved Glemmen skole. 6b ligger lavt og kan derfor støymessig lettere skjermes mot omgivelsene. Kombinasjonene med vegalternativ 3 kommer dårligst ut, spesielt omkring knutepunktet.

Luftforurensningsmessig kommer vegalternativ 1 dårligst ut som følge av lengst tunnel med høyest luftforurensing ved tunnelmunning. Det er ikke vurdert avbøtende tiltak som luftetårn, som vil kunne få konsekvensen til å bli ned mot ubetydelig. Uten vurderes det som middels negativt.

Banealternativene er forholdsvis like når det gjelder ***antall boligbygg som innløses,*** med et antall på omtrent 50 stk. for hvert av alternativene. Vegløsningene har større forskjeller. Vegløsning 2 og 3 krever innløsning av ca. 60 boligbygg hver, mens en ved vegløsning 1 vil måtte innløse ca. 80 boligbygg, som følge av at det er vurdert mulig åpen byggegrop og kulvert (cut & cover) for deler av omkjøringsvegen. Dette er en foreløpig vurdering og må ses nærmere på i neste fase da det er håp om at dette kan vurderes mer positivt i det videre arbeidet grunnet mer fjell. Alt. 4a vil ikke berøre Bryggeriet i Bydalen, alt. 6b i noe grad og 2a i større grad. Vegløsning 1 vil med dagens veglinje berøre Glemmen skole. Dette må ses på i det videre arbeidet, og er ikke hensyntatt i kostnadsanslaget. Gamle Glemmen Herredshus blir ikke berørt av baneløsning 2a. Bensinstasjon ved St. Croix blir berørt av vegløsning 1 og 3, men kryssløsningene som er valgt her er ikke alternativsavhengige. Hancobygget blir sannsynligvis berørt av 4a + 2 og 6b + 3, men også dette må vurderes nærmere i neste fase.

Kostnadsmessig er det svært liten forskjell mellom banealternativene. Det dyreste banealternativet er 4a, mens alternativ 6b er billigst. På dette nivået er alle vurdert å være på samme nivå som det billigste.

Vegalternativene skiller seg kostnadsmessig mer fra hverandre, med vegalternativ 1 som er en vesentlig dyrere løsning (ca. 40 % dyrere enn det billigste). Det kan se ut som at det vil være mulig å unngå "cut & cover". I så fall vil løsningen bli en del billigere, og blir ca. 30 % dyrere enn det billigste. Alternativet vil fremdeles være den dyreste av vegløsningene. Samlet sett er det bane 6b + veg 3 som kommer billigst ut, og bane 4a + veg 1 kommer dyrest ut (ca. 10 % dyrere enn den billigste kombinasjonen av bane og veg). 2a + veg 1 er nest dyrest (ca. 10 % dyrere enn den billigste kombinasjonen).

RAMS er beskrevet i kap. 6. Alternativene er forholdsvis like fra Seut til Kjæråsen og det er ingen forhold som gir store forskjeller mellom alternativene. De største utfordringene og de farene av størst betydning er relatert til grunnforholdene på Grønli og tunnelen fra Grønli gjennom Kjæråsen. Alternativ 2a og 6b vil få de indre sporsløyfene inne i tunnelen, noe som vil skape et dårlig tunnelkonsept for disse alternativene, samtidig som konsekvens ved en avsporing i disse vil kunne få noe større konsekvens.

Det er ikke laget en egen rangering av alternativene for dette delområdet. Det kommer en samlet rangering for delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen.

7.10 Viktige hensyn for videre planlegging

7.10.1 Offentlig plan

Vegalternativ 1 ligger delvis utenfor det varslede planområdet. Dersom dette alternativet anbefales videreført er det behov for varsling av et utvidet planområde.

Ved St. Croix vil noen av vegalternativene medføre behov for utvidelse av planområdet.

For øvrig er det ikke gjennom optimaliseringsfasen avdekket forhold som bør gi andre føringer for videre planarbeid enn det som er fastsatt i planprogrammet[25].

7.10.2 Teknisk hovedplan

Generelt

- Optimalisering av konstruksjoner både med tanke på konstruksjonstekniske prinsipper, men også tverrfaglig blant annet ift. jernbanetekniske hensyn, vegtekniske hensyn, geotekniske hensyn, hensyn til overvann m.m.
- Optimalisere veg- og baneløsninger i forhold til beslutning av hvilke kombinasjoner av veg og bane som skal jobbes ut som grunnlag for konsekvensutredning.
- Videre vurderinger og arealbehov for stasjonsområdet.
- Terrengkonsekvenser omkring stasjonsområdet og på kritiske områder utenfor stasjonsområdet.
- Basert på resultatene av supplerende grunn- og laboratorieundersøkelser utføre mer detaljerte geotekniske og bergtekniske vurderinger.
- Glommakryssing i Fredrikstad- vurdering av konsekvenser.
- Oppfølging av strategisk plan for kollektivtrafikk i området/Glommaregionen.
- Vurderinger av grunnerverv – blant annet vurdere plassering av rv. 110 (vegalternativ 1) på nordsiden av Glemmen skole.
- Se på løsninger og vurdere konsekvenser av nytt innspill fra Østfold kollektivtrafikk. (02.12.2016) der det er ønske om fire bussoppstillingsplasser i hver retning. Til nå er det tatt høyde for to oppstillingsplasser i hver retning.
- Se nærmere på ulike løsninger for buss for tog.

Spesielt for vann og avløp

For banealternativ 6b må overvann fra fv. 109 legges om i ny kulvert frem til Holmegata for å ivareta selvfall. Valg av teknisk løsning langs Holmegata må gjøres i tett samarbeid med kommunen, der kommunens planer for gjenåpning av Veumbekken er sentrale. Behov for eventuell rensing av overvann fra veger må vurderes i samarbeid med kommunen.

Spesielt for veg

Frihøyde over spor må ses nærmere på i samarbeid med KL, spor og veg.

Avstand fra tunnelåpning til kryss

Det er krav til avstander fra tunnelåpning til vegkryss i vegnormalene (N100). For rundkjøringer er det krav til 1 x stoppsikt (75 meter for H6) fra tunnelåpning til vikelinje i rundkjøring. For T- og X-kryss er det krav til 2 x stoppsikt (150 meter for H6) fra midtpunktet av krysset til tunnelåpning.

Alle krav til avstand fra tunnelåpning til rundkjøringer tilfredsstilles i alle alternativer for ny rv. 110. Likevel er det ønskelig å se spesielt på utforming/stigningsforhold fra rundkjøringen ved Veumveien mot tunnelåpning i vegalternativ 1.

Vegalternativ 1 ved Glemmen videregående skole

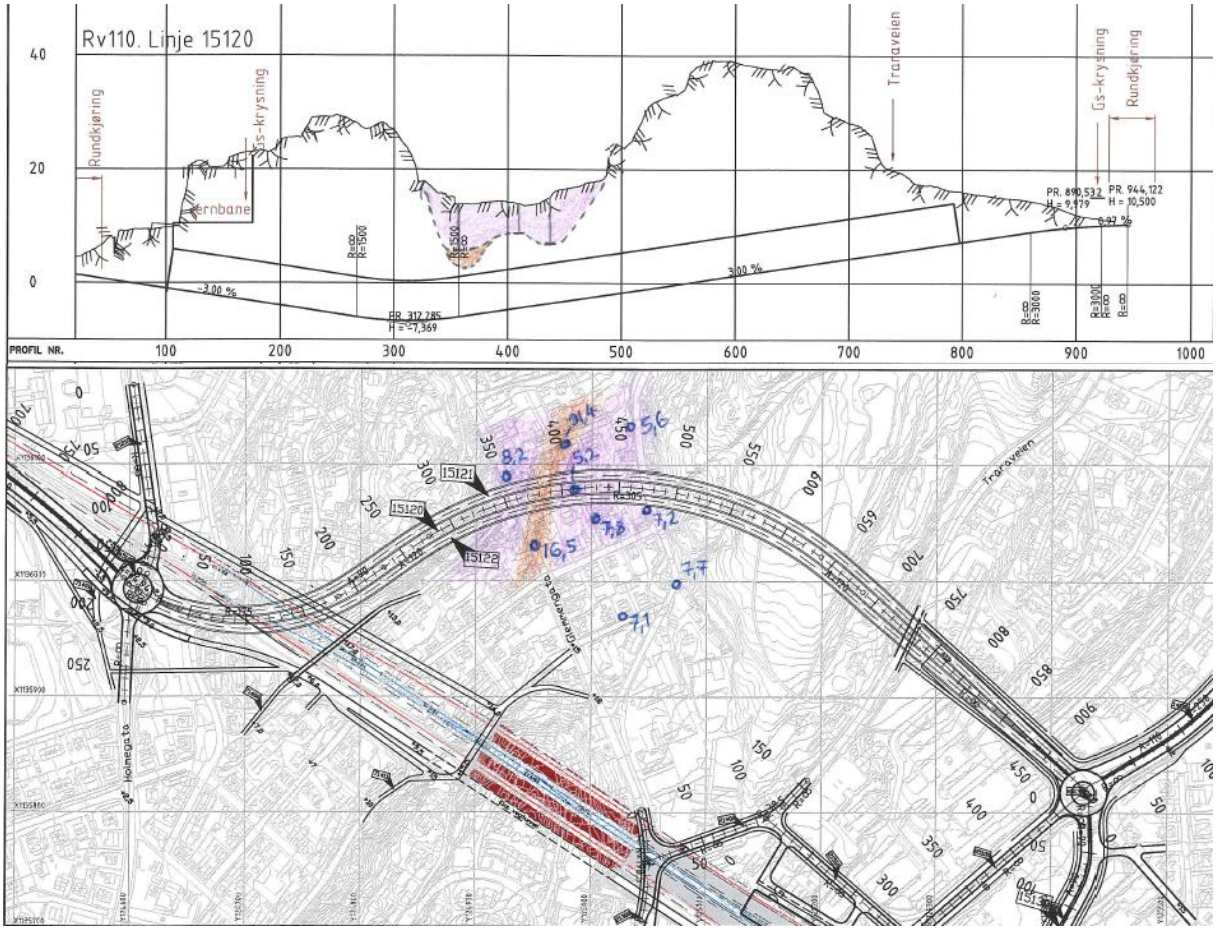
Detaljerte vurderinger av veggeometri og kryss må utføres i den videre planleggingen for å minimalisere behov for innløsing av eiendommer i dette området.

Utforming av St. Croix-krysset

St. Croix-krysset er vist med ulike utforminger for de tre vegalternativene, og det er behov for å arbeide videre med utforming for kryssområdet i den videre planleggingen.

Optimalisere tunnelløsning for vegalternativ 1 under Brattliparken

Foreløpige resultater fra grunnboringene viser en mulig dyprenne med større løsmassemektighet over tunneltraseen, se figur 7-47. Supplerende undersøkelser og optimalisering av tunneltraseen i den videre planleggingen vil vise om det er mulig å bygge tunnelen uten kulvertløsning, som ligger inne i kostnadsoverslaget for dette alternativet. Dersom det viser seg at kulvertløsning er nødvendig i midtsonen av tunnelen, må linjepålegget heves for å optimalisere teknisk byggeløsning for kulverter.



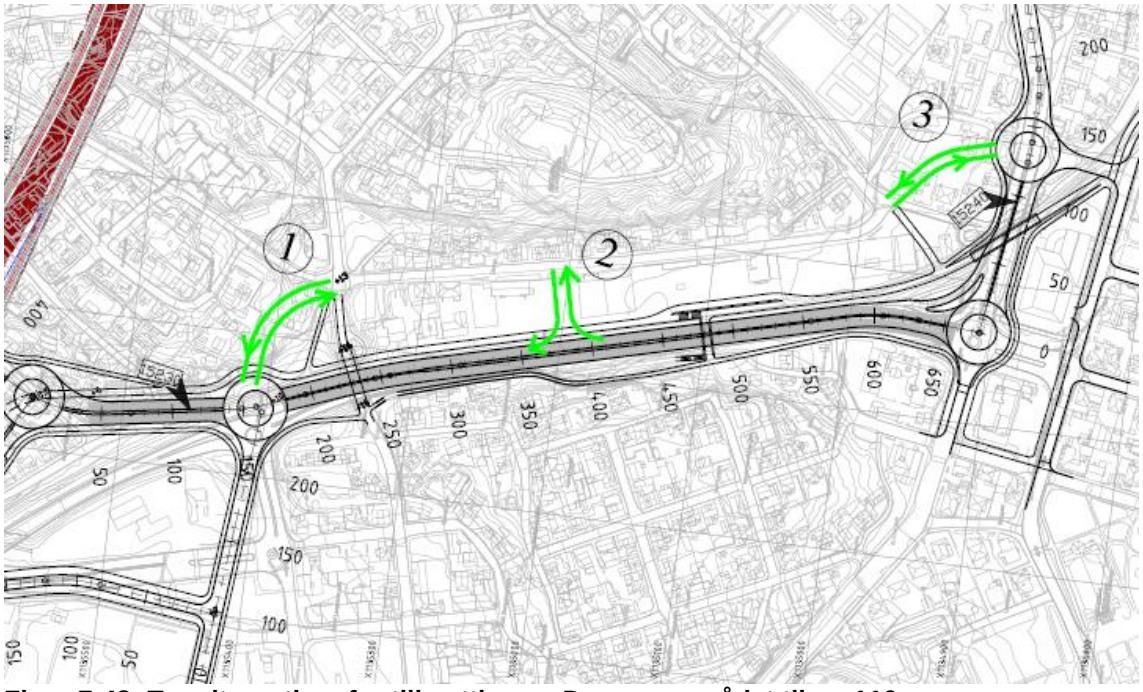
Figur 7-47: Vegalternativ 1 er lagt i tunnel under Brattliparken. Foreløpige resultater fra grunnboring viser at det kan være en dyprenne med løsmasser i tunneltraseen. Dette er markert med lilla og oransje farge

Atkomst til Dammyrområdet

Dammyrområdet er et utviklingsområde som vil ha behov for tilknytning til hovedveg. Figur 7-48 viser tre alternative mulig tilknytninger med kryss til rv.110.

- Alternativ 1 viser tilknytning fra en fjerde arm i ny rundkjøring med kobling til rv. 110 og sentrum via Damstredet.
- Alternativ 2 viser direkte avkjøring og envegs påkjøring til rv.110, noe som medfører kryssing av langsgående gang- og sykkelveg i plan.
- Alternativ 3 viser tilknytning til ny rundkjøring med en fjerde arm ved utbygging av St. Croix-krysset til to trearmede rundkjøringer.

Alternativene må vurderes og implementeres i den videre planleggingen.



Figur 7-48: Tre alternativer for tilknytting av Dammyrområdet til rv. 110

Videre vurderinger av gang- og sykkelvegsystemer. Ved Onsøyveien

I dette arbeidet forutsettes det at gang- og sykkelvegen følger eksisterende Onsøyvei fram til undergangen med rv. 110. Det kan være hensiktsmessig å utnytte jernbanesporet til å etablere en ny gang- og sykkelveg langs sporet, se figur 7-49. Dette gir en vesentlig bedre kvalitet på sykkelforbindelsen til byen fra Ambjørnrød, Labråten, Pettersand og nærliggende boligområder.

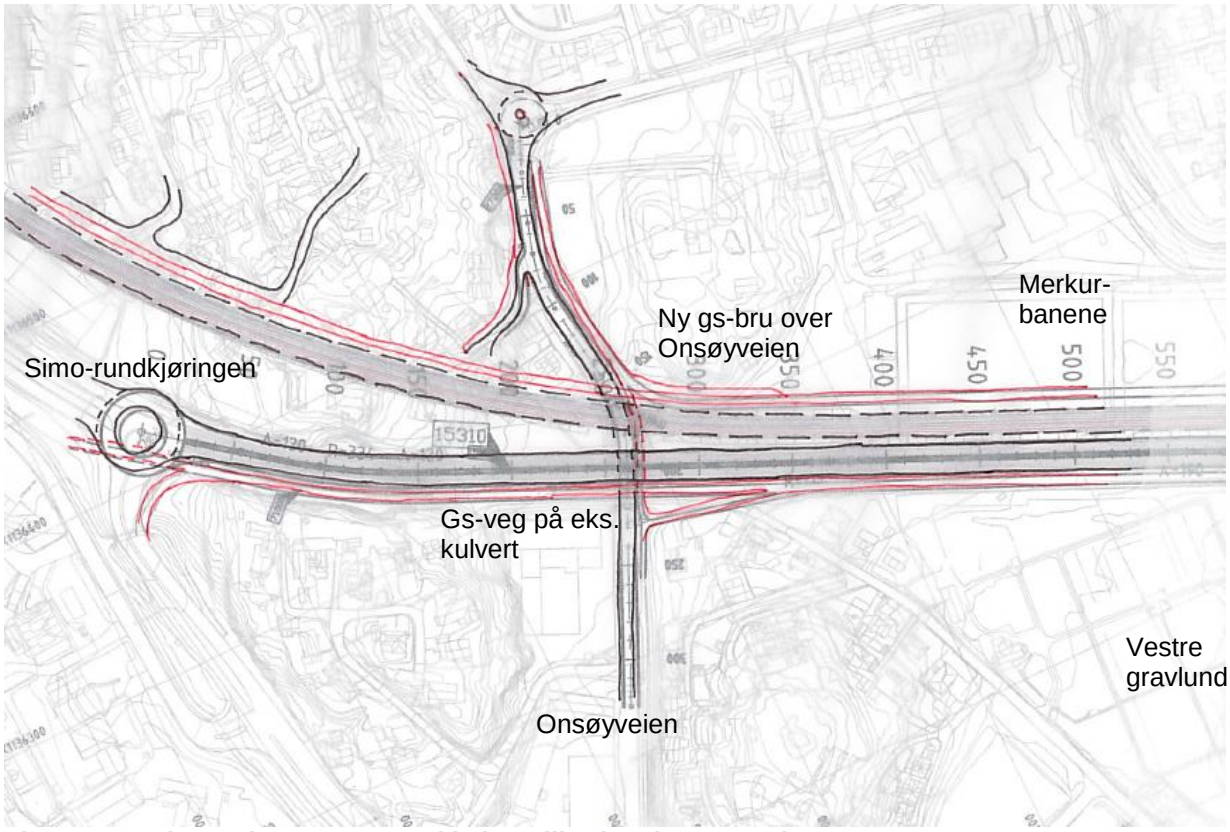
Langsgående gang- og sykkelveg på sydsiden av rv. 110 går i bru over Onsøyveien og Veumveien, men det er gode grunner for å føre gang- og sykkelveg på nordsiden av rv. 110 også i bru over Onsøyveien. Dette kan begrunnes med at de store boligområdene ligger nord for rv. 110 og togtraseen, og at dette gir bedre tilgjengelighet til stasjonområdet om gang- og sykkelveg med høyest kvalitet (ekspress sykkelveg) kan ligge på samme side av tog- og riksvegtrasé. Det er viktig med langsgående gang- og sykkelveg syd for rv. 110, men den raskeste atkomsten til det øvrige sentrumsområdene fra vest vil være eksisterende Mossevei.

Videre vurderinger av gang- og sykkelvegsystemer ved Veumveien

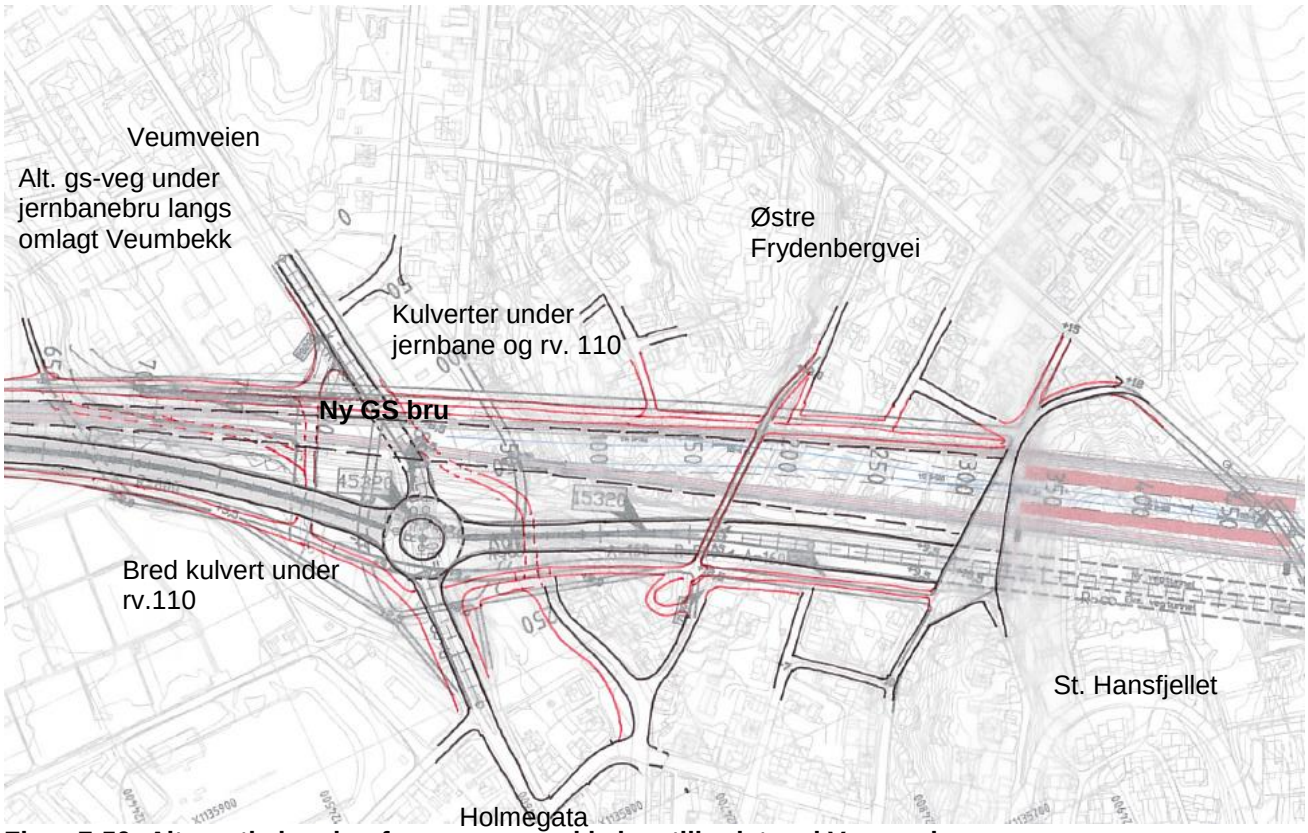
Gang- og sykkelbru over Veumvegen er vist på sydsiden av rundkjøringen. En alternativ utforming er å legges gang- og sykkelveg på bru på nordsiden slik at syklister fra boområdene får rask tilknytning til stasjonen, se figur 7-50.

Det kan lages en bred (8-12 meter) gang- og sykkelundergang under rv. 110 og togtraseen istedenfor to (en langs Veumveien og en langs Veumbekken). I dette forslaget forutsettes det at undergangen er bred og ligger mellom de to undergangene som vist i vedelgg 2. Dette er gjort for å skape en mer attraktiv undergang, heller en to lange og mørke kulverter. Dersom togtraseen går i bru fram til Veumbekken er det mulighet for å etablere en egen trasé under sporene langs omlagt bekkeløp for Veumbekken.

I skissen under er det vist undergang under togtraseen og rv. 110 øst for Veumveien og bru over traseene ved Østre Frydenbergvei. Både over og underganger må justeres noe for å tilpasses endret situasjon for de langsgående gang- og sykkelvegene.



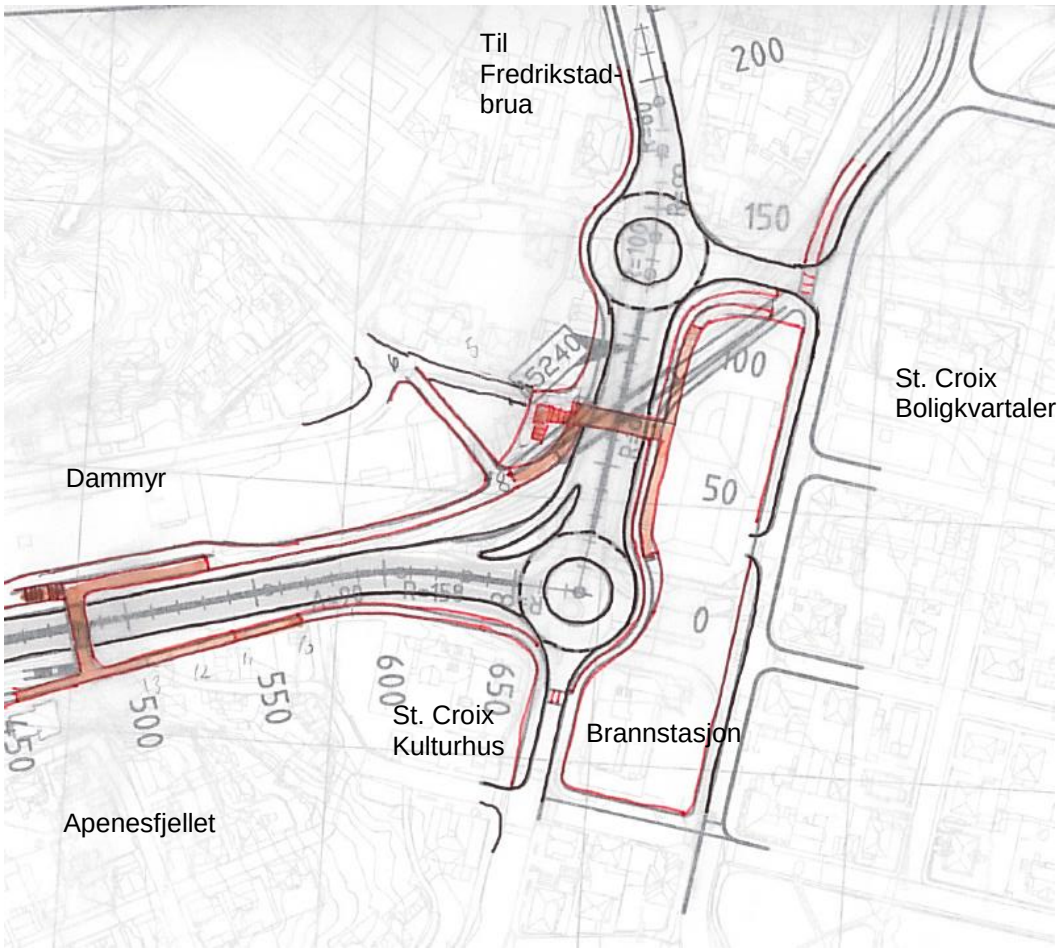
Figur 7-49: Alternativt gang- og sykkelvegtilbud ved Onsøyveien



Figur 7-50: Alternativ løsning for gang- og sykkelvegtilbudet ved Veumveien

Videre vurderinger av gang- og sykkelvegsystemer ved St. Croix:

I dette alternativet søkes det gang- og sykkelkryssinger uten å benytte kulvertløsninger. Det er søkt å utnytte at rv. 110 ligger lavt i et parti mellom rundkjøringene, og at terrenget stiger mot Apenesfjellet for å etablere bruer over rv. 110. Denne vegløsningen muliggjør også å kunne krysse vegsystemet i plan mellom St. Croix boligområder og sentrum.



Figur 7-51: Alternativt gang- og sykkelvegsystem ved St. Croix

8 KJÆRÅSEN–ØSTFOLDHALLEN

8.1 Beskrivelse av området

8.1.1 Overordnede trekk

Delområdet består av landskapet mellom Glomma og skogsområdene i Bymarka. Strekningen er forholdsvis flat med sidefall ned mot Glomma. Kjæråsen og Kirkefjellet er tydelige koller som er med på å bryte opp landskapet. Mellom kollene er området generelt preget av boligbebyggelse frem til og med Lisleby. Videre østover er det større arealer med dyrket mark.

8.1.2 Bebyggelse

Det er bebyggelse innenfor hele delområdet. Fram til Råbekken er det hovedsakelig boligbebyggelse med eneboliger og rekkehus, mens det mellom Råbekken og Østfoldhallen er store næringsområder, bl.a. med mye handelsvirksomhet. Gamle Glemmen kirke inngår i delområdet.

8.1.3 Samferdsel

Hovedvegen mellom Fredrikstad og Sarpsborg (fv. 109) går gjennom området. Det er startet reguleringsarbeid for ny fv. 109 mellom Råbekken og Alvim. Innenfor området ligger den i samme trasé som dagens fylkesveg, men blir mye bredere (fra to til fire felt) enn i dag. Denne planen medfører muligens at deler av Evjebekkveien utvides til fire felt.

8.1.4 Grunnforhold

Landskapet er preget av langsgående fjellrygger i retning nord-nordøst/syd-sydvest. Mellom ryggene ligger det dalsøkk/løsmasseområder som hovedsakelig består av bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire, til dels til stor dybde. Grunnvannstanden i området ligger generelt høyt, og det forekommer områder med artesisk trykk (poreovertrykk). Dette preger forøvrig store deler av prosjektområdet.

8.2 Videreførte alternativer fra forstudien

Korridorene fra forstudien er definert av alternativene 4a, 5b og 9c/6b, se figur 8-1. Alternativ 4a og 5b går i sin helhet på vestsiden av eksisterende jernbanelinje, mens 9c/6b er lagt på østsiden etter passering av Lisleby stasjon. Framføringhastighet for alle alternativene var 200 km/t. Det er ingen sporsløyfer/sporveksler eller sidespor på strekningen.

8.2.1 Alternativ 4a

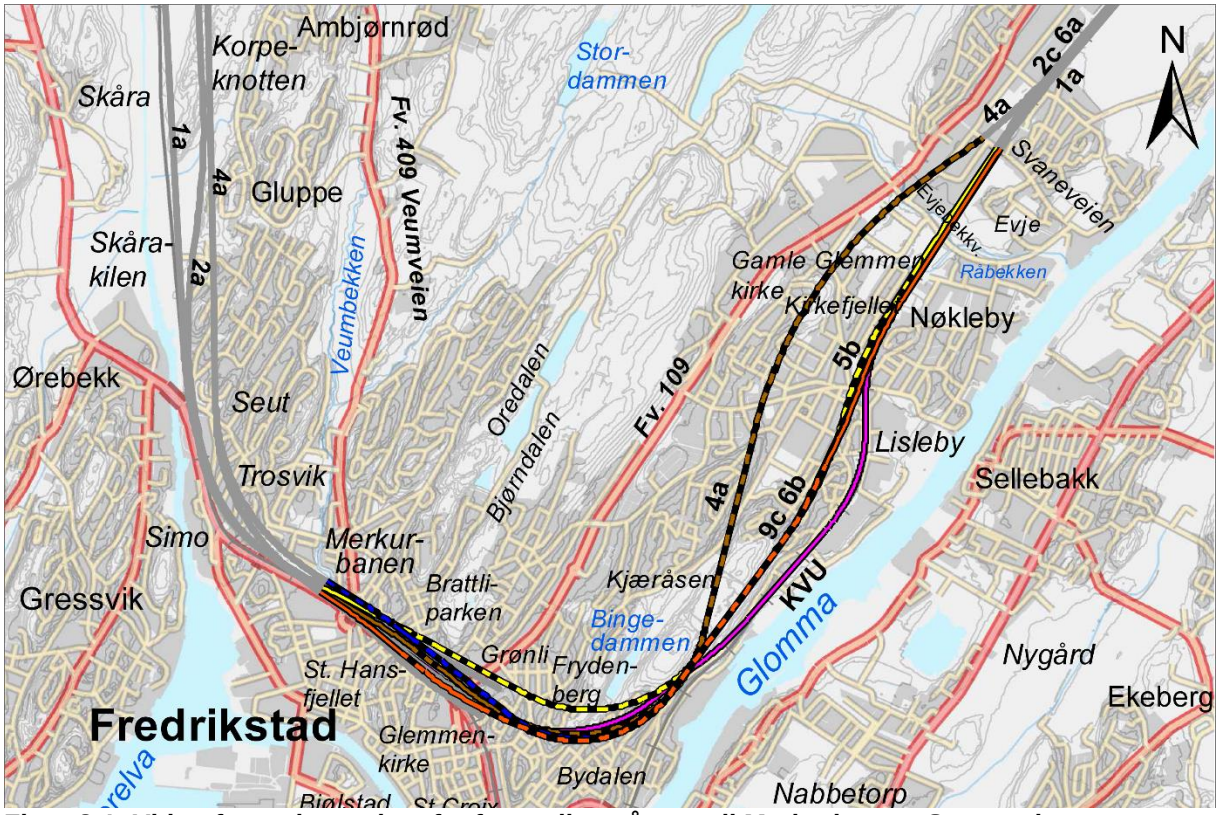
Alternativet har tunnel mot vest gjennom Kjæråsen og videre mot Gamle Glemmen kirke. Fjelltunnelen avsluttes nord for kirken. Herifra vil det mest sannsynlig bli en løsmassetunnel på ca. 1100 meter som kommer ut i dagen ved Svaneveien. Videre føres alternativet gjennom næringsområder mot dagens jernbane ved Hans Nielsen Hauges vei. Videre er alternativet lagt langs eksisterende jernbanespor fram til Østfoldhallen.

8.2.2 Alternativ 5b

Fra fjelltunnelen i Kjæråsen føres traseen videre i en kulvert gjennom Lisleby og derfra på vestsiden av dagens spor fram til Østfoldhallen (og videre til Rolvsøy godsterminal). Etter kulverten som avsluttes i boligområdet nord for Lisleby stasjon legges alternativet i lang bru (ca. 450 meter) over Evjebekken/Evjebekkveien. Årsaken til den lange brua er at grunnforholdene er så dårlige at større fyllinger bør unngås. Bortsett fra nærliggende boligområde ved Lisleby stasjon berøres også industri- og næringseiendommer mellom Evjebekkveien og Hans Nielsen Hauges vei.

8.2.3 Alternativ 9c/6b

Fra Kjæråsen kommer traseen ut i dagen ved Svanengveien (Lauritz Johnsens vei), er videre lagt gjennom boligområdet og krysser dagens spor ved Lisleby stasjon. Derfra er alternativet lagt på østsiden av dagens spor fram til Rolvsøy godsterminal. Her berøres nærliggende boligområde både ved Lisleby stasjon og mellom Svaneveien og Hans Nielsen Hauges vei.



Figur 8-1: Videreførte alternativer fra forstudien på parsell Merkurbanen–Svaneveien

8.3 Fokus i optimaliseringsarbeidet

Bane

- Alternativenes vertikallinjeføring er optimalisert ved bruk av normalverdier, det vil si 12,5 ‰. I forstudien var det benyttet minimumsverdier for stigning/fall, det vil si 20 ‰ for en lengde mindre enn 3000 meter.
- Framføringshastighet lik 250 km/t mellom Lisleby og Østfoldhallen.
- Justering av traseen for alternativ 4a for å få best mulig fjelloverdekning mellom Kjæråsen og Gamle Glemmen kirke, samt bedre løsning over Evjebekkveien og videre gjennom næringsområdet langs Dikeveien.

Anleggsgjennomføring

- Etterstrebe løsninger som kan opprettholde drift på eksisterende bane og veger i byggeperioden.
- Generell fokus på å velge løsninger som er gode med tanke på sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA).

Konstruksjoner

- For konstruksjoner har det i samråd med geoteknikk vært fokus på å finne gode løsninger i området ved Evjebekken grunnet dårlige grunnforhold. Behov for vanntette konstruksjoner har vært en del av vurderingene.
- Det er gjort innledende vurderinger av ulike konstruksjonsløsninger. Dette arbeidet er ikke fullført i denne fasen, og må detaljeres videre. For alt. 4a er det vurdert bruløsninger over Dikeveien som legger til rette for at vegen kan opprettholdes.

Veger

Fokus har vært å vise løsninger for omlegging av større veger. Prinsippet har vært at veg som brytes av ny jernbane reetableres i eksisterende trasé så langt det er mulig, men gang- og sykkelveg og

lokalvegsystemet har vært med på å legge føringer for arbeidet siden mange av disse betjener store områder og viktige målpunkter. Følgende geografiske områder har vært prioritert:

- Lisleby, lokalvegsystemet herunder Dr. Opsands vei som viktig gang- og sykkelvegforbindelse.
- Evjebekkveien med tilknytning til ny planlagt fv. 109.
- Hans Nielsen Hauges vei både som kjøreveg og gang- og sykkelvegforbindelse.
- Svaneveien som gang- og sykkelvegforbindelse.

Miljø

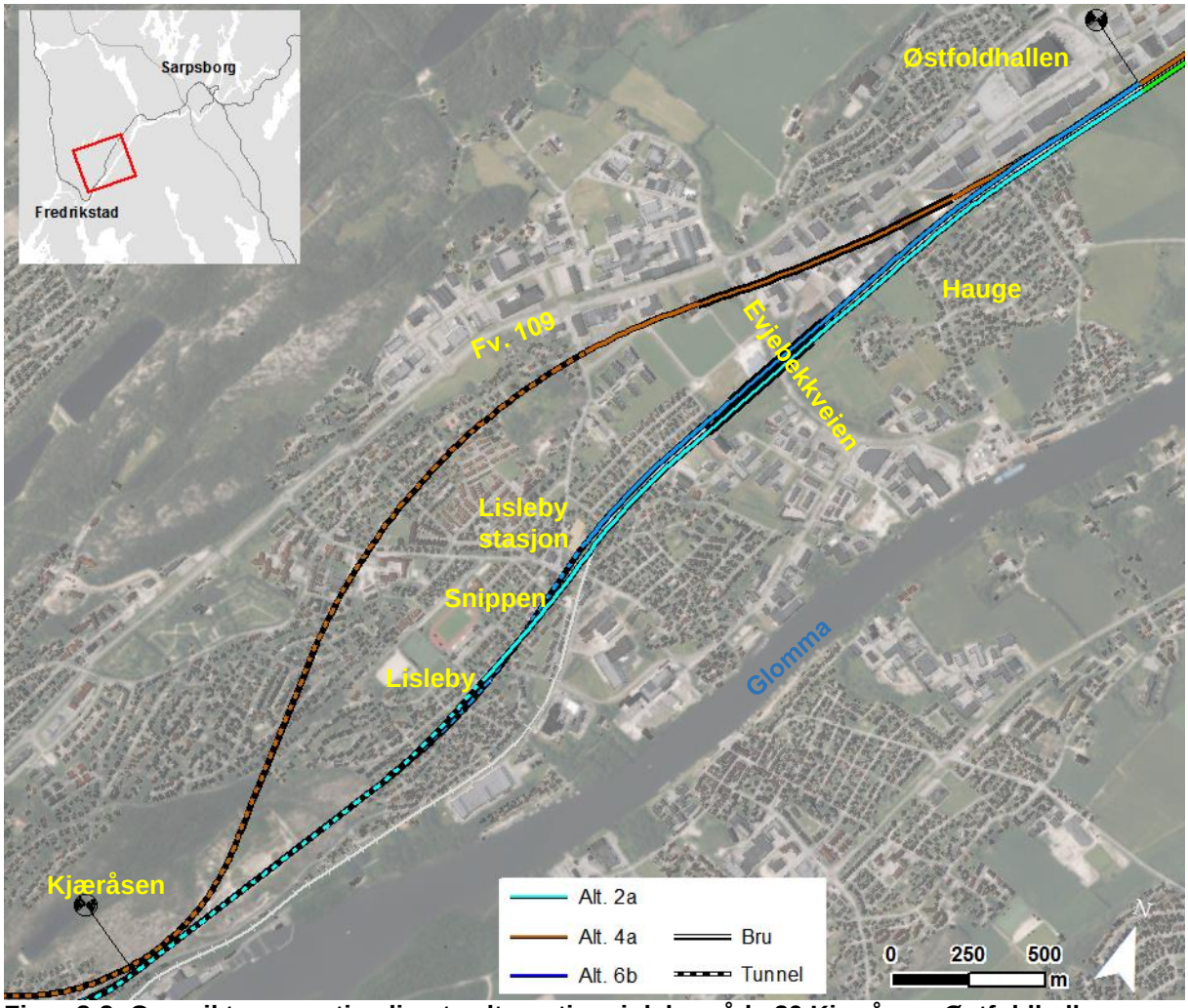
Det har vært søkt å finne gode løsninger som i minst mulig grad forringer kvaliteter for bomiljø på Lisleby, opprettholder bevegelseslinjer (veger og stier) og unngår negativ påvirkning av Gamle Glemmen kirke. Kontinuiteten i grøntdraget langs Evjebekken og selve vannløpet er også søkt å ivaretatt.

8.4 Generell beskrivelse av optimaliserte alternativer

Etter forstudien er det jobbet med å optimalisere tre alternativer innenfor korridorene som var anbefalt, alternativ 2a, 4a og 6b. Som vist i figur 8-2 har alternativ 6b blitt flyttet over til vestsiden av eksisterende jernbanespor og erstatter 5b fra forstudien gjennom Lisleby, mens alternativ 2a erstatter 9c/6b fra forstudien. Alternativ 4a er stort sett den samme løsningen som i forstudien. Dog er vertikallinjen endret og optimalisert for å få best mulig løsning fra Kjæråsen til Gamle Glemmen kirke i henhold til fjelloverdekning ved Nøkleby skole og videre fra Gamle Glemmen kirke over Evjebekkveien og gjennom næringsområdet ved Dikeveien.

Tabell 8-1: Nøkkeldata for optimaliserte alternativer i delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen

Alternativ	Total lengde (m)	Bergtunnel (m)	Løsmasse-tunnel (m)	Bru (m)
2a	3800	829	471	450
4a	3900	1800	250	865
6b	3800	985	1035	200



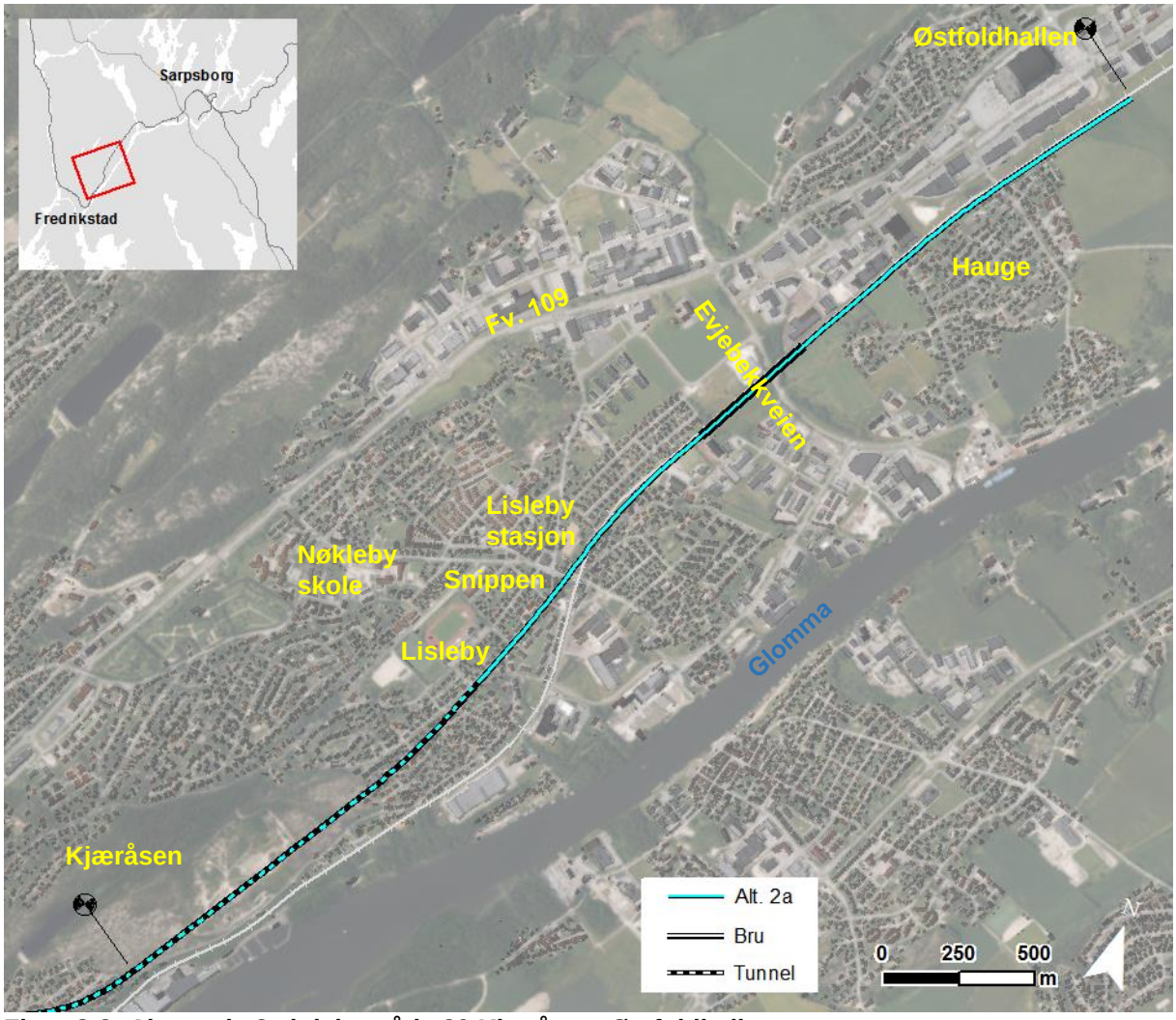
Figur 8-2: Oversikt over optimaliserte alternativer i delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen

8.5 Optimalisert løsning for alternativ 2a

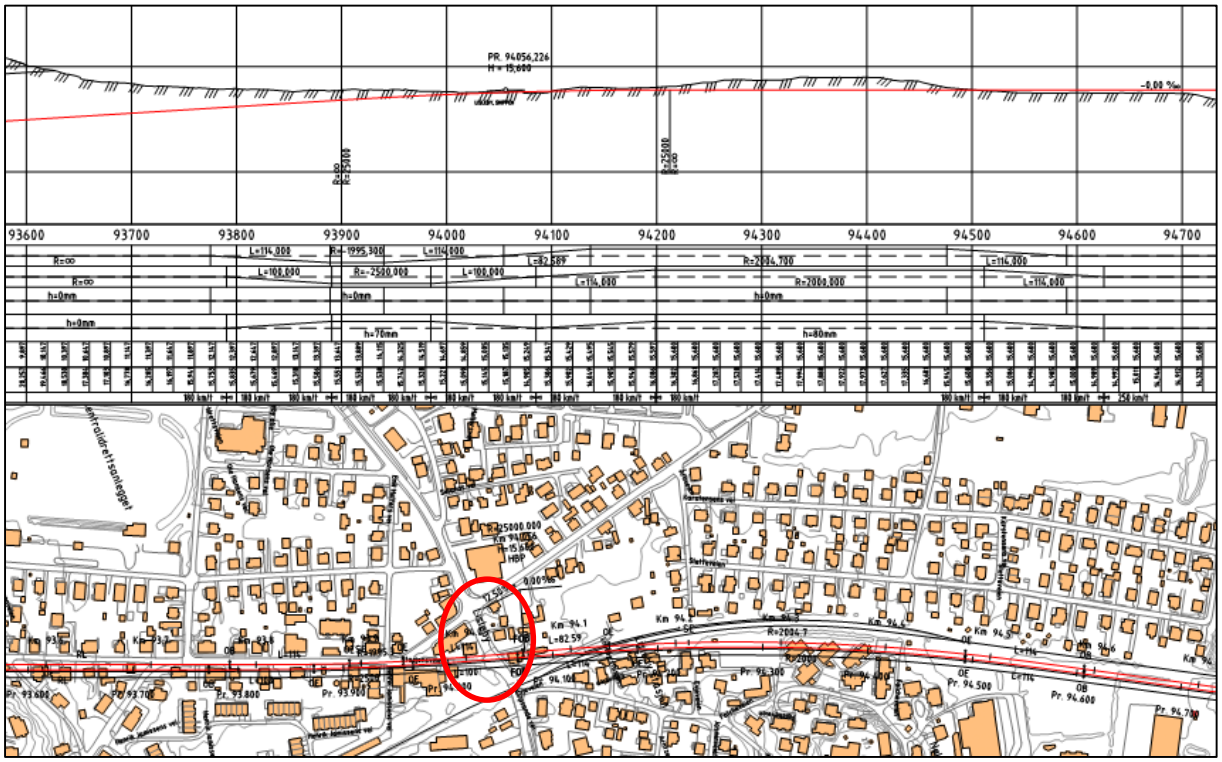
8.5.1 Beskrivelse av alternativ 2a

8.5.1.1 Bane

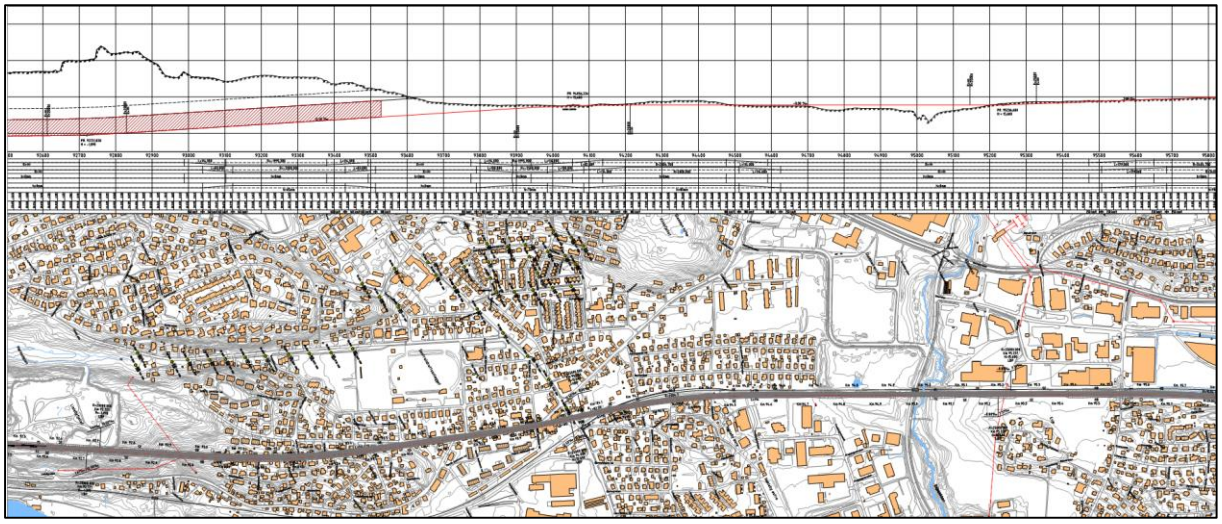
Alternativet kommer ut av tunnel ved Kjæråsen/Lislebyfjellet, og dobbeltsporet føres i dagen (skjæring/ kulvert) gjennom Lisleby. Vertikal linjeføring er slik at det er mulig å krysse over med Lislebyveien like nord for tunnelportalen, mens skinneoverkant er i terrengnivå ved Snippen. Det vil si at man krysser eksisterende jernbanespor i plan like nord for Snippen. Videre legges dobbeltsporet traseen langs østsiden av eksisterende jernbanespor fram til Østfoldhallen. Nærmeste spormidt for dobbeltsporet blir lagt 10 meter unna spormidt for eksisterende jernbanespor. Ved boligområdet mellom Svaneveien og H.N. Hauges vei er horisontalkurvaturen for dobbeltsporet optimalisert for framføringshastighet lik 250 km/t.



Figur 8-3: Alternativ 2a i delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen



Figur 8-4: Alternativ 2a ved Snippen (markert med rød sirkel)



Figur 8-5: Alternativ 2a mellom Kjæråsen og Hans Nielsen Hauges vei

8.5.1.2 Endringer fra forstudien

I forstudien var det benyttet minimumsverdier for vertikallinjeføring i området ved Snippen/Lisleby stasjon, mens i den optimaliserte alternativet er det benyttet normalverdier. Det har kun vært mindre justeringer av horisontalgeometrien.

8.5.1.3 Veg

Gjennom Snippen

Alternativet bryter Lislebyveien og Dr. Opsands vei i området ved Snippen. Dr. Opsands vei foreslås ikke reetablert fordi dette vil medføre behov for senking av hele Snippen-området, som igjen vil gi endringer av atkomst og forholdet til bebyggelsen. Det er derfor sett på en vegløsning hvor Lisleby-veien føres sørover i tilnærmet dagens trasé langs nytt spor før den krysser over jernbanen og kobler

seg mot dages trasé på østsiden (se figur 8-6). Lislebyveien må så kobles mot eksisterende vegsystem via en forlengelse av Tomteveien som delvis vil bli sammenfallende med Henrik Jamissens vei.

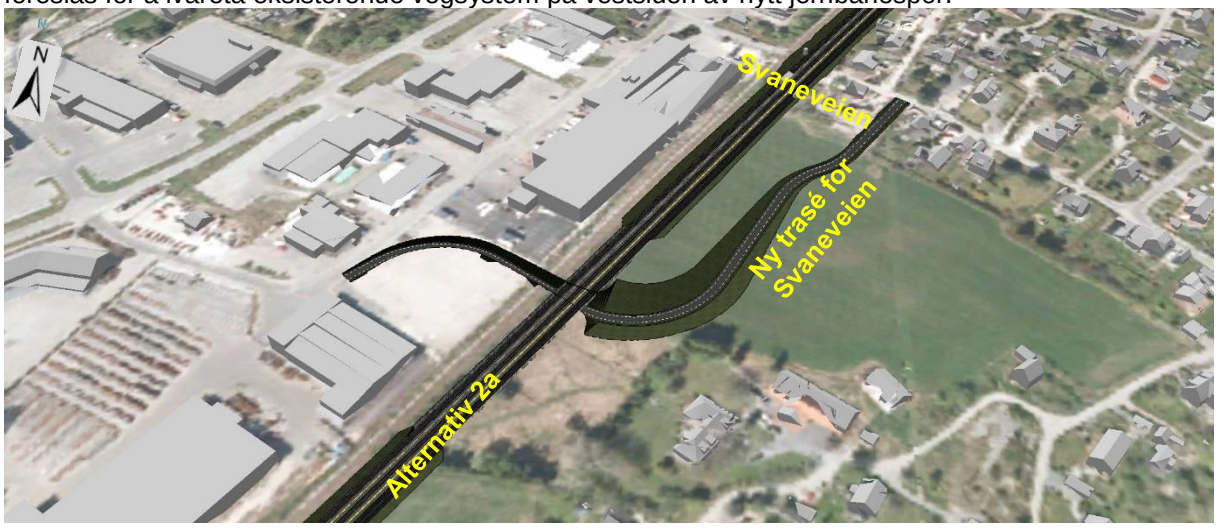
For å sikre en god forbindelse for gående og syklende foreslås en separat kulvert for gang- og sykkeltrafikken ført under ny jernbane og ny Lislebyvei langs Emil Holters vei, litt sør for dagens kryssing langs Dr. Opsands vei. Gang- og sykkelvegen kobles mot eksisterende gang- og sykkelvegsystem langs Dr. Opsands vei på begge sider av det nye sporet. Det er viktig at denne gang- og sykkelvegforbindelsen opprettholdes da den er skoleveg, og ellers en viktig forbindelse til målpunkter som blant annet skole, idrettsanlegg, nærhandel og ferjeleie.



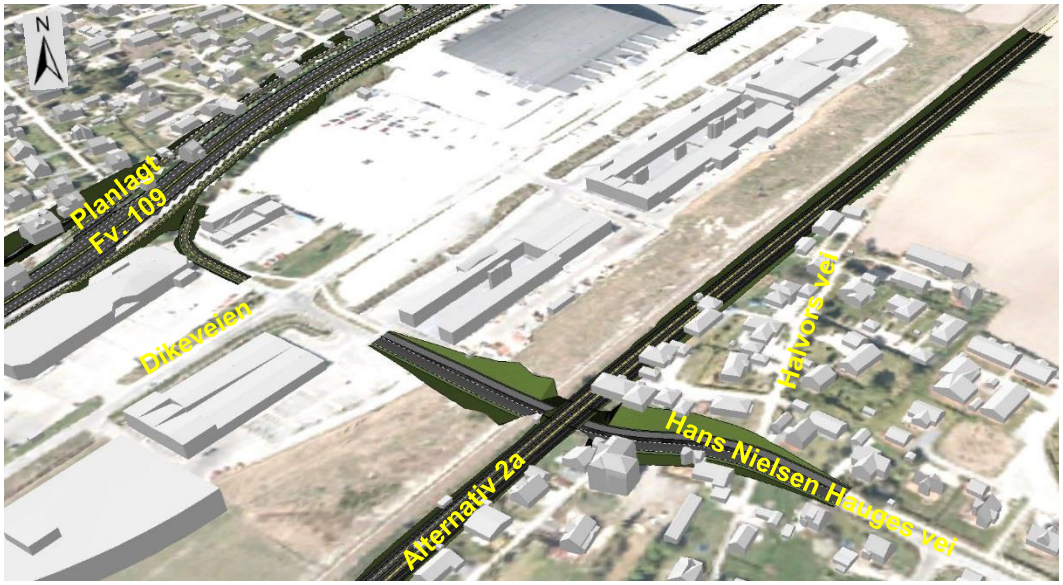
Figur 8-6: Alternativ 2a gjennom Snippen med nye vegløsninger

Omlegging av Svaneveien og Hans Nielsen Hauges vei

Alternativet krysser Evjebekkveien på bru med tilstrekkelig frihøyde, mens Svaneveien og Hans Nielsen Hauges vei brytes og foreslås erstattet med kryssing under jernbanen. Svaneveien reetableres som gang- og sykkelveg i ny trasé noe lenger sør, mens Hans Nielsen Hauges vei reetableres med kjøreveg og gang- og sykkelveg i dagens trasé (se figur 8-7 og figur 8-8). Det er også i dagens situasjon kun kryssing av eksisterende jernbane for gående og syklende i Svaneveien. Ny trasé foreslås for å ivareta eksisterende vegsystem på vestsiden av nytt jernbanespor.



Figur 8-7: Omlegging og kryssing av Svaneveien for alternativ 2a



Figur 8-8: Hans Nielsen Hauges vei legges under alternativ 2a

8.5.1.4 Konstruksjoner

Alternativet har noen større konstruksjoner. En ca. 100 meter lang tunnelportal/kulvert etterfølges av et ca. 400 meter langt trau gjennom Lisleby (figur 8-9). Store deler av området er bystrøk og det er ikke tilrådelig med en senkning av grunnvannstanden. Det er derfor forutsatt at konstruksjoner/trau må utføres vanntett fra ca. 2 meters dybde under dagens terrengnivå.

Evjebekken krysses med en 50–100 meter lang bru (figur 8-10). På sørsiden av bekken med pelet konstruksjon på grunn av dårlige grunnforhold.



Figur 8-9: Alternativ 2a med kulvert og trau gjennom Lisleby



Figur 8-10: Alternativ 2a i bru over Evjebekkveien og Evjebekken

8.5.1.5 Geoteknikk

Alternativet er gjennomførbart geoteknisk sett. Det er ikke store utfordringer knyttet til områdestabilitet. Alternativet går forholdsvis grunt, og har mindre behov for sikring med spunt og kalksementpeler. Ved tunnelpåhugget mot Kjæråsen blir gravedybden rundt sju meter på det dypeste. Det anbefales her sikring av utgravingen med avstivet stålspunt (innvendig avstivet med kraftige stålprofiler mellom spuntveggene, eller stag boret inn i berg, samt bergbolter mellom spuntfoten og berg). Grunnen forsterkes mellom spuntveggene med kalksementpeler.

Ved Evjebekken ligger traseen på en fylling som går over et tidligere dalsøkk som er gjenfylt med søppel. Her vil det kreves tiltak for å unngå skadelige setninger på banen. Det er trolig mulig å justere traseen slik at søppelfyllingen unngås ved senere optimalisering av traseen.

8.5.1.6 Ingeniørgeologi

Tunnelen gjennom Kjæråsen går med god bergoverdekning (> 20 meter) helt frem til ca. km 93,0. Tunnelen passerer under østre del av steinbruddet på Kjæråsen. Dette er vurdert som lite problematisk i og med at bergoverdekningen er antatt 20-25 meter. På hver side av steinbruddet er bergoverdekningen over tunnelen oppe i 35-40 meter.

På de nordligste 400-450 meter av tunnelen, mot dagsonen ved Lisleby, blir bergoverdekningen gradvis mindre, dels pga. fallende terreng og dels pga. tunnelstigningen. Tunnelpåhugget i nord er foreløpig plassert slik at det blir en forventet bergoverdekning i påhugget på 6-7 meter.

Det er boligbebyggelse over de nordligste ca. 400 meter av tunnelen. Dette, sammen med mindre bergoverdekning, vil legge rystelsesbegrensende føringer for tunnelsprengningen. Det må også påregnes tung sikring der bergoverdekningen blir mindre enn 10 meter.

8.5.2 Vurdering mot kriteriene

8.5.2.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Alternativene er like vedørende funksjonalitet og sporgeometri. Det er ingen sporsløyfer eller sidespor på strekningen.

Alternativet har maksimal framføringshastighet 200 km/t fra Kjæråsen og fram til rettlinjen nord for Lisleby stasjon. Fra og med rettlinjen er maksimal framføringshastighet 250 km/t fram til Østfoldhallen.

Sporkapasitet: konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav: konsekvens: + + (stor positiv).
Funksjonalitet: Konsekvens: + (liten positiv).

8.5.2.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Sentrale utfordringer er:

- Kryssing av Rå-/Evjebekken og Evjebekkveien.
- Anleggsarbeid i tettbygd strøk.
- Arbeid nær eksisterende bane og veg.
- Anleggsområde blokkerer eksisterende atkomstveger, bryter større veger i drift m.m.
- Bane og anleggsområde vil krysse skoleveg på Lisleby (Nøkleby skole).
- Bygging nær eksisterende spor fra Lisleby til Østfoldhallen. Bløt leire, kan kreve tiltak i anleggsfasen med kalksementpeler, spunting eller annet.

Konsekvens: – (liten negativ).

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Det vil ved bygging av det nye dobbeltsporet være behov for driftsstans på eksisterende jernbanespor siden dagens jernbane krysses, og alternativet går på østsiden frem mot Rolvsøy. Arbeid nær eksisterende bane langs Lisleby kan også gi behov for sporbrudd.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Drift på eksisterende veg

Spunting av skjæring i løsmasser er nødvendig for å minimere behovet for anleggsareal og etablering av betongtrau. Utføres fra tunnelportal og fram til Snippen. Bredde cirka 17 meter mellom spuntveggene og dyp byggegrop vil medføre at kryssende veger, boligadkomster og gangveger brytes i byggeperioden og midlertidige løsninger må etableres. Det påpekes spesielt at en viktig skoleveg ved Hauge (Hans Nielsen Hauges vei) for barn som sogner til Hauge skole og Haugåsen ungdomsskole på vestsiden av fv. 109 brytes og må erstattes av en sikker midlertidig kryssing.
Konsekvens: – (liten negativ).

8.5.2.3 Trafikkavvikling veg

Eksisterende gang- og sykkelveger som krysser jernbanen opprettholdes i eller nær dagens trasé. Det blir ikke betydelig endret trafikkmønster for de myke trafikantene. Gang- og sykkelvegene på denne strekningen krysser i dag jernbanen i plan, men i fremtidig situasjon vil trafikksikkerheten bedres ved at disse blir planskilte.

Kjøremønsteret på Lisleby blir noe endret uavhengig av hvilken løsning en velger der, og noen kjørebevegelser får noe lengre kjøreveg.
Konsekvens: – (liten negativ).

8.5.2.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Traseen kommer ut i dagsone i en dyp forskjæring i boligbebyggelsen øst for sentralidrettsanlegget. Sporet kommer opp på terreng og går samtidig inn på eksisterende jernbanetrasé øst for Snippen. Den dype forskjæringen utgjør et markant landskapsinngrep på flaten med boligbebyggelse. Den nye traseen vil bli et nytt element gjennom et tettbygd boligområde, med negative konsekvenser for helhetsbildet i området. Kulvert med lokk forbi Snippen vil redusere negativ konsekvens for landskapsbildet.

Traseen går videre på bru over Evjebekken og Evjebekkveien. Brukonstruksjonen er så lav at kryssingen ikke vil ha negative visuelle barrierevirkninger i landskapet, men tiltaket vil få fjernvirkninger. Videre går alternativet tilnærmet i samme trasé og høyde som eksisterende jernbane. Sammenlignet med dagens jernbane vil dobbeltspor forsterke den visuelle barrieren gjennom området. Utover dette vil ikke tiltaket medføre store negative konsekvenser for landskapsbildet.
Konsekvens: – (liten negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Bygging av dobbeltsporet medfører fjerning av bygninger, og skaper en større barriere gjennom Lisleby. Området kan likevel fortsatt benyttes slik det er i dag, og videreutvikles med mer boliger eller næringsvirksomhet i fremtiden. Det må støyskjermes nær boliger, men boområdet kan opprettholdes og videreutvikles langs Sletteveien. Videre opp mot Østfoldhallen vil barrieren oppleves omtrent som i dag, bortsett fra i kryssingen av Evjebekken og Evjebekkveien, hvor traseen vil løftes opp på bru/viadukt. Svaneveien benyttes som skoleveg for skolebarn som skal fra Hauge til Hauge skole/Haugeåsen ungdomsskole. Ved bygging av ny fv. 109 kommer en ny gang/sykkelkulvert ved Svaneveien. Det kan føre til at flere skolebarn vil benytte Svaneveien enn i dag. Den foreslåtte omleggingen av Svaneveien gir en betydelig omveg.

Det nye dobbeltsporet medfører behov for å innløse mange boliger langs Lauritz Johnsens vei og dagens jernbane. Dette vil berøre mange familier, og vil ha store negative konsekvenser for det etablerte nærmiljøet. Det er begrenset med boligtomter i dette området, og mange vil måtte flytte.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Naturmangfold

Den eneste kjente naturverdien som berøres er Råbekken/Evjebekken. Kryssingen skjer på bru, slik at bekken kan opprettholdes som en økologisk korridor.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet berører flere kulturhistoriske bygninger på Lisleby og innebærer at en stor del av Lislebyveiens eldre bygningsbestand rives, inklusive ca. 40 historiske bygninger bygd før 1900 (oppført i SEFRAK). Dermed går Lislebyveien sin funksjon og betydning for områdets historiske utvikling tapt. Nærføring også til noen enkelte eldre bygninger ved Hauge. En bergkunstlokalitet (automatisk fredet) ved Hauge vestre vil bli ødelagt, og det er nærføring til en tilsvarende ved Evjebekken.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Naturressurser

Før Råbekken/Evjebekken er det noe dyrket jord langs jernbanen som er tatt ut av produksjon. Etter kryssing av Evjebekken beslaglegges dyrket jord øst for eksisterende jernbane. Siden alternativer blir en utvidelse av dagens bane gir det ingen splitting av jorder eller restarealer. Samlet beslag av fulldyrket jord er beregnet til mellom 20 og 30 dekar. Konsekvens: – (liten negativ).

8.5.2.5 Innløste boliger

Foreløpige beregninger viser at ca. 60 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Noen av disse husene består av flere boenheter, slik at i alt 100 boligenheter berøres.
Konsekvens: – – (stor negativ).

8.5.2.6 Kostnader

Alternativet medfører omfattende inngrep i Lislebyområdet, og kostnadene drives i stor grad av trau-/kulvertkonstruksjonen og grunnerverv. For konstruksjonene utgjør geotekniske sikringstiltak en stor andel. Alternativet er noe dyrere enn det billigste (10 %).
Konsekvens: – (liten negativ).

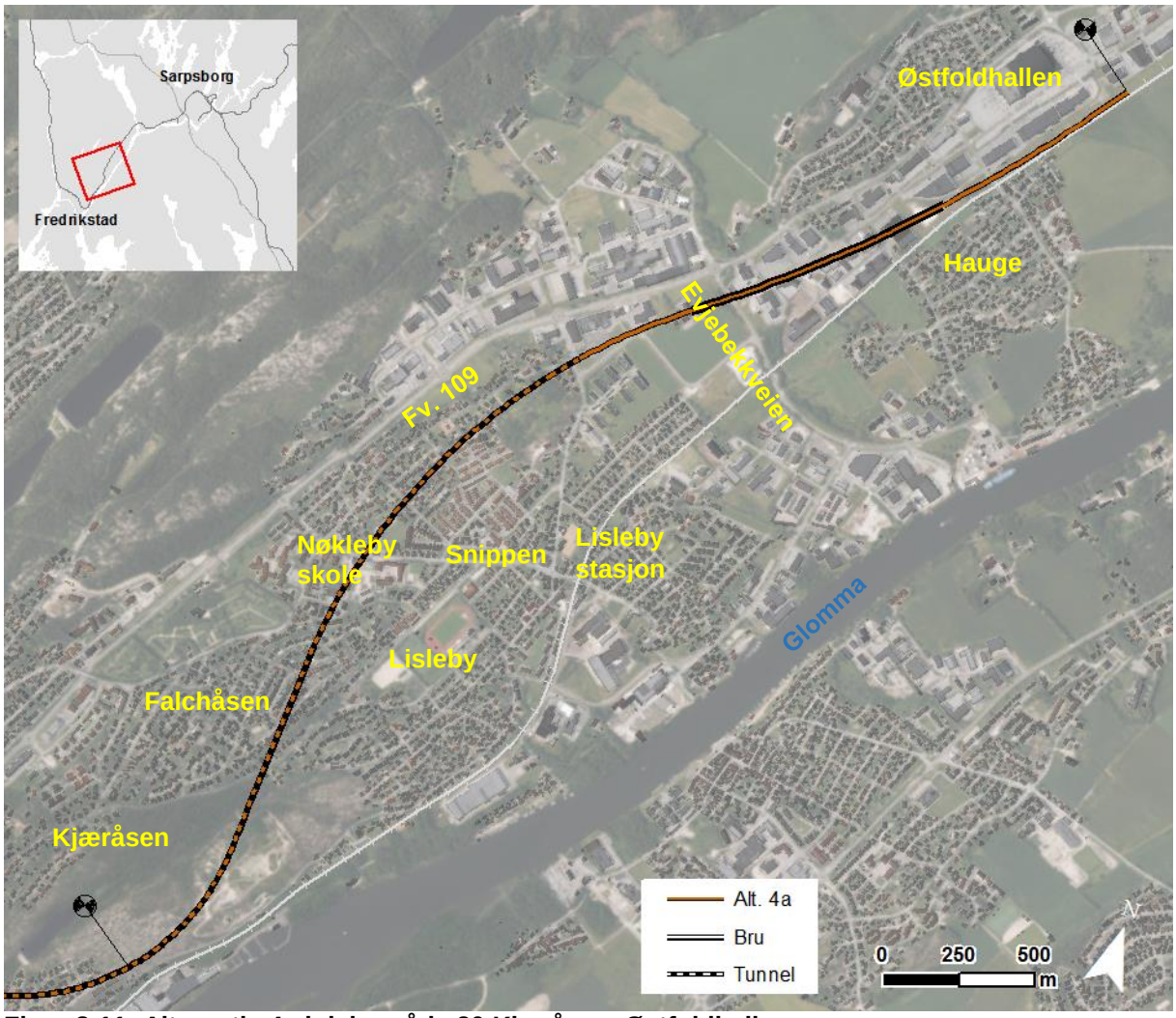
8.6 Optimalisert løsning for alternativ 4a

8.6.1 Beskrivelse av alternativet 4a

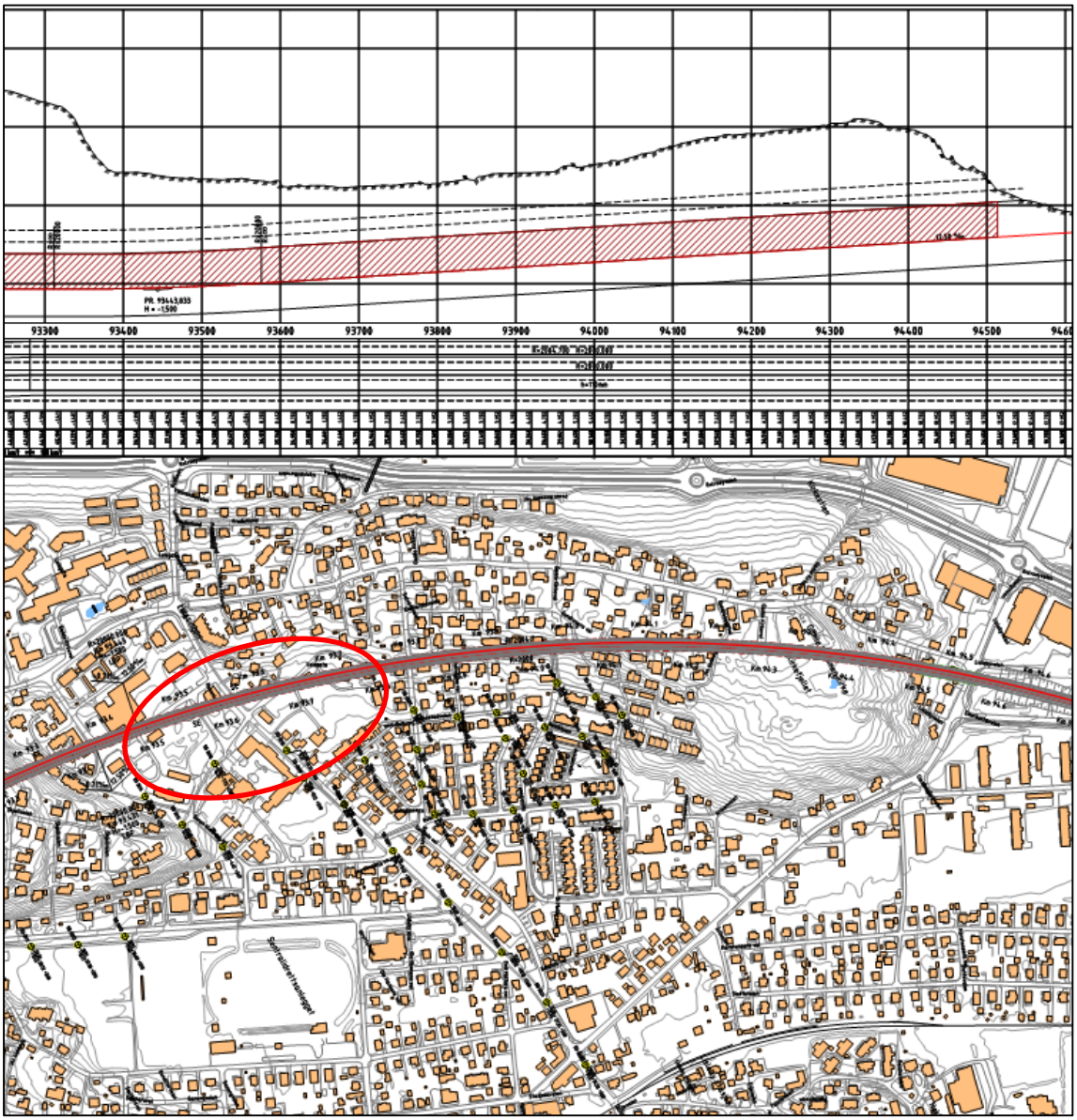
8.6.1.1 Bane

Figur 8-11 viser alternativ 4a. Det føres videre i lengre tunnel under Kjæråsen og videre mot vest under Falchåsen. Alternativet kommer ut i terreng rett nord for Gamle Glemmen kirke og går på lang bru (viadukt) over Evjebekken og handelsområdet ved Dikeveien.

Den vertikale og horisontale linjeføringen har etter gjennomførte grunnundersøkelser sommeren 2016 vært justert i flere runder for å få best mulig fjelloverdekning i området ved Nøkleby skole. Den vertikale linjeføringen har også vært sett i sammenheng med kryssing av Evjebekkveien, slik at konsekvenser for denne blir så begrenset som mulig.



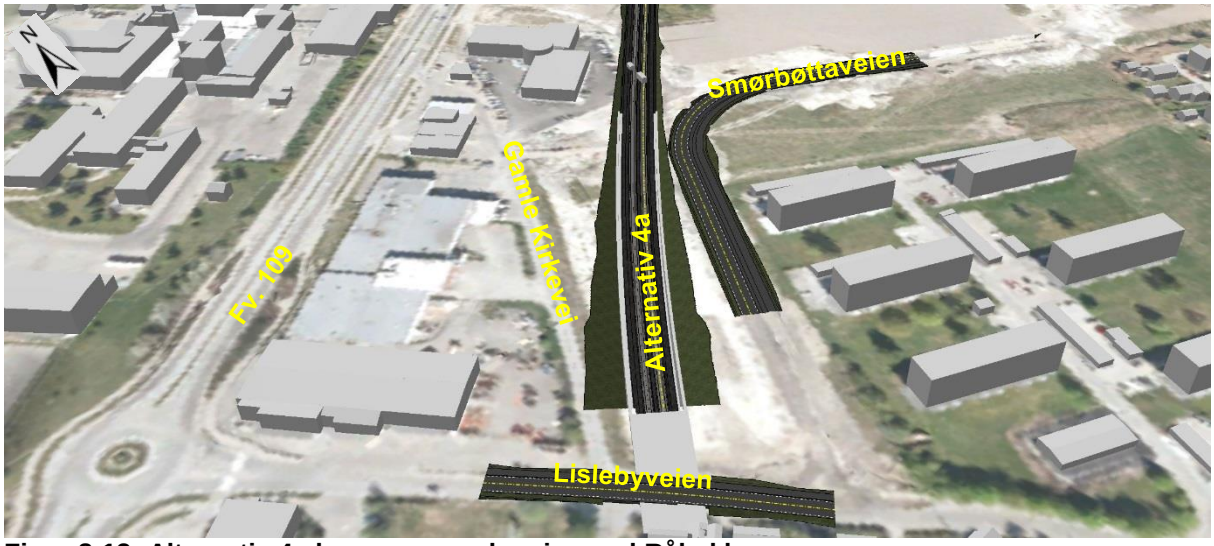
Figur 8-11: Alternativ 4a i delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen



Figur 8-12: Alternativ 4a ved Nøkleby skole, området med liten fjelloverdekning vist med rød sirkel

8.6.1.2 Veg

Lislebyveien brytes i området hvor banen kommer ut av tunnelen gjennom Kjæråsen. Vegen anbefales reetablert i eksisterende trasé på tunnelportal/kulvert. Gamle Kirkevei brytes, og øst for Lislebyveien må den eventuelt reetableres i alternativ trasé. Det må gjøres en mindre justering av linjeføring for Smørbøttaveien. Denne foreslås koblet til Lislebyveien i et nytt T-kryss nærmere jernbanen (se figur 8-13).



Figur 8-13: Alternativ 4a krever vegomlegging ved Råbekken

Ny jernbane krysser Evjebekkveien på lang bru. Den går videre inn over næringsområdet parallelt med og delvis over Dikeveien (se figur 8-14). Planlagt ny rundkjøring med kulvert for gang- og sykkelveg i krysset fv. 109 og Evjebekkveien ligger på en slik høyde at det er utfordrende å få tilstrekkelig med frihøyde under jernbanebrua og tilfredsstillende geometri i kryssene. Som en følge av dette, har Statens vegvesen sett på en alternativ løsning med senking av rundkjøringen for å gi tilstrekkelig frihøyde for Evjebekkveien under jernbanebrua. Om alternativet videreføres så må det i neste fase legges opp til tett samarbeide med Statens vegvesen for å få til gode løsninger for bil- og gangtrafikk i kombinasjon med ny jernbane for hele området sett under ett.



Figur 8-14: Alternativ 4a og kryssing av Evjebekkveien og Dikeveien

Dikeveien er i utgangspunktet foreslått opprettholdt, men med noe endret trasé. Løsningen detaljeres i neste fase for å finne en god løsning både for veg og konstruksjon. Det er forutsatt at eksisterende vegsystem inne på næringsområdet inkludert Svaneveien kan opprettholdes under ny jernbanebru med en viss grad av omlegging.

Hans Nielsens Hauges vei brytes, men forslås reetablert i dagens trasé med dagens tverrsnitt i kulvert under nytt jernbanespor, se figur 8-15.



Figur 8-15: Hans Nielsen Hauges vei legges under alternativ 4a

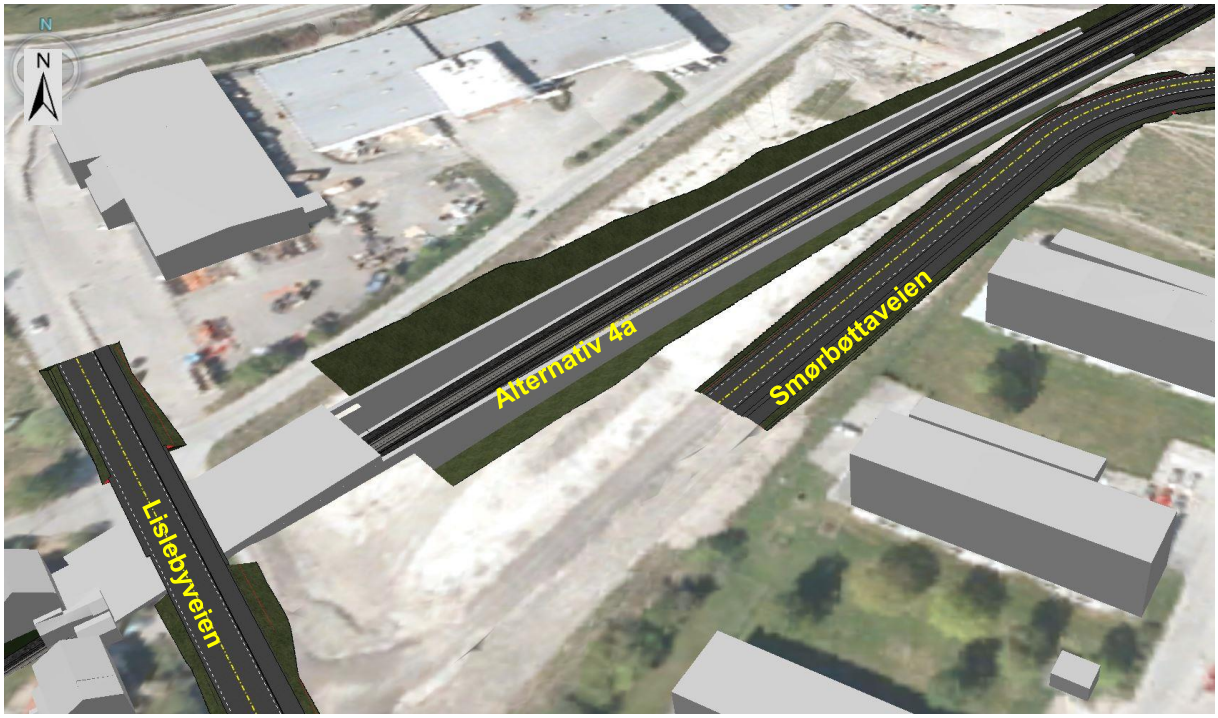
8.6.1.3 Konstruksjoner

Alternativet har en ca. 50 meter lang kulvert/tunnelportal med Lislebyveien over som etterfølges av ca. 200 meter trau (figur 8-16). Det blir en lang bru (ca. 850 meter) over Evjebekkveien og næringsområdet i Dikeveien (figur 8-17).

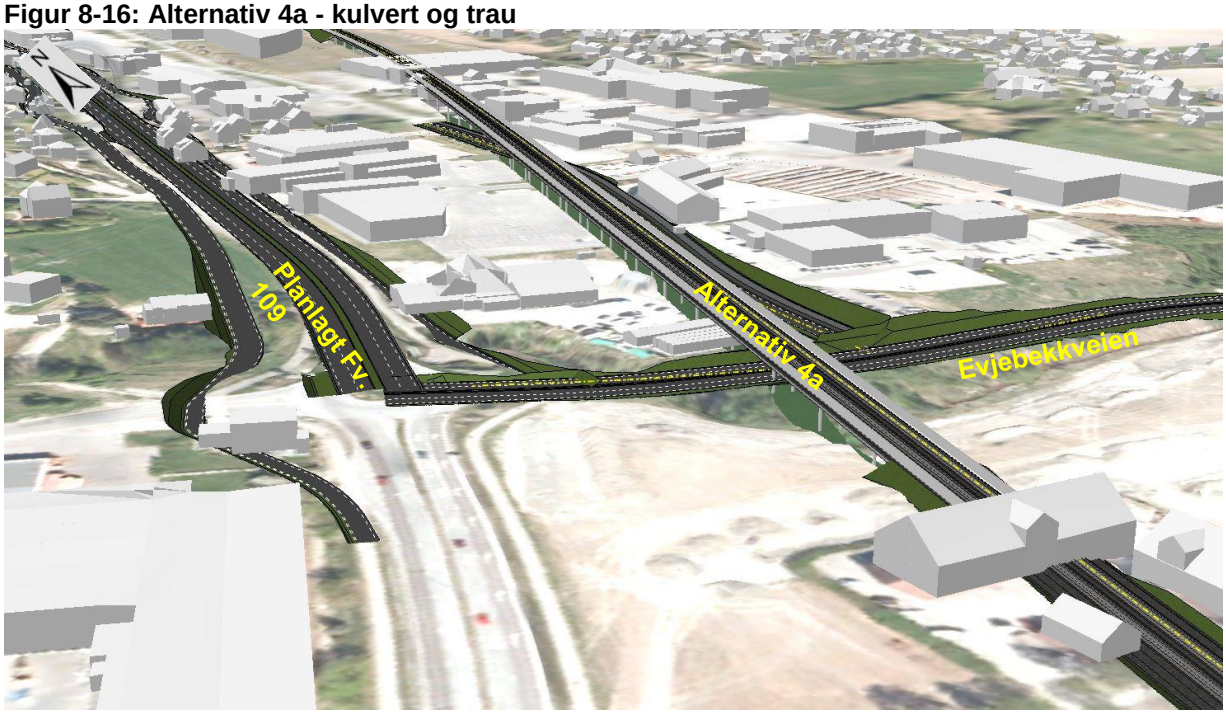
Jernbanen krysser Dikeveien med skarp vinkel, og det er nødvendig med en nærmere vurdering av konstruksjonstyper med søyleplasseringer og veggeometri for å finne en løsning.

Ved Hans Nielsen Hauges veg blir det behov for en konstruksjon for å føre vegen under jernbanen.

Store deler av området er bystrøk og det er ikke tilrådelig med en senkning av grunnvannstanden. Det er derfor forutsatt at kulverter/trau må utføres vanntett fra ca. 2 meters dybde under dagens terrengnivå.



Figur 8-16: Alternativ 4a - kulvert og trau



Figur 8-17: Alternativ 4a i bru over Evjebekkveien og Dikeveien

8.6.1.4 Geoteknikk

Området er stabilt eller lar seg relativt enkelt stabilisere ved konvensjonelle løsninger (avlastninger, motfyllinger og/eller grunnforsterkning med kalksementpeler).

Ved tunnelpåhugget under Lislebyveien blir gravedybden rundt sju meter på det meste. Sikring av utgravingen med avstivet stålspunt (innvendig avstivet med kraftige stålprofiler mellom spuntveggene, eller stag boret inn i berg, samt bergbolter mellom spuntfoten og berg) er mest aktuelt. Grunnen forsterkes mellom spuntveggene med kalksementpeler.

Det gjøres oppmerksom på at skråningen på sydsiden av Evjebekkveien, hvis behov, må sikres i forbindelse med utvidelsen/ny fv. 109 som trolig blir bygd før den nye jernbanen.

Det forventes behov for å benytte lette masser ved oppfylling over eks. terreng med mer enn tre meter.

8.6.1.5 Ingeniørgeologi

Tunnelen vil passere under steinbruddet i Kjæråsen med en bergoverdekning på 20-25 meter. Der tunnelen passerer under dalbunnen mellom Kjæråsen og Falchåsen viser resultater fra grunnboringer at det kan forventes en bergoverdekning på 10-15 meter der tunnelen passerer under dalbunnen.

Utførte boringer viste at det er manglende eller utilstrekkelig bergoverdekning for en fjelltunnel i området der opprinnelig trasé gikk under Nøkleby skole. For å bedre situasjonen ble traseen derfor flyttet vestover, mot området der det er registrert flere bergblotninger. Supplerende boringer ble utført høsten 2016 for å kunne verifisere gjennomførbarheten av justert tunneltrasé. Tolkning av resultater fra disse boringene viser 10 meter eller mindre bergoverdekning over en strekning på ca. 380 meter, og antatt minimum bergoverdekning på 7-8 meter på to steder lokalt. Dette kan indikere tilfredsstillende gjennomførbarhet for en fjelltunnel med denne linjeføringen, men det må påregnes et behov for supplerende boringer senere for å få dette fullt ut verifisert. Seismikk anbefales også. Strekningen med liten bergoverdekning er lang, og seismikk vil være et nyttig supplement til boringene (også mht. undersøkelse av bergkvaliteten).

Det er registrert berg i dagen der nordre påhugg på tunnelen er tenkt plassert (ved Lislebyveien).

8.6.2 Endringer fra forstudien

I forstudien ble det benyttet minimumsverdier, 20 ‰, for vertikallinjeføring. Dette er i optimaliseringsfasen endret til normalverdier, det vil si maksimal fall/stigning lik 12,5 ‰. Det er har blitt gjort noen justeringer i horisontalgeometri for å få best mulig fjelloverdekning i områdene Mørkedalen og ved Nøkleby skole.

8.6.3 Vurdering mot kriteriene

8.6.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Alle alternativ i denne delstrekningen er lik vedørende funksjonalitet og sporgeometri. Det er ingen sporsløyfer eller sidespor på strekningen. Dette alternativet er i overkant av 100 meter lengre enn de to andre alternativene, grunnet kurven mot vest mot Gamle Glemmen kirke. Maksimal hastighet fra Kjæråsen og fram til rettlinjen nord for Gamle Glemmen kirke er 200 km/t. Fra og med rettlinjen er maksimal framføringshastighet 250 km/t fram til Østfoldhallen.

Sporkapasitet: konsekvens: 0 (ubetydelig).
Tekniske krav: konsekvens: + + (stor positiv).
Funksjonalitet: Konsekvens: + (liten positiv).

8.6.3.2 Anleggsgjennomføring

<u>Teknisk gjennomførbarhet</u>

- Kryssing av Evjebekken og Evjebekkveien.
- Anleggsarbeid i tettbygd strøk.
- Arbeid nær eksisterende bane og veg.
- Anleggsområde blokkerer eksisterende atkomstveger.
- Fordel at alternativet ikke går langs eksisterende spor. Kun nær eksisterende spor ved Østfoldhallen.
- Mer tunnelarbeid enn for de to andre alternativene.
- Utfordringer knyttet til åpen byggegrop (dersom det ikke er fjell på hele strekningen).

Konsekvens: + (liten positiv).

Sporbrudd

Det vil ikke være behov for sporbrudd. Nærføring med eksisterende bane fra H.N. Hauges vei og fram til Østfoldhallen.
Konsekvens: + + (stor positiv).

Drift på eksisterende veg

Flere veger blir berørt av baneanlegget fra Kirkefjellet til H.N.Hauges vei. Kulverten under Lislebyveien etableres først i sammenheng med driften av fjelltunnelen. Trafikken fra Lislebyveien kan ledes ned i Smørbøttaveien, fram til kulverten er på plass. Etablering av bru/viadukt over Evjebekkveien og Dikeveien, ombygging av Dikeveien, innpassing av ev. ny Glommakryssing vil alle være krevende byggeaktiviteter. Trafikkavviklingen i området vil derfor være lidende i byggeperioden, noe som vil kreve koordinerte og godt gjennomtenkte faseplaner. Dette vil være en sentral aktivitet i neste fase.
Konsekvens: – (liten negativ).

8.6.3.3 Trafikkavvikling veg

Alternativet vil i utgangspunktet ikke medføre betydelige endringer i forhold til dagens situasjon da alle veger og gang- og sykkelveger er tenkt reetablert tilnærmet i dagens trasé. Trafikksikkerheten bedres ved at eksisterende kryssinger av jernbanen i plan erstattes med planskilte kryssinger. Området hvor ny jernbane kommer ut av tunnelen får noe endret trafikkmønster, men det berører ikke de største trafikkstrømmene.

Det vil være behov for å senke Evjebekkveien for å få tilstrekkelig frihøyde under ny jernbanebru og som følge av dette må også rundkjøringen med fv. 109 senkes. I tillegg må Dikeveien legges om i plan og nok også senkes noe. Dette er ikke uvesentlige endringer, men det bør absolutt være mulig å få til en teknisk og funksjonell løsning som tilfredsstiller alle krav til fremkommelighet og trafikksikkerhet for alle trafikantgrupper. Et utkast til løsning med senket rundkjøring og Evjebekkvei er utarbeidet og er den løsning som er vist på alle perspektiver som er presentert her. Dersom det blir valgt å føre ny Glommakryssing via Evjebekkveien opp til fv. 109, vil dette helt klart påvirke trafikkløsningene i området. Dette er ikke vurdert i denne fasen.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

8.6.3.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Tunnelpåhugg i en dyp forskjæring nordøst for Gamle Glemmen kirke gir et markant terrenginngrep i høydedraget under kirken. Forskjæringen vil berøre flere boligeiendommer, men dobbeltsporets lave høyde gjør at fjernvirkningen vil være relativt liten. Alternativet skjærer tvers gjennom Glemmen Østre. Gårdstunet ligger på rester av bevart kulturlandskap mellom næringsbebyggelsen og er således ikke et landskapselement med stor verdi. Næringsarealer i Dikeveien har liten landskapsmessig verdi, og en bruføring over dette arealet vil ikke gi store negative konsekvenser for landskapsbildet. Bru gir imidlertid en ny godt synlig visuell barriere i området. Rett sør for Østfoldhallen faller alternativet sammen med eksisterende jernbane på omtrent samme høyde. Nytt dobbeltspor vil her forsterke den visuelle barrieren gjennom området, men utover dette vil ikke tiltaket medføre store konsekvenser for landskapsbildet.
Konsekvens: – /– – (middels negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativet skåner Lisleby for synlige tiltak. Bru over Evjebekkveien og Evjebekken gjør det fullt mulig å opprettholde/etablere gang- og sykkelforbindelser langs Evjebekken. Nedleggelse av trafikk på eksisterende jernbanespor vil gi positiv konsekvens for Lisleby med støyreduksjon og bedre trafikksikkerhet siden eksisterende jernbane krysses i plan av gående og syklende. Selv om enkelte bygg på næringsområdet må bygges om eller rives, kan næringsområdet videreutvikles på en god måte i fremtiden, med god kommunikasjon og sammenbinding på tvers under linjen. Private boliger ved Smørbøttaveien kan skjermes for støy på en god måte. Mot Østfoldhallen vil traseen bli en barriere som i dag. Et lite antall bolighus (under 10 stykk) blir direkte berørt av alternativet.
Konsekvens + (liten positiv).

Naturmangfold

Den eneste kjente naturverdien som berøres er Råbekken/Evjebekken. Kryssingen skjer på bru, slik at bekken kan opprettholdes som en økologisk korridor.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet medfører et tunnelpåhugg som vil komme rett nord for Gamle Glemmen kirke og vil innebære nærføring av verneverdig bebyggelse langs Gamle Kirkevei. Dette kan gi reduserte opplevelsesverdier knyttet til kirkeplassen oppe på berget samt et par automatisk fredete kulturminner. På Hauge vestre vil en bergkunstlokalitet (automatisk fredet) rett øst for traseen få redusert opplevelsesverdi. Vurderingen tar utgangspunkt i at tunnelpåslaget holdes så langt bortenfor kirkeberget som mulig, og at eventuell videre planlegging tar hensyn til eksisterende kulturminner.
Konsekvens: – (liten negativ).

Naturressurser

Alternativet berører ingen naturressurser. Arealer som har vært dyrket krysses, men disse er nå omdisponert til andre formål (utbygging).
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

8.6.3.5 Innløste boliger

Foreløpige beregninger viser at noe i underkant av 10 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Antall boenheter er det samme.
Konsekvens: 0 (ubetydelig)

8.6.3.6 Kostnader

Det er ventet vanskelige driveforhold for bergtunnel på deler av strekningen. Kostnadene til tunnelen og til viadukten over Evjebekkveien og videre inn over næringsområdet er de største kostnadsdriverne og utgjør nærmere halvparten av kostnadene. Alternativet er likevel det billigste på delstrekningen.
Konsekvens 0 (ubetydelig).

8.6.4 Beskrivelse av varianter/løsninger for alternativ 4a som ikke er videreført

Det er kun gjennomført optimalisering av alternativet fra forstudiet. Det er ikke utviklet varianter som ikke er videreført.

8.7 Optimalisert løsning for alternativ 6b

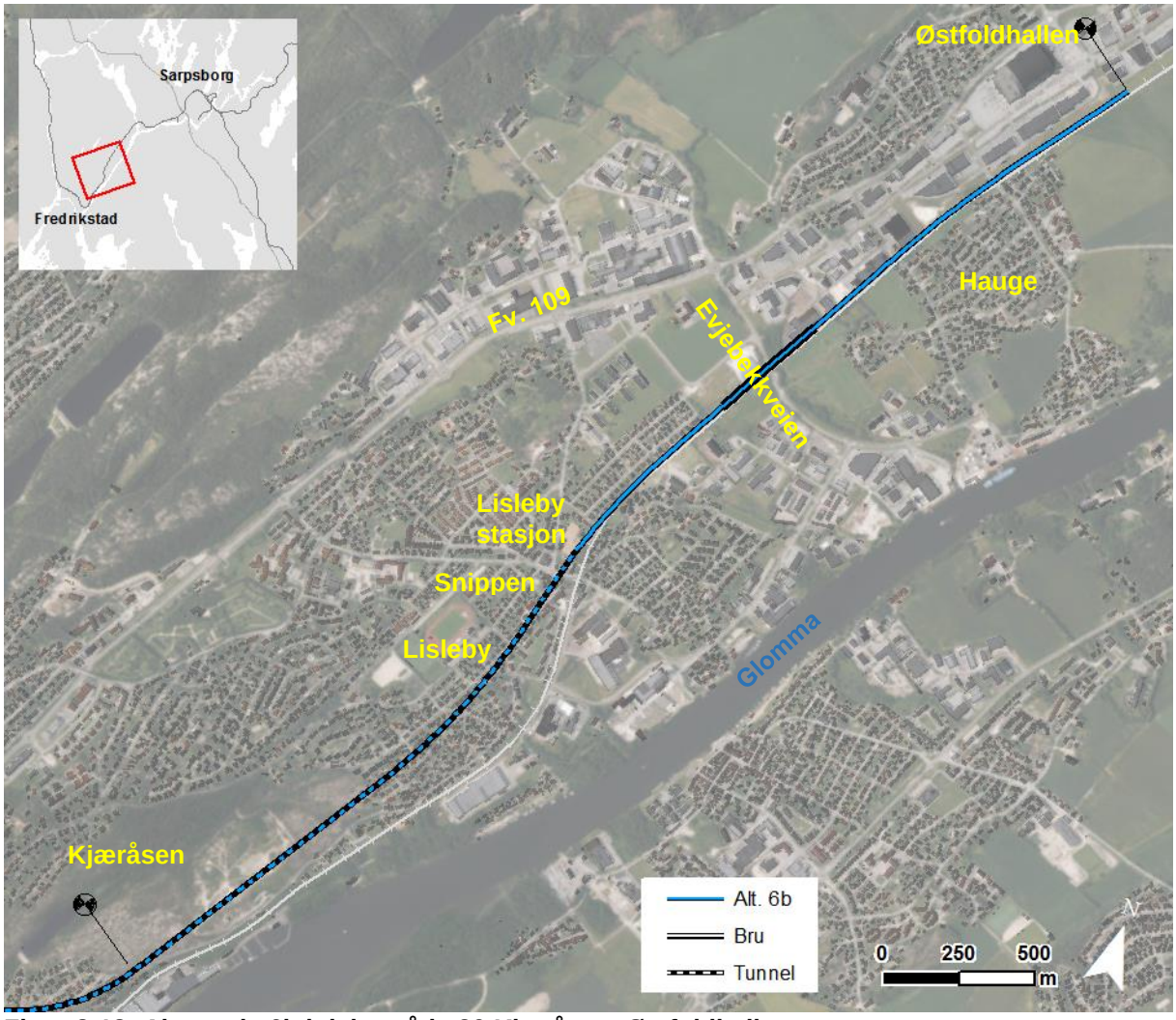
8.7.1 Beskrivelse av alternativet 6b

8.7.1.1 Bane

Alternativet kommer ut av tunnel i nordenden av Kjæråsen/Lislebyfjellet, og linjen er foreslått ført i trau/kulvert omtrent fram til dagens Lisleby stasjon (se figur 8-18). Den vertikale linjeføringen er sett i sammenheng med bru over Evjebekkveien og nødvendig frihøyde for denne. Mellom tunnelportalen og Snippen/Lisleby stasjon er det også ønskelig at trauet/kulverten ligger senket så langt ned som mulig for å kunne føre veg og vann- og avløpsledninger over.

Ved Lisleby stasjon må i underkant av 180 meter av eksisterende jernbanespor flyttes/justeres mot øst for å kunne anlegge betongtrauet.

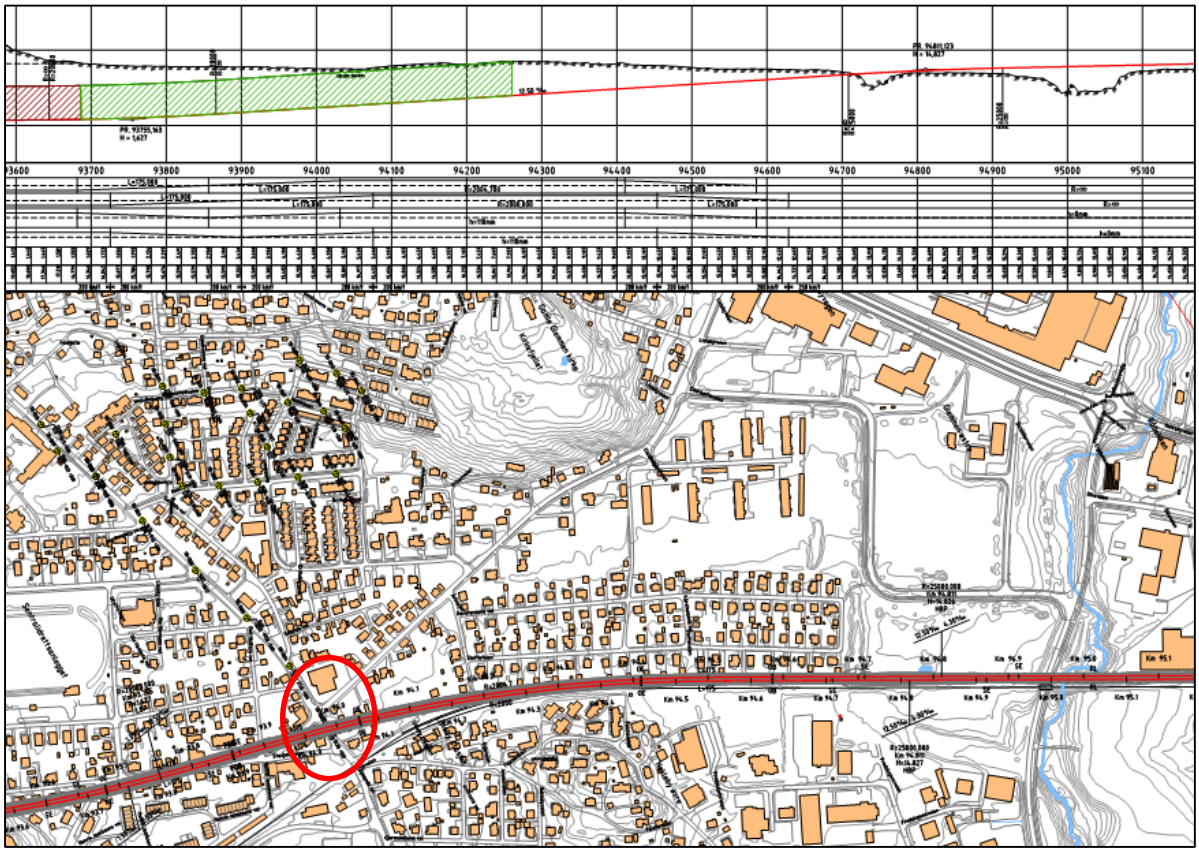
Videre anlegges traseen langs vestsiden av eksisterende jernbanespor fram til Østfoldhallen. Nærmeste spormidt for dobbeltsporet blir anlagt 10 meter unna spormidt for eksisterende jernbane spor. Ved boligområdet mellom Svaneveien og H. N. Hauges vei er horisontalkurvaturen for dobbeltsporet optimalisert for framføringshastighet lik 250 km/t. I og med at det nye dobbeltsporet ligger i ytterkant av eksisterende jernbanespor vil det nye dobbeltsporet i dette området ligge noe nærmere enn langs rettlinjepartiene på hver side av kurven.



Figur 8-18: Alternativ 6b i delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen



Figur 8-19: Optimaliserte alternativ 6b ved Lisleby stasjon og behov for omlegging av eksisterende spor



Figur 8-20: Alternativ 6b ved Snippen (markert med rød sirkel). Rød skravur er bergtunnel, mens grønn skravur er løsmassekulvert

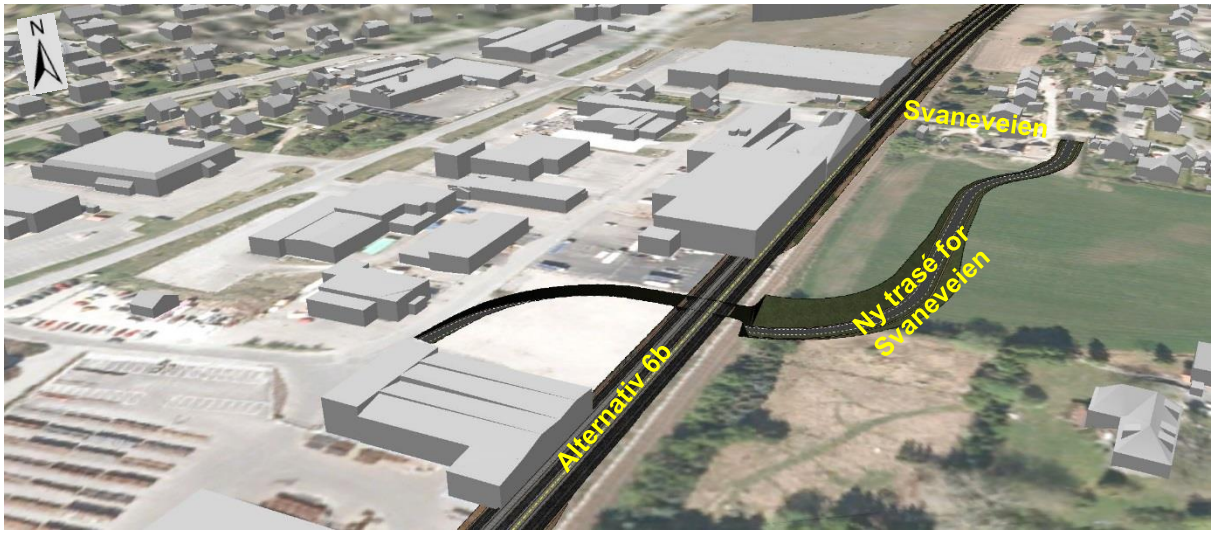
8.7.1.2 Veg

Ny jernbane føres i kulvert slik at vegsystemet på Lisleby kan reetableres i henhold til dagens situasjon, se figur 8-21. Dersom det er hensiktsmessig av hensyn til blant annet anleggsgjennomføring kan Lislebyveien forskyves noe vestover i forhold til dagens trasé.



Figur 8-21: Alternativ 6b gjennom Snippen

Alternativet krysser Evjebekkveien på bru med tilstrekkelig frihøyde, mens Svaneveien og Hans Nielsen Hauges vei brytes og foreslås erstattet med kryssing under ny jernbane. I ny trasé for Svaneveien foreslås gang- og sykkelvegløsning, slik som situasjonen er i dag, se figur 8-22. Hans Nielsen Hauges vei reetableres med kjøreveg og gang- og sykkelveg i dagens trasé, se figur 8-23.



Figur 8-22: Omlegging og kryssing av Svaneveien for alternativ 6b



Figur 8-23: Hans Nielsen Hauges vei legges under alternativ 6b

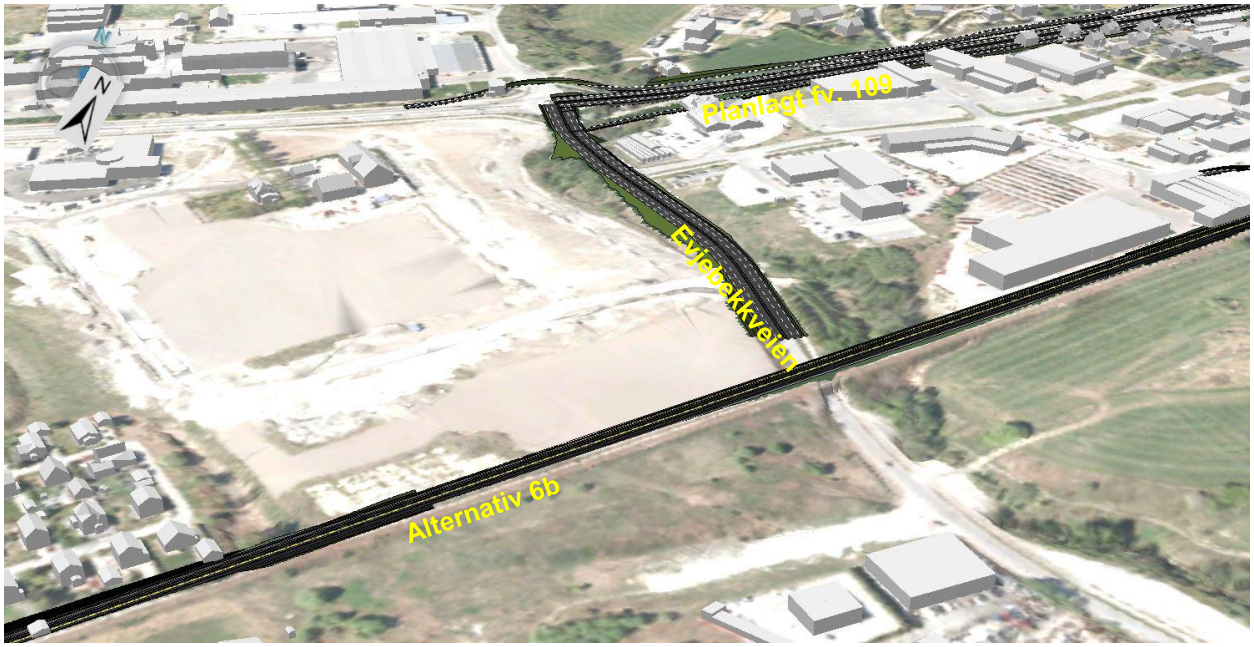
8.7.1.3 Konstruksjoner

Alternativet har ca. 600 meter med trau, ev. med lokk, fram til Snippen/Lisleby stasjon, og ca. 450 meter trau videre (figur 8-24). Store deler av området er bystrøk, og det er ikke tilrådelig med en senkning av grunnvannstanden. Det er derfor forutsatt at konstruksjoner/trau må utføres vanntett fra ca. 2 meters dybde under dagens terrengnivå.



Figur 8-24: Alternativ 6b med kulvert og videre i trau gjennom Lisleby i dagens jernbanetrasé

Evjebekken krysses med 50-100 meter lang bru, se figur 8-25. Det kan stykkevis bli behov for pelet konstruksjon sør/vest for brua pga. dårlige grunnforhold, se neste avsnitt.



Figur 8-25: Alternativ 6b i bru over Evjebekkveien

8.7.1.4 Geoteknikk

Alternativet er gjennomførbart geoteknisk sett, og det er ikke store utfordringer med områdestabilitet.

Alternativet er lagt dypere enn alternativ 2a gjennom Lisleby, og vil kreve relativt omfattende sikring med to avstivede spuntvegger samt forsterkning av grunnen med kalksementpeler mellom spuntveggene på store partier. Ved tunnelpåhugget mot Kjæråsen kan gravedybden på det meste bli rundt 16 meter. Det er noe synlig berg i dette området, og det er forutsatt at dybden til berg ikke er mer enn rundt 20–25 meter slik at den kraftige spunten kan forankres i bunnen mot berg (meget kraftige bolter). Her blir det trolig også behov for forsterkning av grunnen i en rundt 15 meter bred sone utenfor begge spuntveggene. Dette er konvensjonelle løsninger.

Rett vest for Evjebekken ligger traseen nær en fylling som går over et tidligere dalsøkk som er gjenfylt med søppel.

8.7.1.5 Ingeniørgeologi

Tunnelen gjennom Kjæråsen følger omtrent samme horisontaltrasé som alternativ 2a, men ligger noe dypere mot Lisleby. I likhet med alt. 2a er det generelt god bergoverdekning (20-40 meter), også under steinbruddet på Kjæråsen.

På de nordligste 550-600 meter av tunnelen, mot dagsonen ved Lisleby, er det boligbebyggelse over tunneltraseen. På denne strekningen reduseres bergoverdekningen fra ca. 20 til ca. 7 meter i nordre tunnelpåhugg. Lavere bergoverdekning og boligbebyggelse vil legge rystelsesbegrensende føringer for tunnelsprengningen. Det kan bli aktuelt å innløse bygninger her, også grunnet fremtidig strukturlyd og vibrasjoner. Det må også påregnes tung sikring der bergoverdekningen blir mindre enn 10 meter.

8.7.2 Endringer fra forstudien

I forstudien ble det benyttet minimumsverdier, 20 ‰, for vertikallinjeføring. Dette er i optimaliseringsfasen endret til normalverdier, det vil si maksimal fall/stigning lik 12,5 ‰. Det har kun vært mindre justeringer i horisontalgeometrien for alternativet.

8.7.3 Vurdering mot kriteriene

8.7.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Alle alternativ i denne delstrekningen er lik vedørende funksjonalitet og sporgeometri. Det er ingen sporsløyfer eller sidespor på strekningen. For dette alternativet, som for alternativ 2a, er maks. framføringshastighet 200 km/t fra Kjæråsen og fram til rettlinjen nord for dagens Lisleby stasjon. Fra og med rettlinjen er maksimal framføringshastighet 250 km/t fram til Østfoldhallen.

Sporkapasitet: konsekvens: 0 (ubetydelig).
Tekniske krav: konsekvens: + + (stor positiv).
Funksjonalitet: Konsekvens: + (liten positiv).

8.7.3.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

- Kryssing av Evjebekken og Evjebekkveien.
- Anleggsarbeid i tettbygd strøk.
- Arbeid nær eksisterende bane og veg.
- Anleggsområde blokkerer eksisterende atkomstveger.
- Banetraseer og anleggsområde vil krysse skolevei på Lisleby (Nøkleby skole).
- Bygging nær eksisterende spor fra Lisleby til Østfoldhallen. Bløt leire kan kreve tiltak i anleggsfasen med kalk-/sementpeler, spunting eller annet.
- Store gravedybder ved tunnelpåhugg.
- Bygging av kulvert.

Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Sporbrudd

Det vil bli nærføring med eksisterende bane, spesielt ved Lisleby stasjon, men også videre opp mot Østfoldhallen. I sammenheng med dette må det beregnes sporbrudd og da spesielt ved Lisleby stasjon der sporet må legges om i forbindelse med etablering av kulvert/trau. Omlegging av sporet anses som enkelt, og det antas å kun være behov for helgestengning. Behov for sporbrudd og tidspunkt for disse må sees i sammenheng med andre aktiviteter på strekningen.
Konsekvens: – (liten negativ).

Drift på eksisterende veg

Lislebyveien og Sølands/Dr. Opsands vei blir brutt i anleggsperioden. Lislebyveien kan med fordel legges om via Kampenveien og Dr. Opsands vei. Det vil si at det må etableres en planskilt kryssing under eksisterende bane mot krysset Kampenveien–Tomteveien. Ved å etablere denne forbindelsen først kan man bruke denne motsatt veg mens man bygger kulverten i Sølands/Dr. Opsands vei for det nye dobbeltsporet. Nå kulverten er på plass kan man stenge Lislebyveien fra der den krysser dobbeltsporet i syd og fram til Snippen og trafikken kan ledes over den nye kulverten.

Gående og syklende kan bruke dagens planovergang i anleggsperioden, men må ledes vekk under bygging av kulverten i Sølands/Dr. Opsands vei.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

8.7.3.3 Trafikkavvikling veg

Alternativet vil ikke medføre betydelige endringer i forhold til dagens situasjon da alle veger og gang- og sykkelveger reetableres i dagens traseer. Sikkerheten for gående- og syklende blir imidlertid bedret da dagens plankryssinger erstattes med planskilte kryssinger.
Konsekvens: – (liten negativ).

8.7.3.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativet kommer ut i en dyp skjæring i boligbebyggelsen sørøst for Lisleby stadion, men noe lenger nord enn alternativ 2a. Den dype forskjæringen er som i alternativ 2a et markant landskaps-inngrep og skaper en ny barriere på flaten med boligbebyggelse. Sporet går i skjæring som ligger lavt i terrenget lenger mot nord enn i alternativ 2a. Traseen går videre i bru over Evjebekken og Evjebekk-veien på samme måte som i alternativ 2a og er i likhet med dette alternativet lagt såpass lavt at de visuelle barrierevirkningene vil være små. Videre er alternativet tilnærmet sammenfallende med dagens jernbanetrasé frem til Østfoldhallen. Dobbeltspor vil være mer dominerende enn i dagens situasjon, men traseen vil ligge relativt lavt i terrenget, noe som gjør at inngrepet blir lite eksponert fra omkringliggende områder.
Konsekvens: – (liten negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativet går i tunnel under Kjæråsen og kommer ut i dagen rett sørøst for stadionanlegget på Lisleby. Dette vil skape en ny barriere gjennom Lisleby. Etter å ha passert «Snippen» går alternativet videre rett vest for dagens jernbane opp mot Østfoldhallen. Det er lagt opp til å beholde kryssinger av jernbanen der hvor de er i dag. Nærings- og boligområder kan likevel videreutvikles. Som for alt. 2a vil det nye dobbeltsporet medfører behov for å innløse mange boliger langs Lauritz Johnsens vei og dagens jernbane. Dette vil berøre mange familier, og vil ha store negative konsekvenser for det etablerte nærmiljøet. Det er begrenset med boligtomter i dette området, og mange vil måtte flytte. Mange boliger må innløses, noe som medfører at beboere må flytte fra sitt nærmiljø.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Naturmangfold

Den eneste kjente naturverdien som berøres er Råbekken/Evjebekken. Kryssingen skjer på bru, slik at bekken kan opprettholdes som en økologisk korridor.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet berører flere kulturhistoriske bygninger på Lisleby og innebærer at en stor del av Lisleby-veiens eldre bebyggelse rives, inklusive ca. 40 historiske bygninger oppført i SEFRAK (bygd før 1900). Dermed går Lislebyveien sin funksjon og betydning for områdets historiske utvikling tapt. Nærføring også til enkelte eldre bygninger ved Hauge. På Hauge vestre vil en bergkunstlokalitet (automatisk fredet) rett øst for traseen få redusert opplevelsesverdi.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Naturressurser

Alternativet berører ingen naturressurser. Arealer som har vært dyrket krysses, men disse er nå omdisponert til andre formål (utbygging).
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

8.7.3.5 Innløste boliger

Foreløpige beregninger viser at omtrent 40 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Antall boenheter er det ca. 60.
Konsekvens: –/– – (middels negativ)

8.7.3.6 Kostnader

Kostnadene domineres av tiltakene knyttet til trau-/kulvertkonstruksjonen mellom tunnelutløpet og frem til nordsiden av Lisleby stasjon. Konstruksjonens store lengde og dybde i vil medføre omfattende geotekniske sikringstiltak, og konstruksjonen og sikringstiltakene står derfor også for omtrent 30 % av kostnadene ved alternativet. Dette er det dyreste alternativet i delområdet, og er 30 % dyrere enn det billigste.
Konsekvens: – – (stor negativ).

8.7.4 Kjæråsen–Østfoldhallen: Beskrivelse av varianter/løsninger for alternativ 6b som ikke er videreført

Det er kun gjennomført optimalisering av alternativet fra forstudien, og det er ikke utviklet varianter som ikke er videreført.

8.8 Oppsummering Kjæråsen–Østfoldhallen

Tabell 8-2 oppsummerer vurderingene av alternativene i delområde 20, Kjæråsen–Østfoldhallen.

Tabell 8-2: Oppsummering av vurdering mot kriteriene for de ulike alternativene i delområde Kjæråsen–Østfoldhallen

Kriterium	Alt. 2a	Alt. 4a	Alt. 6b
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)			
Sporkapasitet	Iht. konseptdokument. Ingen sidespor eller sporsløyfer. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdokument. Ingen sidespor eller sporsløyfer. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdokument. Ingen sidespor eller sporsløyfer. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Tekniske krav	Normalkrav iht. teknisk regelverk oppfylt. Konsekvens: ++ (stor positiv)	Normalkrav iht. teknisk regelverk oppfylt. Konsekvens: ++ (stor positiv)	Normalkrav iht. teknisk regelverk oppfylt. Konsekvens: ++ (stor positiv)
Funksjonalitet	Maks. hastighet 200 km/t fram til Lisleby stasjon. Dimensjonerende hastighet økt til 250 km/t etter Lisleby. Konsekvens: + (liten positiv)	Maks. hastighet 200 km/t fram til Gamle Glemmen kirke. Dimensjonerende hastighet økt til 250 km/t etter Gamle Glemmen kirke. Konsekvens: + (liten positiv)	Maks. hastighet 200 km/t fram til Lisleby stasjon. Dimensjonerende hastighet økt til 250 km/t etter Lisleby. Konsekvens: + (liten positiv)
Anleggsgjennomføring (relativ sammenlikning mellom alternativene)			
Teknisk gjennomførbarhet	• Spunting for å minimere behov for anleggsareal og etablering av betongtrau/kulvert fram til Snippen. • Kryssing av Evjebekken og Evjebekkveien på bru. • Anleggsarbeid i tettbygd strøk, vil bl.a. krysse skoleveg ved Lisleby skole. • Dårlig grunn fra Lisleby til Østfoldhallen. Bløt leire vil kreve tiltak i anleggsfasen med kalksementpeler, spunting eller annet. Konsekvens: – (liten negativ)	• Bygging av kulvert/betongtrau fra tunnelportal til Evjebekkveien. • Kryssing av Evjebekken og Evjebekkveien på bru. Må ses i sammenheng med omlegging av Dikeveien/Evjebekkv. • Anleggsarbeid i tettbygd strøk. • Mer tunnelarbeid, og utfordringer med åpen byggegrop dersom det ikke er fjell på hele strekningen. Konsekvens: + (liten positiv)	• Spunting for å minimere behov for anleggsareal og etablering av betongtrau/kulvert fram til Snippen. • Kryssing av Evjebekken og Evjebekkveien på bru. • Anleggsarbeid i tettbygd strøk, vil bl.a. krysse skoleveg ved Lisleby skole. • Dårlig grunn fra Lisleby til Østfoldhallen. Bløt leire, kan kreve tiltak i anleggsfasen med kalksementpeler, spunting eller annet. • Byggegrop på 16 meter Konsekvens: –/– – (middels neg.)
Sporbrudd/drift på eks. spor	• Arbeid nær eksisterende bane langs Lisleby kan gi behov for sporbrudd. • Krysser eksisterende bane etter Snippen krever sporbrudd Konsekvens: – – (stor negativ)	• Går langt unna eksisterende bane, ikke behov for sporbrudd. Konsekvens: ++ (stor positiv)	• Arbeid nær eksisterende bane langs Lisleby kan gi behov for sporbrudd. • Eksisterende jernbane ved Lisleby stasjon må justeres. Konsekvens: – (liten negativ)
Drift på eks veg	• Arbeid nær eks veger. • Blokkering av atkomstveger. Konsekvens: – (liten negativ)	• Arbeid nær eksisterende veger. • Blokkering av atkomstveger. Konsekvens: – (liten negativ)	• Arbeid nær eks. veger. • Blokkering av atkomstveger. • Ligger veldig dypt gjennom Lisleby Konsekvens: –/– – (middels neg.)
Trafikkavvikling veg*	• Eksisterende g/s-veger opprettholdes i eller nær dagens trasé uten betydelig endret trafikkmønster. • Fremtidig kryssing av jernbanen blir planskilt. • Kjøremønster på Lisleby blir noe endret, og noen kjørebevegelser får lengre kjøreveg. Konsekvens: – (liten negativ)	• Eksisterende g/s-veger opprettholdes i eller nær dagens trasé uten betydelig endret trafikkmønster. • Fremtidig kryssing av jernbanen blir planskilt. • Området hvor ny jernbane kommer ut av tunnelen får noe endret trafikkmønster, men berører ikke store trafikkstrømmer. • Usikkertheten i forhold til frihøyde ved Evjebekken. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	• Eksisterende g/s-veger opprettholdes i eller nær dagens trasé uten betydelig endret trafikkmønster. • Fremtidig kryssing av jernbanen blir planskilt. Konsekvens: – (liten negativ)
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)			

Kriterium	Alt. 2a	Alt. 4a	Alt. 6b
Landskaps-bilde	• Skjæring gjennom Liselby. • Bru over Evjebekken blir en ny godt synlig visuell barriere i området. • Forsterket visuell barriere. Konsekvens: – (liten negativ)	• Dyp skjæring nord for gamle Glemmen kirke og videre på lang bru som gir fjernvirkning. • Forsterket visuell barriere. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	• Skjæring gjennom Liselby • Bru over Evjebekken blir en ny godt synlig visuell barriere i området. • Forsterket visuell barriere. Konsekvens: – (liten negativ)
Nærmiljø og friluftsliv	Ny barriere og inngrep Lisleby. Bo-området langs Sletteveien kan opp-rettholdes, men må støyskjermes. Meget stort antall berørte boenhe-ter er negativt for nærmiljøet. Om-rådet kan benyttes som i dag, og videreutvikles med mer boliger eller næringsvirksomhet i fremtiden. Konsekvens: – – (stor negativ)	Enkelte næringsbygges må bygges om eller rives, men næringsområdet kan videreutvikles på en god måte. Positivt for Lisleby. Få berørte boenheter (9). Private boliger ved Smørbøtta¬veien kan skjermes for støy på en god måte.Konsekvens: + (liten positiv)	Ny barriere og inngrep Lisleby. Mange innløste boliger, men området kan benyttes som i dag, og videreutvikles med mer boliger eller næringsvirksomhet i fremtiden. Boområdet langs Sletteveien kan opprettholdes, men må støyskjermes. Konsekvens: –/– – (mid.negativ)
Natur-mangfold	Ingen vesentlige konflikter. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Ingen vesentlige konflikter. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Ingen vesentlige konflikter. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Kulturmiljø	• En stor del av Lislebyveiens eldre bygninger må rives. • Lislebyveiens funksjon og betydning for områdets historiske utvikling går tapt. • Nærføring til noen eldre bygninger ved Hauge. Bergkunstlokalitet ved Hauge vestre vil bli ødelagt. Konsekvens: – – (stor negativ)	• Nærføring til verneverdig bebyg-gelse langs Gml. Kirkevei. • Kan gi redusere opplevelses-verdier knyttet til kirkeplassen samt et par aut. fredete kulturminner. • Bergkunstlokalitet ved Hauge vestre vil få redusert opplevelsesverdi. Konsekvens: – (liten negativ)	• En stor del av Lislebyveiens eldre bygninger må rives. • Lislebyveiens funksjon og betydning for områdets historiske utvikling går tapt. • Nærføring til noen eldre bygninger på Hauge. • Bergkunstlokalitet ved Hauge vestre vil få redusert opplevelsesverdi. Konsekvens: – – (stor negativ)
Natur-ressurser	Noe beslag av fulldyrket jord, 20-30 dekar. Konsekvens: – (liten negativ)	Berører kun dyrket jord omdisponert til utbygging. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Berører kun dyrket jord omdisponert til utbygging. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Innløste boliger*	60 boligbygg med 100 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ)	10 boligbygg med 10 boenheter Konsekvens: 0 (ubetydelig)	40 boligbygg med 60 boenheter. Konsekvens: –/– – (middels neg.)
Kostnader*	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens: – – (stor negativ). 30 % dyrere enn billigste alternativ

*relativ sammenlikning mellom alternativene)

Funksjonalitet og sporgeometri er i henhold til konseptdokumentet og teknisk regelverk for alle banealternativene.

Det relativt store forskjeller når det gjelder ***anleggsgjennomføring***. Alternativ 4a peker seg ut som det klart gunstigste. Primært fordi det går i går i tunnel helt fra Kjæråsen og frem til der det møter "dagen" et stykke før Evjebekkveien. Etter tunnelføringen og frem til Østfoldhallen er utfordringene større, blant annet pga. nærføring til fv. 109, kryssing av Evjebekkveien og innføring over Dikeveien og nærføring til næringsområde. Både alternativ 2a og 6b vil som følge av at de begge ligger relativt dypt der de møter Lisleby innebære en barriere i byggeperioden. Dette medfører midlertidige omlegginger av veger, infrastruktur m.m. i byggeperioden. Alternativ 6b vurderes noe mer negativt grunnet dyp byggegrop gjennom Lisleby. Arbeid nær eksisterende jernbane i drift vil også være utfordrende for disse to alternativene.

For ***trafikkavvikling veg*** er også alternativ 4a det som peker seg ut som det minst negative, siden alle veger som blir berørt/brutt kan reetableres i samme trasé som i dag. Alternativ 2a og 6b bryter begge dagens Lislebyvei. Denne foreslås reetablert, men ikke i samme trasé som dagens, og det er vanskelig å opprettholde samme kvalitet på lokalvegsystemet i området som i dag etter utbygging.

For ***ikke-prissatte konsekvenser*** vurderes også alternativ 4a som det beste, selv om dyp skjæring nord for gamle Glemmen kirke og videre med lang bru inn over Dikeveien kan oppleves som en barriere med negativ konsekvens for landskapsbildet. Alternativ 2a og 6b er utfordrende mht. landskapsbildet, men avbøtende tiltak kan begrense de negative konsekvensene. Disse alternativene medfører også at en stor del av Lislebyveiens eldre historiske bygninger må rives, og er mest konfliktfylte for nærmiljø og friluftsliv. Alle alternativene berører noe dyrket mark.

Når det gjelder ***kostnader*** er alternativ 4a det rimeligste. Alt. 2a er ca. 10 % dyrere, og alt. 6b 30 % dyrere.

RAMS er beskrevet i kap. 6. Der ses det på delområde 10 og 20 samlet siden disse vurderingene henger nøye sammen. Fra Kjæråsen har alternativ 4a noe mer tunnel og en lengre bru enn 2a og 6b. Der hvor 4a går i tunnel går 2a og 6b i skjæring/trau gjennom tettbygd område. Det er fordeler og ulemper med begge deler, men det antas at 2a og 6b er noe bedre vedlikeholdsmessig. Man vil også unngå en del vedlikeholdsobjekter som nødvendigvis vil komme i en tunnel. Sikkerhetsmessig vil det være ulike hendelser som er aktuelle for alternativene, men risikoen totalt sett vil være tilnærmet lik.

Med bakgrunn i argumentasjonen i kapittel 6.2.2 om at alternativ 4a fra delområde 10 kan få det beste tunnelkonseptet dersom det kombineres med alternativ 2a eller 6b fra delområde 20 ved Kjæråsen. Forutsatt at sporsløyfene trekkes ut av tunnelen og at dette går kapasitetsmessig, vil det med tanke på RAMS være best å kombinere alternativ 4a fra delområde 10 med enten alternativ 2a eller alternativ 6b i delområde 20 videre i prosjektet.

De ulike alternativene fikk en score som følger:

- Alternativ 4a, score -3
- Alternativ 2a, score -6
- Alternativ 6b, score -6

Alternativ 4a får best score først og fremst pga. mulighetene for et bedre tunnelkonsept dersom det kombineres med en av de andre alternativene i delområde 20, og at de indre sporsløyfene i østre ende ligger mellom plattformene og tunnelen gjennom Kjæråsen. Alternativ 2a og 6b vil være noe bedre enn 4a fra Lisleby, men det kommer ikke fram av scoren.

8.9 Viktige hensyn for videre planlegging

8.9.1 Offentlig plan

- Banealternativ 4a er justert siden forstudien. Slik alternativet nå er, ligger det delvis utenfor det varslede planområdet. Dersom dette alternativet anbefales videreført er det behov for varsling av et utvidet planområde.
- Det vil være behov for omlegging av Dr. Opsands vei og Smørbøttaveien. Omleggingen vil kunne komme utenfor det varslede planområdet. En eventuell senking av Hans Nielsens Hauges vei vil også medføre at tiltaket kommer utenfor planområdet.
- Hvorvidt det skal varsles utvidelse av planområdet til kommunedelplanen eller om det skal tas som en del av reguleringsarbeidet må avklares med Bane NOR og planmyndigheten i etterkant av optimaliseringsfasen.
- Det er ikke gjennom optimaliseringsarbeidet avdekket andre forhold, enn de nevnt over, som bør gi andre føringer for videre planarbeid enn det som er fastsatt i planprogramme[25].

8.9.2 Teknisk hovedplan

- Avstemme grunnlag for vann- og avløp etter nye innmålinger
- Optimalisering av konstruksjoner både med tanke på konstruksjonstekniske prinsipper, men også tverrfaglig blant annet ift. jernbanetekniske, vegtekniske og geotekniske hensyn m.m.
- Terreng- og nærmiljøkonsekvenser omkring løsninger gjennom Lisleby-området og næringsområdet fra Evjebekkveien og innover Dikeveien
- Basert på resultatene av supplerende grunn- og laboratorieundersøkelser (mottas desember/januar) utføre mer detaljerte geotekniske og bergtekniske vurderinger.
- Ny Glommakryssing i Fredrikstad er på høring. Ett alternativ er ved kobling mot fv. 109 ved Evjebekken og et annet i Kjæråsen. Dette vil ha betydning for InterCity, og det er viktig med dialog med kommunen og Statens vegvesen.
- I utgangspunktet er det tenkt trauløsninger der alternativene "skjærer" seg ned i terrenget gjennom Lisleby. Snippen er sentrum i Lisleby, og det bør vurderes ulike varianter/kombinasjoner av kulvert og åpen løsning her for å begrense barrierevirkningen.
- Planer for ny fv. 109 indikerer endringer ved Evjebekken. Det er utfordring knyttet til tilstrekkelig frihøyde under ny jernbanebru over Evjebekkveien for alternativ 4a. Om alternativet videreføres må dette sees på mer detaljert sammen med Statens vegvesen i neste fase.

9 ØSTFOLDHALLEN–E6

9.1 Beskrivelse av området

9.1.1 Overordnede trekk

Fram til Rolvsøysund er det et flatt og åpent landskap dyrket jord og et større vassdrag. Bebyggelsen ligger som klynger i det åpne kulturlandskapet. Rolvsøy kirke med kirkegård og store trær ligger vakkert til, og kan sees fra store avstander. Kirken og nærområdet er et viktig identitetsskapende element.

Fra Rolvsøysund til E6 er landskapet mer variert. Det er større skogkledde koller og åser, med åpne flatere sletter imellom. På slettene og opp i kanten av åsene er det mange steder boligbebyggelse. Eneboliger dominerer, men det er også noe blokk- og leilighetsbebyggelse i Greåkerområdet. Høydedraget med Greåker fort er et karakteristisk landskapselement. Tunevannet–Tune–Alvimdalen er et svært viktig landskapsrom i et ellers bebygd område.

Greåker fort, Moa idrettsanlegg og områdene nord for Greåker er viktige rekreasjons- og friluftsområder. Det er også flere skoler og barnehager i området.

9.1.2 Samferdsel

Fv. 109 går gjennom delområdet. Ved Rolvsøysund er det kryss med fv. 112, som går opp langs Visterflo til E6. Viktige veger som kommer i nærføring til InterCity-prosjektet er blant annet mindre veger som Bjørnengveien, Kirkeveien, Opstadveien, Grålumveien og Nye Tindlundvei. Dagens jernbane krysser Rolvsøysund litt sør for vegbrua for dagens fv. 109. Den går videre gjennom Greåker og danner etter hvert grensen mellom boligbebyggelse og industri langs Glomma. Rolvsøy godsterminal ligger på Glommasiden av jernbanen på Valle.

Planlegging av ny fv. 109 på strekningen fra Alvim til Evjebekken pågår og nærføring til InterCity-prosjektet er spesielt krevende ved kryssing av Rolvsøysund. Ny firefelts vegbru skal blant annet etableres over sundet og eksisterende bru skal beholdes. I optimaliseringsfasen har det vært relativt tett kontakt med "fv. 109-prosjektet" og det anbefalte krysningsalternativet av Rolvsøysund for fv. 109 er lagt til grunn ved optimalisering av jernbanealternativenes krysninger av Rolvsøysund.

9.1.3 Grunnforhold

Landskapet er preget av langsgående fjellrygger i retning nord-nordøst/syd-sydvest. Mellom ryggene ligger det dalsøkk/løsmasseområder som hovedsakelig består av bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire, til dels til stor dybde.

Landskapet vest for Rolvsøysund ligger på en jevn høyde på om lag kote 18–21. Ned mot sundet faller terrenget jevnt. Det er på store partier kvikkleire/sprøbruddsmateriale. Det er også svært variable dybder til berg. De varierer fra opp mot 30 meter til 1 meter til berg i nærliggende borhull. Ned mot sundet er det påvist mer enn 50 meter til berg. Dette tilsier muligheter for steil bergoverflate under eksisterende terreng i visse områder.

I selve sundet er det boret til svært store dybder, 60–80 meter, i flere punkter uten å påvise berg. Det er boret til 129 meter til antatt berg i et borpunkt i sundet. Løsmassene i sundet ser ut til å være mindre sensitive.

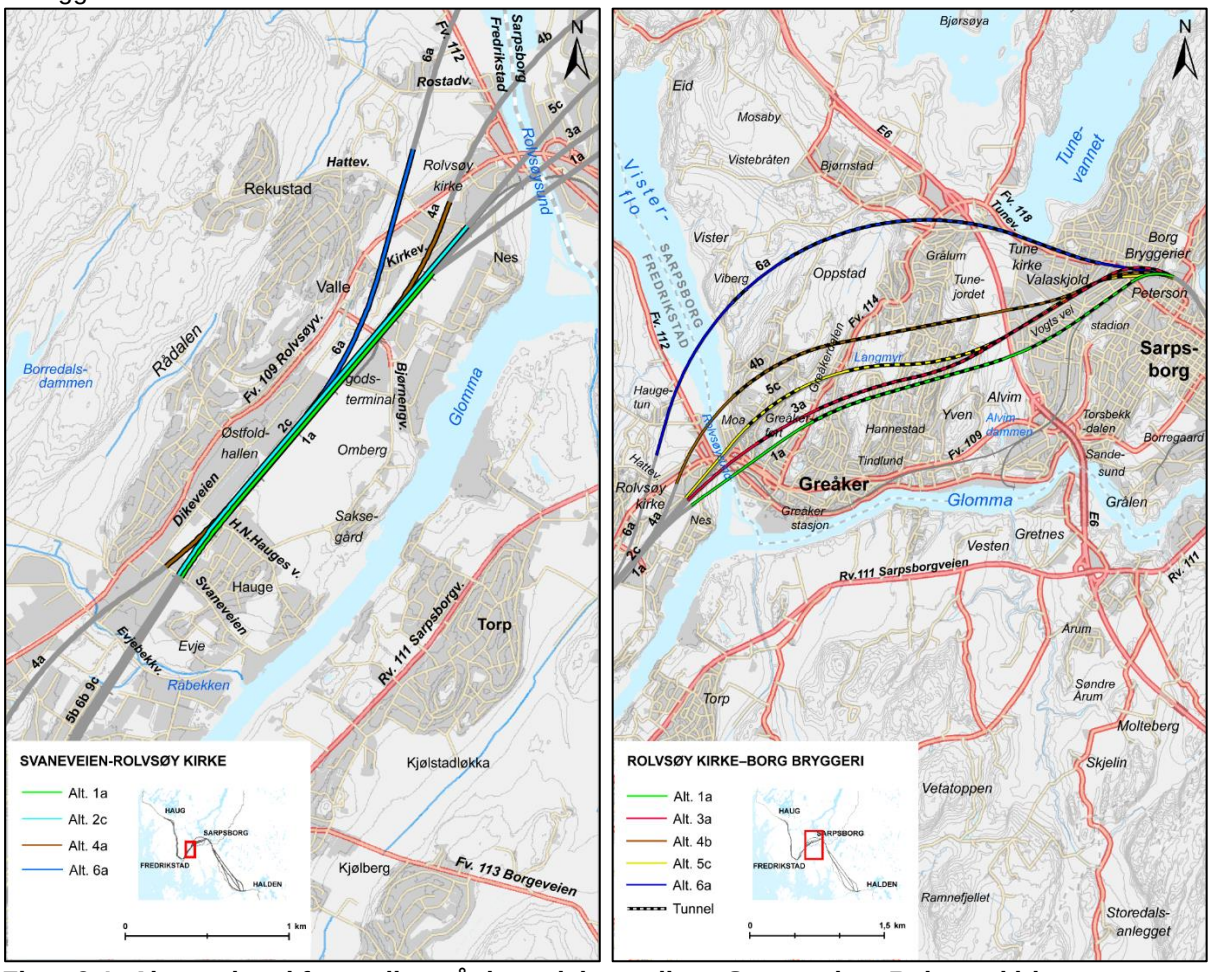
Grunnvannstanden i området ligger generelt høyt, og det forekommer områder med artesisk trykk (poreovertrykk).

På østsiden av Rolvsøysund og i Greåkerdalen er det bløt og meget kompressibel leire, og på store partier kvikkleire. Rett øst for Rolvsøysund er det påvist steile fjellhelninger under terreng i deler av området og over 60 meter dybde til berg. Dette speiles i de synlige bergformasjonene i dagen. Det pågår supplerende grunnundersøkelser i Greåkerdalen og øst for Rolvsøysund. Disse er ennå ikke ferdigstilt og er ikke med i vurderingene i optimaliseringsfasen.

I Alvimdalen er det stort sett bløt leire og på partier kvikkleire/sprøbruddsleire. Leirmassene er mer sensitive nordover i dalen. Stedvis er det store dybder til berg. Det gjenstår å utføre supplerende grunnundersøkelser i Alvimdalen.

9.2 Videreførte alternativer fra forstudien

Strekningen Østfoldhallen–E6 er sammensatt av de to delparsellene Svaneveien–Rolvsøy kirke og Rolvsøy Kirke–Borg Bryggerier fra forstudien, se figur 9-1. For Svaneveien–Rolvsøy kirke ble det anbefalt tre alternative korridorer basert på alternativ 1a, 2c og 4a. Korridorbredde på 50-100 meter på hver side av spormidt, tilpasset stedlige forhold. For Rolvsøy kirke–Borg Bryggerier ble det anbefalt tre alternative korridorer basert på alternativ 1a, 4b og 5c. Korridorbredde for alternativene ble satt til maksimalt 100 meter på sørsiden av det sørligste alternativet og maksimalt 400 meter på nordsiden av det nordligste alternativet fra Rolvsøy til Tunejordet. Herunder er også alternativ 3a inkludert, da det ligger innenfor korridorene.



Figur 9-1: Alternativer i forstudien på de to delparsellene Svaneveien–Rolvsøy kirke og Rolvsøy kirke–Borg Bryggerier. Alternativ 6a ble ikke videreført

9.2.1 Delparsell Svaneveien–Rolvsøy kirke

Alternativ 1a

Bakgrunnen for dette alternativet er å kunne koble seg til alternativer fra Fredrikstad som er lagt på østsiden av dagens jernbane (alternativ 6b og 9c). Den følger korridoren fra KVU, men det er gjort en optimalisering av kurven like etter Svaneveien. Linjen er også optimalisert for å gi en bedre føring over Rolvsøysund.

Alternativ 2c

Bakgrunnen for dette alternativet er å kunne koble seg til alternativer fra Fredrikstad som er lagt på vestsiden av dagens spor. Det er i sin helhet lagt på vestsiden av dagens jernbane. Dette er ubebygde arealer som grenser til næringsområdet i Dikeveien. En unngår da inngrep i boligene rett nord for Svaneveien, men alternativet tar boliger i Kirkeveien. Alternativet krysser som dagens jernbane under Bjørnengveien.

Alternativ 4a

Bakgrunnen for dette alternativet er en videreføring av alternativ 4a gjennom Fredrikstad, og en videreføring som ikke går gjennom Greåker etter kryssing av Rolvsøysund. Alternativet krysser Svaneveien ca. 80 meter vest for dagens kryssing. Her går det rett gjennom et næringslokale. Videre er det lagt parallelt med dagens jernbane på vestsiden som alternativ 2c. Etter kryssing av Bjørnengveien dreier dette nordover på dyrket jord, og legges rett gjennom et boligområde like sør for Rolvsøy kirke. Alternativet er lagt like ved Rolvsøy kirke.

9.2.2 Delparsell Rolvsøy kirke–Borg Bryggerier

Alternativ 1a

Alternativet er koblet til alternativ 1a på delparsellen Svaneveien–Rolvsøy kirke, det vil si at det ligger på sørsiden (Glommasiden) av dagens jernbane.

Alternativ 1a dreier sørover fra eksisterende jernbane like før Rolvsøy kirke og legges over gården Nes før kryssing av Rolvsøysund. På Greåker er alternativet lagt på høy bru over bebyggelsen, fv. 109 og dagens jernbane. Videre i skjæring inn i fjellsiden nedenfor Greåker fort før Greåkerdalen krysses på bru. Alternativet går inn i tunnel like vest for Greåker kirke. Tunnelen munner ut ved Alvimjordene. Videre legges alternativet i løsmassetunnel under jordene i Alvimdalen, under E6 og videre mot dagens jernbane.

Alternativ 3a

Alternativet følger dagens spor og krysser Rolvsøysund litt nord for alternativ 1a. Dagens jernbanebru krysses like ved vestre landkar. Gamle Rolvsøysund bru (gangbru) krysses. Linja treffer litt lenger vest og mer midt under Greåker fort enn alternativ 1a, og det etableres en 260 meter lang tunnel istedenfor skjæring langs fjellet nedenfor fortet. Tilsvarende som alternativ 1a, ligger også alternativ 3a høyt i terrenget over Rolvsøysund og Greåker sentrum for å komme over dagens fv. 109. Etter tunnelen under Greåker fort krysses Greåkerdalen før banen går videre i lang bergtunnel helt fram til Alvimdalen. Over jordet blir det en betongkulvert som fortsetter under E6 og videre i Vogts vei.

Alternativ 4b

Alternativet passerer vest for Rolvsøy kirke. Fv. 109 krysses før fv. 112, og Rolvsøysund krysses på ei 800 meter lang og skrå bru utenom Greåker. Etter elvekryssingen går alternativet rett over idrettsplassen på Moa. Her går den så rett over fra bru til en ca. tre km lang tunnel. Det er liten/ingen bergoverdekning i Greåkerdalen, så her er det forutsatt en betongkulvert. Tunnelen kommer ut der fjellet har en liten "nabb" (Knattås) i Alvimdalen, vest for E6 og er vist i skjæring i Alvimdalen. Traseen krysser så under E6 og går videre dypt i terrenget gjennom næringsområdet på Tunejordet.

Alternativ 5c

Forbi Rolvsøy kirke ligger alternativet i Kirkeveien vest for dagens spor. Det fortsetter her i rettlinje over Rolvsøysund. Ny jernbanebru krysser i god høyde over eksisterende og ny vegbru for fv. 109. Alternativet går rett fram mot fjellryggen vest for Greåker fort, som krysses i en 700 meter lang tunnel. Traseen går gjennom boligområdene på begge sider av elva. Gjennom Greåkerdalen blir det en kort dagsone på bru. Traseen videre går i en 1500 meter lang tunnel som kommer ut i Alvimdalen vest for E6. Den siste delen av tunnelen blir en løsmassetunnel. Alt. 5c er lagt langt høyere og legges på bru fra Alvimjordet og over E6.

9.3 Fokus i optimaliseringsarbeidet

For strekningen Østfoldhallen–E6 har det i optimaliseringsarbeidet primært vært fokus på følgende hovedpunkter:

Hastighet

Iht. konseptdokument og Bane NORs anbefaling i forstudien, skal det dimensjoneres for hastighet 250 km/t. I forstudien var alternativene dimensjonert for 200 km/t.

Rolvsøy godsterminal

Iht. konseptdokument skal det være tilslutning til Rolvsøy godsterminal og mulighet for et ventespor vurderes. I optimaliseringsarbeidet har det blitt utarbeidet løsninger for alle alternativer.

Nærhet til Rolvsøy kirke

Alternativene ligger i større eller mindre grad nær Rolvsøy kirke, dagens kirkegård og regulert utvidelse av kirkegården. Det har vært fokus på løsninger for å skåne kirkeområdet.

Kryssing av Rolvsøysund

Kryssing av Rolvsøysund har utfordringer med mange eksisterende bruer og samkjøring med ny fv. 109. Det har vært samarbeid med Statens vegvesen. Det har vært arbeidet med:

- En kryssing som kan bidra positivt som element i landskapet
- En kryssing som fungerer teknisk (tilstrekkelig frihøyde, søyleplassering og spennvidder), særlig med tanke på strøm-, islast- og vannstandsforhold i Visterflo
- Forholdet til eksisterende bruer (jernbanebru, bru for fv. 109 og gangbru) og
- Forholdet til planlagt fv. 109-bru.
- Å finne konstruksjonsløsninger som tilfredsstiller krav til sikkerhetssoner rundt eksisterende brufundamenter på friksjonspeler. Grunnforholdene er dårlige, det er potensielt store utfordringer med områdestabilitet på vestsiden av Rolvsøysund. Det har derfor vært fokus på ulike mulige sikringstiltak.

Greåker fort

Greåker fort har også hatt stor fokus. Særlig ønsket om at inngrep i kollen det ligger på, har stor nok avstand til at fortet kan oppleves å ligge fritt og alene i landskapet. Brukonstruksjonen bør ikke være så høy eller ha en slik utforming at Greåker fort får konkurranse som det høyeste punktet i nærområdet.

Greåkerdalen

Greåkerdalen ligger i en klart avgrenset, relativt smalt landskapsrom med bebyggelse, og er sårbart for inngrep. I Greåkerdalen er det bløt og meget kompressibel leire, og på store partier kvikkleire. Det har derfor vært fokusert på å finne gode løsninger for kryssing av dalen som både tar hensyn til dårlige grunnforhold, bebyggelse og landskapet. Mulige løsninger kan være lave bruer, antakelig såkalte myrbruer eller pelet fylling. Disse kan utformes slik at linjen ser ut til å ligge *på* eksisterende terreng.

Alvimjordene, Tunejordet og kryssing av E6

I Alvimdalen er det stort sett bløt leire og på partier kvikkleire/sprøbruddsleire. Leirmassene er mer sensitive nordover i dalen. Langs E6 ligger det flere store VA-ledninger, og en større overvannskulvert krysser E6. Alvimdalen er et regionalt viktig kulturlandskap, og de åpne jordene er et karakteristisk og viktig landskapsrom. Opplevelsen av siktlinjen i det åpne landskapsrommet fra Tune kirke og raet i nord til Glomma i sør er viktig. Det har derfor vært fokusert på å finne gode løsninger for kryssing av dalen og E6 som både ivaretar behovet for geotekniske tiltak og landskapsmessige virkninger. Dersom linjen legges lavt i terrenget, vil landskapsrommet ikke oppleves å endres i samme grad som en linje som ligger høyt.

Anleggsfasen

Det har vært fokus på å finne løsninger som opprettholder forbindelser for alle trafikantgrupper og drift på dagens spor, inklusive Rolvsøy godsterminal i anleggsperioden. I det ligger gode nok avstander for

å opprettholde eksisterende bane mest mulig i drift i anleggsperioden. Alle alternativ har nærføring til eksisterende fv. 109, planlagt fv. 109 og større veger som Opstadveien, Grålumveien og Nye Tindlundvei. Det har vært søkt kombinerte løsninger med veg, og gjennomført koordineringsmøter med fv. 109-prosjektet.

Geotekniske forhold

Geotekniske forhold har gitt føringer for jernbanealternativenes plassering horisontalt og vertikalt. Det er fokusert spesielt på;

- områdestabilitet ned mot Rolvsøysund
- fundamenteringsmetoder for bruer over Rolvsøysund
- områdestabilitet i Greåkerdalen
- kryssing av Alvimdalen og E6

Veger

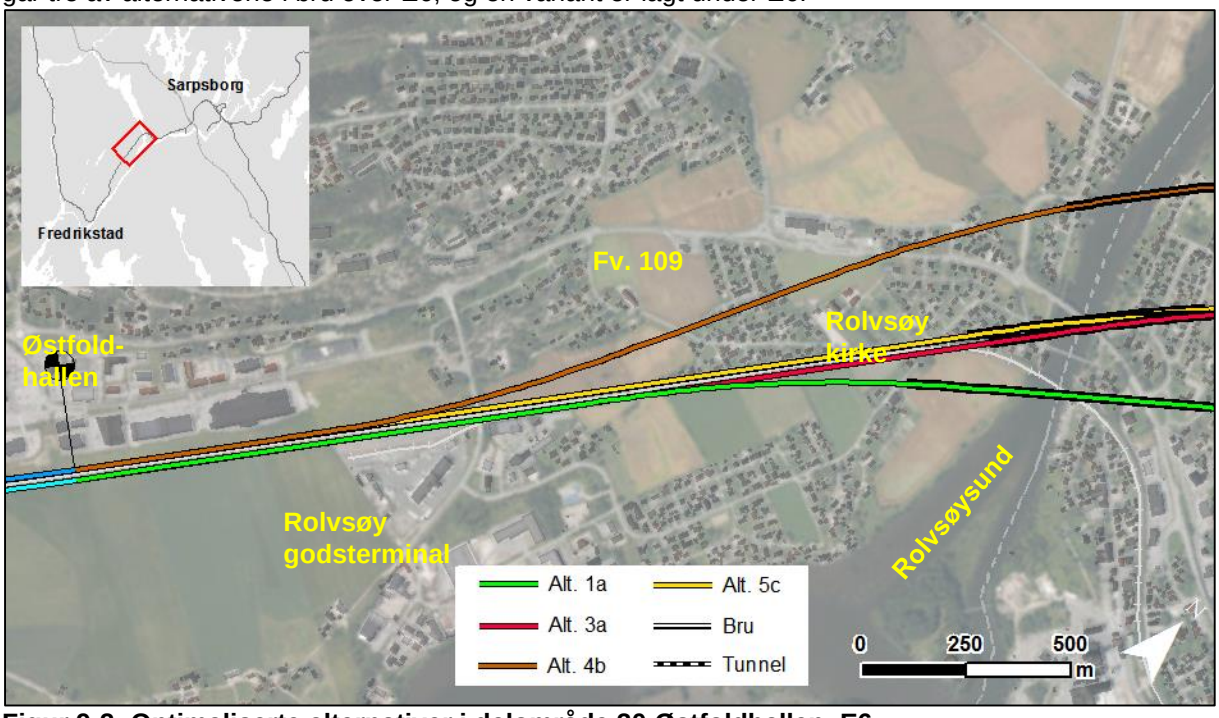
Fokus på omlegging av store veganlegg. Prinsippet har vært at veg som brytes av ny jernbane reetableres i eksisterende trasé så langt det er mulig. Hovedveger har vært viktigs, men gang- og sykkelveg og lokalvegsystemet har vært med på å legge føringer for arbeidet slik at atkomster mest mulig kan opprettholdes. Andre viktige veger som det har vært arbeidet med er Greåker, Opstadveien, Greåkerveien, Grålumveien og Rolvsøy kirke med tilgrensende vegsystem.

Forholdet til ny fv. 109

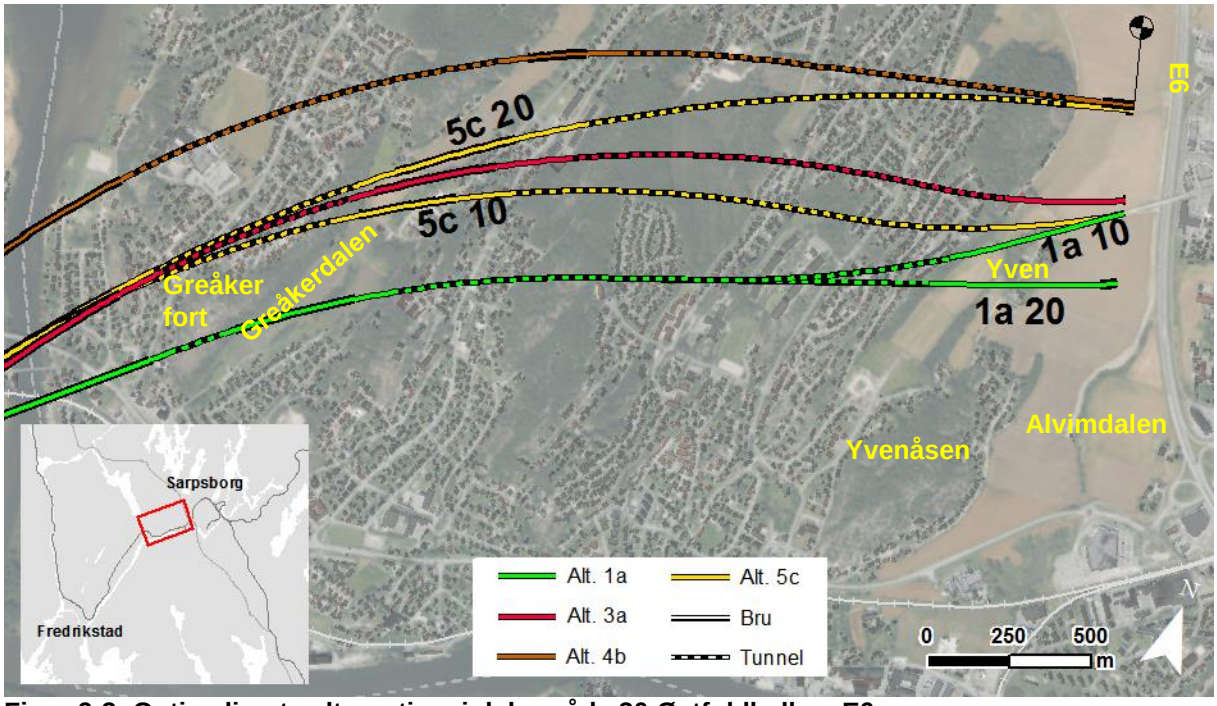
Grensnittet mot ny planlagt fv. 109 og samkjøring av løsninger mot det prosjektet er vektlagt så langt det har latt seg gjøre. Endelig valg av løsning for ny fv. 109 er ikke vedtatt.

9.4 Generell beskrivelse av optimaliserte alternativer

For Østfoldhallen–E6 er det utviklet fire aktuelle alternativ fra forstudien, se figur 9-2 og figur 9-3. To av disse har igjen to varianter fram til kryssingen av E6. Alle passerer Rolvsøy godsterminal og har ulike tilkoblinger til denne. Videre går de forbi Rolvsøy kirke før de krysser Rolvsøysund med lange brukonstruksjoner og går videre inn i tunnel mot Greåkerdalen. Lengde på tunneler varierer, og 4b medfører lengst tunnel og 1a kortest. I Greåkerdalen ligger alle alternativer i dagen på lav bru/konstruksjon før de går inn i ny tunnel frem til de kommer ut på Alvimjordene. I neste delområde går tre av alternativene i bru over E6, og en variant er lagt under E6.



Figur 9-2: Optimaliserte alternativer i delområde 30 Østfoldhallen–E6



Figur 9-3: Optimaliserte alternativer i delområde 30 Østfoldhallen–E6

Tabell 9-1: Nøkkeldata for optimaliserte alternativer i delområde 30 Østfoldhallen–E6

Alternativ	Total lengde (m)	Bergtunnel (m)	Løsmassetunnel (m)	Bru (m)
1a, variant 10	5745	1871	-	1074
1a, variant 20	5745	1796	-	1064
3a	5875	1935	-	1000
4b	6105	2540	1125	675
5c, variant 10	5850	1975	-	875
5c, variant 20	5920	2120	-	960

9.5 Optimalisert løsning for alternativ 1a variant 10 og 20

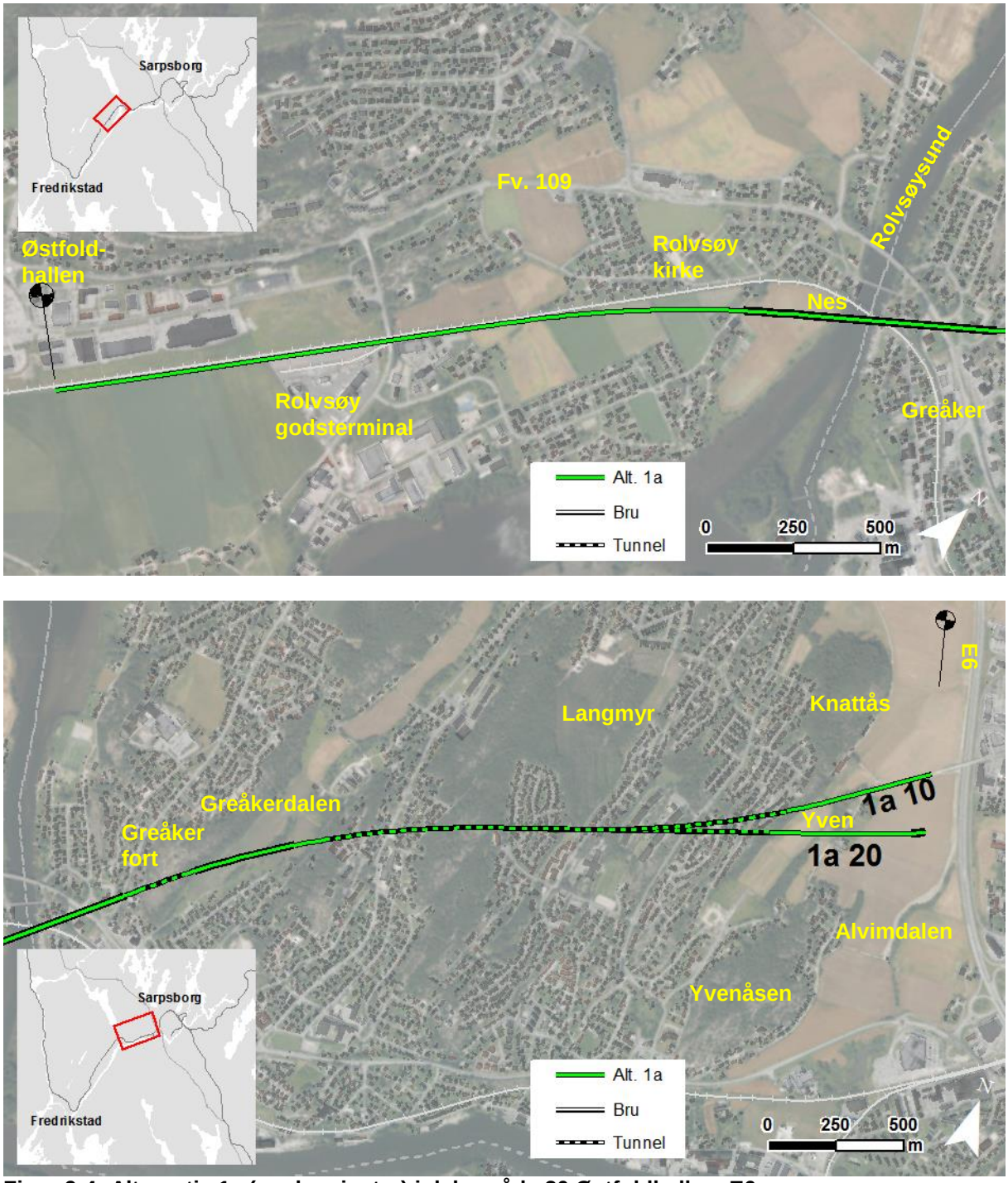
9.5.1 Beskrivelse av alternativ 1a variant 10 og 20

9.5.1.1 Bane

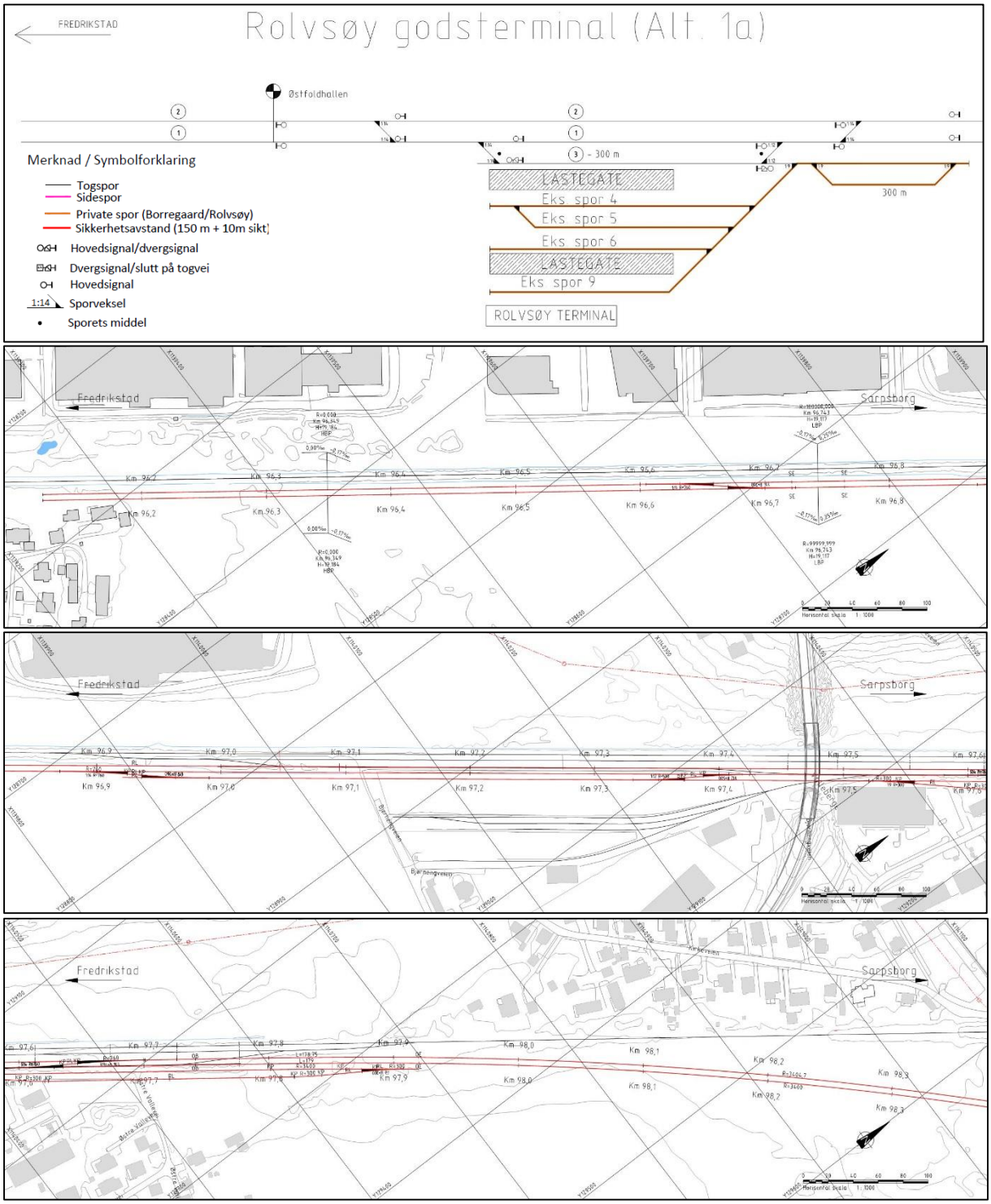
Alternativ 1a ligger langs østsiden av eksisterende spor fra Østfoldhallen og forbi Rolvsøy godsterminal. For tilkobling til terminalen foreslås etablert et nytt tredjespor med omløpsspor for lok, og tilslutning til eksisterende terminal. Løsningen er vist i figur 9-5, og er en reetablering av dagens funksjonalitet. I tillegg er det mulig å forlenge tredjesporet for å få plass til 750 meter lange godstog. På den måten kan forbikjøring av sydgående godstog foretas på Rolvsøy i stedet for Sarpsborg. Et 300 meter langt sidestilt ventespor for vognstammer til Rolvsøy er mulig på vestsiden, med den konsekvens at systemet med sporveksler flyttes i retning Fredrikstad. Samtidige togbevegelser ivaretas gjennom dekningsgivende sporveksler. Løsningen er et alternativ til midtstilt ventespor, da tredjesporet kan fungere som ventespor for lange godstog, og vognstammer til Rolvsøy kan vente i eget spor.

Alternativet går videre over Rolvsøysund, og krysser omtrent 15 meter over eksisterende jernbanebru/-fylling på Sarpsborgsiden. Deretter over Opstadveien med nok frihøyde, og direkte i tunnel under Greåkerfjellet i syd. Begge variantene ligger på lav bru/konstruksjon over Greåkerdalen av hensyn til geotekniske forhold, før de går under Grålumveien og inn i tunnel. Grålumveien antas å kunne reetableres der den ligger i dag.

Før kryssing av E6 dreier variant 10 nordover, og slås sammen med alternativ 5c ved innføringen til Sarpsborg mot Borg Bryggerier. Variant 20 slås sammen med alternativ 1a ved innføringen til Sarpsborg. Begge variantene går videre over E6 på bru.



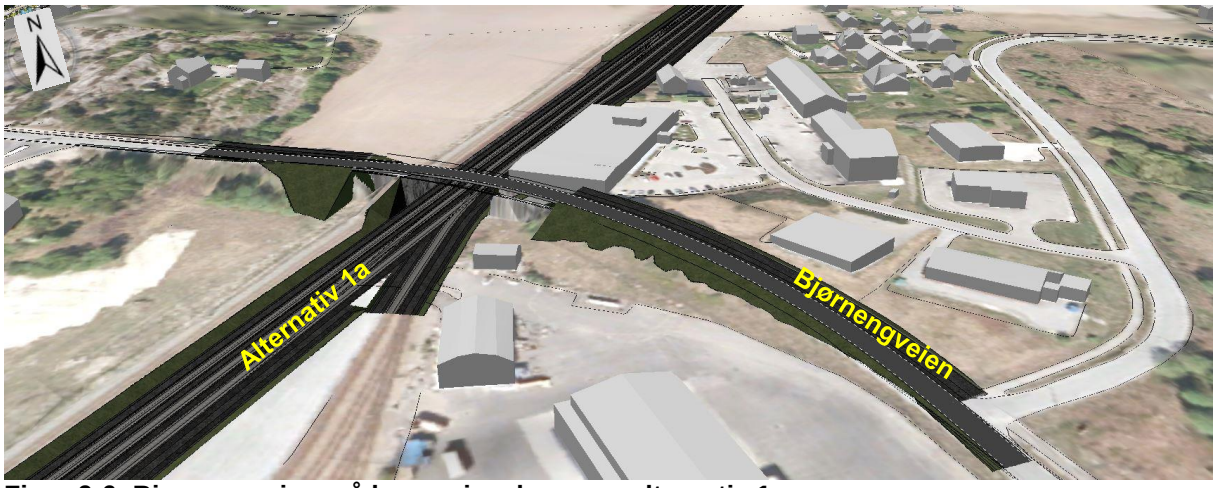
Figur 9-4: Alternativ 1a (med varianter) i delområde 30 Østfoldhallen–E6



Figur 9-5: Rolvsøy godsterminal for alternativet 1a (begge varianter)

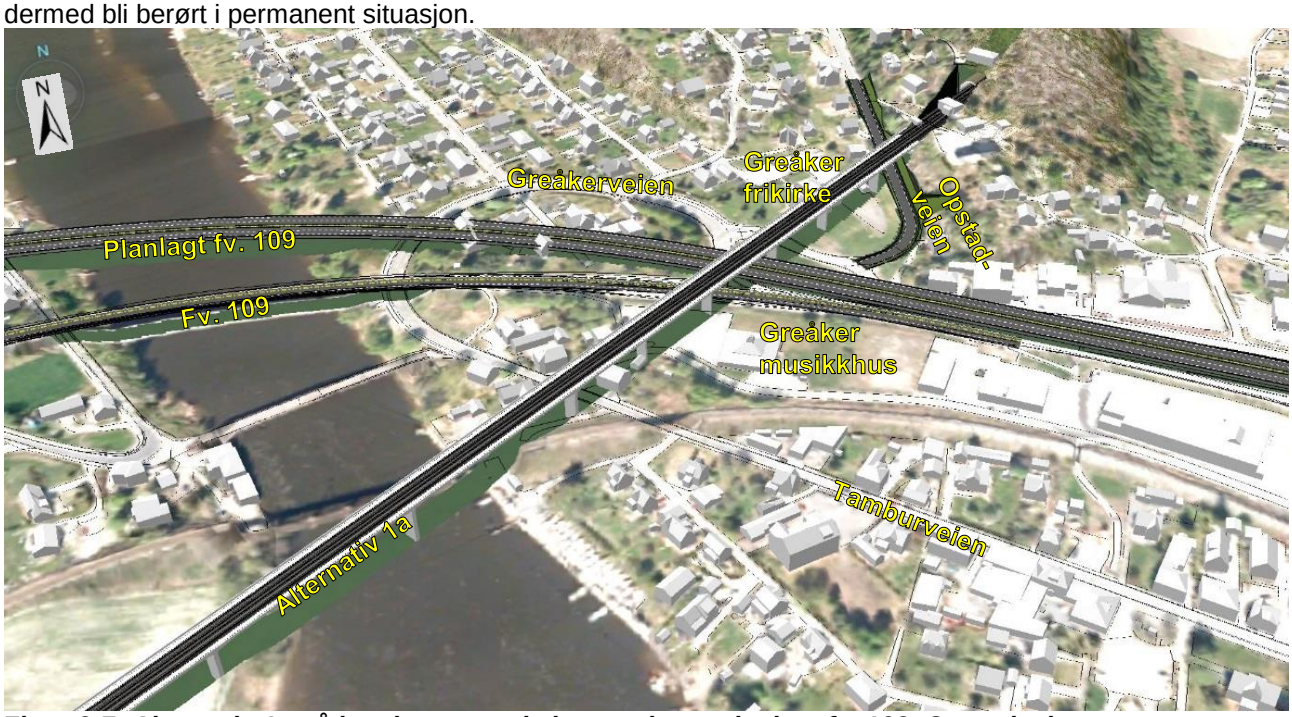
9.5.1.2 Veg

Bjørnengveien (fv. 388) krysser dagens jernbane på bru. Den foreslås reetablert med ny vegbru i kombinasjon med gang- og sykkelveg i samme trasé som dagens, se figur 9-6.



Figur 9-6: Bjørnengveien må legges i ny bru over alternativ 1a

På Greåkersiden krysser alternativ 1a eksisterende og planlagt fv. 109, Opstadveien (fv. 557) og Greåkerveien (fv. 557) på bru med tilfredsstillende frihøyde (se figur 9-7). Ingen av disse vegene vil dermed bli berørt i permanent situasjon.



Figur 9-7: Alternativ 1a på høy bru over eksisterende og planlagt fv. 109, Opstadveien og Greåkerveien på Greåker

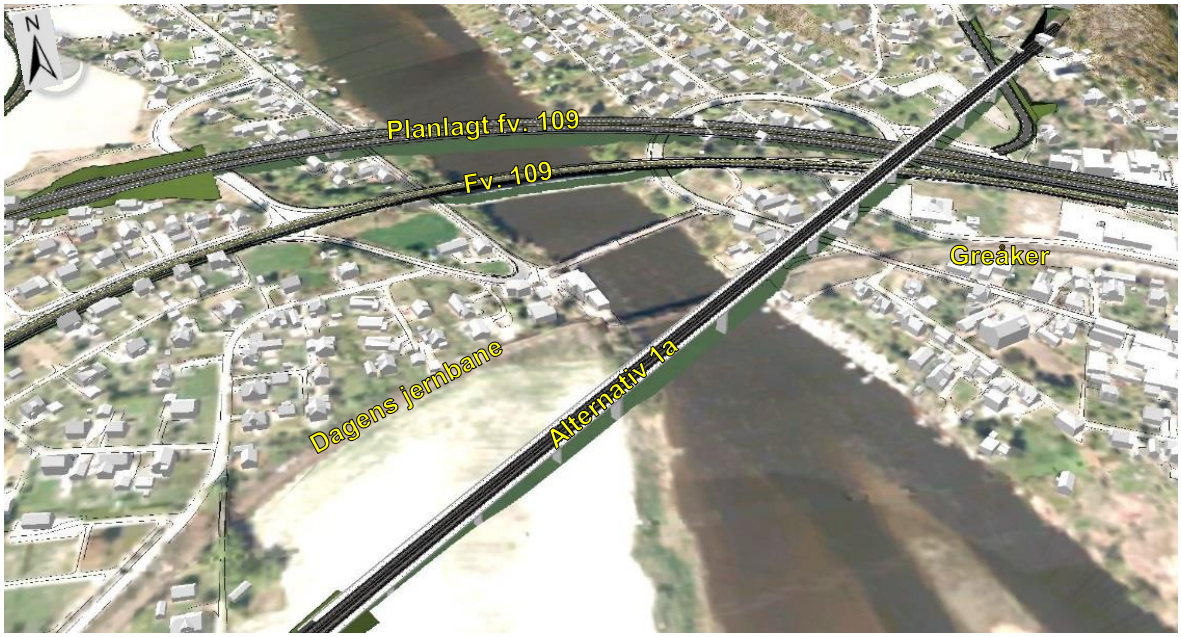
Alternativet bryter Grålumveien (fv. 114), se figur 9-8. Vegen kan reetableres med bru over ny jernbane i eksisterende trasé eller legges over tunnelportalen.



Figur 9-8: Alternativ 1a gjennom Greåkerdalen. Her er Grålumveien lagt i bru over nytt dobbeltspor

9.5.1.3 Konstruksjoner

Alternativet har den lengste konstruksjonen over Rolvsøysund, ca. 700 meter. Det er nødvendig med relativt langt spenn (over 100 meter), for å krysse elva og dagens jernbane med tilstrekkelig sikkerhetsavstand til eksisterende peler.



Figur 9-9: Alternativ 1a har den sørligste kryssingen av Rolvsøysund

Gjennom Greåkerdalen er det nødvendig å legge sporet på en pelet konstruksjon for å unngå problemer med dårlige grunnforhold. Over forsenkningen midt i dalen blir det ei ordinær bru, se figur 9-10.



Figur 9-10: Kryssing av Greåkerdalen av alternativ 1a

9.5.1.4 Geoteknikk

Det er potensielt store utfordringer med områdestabilitet på vestsiden av Rolvsøysund. Dette er felles for alle alternativene. Omfanget av sikringstiltak kan bli svært omfattende. Dette forholdet er ikke avklart ennå siden grunnundersøkelser fremdeles pågår i området. Trolig må stabilitetsforholdene bedres på store deler av området, dvs. sikkerheten for skred må bedres slik at dagens regelverk tilfredsstilles. Det er mulig dette kan oppnås med enkle tiltak i ubebygde områder. Men det kan også bli behov for sikringstiltak på områder der det i dag står bygg, og godt utenfor optimalisert trasé. De mest aktuelle tiltakene er terrengarrondering med utslaking av skråninger, avlastninger på høyeste nivå, motfyllinger i bunn samt grunnforsterkning med kalksementpeler. Grunnforsterkning med kalksementpeler kan gi økt poreovertrykk. Dette er stabilitetsmessig ugunstig, og kan medføre at arbeidene må stoppe i kortere eller lengre perioder (mange måneder). Hvis kalksementpeler blir nødvendig er det derfor gunstig å utføre dette i så god tid som mulig før de andre grunnarbeidene settes i gang.

Det er gjort flere vurderinger på et overordnet nivå i samspill med konstruksjonssiden når det gjelder utforming av fundamentering av bruene over Rolvsøysund. Eksisterende bruer er fundamentert på friksjonspeler. Det må unngås at fundamenteringen av de nye bruene medfører forstyrrelser i grunnen slik at friksjonspeler «løsner» og dermed gir setninger på brufundamentene. Det er derfor en forutsetning at nye peler etableres minst 30 meter fra eksisterende friksjonspeler (avstand pel-pel også nedover i dybden ved å ta hensyn til skråstilling og toleranse). Det er sannsynlig at det blir behov for friksjonspeler med stor diameter til stor dybde. Vest for sundet er det mulig å få fundamentert deler av bruene på peler til berg. Det må videre antas at andre installasjonsmetoder for peler enn ramming kan være aktuelle blant annet av hensyn til stabiliteten i området.

Det er anbefalt bru over Greåkerdalen for å sikre tilstrekkelig områdestabilitet. Deler av brua kan bli en myrbru, dvs. pelet plate på terreng.

Det graves ut til om lag 5 meters dybde i påhuggssonen til tunnel øst for Greåkerdalen. Her forventes sikring av byggegropa med dobbeltsidig spunt. Spunten boltes til berg og stagforankres til berg eller avstives innvendig. Det kan bli behov for kalksement-stabilisering mellom spuntveggene.

I påhuggssonen vest for Alvimdalen graves det ut til om lag 7 meters dybde. Her forventes sikring som i Greåkerdalen.

Videre over Alvimdalen ligger traseen på liten fylling/fylling med lette masser og deretter på bru over dalen og videre i bru over E6.

9.5.1.5 Ingeniørgeologi

Tunnelen gjennom Greåkerfjellet blir kort (ca. 170 meter). Det er bratt og berg i dagen på hver side av fjellet. Antatt bergoverdekning er ca. 7 meter i begge påhugg. På det meste vil bergoverdekningen være oppe i nærmere 30 meter i sentrale deler av tunnelen. Tunnelen kommer ikke i konflikt med Greåker fort og dets tunnelganger, som ligger ganske grunt i toppen av Greåkerfjellet.

Tunnelen gjennom fjellet mellom Greåkerdalen og E6 (Alvimdalen) vil gå med bergoverdekning på 10-40 meter. Det legges opp til 6-7 meters overdekning i påhuggene. Det er en del berg i dagen langs tunneltraseen. Ut over dette antas tynt løsmassedekke, men i større løsmassedekkede områder over tunneltraseen kan det forekomme større løsmassemektigheter. I slike områder er det planlagt grunnundersøkelser i form av totalsonderinger. Resultater fra disse boringene vil gi en bedre oversikt over bergnivå, og dermed bergoverdekning over tunneltraseen.

Det forventes generelt god bergkvalitet i de aktuelle tunneltraseene. Det forventes imidlertid at tunnelen gjennom fjellet mellom Greåkerdalen og E6 vil krysse enkelte større svakhetssoner. Disse må ev. kartlegges nærmere senere (seismikk/kjerneboringer).

9.5.2 Beskrivelse av endringer fra forstudien

Alternativ 1a variant 10

- Dimensjonerende hastighet 250 km/t, der forstudiealternativet hadde 200 km/t.
- Alternativet er justert noe lenger vest, og hevet mht. planlagt fv. 109 og Opstadveien.
- I Greåkerdalen ligger alternativet på lav bru/konstruksjon.
- I forstudien lå alternativet i løsmassetunnel på Alvimjordene, under E6 og videre mot dagens jernbane. Dette alternativet har søkt kombinasjonsmulighet inn mot alternativ 5c og ligger på bru over E6 og viadukt i Vogts vei

Alternativ 1a variant 20

- Som variant 10, men over Alvimjordene er dette lagt noe lenger sør i samme korridor som KVU, men er hevet på bru over E6.

9.5.3 Vurdering mot kriteriene

9.5.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

- Nytt 3. spor med effektiv lengde 300 meter, samt omløpsspor for lok etableres for tilknytning til Rolvsøy godsterminal.
- Forlengelse av 3. spor til effektiv lengde 750 meter, og/eller 300 meter sidestilt ventespor på vestsiden kan vurderes i neste fase.

Variantene er like for dette kriteriet. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Tekniske krav

- Begge alternativ har sammenfallende horisontal- og vertikalgeometri fram til tunnelutløp ved Alvimjordene.
- Tilfredsstiller normalkrav for dimensjonerende hastighet 250 km/t.
- Ingen sporveksler på bru eller i kurve.

Variantene er like for dette kriteriet. Konsekvens: +/+ + (middels positiv).

Funksjonalitet

- Kan anta kortere kjøretid enn i forstudien som følge av økt dimensjonerende hastighet.
- Alternativet har et kort rettlinjeparti, og på østsiden av eksisterende spor. Medfører at hovedspor går delvis gjennom eksisterende terminalspor, og lastegate.
- Dårlig fleksibilitet for plassering av sporveksler, ventespor og forlengelse av nytt tredjespor.

Variantene er like for dette kriteriet. Konsekvens: + (liten positiv).

9.5.3.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Det er nærhet til eksisterende spor mellom Østfoldhallen og Rolvsøysund. Her er senteravstand mellom nytt venstre hovedspor (nærmest) og eksisterende hovedspor ca. 10 meter. Ved bygging nært eksisterende spor må det gjøres videre geotekniske vurderinger av hvordan man skal bygge. Det er varierende styrke i leira, og det er varierende høyde på sporet. Dermed er det ulike metoder for sikring aktuelt langs linja. Det er utfordrende å grave ned inntil eksisterende spor med god nok sikkerhet. Det er registrert partier med sprøbruddsleire, dvs. leire som mister det alt vesentlige av sin styrke ved omrøring eller brudd. Regelverket stiller da samme strenge krav som ved kvikkleire. Toglasten er utfordringen. Uten togtrafikk er dette ukomplisert, og det vil gi store kostnadsinnsparinger sammenlignet med bygging med drift på banen. Ca. 10 meter unna er utfordrende (senter til senter), men kan løses med å grave i kortere seksjoner og med gitte typer frostsikring. Generelt i dette området er det bløt leire, dersom det ikke er fjell. Sporveksler i områder med bløt leire er utfordrende på grunn av setningsfaren. Der vekslene kommer må man sørge for ingen eller jevne setninger. Masseutskifting kan kanskje gjennomføres som nattarbeid. Det er mulig å ramme spunt, men kan ikke ramme i ballastpukken uten pakkeberedskap. Alternativt kan man ramme utenfor fyllingen, men da må enten høydeforskjellen reduseres eller man må forsterke grunnen.

Variantene bedømmes å være like for dette kriteriet. Variant 20 har noe bedre grunnforhold ved kryssing av Alvimdalen, men konsekvensen er den samme: + (liten positiv).

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Nye hovedspor på østsiden av eksisterende bane antas bygget fra hver side inn mot terminalspor og kobles i en bruddperiode. På grunn av sporveksler må ca. 400 meter spor forbi terminalen uansett bygges i bruddperioder. Det er ikke mulig å si noe om lengden på brudd per i dag.

Arbeider i terminalområdet bør kunne gjøres i løpet av et sommerstopp for terminaldriften. Man kan antakelig ikke planlegge med nattarbeid på grunn av målsetning om at 99 % av godstrafikk skal gå på ordinær bane, men noe av godstrafikken i helger kan kanskje planlegges til andre tidspunkt.

Alternativ 1a krysser eksisterende bane over jernbanefyllingen på Sarpsborgsiden av Rolvsøysund. Her er det nok frihøyde for å opprettholde drift på eksisterende bane, men må ses i sammenheng med fundamentering og bygging av ny jernbanebru over Rolvsøysund.
Variantene er like for dette kriteriet. Konsekvens: – (liten negativ).

Drift på eksisterende veg

Begge varianter har nærføring til eksisterende og planlagt fv. 109, tilførselsveger til boligområder i Greåkerdalen og Grålumveien / Nye Tindlundvei. Spesielt er utfordringene store i forhold til eks. og ny fv. 109, men det er god frihøyde over og byggearbeidene bør kunne gjennomføres med trafikk under. Variantene er like for dette kriteriet. Det bør nevnes at på Greåkersiden er nok alternativ 1a noe mindre krevende enn 5c/3a i den midtre korridoren, da ny og eks. fv. 109 ligger mer "samlet" og at de ikke ligger på bru i kryssingspunktet. Trafikk på Opstadveien bør kunne opprettholdes i byggeperioden. Konsekvens: + (liten positiv).

9.5.3.3 Trafikkavvikling veg

Dette alternativet vil ikke medføre betydelige endringer i forhold til dagens situasjon da alle veger og gang- og sykkelveger som berøres kan reetableres i dagens trasé. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

9.5.3.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Variant 10
Dobbeltsporet blir liggende i noe større avstand til Rolvsøy kirke enn dagens jernbane, men vil gi sterkere barrierevirkning. Utover dette vil ikke tiltaket ha store konsekvenser for landskapsbildet ved kirken sett fra nord. Alternativet får sterk nærføring til Nes gård, og vil virke dominerende i dette åpne jordbrukslandskapet. Krysning av Rolvsøysund og Greåker skaper en ny visuell barriere i landskapsrommet. Valg av brutype har betydning for dette. Ved å benytte en skråstagsbru unngås brupilarer i

vassdraget, men brutårn vil bli et markant element som bryter med landskapets form og skala. En bru uten tårn gir inngrep i vassdraget i form av fundamenter og pilarer, men vil være et mindre dominerende element i elvelandskapet enn en bruløsning med tårn. Tunnelpåhugg nedenfor Greåker fort blir et eksponert landskapsinngrep i høydedraget. Alternativet berører ikke bebyggelse i Greåkerdalen, og er samlet sett ett av alternativene med minst visuelle virkninger for Greåkerdalen. Alternativet kommer ut i Alvimdalen i en dyp skjæring. Dette utgjør et omfattende terrenginngrep med negative visuelle virkninger for nærliggende gårdstunet og for det regionalt viktige kulturlandskapet omkring. Konsekvens: – – (stor negativ).

Variant 20
Varianten er tilsvarende som variant 10 helt fram til Alvimdalen. Landskapsvirkningene blir de samme med store negative konsekvenser for landskapsbildet i dette området. Konsekvens: – – (stor negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Variant 10
Alternativet gir ingen store endring sammenliknet med dagens barriere og mulige krysningspunkt mellom Østfoldhallen og Rolvsøysund. Greåker sentrum får ytterligere ei bru over og gjennom tettstedet. Jernbanebrua vil ligge høyt, slik at kommunikasjon kan opprettholdes på tvers under. Videre byutvikling blir imidlertid bundet til å forholde seg til konstruksjonen, og den skaper begrensninger. Fra Greåker til E6 går traseen stort sett i tunnel gjennom skogkledde åser. Dette gjør at friområder, stier og veger opprettholdes. Opplevelsen av Greåker fort som utkikkspunkt og målpunkt for tur og rekreasjon blir forringet. Alternativet skaper en ny negativ barriere i Greåkerdalen. Mange boliger vil bli støyutsatt. Det er imidlertid gode muligheter for støyskjerming av arealene. Noen få boliger på Greåker (ca. 10 stykk) estimeres å bli direkte berørt av alternativet. Konsekvens: – (liten negativ).

Variant 20
Varianten har en annen føringen gjennom Alvimdalen, men dette har ingen konsekvens for dette temaet. Samme antall boliger estimeres å bli direkte berørt av alternativet. Konsekvens: – (liten negativ).

Naturmangfold

Variant 10 og 20
Variantene er like for dette teamet. De tar ei hul eik ved dagens jernbane sør for Rolvsøy kirke. En naturtype (naturbeitemark) med den laveste verdien (C) nede ved Glomma krysses ved Rolvsøysund. Høy bru for jernbanen her vil begrense inngrepet. Tunnel under Greåker fort ligger såpass lavt at det trolig ikke vil påvirke flaggermus som benytter grottegangene. Konsekvens: – (liten negativ).

Kulturmiljø

Variant 10
Alternativet tar et par historiske bygninger oppført i SEFRAK ved parsellstart (Hauge Vestre) samt enkelte kulturhistoriske bygninger på hver side av Rolvsøysund. Tunnelpåhugg i Greåkerdalen gir nærføring til Greåker fort. I Alvimdalen vil eldre gårdstun på Yven og Williamsborg bli direkte berørt, og det er stort potensial for at det finnes automatisk fredete kulturminner fra steinalder i området.

Alvimdalen er et regionalt viktig kulturlandskap. De kulturhistoriske verdiene defineres utfra områdets betydning som gammelt gårdslandskap og opplevelsen av siktlinjen i det åpne landskapsrommet fra Tune kirke og raet i nord til Alvim i sør. Alternativ som gjør minst inngrep i siktlinjen, for eksempel holdes under bakkenivå, er å foretrekke sett ut fra et kulturmiljøperspektiv. Alle alternativer har mer eller mindre påvirkning av disse siktlinjen, men ligger såpass lavt at siktlinjer i dette landskapsrommet ikke brytes totalt. Konsekvens: – (liten negativ).

Variant 20
Kryssingen av Alvimdalen gir som variant 10 inngrep i og ved gårdsbebyggelse. Vurderingene blir tilsvarende som for variant 10. Konsekvens: – (liten negativ).

Naturressurser

Variant 10

Alternativet beslaglegger dyrket jord på østsiden av dagens jernbane helt fram til kryssing av Glomma. Her blir det nærføring til Nes gård som bl.a. driver med grønnsaksdyrking på andelsbasis. Greåker-dalen krysses, noe som gir beslag av dyrket jord. Dette gir også en uheldig splitting av jorder her. Alvimdalen krysses etter lang tunnel. Her blir det sterk nærføring til gårdsbruk og beslag av dyrket jord. Samlet beslag av fulldyrket jord er beregnet til 70-100 dekar. Konsekvens: – – (stor negativ).

Variant 20
Alvimdalen krysse noe lenger sør enn variant 10. Beslaget av dyrket jord blir dermed noe større her enn variant 10, og er beregnet til 80-100 dekar. Konsekvens: – – (stor negativ).

9.5.3.5 Innløste boliger

Variantene har det samme beslaget av boliger. De tar begge ca. 10 boligbygg med like mange boenheter. Konsekvens: – (liten negativ).

9.5.3.6 Kostnader

Alternativene har nesten to kilometer bergtunnel. Dette står for den største andelen av kostnadene, med lang bru over Rolvsøysund og ombygging av Rolvsøy godsterminal som andre store kostnadsdrivere. Alternativet er av de rimeligste i delområdet. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

9.5.4 Beskrivelse av varianter/løsninger for alternativ 1a som ikke er videreført

Det er kun gjennomført optimalisering av alternativet fra forstudiet, så det er ikke utviklet varianter som er ikke er videreført.

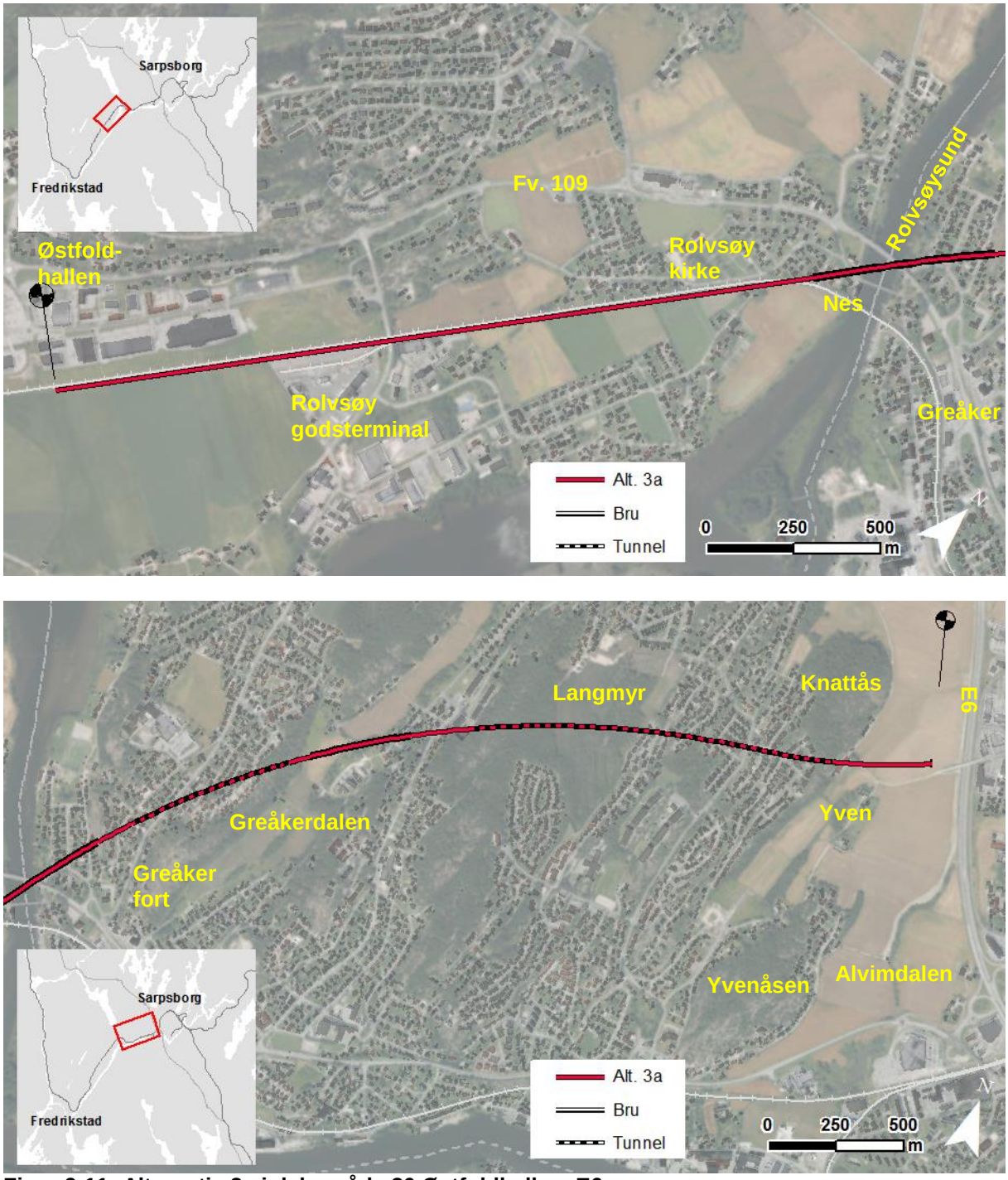
9.6 Optimalisert løsning for alternativ 3a

9.6.1 Beskrivelse av alternativ 3a

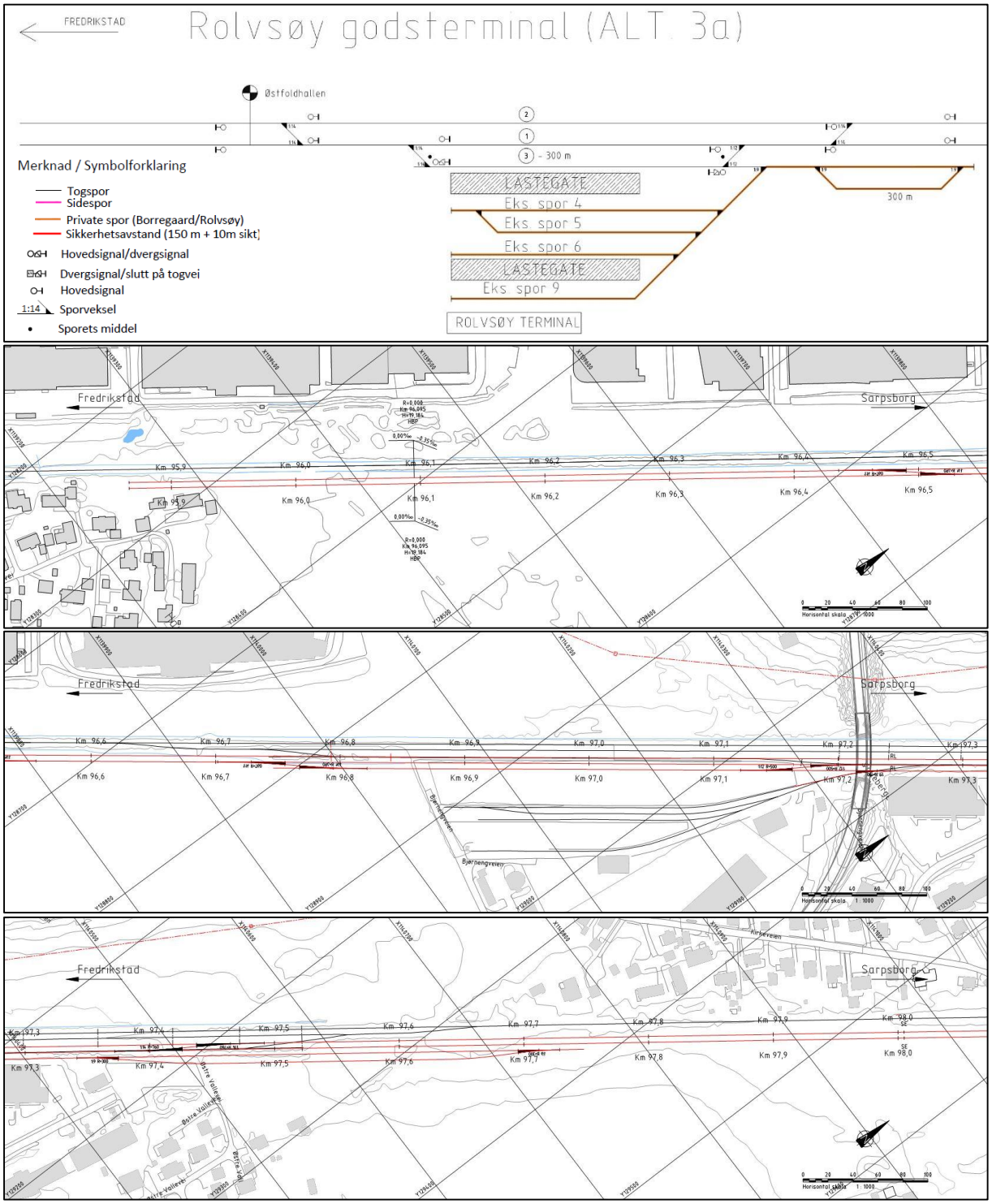
9.6.1.1 Bane

Alternativet ligger, som alternativ 1a, langs østsiden av eksisterende spor, se figur 9-11. Konseptet for tilslutning til Rolvsøy godsterminal er tilsvarende som for alternativ 1a, men med et lengre rettlinjeparti forbi terminalen. Figur 9-12 viser løsningen. Det etableres et nytt tredjespor med omløpsspor for lok, og tilslutning til eksisterende terminal. Forlengelse av tredjesporet for plass til 750 meter lange gods-tog er mulig. På den måten kan forbikjøring av sydgående godstog foretas på Rolvsøy i stedet for Sarpsborg. Et 300 meter langt sidestilt ventespor for godstog på vestsiden er også mulig, med den konsekvens at systemet med sporveksler flyttes i retning Fredrikstad. Løsningen er et alternativ til midtstilt ventespor, da tredjesporet kan fungere som ventespor for lange godstog, og vognstammer til Rolvsøy kan vente i eget spor.

Alternativet krysser Rolvsøysund direkte over eksisterende bru for fv. 109 og planlagt ny bru for fv. 109. Videre ligger alternativet i en omtrent 150 meter lang skjæring i Greåkerfjellet, før det går inn i tunnel med utløp i Greåkerdalen. Her går alternativet på lav bru/konstruksjon, og krysser omtrent 6,5 meter under Grålumveien som må heves. Alternativet har tunnelpåhugg nær eksisterende bolig-blokker. Deretter ligger alternativet i tunnel fram til Alvimjordene. Ved kryssing av E6 går alternativet sammen med alternativ 5c og følger denne linjen videre.



Figur 9-11: Alternativ 3a i delområde 30 Østfoldhallen–E6



Figur 9-12: Rolvsøy godsterminal for alternativ 3a

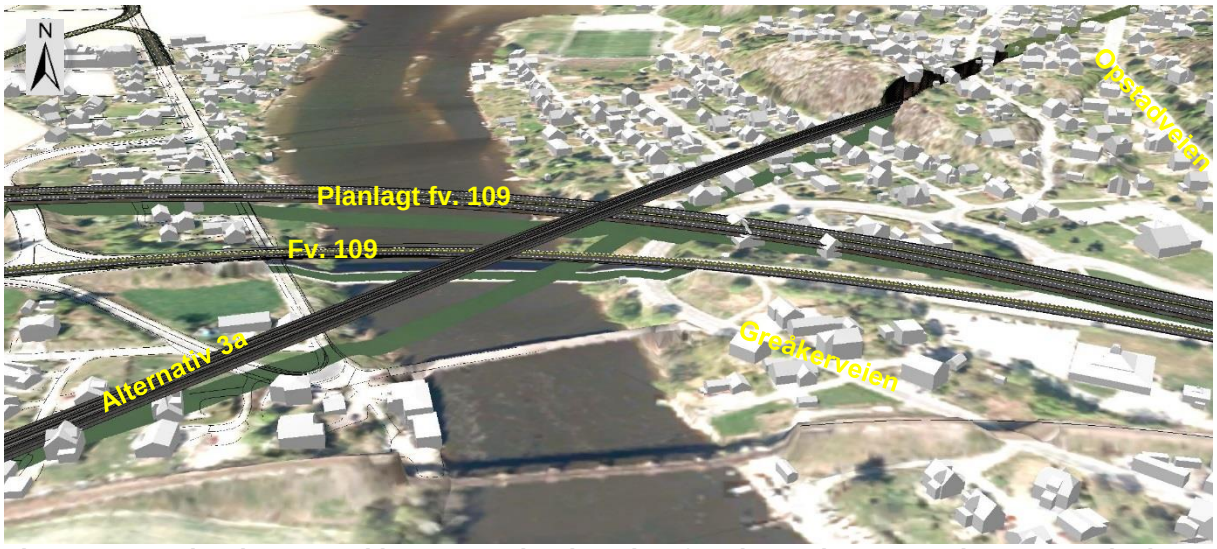
9.6.1.2 Veg

Som for alternativ 1a må det bygges ny bru for Bjørnengveien med tilhørende gang- og sykkelveg, se figur 9-13.



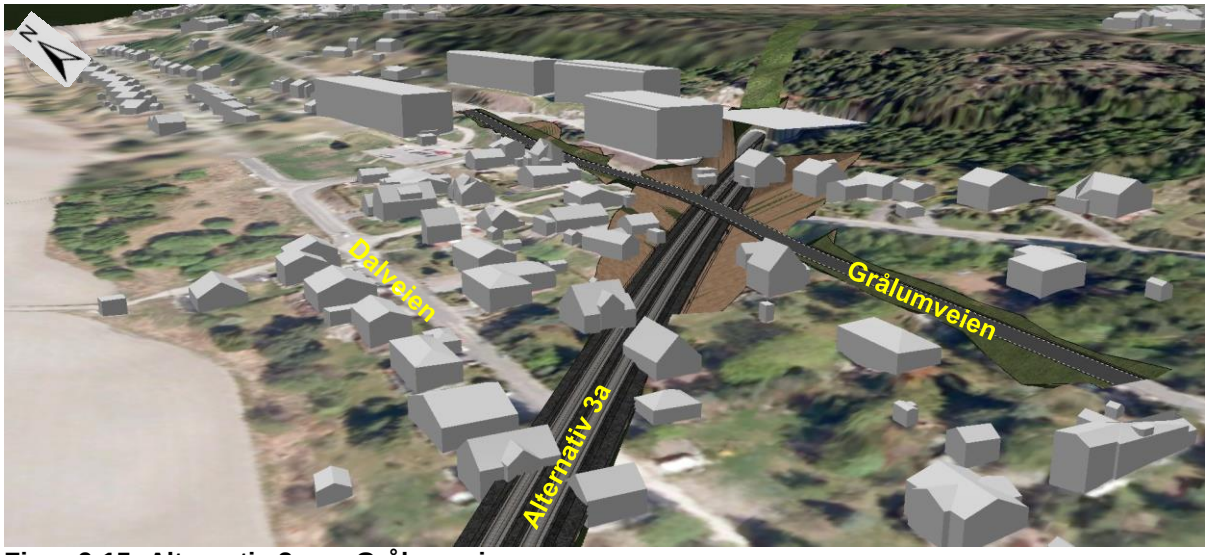
Figur 9-13: Bjørnengveien legges over alternativ 3a i bru

Ny jernbanebru over Rolvsøysund krysser bru for både eksisterende og planlagt fv. 109 med tilfredsstillende frihøyde (se figur 9-14). Opstadveien krysser over ny jernbanetunnel.



Figur 9-14: Ved Rolvsøysund krysser ny jernbanebru for alternativ 3a over dagens og planlagt fv. 109

Alternativet bryter Grålumveien (fv. 114). Vegen kan reetableres i dagens trasé med bru over ny jernbane.



Figur 9-15: Alternativ 3a og Grålumveien

9.6.1.3 Konstruksjoner

Alternativet krysser bruene for eksisterende og planlagt fv. 109, se figur 9-14. Fordi vegprosjektet høyst sannsynlig bygges før jernbanen, må vegbruas fundamenter vurderes som eksisterende når jernbanebrua bygges, og det blir nødvendig med svært lange spenn for å komme over begge vegbruene og samtidig tilfredsstille krav til fri avstand mellom nye og gamle peler.

Aktuelle konstruksjonstyper er avhengig av foreløpig ukjente fundamenteringsforhold og mulighetene for å gjøre tiltak rundt de eksisterende konstruksjonene.

Gjennom Greåkerdalen er det nødvendig å legge sporet på en pelet konstruksjon for å unngå problemer med dårlige grunnforhold. Over forsenkningen midt i dalen blir det et stykke ordinær bru. Dette er det samme konseptet som for alt. 1a, se figur 9-8.

9.6.1.4 Geoteknikk

Usikkerheten vedrørende områdestabiliteten ved Rolvsøysund beskrevet under alt. 1a gjelder også for dette alternativet. Videre gjelder de samme forholdene for brufundamentering ved Rolvsøysund og anbefalt bru over Greåkerdalen for å sikre områdestabilitet.

I påhuggssonen vest for Greåkerfjellet, forventes liten til ingen løsmassedybde over berg. Det samme gjelder påhugget vest for Greåkerdalen. Det graves ut til om lag 7 meters dybde i påhuggssonen til tunnel øst for Greåkerdalen. Her forventes sikring av byggegropa med dobbeltsidig spunt. Spunten boltes til berg og stagforankres til berg eller avstives innvendig. Det forventes behov for kalksement-stabilisering mellom spuntveggene. I påhuggssonen vest for Alvimdalen blir det tilsvarende løsninger, men med ca. 5 meter utgravingsdybde.

9.6.1.5 Ingeniørgeologi

Tunnelen gjennom Greåkerfjellet får en ca. 150 meter lang forskjæring i sørvest. Bergoverdekningen over tunnelen vil øke fra 7-8 meter ved det søndre påhugget til mer enn 25 meter 100-200 meter fra det nordre tunnelpåhugget. Det nordre påhugget kommer i en steil fjellskrent.

Tunnelen gjennom fjellet mellom Greåkerdalen og Alvimdalen vil gå med bergoverdekning på 10-40 meter. Det legges opp til 6-7 meter overdekning i påhuggene. Det er en del berg i dagen langs tunneltraseen. Ut over dette antas for det meste tynt løsmassedekke, men i større løsmassedekkede områder over tunneltraseen kan det forekomme større løsmassemektigheter. I slike områder er det planlagt grunnundersøkelser i form av totalsonderinger. Resultater fra disse boringene vil gi en bedre oversikt over bergnivå, og dermed bergoverdekning over tunneltraseen.

Det forventes generelt god bergkvalitet i de aktuelle tunneltraseene. Det forventes imidlertid at tunnelene vil krysse enkelte større svakhetssoner. Disse må ev. kartlegges nærmere senere (seismikk/kjerneboringer).

9.6.2 Beskrivelse av endringer fra forstudien

I forstudien hadde alternativet en kurvatur som tilfredsstilte krav til dimensjonerende hastighet 200 km/t. Alternativet er nå dimensjonert for hastighet 250 km/t fram til den siste tunnelen. Det har vært søkt en parallell løsning til alternativ 5c på østsiden av eksisterende spor for plass til ventespor og tilknytning til Rolvsøy godsterminal. Det har medført at alternativ 3a har et lengre rettlinjeparti forbi Rolvsøy godsterminal, og ligger midt i planområdet over Rolvsøysund. Alternativet er hevet ytterligere over Rolvsøysund av hensyn til planene for ny fv. 109. Greåkerdalen krysses på lav/bru konstruksjon av hensyn til grunnforhold. Over Tunejordet og E6 ligger alternativet nå på brukonstruksjon, og viadukt videre inn mot Vogts vei, der det tidligere lå under bakken.

9.6.3 Vurdering mot kriteriene

9.6.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

- Nytt tredje spor med effektiv lengde 300 meter, samt omløpsspor for lok etableres for tilknytning til Rolvsøy godsterminal.
- Forlengelse av tredje spor til effektiv lengde 750 meter, og/eller 300 meter sidestilt ventespor på vestsiden kan vurderes i neste fase.

Konsekvens: – (liten negativ).

Tekniske krav

- Tilfredsstiller normalkrav for dimensjonerende hastighet 250 km/t fram til horisontalkurve under Langmyr/Knattåsen og over Alvimjordet. Her tilfredsstiller kurvaturen normalkrav for dimensjonerende hastighet 200 km/t.
- Ingen sporveksler på bru eller i kurve.

Konsekvens: +/+ + (middels positiv).

Funksjonalitet

- Kan anta kortere kjøretid enn i forstudien, som følge av økt dimensjonerende hastighet.
- Alternativet har et langt rettlinjeparti, det vil si at det er enklere å anlegge et sidestilt ventespor sammenlignet med alternativ 1a.
- Alternativet føres på østsiden av eksisterende spor. Medfører at hovedspor går delvis gjennom eksisterende terminalspor, og lastegate.
- God fleksibilitet for plassering av sporveksler, ventespor og forlengelse av nytt tredjespor.

Konsekvens: + (liten positiv).

9.6.3.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet:

Alternativet har de samme utfordringene knyttet til å bygge ny jernbane ved spor i drift som alternativ 1a, se dette. Kryssing av Rolvsøysund med arbeid over eks. veg/bane og brufundamenter er utfordrende. Greåker- og Alvimdalen har dårlige grunnforhold. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Alternativet har de samme utfordringer som alt. 1a fram til Rolvsøysund med bruddperioder, se beskrivelsen for dette alternativet. I motsetning til alternativ 1a krysser dette eksisterende bane like før Rolvsøysund. Her er det ikke nok frihøyde for å opprettholde drift på eksisterende bane etter bygging. Dette vil derfor være noe av det siste som bygges på strekningen. Det må også ses i sammenheng med fundamentering og bygging av ny jernbanebru over Rolvsøysund. Alternativet krysser direkte over eksisterende og planlagt bru for fv. 109. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Drift på eksisterende veg

Alternativet har nærføring til eksisterende og planlagt fv. 109, tilførselsveger til boligområde i Greåkerdalen og Grålumveien/Nye Tindlundvei. Konsekvens: – – (stor negativ).

9.6.3.3 Trafikkavvikling veg

Dette alternativet vil ikke medføre betydelige endringer i forhold til dagens situasjon da alle veger og gang- og sykkelveger reetableres i dagens trasé. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

9.6.3.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativet trekkes lenger bort fra Rolvsøy kirke sammenlignet med dagens situasjon og gir små endringer i visuelle virkninger for den. Kryssingen av Rolvsøysund blir på høy bru som også krysser eksisterende og planlagt fv. 109. Brua fortsetter over bebyggelse og veger på Greåker. Høy bru som krysser andre bruer er vanskelig å få tilpasset omgivelsene. Traseen beholder høyden og går inn i en dyp forskjæring i høydedraget nordøst for Moaveien, med tunnelpåhugg midt i boligområdet. Denne løsningen vil gi et markant og eksponert landskapsinngrep med konsekvenser for bebyggelsen på høydedraget, i tillegg til fjernvirkninger. Det er positivt at dette alternativet gir en noe kortere brukonstruksjon enn i alternativ 1a. Samt at kollen med Greåker fort ikke blir berørt.

Greåkerdalen krysses på en lav viadukt. Denne konstruksjonen kombinert med nærføring til bebyggelse, skjæringer inn mot tunnelpåhugg og tunnelpåhugg vil samlet gi negative visuelle virkninger for landskapet lokalt i Greåkerdalen og sett fra høydedragene rundt. Tunnelen munner ut av Yvenåsen i et tunnelpåhugg som krysser tvers gjennom et gårdstun som ligger inntil åssiden. Dobbeltsporet krysser Alvimjordene i dyp skjæring frem til E6. Alternativet gir et markant terrenginngrep i Alvimjordene, men linja ligger så lavt i terrenget at den i liten grad vil påvirke siktlinjen fra Tune kirke mot Glomma selv om den heves for å gå over E6. Konsekvens: – – (stor negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativet gir få endringer sammenliknet med dagens barriere og mulige krysningspunkt mellom Østfoldhallen og Rolvsøysund. Lang bru over Rolvsøysund blir veldig markant i boligområdet og vil gi skygge og støy til boligene rett under og ved sidene. Veger og stier og veger vil kunne opprettholdes med denne løsningen. På begge sider av Rolvsøysund gir alternativet beslag i boliger. Videre i tunnel gjennom friområder gjør at disse ikke påvirkes, men alternativet gir en ny barriere i Greåkerdalen. Her vil også bomiljøer bli negativt påvirket grunnet innløsning av boliger. Omtrent 40 boliger estimeres å bli direkte berørt av alternativet, ett av disse er blokk i Greåkerdalen med ca. 60 boenheter. Dette er en stor innvirkning i nærmiljøet, og medfører at mange må flytte. Konsekvens: – /– – (middels negativ).

Naturmangfold

Alternativet tar den samme hule eika som alt. 1a, ellers ingen berøring med registrerte naturverdier. Konsekvens: – (liten negativ).

Kulturmiljø

Alternativet berører som alt. 1a et par historiske bygninger oppført i SEFRAK ved parsellstart samt enkelte kulturhistoriske bygninger og krigsminner på hver side av Rolvsøysund. Ny jernbanebru gir nærføring til gangbru fra 1920-tallet over Rolvsøysund. Ved vestre tunnelpåhugg i Greåkerdalen blir trolig ett automatisk fredet kulturminne (kokegroper) direkte berørt. Ved tunnelpåhugg i vestre Alvimdalen vil eldre gårdstun på Yven bli direkte berørt. Konsekvens: – (liten negativ).

Naturressurser

Fra Østfoldhallen er alternativet lagt på dyrket jord ved dagens jernbane. Føringen forbi Nes er betydelig bedre enn alt. 1a siden jernbanen følges lengre, og alternativet har større avstand til gården. Greåkerdalen krysses med beslag av dyrket jord. Alvimdalen krysses med arealbeslag og uheldig splitting av jorder. Samlet beslag av fulldyrket jord er beregnet til 60-80 dekar. Konsekvens: – – (stor negativ).

9.6.3.5 Innløste boliger

Foreløpige beregninger viser at omtrent 40 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Antall boenheter er hele 110, noe som kommer av at beregningene viser innløsing av boligblokk i Greåkerdalen. Her står også et parkeringshus i fare for å måtte rives. Konsekvens: – – (stor negativ).

9.6.3.6 Kostnader

Kostnadene til tunnelbygging utgjør over halvparten av kostnadene ved alternativet. Med lang bru og svært langt hovedspenn over Rolvsøysund blir brukonstruksjoner også en betydelig kostnadsdriver. Alternativet er noe dyrere enn de billigste. Konsekvens: – (liten negativ).

9.6.4 Beskrivelse av varianter/løsninger for alternativ 3a som ikke er videreført

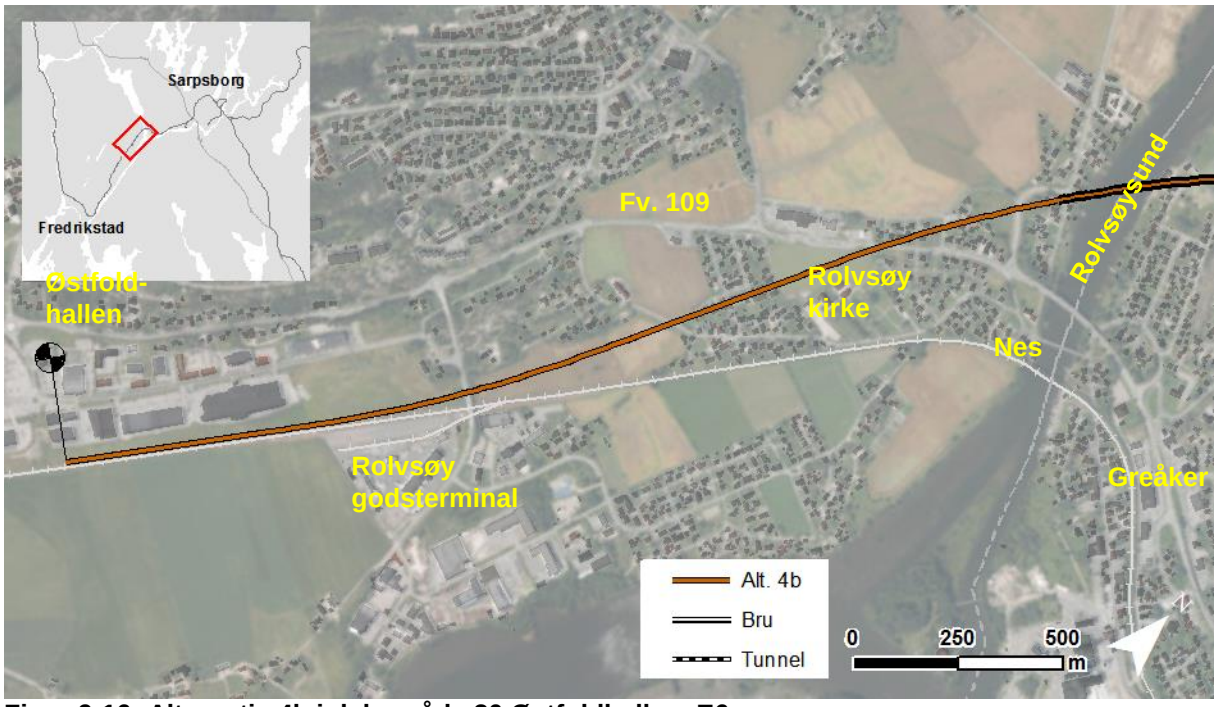
Det er kun gjennomført optimalisering av alternativet fra forstudiet, så det er ikke utviklet varianter som ikke er videreført.

9.7 Optimalisert løsning for alternativ 4b

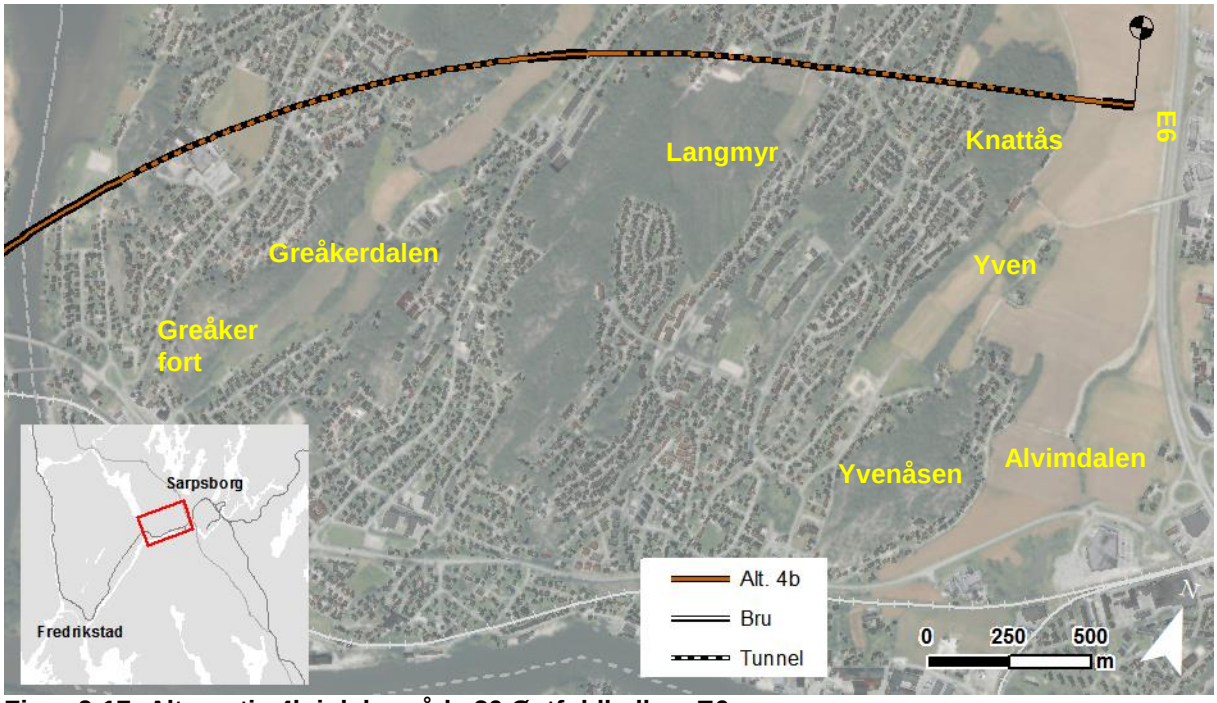
9.7.1 Beskrivelse av de optimaliserte løsningene

9.7.1.1 Bane

Figur 9-16 og figur 9-17 viser alternativet 4b på strekningen Østfoldhallen–E6. Alternativet ligger langs vestsiden av eksisterende spor fra Østfoldhallen og passerer Rolvsøy godsterminal. Herifra fjerner alternativet seg fra dagens jernbane og deler et område som er regulert til fremtidig kirkegård for Rolvsøy kirke. Linja er derfor lagt lavt i terrenget for å muliggjøre et lokk over sporene. Videre går linja under både eksisterende og planlagt fv. 109, og bryter fv. 112 Soliveien. Alternativet har den laveste brukonstruksjonen over Rolvsøysund, og krysser Moa idrettsplass. Her antas det behov for ombygging/reetablering av fotballbane og parkeringsplass. Videre går alternativet i tunnel under Greåker vgs. I forstudien lå alternativ 4b dypt under Greåkerdalen. Alternativet er hevet av hensyn til grunnforhold og går på lav bru/konstruksjon. Dette medfører at alternativet krysser en tilførselsveg til et boligområde, samt at Grålumveien må heves. Deretter ligger alternativet i tunnel som har utløp nord på Alvimjordene.

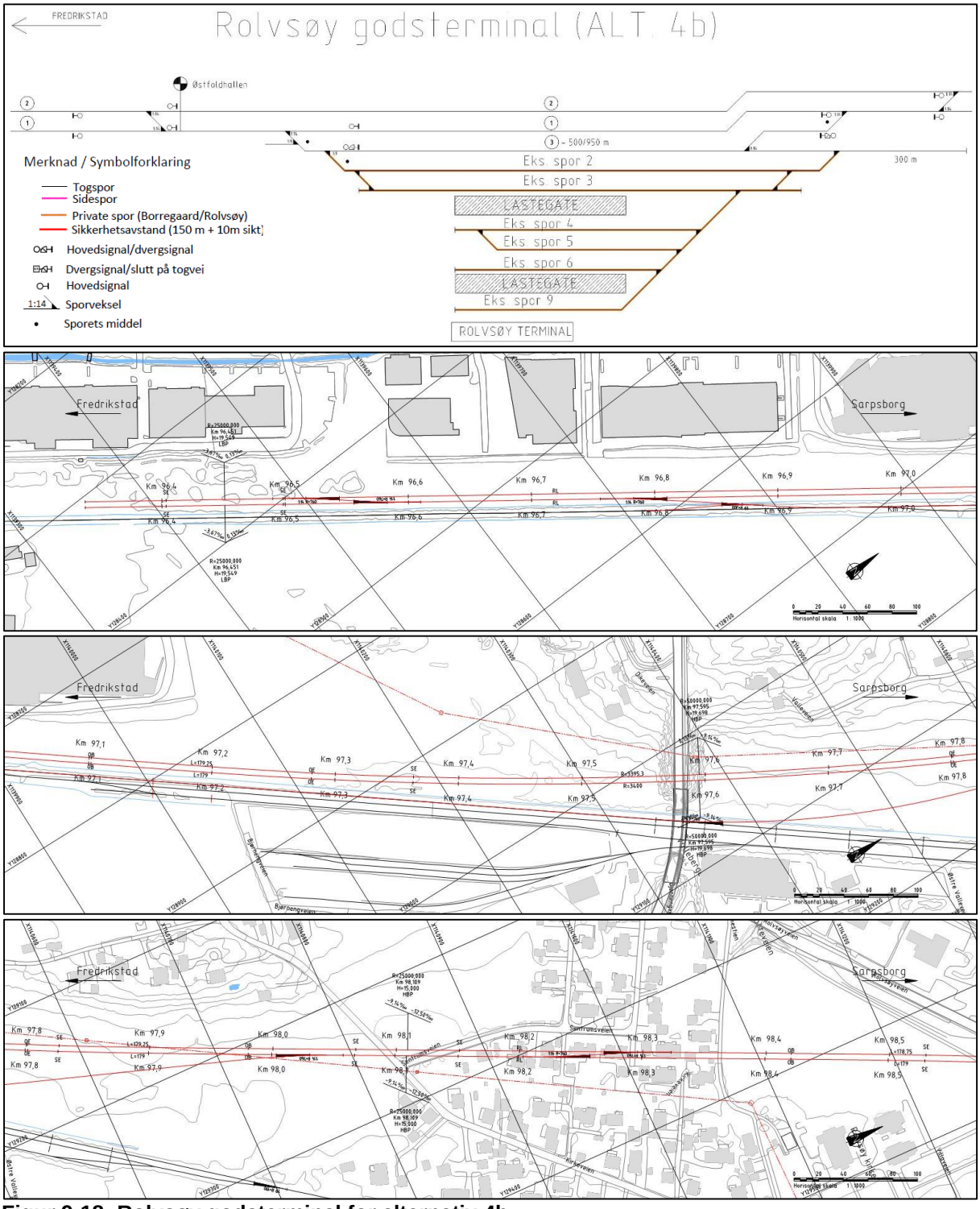


Figur 9-16: Alternativ 4b i delområde 30 Østfoldhallen–E6



Figur 9-17: Alternativ 4b i delområde 30 Østfoldhallen–E6

Figur 9-18 viser skjematisk løsning for tilslutning til Rolvsøy godsterminal. Det etableres et nytt tredjespor på østsiden av de nye hovedsporene. Sporet blir så langt at det kan fungere som forbikjøringsspor for gjennomgående godstog i retning Sarpsborg. Dette tredjesporet ligger delvis i dagens hovedspor, og delvis på dyrket mark mot Rolvsøy kirke. Tredjesporet blir liggende dypt i dette området. Eksisterende terminalspor kan videre benyttes som omløpspor for lok, og resten av dagens terminal opprettholdes. Det er ikke plass til et sidestilt ventespor med effektiv lengde 300 meter på vestsiden av de nye hovedsporene.



Figur 9-18: Rolvsøy godsterminal for alternativ 4b

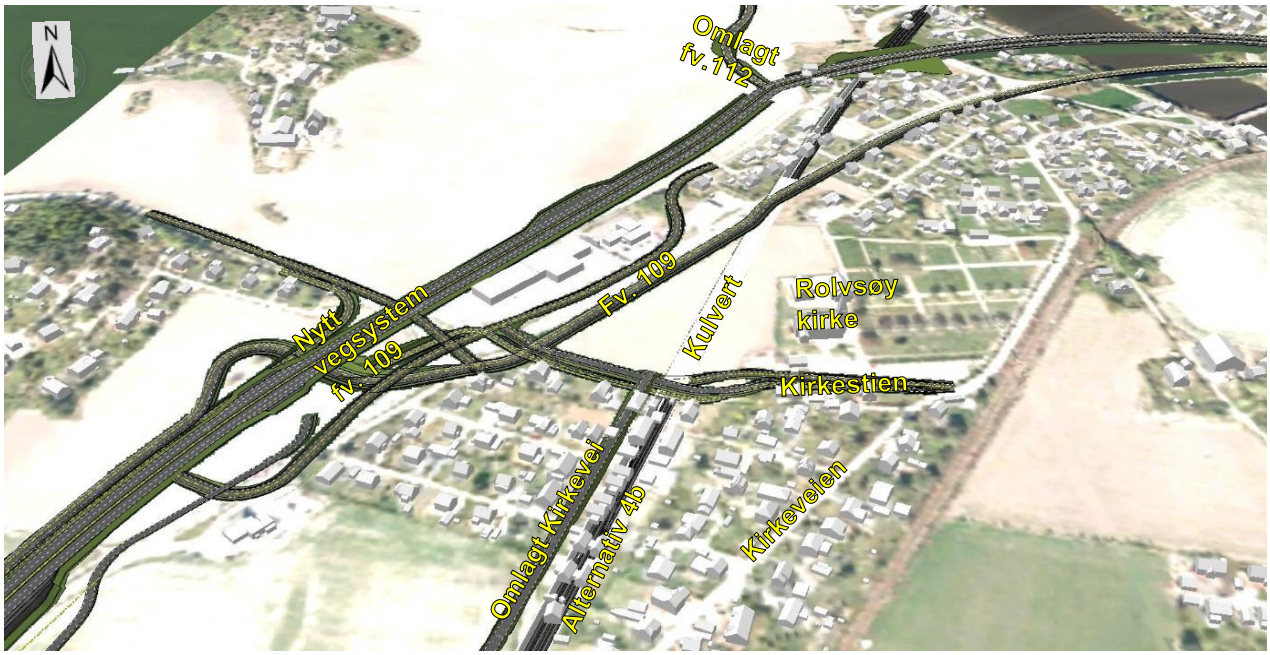
9.7.1.2 Veg

Bjørnengveien (fv. 388) krysser eksisterende jernbane i bru. Denne må erstattes av ny bru over nytt dobbeltspor og av det nye tredjesporet for tilkobling til terminalen. Vegen reetableres i dagens trasé med langsgående gang- og sykkelveg som i dag. Figur 9-19 viser denne løsningen.



Figur 9-19: Bjørnengveien legges i ny bru over alternativ 4b og tredjesporet for tilkobling til Rolvsøy godsterminal

Figur 9-20viser alternativet og nytt vegsystem ved Rolvsøy kirke. Kirkeveien brytes av ny jernbane, og det planlegges etablert ny lenke av denne frem til Kirkestien. Det nye jernbanesporet er foreslått lagt i kulvert gjennom område regulert til kirkegård for Rolvsøy kirke. Kirkestien reetableres over kulverten. Videre vil ny jernbane ligge så lavt over Soliveien (fv. 112) at den brytes. Ny kobling mellom fv. 112 og dagens fv. 109 foreslås etablert ved at fv. 112 tar av fra dagens trasé før bebyggelse og føres rundt denne og opp til fv. 109.



Figur 9-20: Alternativ 4b og kryssing/omlegging av Kirkestien, fv. 109 og Soliveien (fv. 112)

På Sarpsborgsiden krysses Moaveien på høy bru, og den vil ikke bli berørt i permanent situasjon.

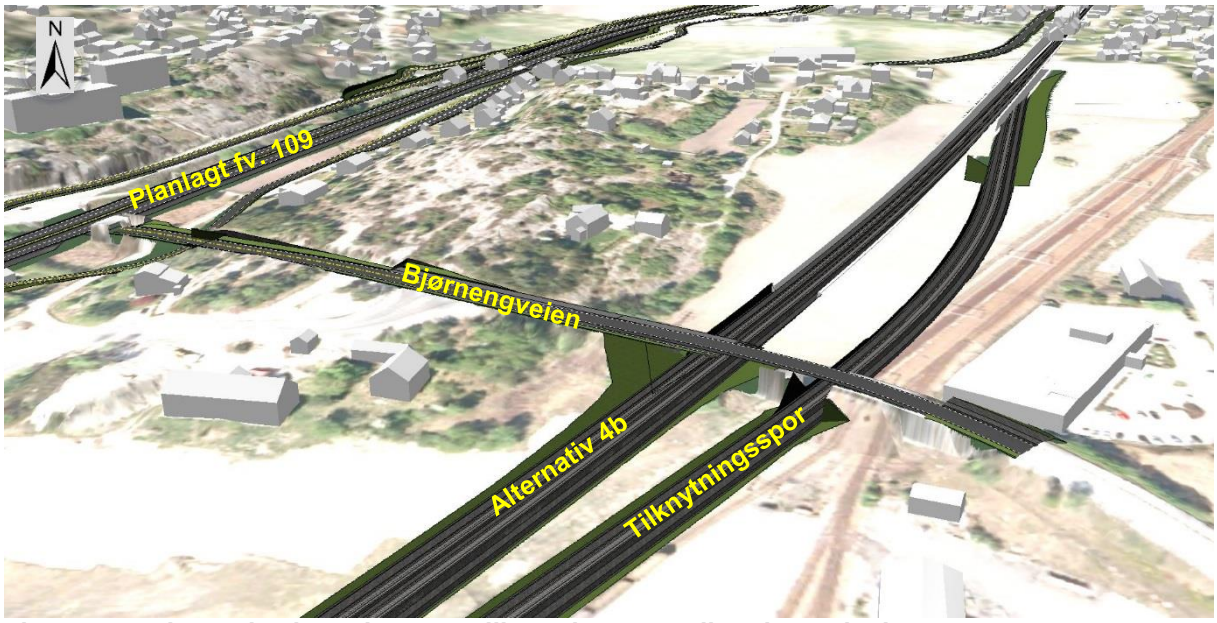
Det nye jernbanesporet krysser under Grålumveien (fv. 114) i tunnel. Det kan bli behov for en heving av vegen (se figur 9-21). I tillegg krysser sporet under Dalveien, som må legges om på ny bru.



Figur 9-21: Alternativ 4b legges i tunnel under Grålumveien, men traseen ligger så høyt at vegen må heves.

9.7.1.3 Konstruksjoner

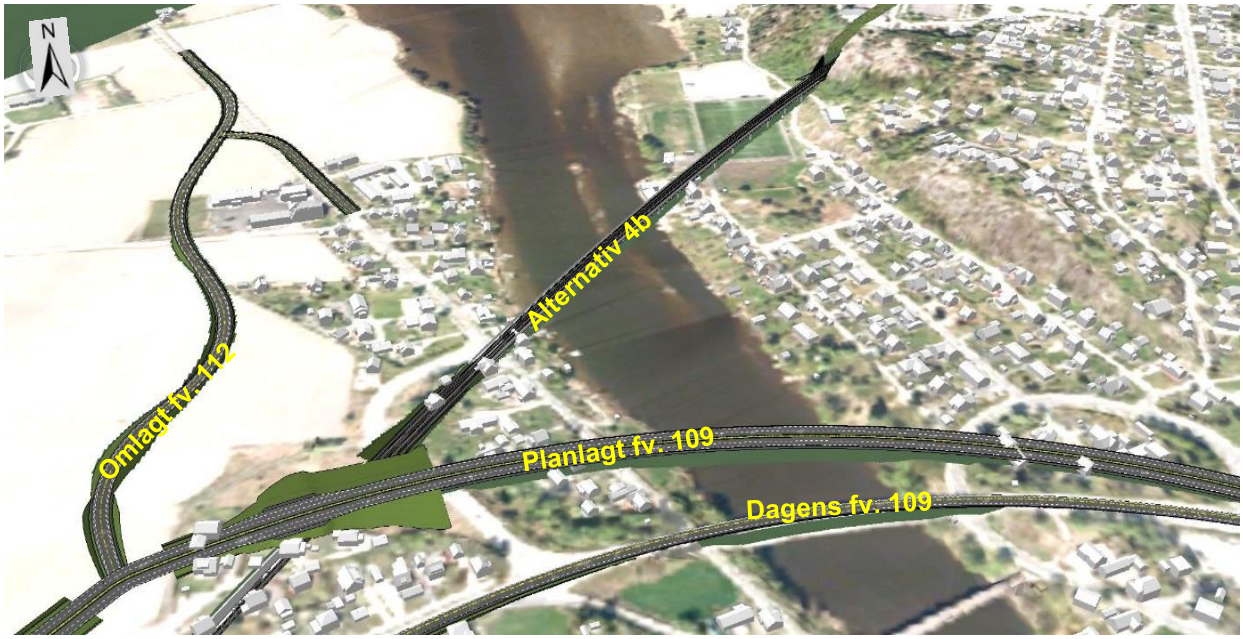
Alternativ 4b får et langt tilknytningsspor til godsterminalen, se figur 9-22. På grunn av grunnforholdene og vertikalgeometrien til hovedsporet, vil tilknytningssporet måtte legges i vanntett trau.



Figur 9-22: Alternativ 4b med trau og tilknytningsspor til godsterminalen

Hovedsporet ligger i trau/kulvert fra Bjørnengveien og helt ned til Rolvsøysund. Figur 9-23 viser kryssing av Rolvsøysund på en ca. 500 meter lang bru med relativt lav høyde over vannflaten i forhold til de øvrige alternativene.

Gjennom Greåkerdalen er det nødvendig å legge sporet på en pelet konstruksjon for å unngå problemer med dårlige grunnforhold. Over forsenkningen midt i dalen blir det et stykke ordinær bru.



Figur 9-23: Alternativ 4b, kryssing av Rolvsøysund

9.7.1.4 Geoteknikk

Alternativet starter med å skjære seg ned i terrenget like nord for godsterminalen. På det dypeste medfører alternativet en gravedybde på rundt 14-16 meter på en ca. 500 meter lang strekning ved Rolvsøy kirke. Tidligere utførte grunnundersøkelser her angir dybder til berg på rundt 15–20 meter på det dypeste, men det kan være store variasjoner, og det må derfor utføres omfattende grunnundersøkelser hvis alternativet skal videreføres.

På strekningen med størst gravedybde kreves omfattende sikring med to avstivede kraftige spuntvegger samt forsterkning av grunnen med kalksementpeler mellom spuntveggene. Det er forutsatt at dybden til berg ikke er mer enn rundt 20–25 meter slik at den kraftige spunten kan forankres i bunnen mot berg (meget kraftige bolter). Her blir det trolig også behov for forsterkning av grunnen i en rundt 15 meter bred sone utenfor begge spuntveggene. Dette er konvensjonelle løsninger.

Ved større dybder til berg enn rundt 20–25 meter vil det kreves enda mer omfattende sikringstiltak og da blir det løsninger som ikke er konvensjonelle (vanlige). Dette blir meget kostbart, og traseen bør da vurderes hevet.

Over Rolvsøysund blir det en brukonstruksjon frem til tunnelen gjennom Greåkerfjellet, se vurderingene som er gjort for alt. 1a.

For påhuggssonene vest for Greåkerfjellet, på begge sider av Greåkerdalen og i Alvimdalen blir det ikke behov for sikring av påhuggssonen. Tunnelen kommer rett ut av bergsiden over eller om lag i terreng med tynt eller ingen løsmassedekke over berg i alle påhuggene.

9.7.1.5 Ingeniørgeologi

Alternativet innebærer en ca. 1,2 km lang tunnel gjennom Greåkerfjellet. Søndre tunnelpåhugg er lagt i en steil fjellskrent, slik at bergoverdekningen stiger raskt opp til ca. 20 meter. Videre går tunnelen med 15-25 meter overdekning helt til nordre tunnelpåhugg. Begge tunnelpåhuggene er plassert slik at de får ca. 7 meter antatt bergoverdekning.

Tunnelen gjennom fjellet mellom Greåkerdalen og Alvimjordene vil få bergoverdekning i området 20-50 meter, og ca. 7 meter overdekning i påhuggene.

Det er en del berg i dagen langs tunneltraseene. Ut over dette antas for det meste tynt løsmassedekke, men i noen løsmassedekkede områder over tunneltraseen kan det forekomme større løsmassemektigheter. I slike områder er det planlagt grunnundersøkelser i form av totalsonderinger. Dette vil gi en bedre oversikt over bergnivå, og dermed bergoverdekning over tunneltraseen.

Det forventes generelt god bergkvalitet i de aktuelle tunneltraseene. Tunnelene vil imidlertid krysse enkelte større svakhetssoner. Disse må ev. kartlegges nærmere senere (seismikk/kjerneboringer).

9.7.2 Beskrivelse av endringer fra forstudien

I forstudien hadde alternativet en kurvatur som tilfredsstilte krav til dimensjonerende hastighet 200 km/t. Alternativet er nå dimensjonert for hastighet 250 km/t fram til Alvimjordene. Alternativet er justert ytterligere vest for Rolvsøy kirke, for å få plass til et rettlinjeparti som gjør det mulig med tilslutning til Rolvsøy godsterminal. I tillegg er alternativet senket for å muliggjøre en kulvertløsning over regulert utvidelse av kirkegården. Pga. eksisterende fv. 109 og planene for ny fv. 109 er også alternativet senket i dette området. Som følge av senkningen ligger alternativet på en lavere og vesentlig kortere bru enn i forstudien (tidligere 800 meter lang, nå 475 meter). Pga. dårlige grunnforhold i Greåkerdalen er alternativet hevet til å ligge på lav bru/konstruksjon, der det tidligere lå i betongkulvert. I Alvimdalen lå man tidligere på skjæring, og videre dypt i terreng gjennom næringsområdet på Tunejordet (neste delområde). Nå er det lagt til rette for brukryssing av E6 og viadukt der det tidligere lå under bakken.

9.7.3 Vurdering mot kriteriene

9.7.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

<u>Sporkapasitet</u>

- Eksisterende hovedspor kan delvis benyttes som nytt tredjespor for terminalen og som forbikjøringsspor for gjennomgående godstog. Gir antatt økt kapasitet.
- Nytt spor bygges fra Sarpsborgsiden av terminalen for å sørge for tilslutning
- Eksisterende terminal kan opprettholdes som i dag.
- Det er ikke mulig å anlegge et ventespor ved innkjøring fra Sarpsborg.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

<u>Tekniske krav</u>

- Tilfredsstiller normalkrav for dimensjonerende hastighet 250 km/t fram til næringsområdet på Tunejordet.
- Ingen sporveksler på bru eller i kurve.

Konsekvens: +/+ + (middels positiv).

<u>Funksjonalitet</u>

- Kan anta kortere kjøretid enn i forstudien, som følge av økt dimensjonerende hastighet.
- Alternativet har et rettlinjeparti før og etter godsterminalen. Terminalen kan opprettholdes, og eksisterende hovedspor delvis benyttes som nytt terminal-/forbikjøringsspor, sammen med nytt spor som bygges fra Sarpsborgsiden av terminalen.
- Noe fleksibilitet for plassering av sporveksler og forlengelse av nytt spor.

Konsekvens: + (liten positiv).

9.7.3.2 Anleggsgjennomføring

<u>Teknisk gjennomførbarhet</u>

Alternativet har de samme utfordringene beskrevet for de andre alternativer med arbeid nær eksisterende spor og godsterminalen. Dette er noe bedre siden nærføringen ikke er så lang. Det har en utfordrende nærføring til Rolvsøy kirke og kryssing av fv. 109. Kryssingen av Rolvsøysund er noe enklere enn andre alternativer siden kryssingen ikke er i konflikt med andre bruer. Som de andre alternativene er det utfordringer knyttet til grunnforhold i Greåkerdalen og Alvim.
Konsekvens: – (liten negativ).

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Nye hovedspor på vestsiden av eksisterende bane antas bygget fra hver side inn mot terminalspor og kobles i én bruddperiode. Dersom det ikke er behov for masseutskifting av eksisterende spor kan terminalen tas i bruk når nytt spor er tilkoblet, uten behov for større bruddperioder på terminalen. Man kan antakelig ikke planlegge med nattarbeid på grunn av målsetning om at 99 % av godstrafikk skal gå på ordinær bane, men noe av godstrafikken i helger kan kanskje planlegges til andre tidspunkt. Konsekvens: + (liten positiv).

Drift på eksisterende veg

Alternativet har nærføring til eksisterende og planlagt fv. 109, fv. 112 Soliveien, tilførselsveger til boligområder i Greåkerdalen og Grålumveien. Ny jernbane blir liggende under både ny og eks. fv. 109, men dette er løsbart med midlertidige omlegginger ved veskelsvis å benytte eks. og ny fv. 109 i byggeperioden. Konsekvens: – (liten negativ).

9.7.3.3 Trafikkavvikling veg

Dette alternativet vil ikke medføre betydelige endringer i trafikkbildet i forhold til dagens situasjon. De fleste veger og gang- og sykkelveger reetableres i dagens trasé. Unntaket er området omkring Rolvsøy kirke og kobling mellom fv. 109 og fv. 112. Her blir det et endret trafikkmønster både på overordnet og lokalt vegnett, men det er ikke antatt å gi noen spesiell negativ konsekvens for noen trafikkgrupper i forhold til dagens situasjon. Konsekvens: – (liten negativ).

9.7.3.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativet skjærer tvers gjennom det flate landskapet vest for eksisterende jernbane med en blanding av boligområder og jordbruksarealer. Arealet nærmest kirken som splittes av traseen er regulert til gravplass. Av hensyn til kirke og kirkegård er alternativet her lagt i en nedgravd kulvert slik at gravplassen kan utvikles som en naturlig utvidelse av eksisterende gravplass og kirkegårdsanlegg, og utsynet til kirken fra nord ikke forringes av støyskjermer.

Kryssingen av Rolvsøysund ligger et stykke nord for de eksisterende bruene, på ei bru som har sitt landingspunkt i boligområdene nord for eksisterende fv. 109. Bruas lave høyde og plasseringen langt nord for eksisterende bruer gir den minst dominerende kryssingen av Rolvsøysund. Brua krysser over Moabanen og går direkte inn i tunnelpåhugg under Greåker videregående skole. Sammenlignet med øvrige alternativer er dette tunnelpåhugget lite eksponert. Tunnelen munner ut i dagsone nord i Greåkerdalen. Traseen kommer så ut i det nordligste partiet av Yvenåsen, går på terreng et lite stykke og videre på en lav bru som krysser E6. Tiltaket medfører et lite markant tunnelpåhugg i Yvenåsen, mens kryssingen av Alvimjordene delvis på fylling og delvis på viadukt gir konsekvenser for siktlinjen fra Tune kirke mot Alvim ved at den skaper en ny visuell barriere i det åpne kulturlandskapet. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativet går rett gjennom et etablert boligområde ved Rolvsøy kirke. Boligområdet er i dag avgrenset av jernbanen i ytterkant, med ny trasé gjennom området blir det en ny barriere som vil dele dette forholdsvis lille boligområdet i to. Alternativet krysser over Moa idrettsbane før det går inn i fjellet under Greåker videregående skole. Moa idrettsbane er en viktig møteplass i lokalsamfunnet og har stor verdi. Det må finnes erstatningsareal for idrettsanlegget. Videre går alternativet i tunnel gjennom fjell før det kommer ut i en lav bru i Greåkerdalen. Her splittes nærmiljøet av alternativet, og boliger må rives. Videre føring har små og ingen konsekvenser for dette teamet. Alt. 4 medfører minst barrierer, og gir Greåker og de eksisterende boligområdene mulighet til å utvikle seg. Omtrent 30 bolighus er beregnet å bli direkte berørt av alternativet.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Naturmangfold

Ingen kjente naturverdier berøres. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet krysser eksisterende veg- og bebyggelsesstruktur i Valle og Rolvsøy og reduserer således lesbarheten av kulturmiljøet, og har nærføring til Rolvsøy kirke og kirkegård. Nede ved Rolvsøysund berøres et par historiske bygninger oppført i SEFRAK. Det ligger to gravrøyser ved Greåker videregående skole, men tunnelpåhugger er her så mye lavere at de ikke vil påvirkes direkte. Alternativet gir et visuelt inngrep i Alvimdalen, men gårdsbebyggelsen påvirkes ikke. Konsekvens: – (liten negativ).

Naturressurser

Fram til Bjørnengveien er alternativet lagt på noe dyrket jord mellom eksisterende jernbane og næringsområdet. Alt dette er omdisponert til bebyggelse i gjeldende planer. Etter kryssing av Bjørnengveien splittes jorder på Rolvsøy. I tillegg til det rene arealbeslaget vil det her også bli liggende restarealer på hver siden av alternativet som trolig vil gå ut av produksjon. Som de andre alternativer krysses Greåkerdalen og Alvimdalen med beslag av dyrket jord som resultat. Kryssingen av Greåkerdalen skjer der den er smalest, noe som gir det minste beslaget av dyrket jord her. Samlet beslag av fulldyrket jord er beregnet til 30-40 dekar. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

9.7.3.5 Innløste boliger

Foreløpige beregninger viser at omtrent 30 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Antall boenheter er ca. 50. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

9.7.3.6 Kostnader

Alternativet har 2,5 km tunnel og lang og dyp kulvert forbi Rolvsøy kirke. Til sammen står disse for rundt halvparten av kostnadene ved alternativet. Alternativet er det dyreste. Konsekvens: – – (stor negativ).

9.7.4 Beskrivelse av varianter/løsninger for alternativ 4b som ikke er videreført

Det er kun gjennomført optimalisering av alternativet fra forstudiet, så det er ikke utviklet varianter som ikke er videreført.

9.8 Optimalisert løsning for alternativ 5c variant 10 og 20

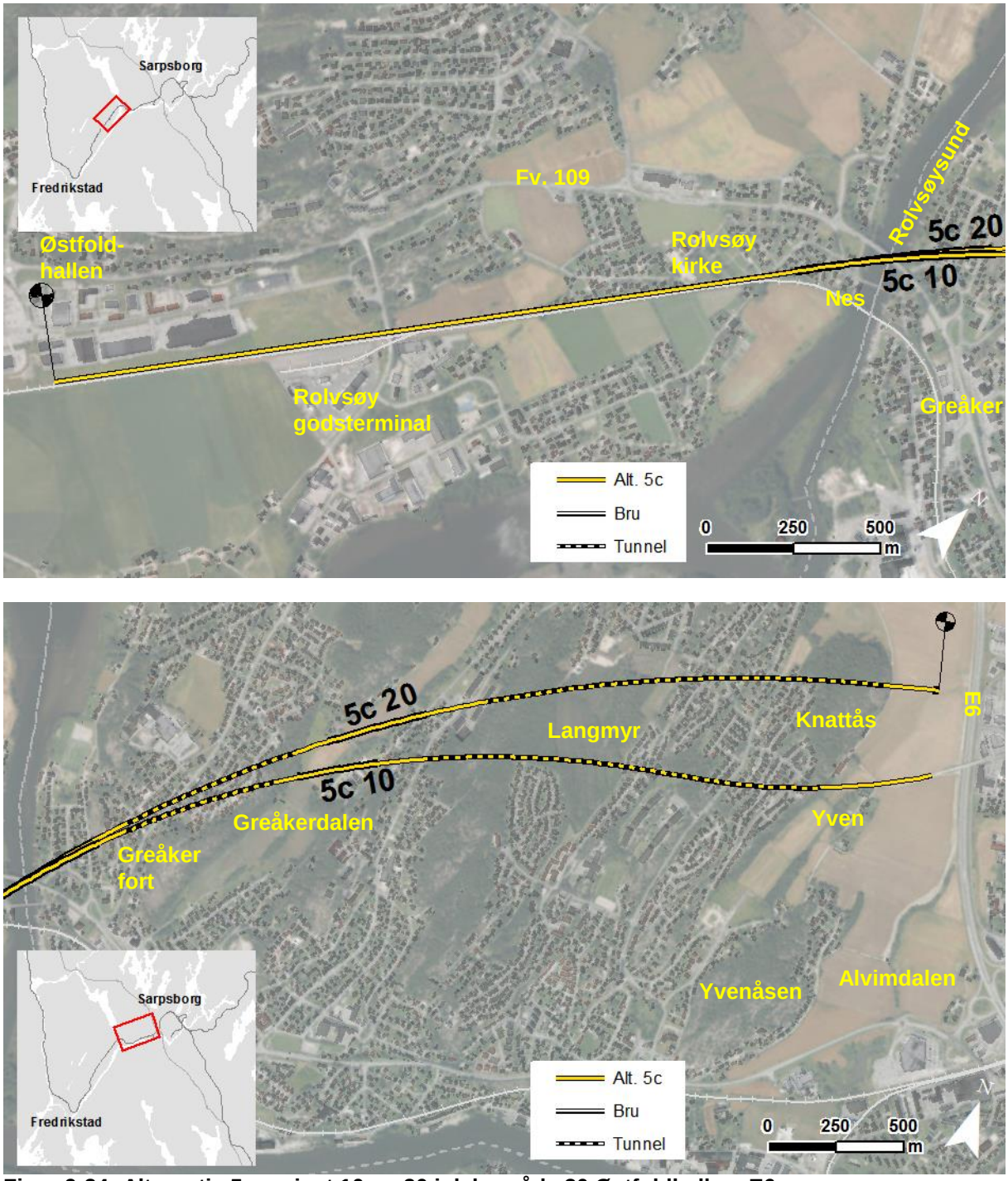
9.8.1 Beskrivelse av alternativ 5c variant 10 og 20

Alternativene ligger langs vestsiden av eksisterende spor fra Østfoldhallen og forbi Rolvsøy gods-terminal. For tilkobling til terminalen etableres et nytt tredjespor i dagens hovedspor. Dette tredjesporet får en effektiv lengde på 870 meter uten ekstra investeringskostnad. Sporet kan også fungere som et ventespor for 750 meter lange godstog, som alternativ til et midtstilt ventespor forbi Rolvsøy kirke. Øvrige deler av den eksisterende terminalen antas opprettholdt slik den er i dag. Et 300 meter langt sidestilt ventespor for vognstammer til Rolvsøy på vestsiden er også mulig.

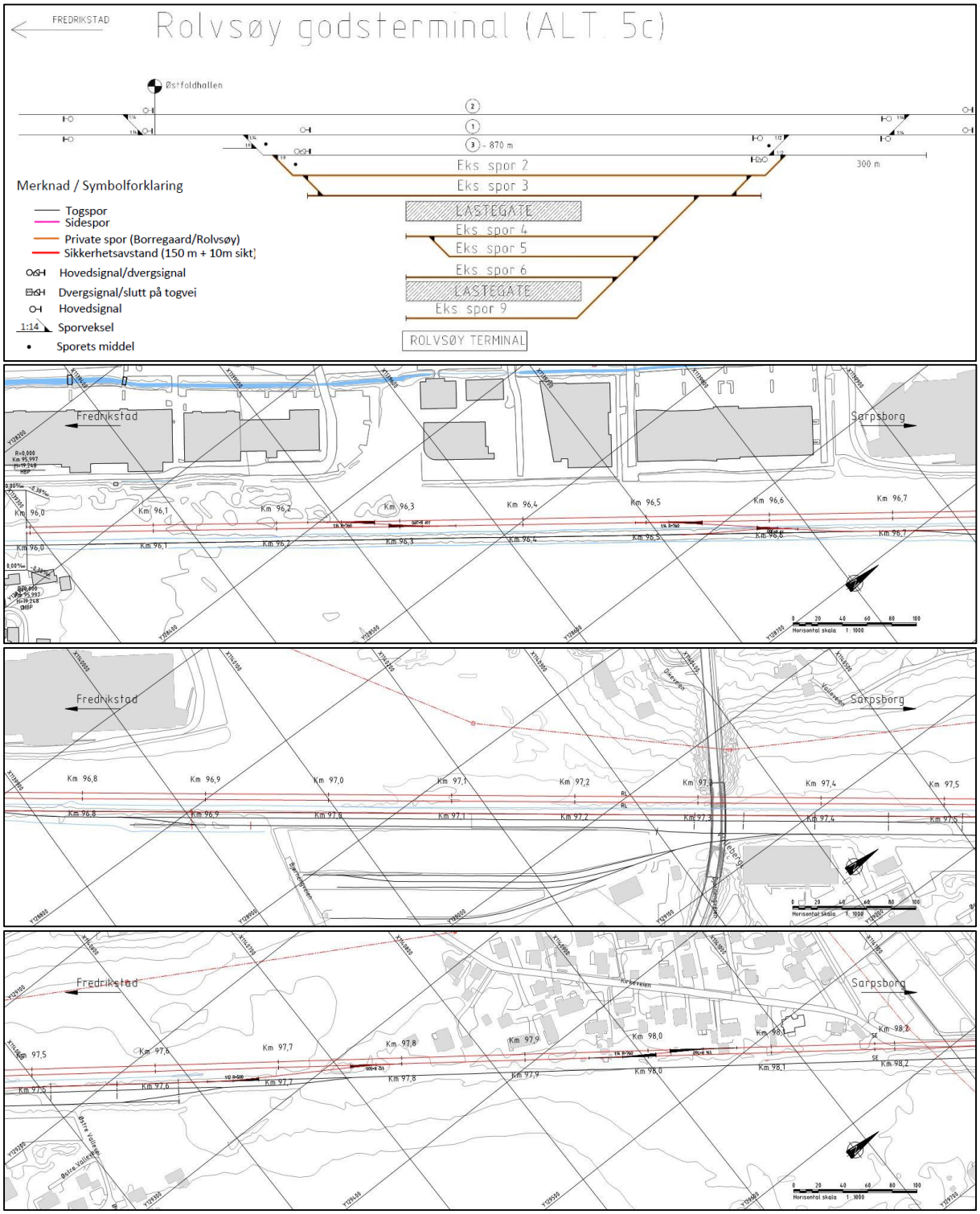
Linja passerer på østsiden av Rolvsøy kirke i Kirkeveien, og ligger tett inntil kirkegården (mellom eksisterende spor og kirkegården). Alternativet krysser Rolvsøysund over eksisterende og planlagt ny bru for fv. 109. Like før Greåkerfjellet svinger variant 10 mot midtre korridor mot Sarpsborg (alternativ 5c), mens variant 20 krysser Greåkerdalen i retning alternativ 4b. Begge alternativ ligger i en omtrent 150 meter lang skjæring i Greåkerfjellet, før de går i tunnel med utløp i Greåkerdalen. Begge alternativer ligger på lav bru/konstruksjon over Greåkerdalen.

Variant 10 krysser under krysset mellom Grålumveien/Nye Tindlundvei og det er behov for justering av vegkryss her. Deretter går linja i tunnel fram til Alvimjordene. I neste delstrekning forsetter alternativet over E6 på bru.

Variant 20 går direkte gjennom boligblokker i Greåkerdalen, og medfører heving av Grålumveien. Videre er alternativet trukket nordover og krysser E6 på bru og føres videre som alternativ 4b på neste delstrekning.



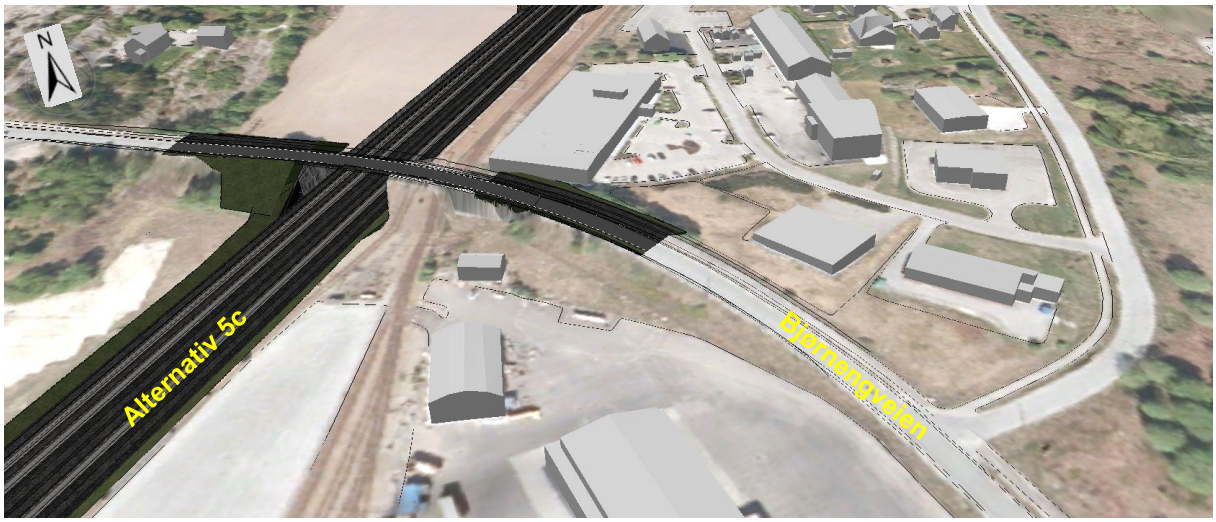
Figur 9-24: Alternativ 5c variant 10 og 20 i delområde 30 Østfoldhallen–E6



Figur 9-25: Rolvsøy godsterminal vist for alternativ 5c

9.8.1.1 Veg

Bjørnengveien krysser eksisterende jernbane i bru. Som for de andre alternativene må denne reetableres over ny jernbane med langsgående gang- og sykkelveg som i dag (se figur 9-26).



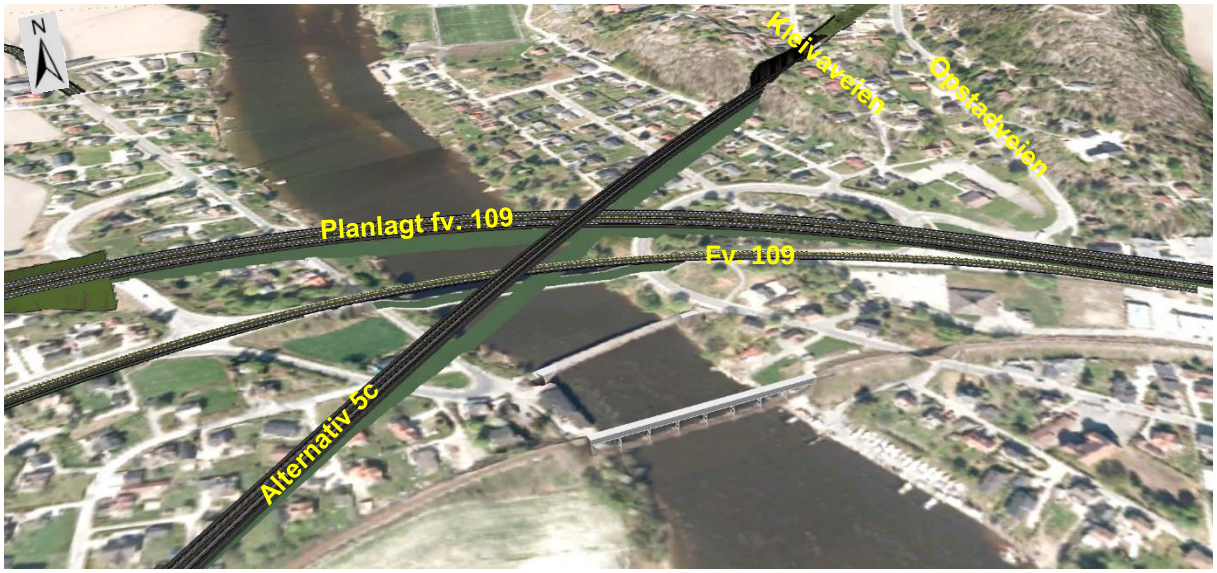
Figur 9-26: Bjørnengveien legges over alternativ 5c i bru

Alternativet bryter Kirkeveien ved at det legges i dagens trasé for vegen på strekningen forbi kirkegården. Atkomst for store kjøretøyer til boligområdet mellom dagens jernbane og fv. 109 skjer i dag via Kirkeveien, og denne funksjonen sikres via ny veg vest for regulert kirkegård. I forbindelse med nytt planlagt vegsystem for fv. 109 er atkomst til kirken foreslått via Kirkestien, se figur 9-27.



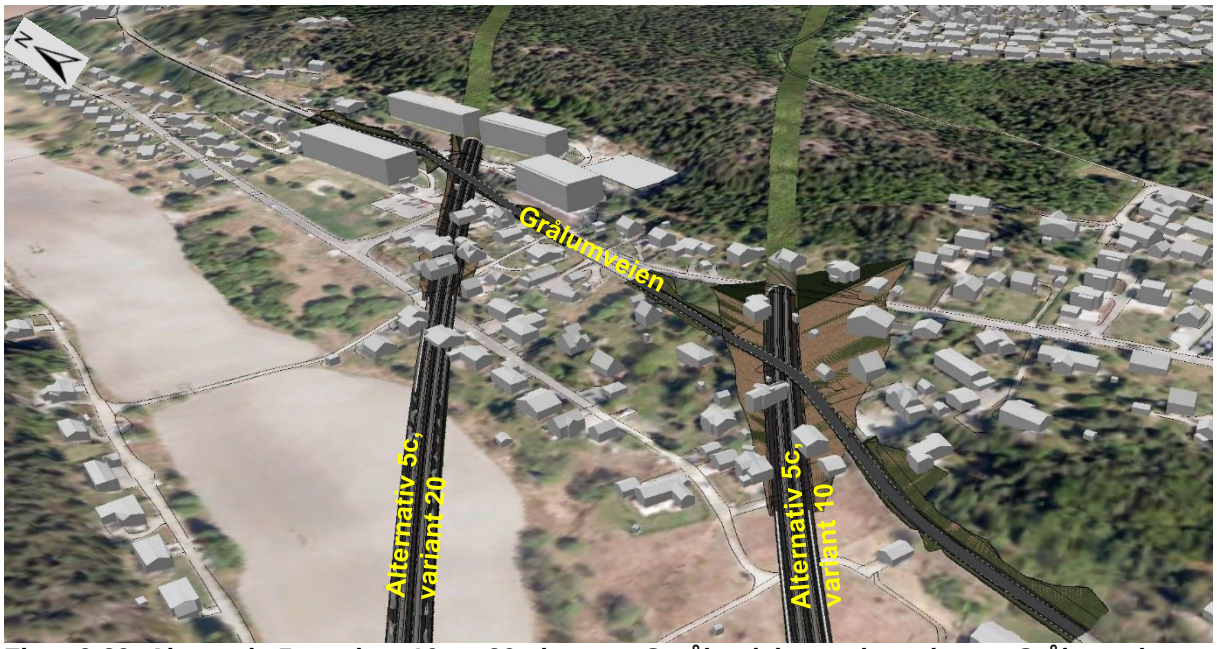
Figur 9-27: Alternativ 5c parallelt med dagens bane forbi Rolvsøy kirke. Kirkeveien må legges om

Ny jernbanebru over Rolvsøysund krysser bru for både eksisterende og planlagt fv. 109 med tilfredsstillende frihøyde, se figur 9-28. Opstadveien krysser over ny jernbanetunnel. Klevaveien (boligveg) brytes som følge av den kraftige skjæringa inn i Greåkerfjellet.



Figur 9-28: Ved Rolvsøysund krysser ny jernbanebru for alternativ 5c over dagens og planlagt fv. 109. Jernbanebrua er her vist som skråstagsbru

Figur 9-29 viser begge variantenes kryssing av Greåkerdalen. Grålumveien (fv. 114) brytes, men vegen kan reetableres med bru over ny jernbane i eksisterende trasé, alternativt legges den reetablerte vegen over tunnelportalen. Jernbanen vil også krysse eksisterende boligområde og vegomlegginger som følge av det kan derfor bli aktuelt.



Figur 9-29: Alternativ 5c variant 10 og 20 gjennom Greåkerdalen og kryssing av Grålumveien

9.8.1.2 Konstruksjoner

Alternativet krysser bruene for eksisterende og planlagt fv. 109. Siden vegprosjektet høyst sannsynlig bygges før jernbanen, må vegbruas fundamenter vurderes som eksisterende når jernbanebrua bygges, og det blir nødvendig med svært lange spenn for å komme over begge vegbruene og samtidig tilfredsstille krav til fri avstand mellom nye og gamle peler.

Aktuelle konstruksjonstyper er avhengig av foreløpig ukjente fundamenteringsforhold og mulighetene for å gjøre tiltak rundt de eksisterende konstruksjonene.

Gjennom Greåkerdalen er det nødvendig å legge sporet på en pelet konstruksjon for å unngå problemer med dårlige grunnforhold. Over forsenkningen midt i dalen blir det et stykke ordinær bru.

9.8.1.3 Geoteknikk

Vurderingene blir tilsvarende som for alt. 1a, se dette.

Det blir 5–7 meter dyp skjæring i påhuggssonen for alt. 5c variant 10 på begge sider av Greåkerdalen. Her må det forventes dobbeltsidig spunt, innvendig avstiving eller stag og stabilisering med kalk-sement. Forholdene er tilsvarende for variant 20, men med noe dypere utgraving på vestsiden enn for variant 10.

På vestsiden av Greåkerfjellet forventes det lite til ingen løsmasseoverdekning, det blir dermed dyp forskjæring i berg med tilnærmet vertikale sprengte vegger, som for alternativ 3a.

I Alvimdalen blir det ikke behov for sikring av påhuggssonen da tunnelen kommer rett ut av bergsiden om lag i terreng for variant 20. For variant 10, blir det behov for utgraving til om lag 5 meters dybde i påhugget vest for Alvimdalen. Her må det forventes dobbeltsidig spunt, innvendig avstiving eller stag.

9.8.1.4 Ingeniørgeologi

Se omtalen av ingeniørgeologi for alt. 3a. Denne teksten er beskrivende også for alt. 5c var. 10 og 20.

9.8.2 Beskrivelse av endringer fra forstudien

Alternativ 5c variant 10:

- I forstudien hadde alternativet en kurvatur som tilfredsstilte krav til dimensjonerende hastighet 200 km/t. Alternativet er nå dimensjonert for 250 km/t fram til den siste tunnelen. Alternativet er primært justert høyere over Rolvsøysund av hensyn til planlagt fv. 109. I Greåkerdalen er alternativet hevet til å ligge i dagen, og på lav bru/konstruksjon av hensyn til grunnforhold.

Alternativ 5c variant 20:

- Varianten sammenfaller horisontalt og vertikalt med variant 10 fram til Greåkerfjellet. Den er også justert høyt av hensyn til planlagt fv. 109, Greåkerdalen og Alvimjordene. I forstudien hadde alternativet en kurvatur som tilfredsstilte krav til dimensjonerende hastighet 200 km/t. Alternativet er nå dimensjonert for hastighet 250 km/t fram til E6. Videre har denne varianten en kobling til alternativ 4b inn mot Sarpsborg i neste delområde med viadukt gjennom næringsområdet på Tunejordet.

9.8.3 Vurdering mot kriteriene

9.8.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

<u>Sporkapasitet</u>

- Eksisterende hovedspor kan benyttes som nytt tredjespor for terminalen og som forbikjøringsspor for gjennomgående godstog. Dette antas å gi økt kapasitet.
- Sidestilt ventespor med effektiv lengde 300 meter er mulig på vestsiden av nye hovedspor. Kan vurderes i neste fase.
- Eksisterende terminal kan opprettholdes som i dag.

Variantene er like for dette kriteriet, konsekvens + (liten positiv).

<u>Tekniske krav</u>

- Variant 10 tilfredsstiller normalkrav for dimensjonerende hastighet 250 km/t fram til horisontalkurve under Langmyr/Knattåsen og over Alvimjordet. Her tilfredsstiller kurvaturen normalkrav for dimensjonerende hastighet 200 km/t.
- Variant 20 tilfredsstiller normalkrav for dimensjonerende hastighet 250 km/t fram til næringsområdet på Tunejordet (i neste delområde).
- Ingen sporveksler på bru eller i kurve.

Variantene er like for dette kriteriet, konsekvens +/+ + (middels positiv).

Funksjonalitet

- Kan anta kortere kjøretid enn i forstudien som følge av økt dimensjonerende hastighet.
- Alternativet har et langt rettlinjeparti.
- Alternativet føres på vestsiden av eksisterende spor. Terminalen kan opprettholdes, og eksisterende hovedspor benyttes som nytt terminalspor/forbikjøringsspor.
- God fleksibilitet for plassering av sporveksler, ventespor og forlengelse av tredjespor.

Variantene er like for dette kriteriet: Konsekvens: + (liten positiv).

9.8.3.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Alternativet har de samme utfordringene knyttet til å bygge ny jernbane ved spor i drift som alternativ 1a og 3a. Kryssing av Rolvsøysund med arbeid over eks. veg/bane og brufundamenter er utfordrende. Greåker- og Alvimdalen har dårlige grunnforhold med store utfordringer både mht. fundamentering krav til områdestabiliteten. Etablering av tunnelpåhugg og driving av tunneler i Opstadfjellet og Greåkerfjellet tett inntil eksisterende bebyggelse vil også være svært utfordrende.

Variantene er like for dette kriteriet. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Nye hovedspor på vestsiden av eksisterende bane antas bygget fra hver side inn mot terminalspor og kobles i én bruddperiode. Dersom det ikke er behov for masseutskifting av eksisterende spor kan terminalen tas i bruk når nytt spor er tilkoblet, uten behov for større bruddperioder på terminalen. Man kan antakelig ikke planlegge med nattarbeid på grunn av målsetning om at 99 % av godstrafikk skal gå på ordinær bane, men noe av godstrafikken i helger kan kanskje planlegges til andre tidspunkt. Anleggsgjennomføring må også ses i sammenheng med fundamentering og bygging av ny jernbane-bru over Rolvsøysund. Alternativet krysser direkte over eksisterende og planlagt bru for fv. 109. Variantene er like for dette kriteriet. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Drift på eksisterende veg

Begge varianter har nærføring til eksisterende og planlagt fv. 109, og Grålumveien / Nye Tindlundvei. Nærhet til Opstadveien er utfordrende, og det bør nok etableres sikringsoverbygg eller andre tiltak når arbeid skjer over vegen. Det kan være nødvendig å stenge vegen i perioder. Konsekvens: – – (stor negativ).

9.8.3.3 Trafikkavvikling veg

Dette alternativet vil ikke medføre betydelige endringer i trafikkbildet i forhold til dagens situasjon da de fleste veger og gang- og sykkelveger reetableres i dagens trasé. Men det vil bli noe endret kjøremønster i området mellom dagens jernbane og fv. 109 ved Rolvsøy kirke som følge av omlegging av vegsystemet blant annet på grunn av at Kirkeveien brytes av ny jernbanelinje. Dette er ikke antatt å gi noen utpreget negativ konsekvens for noen trafikkgrupper i forhold til dagens situasjon. Variantene er like for dette kriteriet, konsekvens – (liten negativ).

9.8.3.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Variant 10

Parallellføring med eksisterende jernbane frem til Nesveien gir negative visuelle virkninger for Rolvsøy kirkegård da det nye sporet berører denne direkte. Brukryssingen starter i likhet med alternativ 3a på areal med boligbebyggelse nord for eksisterende jernbane. Dobbeltsporet fortsetter på bru over fv. 109 og krysser denne rett på østsiden av vassdraget. Banen går videre på viadukt over bolig-områdene sør for Moabanen, beholder høyden og går inn i en dyp forskjæring i høydedraget ved Moaveien på samme måte som alternativ 3a. Denne løsningen vil gi et markant og eksponert landskapsinngrep både lokalt og sett fra avstand. Det er imidlertid positivt at kryssingen blir kortere enn i øvrige alternativer. Løsningen unngår berøring av høydedraget med Greåker fort. Med unntak av dagsone gjennom Greåkerdalen vil det bli en sammenhengende tunnel mellom Greåker og Alvimjordene. Tunnelen kommer ut ved Yvenåsen og berører Nordre Yven gård med nærføring,

tunnelpåhugg og skjæring, noe som også gir negative visuelle virkninger for det omkringliggende regionalt viktige kulturlandskapet. Konsekvens: – – (stor negativ).

Variant 20
Alternativet er sammenfallende med variant 10, men kryssingen av Rolvsøysund ligger høyere, og traseen ligger generelt høyere i dette området enn øvrige alternativer. Dette vil gi større barrierevirkninger for Rolvsøy kirkegård og gårdene i Nesveien, samt inngrep i kirkegården som følge av at dobbeltsporet går på høy fylling frem til landingspunkt for jernbanebrua. Kryssingen av Alvimdalen gir et god synlig inngrep der dalen er på det trangeste. Konsekvens: – – (stor negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Variant 10
Alternativet har negative konsekvenser for boligområdene som blir direkte berørt av tiltaket. Det krysser over boligområdet som ligger mellom Kirkeveien og Ringstien og legges i bru over boligområdet i forkant av Greåker fort og Moabanen. Infrastrukturen i området som stier og veger vil kunne opprettholdes med denne løsningen, men brua blir markant i boligområdet og vil gi skygge og støy til boligene rett under og ved sidene. Greåker fort og Moabanen blir ikke direkte berørt av tiltaket. Alternativet gir noe nærføring til barnehage og boliger i Grålumveien. Videre har ikke alternativet noen vesentlige negative konsekvenser sammenlignet med dagens situasjon. Ca. 50 bolighus med 60 boenheter er beregnet å bli direkte berørt av alternativet. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Variant 20
Alternativet er nærmest identisk med variant 10, men kommer ut i Greåkerdalen noe lenger nord enn dette. Dette gir direkte inngrep i to boligblokker. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Naturmangfold

Alternativet tar den samme hule eika som alt. 1a, ellers ingen berøring med registrerte naturverdier. Variantene er like for dette temaet. Konsekvens: – (liten negativ).

Kulturmiljø

Variant 10
Alternativet berører ca. fem historiske bygninger oppført i SEFRAK langs dagens jernbane ved Kirkeveien, samt enkelte kulturhistoriske bygninger og krigsminner på hver side av Rolvsøysund. Som alt. 3a har dette nærføring til gangbrua over Rolvsøysund. Ved tunnelpåhugget under Greåker fort ved Klevaveien vil en historisk bygning (SEFRAK) rives og to andre blir utsatt for nærføring. Ved tunnelpåhugg i vestre Alvimdalen vil eldre gårdstun på Yven bli direkte berørt. Like nordvest for gården Nordre Yven er det gjort funn som kan indikere at det finnes automatisk fredete kulturminner fra steinalder i området. Konsekvens: – (liten negativ).

Variant 20
Varianten sammenfaller med variant 10 fram til tunnelpåhugg under Greåker fort. Tunnelen er lagt litt lenger nord, noe som trolig medfører berøring med automatisk fredet kulturminne (kokegroper) i Greåkerdalen. Varianten krysser Alvimdalen ca. 350 meter lenger nord enn variant 10, og gir ikke direkte inngrep i gårdsbebyggelsen her. Konsekvens: – (liten negativ).

Naturressurser

Variant 10
Som alt. 4b er alternativet lagt på noe dyrket jord mellom eksisterende jernbane og næringsområdet fram til Bjørnengveien. Alt dette er omdisponert til bebyggelse i gjeldende planer. Videre tas noe dyrket jord, men føringen langs dagens jernbane er mye bedre for dette temaet enn alt. 4b. Som alle andre beslaglegges dyrket jord i Greåkerdalen og Alvimdalen. Kryssing av sistnevnt er lik alt. 1a, dvs. en lang kryssing med nærføring til bebyggelse. Samlet beslag av fulldyrket jord er beregnet til 30-40 dekar. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Variant 20
Variantens kryssing av Greåkerdalen tar noe mer dyrket jord enn variant 10, mens kryssing av Alvimdalen er bedre, og her tas mindre jord uten nærføring til gårdsbebyggelse. Samlet beslag av fulldyrket jord er beregnet til 30-40 dekar. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

9.8.3.5 Innløste boliger

Variant 10
Foreløpige beregninger viser at omtrent 50 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Antall boenheter er ca. 60. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Variant 20
Foreløpige beregninger viser at omtrent 50 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Antall boenheter er hele ca. 150. Det kommer av innløsning av to blokker i Greåkerdalen med hhv. 40 og 50 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ).

9.8.3.6 Kostnader

Kostnadene til tunnelbygging utgjør over halvparten av kostnadene ved variantene. Med lang bru og svært langt hovedspenn over Rolvsøysund blir brukonstruksjoner også en betydelig kostnadsdriver.
Variant 10 er noe dyrere enn det rimeligste alternativet. Konsekvens: – (liten negativ).
Variant 20 er noe dyrere enn det rimeligste alternativet. Konsekvens: – (liten negativ).

9.9 Oppsummering Østfoldhallen–E6

Tabell 9-2 oppsummerer vurderingen i dette delområdet.

Tabell 9-2: Oppsummering av vurdering mot kriteriene for de ulike alternativene i delområde Østfoldhallen–E6

Kriterium	Alt. 1a (var. 10)	Alt. 1a (var. 20)	Alt. 3a	Alt. 4b	Alt. 5c (var. 10)	Alt. 5c (var. 20)
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)						
Spor-kapasitet	Sporbehovet er ivaretatt iht. konseptdokument. Berører Rolvsøy godsterminal i større grad. Konsekvens:–/– – (middels neg.)	Sporbehovet er ivaretatt iht. konseptdokument. Berører Rolvsøy godsterminal i større grad. Konsekvens:–/– – (middels neg.)	Sporbehovet er ivaretatt iht. konseptdokument. Berører Rolvsøy godsterminal i større grad. Konsekvens: – (liten negativ)	Sporbehovet er ivaretatt iht. konseptdokument, men ikke plass til ventespor for vognstammer til terminalen. Bruk av eks. hovedspor gir økt kapasitet. Opprettholder terminalen. Konsekvens: 0 (ubetydydelig)	Sporbehovet er ivaretatt iht. konseptdokument. Bruk av eks. hovedspor gir økt kapasitet. Opprettholder terminalen. Konsekvens: + (liten positiv)	Sporbehovet er ivaretatt iht. konseptdokument. Bruk av eks. hovedspor gir økt kapasitet. Opprettholder terminalen. Konsekvens: + (liten positiv)
Tekniske krav	Ingen avvik fra normalkrav iht. teknisk regelverk (TRV) for 250 km/t. Konsekvens: +/++ (middels positiv)	Ingen avvik fra normalkrav iht. TRV for 250 km/t. Konsekvens: +/++ (middels positiv)	Ingen avvik fra normalkrav iht. TRV for 250 km/t fram til Alvimjordet. Normalkrav oppfylt for 200 km/t videre Konsekvens: +/++ (middels positiv)	Ingen avvik fra normalkrav iht. TRV for 250 km/t. Konsekvens: +/++ (middels positiv)	Ingen avvik fra normalkrav iht. TRV for 250 km/t fram til Alvimjordet. Normalkrav oppfylt for 200 km/t videre. Konsekvens: +/++ (middels positiv)	Ingen avvik fra normalkrav iht. TRV for 250 km/t. Konsekvens: +/++ (middels positiv)
Funksjonalitet	Funksjonalitetskravene er ivaretatt iht. konseptdokument. Dimensjonerende hastighet økt til 250 km/t. Konsekvens:+ (liten positiv)	Funksjonalitetskravene er ivaretatt iht. konseptdokument. Dimensjonerende hastighet økt til 250 km/t. Konsekvens:+ (liten positiv)	Funksjonalitetskravene er ivaretatt iht. konseptdokument. Dimensjonerende hastighet økt til 250 km/t fram til Alvimjordet. Konsekvens:+ (liten positiv)	Funksjonalitetskravene er ivaretatt iht. konseptdokument. Dimensjonerende hastighet økt til 250 km/t. Konsekvens:+ (liten positiv)	Funksjonalitetskravene er ivaretatt iht. konseptdokument. Dimensjonerende hastighet økt til 250 km/t fram til Alvimjordet. Konsekvens:+ (liten positiv)	Funksjonalitetskravene er ivaretatt iht. konseptdokument. Dimensjonerende hastighet økt til 250 km/t. Konsekvens:+ (liten positiv)
Anleggsgjennomføring (relativ sammenlikning mellom alternativene)						
Teknisk gjennomførbarhet	Behov for sikringstiltak nær eks. spor. Ombygging av Rolvsøy godsterminal.	Behov for sikringstiltak nær eks. spor. Ombygging av Rolvsøy godsterminal. Mindre utfordringer ved	Behov for sikringstiltak nær eks. spor. Ombygging av Rolvsøy godsterminal. Utfordrende krysing av Rolvsøysund med arbeid	Behov for sikringstiltak nær eks. spor. Nærhet til Rolsøy kirke. Kryssing av Rolvsøysund med arbeid under eks. veg.	Behov for sikringstiltak nær eks. spor. Ombygging av Rolvsøy godsterminal. Utfordrende krysing av Rolvsøysund med arbeid	Behov for sikringstiltak nær eks. spor Ombygging av Rolvsøy godsterminal. Utfordrende krysing av Rolvsøysund med arbeid

Kriterium	Alt. 1a (var. 10)	Alt. 1a (var. 20)	Alt. 3a	Alt. 4b	Alt. 5c (var. 10)	Alt. 5c (var. 20)
	Mindre utfordringer ved krysing av Rolvsøysund. Kryssing av Greåker- og Alvimdalen med dårlige grunnforhold. Konsekvens:+ (liten positiv)	kryssing av Rolvsøysund. Noe bedre grunnforhold over Alvimdalen. Konsekvens:+ (liten positiv)	over eks. veg/ bane og brufundamenter. Kryssing av Greåker- og Alvimdalen med dårlige grunnforhold. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Kryssing av Greåker- og Alvimdalen med dårlige grunnforhold. Konsekvens: – (liten negativ)	over eks. veg/ bane og brufundamenter. Kryssing av Greåker- og Alvimdalen med dårlige grunnforhold. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	over eks. veg/ bane og brufundamenter. Kryssing av Greåker- og Alvimdalen med dårlige grunnforhold. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)
Sporbrudd/drift på eks. spor	Bruddperioder for arbeid nær eks. spor. Større bruddperioder for endring av godsterminal. Konsekvens: – (liten negativ)	Bruddperioder for arbeid nær eks. spor. Større bruddperioder for endring av godsterminal. Konsekvens: – (liten negativ)	Bruddperioder for arbeid nær eks. spor og terminalarbeider. Bryter eks. jernbane ved Rolvsøysund. Større endring av godsterminalen. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Bruddperioder for arbeid nær eks. spor. Mindre bruddperioder for terminalarbeider. Konsekvens:+ (liten positiv)	Bruddperioder for arbeid nær eks. spor. Mindre bruddperioder for terminalarbeider. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Bruddperioder for arbeid nær eks. spor. Mindre bruddperioder for terminalarbeider. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)
Drift på eks veg	Fv. 109, Greåkerveien, Opstadveien krysses med god nok frihøyde. Bane går under Grålumveien. Veg reetableres. Konsekvens: + (liten positiv)	Fv. 109, Greåker- og Opstadveien krysses med god nok frihøyde. Bane går under Grålumveien. Veg reetableres. Konsekvens: + (liten positiv)	Fv. 109 krysses med god nok frihøyde. Klevaveien brytes i skjæring. Nær fv. 109 og eks. bruer. Bane går under Grålumveien. Vegen heves over. Konsekvens:– – (stor negativ)	Bane går under fv. 109, men bryter fv. 112. Bane går under Grålumveien. Vegen reetableres over. Konsekvens: – (liten negativ)	Fv. 109 krysses med god nok frihøyde. Klevaveien brytes i skjæring. Nær fv. 109 og eks. bruer Bane går under Grålumveien. Vegen heves over. Konsekvens: – – (stor negativ)	Fv. 109 krysses med god nok frihøyde. Klevaveien brytes i skjæring. Nær fv. 109 og eks. bruer Bane går under Grålumveien. Vegen heves over. Konsekvens: – – (stor negativ)
Trafikkavvikling veg*	Ingen vesentlige endringer. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Ingen vesentlige endringer. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Ingen vesentlige endringer. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Ingen vesentlige endringer, men endret trafikkmønster både på overordnet og lokalt vegnett. Konsekvens: – (liten negativ)	Ingen vesentlige endringer, men endret trafikkmønster både på overordnet og lokalt vegnett. Konsekvens: – (liten negativ)	Ingen vesentlige endringer, men endret trafikkmønster både på overordnet og lokalt vegnett. Konsekvens: – (liten negativ)
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)						
Landskapsbilde	Ny visuell barriere og eksponert landskapsinngrep ved Rolvsøy kirke og ved kryssing av Rolvsøysund. Tunnelpåhugg nedenfor Greåker fort blir et markant terrenginngrep. Forholdsvis skånsomt gjennom Greåkerdalen. Omfattende landskapsinngrep i Alvimdalen. Konsekvens: – – (stor negativ)	Variant 20 er tilsvarende som variant 10 helt fram til Alvimdalen. Landskapsvirkningene blir de samme med store negative konsekvenser for landskapsbildet i dette området Konsekvens: – – (stor negativ)	Bru over Rolvsøysund og Greåker, som også passerer ny fv. 109, blir en ny visuell barriere og eksponert landskapsinngrep. Tunnelpåhugg blir markant og eksponert. Lav bru over Greåkerdalen gir virkninger for landskapet lokalt. Alternativet gir et markant terrenginngrep i Alvimjordene, men linja ligger så lavt i terrenget at den i liten grad vil påvirke siktlinjen fra Tune kirke mot Glomma selv om den heves for å gå over E6. Konsekvens: – – (stor negativ)	Kulvert forbi Rolvsøy kirke skåner denne. Minst dominerende kryssing av Rolvsøysund. Lav bru over Greåkerdalen gir virkninger for landskapet lokalt og sett fra høydedragene rundt. Kort, men uheldig og dominerende kryssing av Alvimdalen. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Parallellføring med eksisterende jernbane gir negativ visuell virkning for Rolvsøy kirke. Bru over Rolvsøysund og fv. 109 er en visuell barriere og gir og eksponert landskapsinngrep. Tunnelpåhugg ved Moaveien vil gi et markant og eksponert landskapsinngrep. Synlig inngrep i Greåkerdalen. Tunnelpåhugg og skjæring i Alvimdalen gir negative visuelle virkninger. Konsekvens: – – (stor negativ)	Sammenfallende med variant 10, men kryssingen av Rolvsøysund ligger høyere, og traseen ligger generelt høyere i dette området enn øvrige alternativer. Dette vil gi større barrierevirkninger for Rolvsøy kirkegård og gårdene i Nesveien. Kryssingen av Alvimdalen gir et god synlig inngrep der dalen er på det trangeste. Konsekvens: – – (stor negativ)

Kriterium	Alt. 1a (var. 10)	Alt. 1a (var. 20)	Alt. 3a	Alt. 4b	Alt. 5c (var. 10)	Alt. 5c (var. 20)
Nærmiljø og frilufts-liv	Berører få boenheter (10). Opplevelse av Greåker fort blir noe forringet. Konsekvens: – (liten negativ)	Som 1a var. 10. Berører få boenheter (10). Opplevelse av Greåker fort blir noe forringet. Konsekvens: – (liten negativ)	Lang bru over Rolvsøysund/ Greåker påvirker bomiljø. Berører svært mange boenheter (110), flest i Greåker-dalen. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Splitter boligom-råde ved Rolvsøy kirke. Moa idretts-bane krysses. Berører mange boenheter (50). Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Ny bru Rolvsøysund/ Greåker påvirker bomiljø negativt. Berører mange boenheter (60). Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Som 5c var. 10, men svært mange boenheter be-røres grunnet konflikt med boligblokker i Greåkerdalen. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)
Natur-mangfold	Konflikt med hul eik og beitemark. Konsekvens: – (liten negativ)	Konflikt med hul eik og beitemark. Konsekvens: – (liten negativ)	Konflikt med hul eik. Konsekvens: – (liten negativ)	Ingen konflikter. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Konflikt med hul eik. Konsekvens: – (liten negativ)	Konflikt med hul eik. Konsekvens: – (liten negativ)
Kulturmiljø	Noen få historiske bygg og krigs-minner berøres. Nærføring Gre-åker fort. Inngrep i kulturhistorisk bebyggelse i Alvimdalen. Påvirker siktlinje fra Tune kirke. Konsekvens: – (liten negativ)	Vuderingene blir tilsvarende som variant 10. Konsekvens: – (liten negativ)	Noen få historiske bygg og krigs-minner berøres. Nærføring gang-bru Rolvsøysund. Inngrep i kultur-historisk bebyg-gelse Alvimdalen og påvirkning av siktlinje. Konsekvens: – (liten negativ)	Noen få historiske bygg berøres ved Rolvsøysund. Nærføring Rolvsøy kirke. Visuelt inngrep i Alvimdalen, men bygg berøres ikke. Konsekvens: – (liten negativ)	Berører historiske bygninger ved Kirkeveien, Rolvsøysund og Greåker, samt krigsminner. Nær-føring til gang-brua over Rolvs-øysund. Direkte konflikt med kulturhistorisk i bebyggelse i Alvimdalen. Påvirker siktlinje fra Tune kirke. Konsekvens: – (liten negativ)	Som variant 10, men unngår inngrep i kultur-historisk i bebyg-gelse Alvimdalen. Konsekvens: – (liten negativ)
Natur-ressurser	Beslag av dyrket jord (70-100 daa). Konsekvens: – – (stor negativ)	Beslag av dyrket jord (80-100 daa). Konsekvens: – – (stor negativ)	Beslag av dyrket jord (60-80 daa). Konsekvens: – – (stor negativ)	Beslag av dyrket jord (30-40 daa). Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Beslag av dyrket jord (30-40 daa). Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	Beslag av dyrket jord (30-40 daa). Konsekvens: –/– – (mid. neg.)
Innløste boliger*	10 boligbygg med 10 boenheter. Konsekvens: – (liten negativ)	10 boligbygg med 10 boenheter. Konsekvens: – (liten negativ)	40 boligbygg med 110 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ)	30 boligbygg med 50 boenheter. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	50 boligbygg med 60 boenheter. Konsekvens: –/– – (mid. neg.)	50 boligbygg med 150 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ)
Kost-nader*	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 20 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – – (stor negativ) 50 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 20 % dyrere enn billigste alternativ

* relativ sammenlikning mellom alternativene

Funksjonalitet og sporgeometri er for alle banealternativene i henhold til konseptdokumentet og teknisk regelverk, dog berøres Rolvsøy godsterminal i større grad ved alternativ 1a variant 10 og 20 og alternativ 3a.

For ***anleggsgjennomføring*** er de største utfordringene knyttet til kryssing av Rolvsøysund. Alternativ 1a peker seg ut som det klart gunstigste ved kryssing av fv. 109 og dagens spor. De midtre alternativene (5c og 3a) har nok de størst utfordringene, noe som ligger i store bruspenn, bygging av bru over ny og planlagt fv. 109 og en lang omfattende fjellskjæring inn i Greåkerfjellet. Arbeide nær eksisterende jernbane i drift vil være spesielt utfordrende for alternativ 1a (var. 10 og 20), 3a og 5c (var. 10 og 20), dog i noe varierende grad. Alternativ 4b kommer i liten grad i berøring med eksisterende bane, men møter utfordringer på Rolvsøy ved at traseen ligger dypt i terrenget og har store geotekniske utfordringer, både i byggeperioden og endelig situasjon. Nærføring til eks. og ny fv. 109 og behov for midlertidige omlegginger av disse vil også være utfordrende for dette alternativet.

For ***Trafikkavvikling veg*** er det ikke de store forskjellene alternativene imellom, men alternativ 1a peker seg ut som det beste siden ingen veger blir berørt i vesentlig grad.

Mht. ***ikke-prissatte konsekvenser*** har alle alternativene negativ konsekvens for landskapsbildet ved kryssing av Rolvsøysund og Alvimdalen. Alternativ 4b er noe bedre siden kryssingen av Rolvsøysund har de minste landskapsmessige virkningene. Alternativ 1a variant 10 og 20 kommer best ut for nærmiljø, da antall berørte boliger er langt færre enn for de andre alternativene. Alt. 4 vil medføre mindre barrierer og mulighet til å la sentrum og de eksisterende boligområdene få mulighet til å utvikle

seg mer. Når det gjelder beslag av dyrket mark kommer alternativ 1a (var.10 og 20) samt 3a dårligst ut.

Når det gjelder ***kostnader*** er alternativ 1a variant 10 og 20 de rimeligste, mens 4b er det dyreste.

RAMS er vurdert i kapittel 6. Det har vært hensiktsmessig å vurdere delområde 30 og 40 sammen, da det finnes mange ulike koblingsmuligheter ved E6. Det vil derfor være en totalvurdering av delområdene 30 og 40 Østfoldhallen til Borg bryggerier i kapittel 10.9.

For strekningen Østfoldhallen–E6 er det alternativ 1a og 4b som får best score, først og fremst pga. at de unngår i større grad tettbygd strøk enn 3a og 5c og krysser Rolvsøysund på et mer gunstig område med tanke på isdannelser i elva og kryssinger av andre bruer. Alternativ 4b ligger derimot dypt på Rolvsøysiden av sundet og er dermed noe mer utsatt for dreneringsproblematikk og skredrisiko enn 3a og 5c, men det gjør kun et lite utslag i scoren i vedlegg 1.

9.10 Viktige hensyn for videre planlegging

9.10.1 Offentlig plan

- Så langt er det ikke avdekket behov for en utvidelse av varslet planområde på denne strekningen. Videre detaljering kan imidlertid avdekke økt arealbehov, eksempelvis knyttet til omlegging av veger og behov for anleggsområde.
- For øvrig er det ikke gjennom optimaliseringsfasen avdekket forhold som bør gi andre føringer for videre planarbeid enn det som er fastsatt i planprogrammet[25].

9.10.2 Teknisk hovedplan

- Avstemme grunnlag for VA og andre i forhold til nye innmålinger
- Optimalisering av konstruksjoner både med tanke på konstruksjonstekniske prinsipper, men også tverrfaglig blant annet ift. jernbanetekniske, vegtekniske og geotekniske hensyn m.m.
- Optimalisere veg- og baneløsninger i forhold til beslutning av hvilke kombinasjoner av veg og bane som skal jobbes ut som grunnlag for konsekvensutredning
- Terreng- og nærmiljøkonsekvenser omkring løsninger gjennom Greåker/Rolvsøysund, Greåkerdalen og Alvimjordene.
- Basert på resultatene av supplerende grunn- og laboratorieundersøkelser (mottas desember/januar) utføre mer detaljerte geotekniske og bergtekniske vurderinger.
- Pågående planlegging av ny fv. 109 og dette prosjektets valg av løsninger, spesielt i området ved kryssing av Rolvsøysund, vil være sentralt også for videre planlegging og valg av løsninger for InterCity. Tett dialog med Statens vegvesen er derfor viktig
- I tillegg til utfordringer mht. samkjøring av planene for ny fv. 109 og InterCity vil det være sentralt å ha fokus på å finne konstruksjonsløsninger som tilfredsstiller krav til sikkerhetssoner rundt eksisterende brufundamenter på friksjonspeler.
- Alternativene ligger i større eller mindre grad nær Rolvsøy kirke, dagens kirkegård og regulert utvidelse av kirkegården. Mht. videre arbeide bør det derfor være fokus på å finne gode løsninger som ivaretar kirken og dens omgivelser.
- Grunnforholdene er generelt dårlige både ved kryssing av Rolvsøysund, Greåkerdalen og Alvimdalen og utfordringene er store spesielt mht. områdestabilitet. Vurderinger for dette tema må derfor vies oppmerksomhet i videre planlegging.
- Det er viktig å ha fokus på å finne løsninger som opprettholder drift på dagens spor, inklusive Rolvsøy godsterminal i anleggsperioden.

10 E6–BORG BRYGGERIER

10.1 Beskrivelse av området

10.1.1 Overordnede trekk

Landskapet mellom E6 og Borg Bryggerier er formet av raet som er en langstrakt flere hundre meter bred, svak forhøyning i landskapet. Raet ligger tilnærmet nord-sør. Alle de tre alternativene krysser raet fra vest mot øst.

10.1.2 Bebyggelse

Delstrekningen er nesten fullstendig utbygget. På nordsiden av Vogts vei ligger Tunejordet, et næringsområde med større, lave bygninger med store åpne arealer imellom, som for det meste er parkeringsarealer. Det fyller en viktig funksjon i byen. På sørsiden av Vogts vei er det utbygget boliger i et veletablert og småskala bomiljø, dette området fremstår som ferdig utviklet.

Sarpsborg stadion, Peterson, Borg Bryggerier og Lande skole ligger ved dagens jernbane.

10.1.3 Samferdsel

Sterkt trafikkerte veger som E6 og fv. 118 går gjennom området. E6 har her en årsdøgntrafikk på 28 000 kjøretøyer, mens fv. 118 har 11 500 kjøretøyer[32]. Disse viktige vegene vil bli kraftig berørt i anleggsperioden. Føringene fra Statens vegvesen er at E6 ikke kan stenges over lengre perioder, og det må heller ikke være samtidig anleggsarbeide på disse to vegene. Det vil si at en av dem alltid må være fullt operativ i byggeperioden. Det bør tilstrebes fire kjørefelt på E6 i hele anleggsperioden. Alle alternativer innebærer ny bru over jernbanen for fv. 118. Dette vil kreve lokale omlegginger i byggeperioden.

10.1.4 Grunnforhold

Landskapet er preget av langsgående fjellrygger i retning nord-nordøst / syd-sydvest. Mellom ryggene ligger det dalsøkk/løsmasseområder som hovedsakelig består av bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire, til dels til stor dybde.

Raet går gjennom Sarpsborg omlag vinkelrett på fjellryggene. Moreneryggen består i stor utstrekning av fast leire og silt, men det er også mye stein, grus og sand i slike masser. Utbredelsen og dybden av ryggen varierer mye gjennom området. Det er også strandavsetninger langs moreneryggen. Disse massene består stort sett av grovere friksjonsmasser som sand og grus. I tillegg kan morenemasser ha blitt skjøvet over leire slik at det finnes bløte og sensitive/kvikke masser under morenemassene og strandavsetningene.

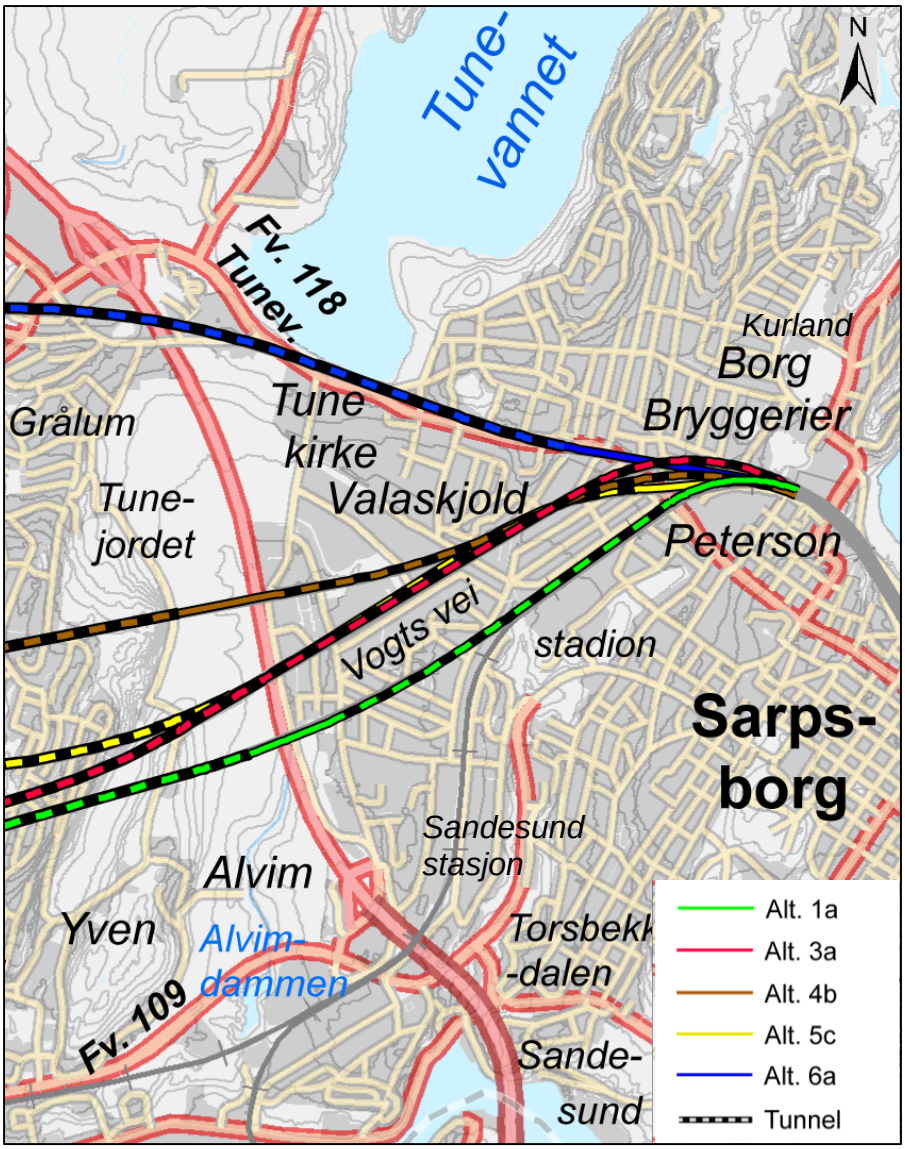
På grunn av oppfylling over opprinnelige løsmasser i de bebygde områdene, er det ikke kjent i detalj hvor overgangen fra bløt leire til morene og strandavsetninger ligger inne i byen.

Grunnvannstanden i områder med leire ligger generelt høyt, og det kan forekomme områder med artesisk trykk (poreovertrykk). I morenemassene vil grunnvannsoppførselen avvike fra leireområdene, da morene kan bestå av helt åpne grus- og sandmasser der vannet transporteres raskt. Det kan derfor være store forskjeller i grunnvannsnivå og strømningshastighet siden åpne og tette løsmasser ligger innblandet i hverandre. På grunn av den store variasjonen i løsmasser over korte avstander i enkelte områder, er det stor usikkerhet i løsningsmetodene ved for eksempel støttevegger og stabiliserings-metoder. Dette forholdet vil kreve høyere tetthet med grunnundersøkelser i detaljeringsfasen enn i mer homogene områder.

Det foreligger et anbefalt program for supplerende grunnundersøkelser, men det er ikke satt i gang ennå.

10.2 Videreførte alternativ fra forstudien

Delområde E6–Borg Bryggerier inngår i forstudiens parsell for Rolvsøy kirke–Borg Bryggerier. Det vil si tre alternative korridorer basert på alternativ 1a, 4b og 5c, se figur 10-1. Korridorbredde for alternativene ble satt til 50 meter inn mot Sarpsborg.



Figur 10-1: Vurderte alternativer i forstudien. Delparsell Rolvsøy kirke–Borg Bryggerier

10.2.1 Alternativ 1a

Alternativet ligger i løsmassetunnel under jordene i Alvimdalen under E6 og videre mot dagens jernbane. Dette gir behov for innløsning av en rekke boliger mellom E6 og dagens jernbane og videre fram til Tuneveien (fv. 118). Tuneveien legges i ny bru over jernbanen. Mellom Sarpsborg stadion og Borg Bryggerier er alternativet lagt i samme trasé som dagens bane, men betydelig lavere.

10.2.2 Alternativ 4b

Traseen krysser under E6 og går videre dypt i terrenget gjennom næringsområdet på Tunejordet. Vogts vei følges et stykke før alternativet krysser Tuneveien og fortsetter mot Borg Bryggerier. Den dype føringen fra Alvimdalen til Borg Bryggerier gir mulighet for en kulvertløsning, og store deler kan da reetableres med nytt terreng. Flere boliger og Lande skole ligger i traseen på den siste delen av strekningen.

10.2.3 Alternativ 5c

Alt 5c er lagt langt høyere og legges på bru fra Alvimjordet, over E6 og videre langs Vogts vei og gjennom bebyggelsen inn mot Borg Bryggerier. Bruføringen fortsetter til Tuneveien, og brua er over én kilometer lang.

10.3 Fokus i optimaliseringsarbeidet

Gjennom optimaliseringsarbeidet har det vært fokus på følgende sentrale problemstillinger:

Bane

- Søke løsninger som lar seg løse uten store geotekniske utfordringer
- Redusere konsekvensene for Lande skole
- Dimensjonerende hastighet (holde høyest mulig hastighet så langt som mulig inn mot Sarpsborg stasjon)
- Plassering av sporveksler i henhold til bruplassering og innkjøring til Sarpsborg stasjon.

Lande skole

Lande skole ligger ved dagens jernbane. Det har vært et mål å kunne beholde skolen, og at skolens uteareal skal kunne reetableres slik at elevene ikke får et mindre uteareal, eller et uteareal med dårligere kvaliteter, enn i dag. Det er imidlertid en vesentlig usikkerhet knyttet til opprettholdelse av skolen i anleggsfasen som må belyses i det videre arbeidet.

Kryssing av E6

Det har vært et ønske å unngå å heve eller senke E6. Dette betyr at banen må få tilstrekkelig frihøyde/fridybde, samtidig som man hensyntar geotekniske forhold og bebyggelse.

Byutvikling

På nordsiden av Vogts vei er det næringsbebyggelse med store bygninger og store parkeringsarealer. Området har potensiale for fortetting og videre utbygging til næring og kontorer. Målet med arbeidet har vært å fine alternativer som ikke hindrer eksisterende aktiviteter eller næringsvirksomhet. På sørsiden av Vogts vei er det boliger i et veletablert og småskala bomiljø. Om området skal videre-utvikles, betyr dette fortetting eller riving og økt utnyttelsesgrad. Målet med arbeidet har vært å ikke hindre eksisterende aktiviteter eller forringe boligkvaliteter. Det har vært et fokus på å begrense behovet for å rive boliger.

Konstruksjoner

Det har vært fokusert på konstruksjonsløsninger som legger til rette for fremføring av kjøreveger og gang- og sykkelveger. I samråd med geoteknikk er det sett på løsninger og behov for trau-konstruksjoner gjennom boligområder og Kurlandsmyra (ligger like vest for Borg Bryggerier).

Veger

Sterkt trafikkerte veger går gjennom området. Prinsippet har vært at veg som brytes av ny jernbane reetableres i eksisterende trasé så langt det er mulig. Det har vært lagt størst vekt på kryssing av E6, Tunejordet, lokalvegsystemet for nærings- og boligbebyggelse, fv. 118 og Bryggeriveien. Hovedveger har vært mest i fokus, men gang- og sykkelveg og lokalvegsystemet har vært med på å legge føringer for arbeidet.

Barrierer

De ulike alternativene vil gi ulik grad av barrierer, mye avhengig av hvilken høyde de legges på. Om linjen legges lavt i terrenget kan den lettere krysses av veger og gang- og sykkelveger. Om linjen legges på terrenget vil det bli svært utfordrende å krysse linjen, hvilket spesielt gjelder ved kryssing av E6. Dersom linjen legges på bru over bebyggelsen kan veger og stier opprettholdes, men arealene på undersiden av konstruksjonen kan oppleves som utrivelige og mørke. Støyskjerming vil understreke linjen som en barriere i nærområdet.

Landskap

Det har vært fokusert mye på hva landskapet tåler av store endringer i området. Storskala næringsområder har større mulighet til å ta opp i seg endringer enn det småskala boligområdet på sydsiden av Vogts vei.

Geoteknikk

Det har vært fokusert på kryssing av Alvimdalen, kryssing av E6, nærføring til Lande skole, stabilitet ved fyllinger og utførelse nær Kurlandsmyra.

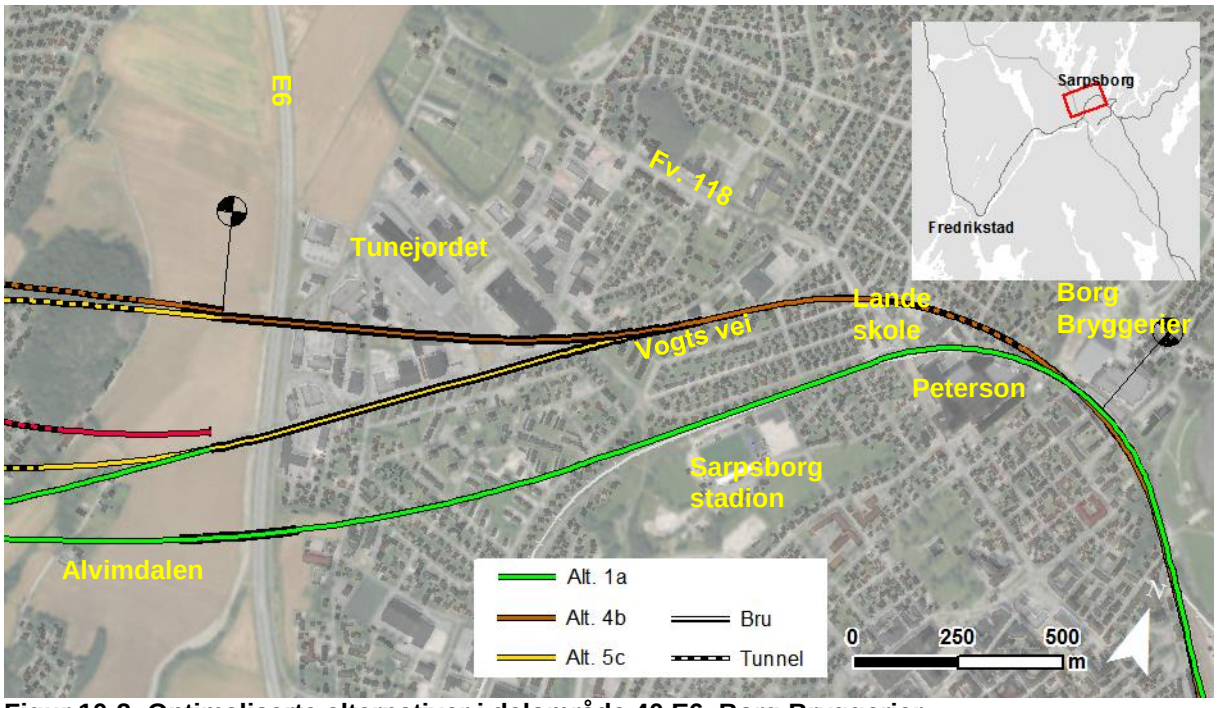
10.4 Optimaliserte alternativer

Fra E6 til Borg Bryggerier er det tre korridorer og i fire alternativer; hvorav tre over E6 og ett under E6 i midtre korridor. Alle alternativer går gjennom næringsområder og/eller boligområder i enten skjæring, kulvert eller på viadukt fram mot Sarpsborg stasjon.

- Alternativ 1a følger KVU-linja, går over E6 på bru og ligger i skjæringen etter E6, deretter på nivå som eksisterende jernbane fra og med Sarpsborg stadion.
- Alternativ 4b går på bru over E6, og videre på viadukt gjennom næringsområdet på Tunejordet, og videre i Vogts vei.
- Alternativ 5c har to varianter der man enten krysser over eller under E6 og føres videre over eller under Vogts vei.

Tabell 10-1: Nøkkeldata for optimaliserte alternativer i delområde 40 E6–Borg Bryggerier

Alternativ	Total lengde (m)	Bergtunnel	Løsmassetunnel (m)	Bru (m)
1a	2150	-	600	450
4b	2150	-	700	1150
5c, over E6	2160	-	650	1210
5c, under E6	2160	-	2160	-



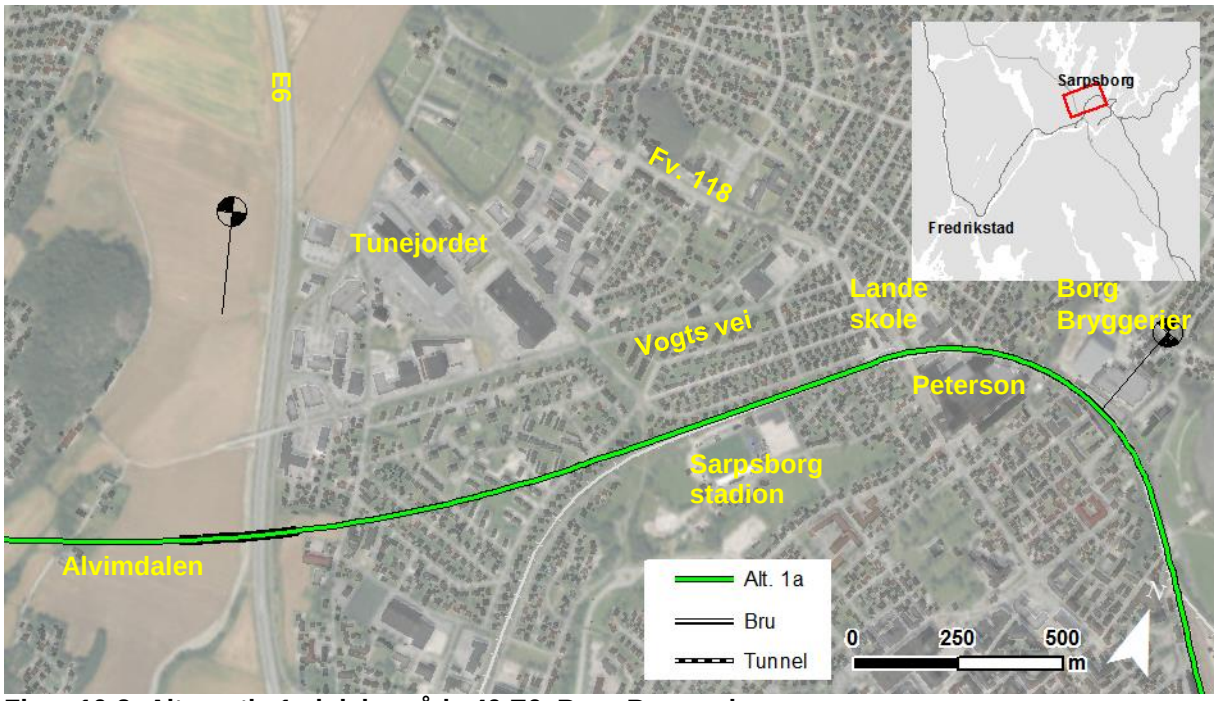
Figur 10-2: Optimaliserte alternativer i delområde 40 E6–Borg Bryggerier

10.5 Optimalisert løsning for alternativ 1a

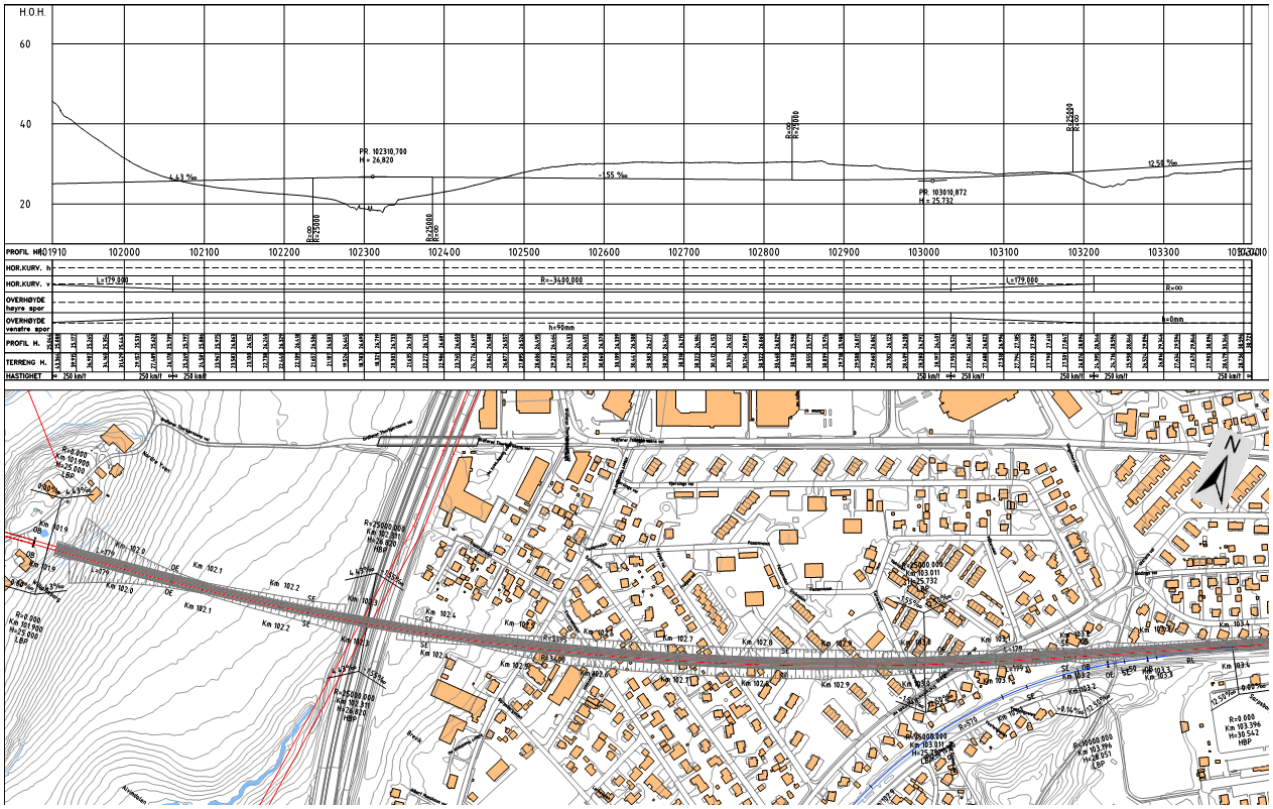
10.5.1 Beskrivelse av alternativ 1a

Figur 10-3 og figur 10-4 viser alternativ 1a. I forstudien var dette ført under E6, men er nå hevet til å ligge på bru over E6. Dette på grunn av dårlige grunnforhold i Alvimdalen, noe som gjør at det ikke er ønskelig å gå dypt og under E6. Videre i skjæring gjennom boligområder, og opp i samme nivå som dagens jernbane fra Sarpsborg stadion. Herfra ligger linja på terreng forbi Lande skole og Peterson som dagens jernbane.

Langs dagens jernbanelinje ligger dobbeltsporet med cirka 10 meters avstand mellom nærmeste spormidt og eksisterende jernbanelinje. Dette er optimalisert fra forstudiet der Oslo–Sarpsborg-sporet hadde samme plassering som eksisterende jernbanelinje i horisontalplanet.



Figur 10-3: Alternativ 1a i delområde 40 E6–Borg Bryggerier



Figur 10-4: Plan og profil av alternativ 1a i mellom Alvimjordet og dagens jernbane ved Sarpsborg stadion

10.5.1.1 Bane

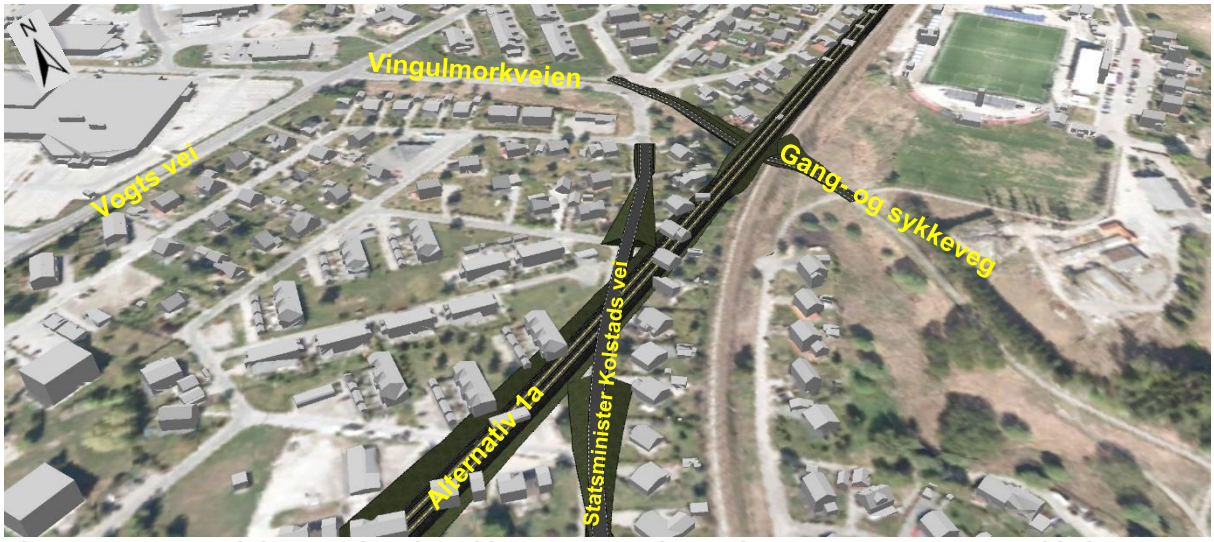
Sporgeometrien tillater en hastighet på 250 km/t fram til kurven ved Lande skole/Peterson, der maksimal hastighet vil være 80 km/t. De to ytre sporsløyfene til Sarpsborg stasjon vil bli liggende på rettlinjestrekningen ved Sarpsborg stadion.

Bane NORs base på Sandesund stasjon kan opprettholdes siden det kan plasseres en sporveksel i Oslo–Sarpsborg-sporet som gir forbindelse til den eksisterende jernbanelinjen mot Sandesund stasjon. En slik sporforbindelse vil dog medføre at den ytterste sporsløyfen i dobbeltsporet må flyttes lengre sør til rettlinja etter horisontalkurven over E6, på grunn av kravet til minsteavstand mellom to etterfølgende sporveksler i samme spor.

10.5.1.2 Veg

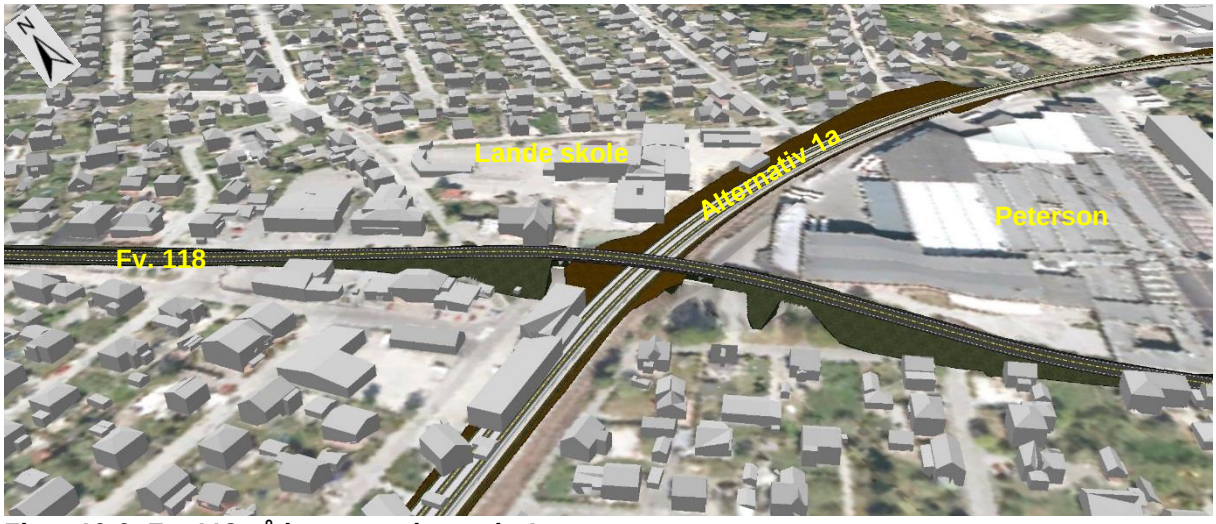
Hundskinnveien som går parallelt med E6 kan krysse under den nye jernbanebrua som legges over E6. Dobbeltsporet vil videre bryte flere atkomstveger og samleveger. Det ligger ikke lavt nok i terrenget til at eksisterende vegstruktur kan reetableres over. Derfor er kun Albert Moeskaus vei og Statsminister Kolstads vei, som er de to største samlevegene, foreslått opprettholdt. Statsminister Kolstads vei reetableres i dagens trasé i bru over ny jernbane. Albert Moeskaus vei kan føres langs østsiden av ny jernbane og kobles til Hundskinnveien, eller alternativt føres over ny jernbane på bru i dagens trasé. Øvrige atkomstveger/boligveger forutsettes lagt om i et nytt kjøremønster, noe som betyr at disse må stenges mot ny jernbane.

Gang- og sykkelveg under eksisterende spor i forlengelse av Vingulmorkveien (se figur 10-5) ned mot rundkjøringen i krysset Torsbekkveien (fv. 109) x Korsgata forutsettes endret slik at den også kan krysse under nytt spor. Videre berører dobbeltsporet boligbebyggelse og muligens noe av tilhørende boliggater som eventuelt må legges om.



Figur 10-5: Statsminister Kolstads vei legges over alternativ 1a, mens gang- og sykkelveg legges under

Nytt dobbeltspor krysser fv. 118 og Bryggeriveien på samme sted som eksisterende jernbane og kan reetableres i eksisterende trasé over jernbanen med en høydejustering (se figur 10-6 og figur 10-7).



Figur 10-6: Fv. 118 på bru over alternativ 1a



Figur 10-7: Bryggeriveien på bru over alternativ 1a

10.5.1.3 Konstruksjoner

Dobbeltsporet går på bru over E6 og i et trau gjennom boligområdet rett øst for E6. Videre blir det trolig aktuelt med mindre bruer ved Sarpsborg stadion og over Kurlandsmyra, samt nye bruer for fv. 118 og Bryggeriveien. Siden alternativet går i bystrøk er det ikke tilrådelig med senkning av grunnvannstanden. Det er derfor forutsatt at konstruksjoner/trau må utføres vanntett fra ca. 2 meters dybde under dagens terrengnivå.



Figur 10-8: Alternativ 1a krysser Alvimdalen, E6 og Hundskinnveien på bru

10.5.1.4 Geoteknikk

Alternativet går i bru over Alvimdalen, i bru over E6 og deretter inn i en relativt moderat skjæring. I landkarfyllingene for bru i Alvimdalen vil det bli behov for lette masser ved fylling over 3 meter. I skjæringen øst for E6 forventes det å være mulig å benytte spunt der det er nødvendig med støtte-vegger for utgraving for vanntett trau. I et område like før Sarpsborg stadion krysser traseen et dalsøkk på fylling. Her blir det behov for lette masser i fyllingen eller bru for å sikre stabilitet. Nær Kurlandsmyra kan det bli aktuelt med en pelet løsning for sporet. Det er ikke identifisert spesielle utfordringer med områdestabilitet for alternativet.

10.5.2 Vurdering mot kriteriene

10.5.2.1 Funksjonalitet og sporgeometri

<u>Sporkapasitet</u>

Dobbeltspor er iht. teknisk designbasis/konseptdokument. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

<u>Tekniske krav</u>

- Dimensjonerende hastighet 250 km/t.
- Horisontalkurven cirka 500 meter før stasjonen vil være med maks. hastighet lik 80 km/t.
- Normalkrav i teknisk regelverk overholdt.
- Det er ikke sporveksler på bru eller i kurve.

Konsekvens: + (liten positiv).

<u>Funksjonalitet</u>

- Ytre sporsløyfer blir plassert relativt nær Sarpsborg stasjon.
- Alternativet har lengst kjøretid i og med 80 km/t i den siste kurven før stasjonen.
- Mulig å opprettholde Bane NORs sin base på Sandesund stasjon, i og med at det kan plasseres en sporveksel i Oslo–Sarpsborg-sporet som gir forbindelse til den eksisterende jernbanelinjen mot Sandesund stasjon.

Konsekvens: – (liten negativ).

10.5.2.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Nærheten til trafikkerte veger som E6, Hundskinnveien og Statsminister Kolstads vei kan medføre anleggstekniske utfordringer, som løses best i nært samarbeide med Statens vegvesen og Sarpsborg kommune.

Det er nærhet til eksisterende spor fra området ved Sarpsborg stadion og frem til Borg Bryggerier. Her er senteravstand mellom nytt høyre hovedspor (nærmest) og eksisterende hovedspor ca. 10 meter. På strekningen er det varierende styrke i leira, og det er også varierende høyde på sporene, noe som vil kreve omfattende geotekniske vurderinger og behov for midlertidige sikringstiltak.

Generelt består grunnen av bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire, til dels til stor dybde. Sporveksler i områder med bløt leire er utfordrende på grunn av setningsfaren. Der vekslene kommer må man sørge for ingen eller jevne setninger. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Dette alternativet har lengst nærføring til eksisterende bane. Fram til Sarpsborg stadion er det ikke behov for sporbrudd grunnet god avstand. Fra Sarpsborg stadion og i kurven ved Peterson skal det med enkle tiltak være mulig å anlegge dobbeltsporet uten lengre sporbrudd. Spesielt de siste 500 meterne fra Peterson til Borg Bryggerier og helt inn til stasjonen vil bli krevende, da nytt dobbeltspor blir liggende mer eller mindre der eksisterende spor ligger. For den siste delstrekningen vil det være behov for lengre sporbrudd for blant annet å utvide eksisterende skjæring. Etablering og planlegging av sporbrudd bør utføres i samarbeid med andre tiltak på strekningen. Konsekvens: – (liten negativ).

Drift på eksisterende veg

For dette alternativet føres dobbeltsporet rett gjennom et større boligområde, og følgelig blir flere eksisterende veger (seks stykk) brutt av dette alternativet. Det må i anleggsperioden etableres midlertidige løsninger for å sikre atkomst til boliger som mister sine naturlige/vanlige atkomstveger/løsninger. Kryssing av E6 er utfordrende og hvordan trafikken sikres/håndteres her i byggeperioden vil være sentralt i videre planlegging. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

10.5.2.3 Trafikkavvikling veg

Alternativet vil medføre betydelige endringer i lokalvegsystemet i området mellom dagens jernbane og Vogts vei. Strukturen for hoved- og samleveger kan etter all sannsynlighet opprettholdes da de kan reetableres i dagens trasé. Hovedgang- og sykkelvegene gjennom området foreslås opprettholdt. Konsekvens: – (liten negativ).

10.5.2.4 Ikke prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativet deler landskapsrommet mellom E6 og Sarpsborg stadion på en uheldig måte, og berører eksisterende bebyggelsesstrukturer. Selve krysningen av E6 og parallellføring med eksisterende jernbane vil gi små negative virkninger for landskapsbildet sammenlignet med dagens situasjon. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativet går gjennom boligområder med gode kvaliteter sør for Vogts vei. Dette har negative konsekvenser i nærmiljøet, både i form av forringelse av boligområdenes kvaliteter og etablering av en ny kraftig barriere, som også begrenser muligheten for god byutvikling. I dette området vil det også bli innløst mange boliger. Fra Sarpsborg stadion følger alternativet eksisterende jernbane fram til Sarpsborg stasjon, og skaper med det ingen ny barriere, men utvidelsen gir inngrep i nærmiljø/boligbebyggelse langs dagens jernbane. Alternativet har nærføring til Lande skole. Konsekvens: – – (stor negativ).

Naturmangfold

Alternativet berører ikke kjente naturverdier. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet berører en stor mengde mindre arbeiderboliger fra midten av 1900-tallet langs Statsminister Kolstads vei og bryter med bebyggelsesstrukturen i delområdets vestre deler. Konsekvens: – (liten negativ).

Naturressurser

Alternativet berører ikke kjente naturressurser. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

10.5.2.5 Innløste boliger

Foreløpige beregninger viser at omtrent 50 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Flere av disse er sammenhengende rekkehus, slik at antall boenheter blir høyere, ca. 90. Konsekvens: – – (stor negativ).

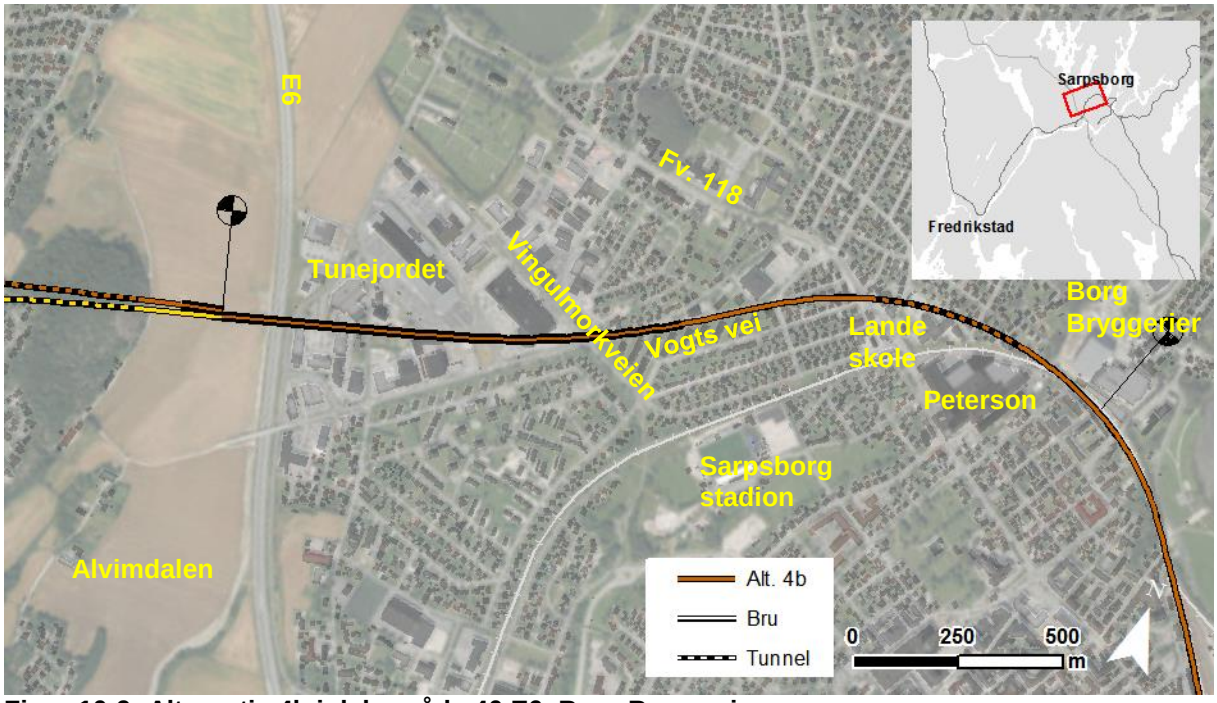
10.5.2.6 Kostnader

Alternativet berører et stort antall boliger, og kostnader til grunnerverv antas å bli det største bidraget. Traukonstruksjonen gjennom boligområdet øst for E6 er lang og utgjør også en stor andel av totalkostnaden. Alternativet er det billigste. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

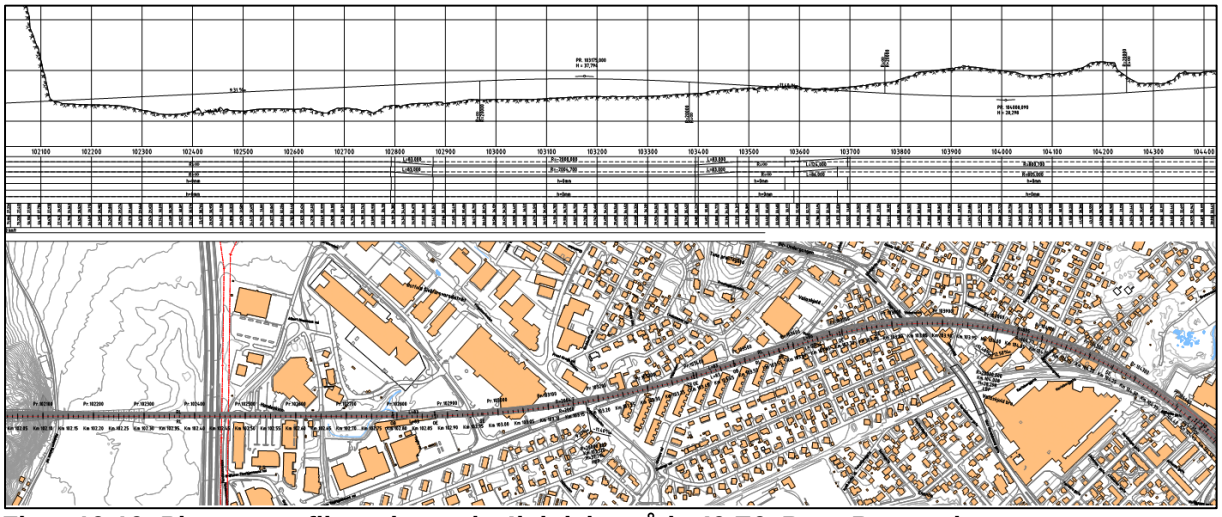
10.6 Optimalisert løsning for alternativ 4b

10.6.1 Beskrivelse av alternativet

Alternativ 4b er hevet og føres på bru over Alvimjordet og E6, og fortsetter videre som en viadukt-løsning over næringsområdet på Tunejordet. Etter Vingulmorkveien føres dobbeltsporet ned i terrenget under Tuneveien (fv. 118) og skolegården for Lande skole, før det stiger opp på terreng inn mot Sarpsborg stasjon.



Figur 10-9: Alternativ 4b i delområde 40 E6–Borg Bryggerier



Figur 10-10: Plan og profil av alternativ 4b i delområde 40 E6–Borg Bryggerier

10.6.1.1 Bane

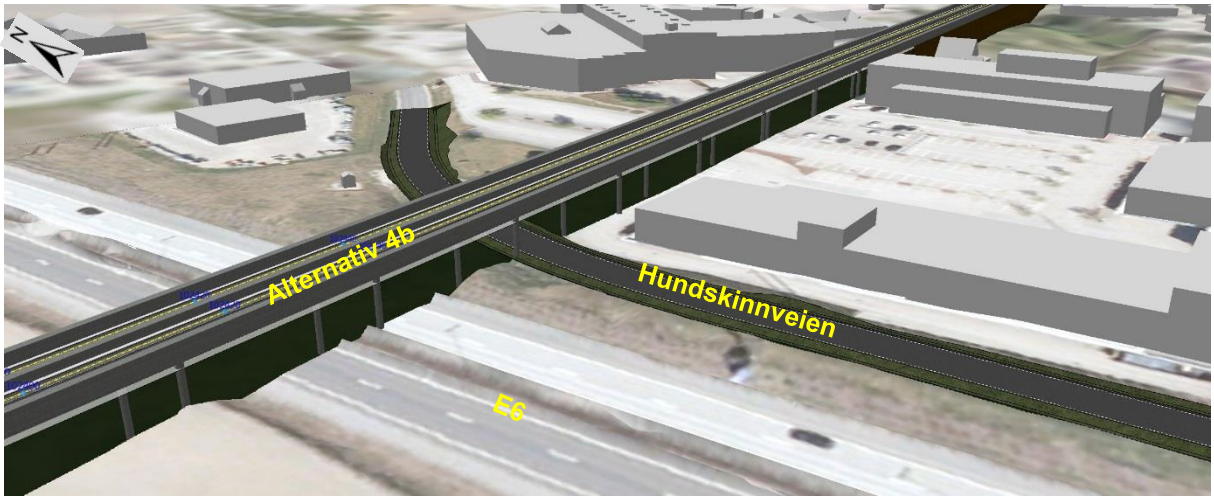
Dimensjonerende hastighet er 200 km/t fra Alvimjordet og fram til og med rettlinjen før horisontal-kurven over Vingulmorkveien. For denne horisontalkurven og tilhørende overgangskurver er dimensjonerende hastighet maksimal 160 km/t. Denne hastigheten kan holdes til horisontalkurven før stasjonsområdet, som vil ha maksimal hastighet lik 100 km/t.

De ytre sporsløyfene til Sarpsborg stasjon kommer relativt langt fra plattformområde, spesielt gjelder det den siste sporsløyfen som blir liggende i fyllingen på Alvimjordet. Den nest ytterste sporsløyfen blir liggende i området for viadukten, det vil si i næringsområdet på Tunejordet. Viadukten må derfor i det området etableres som fylling med støttemurer, slik det er foreslått for alternativ 5c over E6.

10.6.1.2 Veg

Hundskinnveien som går parallelt med E6 kan opprettholdes under ny jernbanebru over E6. Videre bruløsning over næringsområdet og forbi Vingulmorkveien medfører at eksisterende vegsystem kan opprettholdes/reetableres under brua. Vogts vei er planlagt å krysse under og ligge parallelt på nordsiden av ny jernbane fra den brytes og frem til den kan kobles mot eksisterende veglinje før krysset med fv. 118. Tilknytning mellom Åsaveien og Vogts vei vil derfor brytes. Den vil kan være hensiktsmessig å reetablere som gang- og sykkelforbindelse, mens bilatkomst må løses ved omlegging av det lokale vegsystemet.

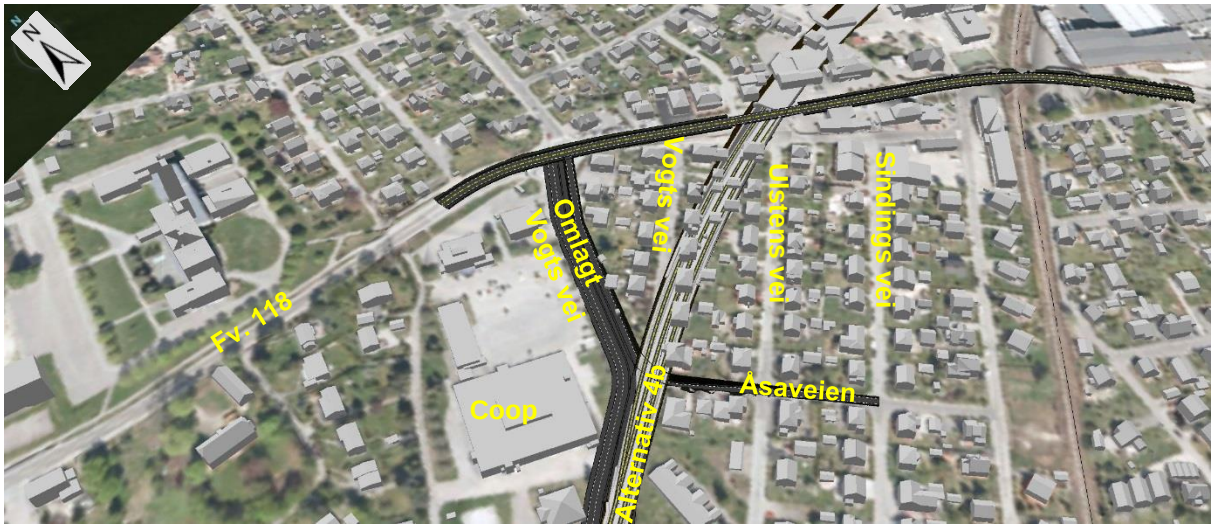
Nytt dobbeltspor vil deretter bryte fv. 118 som kan reetableres i dagens trasé. Forbi Lande skole legges sporet i kulvert. Ovenforliggende areal kan reetableres med mulighet for lokalveg og uteareal. Bryggeriveien krysses på samme sted som dagens jernbane og kan reetableres i dagens trasé.



Figur 10-11: Alternativ 4b i bru over E6 og Hundskinnveien



Figur 10-12: Alternativ 4b i bru over Vogts vei og Vingulmorkveien



Figur 10-13: Alternativ 4b, Vogts vei og fv. 118

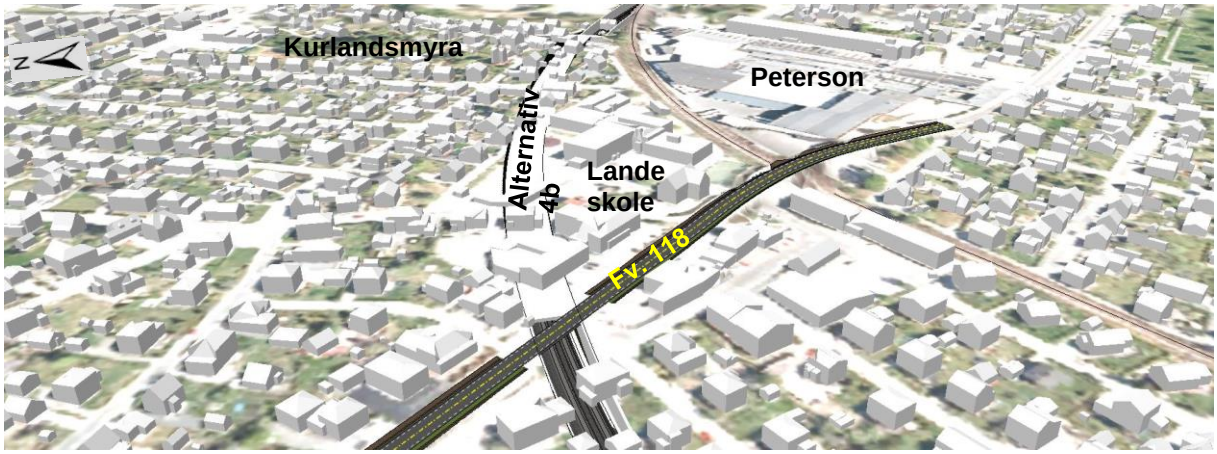
10.6.1.3 Konstruksjoner

Sporet ligger på viadukt fra før kryssing av E6 og fram til etter kryssing av Vogts vei. Fra ca. 150 meter før kryssing av fv. 118 går sporet ned i trau fram til Borg Bryggerier.

Alternativet går i bystrøk og det er ikke tilrådelig med senkning av grunnvannstanden. Det er derfor forutsatt at konstruksjoner/trau må utføres vanntett fra ca. 2 meters dybde under dagens terrengnivå.



Figur 10-14: Alternativ 4b. Kryssing av E6 og Hundskinnveien



Figur 10-15: Alternativ 4b i traukonstruksjon under fv. 118

10.6.1.4 Geoteknikk

Alternativet løses geoteknisk i prinsipp om lag som alternativ 5c over E6 i bru, se dette.

10.6.2 Beskrivelse av endringer fra forstudien

Alternativ 4b lå tidligere dypt under E6 og i en kulvertløsning gjennom næringsområdet. Av hensyn til geotekniske forhold på Alvimjordet er alternativet optimalisert til å ligge høyt på viadukt her.

10.6.3 Vurdering mot kriteriene

10.6.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

<u>Sporkapasitet</u>

Dobbeltspor iht. teknisk designbasis/konseptdokument. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav

- Dimensjonerende hastighet 200 km/t. Anses tilstrekkelig da E6 er cirka 3 km unna Sarpsborg stasjon og i underkant av 2 km til horisontalkurven før stasjonen med maksimal hastighet lik 100 km/t.
- Normalkrav i teknisk regelverk overholdt.

Konsekvens: + (liten positiv).

Funksjonalitet

Ytre sporsløyfer til Sarpsborg stasjon vil ligge relativt langt fra plattformområdet. Henholdsvis på fylling på Alvimjordet og på fylling med støttemur i viadukt i næringsområdet på Tunejordet. Konsekvens: – (liten negativ).

10.6.3.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Nærheten til trafikkerte veger som E6, Hundskinnveien, Albert Moeskaus vei, Vogts vei og fv. 118 kan medføre anleggstekniske utfordringer, som løses best i nært samarbeide med Statens vegvesen og Sarpsborg kommune.

Går dypt under terreng gjennom skolegård til Lande skole, og tett på skolebygning. Det er lagt til grunn for vurderingen at skolen kan opprettholdes, men dette må kvalitetssikres i neste fase ved en mer detaljert gjennomgang av anleggsgjennomføring for tiltaket. Det er nærhet til eksisterende spor først ved området ved Borg Bryggerier.
Konsekvens: – (liten negativ).

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Alternativet har liten nærføring til eksisterende bane. Det forutsettes derfor at det kan opprettholdes drift på eksisterende bane i byggeperioden.
Konsekvens: + (liten positiv).

Drift på eksisterende veg

Dagens fv. 118 og Bryggeriveien brytes og foreslås reetablert i samme trasé. I anleggsperioden vil dette medføre store konsekvenser for trafikkavviklingen gjennom Sarpsborg og midlertidig omkjøringstraseer må etableres. Etablering av viadukt over E6 og inn over næringsområdet vil ha påvirkning på trafikkavviklingen både på E6 og næringsområdet i byggeperioden. Med gode fase- og anleggsgjennomføringsplaner bør det imidlertid være mulig å opprettholde drift på gjennom hele byggeperioden. Konsekvens: – (liten negativ).

10.6.3.3 Trafikkavvikling veg

Dette alternativet vil innenfor store deler av området ikke endre dagens vegsituasjon. Boligområdet mellom Vingulmorksveien og fv. 118 vil imidlertid få endret vegsystem og kjøremønster blant annet ved at en atkomst til mer overordnet vegnett fjernes.

Hovedgang- og sykkelvegene gjennom området er opprettholdt og det er lagt til rette for egne kryssinger av ny jernbanen for gående og syklende for å opprettholde strukturen i hovedsykkel-vegnettet. Konsekvens: +/+ + (middels positiv).

10.6.3.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativet krysser E6 på viadukt gjennom næringsarealer og følger Vogts vei videre på terreng. Denne fremføringen gjør at traseen ikke bryter med bystrukturen, noe som begrenser negative virkninger for landskapsbildet. Sporet bøyer av gjennom et boligområde og skjærer seg ned i terrenget før den møter fv. 118 Tuneveien. Traseen ligger her lengre nord enn eksisterende trasé og berører først og fremst næringsarealer ved Borg Bryggerier. Viaduktløsningen gjør at tiltaket vil være synlig på lengre avstand. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativet går gjennom næringsområdet på Tunejordet. Det er mer robust for å ta større endringer enn boligområder, og føringen her anses gunstig for dette temaet. Alternativet følger så Vogts vei. Det er en etablert barriere, men den vil øke, samtidig som dobbeltsporet gir arealinngrep i nærmiljøet/boliger. Alternativet skjærer så gjennom boligområdet avgrenset av Vogts vei, Ulstens vei, Åsaveien og fv. 118 (se figur 10-21). Her medfører alternativet en ny barriere i et etablert område, og dette nærmiljøet blir kraftig forringet, også med beslag av boliger. Videre utvikling av bebyggelsen kan imidlertid gjøres etter at nytt dobbeltspor er etablert. Det er lagt til grunn for vurderingen at Lande skole kan opprettholdes. Skolegården kan reetableres over ny kulvert. Konsekvens: – (liten negativ)

Naturmangfold

Alternativet berører ikke kjente naturverdier. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet berører ikke kjente kulturminner, men vil få direkte berøring på en rekke boliger fra etterkrigstiden ved enden av Ulstens vei. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Naturressurser

Alternativet berører ikke kjente naturressurser. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

10.6.3.5 Innløste boliger

Foreløpige beregninger viser at omtrent 40 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Antall boenheter er ca. 50.

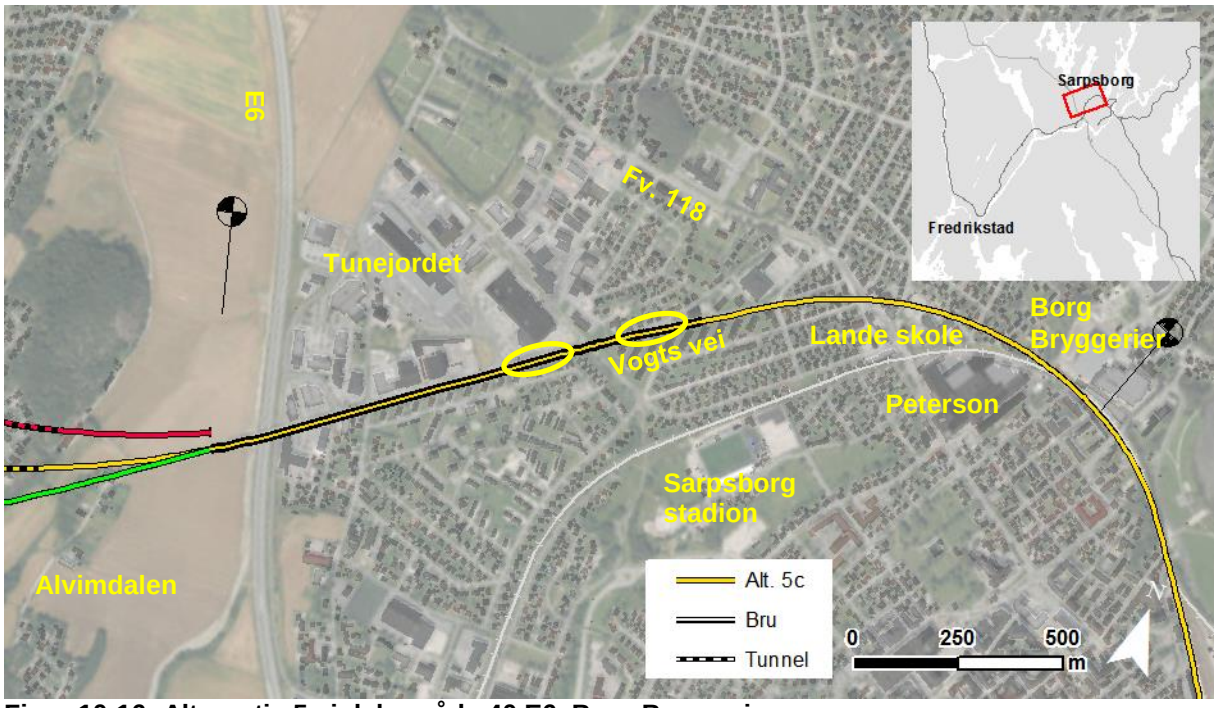
10.6.3.6 Kostnader

Viadukten, traukonstruksjonen og grunnerverv antas å være omtrent like store kostnadsdrivere ved alternativet. Alternativet er betydelig dyrere enn det billigste. Konsekvens: – (liten negativ).

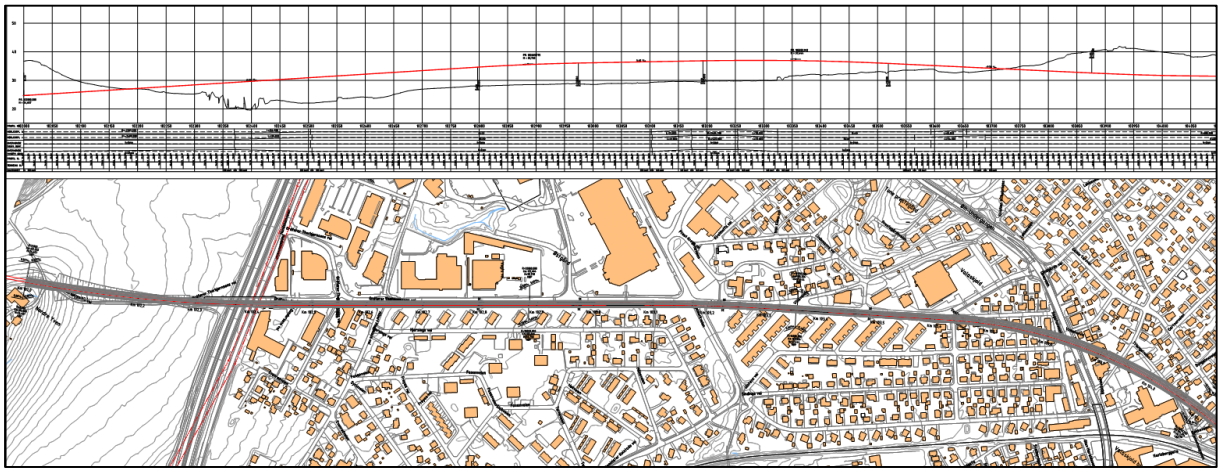
10.7 Optimalisert løsning for alternativ 5c over E6

10.7.1 Beskrivelse av alternativet

Alternativ 5c går over E6 i bru som fortsetter langs Vogts vei. Deretter dukker det ned i terrenget før Tuneveien (fv. 118) og skolegården til Lande skole, hvilket muliggjør etablering av kulvert/større lokk i området. Videre føres alternativet opp på terreng inn mot Sarpsborg stasjon.



Figur 10-16: Alternativ 5c i delområde 40 E6–Borg Bryggerier



Figur 10-17: Plan og profil av alternativ 5c over E6 og videre på bru/viadukt i Vogts vei

10.7.1.1 Bane

I og med at alternativet føres på bru/viadukt over en lengre strekning må de to ytre sporsløyfene plasseres på fylling for å unngå sporveksel på bru. Fyllingen kan anlegges med støttemur, tilsvarende den for Skøyen stasjon som er vist under. Sporsløyfene vil med denne løsningen bli plassert relativt nær plattformområdet til Sarpsborg stasjon, på hver side av Vingulmorkveien der den krysses av dobbeltsporet (vist med gule sirkler i figur 10-16).



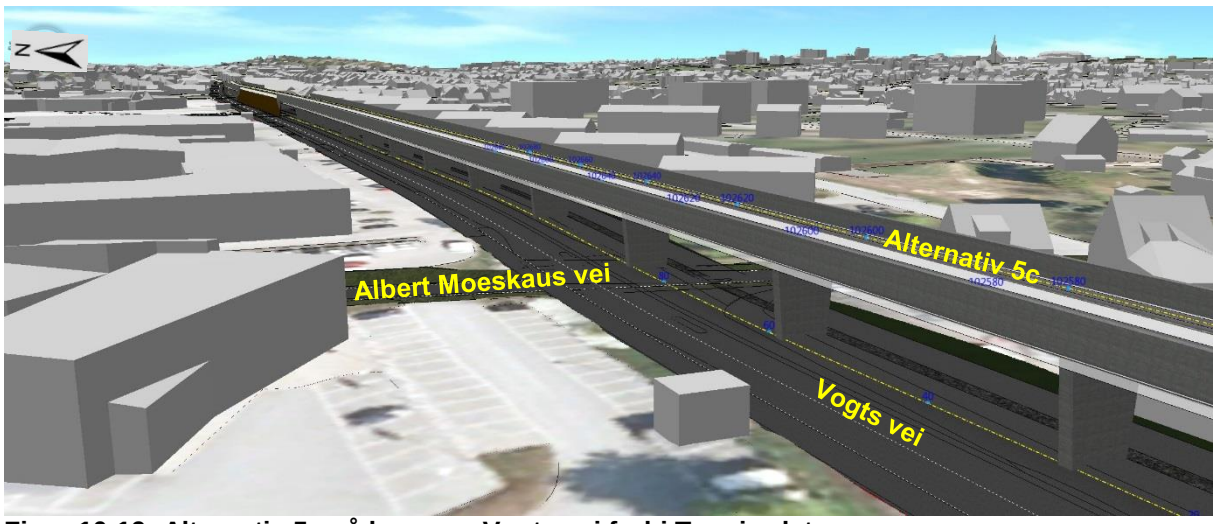
Figur 10-18: Fylling med støttemur ved Skøyen stasjon

Dimensjonerende hastighet er 200 km/t fra Alvimjordet og fram til med rettlinjen før horisontalkurven over Vingulmorkveien, for denne horisontalkurven og tilhørende overgangskurver er dimensjonerende hastighet maksimal 160 km/t. Denne hastigheten kan holdes til horisontalkurven før stasjonsområdet, som vil ha maksimal hastighet lik 100 km/t.

10.7.1.2 Veg

Hundskinnveien som går parallelt med E6 kan opprettholdes under ny jernbanebru over E6. Vogts vei er planlagt å ligge under ny viadukt for jernbane på dagens terrenghøyde forbi krysset med Vingulmorkveien, men deretter går ny jernbane ned i terreng og Vogts vei legges langs nordsiden før den kobles mot eksisterende veglinje før krysset med fv. 118. Det betyr at tilknytning til eksisterende vegsystem kan opprettholdes mellom E6 og Vingulmorkveien, men videre østover må lokalvegnettet legges om. Tilknytning mellom Åsaveien og Vogts vei vil brytes, og vil kun være hensiktsmessig å reetablere som gang- og sykkelforbindelse, mens bilatkomst må løses ved omlegging av det lokale vegsystemet.

Nytt jernbanespor vil bryte fv. 118. Vegen kan reetableres i dagens trasé. Forbi Lande skole kan ny jernbane legges i kulvert for å bevare skolens uteområde, og lokalvegsystem vil ikke berøres. Ny jernbanelinje krysser Bryggeriveien på samme sted som dagens jernbane. Vegen kan reetableres i dagens trasé.



Figur 10-19: Alternativ 5c på bru over Vogts vei forbi Tunejordet



Figur 10-20: Alternativ 5c (over E6) i bru over Vogts vei og Vingulmorkveien



Figur 10-21: Alternativ 5c (over E6) i området ved fv. 118. Vogts vei legges om, og alternativet legges under fv. 118

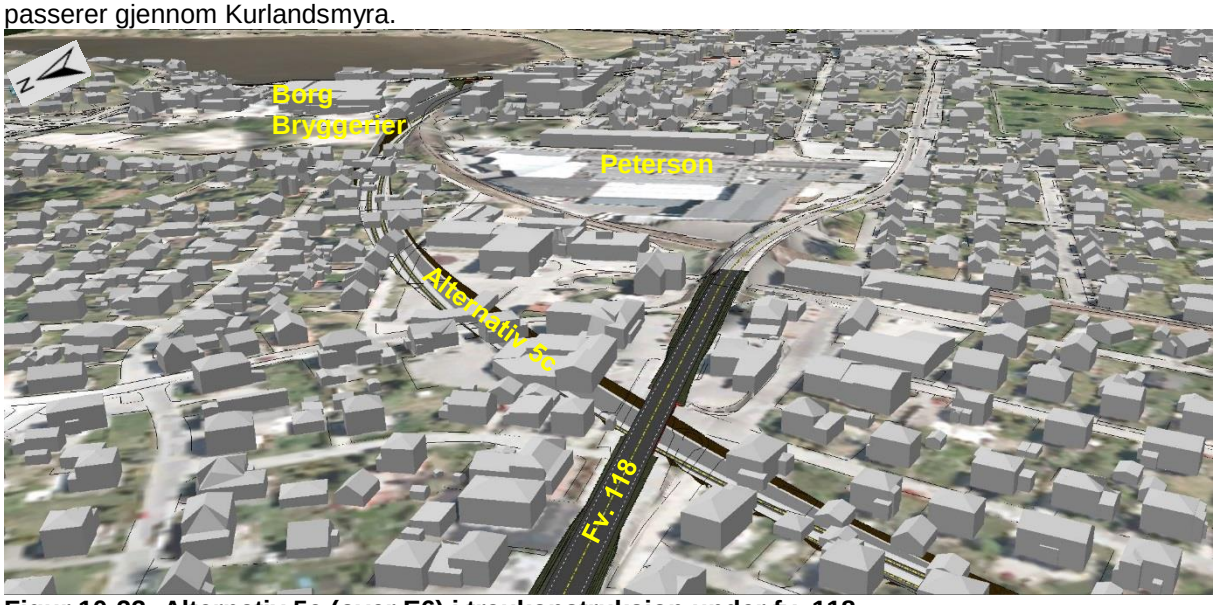
10.7.1.3 Konstruksjoner

Dobbeltsporet går over E6 på bru som fortsetter som lang viadukt langs Vogts vei.



Figur 10-22: Alternativ 5c (over E6) på bru over E6 og Hundskinnveien

Ca. 150 meter før passering av fv. 118 går sporet ned i en lang traukonstruksjon som blant annet passerer gjennom Kurlandsmyra.



Figur 10-23: Alternativ 5c (over E6) i traukonstruksjon under fv. 118

Alternativet går i bystrøk og det er ikke tilrådelig med senkning av grunnvannstanden. Det er derfor forutsatt at konstruksjoner/trau må utføres vanntett fra ca. 2 meters dybde under dagens terrengnivå.

10.7.1.4 Geoteknikk

Alternativ 5c går på bru fundamentert til berg over Alvimdalen, over E6 og i bru over Vogts vei parallelt med vegen. I landkarfyllingene for bru i Alvimdalen vil det bli behov for lette masser ved fylling over 3 meter.

For dette alternativet vil det bli behov for sikring med støttevegger der sporet dykker ned og passerer forbi og under skolegården til Lande skole i mellom 10–15 meters dybde. Der det er morenemasser må det benyttes andre former for støttevegger enn spunt, og her kan boret grov rørspunt være aktuelt i de dype områdene. Det må gjøres spesielle tiltak for å sikre grunnvannsnivået på utsiden av byggegropa i morenemassene. Spesielt forbi Lande skole kan bruk av jetpeler bli aktuelt både for tetting og avstivning. Hvis skolegården kreves tilgjengelig raskt, er en mulig løsning å støpe en betongplate på terreng og betongplata fundamenteres på støtteveggene. Deretter kan det graves ut fra sidene under betongplata. Løsningen er ikke prissatt og dyrere enn prissatt løsning.

Rett før Borg Bryggerier går banealternativet tett inn på Kurlandsmyra og eksisterende jernbanespor i skjæring. Her vil det bli behov for tiltak for å sikre stabilitet både til eksisterende spor syd for det nye sporet og bebygd område nord for det nye sporet. Både dyp masseutskifting og stabilisering av sideterreng er aktuelt. I tillegg er fundamentering av deler av sporet i trau på peler til berg aktuelle tiltak.

Alternativet er gjennomførbart geoteknisk sett.

Det er ikke identifisert spesielle utfordringer med områdestabilitet for alternativet.

10.7.2 Beskrivelse av endringer fra forstudien

I forstudien ble det antatt at Lande skole måtte rives. I optimaliseringsprosessen er dette justert slik at skolen kan bevares i endelig situasjon. Skolen må stenges i anleggsperioden.

10.7.3 Vurdering mot kriteriene

10.7.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

Dobbeltspor iht. teknisk designbasis/konseptdokument. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav

- Dimensjonerende hastighet 200 km/t. Anses tilstrekkelig da E6 er cirka 3 km unna Sarpsborg stasjon og i underkant av 2 km til horisontalkurven før stasjonen med maksimal hastighet lik 100 km/t.
- Normalkrav i teknisk regelverk overholdt.

Konsekvens: + (liten positiv).

Funksjonalitet

Ytre sporsløyfer til Sarpsborg stasjon vil ligge på fylling med støttemur over Vogts vei. Det er noe bedre enn alt. 4b siden det er mindre avstand til sporsløyfene. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

10.7.3.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Nærheten til trafikkerte veger som E6, Hundskinnveien, Albert Moeskaus vei, Vogts vei og fv. 118 vil medføre anleggstekniske utfordringer. Dette løses best med nært samarbeide med Statens vegvesen og Sarpsborg kommune. Alternativet går dypt under terreng gjennom skolegård til Lande skole, og tett på skolebygning. Skolen må stenges i anleggsperioden. Det er nærhet til eksisterende spor først ved området ved Borg Bryggerier. Konsekvens: – (liten negativ).

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Alternativet har liten nærføring til eksisterende bane. Det forutsettes derfor at det kan opprettholdes drift på eksisterende bane i byggeperioden.
Konsekvens: + (liten positiv).

Drift på eksisterende veg

Dagens fv. 118 og Bryggeriveien brytes og foreslås reetablert i samme trase. I anleggsperioden vil dette medføre store konsekvenser for trafikkavviklingen gjennom Sarpsborg og midlertidig omkjøringstraseer må etableres.

Etablering av viadukt over E6 og inn langs/over Vogts vei vil ha stor innvirkning på trafikkavviklingen. Med gode fase- og anleggsgjennomføringsplaner bør det imidlertid være mulig å opprettholde drift på disse gjennom hele byggeperioden. Konsekvens: – (liten negativ).

10.7.3.3 Trafikkavvikling veg

Dette alternativet vil innenfor store deler av området ikke endre dagens vegsituasjon. Boligområdet mellom fv. 118 og Vingulmorkveien vil imidlertid få endret vegsystem og kjøremønster blant annet ved at en atkomst til mer overordnet vegnett fjernes.

Hovedgang- og sykkelvegene gjennom området er opprettholdt og det er lagt til rette for egne kryssinger av ny jernbanen for gående og syklende for å opprettholde strukturen i hovedsykkelvegnettet. Konsekvens: +/+ + (middels positiv).

10.7.3.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativet ligger mellom boligområder og næringsområder i traseen for Vogts vei, og forholder seg slik til eksisterende bystruktur og landskapsbilde. Viaduktløsningen over E6 og i Vogts vei og fyllingen fra Valaskjold vil likevel være en ny visuell barriere i området. Ved Valaskjold bøyer dobbeltsporet av fra Vogts vei og går gjennom et eksisterende eneboligområde med skjæring frem til Glengshølen friområde. Konsekvens: – – (stor negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativet går over E6 og direkte inn i Vogts vei uten å berøre næringsområdet Tunejordet i særlig grad, og vil danne en avgrensning mellom boligområde i sør og næringsområdet i nord. Barrieren som i dag utgjøres av Vogts vei vil forsterkes, og dobbeltsporet gir inngrep i nærmiljøet. Videre skjærer alternativet gjennom et etablert boligområde som alt. 4b, og gir en ny barriere. Viaduktløsningen gjør at de fleste bygninger kan beholdes/reetableres langs sørsiden av Vogts vei. Nærmere Lande skole senkes linjen og går forbi skolen i kulvert. Skolebygningene kan mest sannsynlig beholdes, men skolen må trolig stenges i anleggsfasen. I dette området må flere boliger fjernes for å kunne gjennomføre løsningen. Etter riving og bygging av dobbeltspor kan tilstøtende arealer utbygges på nytt. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Naturmangfold

Alternativet berører ikke kjente naturverdier. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet berører ikke kjente kulturminner, men vil få direkte berøring på en rekke boliger fra etterkrigstiden ved enden av Ulstens vei. Det er heldig at alternativet i hovedsak følger eksisterende vegstruktur. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Naturressurser

Alternativet berører ikke kjente naturressurser. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

10.7.3.5 Innløste boliger

Foreløpige beregninger viser at omtrent 50 boligbygg må innløses som en følge av nytt dobbeltspor. Flere av disse er sammenhengende rekkehus, slik at antall boenheter blir høyere, ca. 70. Konsekvens: – – (stor negativ).

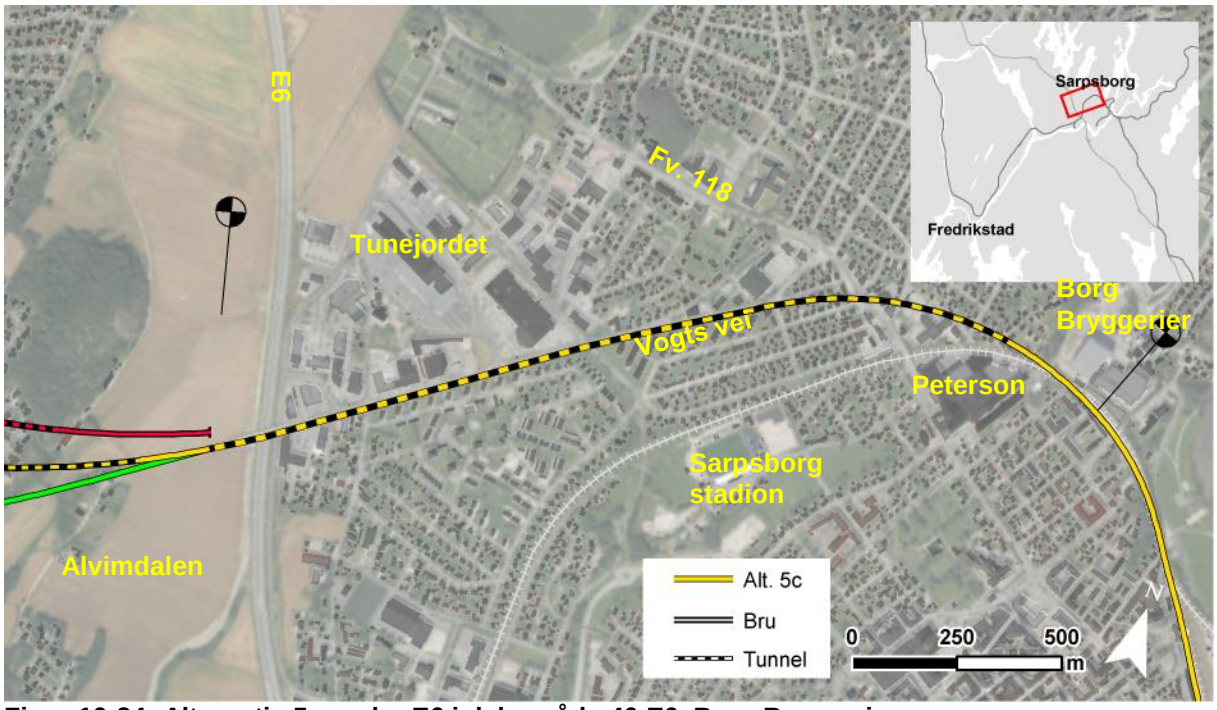
10.7.3.6 Kostnader

En stor del av alternativet ligger på bru eller i trau, og disse antas å bli de største kostnadsdriverne. Grunnerverv utgjør også en stor del av kostnadene. Alternativet er betydelig dyrere enn det billigste. Konsekvens: – (liten negativ).

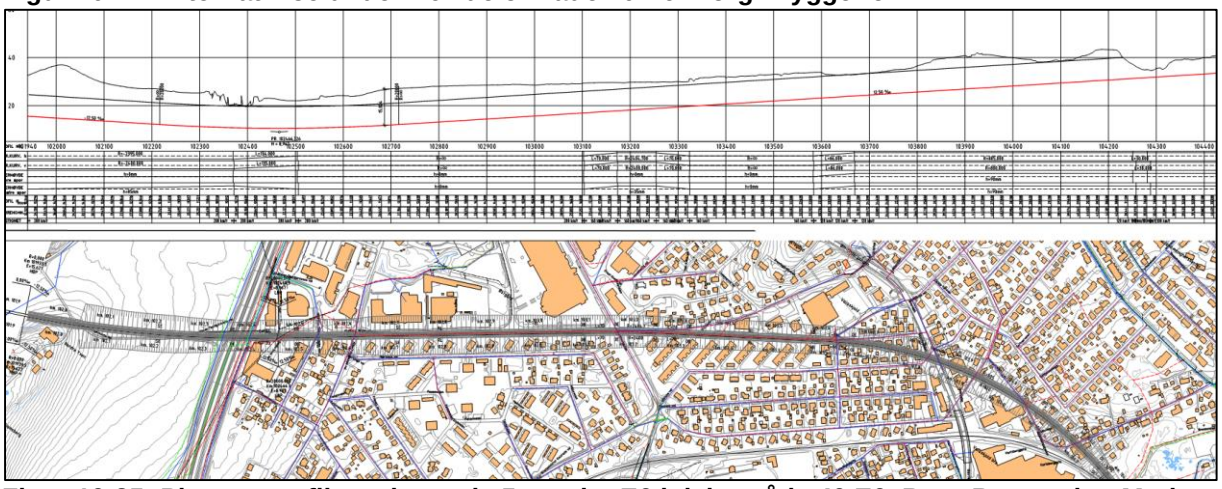
10.8 Optimalisert løsning for alternativ 5c under E6

10.8.1 Beskrivelse av alternativet

Alternativ 5c under E6 har tilsvarende horisontallinje som alternativ 5c over E6, men vertikallinjen er endret slik at den ligger dypt over Alvimjordet og videre inn i Vogts vei. Vertikallinjen har maksimal stigning 12,5 promille og kommer opp i dagen etter Lande skole tilsvarende for alternativ 5c over E6.



Figur 10-24: Alternativ 5c under E6 i delområde 40 E6–Borg Bryggerier



Figur 10-25: Plan og profil av alternativ 5c under E6 i delområde 40 E6–Borg Bryggerier. Merk at alternativet her er vist i skjæring, men det er forutsatt kulvert i Vogts vei

10.8.1.1 Bane

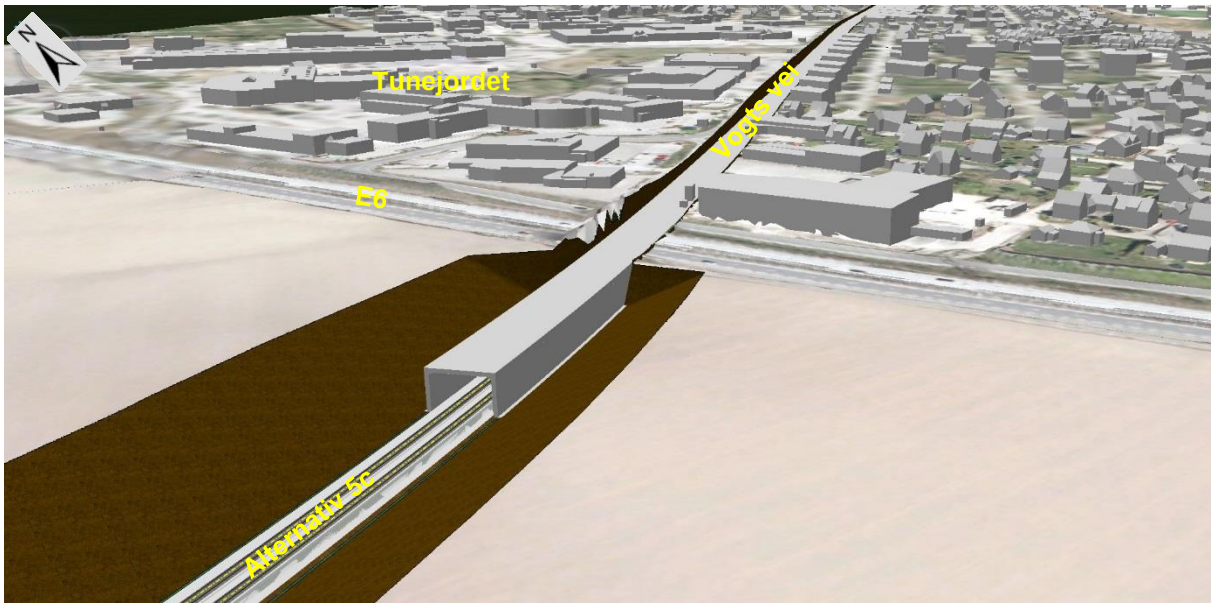
Alternativet har en dimensjonerende hastighet tilsvarende alternativet 5c over E6. De to ytterste sporsløyfene til Sarpsborg stasjon vil bli liggende før og etter horisontalkurven ved Vingulmorkveien tilsvarende slik det er for alternativ 5c over E6. Begge sporsløyfene blir dermed liggende i kulvert.

10.8.1.2 Veg

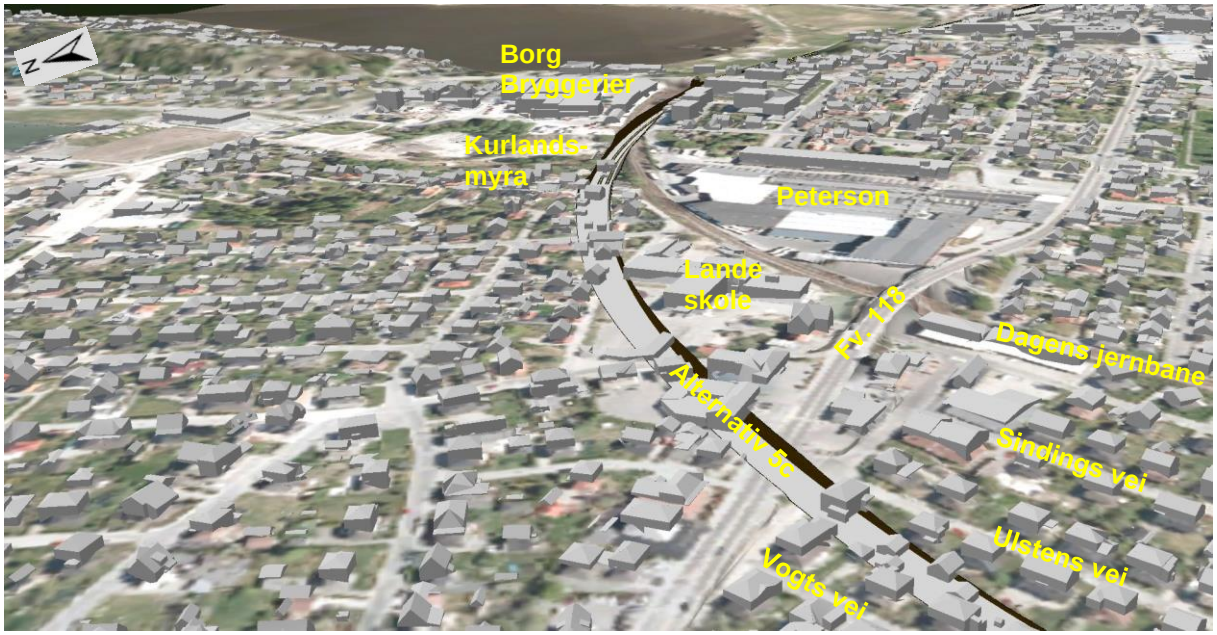
Eksisterende vegsystem forutsettes reetablert over kulvert for ny jernbane.

10.8.1.3 Konstruksjoner

Sporet ligger i trau eller kulvert gjennom hele området, fra før Alvimjordet til etter Borg Bryggerier. Alternativet går i bystrøk og det er ikke tilrådelig med senkning av grunnvannstanden. Det er derfor forutsatt at konstruksjoner/trau må utføres vanntett fra ca. 2 meters dybde under dagens terrengnivå.



Figur 10-26: Alternativ 5c (under E6). Kryssing av E6 med kulvert



Figur 10-27: Alternativ 5c (under E6) i kulvert ved Lande skole

10.8.1.4 Geoteknikk

Alternativ 5c under E6 vil kreve omfattende sikring over Alvimjordet, under E6, under Vogts vei, under skolegården til Lande skole og senket under Kurlandsmyra. Kulvert for banen er også i konflikt med bekkelukking/stor overvannskulvert som går omlag parallelt med E6 i stor dybde. Utgraving må utføres med to avstivede støttevegger i gravedybde på opptil 16-17 meter på store partier.

I bløte leirmasser benyttes spunt samt forsterkning av grunnen med kalksementpeler mellom og utenfor spuntveggene ved dybder opp til 10–14 meter utgraving og 20–25 meter til berg. For dypere gravenivåer og større dybder til berg i bløt leire, må det benyttes andre typer ukonvensjonelle

løsninger som slissevegger med tverrvegger i tillegg til kalksementpeler i blokk kombinert med mulig stabilisering med kalksementribber på utsiden av støtteveggene.

Der det er morenemasser må det benyttes andre former for støttevegger, og det må gjøres spesielle tiltak for å sikre grunnvannsnivået på utsiden av byggegropa. Her kan boret grov rørspunt være aktuelt i de dype områdene. Bruk av jetpeler både for tetting og avstiving kan også være aktuelt.

Skjæring forbi Kurlandsmyra vil gi behov for tiltak for å sikre stabilitet både til eksisterende spor syd for det nye sporet og området nord for det nye sporet. Både dyp masseutskifting, stabilisering av bløte sensitive leirmasser og stabilisering av organiske myrmasser under sporet og i sideterreng vil være aktuelt. I tillegg kan fundamentering av deler av sporet på peler være nødvendig. Det forventes behov for vanntett trau.

Det kan bli behov for ekstra tiltak for å oppnå tilstrekkelig områdestabilitet over Alvimdalen og i kryssingen under E6 og kryssing av overvannskulverten på grunn av at deformasjoner av støttevegger for den svært dype utgravingen kan påvirke områdestabiliteten.

Geotekniske tiltak for deler av traseen er ikke fastlagt for dette alternativet ennå.

10.8.2 Beskrivelse av endringer fra forstudien

Alternativet eksisterte ikke i forstudien, men kan sammenliknes med tidligere alt. 3a som lå under E6 og i samme korridor inn mot Sarpsborg stasjon. Alternativ 5c ligger også dypt under Alvimjordet og E6, med en tenkt konstruksjon/kulvertløsning hele strekningen bort til og med Lande skole, der alternativet stiger opp og fortsetter i dagsone inn mot Sarpsborg stasjon.

10.8.3 Vurdering mot kriteriene

10.8.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

Dobbeltspor iht. teknisk designbasis/konseptdok. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav

- Dimensjonerende hastighet 200 km/t. Anses tilstrekkelig da E6 er cirka 3 km unna Sarpsborg stasjon og i underkant av 2 km til horisontalkurven før stasjonen med maksimal hastighet lik 100 km/t.
- Normalkrav i teknisk regelverk overholdt.
  Konsekvens: + (liten positiv).

Funksjonalitet

Ytre sporsløyfer til Sarpsborg stasjon vil ligge i kulvert under Vogts vei. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

10.8.3.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Nærheten til trafikkerte veger som E6, Hundskinnveien, Albert Moeskaus vei, Vogts vei, fv. 118 og Bryggeriveien medfører anleggstekniske utfordringer, spesielt som følge av at alternativet i sin helhet blir liggende under terreng og vegene brytes helt fra Alvimjordene og frem til Borg Bryggerier. Alle disse vegene er forutsatt reetablert i dagens traseer i endelig situasjon.

Alternativet går dypt under terreng gjennom skolegård til Lande skole, og tett på skolebygning. Skolen må stenges i anleggsperioden

Det er nærhet til eksisterende spor først ved Borg Bryggerier. Konsekvens: – – (stor negativ).

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Alternativet har liten nærføring til eksisterende bane. Det forutsettes derfor at det kan opprettholdes drift på denne i byggeperioden. Konsekvens: + (liten positiv).

Drift på eksisterende veg

E6, Hundskinnveien, Albert Moeskaus vei, Vogts vei, fv. 118 og Bryggeriveien brytes som følge av at alternativet i sin helhet blir liggende under terreng helt fra Alvimjordene og frem til Borg Bryggerier. Alle disse vegene brytes i byggeperioden og er anbefalt reetablert i dagens traseer i endelig situasjon. Utfordringene løses best i nært samarbeide med Statens vegvesen og Sarpsborg kommune. Konsekvens: – – (stor negativ).

10.8.3.3 Trafikkavvikling veg

Ingen vesentlige endringer fra dagens situasjon. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

10.8.3.4 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Kulvert inn mot Sarpsborg stasjon gjør at nytt dobbeltspor ikke blir synlig. Områdene langs traseen vil påvirkes negativt i anleggsfasen. Konsekvens: – (liten negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Den dype løsningen medfører at et stort antall boliger må rives. Det kan ikke reetableres nye boliger rett over traseen, men siden den er senket i kulvert vil alternativet gi mulighet til å reetablere nærmiljøer. Banen vil heller ikke gi noen barriereeffekt.
Konsekvens: – (liten negativ).

Naturmangfold

Alternativet berører ikke kjente naturverdier. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet berører ikke kjente kulturminner, men vil få direkte berøring på en rekke boliger fra etterkrigstiden ved enden av Ulstens vei. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Naturressurser

Alternativet berører ikke kjente naturressurser. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

10.8.3.5 Innløste boliger

Innløste boliger blir tilsvarende som for 5c over E6. Omtrent 50 boligbygg med ca. 70 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ).

10.8.3.6 Kostnader

Sporet ligger i til dels dypt trau gjennom hele området. Kostnadene knyttet til sikringstiltak og selve konstruksjonen er dominerende. Alternativet er betydelig dyrere enn det billigste. Konsekvens: – – (stor negativ).

10.8.4 Beskrivelse av varianter/løsninger for alternativ 5c under E6 som ikke er videreført

Dette alternativet er basert på alternativ 5c over E6. Det er ikke utredet ytterligere alternativ.

10.9 Oppsummering E6–Borg Bryggerier

Tabell 10-2 gir oppsummering av vurderingen i dette delområdet.

Tabell 10-2: Oppsummering av vurdering mot kriteriene for de ulike alternativene i delområde E6–Borg Bryggerier

Kriterium	Alt. 1a	Alt. 4b	Alt. 5c (over E6)	Alt. 5c (under E6)
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)				
Sporkapasitet	Iht. konseptdokument Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdokument Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdokument Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdokument Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Tekniske krav	Iht. teknisk regelverk Konsekvens: + (liten pos.)	Iht. teknisk regelverk Konsekvens: + (liten pos.)	Iht. teknisk regelverk Konsekvens: + (liten pos.)	Iht. teknisk regelverk Konsekvens: + (liten pos.)
Funksjonalitet	• Ytre sporsløyfer til Sarpsborg stasjon relativt nært (på terreng) • Mulig forbindelse til eksisterende jernbanelinje mot Sandesund stasjon • Dimensjonerende hastighet 250 km/t og ned til 80 km/t Konsekvens: – (liten neg.)	• Ytre sporsløyfer til Sarpsborg stasjon vil ligge relativt langt ute (på fylling og på fylling med støttemur næringsområdet på Tunejordet) • Dimensjonerende hastighet 200 km/t og ned til 100 km/t Konsekvens: – (liten neg.)	• Ytre sporsløyfer til Sarpsborg stasjon vil ligge relativt nært (på fylling med støttemur i Vogts vei) • Dimensjonerende hastighet 200 km/t og ned 100 km/t Konsekvens: 0 (ubetydelig)	• Ytre sporsløyfer til Sarpsborg stasjon vil ligge realtivt nært (i kulvert under Vogts vei) • Dimensjonerende hastighet 200 km/t og ned 100 km/t Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Anleggsgjennomføring (relativ sammenlikning mellom alternativene)				
Teknisk gjennom-førbarhet	• Nærmeste spormidt er 10 meter fra eksisterende spor mellom Sarpborg stadion og Peterson • Tett på Peterson og delvis Lande skole Konsekvens: –/– – (middels negativ)	• God avstand til eksisterende bane fram til Borg Bryggerier • Går dypt under terreng gjennom skolegård til Lande skole, og tett på skolebygning. Stenges i anleggsperioden • Nærheten til trafikkerte veger som E6, Hund-skinnveien, Albert Moeskaus vei, Vogts vei og fv. 118 kan medføre anleggstekniske utfordringer Konsekvens: – (liten neg.)	• God avstand til eksisterende bane fram til Borg Bryggerier • Går dypt under terreng gjennom skolegård til Lande skole, og tett på skolebygning. Stenges i anleggsperioden • Nærheten til trafikkerte veger som E6, Hund-skinnveien, Albert Moeskaus vei, Vogts vei og fv. 118 kan medføre anleggstekniske utfordringer Konsekvens: – (liten neg.)	• God avstand til eksisterende bane fram til Borg Bryggerier • Krysser under blant annet E6 og Vogts vei, noe som krever omfattende grave-arbeider i dårlige masser • Fare for ras og utglidning. Behov for omfattende sikringstiltak Konsekvens: – – (stor negativ)
Spor-brudd/drift på eks. spor	• Tilstrekkelig avstand langs eksisterende spor fram til Sapsborg stadion • Eksisterende bane opprettholdes i drift • Nærføring til eks. spor fra Sarpsborg stadion og frem til Borg Bryggerier Konsekvens: – (liten neg.)	• God avstand fra eksisterende spor fram til Borg Bryggerier • Eksisterende bane opprettholdes i drift • Nærføring til eksisterende spor forbi Kurlandsmyra Konsekvens:+ (liten positiv)	• God avstand fra eksisterende spor fram til Borg Bryggerier • Eksisterende bane opprettholdes i drift • Nærføring til eksisterende spor forbi Kurlandsmyra Konsekvens:+ (liten positiv)	• God avstand fra eksisterende spor fram til Borg Bryggerier • Eksisterende bane opprettholdes i drift • Nærføring til eksister-ende spor forbi Kurlandsmyra Konsekvens:+ (liten positiv)
Drift på eks veg	• Fv. 118 og Bryggeriveien brytes og må reetableres. Får konsekvenser for trafikkavvikling gjennom Sarpsborg • Flere lokalveger og atkomster til eiendom-mer brytes Konsekvens: –/– – (middels negativ)	• Fv. 118 og Bryggeri-veien brytes og må reetableres. Får konsekvenser for tra-fikkavvikling gjennom Sarpsborg i byggeperioden Konsekvens: – (liten negativ)	• Fv. 118 og Bryggeri-veien brytes og må reetableres. Får konsekvenser for trafikkavvikling gjennom Sarpsborg i byggeperioden Konsekvens: – (liten negativ)	• Flere lokale veger bry-tes i og vil kreve midler-tidige omlegginger • Fv. 118, Bryggeriveien og E6 brytes og må reetableres. Får konsekvenser for trafikkavvikling gjennom Sarpsborg og på E6 Konsekvens: – – (stor neg.)
Trafikk-avvikling veg*	• Betydelige endringer i lokalvegsystemet mell-om dagens jernbane og Vogts vei • Hoved- og samleveger kan opprettholdes ved reetablering i dagens trasé • Hovedgang- og sykkel-veger lagt til rette for kryssing av jernbanen Konsekvens: – (liten neg.)	• Vil i stor grad ikke endre dagens vegsituasjon, med unntak av ved boligområdet mellom fv. 118 og Vingulmorkveien • Hovedgang- og sykkelveger lagt til rette for kryssing av jernbanen Konsekvens: +/++ (middels positiv)	• Vil i stor grad ikke endre dagens vegsituasjon, med unntak av ved boligområdet mellom fv. 118 og Vingulmorkveien • Hovedgang- og sykkelveger lagt til rette for kryssing av jernbanen Konsekvens: +/++ (middels positiv)	• Ingen endringer ift. dagens situasjon Konsekvens: 0 (ubetydelig)

Kriterium	Alt. 1a	Alt. 4b	Alt. 5c (over E6)	Alt. 5c (under E6)
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)				
Landskaps-bilde	• Landskapsrommet mellom E6 og Sarpsborg stadion deles på en uheldig måte, og berører eksisterende bebyggelsesstrukturer • Videre i samme korridor som dagens jernbane har mindre negative virkninger Konsekvens: –/– – (middels negativ)	• Traseen bryter ikke med eksisterende bystruktur, noe som begrenser negative virkninger for landskapsbildet • Berører næringsarealer nord for Borg Bryggerier • Viaduktløsningen gjør at tiltaket vil være synlig på avstand Konsekvens: –/– – (middels negativ)	• Viaduktløsningen over E6 og i Vogts vei og videre på fylling blir er en ny visuell barriere • Alternativet ligger mellom boligområder og næringsområder i traseen for Vogts vei, og forholder seg godt til eks. bystruktur Konsekvens: – – (stor negativ)	• Områdene langs traseen vil påvirkes negativt i anleggsfasen, men området kan delvis reetableres • Liten fjernvirkning Konsekvens: – (liten negativ)
Nærmiljø og friluftsliv	• Sporene går gjennom boligområder med gode kvaliteter sør for Vogts vei og gir negative konsekvenser, både i form av forringelse av boligområdenes kvaliteter og etablering av nye barrierer • Uheldig nærføring til Lande skole Konsekvens: – – (stor negativ)	• Føring gjennom Tunejordet har små konsekvenser • Videre langs Vogts vei forsterkes barriere i et etablert byområde • Arealinngrep gjennom boligområde, men gode bomiljøer kan reetableres • Påvirkning av Lande skole i anleggsfasen Konsekvens: – (liten negativ)	• Føring langs Vogts vei forstreker barrieren i et etablert byområde, og påvirker nærmiljøer direkte • Arealinngrep gjennom boligområde, jernbane på bru vil påvirke nærmiljøet negaitvt • Lande skole berøres direkte av tiltaket, men kan reetableres etter anleggsfasen • Konsekvens: –/– – (middels negativ)	• Kulvert gir mulighet til å reetablere gode nær-miljøer og forbindelser over kulverten, og gir mulighet til god tettstedsutvikling • Anleggsperioden vil gi store ulemper for naboer Konsekvens: – (liten negativ)
Natur-mangfold	Alternativet berører ikke kjente naturverdier. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Alternativet berører ikke kjente naturverdier. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Alternativet berører ikke kjente naturverdier. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Alternativet berører ikke kjente naturverdier. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Kulturmiljø	• Berører mange arbeid-erboliger fra midten av 1900-tallet langs Stats-minister Kolstads vei • Bryter med bebyg-gelsesstrukturen i del-områdets vestre deler Konsekvens:– (liten negativ)	• Berører ikke kjente kulturminner, men berøring av en rekke boliger fra etterkrigs-tiden ved enden av Ulstens vei Konsekvens: 0 (ubetydelig)	• Berører ikke kjente kulturminner, men berøring av en rekke boliger fra etterkrigs-tiden ved enden av Ulstens vei • Positivt at alternativet i hovedsak følger eks. vegstruktur Konsekvens: 0 (ubetydelig)	• Berører ikke kjente kulturminner, men berøring av en rekke boliger fra etterkrigs-tiden ved enden av Ulstens vei • Positivt at alternativet i hovedsak følger eks. vegstruktur Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Natur-ressurser	Ingen kjente ressurser berøres. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Ingen kjente ressurser berøres. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Ingen kjente ressurser berøres. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Ingen kjente ressurser berøres. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Innløste boliger	50 bolighus med 90 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ)	40 bolighus med 50 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ)	40 bolighus med 70 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ)	40 bolighus med 70 boenheter. Konsekvens: – – (stor negativ)
Kostnader*	Konsekvens: 0 (ubetyde-lig). Billigste kombinasjon	Konsekvens: – – (stor negativ). 40 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – – (stor negativ). 40 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – – (stor negativ). 200 % dyrere enn billigste alternativ

* relativ sammenlikning mellom alternativene

Sporteknisk er alle alternativene i henhold til konseptdokumentet og teknisk regelverk. Alternativ 5c, over og under terreng, samt 1a skiller seg noe positivt ut grunnet plassering av sporsløyfer i forhold til Sarpsborg stasjon.

I forhold til ***anleggsgjennomføring*** er det alternativ 5c over E6 som skiller seg mest positivt ut. Det er her mindre behov for sikringstiltak i anleggsperioden. I tillegg er det god avstand til eksisterende spor frem til Borg Bryggerier, noe som også er tilfelle for alternativ 5c under E6 og alternativ 4b. I den andre enden av skalaen er alternativ 5c som krysser under E6 som skiller seg mest negativt ut, da det går dypt og medfører behov for omfattende graving, sikringstiltak og midlertidige trafikkomlegginger både av E6, Hundskinnveien og Vogts vei i byggeperioden.

For ***ikke-prissatte konsekvenser*** er det størst forskjeller mellom alternativene når det gjelder land-skapsbilde og nærmiljø & friluftsliv. Alternativene over E6 (1a, 4b og 5c) vil danne en ny visuell bar-riere i området, der alt. 5c (over E6) skiller seg ut som det med størst negativ konsekvens. Alternativ 5c (under E6) er det beste. For nærmiljø skiller også alternativ 5c (under E6) seg ut som det beste siden en dyp løsning gjør det mulig å reetablere bomiljøer og forbindelser over ny bane. Det kan

imidlertid ikke etableres nye bygninger over jernbanetraseen. Alt. 4b er også lite konfliktfylt for nærmiljø og friluftsliv grunnet lang føring utenom bomiljøer (Tunejordet). Alternativ 1a har de største negative konsekvensene siden det påvirker mange bomiljøer. For kulturmiljø skiller alternativ 1a seg noe negativt ut ved å berøre mange arbeiderboliger fra 1900-tallet langs Statsminister Kolstads vei. For naturmangfold og -ressurser er ingen av alternativene bedømt å ha særlig negative konsekvenser.

Når det gjelder ***byutvikling*** skiller alternativ 5c under E6 seg ut som det beste da en dyp løsning muliggjør reetablering over banetraseen på en bedre måte enn de andre alternativene.

For ***trafikkavvikling veg*** skiller alternativ 1a seg negativt ut ved at det medfører betydelige endringer i dagens lokalvegsystem, mens de andre alternativene i vesentlig grad ikke endrer dagens situasjon.

Når det gjelder ***kostnader*** er det 5c under E6 som skiller seg negativt ut i forhold til de andre alternativene; ca. 200 % dyrere enn det rimeligste. Som nevnt over medfører dette alternativet omfattende graving i dårlige masser og dermed også omfattende sikringstiltak. Dette har store kostnadsmessige konsekvenser, noe som medfører at 5c under E6 skiller seg særdeles negativt ut.

RAMS er vurdert i kapittel 6. Her oppsummeres delområde 40 og en oppsummering av delområde 30 og 40 samlet. For strekningen E6–Borg Bryggerier er det alternativene 5c (over E6) og 4b som får vesentlig bedre score enn alternativ 1a og 5c (under E6). De viktigste årsakene til dette er at alternativ 1a blir en stor barriere inn mot Sarpsborg, det er dreneringsutfordringer av nærliggende områder for både 1a og 5c (under E6) og alternativ 5c (under E6) vil få løsmassetunnel i bløt leire med så store gravedybder at sikring blir vanskelig, og krever ikke-konvensjonelle løsninger.

For farer som er gjeldende for hele strekningen er det alternativ 1a variant 20 og 1a variant 10 kombinert med 5c (over E6) som kommer best ut. De får høyest score blant annet på grunn av at de har noe bedre tilkomster for nødetater og evakueringsforhold i forbindelse med tunnelene på strekningen, mindre andel tunnel som er positivt med tanke på vedlikehold og lengre område i dagsone i Greåkerdalen som kan brukes til stopplass for brennende tog.

Totalt sett, basert på argumentasjonen i kapittel 6, vil det for denne strekningen være kombinasjonen av alternativ 1a variant 10 og alternativ 5c (over E6) som er best med tanke på RAMS, gjennomgående alternativ 4b variant 10 som vil være nest best.

Det finnes mange forskjellige kombinasjoner av alternativ på denne strekningen. I tabellen under er de mest aktuelle oppsummert med totalscore for hele strekningen. Av tabellen kan vi se at det er kombinasjonen av alternativ 1a variant 10 og 5c (over E6) som får desidert best score.

Kombinasjon av alternativer Østfoldhallen–Borg Bryggerier	Score Østfoldhallen–E6	Score E6–Borg Bryggerier	Score Østfoldhallen–Borg Bryggerier	Total sum
Alt. 1a var. 20 + alt. 1a	-3	-2	1	-4
Alternativ 1a var. 10 + alt. 5c (over E6)	-3	5	1	3
Alt. 3a + alt. 5c (over E6)	-8,5	5	-1	-4,5
Alt. 4b + alt. 4b	-4	5	-2	-1
Alt. 5c var. 10 + alt. 5c (over E6)	-8,5	5	-1	-4,5
Alt. 5c var. 10 + alt. 5c (under E6)	-8,5	-3	-4,5	-16
Alt. 5c var. 20 + alt. 4b	-8,5	5	-1	-4,5

10.10 Viktige hensyn for videre planlegging

10.10.1 Offentlig plan

- Ved Lande kan banefyllingen komme utenfor varslet planområde. Det bør derfor utvides.
- Jernbanealternativene medfører samlet sett behov for omlegging av Hundskinnveien, Albert Moeskaus vei, Lilletunveien, Vingulmorkveien, Vogts vei, fv. 118 Tuneveien og Bryggeriveien. Deler av omleggingen kan komme utenfor det varslede planområdet. Når det er endelig besluttet hvilke alternativer som skal konsekvensutredes bør det gjøres en mer detaljert vurdering av behov for eventuell planutvidelse. Hvorvidt det skal varsles utvidelse av plan-området til kommunedelplanen eller om det skal tas som en del av reguleringsarbeidet må deretter avklares med Bane NOR og planmyndighet i etterkant av optimaliseringsfasen.
- I optimaliseringsfasen er det ikke avdekket andre forhold som bør gi andre føringer for videre planarbeid enn det som er fastsatt i planprogrammet[25].

10.10.2 Teknisk hovedplan

- Optimalisering av konstruksjoner både med tanke på konstruksjonstekniske prinsipper, men også tverrfaglig blant annet ift. jernbanetekniske, vegtekniske og geotekniske hensyn m.m.
- Terreng- og nærmiljøkonsekvenser omkring løsninger fra og med E6 og helt inn til Borg Bryggerier.
- Basert på resultatene av supplerende grunn- og laboratorieundersøkelser må det utføres mer detaljerte geotekniske og bergtekniske vurderinger.
- Varianter/kombinasjoner av kulvert og åpen løsning for å begrense barrierevirkningen.
- Ved vurdering av løsninger for kryssing av E6 må det være tett dialog med Statens vegvesen.
- Det vil være viktig å finne løsninger som opprettholder drift på dagens spor. Gjelder spesielt for alt. 1a.
- Grunnforholdene er generelt dårlige også på denne strekningen, men noe bedre enn for de andre delområdene. Vurderinger for dette temaet må derfor også her vies oppmerksomhet i videre planlegging.
- Eksisterende hovedledninger for vann- og avløp sørvest for Sarpsborg stadion, samt ved Borg Bryggerier krysser under dagens bane. Planlegging av midlertidige omlegginger, samt eventuell permanent omlegging av disse ledningene må derfor gjøres i tett dialog med Sarpsborg kommune.

11 BORG BRYGGERIER–KLAVESTAD, INKL. SARPSBORG STASJON

11.1 Beskrivelse av området

11.1.1 Overordnede trekk

Delområdet omfatter deler av Sarpsborg by. Dagens jernbane utgjør grensen mellom sentrumsbebyggelsen og Glomma/Glengshølen og Borregaards anlegg mot Opsund. Sarpsfossen er et markert landskapselement. På østsiden av Glomma ligger Hafslund hovedgård med parkanlegg og Hafslund kirke, omgitt av landbruksområder. Boligområdene på Borgenhaugen grenser inn mot eksisterende bane mot Halden.

11.1.2 Bebyggelse

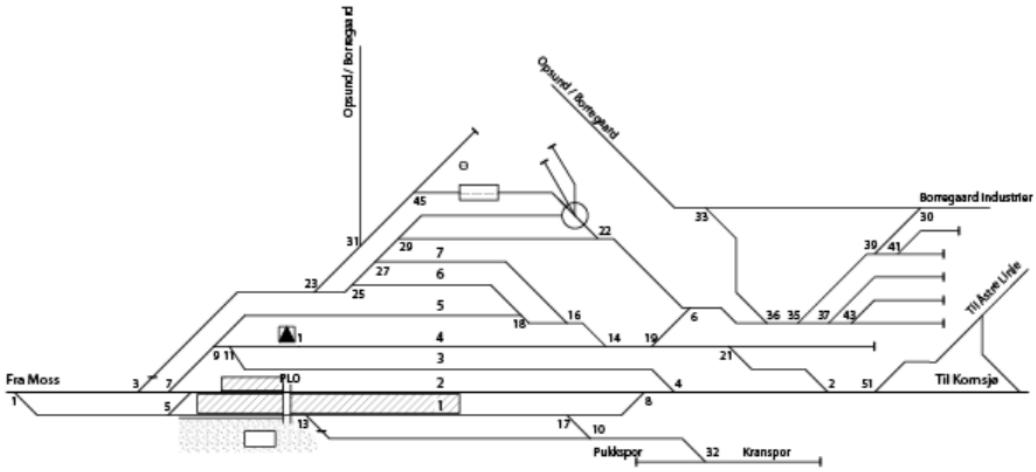
Mellom Borg Bryggerier og Borregaard er det bybebyggelse vest for dagens jernbane. Langs Glomma er det i hovedsak nærings- og industribebyggelse, men boliger finnes også her, eksempelvis Tarris. På østsiden av elva ligger Hafslund hovedgård, her er også noe boligbebyggelse nord for dagens jernbane. Langs rv. 111 Statsminister Torps vei er det blandet bolig og næringsbebyggelse i nord, mens det i sør er ren næringsbebyggelse. Videre er det mange eneboliger og dyrket jord i delområdet. Sarpsfossen med Borregaard og Hafslund inngår i et større industrilandskap med herregårder, med godt bevarte bygnings- og parkmiljøer, og markante landskapselementer og attraktive estetiske opplevelsespunkt. Det er nasjonale kulturverdier knyttet til dette[31].

11.1.3 Samferdsel

Jernbanen har vært og er fortsatt en sentral del av industrien i Sarpsborg. Stasjonen avgrenses i nordvest av en krapp horisontalkurve (radius 480 meter), i nord av tømmerterminalen til Borregaard og Opsund deponi, i øst av Glomma og kryssingen av Glomma, i sør og sørvest av Borregaard og bysentrum. Stasjonen består av fire togspor og flere sidespor. Spor 1 har en 152 meter lang sideplattform. Spor 2 har en 264 meter lang og 2,5 meter bred treplattform som ligger mellom spor 1 og 2. Atkomst er over spor 1 (kryssing i plan). Utover spor til plattform for ordinær passasjertrafikk, må særlig innføringen av Østre linje, spor for håndtering av godstrafikk, industrispor for hensetting og kobling av togstammer til/fra Borregaard og tømmerterminalen samt sporforbindelse til Borregaard nevnes. Tømmerterminalen, gods- og industrisporene er i bruk og skal opprettholdes. Figur 11-1 viser flyfoto av stasjonsområdet, mens figur 11-2 viser skjematisk sporplan av stasjonen med sidespor.



Figur 11-1: Sarpsborg stasjon



Spor/Track				Platform			Merknader/Comments
Nr. No.	Type Type	Lengde Length	Forlenget Extended option	Lengde Length (m)	Høyde Height (mm)	Bredde Width (m)	
1	Togspor	912		152	610/410	5	Sideplattform
2	Hovedtogspor	912		264	380/300	2,45	Mellomplattform Dekker spor 2 og 1
3	Togspor	434					
4	Togspor	732					

Figur 11-2: Skjematisk sporplan for eksisterende Sarpsborg stasjon. Utarbeidet av Bane NOR[37]

Jernbanen og fv. 118 krysser Glomma ved Sarpsfossen på bruer. Vegbruene er i dårlig stand og har en svært begrenset levetid.

Det er tre kraftverk i Sarpsfossen. Kraftverkene består av inntaksluker ovenfor fossen, selve kraftverket og utløp nedenfor fossen. Sørvest ved dagens vegbru over Glomma og nordøst ved dagens jernbanebru ligger inntaksluker for Borregaard og Sarp kraftverk. Det er tilrettelagt for atkomst med kranbil for vedlikehold av inntakslukene.

Etter Glommakryssingen passerer veg og bane Hafslund hovedgård og Hafslund skole. I dette området er Østre linje koblet til jernbanen med to tilsvinger, en mot Sarpsborg stasjon og en mot Halden. Videre ligger jernbanen i ytterkant av et byggefelt før området endrer karakter til et landlig preg.

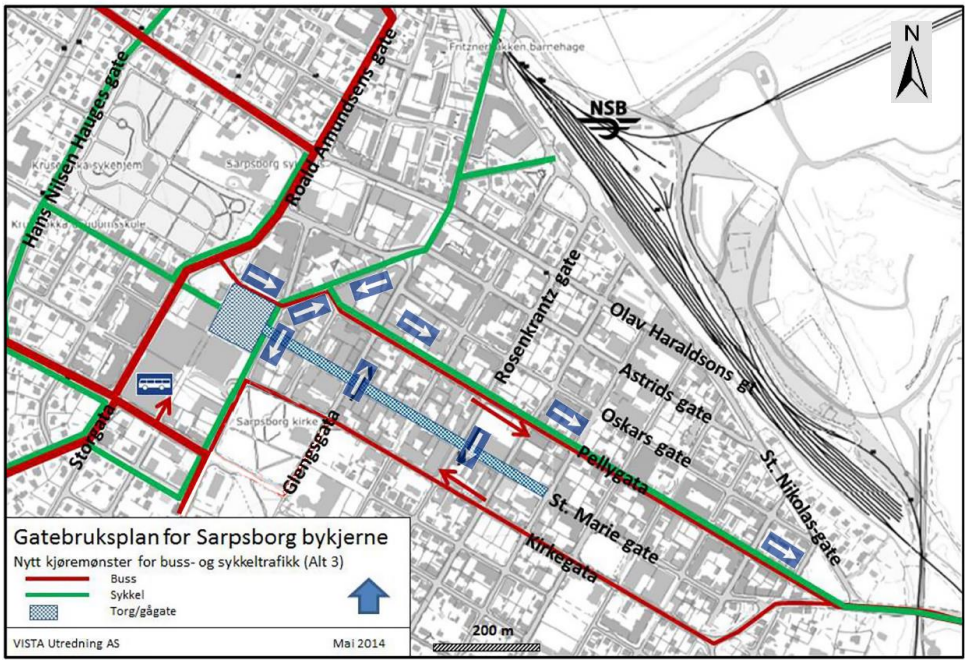
Det overordnede vegsystemet i dette området består av fv. 118 som går i øst/vest-retning, fv. 109 som går i nord-sør-retning på vestsiden av Glomma og rv. 111 som går i nord/sør-retning på østsiden av Glomma. Både fv. 118 og fv. 109 går gjennom deler av Sarpsborg sentrum, og er med på å danne deler av kvartalsstrukturen i sentrum.

Tall fra Nasjonal vegdatabank (NVDB)[32] viser høy årsdøgntrafikk (ÅDT) over Sarpsfossen og på rv. 111 ved Hafslund skole i forhold til øvrig vegnett i området, se figur 11-3.



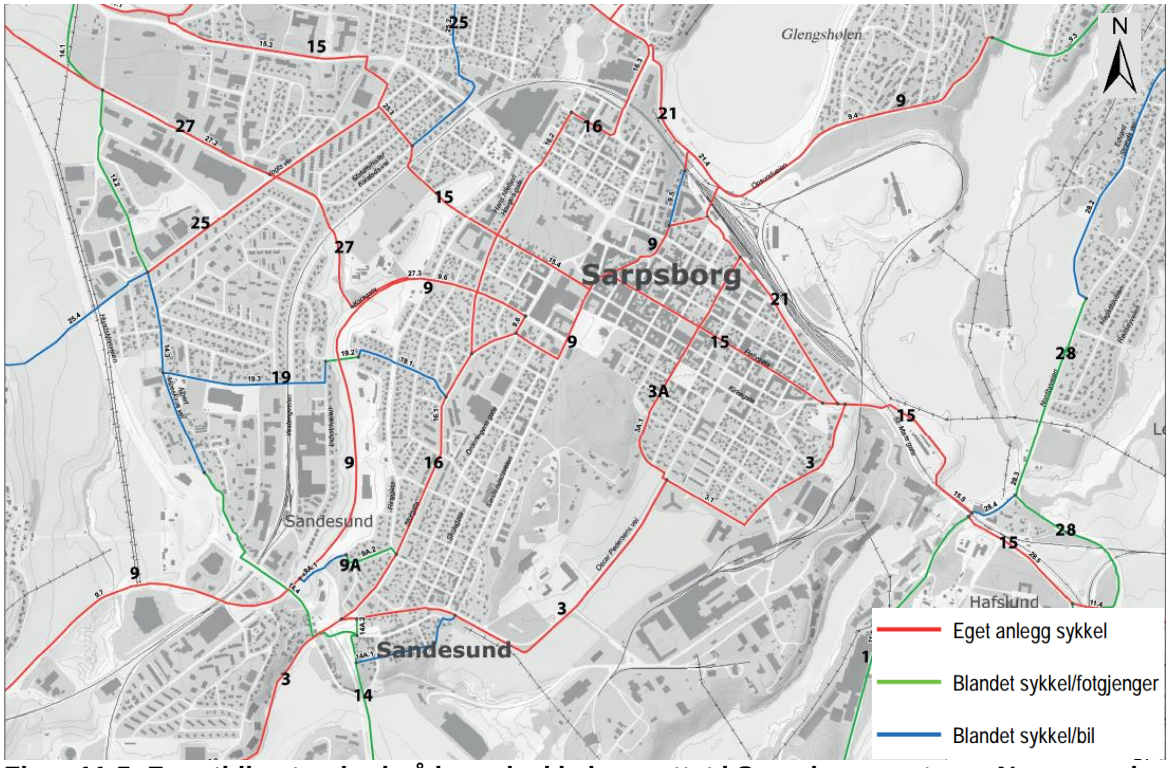
Figur 11-3: Trafikktall som ÅDT i 2015 på veger ved Sarpsborg stasjon og Hafslund. Hentet fra Nasjonal vegdatabank[32]

Busstrafikken har i dag sitt hovedmålpunkt i bussterminalen i Storbyen i sentrum. Noen ruter betjenter jernbanestasjonen. Den østgående busstrafikken benytter i dag Pellygata ut av sentrum, og Kirkegata inn til sentrum. Sarpsbrua benyttes både ut og inn til sentrum. Rv. 111 betjener all busstrafikk til/fra Fredrikstad på østsiden av Glomma.



Figur 11-4: Anbefalt nytt kjøremønster for buss og sykkel i Sarpsborg sentrum. Hentet fra gatebruksplan for Sarpsborg bykjerne[15]

Infrastrukturtilbudet for gående og syklende er ikke tilstrekkelig for å nå de overordnede målene om nullvekst i personbiltrafikken. I henhold til høringsrapport Hovedsykkelveier i Sarpsborg og Fredrikstad, skal det legges til rette for separat løsning for syklende både forbi Sarpsborg stasjon, over Glomma og forbi Hafslund hovedgård[14]. Pellygata er definert som en del av hovedsykkelnettet. Det er i dag egne sykkelfelt i denne gata. Figur 11-5 viser planlagt hovedsykkelvegnett i sentrum.



Figur 11-5: Framtidig standard på hovedsykkelvegnettet i Sarpsborg sentrum. Nummereringen henviser til rutenummer. Hentet fra høringsrapport Hovedsykkelveier[14]

11.1.4 Forurenset grunn

Borregaard industriområde (nå bestående av Borregaard, Borregaard Chemicals og Borregaard Synthesis) ligger langs Glomma sørøst i Sarpsborg og har en arealutstrekning på 900 dekar. Det har foregått og pågår forurensende aktiviteter på området. Området er registret i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase[34] med klasse 2 grunnforurensning: *Akseptabel forurensning med dagens areal- og resipientbruk*. Det er hovedsakelig tungmetallforbindelser som er påvist på området.

Nord og øst for Sarpsborg stasjon ligger tidligere Opsund avfallsdeponi, se avgrensning i figur 11-6. Det har blitt brukt av Borregaard siden 1907. Det har vært deponert alle typer avfall i deponiet, fra inert ufarlig avfall til farlig avfall fra industrivirksomheten. Dette omfatter bl.a. kvikksølv (både organisk og uorganisk) og en rekke andre tungmetaller. I 1987 hadde fyllingen et overflateareal på ca. 70 dekar og et volum på ca. 500 000 m^3 løst lagret avfallsmateriale. Dagens utstrekning på deponiet er fortsatt ca. 70 dekar. Iht. til gjennomgått litteratur er det fra 1949 til 80-tallet sluppet ut ca. 130 tonn med kvikksølv fra Borregaard fabrikker. 70 tonn ansees som tapt til vann og ca. 15 tonn er deponert på Opsund. Resten er sluppet ut til luft eller fulgt produktene. Det påvist kvikksølv og andre tungmetaller i industriavfall, sedimenter og grunnvann[17],[18],[19],[20],[21],[22].

Etter pålegg fra Statens forurensningstilsyn (nå Miljødirektoratet) ble det på 1980-tallet satt i gang et omfattende undersøkelsesprogram i området. Deponiet ble avsluttet i 2009. Avskjæringsgrøfter oppstrøms deponiet ble etablert samme år. Samtidig ble det satt tettepropper rundt rør gjennom deponiet, og en kulverten gjennom deponiet er delvis tettet. Ny sigevannsdam ble etablert i 2010. Prøvetaking og analyser gjennomføres regelmessig av vann, gasser og setninger[23].

I nordøst ligger en betongsarkofag med kvikksølvholdig avfall. Kvikksølvsarkofagen ble permanent lukket i 2008. Luftmålinger gjennomføres regelmessig i mellom membranene i sarkofagen, kvikksølvinnhold er ikke påvist. Vann nedstrøms sarkofagen måles to ganger pr. år, og viser små variasjoner i Hg-innhold. Snittverdiene i perioden 2006-2010 var 0,6 µg Hg/l[23].

Utslippstillatelsen[24] til Borregaard har en rekke krav knyttet til deponiet.

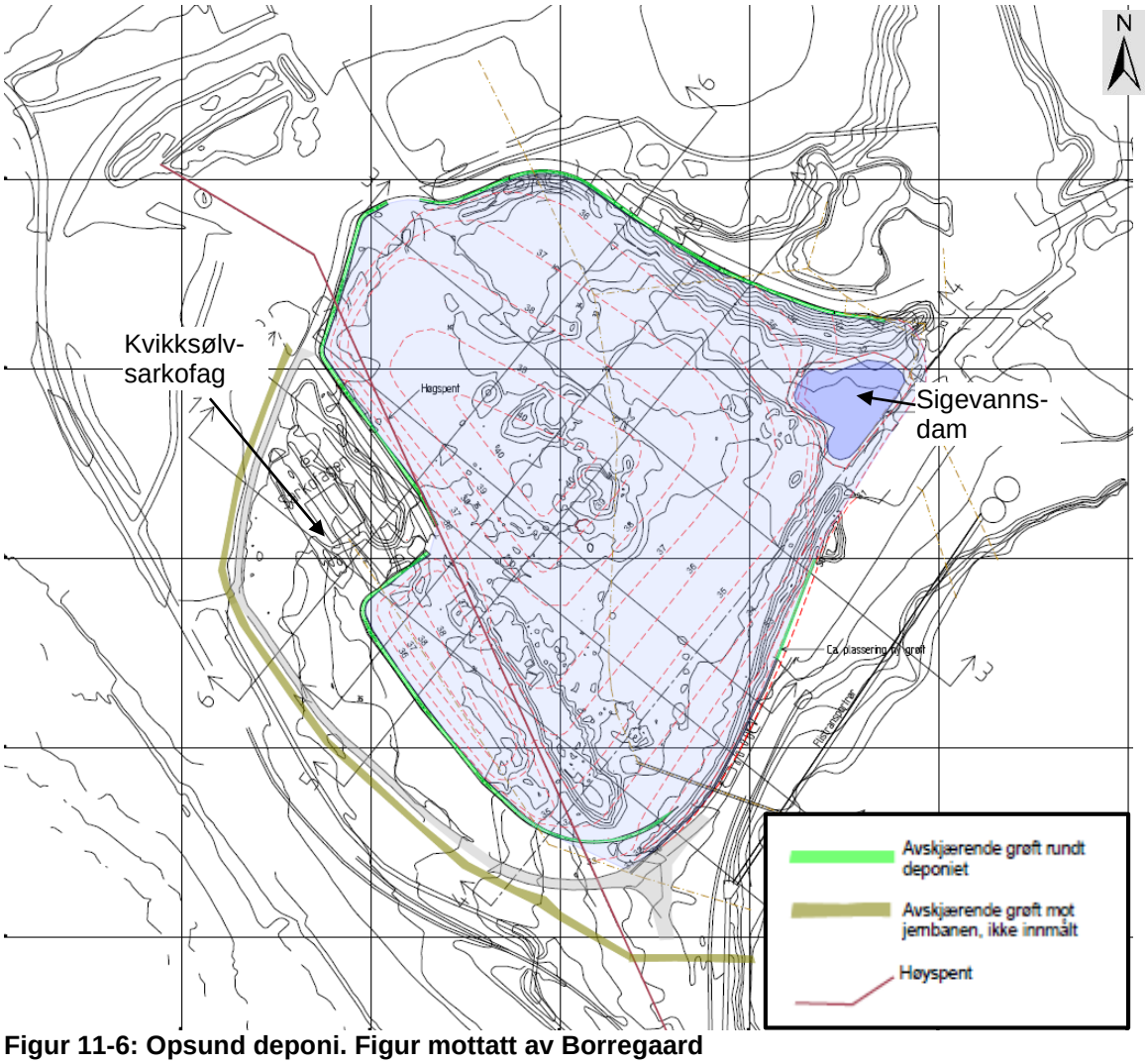
- Deponiet skal være ferdig avsluttet innen 31.12.2019.

- Det skal være etablert et mineralsk tettesjikt på deponiet innen 31.12.2017 for å redusere vanngjennomtrenging av regnvann. Topptettingen skal konstrueres slik at deponerte masser ikke blandes med overliggende masser. Det stilles en rekke krav til oppbygging av dette.
- Ulike tiltak for å avskjære og ha kontroll av vann inn og ut av deponiet (etablering av nytt overvannssystem, etablering av avskjærende grøfter oppstrøms deponiet, utbedring og kontroll av sigevannsdam, innsetting av tetteproppper rundt rør).

Videre er det satt en rekke krav til overvåkning:

- Jevnlig observasjon av grunnvannstandsvariasjoner i brønnene i deponiet og vannstanden i Glomma.
- Innhenting av nedbørsdata og sammenstilling mot grunnvannstand.
- Måling av vannmengder som tømmes fra sigevannsdam.
- Måling i felt av permeabilitet av ulike toppsjiktmaterialer og bunn i sigevannsgrøftene.
- Testing på permeabilitet av massene i jernbanefyllingen.
- Måling av gassemisjon fra de arealene som ikke er undersøkt innenfor deponigrensene.
- Prøvetaking i brønner, i elva og i sigevannsdammen (årstid, flom, hyppighet).
- Forsøk med metanoksiderende sjikt basert på avfallsprodukter fra Borregaard.
- Vurdering av hvilke setninger som vil oppstå i de forskjellige delene av deponiet

Rundt deponiet er det dreneringsgrøfter som tar overflatevann slik at dette ikke trenger inn i deponiet. Disse er vist i figur 11-6. Store deler av stasjonsområdet drenerer naturlig ned mot deponiet. Ved tiltak på stasjonen må det sikres løsninger som effektivt drenerer vann vekk fra deponiet. Det vil også være svært viktig å sikre deponiets stabilitet ved tiltak inn mot deponiets avgrensning.

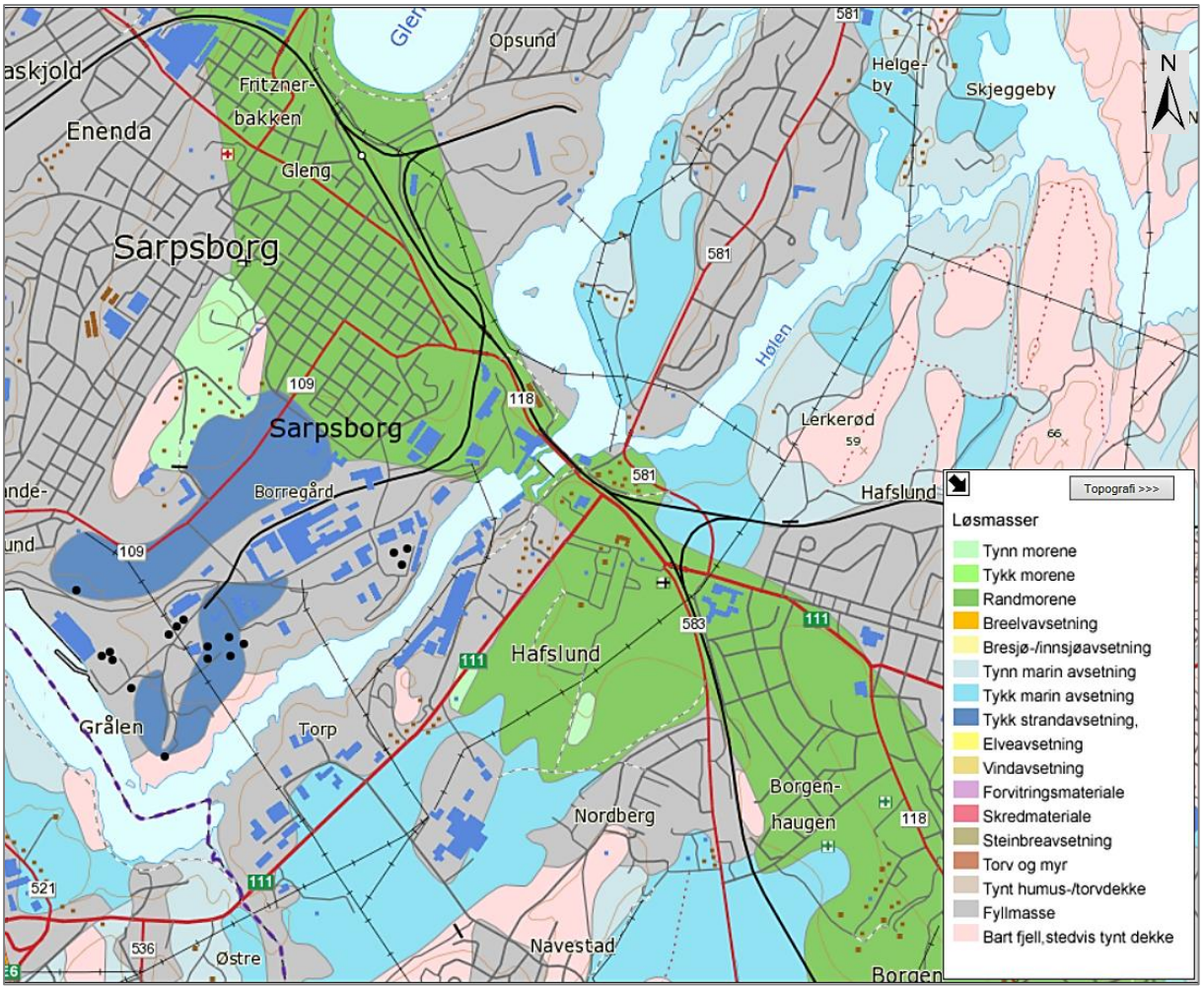


Figur 11-6: Opsund deponi. Figur mottatt av Borregaard

11.1.5 Grunnforhold

Landskapet er preget av langsgående fjellrygger i retning nord-nordøst/syd-sydvest. Mellom ryggene ligger det dalsøkk/løsmasseområder som hovedsakelig består av bløt og meget kompressibel leire/kvikkleire, til dels til stor dybde.

Figur 11-7 viser løsmassekart for området. Det går en morenerygg gjennom området i om lag vest-nordvestlig – øst-sydøstlig retning (Raet). Ryggen går gjennom Sarpsborg sentrum, krysser Sarpsfossen og går videre mot Klavestad (Borgenhaugen). Moreneryggen har svært variabel bredde, og er til dels ikke gjennomgående. Løsmassene i området varierer mye fra faste morenemasser (sand og grus) til områder med bløt leire/kvikkleire.



Figur 11-7: Oversikt over løsmasser Sarpsborg. Utsnitt fra NGUs løsmassekart[16]

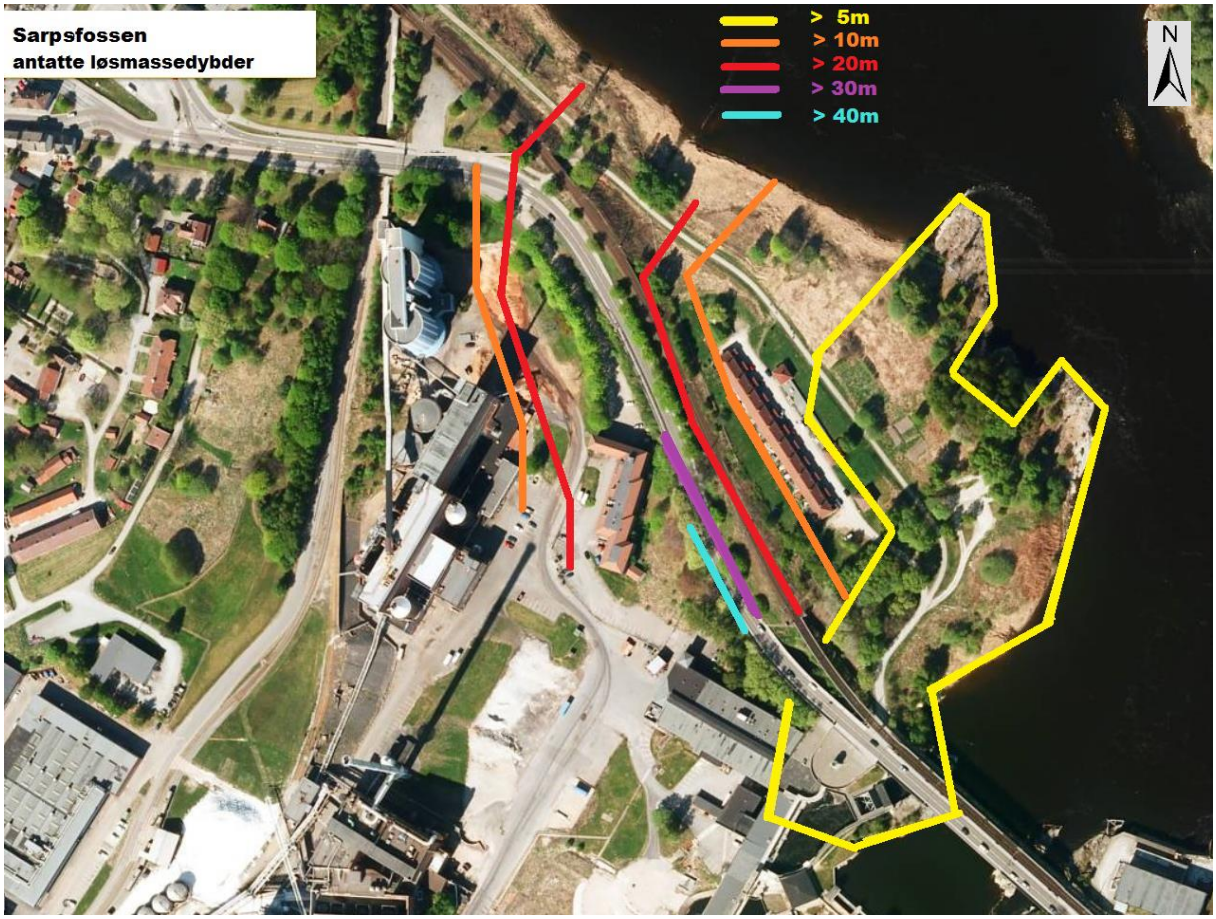
Fra Borg Bryggerier til området ved dagens stasjon ligger alle alternativene for nytt dobbeltspor på morenemasser. I Glengshølen rett nordøst for traseene er det påvist meget bløt kvikkleire.

I bukta ved Olavsvollen er det partier med bløt kvikkleire. Her er det også sannsynlig at man ikke har noen gjennomgående morenerygg. I 1702 gikk det et meget stort kvikkleireras like syd for og til dels under dagens jernbanetrasé som raste ut på nedsiden av fossen ut i Glomma. Det er registrert til dels store dybder til berg i den gjenstående delen av rasgropa.

Rett før Sarpsfossen på vestsiden er det partier med berg i dagen og små dybder til berg på nordsiden nærmest Glomma.

Figur 11-8 viser svært grove antagelser om løsmassedybder i området vest for Sarpsfossen. Vurderingene er basert på eldre sonderinger. Flere av dem er ikke boret til berg, men har stoppet i

løsmasser. Det er angitt et ønsket borprogram for videre supplerende grunnundersøkelser i området både på land og ute i vannet som ikke ennå er satt i gang.

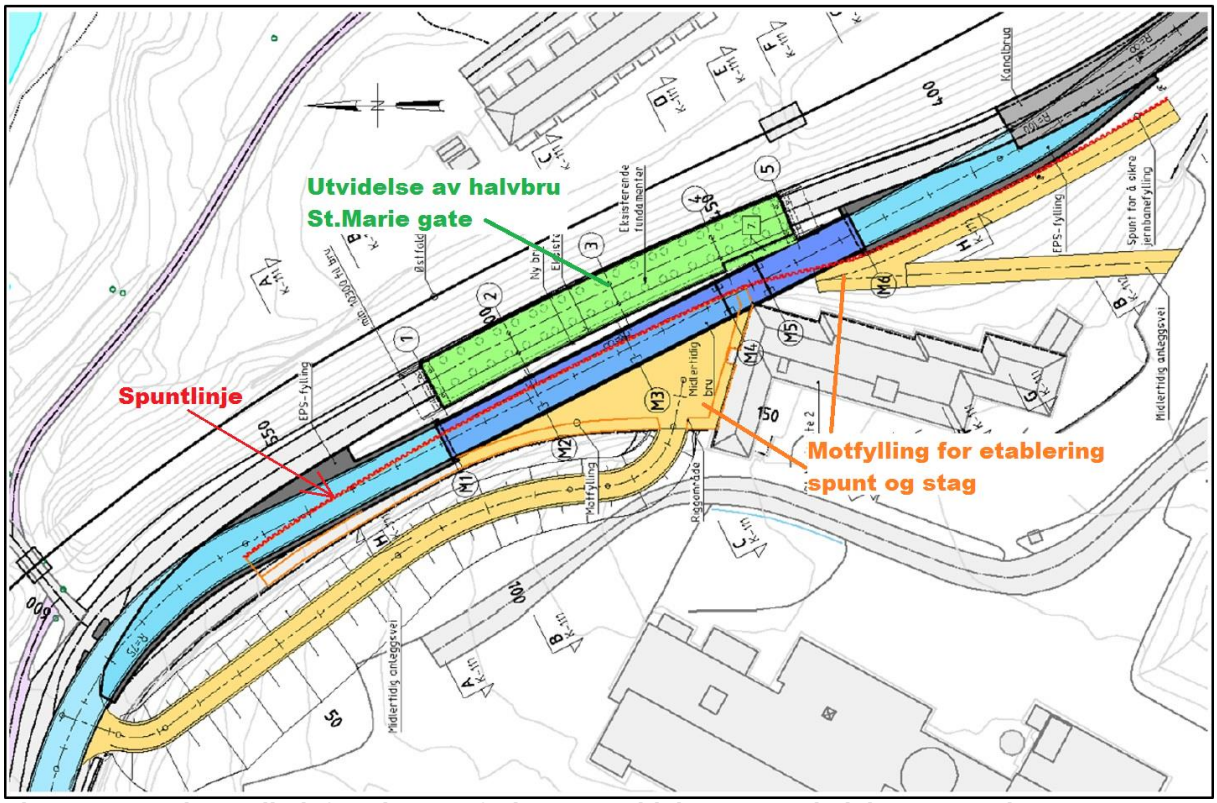


Figur 11-8: Antatte løsmassedybder ved Sarpsfossen. Svært grove antagelser

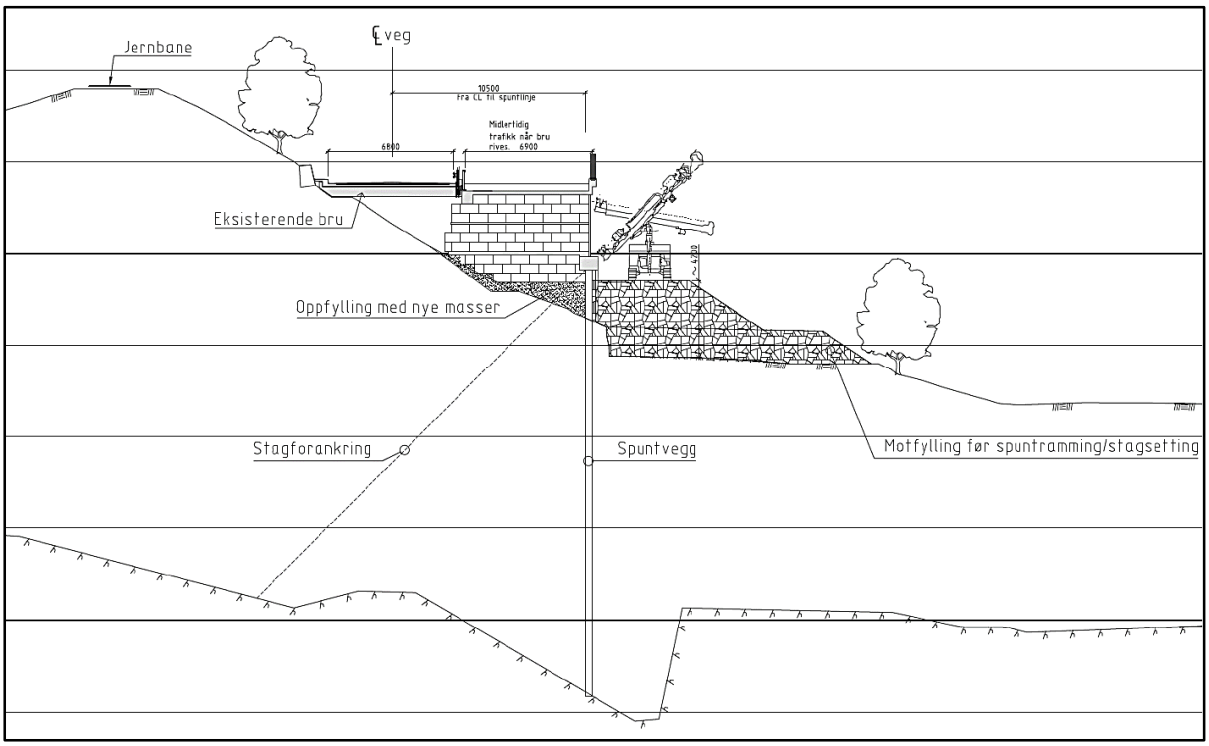
Mellom Olavsvollen og forbi Tarris har skråningene i dagens situasjon en lavere sikkerhet mot ras enn regelverket krever både for veg og jernbane. Det medfører at enhver løsning i dette området vil medføre krav til stabilisering av hele området for å bringe det opp til krav i dagens regelverk selv uten tilleggsbelastninger av noe slag.

Alle løsninger som medfører pålastning med fyllinger eller laster utover dagens situasjon, og særlig de som strekker seg sørover ned mot den tidligere rasgropa eller har store fyllingsvolum, vil medføre behov for omfattende geotekniske sikringstiltak.

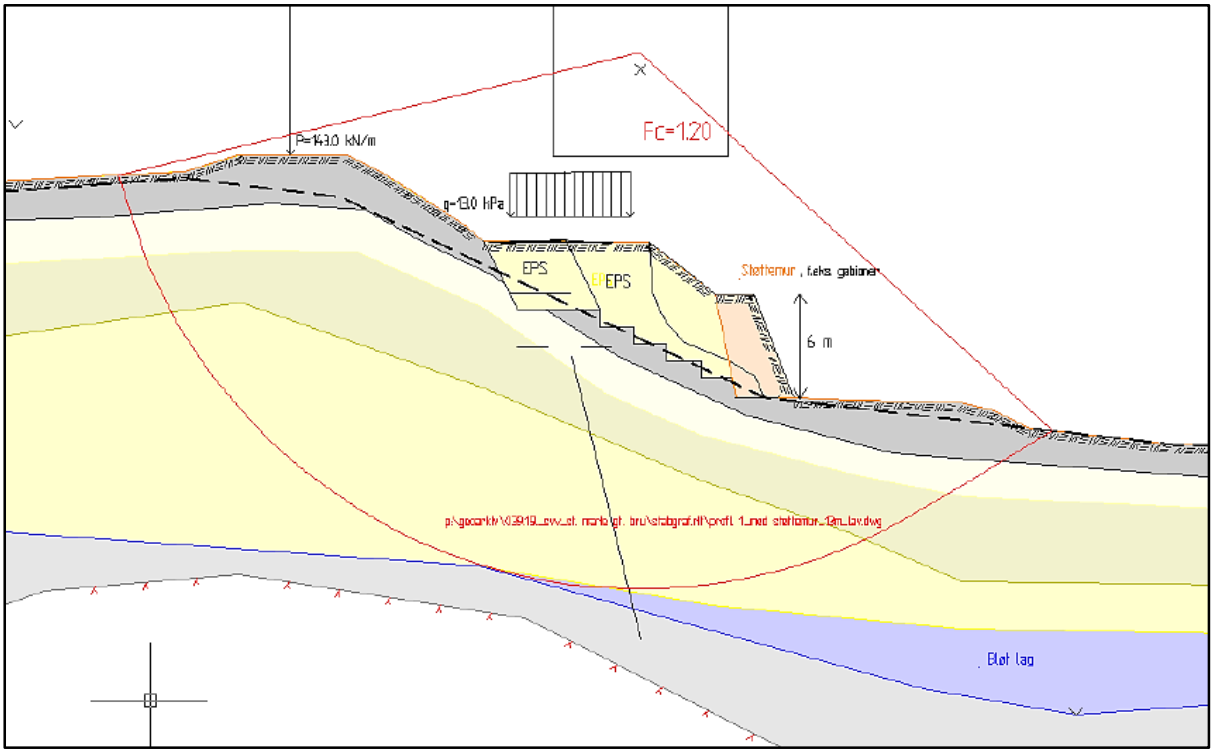
Statens vegvesen Region øst har gjennomført foreløpige vurderinger i forbindelse med utvidelse av eksisterende halvbru i St. Mariesgate. Figur 11-9 til figur 11-11 vises som en illustrasjon på aktuelle geotekniske tiltak for å kunne gjennomføre en slik vegutvidelse.



Figur 11-9: Anleggstiltak for gjennomføring av utvidelse veg og halvbru St. Marie gate. Utarbeidet av Aas-Jacobsen for Statens vegvesen[19]



Figur 11-10: Anleggstiltak for bygging av ny St. Marie gate-bru. Utarbeidet av Aas-Jacobsen for Statens vegvesen[26]



Figur 11-11: Resultater fra stabilitetsvurdering med prosentvis forbedring for alternativ løsning for utvidelse fv. 118, ny St. Marie gate-bru. Utarbeidet av Øvre Romerike Prosjektering for Statens vegvesen[27]

For flere alternativer i dette området er det forutsatt at sporet kan legges på fylling. Det er lagt veksler for sporene i områder som ikke er tilstrekkelig utredet geoteknisk, og der det er sannsynlig at man ikke kan legge sporet på en normal tung steinfylling.

Teknisk regelverk krever i utgangspunktet at sporet går på fylling der det legges inn veksler. Dersom en normal fylling ikke kan bygges, er det måter å tilfredsstille dette kravet på. En metode er en bru-konstruksjon med spesielle tiltak for å øke stivheten. En annen er å legge sporene på en pelet fylling der fyllingen bygges opp med f.eks. armert jord-konstruksjoner med svært bratte sidekanter eller konstruktive fronter for å begrense utfylling f.eks. i Glomma. En tredje er at sporet kan bygges på et trau med høye sidevegger som er pelefundamentert til berg der det fylles opp inne i trauet med normale steinmasser. Flere av disse løsningene vil være aktuelle for flere av banealternativene og også for vegalternativer.

I tillegg vil det være behov for andre geotekniske stabiliserende tiltak som kalksementpeler, lette masser, støttekonstruksjoner og terrengarrondering med motfyllinger og terrengavlasting der det er plass til det. Dette vil også være aktuelt i kvikkleireområdet øst for Sarpsfossen.

Øst for Sarpsfossen er det generelt store dybder til berg. Det er boret opptil 30 meter i løsmasser rett nord for fossen. Her er man i overgangssonen mellom morene og bløt leire/kvikkleire. Ved krysset mellom Hafslunds gate og Nordbyveien og nordover er det bløt kvikkleire. Disse områdene kan ligge med lavere sikkerhet enn dagens regelverk krever. Vi forventer relativt enkle geotekniske sikrings-tiltak, terrengarronderinger, avlastinger og motfyllinger, men det kan også bli behov for mer omfattende tiltak avhengig av løsninger.

Det skal utføres supplerende grunnundersøkelser som grunnlag for mer detaljerte stabilitets-vurderinger i dette området.

Videre sydover går alternativene i felles horisontaltrasé først gjennom moreneryggen, deretter ut i bløt leire/kvikkleire helt syd i området (Edonbakken). Her det også enkelte bergblotninger (Riseberget).

11.1.6 Vannforsyning

Hovedledning for vann ligger i dag i jernbanebrua over Glomma. Ledningen er viktig for vann-forsyningen til østsiden av Glomma. Nytt dobbeltspor og nytt vegsystem kan medføre behov for omlegging, men dette er ikke vurdert. Vann -og avløp er følgelig ikke omtalt under fagbidragene til hvert alternativ. Problemstillingen må detaljeres ut i en senere fase. Kostnadene til teknisk infrastruktur inngår i kostnadsoverslaget.

11.2 Videreførte alternativ fra forstudien

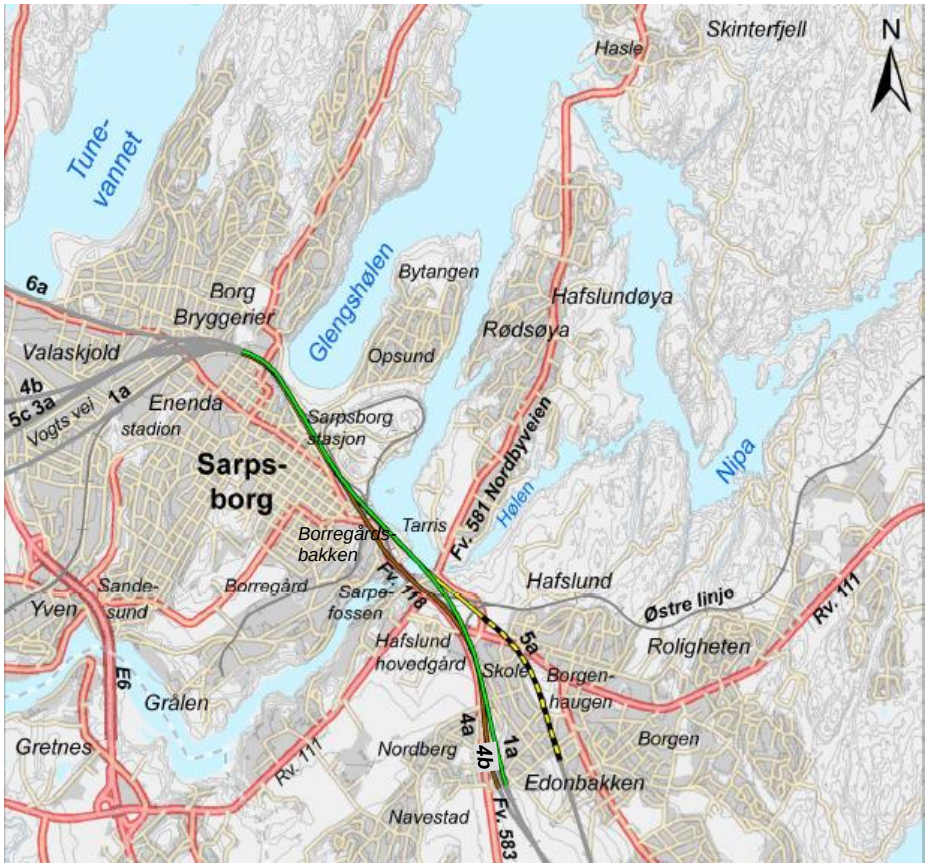
I forstudien ble alternativ 1a og 4b anbefalt for videre planlegging basert på en samlet vurdering av reisetid, kostnader, kapasitet/funksjonalitet, gjennomførbarhet og ikke-prissatte konsekvenser.

Alternativ 1a

Traseen fra KVU er utgangspunkt for alternativet. Det er tre spor i kurven forbi Borg Bryggerier i en utstrekning på over 1 km. Ny stasjon ligger på eksisterende stasjonsområde med plattformer trukket lengre øst i forhold til dagens plassering. Videre går nye spor over Olavsvollen og på nordsiden av Tarris. Traseen krysser Glomma cirka 50 meter nord for dagens bru. Ny jernbanebru har tre spor, hvorav to spor tilhører dobbeltsporet mot Halden og et spor tilhører avgreiningen til Østre linje. Alternativet har sporveksler på bru over Glomma (avvik fra teknisk regelverk).

Alternativ 4b

Alternativet har to spor gjennom kurven ved Borg Bryggerier. Det er tilsvarende stasjonsplassering som i alternativ 1a. Bakgrunnen for dette alternativet var en sporplan for stasjonen som ga en lengst mulig rettlinje, for dermed å oppnå en mest mulig fleksibel stasjonsløsning. I tillegg søkte man en trasé som gikk på sørsiden av Tarris og krysset Glomma på samme sted som eksisterende vegbru. Tanken bak alternativet var å se på muligheten for å bygge en felles veg- og jernbanebru. Traseen ligger i tilstrekkelig avstand fra Olavsvollen. Alternativet har sporveksler på bru over Glomma (avvik fra teknisk regelverk). Ny jernbanebru har som alt. 1a tre spor.



Figur 11-12: Skisse som viser alternativene i forstudien

11.3 Fokus i optimaliseringsarbeidet

For Borg Bryggerier–Klavestad har fokuset vært:

Jernbane

- Oppnå krav til sporlengder på 750 meter for godstog og 350 meter for plattformspor med nødvendige sporforbindelser og sikkerhetsavstander.
- Unngå sporveksler på bru, doble kryssveksler og kurveveksler.
- Det har vært jobbet med kapasitetssterk innkjøring til godsspor/tømmerterminal fra Oslo og Rolvsøy og optimalisering av sporplanen med tanke på håndtering av gods- og driftsmateriell på stasjonen (tømmertog, tog fra Rolvsøy, Borregaard).
- Opprettholde/reetablere eksisterende funksjoner knyttet til Bane NORs vedlikeholdsbase var viktig.
- Det har også vært fokus på hvordan de aktuelle alternativene lar seg gjennomføre i etapper, med ulike tilkoblingsmuligheter til eksisterende enkeltspor.
- Optimaliseringen av traseene over Glomma har gått på å finne løsninger som begrenser de negative konsekvensene for kulturminnene og kraftanleggene. Gjennomførbarhet for ny vegbru har også vært et viktig tema.

Veg

- Utarbeide vegløsninger som lar seg kombinere med de optimaliserte banealternativene.
- Sikre god kobling mellom det overordnede vegnett (fv. 109, fv. 118 og rv. 111) og bygatenettet, samt sikre løsninger som gir god framkommelighet for kollektivtrafikken.
- Utarbeide vegløsninger som innfrir prosjektmålene og begrenser negative konsekvenser for kulturminnene.
- Vegløsninger som vil kunne realiseres uavhengig av bane.

Gående og syklende

I henhold til målet om nullvekst i personbiltrafikken har det vært fokus på å legge til rette for gode løsningsprinsipp for gang- og sykkeltrafikk, slik at en får en god kobling mellom Sarpsborg sentrum og østsiden av Glomma, samt gode forbindelser på tvers av banen. Høringsrapporten «Hovedsykkelveier i Sarpsborg og Fredrikstad»[14] er lagt til grunn.

Drift på veg og bane i anleggsfase

Fv. 118 er en av hovedårene i transportsystemet i Sarpsborg. Å utvikle vegløsninger som også vil kunne fungere i en anleggsperiode har derfor vært en viktig del av arbeidet.

Knutepunkt og byutvikling

Å legge til rette for god byutvikling er et av prosjektmålene for fv. 118 og for bane. For bane er dette først og fremst knyttet til knutepunktet. God byutvikling innbefatter mange aspekter. Det omhandler blant annet ivaretakelse av viktige verdier knyttet til landskap, kulturmiljø og tilgjengelighet til disse, redusere barrierevirkning både visuelt og fysisk, legge til rette for en godt fungerende infrastruktur inkludert et godt integrert og effektivt knutepunkt, samt øke potensiale for fortetting.

Når det gjelder knutepunkt, har hovedfokuset i optimaliseringsarbeidet vært å se på hvordan et reisetorg kan være en god kobling mellom stasjonen og sentrum, og samtidig gi mulighet til videre byutvikling. For å redusere barrieren mellom sentrum og boligområdene nord for dagens bane, har det vært vurdert gang- og sykkelforbindelser på tvers av stasjonsområdet (over og under). Dette ble også belyst i parallelloppdraget som ble gjennomført høsten 2016

Å sikre tilstrekkelig plass til nødvendige funksjoner som betjene knutepunktet (buss, kiss-and-ride, taxi, sykkelparkering, vrimlearealer), har også hatt fokus. I og med at stasjonen trolig skal få bussterminal, og ikke være en endeholdeplass for busstrafikk, har det vært sett på løsninger som muliggjør dette.

Det har vært vurdert hvilket arealbeslag stasjonsløsningene vil kunne medføre, og hvilken betydning dette vil kunne ha mht. byutviklingspotensialet.

Tilgjengelighet til stasjonsområdet og til sentrum fra de sentrumsnære områdene har også vært en del av drøftingen. Her er det imidlertid lite som skiller alternativene fra hverandre.

Når det gjelder de tilgrensende områdene, har det vært spesielt fokus på området hvor Tarris ligger. Området er noe avsondret fra den øvrige bystrukturen, pga. eksisterende bane, fv. 118 og Borregaard. Landskapsformen og grønnstrukturen her er viktig. I dag er turstien gjennom dette området oppgradert i forbindelse med tusenårs-jubileet. Tilgjengeligheten til dette området og fossen er et viktig aspekt for videre byutvikling. I vurderingen av alternativene omtales dette under ikke-prissatte konsekvenser (nærmiljø og friluftsliv og landskapsbilde).

Kryssing av Glomma

Glomma og Sarpsfossen er sterke identitetsskapende element for Sarpsborg by. Opplevelsen av fossen og elvedalen, og tilgjengelighet til området har vært viet stor oppmerksomhet. Formgivning av selve konstruksjonen har ikke vært hovedprioritet i denne fasen.

Kraftverk

Det ligger tre kraftverk i Sarpsfossen, og det har vært arbeidet med å utvikle alternativer som ikke berøre anleggene fysisk. Det er ikke gjort vurderinger av konsekvenser knyttet til strømnings-forholdene i Glomma, og hvilken betydning det ev. får for kraftverkene. Dette må vurderes nærmere i videre planlegging.

Hensyn til kulturmiljø

Hensynet til nasjonale verdier som Olavsvollen, Middelalderbyen og Hafslund hovedgård med hageanlegg og lokale verdier som Tarris fra 1840-tallet har vært viet stor oppmerksomhet. Med Olavs-vollen menes den nordligste og best bevarte delen av vollen (resten av vollen gjenfinnes også ved Borregaard/Borgarsyssel, men det er også mulig at fundamenter til vollen er bevart andre steder).

Det har vært en viktig føring at ny veg og ny bane skal underordne seg Hafslund hovedgård, dvs. ikke skal ligge høyere enn hovedgården. Alle alternativer går gjennom kulturmiljøet "Sarpsfossen, Borregaard og Hafslund", som er et kulturlandskap av nasjonal interesse[31]. Sett ut fra et kulturmiljøperspektiv er det viktig at dette landskapet beholdes mest mulig intakt. Landskapets overordnede form og lokalisering inn mot Glomma er stedet byen først ble grunnlagt. Dette faktum gjør det viktig, så langt det er mulig, å bevare selve stedet og landskapsformen for fremtiden.

For Tarris er det redegjort for om bygningen kan bevares eller om den må rives som følge av direkte berøring. Det er også vurdert om Tarris kan bestå som bolig eller ikke, som følge av atkomst- og støyforhold. Det er ikke gjennomført støyberegninger, dette vil bli gjort i senere faser. Vurderingene som er gjort baserer seg på følgende forutsetninger:

- Grenseverdiene for utendørs støynivå vil antakelig overskrides. Det forutsettes akseptert hvis man kan tilfredsstille krav til innendørs støynivå og at man på deler av uteareal et innfrir krav om utendørsstøy.
- Verdiene for innendørs støynivå vil avhenge av hvilke tiltak som kan aksepteres mtp. endringer av bygningen. Det forutsettes at det ikke etableres store utvendige skjermingstiltak siden dette vil endre bygningens karakter og redusere dets verdi som kulturminne og dets arkitektoniske verdier. Enkelte fasadetiltak som vindusbytte kan være aktuelt.
- Innvendig støyisolering anses som lite aktuelt da fasader er i mur som i utgangspunktet gir god lydreduksjon.
- For alternativer hvor veg og bane ligger på samme side, legges det til grunn felles skjerming.

Det er også gjort vurderinger av Tarris opp mot anleggsgjennomføring og særlig geoteknikk. Flere alternativer for både bane og veg kommer nær bygningene.

Borregaard

Opprettholdelse av drift på spor til Borregaard, samt transport av varer og materiell på jernbane til/fra fabrikken ligger til grunn for utvikling av løsninger.

Geoteknikk

For både veg og bane har det vært fokus på følgende hovedelementer:

- Kryssing av kvikkleireområdet rett øst for Olavsvollen – alternativer med fundamentering av bruer og fyllinger med lette masser, støttekonstruksjoner og forskjellige bruløsninger.
- Kryssing av Glomma på bru – fundamenteringsløsninger.
- Stabilitet i området krysset Hafslunds gate (rv. 111)–Nordbyveien (fv. 581).
- Nyetablering av bru (Gule bru).
- Områdestabilitet nord for Hafslunds gate.

Forurenset grunn

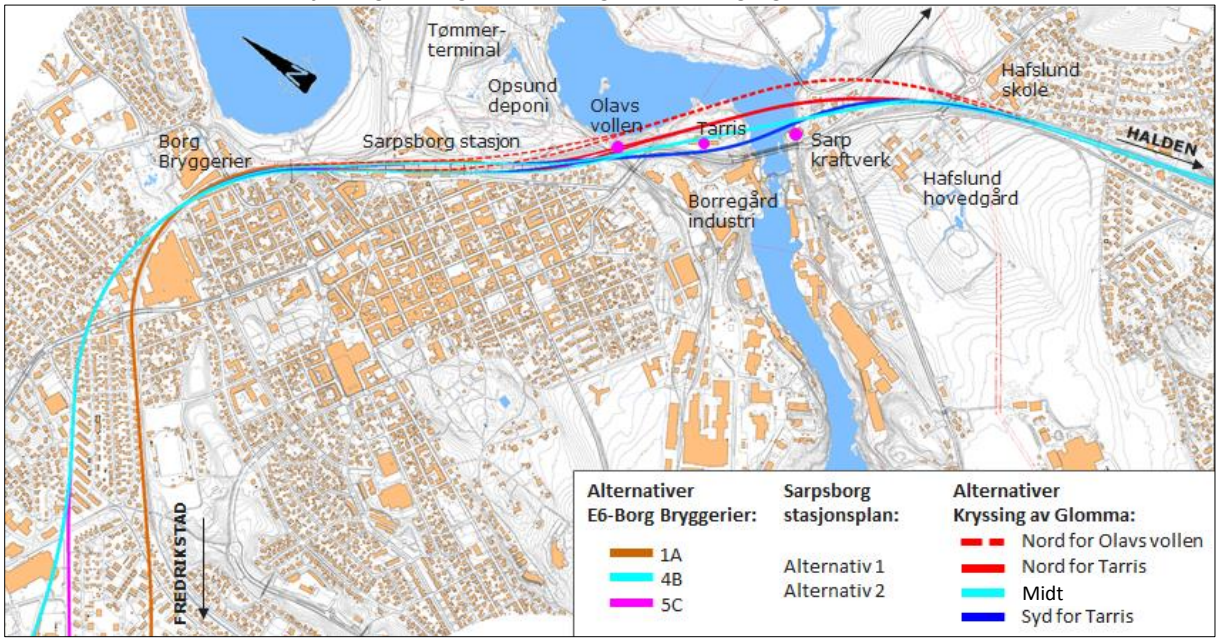
For bane har det vært undersøkt påvirkning av deponiet på Opsund. Det anses som svært komplisert å legge nytt dobbeltspor på deponiområdet. Det er også undersøkt mulig påvirkning av dreneringsgrøfter og mulige påvirkning av stabilitet ved nærføring. Se kap. 11.1.4 for ytterlige omtale av forurenset grunn.

11.3.1 Knutepunkt – parallelloppdrag Sarpsborg stasjon

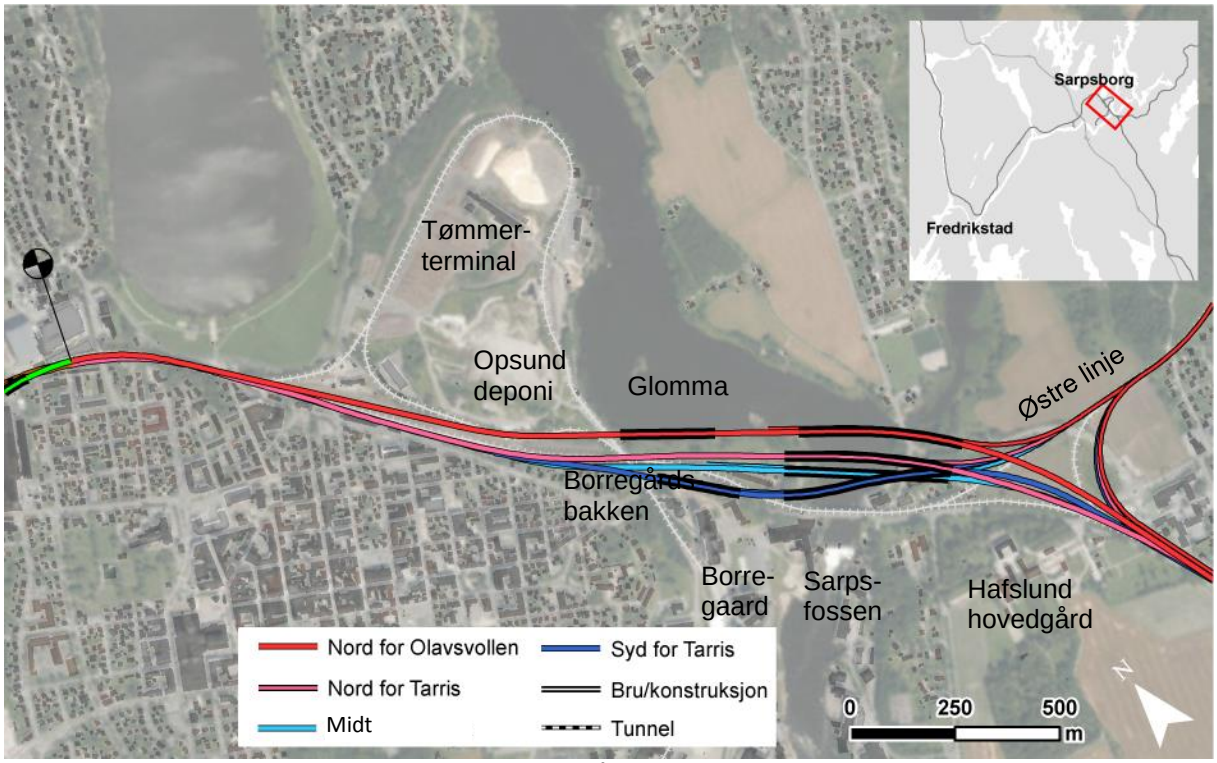
Det er gjennomført et parallelloppdrag for Sarpsborg stasjon. Evalueringen av parallelloppdraget er ikke sluttført og har derfor ikke gitt konkrete anbefalinger eller innspill til optimaliseringsarbeidet. Ideene som ligger til grunn for teamenes forslag har imidlertid vært kjent. Evalueringsrapporten vil danne et grunnlag for det videre arbeidet med utforming av stasjonsområdet.

11.4 Generell beskrivelse av optimaliserte alternativer

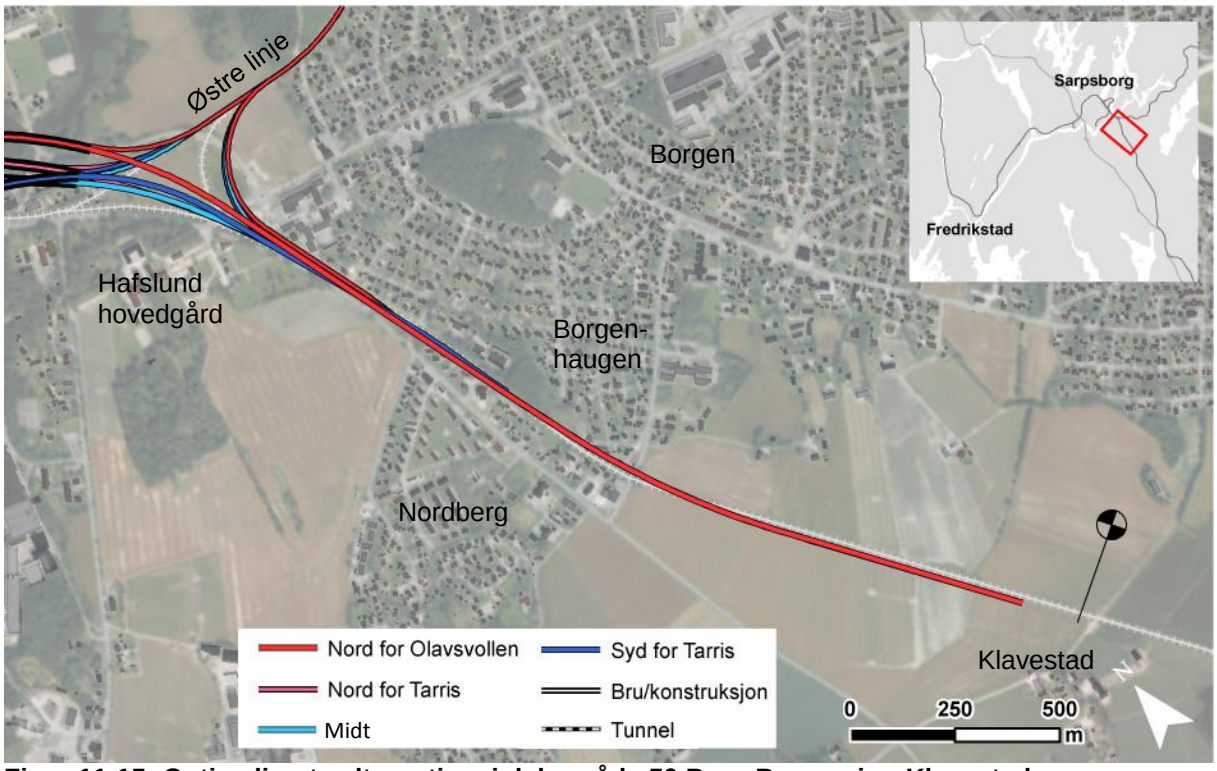
I forstudien ble det brukt felles alternativnavn på parsellene "E6–Borg Bryggerier" og "Borg Bryggerier–Edonbakken" (1a, 4b). I optimaliseringsfasen har man valgt å dele "Borg Bryggerier–Edonbakken" i to delparseller "Sarpsborg stasjon" og "Kryssing av Glomma" med nye alternativnavn. Disse er knyttet til løsninger for jernbaneteknisk sporplan på Sarpsborg stasjon og alternative kryssinger av Glomma. På den måten kan alle alternativer for stasjonen kombineres med alle alternativer for Glomma-kryssing. Se figur 11-13, figur 11-14 og figur 11-15.



Figur 11-13: Oversikt over alternativer for E6–Borg Bryggerier, ny Sarpsborg stasjon og kryssing av Glomma



Figur 11-14: Optimaliserte alternativer i delområde 50 Borg Bryggerier–Klavestad



Figur 11-15: Optimaliserte alternativer i delområde 50 Borg Bryggerier–Klavestad

11.4.1 Delparsell Sarpsborg stasjon

Det forelå utkast til to alternative sporplaner i forstudien. Ingen av disse var optimale med tanke på funksjonelle krav. Begge alternativene hadde sporveksler på bru over Glomma.

For alternativ 1a startet avgreiningen til stasjonsporene før kurven ved Borg Bryggerier via et sidestilt spor parallelt med nytt dobbeltspor (tre spor i bredden). Alternativ 4b hadde to spor gjennom kurven ved Borg Bryggerier. Alternativet oppnådde ikke tilstrekkelige sporlengder for godstog og hadde flere doble kryssveksler for å nå til alle stasjonsspor. Begge alternativene hadde en ulempe ved at godstog måtte kjøre mot kjøreretningen i retning i Halden da det manglet en direkte sporforbindelse fra spor 5-6 mot Halden.

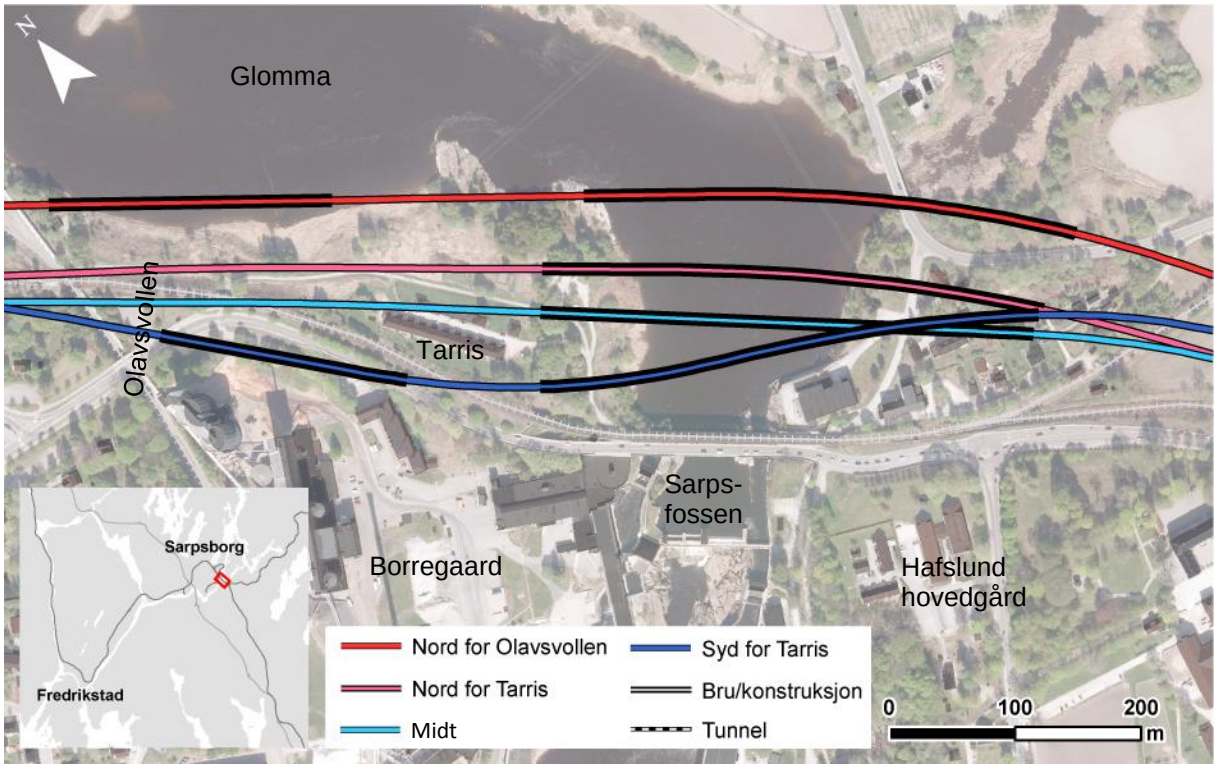
I optimaliseringsfasen har man videreutviklet to alternativer for jernbaneteknisk sporplan. Hoved-forskjellene mellom alternativene er knyttet til sporkapasitet og plattformløsning. Alternativer for jernbaneteknisk sporplan er korridoruavhengige og kan kombineres med alle alternativer på E6–Borg Bryggerier og over Glomma.

Alternativ 1 har to spor ved Borg Bryggerier. Mellomplattformer for spor 1-2 og 3-4 og sidestilt plattform til spor 5

Alternativ 2 har tre spor ved Borg Bryggerier, herunder et midtstilt ventespor for innkjøring til godsspor 5-6, tømmerterminal og vedlikeholdsbase fra Oslo og fra Rolvsøy terminal. Sidestilt plattform til spor 1 og mellomplattformer til spor 2-3 og 4-5.

11.4.2 Delparsell Kryssing av Glomma

Alternativ 1a og 4b fra forstudien ble videreutviklet til fire banealternativer over Glomma, se figur 11-16. Tabell 11-1 viser nøkkeldata for alternativene.
Nord for Olavsvollen: Spor er søkt lagt nord for både Olavsvollen og for Tarris.
Nord for Tarris: Spor er søkt lagt nord for Tarris, men ligger over Olavsvollen.
Midt: Spor er søkt lagt sør for Olavsvollen, men forutsetter riving av Tarris.
Syd for Tarris: Spor er søkt lagt sør for både Olavsvollen og for Tarris.



Figur 11-16: Kryssing av Sarpsfossen

Gjennom arbeidet med optimalisering har det versert noe ulik navnsetting på alternativene i delområde 50. Disse er:

Tidligere betegnelse	Navn
Alternativ Nord nord	Alternativ Nord for Olavsvollen
Alternativ Nord	Alternativ Nord for Tarris
Alternativ Gjennom Tarris	Alternativ Midt
Alternativ Syd	Alternativ Syd for Tarris

Tabell 11-1: Nøkkeldata for optimaliserte alternativer i delområde 50 Borg Bryggerier–Klavestad

Alternativ	Total lengde (m)	Bergtunnel (m)	Løsmassetunnel (m)	Bru (m)
Nord for Tarris	3570	-	-	400
Midt	3570	-	-	350
Syd for Tarris	3570	-	-	400
Nord for Olavsvollen	3560	-	-	690

Det er mulig med forskjellige kombinasjoner av sporalternativer på strekningen E6–Klavestad. Tabell 11-2 viser kombinasjoner som er prosjektert i optimaliseringsfasen. Andre kombinasjoner kan bli valgt i det videre arbeidet.

Tabell 11-2: Kombinasjoner av prosjekterte sporalternativer på strekningen E6–Klavestad

E6–Borg Bryggerier	Stasjons-plan	Sarpsfossen	Hafslund–Klavestad
5c (høy/lav)	1	Nord for Tarris	Dobbeltspor, hensyntatt ventespor
4b	1	Nord for Tarris	Dobbeltspor, hensyntatt ventespor
4b	2	Nord for Tarris	Kobling til enkeltspor ved Hafslund 2026
4b	1	Midt	Dobbeltspor, hensyntatt ventespor
4b	2	Midt	Dobbeltspor, hensyntatt ventespor
4b	1	Syd for Tarris	Kobling til enkeltspor ved Klavestad i 2026
1a	1	Nord for Olavsvollen	Dobbeltspor, hensyntatt ventespor

11.4.3 Veg

Det er tatt utgangspunkt i føringene fra arbeidet med kommunedelplan for Ny Sarpsbru i arbeidet

11.4.3.1 Generelle prinsipper

Det er lagt til grunn vegklasse H6, figur 7-11 på side 70. Den har et tverrprofil på 16 meter, hvorav én meter midtdeler. To av feltene er forbeholdt kollektivtrafikk/sambruksfelt. Maksimal stigning på kjørevegen er 6 %.

11.4.3.2 Gang- og sykkelveger

Løsning for gående og syklende er planlagt med et tosidig tilbud med bredde på hhv. 5 meter og 3 meter. Maksimal stigning på gang- og sykkelveg er 5 %, med unntak av enkelte korte strekninger, hvor det er benyttet 7 %. Gangkulverter er planlagt med innvendig bredde 6 meter.

11.4.3.3 Kryss/rundkjøringer

For å få best mulig trafikkavvikling, er det lagt til grunn rundkjøring i kryss mellom fv. 118 og rv. 111 og mellom Nordbyveien og rv. 111. Rundkjøringene har diameter på 45 meter ut i fra krav i vegnormalene ved firefelts veg.

I kryss mellom fv. 109 og fv. 118 vest for Glomma er det lagt til grunn en videreføring av en løsning med lyskryss. Valg av krysstype, kryssutforming, og endelig plassering må imidlertid drøftes i det videre planarbeidet, og ses i sammenheng med beslutning om feltbruk.

11.4.3.4 Løsningsalternativene - generell beskrivelse

For strekningen Borg Bryggerier–Klavestad er det utviklet ni alternative vegløsninger for fv. 118. Ett alternativ følger hhv. det sydlige sporalternativet, det midtre alternativet gjennom Tarris og sporalternativ Nord for Olavsvollen. Seks alternativer følger banealternativ Nord for Tarris. To av alternativene er forkastet, slik at det står igjen sju vegalternativer som er vurdert.

Tabell 11-3: Oversikt over de i ulike vegalternativene som er vurdert

Banealternativ	Vegalternativ	Kommentar veg
Nord for Olavsvollen	Alt. 9	Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane. Gang- og sykkelveg i dagens veg/bane-trasé.
Nord for Tarris	Alt. 1	Ny firefelts veg i dagens fv. 118-trasé. Gang- og sykkel parallelt med ny jernbane. Kan også kombineres med banealternativ Nord for Olavsvollen og Midt. Alternativet har en variant: Utvidelse syd
	Alt. 2	Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane. Gang- og sykkelveg i dagens veg/bane-trasé.
	Alt. 3	Splittet løsning. Kollektivtrafikk og gang- og sykkelveg følger eksisterende fv. 118. Ny fv. 118 ligger parallelt med ny bane som tofeltsveg. Kan også kombineres med spor Midt
	Alt. 4	Forkastet alternativ. Splittet løsning med to tofeltsveger med enveiskjørt løsning. Løsningen er ikke ønsket videreført grunnet trafikksikkerhet og ulogisk kjøremønster i rundkjøring.
	Alt. 6	Forkastet alternativ. Dobbeldekker, veg og bane i en konstruksjon.
	Alt. 8	Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane. Gang- og sykkelveg i dagens veg/bane-trasé.
Midt	Alt. 7	Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane. Gang- og sykkelveg i dagens veg/bane-trasé.
Syd for Tarris	Alt. 5	Ny firefelts veg syd for ny jernbane og delvis i dagens veg, med utvidelse mot nord. Gang- og sykkelanlegg parallelt med ny jernbane, på nordsiden.

11.4.3.5 Hovedtrekk i vegalternativene

<u>Vegalternativ 1</u>

Forholder seg til banealternativ Nord for Tarris.

- Ny firefelts veg i dagens fv. 118-trasé, med utvidelse mot nordøst.
- Gang- og sykkelanlegg parallelt med ny jernbane.
- Ikke mulig å bygge fv. 118 før bane.

<u>Vegalternativ 1, variant med utvidelse mot syd</u>

Forholder seg til alle banealternativer

- Ny firefelts veg i dagens fv. 118-trasé, med utvidelse mot syd
- Gang- og sykkelanlegg tilsvarende dagens trase
- Fv. 118 kan bygges før bane på strekningen kryss med fv. 109 – landsiden øst for Glomma. Resten av strekningen kan ikke bygges før ny jernbane er bygd.
- I forhold til anleggsgjennomføring kan det for vegtrafikken bli nødvendig med midlertidige brudd og omkjøring via E6.

<u>Vegalternativ 2</u>

Forholder seg til banealternativ Nord for Tarris.

- Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane.
- Løsning for gang- og sykkel i dagens veg/banetrasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård utvides til diameter 45 meter.

- Fv. 118 kan bygges før bane på strekningen kryss med fv. 109 – landsiden øst for Glomma. Resten av strekningen kan ikke bygges før ny jernbane er bygd.
- Det vil være behov for midlertidige vegomlegginger.

Vegalternativ 3

Forholder seg til banealternativ Nord for Tarris. Kan også kombineres med banealternativ Midt.

- Splittet løsning for kollektivtrafikk og regulær trafikk, delt i to tofelts veger. Den ene følger eksisterende fv. 118, den andre ligger parallelt med ny bane.
- Løsning for gang og sykkelveg sammen med kollektiv i dagens fv. 118-trasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård utvides.
- Fv. 118 kan bygges før bane på strekningen kryss med fv. 109 – landsiden øst for Glomma. Resten av strekningen kan ikke bygges før ny jernbane er bygd.
- Det vil være behov for midlertidige vegomlegginger.

Vegalternativ 5

Forholder seg til banealternativ Syd for Tarris.

- Ny firefelts veg syd for ny jernbane og delvis i dagens veg, med utvidelse mot nord.
- Gang- og sykkelanlegg parallelt med ny jernbane, på nordsiden.
- Ikke mulig å bygge veg før bane.

Vegalternativ 7

Forholder seg til banealternativ Midt.

- Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane.
- Løsning for gang og sykkel i dagens veg/bane trasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård flyttes nordover, gir bedre vertikalgeometri for rv.111 Statsminister Torps vei.
- Fv. 118 kan bygges før bane på strekningen kryss med fv. 109 – landsiden øst for Glomma. Resten av strekningen kan ikke bygges før ny jernbane er bygd.
- Det vil være behov for midlertidige vegomlegginger.

Vegalternativ 8

Forholder seg til banealternativ Nord for Tarris.

- Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane.
- Løsning for gang og sykkel i dagens veg/bane trasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård flyttes nordover, gir bedre vertikalgeometri for rv.111 Statsminister Torps vei.
- Fv. 118 kan bygges før bane på strekningen kryss med fv. 109 – landsiden øst for Glomma. Resten av strekningen kan ikke bygges før ny jernbane er bygd.
- Det vil være behov for midlertidige vegomlegginger.
- Løsningen gir noe bedre plass nord for Hafslund kraftverk.
- Løsningen følger samme prinsipp som alt. 7 og 9.

Vegalternativ 9

Forholder seg til banealternativ Nord for Olavsvollen.

- Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane.
- Løsning for gang og sykkel i dagens veg/bane trasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård flyttes nordover, gir bedre vertikalgeometri for rv.111 Statsminister Torps vei.
- Fv. 118 kan bygges før bane på strekningen kryss med fv. 109 – landsiden øst for Glomma. Resten av strekningen kan ikke bygges før ny jernbane er bygd.
- Det vil være behov for midlertidige vegomlegginger.
- Løsningen følger samme prinsipp som alt. 7 og 8.

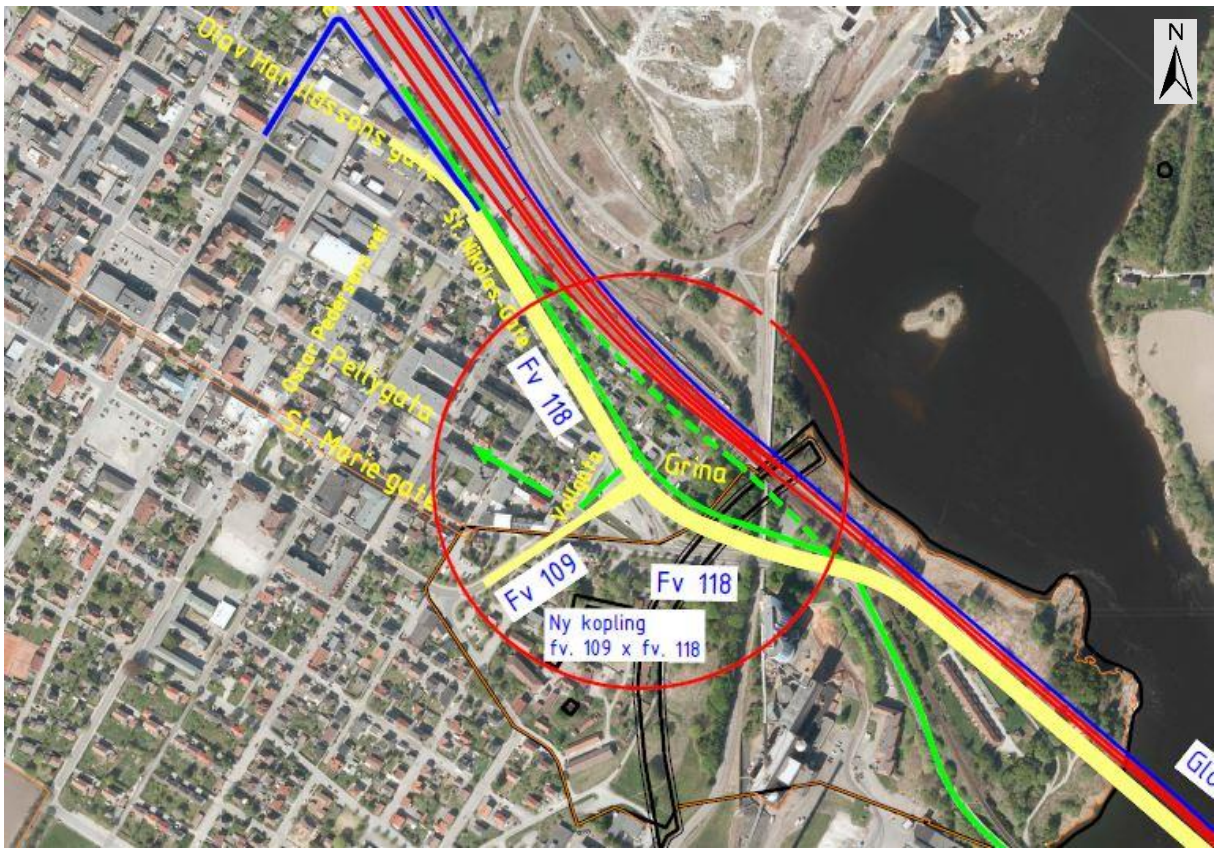
Alle alternative vegløsninger ligger på sydsiden av nytt dobbeltspor. Å legge vegen på nordsiden av jernbanen vil medføre behov for å krysse sporet på to steder. Stigningskravet på veg gjør det ikke mulig å komme over eller under ny jernbane uten betydelig inngrep i eksisterende bystruktur.

Det er i denne rapporten vist en vegløsning hvor alle alternativene, med unntak av alternativ 5, starter i Borregårdsbakken i eksisterende kryss mellom fv. 118 og fv. 109. Dette er ikke mulig i alternativ 5. Løsningen som legges til grunn i alternativ 5, hvor traseen for fv. 118 ikke føres opp til eksisterende kryss med fv. 109, men i stedet rettes ut, kan kombineres med alle de andre alternativene.

Inn mot sentrum vil det for alle alternativene være mulig å videreføre en firefelts løsning i retning Sarpsborg stasjon, for på den måten å sikre best mulig framkommelighet for kollektivtrafikken. Dette kan skje ved utvidelse av St. Nikolas-gate i retning Glomma. Eventuell mulighet for å legge fv. 118 parallelt med jernbanen over Grinaområdet vil bli vurdert i den videre planleggingen.

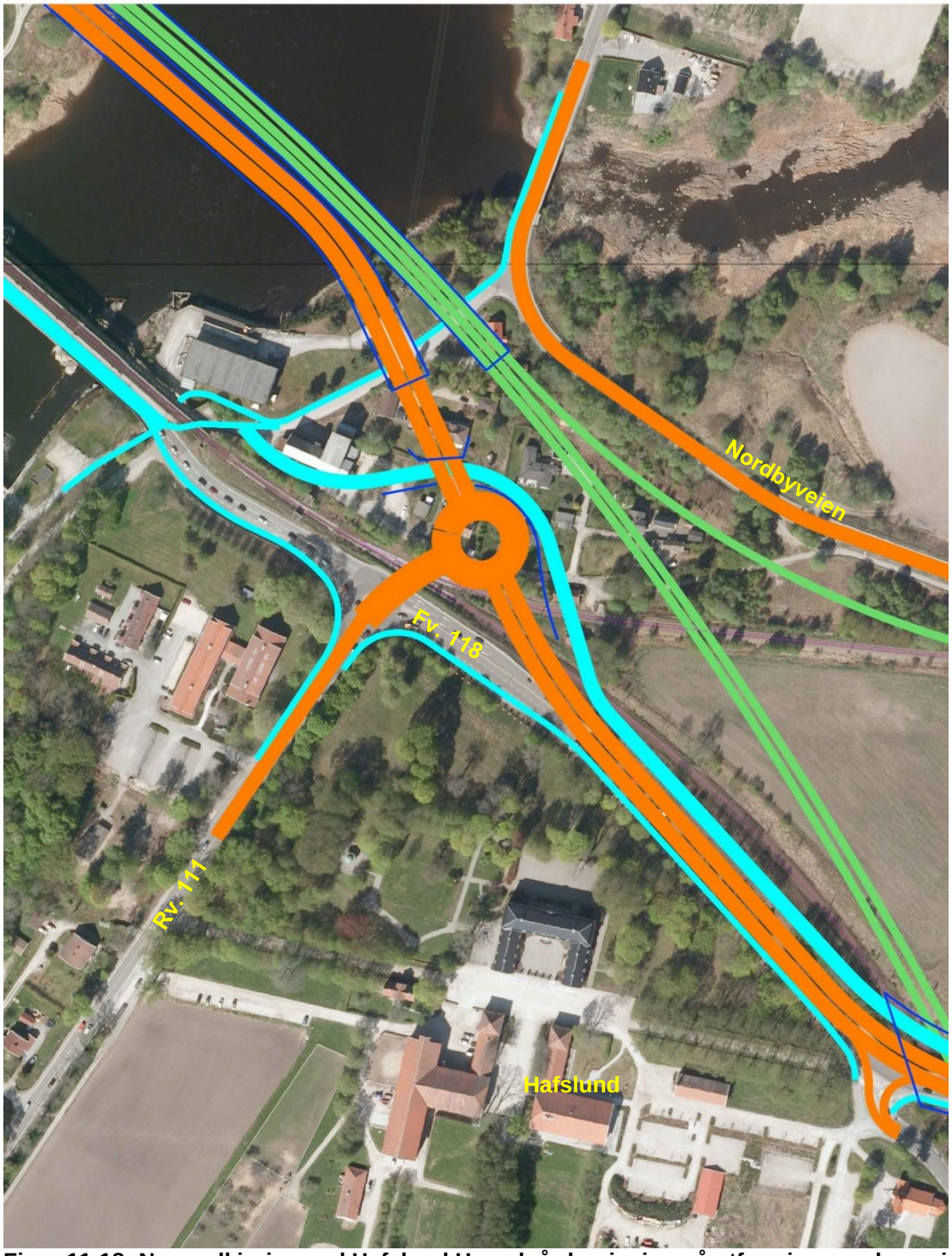
Endelig plassering og utforming av krysset mellom fv. 109 og fv. 118 i Borregårdsbakken må vurderes i det videre arbeidet. En mulig løsning kan være slik som vist for veialternativ 5. Det er av hensyn til trafikksikkerhet, framkommelighet for gående og syklende, mulighet for prioritering av kollektivtrafikk, samt en bymessig tilpasning anbefalt å videreføre løsning med lyskryss.

For alle alternativene kan gang- og sykkelvegen på vestsiden forlenges mot stasjonen, ved å utvide fv. 118 St. Nikolas-gate på nordsiden, inn mot boligene ved Grinaområdet. Som et alternativ er det også mulig å legge ny gang- og sykkelveg parallelt langs jernbanen frem til stasjonsområdet. Da vil myke trafikanter få en noe skjermet avstand fra vegtrafikken. Kobling for gående og syklende mot sentrum vil foregå ved kryssing av fv. 118 i signalregulert kryss med fv. 109.



Figur 11-17: Mulig ny kopling mot sentrum og stasjonen

Når det gjelder rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård, viser vegalternativ 7, 8 og 9 en løsning hvor ny rundkjøring er etablert lenger nord enn dagens rundkjøring. Felles for disse alternativene er at forlengelsen av rv. 111 mot ny rundkjøring kan bygges som en firefelts løsning med eventuelt egne kollektiv-/sambruksfelt. Dette vil kunne bedre fremkommeligheten for buss. Ved å forskyve rundkjøringen mot nord vil det også være mulig å bedre vertikalprofilen på rv. 111.



Figur 11-18: Ny rundkjøring ved Hafslund Hovedgård, prinsipp på utforming og plassering. Oransje strek er ny veg, cyan gang- og sykkelveg og grønn bane

Konsepter for bedring av framkommeligheten for buss langs rv. 111

Rv. 111, på strekningen Statsminister Torps vei, inngår i Glommaringen, som er den viktigste kollektivruten mellom Fredrikstad og Sarpsborg. I dag har kollektivtrafikken her forsinkelser i rushtrafikken. For å nå målene i Bypakke Nedre Glomma er det behov for å etablere løsninger som bedrer framkommeligheten for busstrafikken.

Arbeidet Sweco gjorde i forbindelse med kommunedelplan for Ny Sarpsbru er lagt til grunn[35]. Det er vurdert følgende konsept:

- Utvidelse av rv. 111 Statsminister Torps vei med to kollektiv-/sambruksfelt i dagens trasé
- Utvidelse av dagens rv.111 med ett nordgående kollektiv-/sambruksfelt. Utvidelsen skjer i hovedsak mot øst, men ved Hafslund hovedgård skjer utvidelsen mot vest.
- Benytte dagens rv. 111 som trasé til kollektiv-/sambruksfelt og legge ny tofelts rv. 111 østover fra rundkjøring ved Hafslund skole via Haugeveien og mot Navestadveien.



Figur 11-19: Konsept for ny rv. 111

Utvidelse av dagens rv. 111 med to felt gir utfordringer med berøring av Hafslund hovedgård og bebyggelsen på vestsiden. For å unngå inngrep mot Hafslund hovedgård bør utvidelsen skje på vestsiden. Eksisterende bebyggelse vest for dagens rv. 111 vil da bli liggende tett opp til ny vegløsning. Løsningen kan kombineres med alle alternativene for ny fv. 118.

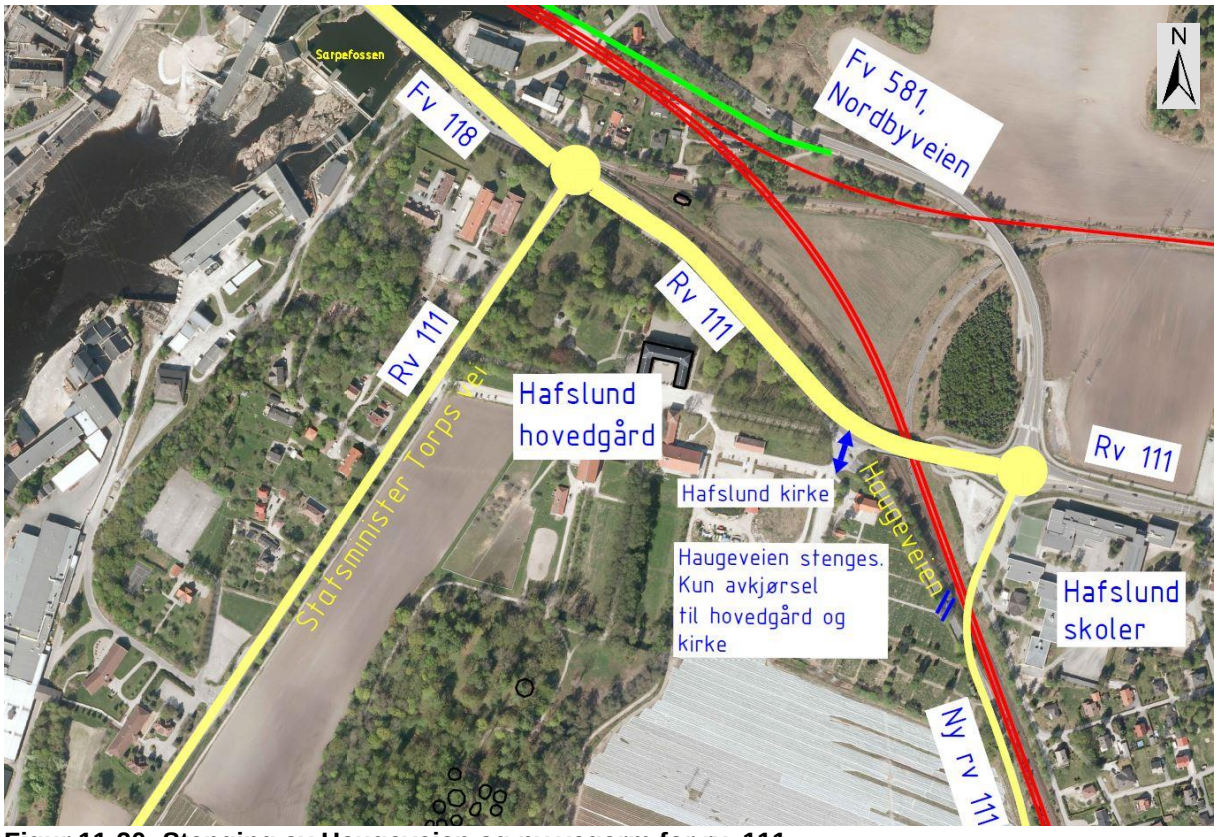
Å utvide rv. 111 med ett felt vil gi mindre inngrep langs dagens rv. 111. Utvidelsen ved Hafslund hovedgård bør også i dette tilfellet skje mot vest. I dag er det på østsiden en bred, delvis beplantet grøft mellom kjøreveg og gang- og sykkelveg. Beplantningen vil på sikt danne en allé. På østsiden av gang- og sykkelvegen er det i hovedsak jordbruksareal. Helt i sør er det noe bebyggelse tett inntil gang- og sykkelvegen.

Løsningen med å benytte dagens rv. 111 til kollektiv-/sambruksfelt betinger bygging av ny rv. 111. Det er ikke sett i detalj på løsning for omlegging av rv. 111, men det er lagt til grunn en løsning hvor eksisterende vegstrekninger i Navestadveien og Haugeveien oppgraderes. Nordbergveien fungerer i dag som både atkomstveg, med direkte avkjørsler inn til boligene, og samleveg. Dersom rv. 111 skal legges om, bør Nordbergveien opprettholdes som atkomstveg, mens ny rv. 111 bygges vest for Nordbergveien. Det vil være behov for å etablere et nytt og bedre tilpasset kryss mellom Haugeveien og Nordbergveien. Hvordan det bør utformes tas det ikke stilling til her.

Det anbefales at ny rv. 111 føres over jernbanen mot Baneveien og føres inn som en fjerde arm i rundkjøringen ved Hafslund skole. Å samle ny rv. 111, Nordbyveien og eksisterende rv. 111/fv. 118 i ett kryss vil gjøre trafikkbildet mer oversiktlig.

Å føre ny rv. 111 over jernbanen krever en bruløsning og at Haugeveien heves. Denne løsningen vil komme i konflikt med høyspentledninger og master. For å unngå inngrep i gravlunden ved Hafslund kirke bør heving av Haugeveien, fra brua over jernbanen, bygges med mur på hver side, som et forlenget landkar.

Det er lagt til grunn at atkomst til Hafslund kirke og Hafslund hovedgård opprettholdes, men at det ikke vil være mulig å kjøre videre på Haugeveien slik som i dag. Den delen av Haugeveien, som ligger inn mot kirken, kan da eventuelt omgjøres dels til gang- og sykkelveg og dels til grøntareal.



Figur 11-20: Stenging av Haugeveien og ny vegarm for rv. 111

Alle konseptene for å bedre framkommeligheten for kollektivtrafikken langs rv. 111, lar seg kombinere med alle vegalternativene for kryssing av Glomma. For å kunne gi en anbefaling om hvilket konsept som bør ligge til grunn for videre planarbeid, bør det gjøres kapasitetsvurderinger. Dette bør gjøres med utgangspunkt i de anbefalte vegalternativene for kryssing av Glomma.

11.5 Optimalisert løsning for Sarpsborg stasjon - alternativ 1

11.5.1 Beskrivelse av stasjonsalternativ 1

Stasjonsalternativ 1 har en utforming som er nærmest den skjematiske sporplanen vist i konseptdokumentet.

Nytt dobbeltspor føres inn på stasjonen gjennom en kurve forbi Borg Bryggerier. Stasjonsløsningen kan kombineres med alle alternativer på delparsellen E6–Borg Bryggerier (1a, 4b og begge variantene for 5c) som er nærmere beskrevet i kapittel 10. Sporgeometri og dimensjonerende hastighet i innføringen varierer i de ulike alternativene:

- 1a har en kurveradius på 490 meter og hastighet 80 km/t
- 4b har en kurveradius på 630 meter og hastighet 100 km/t
- 5c har en kurveradius på 630 meter og hastighet 100 km/t

Ved Borg Bryggerier ligger det et 400 meter langt uttrekkspor parallelt med dobbeltsporet.

Tre spor i bredden medfører utvidelse av eksisterende skjæring mellom Borg Bryggerier og boligbebyggelsen på den andre siden av dagens trasé. Det medfører antakelig riving av nærliggende bygning tilhørende Borg Bryggerier.

Nye plattformer er trukket øst for dagens plattform og stasjonsbygning. Dette alternativet har en løsning med mellomplattformer for spor 1-2 og 3-4.

Stasjonen har til sammen seks togspor. Spor 1-4 har 350 meter lange plattformer, og vil primært betjene IC-tog og fjerntog i henhold til tilbudskonsept T2050IC. Det settes av areal til en 250 meter lang sideplattform til spor 5. Denne plattformen er tenkt til persontog fra Østre linje og kan bygges på et senere tidspunkt når togtilbudet blir aktuelt. Spor 5 og 6 er dimensjonert for lange godstog (750 meter). Sporlengden varierer avhengig av alternativ for kryssing av Glomma (770-810 meter).

I tillegg til togspor finnes det sidespor på stasjonen til tømmerterminal, vedlikeholdsbase, industrispor til Borregård og hensettingsspor for godsmateriell. Sidesporene er utformet slik at man kan utføre skiftebevegelser mellom de ulike stasjonsområdene på en effektiv måte. Det medfører blant annet to uttrekkspor (8-9) og et gjennomgående omløpsspor (7). I utviklingen av sporplanen er det tatt utgangspunkt i dagens driftsopplegg. I dag trekkes togmateriell ut i begge ender av stasjonen, i uttrekkspor i øst og i hovedspor i vest. Løsningen er konkretisert og har noen mindre avvik sammenlignet med konseptdokument, hvor det ikke var gjort så detaljerte vurderinger.

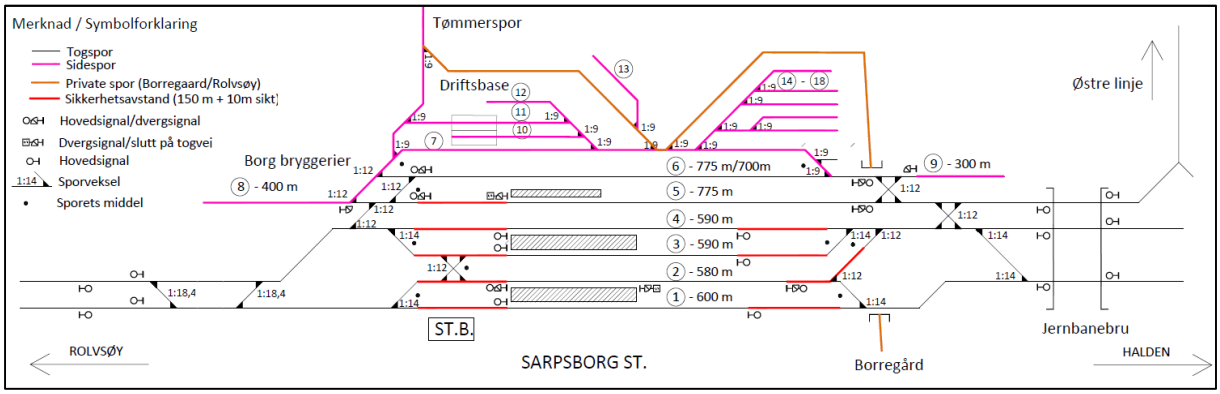
Ny sportilknytting til tømmerterminal medfører noe sideforskyving og justering av sporgeometri.

Pukksporet med rampe som i dag er plassert i tilknytting til spor 1 må flyttes. Det er mulig å reetablere funksjonen ved Gamle Opsund (vist på figur 11-22). Flyttingen vil være positiv for stasjonskapasitet og byutvikling mot stasjonen.

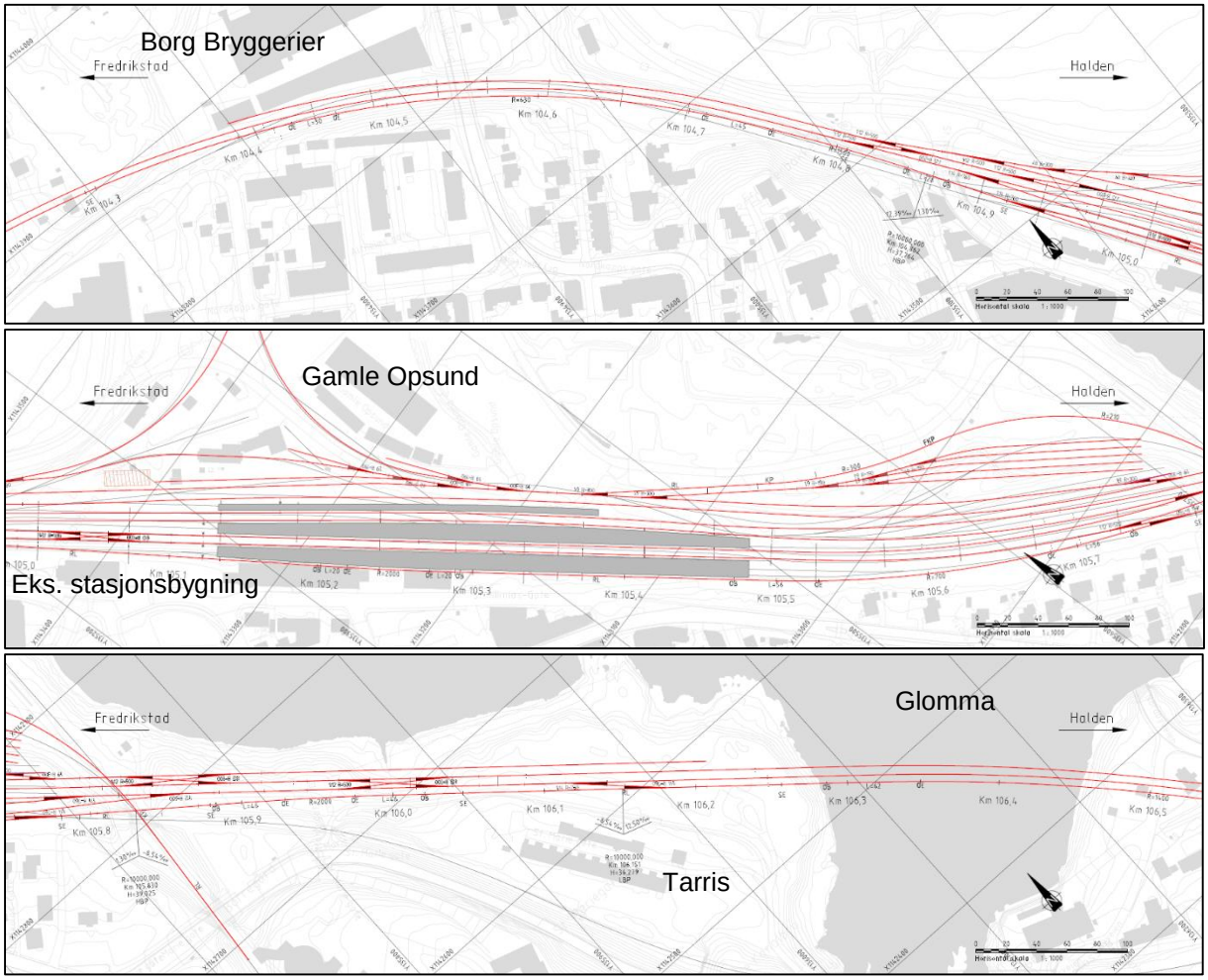
Vedlikeholdsbasen blir liggende som i dag og dagens kontorbygning samt lok-stall opprettholdes. Svingskiven blir erstattet med nye sporforbindelser gjennom sporveksler. Dagens KL-base ved Sandesund mister sin sportilkobling som følge av dobbeltsporutbyggingen. Det anbefales å flytte basen til Sarpsborg og samlokalisere med avdelingen for linjen. Det er mulig å bygge et 30 meter langt spor under tak for oppstilling av revisjonsvogn parallelt med eksisterende lokstall.

Sporvekselgruppen i østdelen strekker seg til ny jernbanebru over Glomma.

Skjematisk sett vil stasjonsplanen være lik for alle alternativer på E6–Borg Bryggerier og for kryssing av Glomma. Men sporgeometri, sporlengder samt sporvekselplassering og størrelse varierer noe for alternativer over Glomma. Se beskrivelse og vurdering av alternativer for kryssing av Glomma i etterfølgende kapitler.



Figur 11-21: Skjematisk sporplan for Sarpsborg stasjon endelig situasjon - stasjonsalternativ 1



Figur 11-22: Sporplan fra Borg Bryggerier til og med kryssing av Glomma for stasjonsalternativ 1, endelig situasjon

Første byggetrinn (T2027IC)

Det er undersøkt omfang av mulig utbygging på stasjonsområdet og tilknytting til eksisterende bane i første utbyggingstrinn av dobbeltspor fram til Sarpsborg. I denne omgang skal stasjonen tilrettelegges for togtrafikken i henhold til tilbudskonsept T2027IC som tilsvarer to IC-tog per time i grunnrute og økning av godskapasiteten.

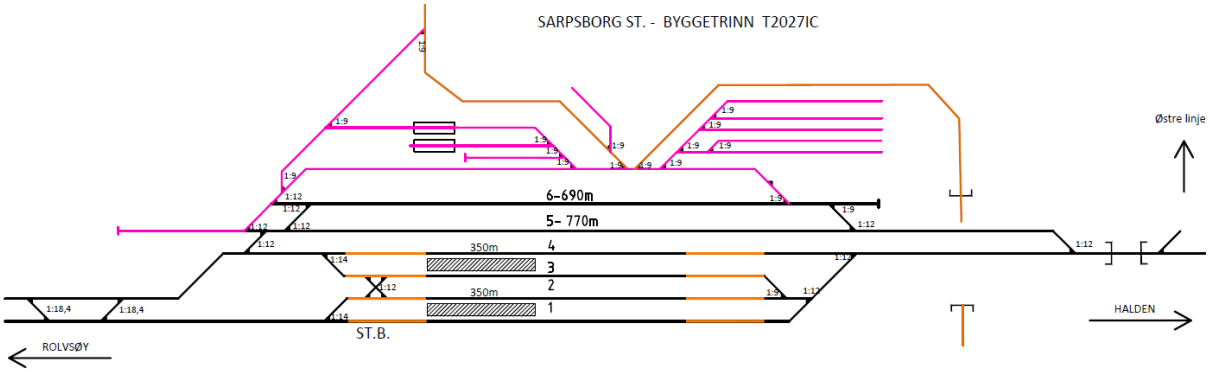
Konseptdokumentet anbefaler at fire spor til plattform etableres i første utbyggingstrinn som del av parsellen Seut–Sarpsborg. Det er utarbeidet en sporplan som ivaretar dette med en midlertidig tilkobling til eksisterende bane vest for jernbanebru over Glomma. Dagens bane i området mellom

industrisporet til Borregaard og kryssingen av Glomma utvides til to spor og heves med én meter. Å heve sporet er nødvendig for å muliggjøre utbyggingen av ny vegbru over Glomma på et tidligere tidspunkt enn videre utbygging av nytt dobbeltspor med jernbanebru (ny veg krysser under bane). Utvidelsen til to spor er nødvendig for å oppnå lange nok godsspor. I denne fasen bygger man ferdig jernbanekulverten over industrisporet til Borregaard.

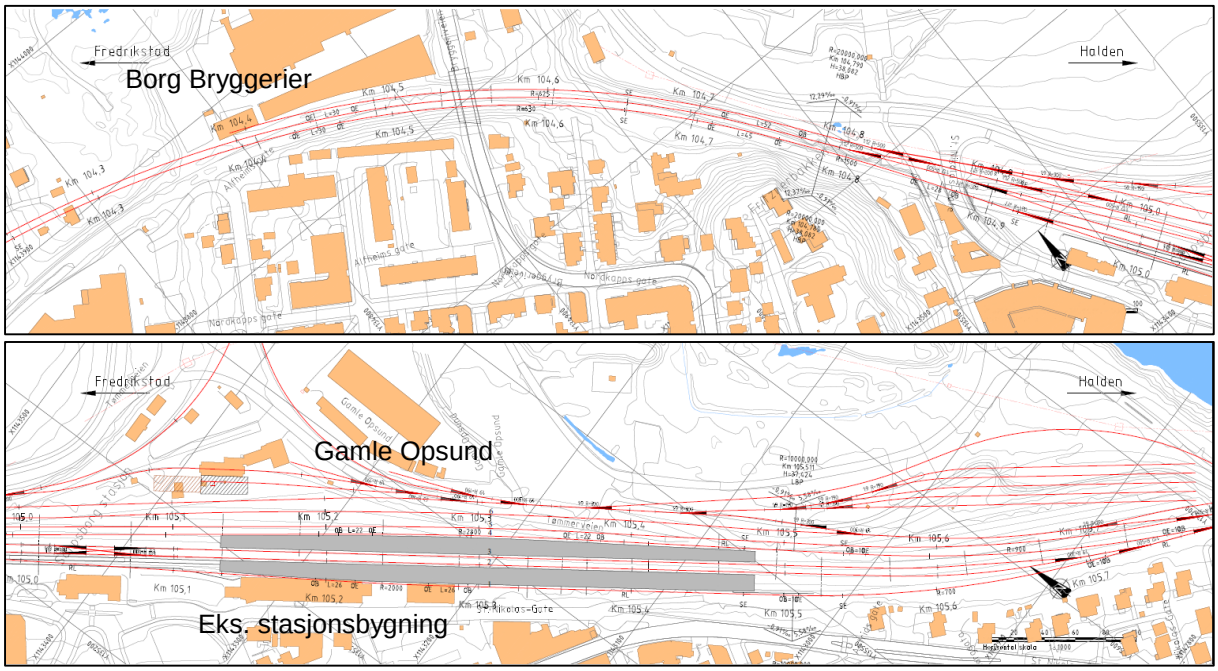
Det er vurdert hvorvidt deler av stasjonsområdet kan bygges i neste byggetrinn. Ved utbyggingen til fire spor til plattform blir samtlige spor på stasjonsområdet berørt og stasjonen må bygges med en endelig (langsiktig) løsning. Det er positiv at bygging av midlertidig anlegg blir unngått.

Det er mulig å begrense tiltaksomfanget i denne fasen ved å bygge stasjonen med to spor til plattform og et vendespor bak plattform. Foreløpig utkast viser at vendesporet må plasseres sidestilt i forhold til hovedsporet. Løsningen har lavere kapasitet og det må verifiseres om ønsket togtilbud kan oppnås med akseptabel punktlighet.

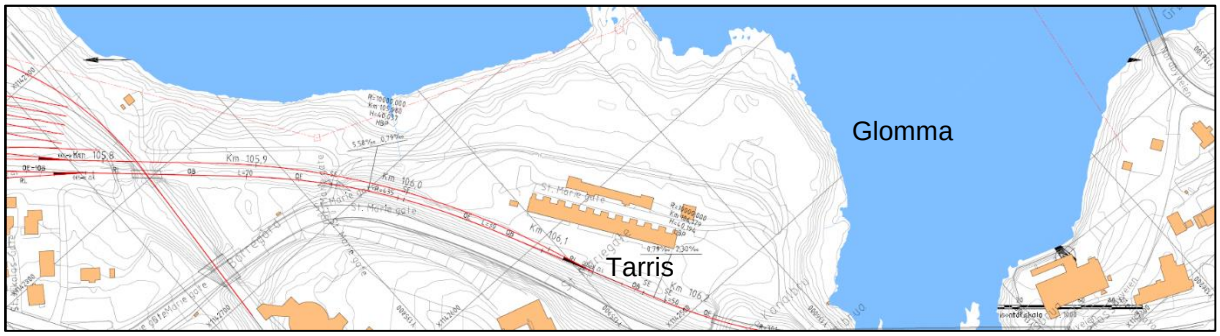
Begge alternativer ivaretar ett nytt spor for innendørs hensetting av revisjonsvogn og flytting av puksporet. Disse funksjonene er lokalisert i tilknytting til dagens driftsbase.



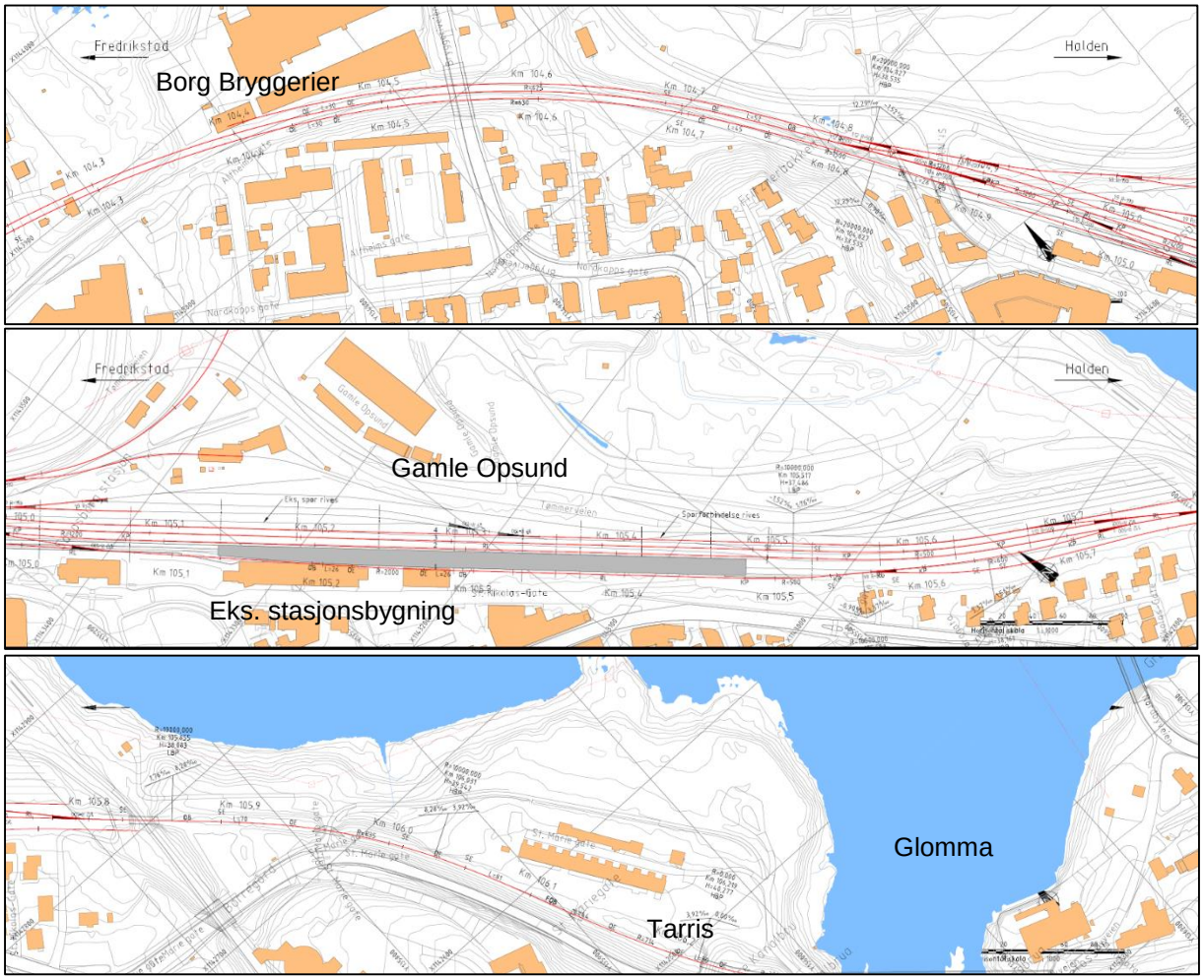
Figur 11-23: Skjematisk sporplan for Sarpsborg stasjon i 2026 (byggetrinn 1), stasjonsplan



Figur 11-24: Stasjonsplan 1 for Sarpsborg stasjon fra Borg Bryggerier til og med dagens stasjon, iht. Konseptdokument i 2026 (byggetrinn 1)



Figur 11-25: Stasjonsplan 1 for Sarpsborg stasjon forbi Tarris, iht. Konseptdokument i 2026 (byggetrinn 1)



Figur 11-26: Sporplan for Sarpsborg stasjon, stasjonsplan 1, variant med minimal utbygging i 2026 (byggetrinn 1)

11.5.2 Endringer fra forstudien

For alternativ 1 er det i hovedsak følgende endringer fra forstudien:

- Spor 1 og 4 er gjennomgående togspor.
- Plassering av sporveksler og overkjøringssløyfer er bearbeidet videre.
- Endret løsning for industrispor til Borregaard samt sidespor.
- Sporforbindelse til Sandnessund er ikke lenger opprettholdt og det er vist konseptuell løsning for en mulig samlokalisert driftsbase ved eksisterende driftsbase for linjen.

11.5.3 Vurdering mot kriteriene

Det foreligger ikke tilstrekkelig grunnlag for å utføre en god vurdering av alternativer for jernbaneteknisk sporplan. Det er nødvendig å gjøre en nærmere vurdering av kapasitet før man kan anbefale alternativ. Det er ikke utført kapasitetsanalyse i optimaliseringsfasen. Det er derfor kun gjort en foreløpig vurdering mot kriteriene.

11.5.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

- Fem togspor til plattform.
- Spor 5-6 er dimensjonert for lange godstog.
- Tømmerterminal: sportilknytting er ivaretatt.
- Driftsbase: dagens funksjoner er opprettholdt, noe redusert areal for utendørs lagring.
- Hensetting godsmateriell: spor reetablert.
- Industrispor Borregård: sportilknytting er ivaretatt.

Tekniske krav

- Horisontal- og vertikalgeometri er i henhold til normale krav (finnes unntak for noen alternativer for kryssing av Glomma).
- Kurveradius langs plattform er >2000 meter.
- Sporvekselplassering: ingen sporveksler er på bru eller i kurve.
- Andre krav: avvik fra et "bør"-krav til 30 meter mellom stokkskinneskjøter. Gjelder to tilfeller utenfor hovedspor. Løsningen vurderes foreløpig som akseptabel, men skal vurderes nærmere i neste fase.

Funksjonalitet

Krav til samtidige togbevegelser er ivaretatt slik det er beskrevet for en firespors vendestasjon i Togfremføringskonsept (vedlegg 15 til konseptdokument). Det er ikke mulighet for et eget uttrekksspor for skjøting og deling av togsett før/etter rush. Spor 2 som har en lengde tilsvarende et togsett bak plattform er tilrettelagt for skjøting og deling med skiftesignal/sikkerhetsavstand. På Sarpsborg vil det i tillegg være frekvent godstrafikk til og fra spor 5 og 6 i begge retninger. Sporplanen ivaretar samtidig inn/-utkjør av godstog på spor 5-6 og persontog på spor 4-5.

Sporplanen er fleksibel og har de aller fleste nødvendige sporforbindelser.

Spor 1 og 4 er hovedspor og ligger uten avvik i sporveksel. Det er en forbedring sammenliknet med konseptdokument.

Det kan være en ulempe at det ikke finnes direkte sporforbindelse fra hovedspor fra Oslo til sidespor tilhørende tømmerterminal og vedlikeholdsbase. Det vurderes ikke som kritisk fordi det ikke er mulig å stille togveg til sidespor som er utenfor sikringsanlegget. Vurderingen må verifiseres i neste fase. Løsningen var den eneste måten man kunne tilfredsstille nødvendige sporlengder uten å gå ned i avvikshastighet eller bruke dårligere sporvekselløsninger (f.eks. sporveksel i overhøyde eller dobbel kryssveksel).

Det er plassert to ytre sporforbindelser (1:18,4 R=1200 meter) i hovedspor vest for stasjonen (før kurve ved Borg Bryggerier).

I øst blir antall sporforbindelser større da det er tre hovedspor ved utkjør fra stasjonen. Det er utfordrende å få plass til alle sporsløyfer før jernbanebrua. Man har likevel klart å plassere den ene ytre sporsløyfen før brua (1:14 R=760 meter) i tre av fire alternativer for kryssing av Glomma. Plasseringen av sporsløyfen er viktig for at godstogene kan komme raskt ut i hovedspor mot Halden fra spor 5-6. Ved å flytte sporsløyfen nærmere stasjonen forbedres funksjonaliteten sammenlignet med konseptdokument og forstudien. Sporsløyfen vil også bli benyttet ved enkeltsporet drift i avviks- eller vedlikeholdssituasjoner.

Det er unngått å legge dobbelsporsløyfe med sporkryss for å begrense vedlikeholdsbehovet. Det foreslås at ytre sporsløyfe i motsatt retning erstattes av en sporforbindelse til spor 2 (1:12 R=500 meter) og en sporsløyfe ved Hafslund. Ulempen ved det er at spor 1 ikke vil være direkte tilgjengelig når høyrespor til/fra Halden er stengt. Fordelene med foreslått løsning er at spor 2 blir tilknyttet Østre linje og får direkte forbindelse fra Østfoldbanen. Det siste gjør at tomtog kan kjøres direkte til spor 2 ved oppstart av rute fra et eventuelt hensettingsanlegg sør for Sarpsborg.

På lengre sikt, ved innføring av fire tog per time til Sarpsborg, kan det bli press på kapasiteten i hovedspor vest for stasjonen. Her vil godstog og arbeidsmaskiner krysse motgående trafikk i hovedspor for å komme til forbikjøringsspor, tømmerterminal og vedlikeholdsbase. Dette vil skje mange ganger i løpet av døgnet[4]: 7-12 tømmertog, 3 kipptog fra Rolvsøy samt sydgående godstog som skal forbikjøres. Strategisk rammeverk for stoppesteder (vedlegg til teknisk designbasis) anbefaler at avgreining til godsterminaler utformes med ventespor hvis den skal benyttes under normal trafikk på hovedstrekningen. For å avlaste flaskehalsen anbefales det at påkobling av vogner fra Rolvsøy og ordinær forbikjøring i sydgående retning tilrettelegges ved Rolvsøy terminal i stedet for Sarpsborg stasjon. Løsningen bør uansett verifiseres gjennom kapasitetsanalyse for å sikre at alternativet oppnår prosjektets mål for kapasitet og punktlighet.

11.5.3.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Ved Borg Bryggerier faller sporet mot Oslo hvor man planlegger å legge traseen i en kulvert. Nytt spor er senket med cirka 8 meter i forhold til dagens høyde mellom Borg Bryggerier og et boligområde (nærføring til garasjeanlegg). I området er det mye morenemasser, sand og grus. Det medfører problemer med sikring av eksisterende spor med f.eks. spuntvegg ved dyp utgraving.

Stasjonsområdet ligger på nivå med eksisterende. Behov for masseutskifting på stasjonsområdet vil gjøre anleggsgjennomføringen krevende.

Tre av fire alternativer for kryssing av Glomma krever utvidelse av dagens jernbaneområdet mot Opsund deponi og omlegging av industrisporet til Borregård. Konsekvenser av dette og anleggs-gjennomføring øst for plattformområdet samt videre til Klavestad er nærmere beskrevet i kapitlene for alternative kryssinger av Glomma.

Trafikkavvikling i anleggsperioden/sporbrudd

Det må forventes store driftsforstyrrelser i anleggsfasen over Sarpsborg stasjon siden stasjons-alternativet er lagt på dagens jernbaneområde.
To strategier for anleggsgjennomføring bør vurderes i det videre arbeidet:

- Bygging med deler av eksisterende stasjon i drift. Dette innebærer etappevis utbygging med mange togdriftsfaser, kostbar og lang byggetid og krevende koordinering av anleggsarbeid og togtrafikk. En mulig løsning er beskrevet under.
- Bygge stasjonen med stengt bane. Godstog må kjøre andre ruter til Sverige, mens persontransporten går med buss for tog. Brudd i togtrafikken må planlegges i samarbeid med togoperatører og Borregaard. Dette er ikke vurdert i optimaliseringsarbeidet.

Ved innføring av nytt dobbeltspor ved Borg Bryggerier ligger nytt spor ved og delvis på eksisterende bane over et parti på cirka 500 meter og har to kryssinger med eksisterende spor. Her kan man enten stenge trafikken og bygge hele partiet på en gang eller legge om eksisterende spor midlertidig. Det vil være behov for sporbrudd i større eller mindre grad. De dype alternativene ved Borg Bryggerier, krever trolig lengre stopp i togtrafikken.

Fasevis ombygging av stasjonsområdet

På dette nivå er det kun tatt stilling til om fasevis ombygging er gjennomførbar. Det er laget skjematiske skisser som viser tilgjengelig sporkapasitet i hovedfaser, se figur 11-27 og figur 11-28.

[4] I henhold til referat fra møter med Jernbaneverket fra 02.12.2015 og 13.04.2016.

Anleggsarbeider starter med å legge om industrisporet til Borregaard, hensettingssporene og spor/sporveksler i tilknytting til driftsbasen. Dette bygges som en permanent løsning. Flyttingen av sidesporene vil gi plass til videre ombygging av stasjonsområdet.

Det foreslås at mellomplattform til spor 3 og 4 bygges først samtidig med ny kulvert over industrisporet. Utbyggingen er mulig med opprettholdt togdrift på spor 1 og 2. De nye spor 3 og 4 vil deretter kobles med nytt dobbeltspor ved Borg Bryggerier i vest og med eksisterende spor ved Tarris i øst. Koblingen vil kreve en lengre stengeperiode grunnet nærhet til eksisterende spor. Mellomplattformen for spor 1 og 2 kan ferdigstilles deretter.

Den østlige sporvekselgruppen vil være midlertidig fram til byggetrinn 2 (videre dobbeltspor til Halden). Kulverten over industrisporet forutsettes å bli ferdig i byggetrinn 1.

Variant med to spor til plattform i første byggetrinn

Hvis byggetrinn 1 avgrenses til kun to nye spor til plattform, vil faseombyggingen bli mer utfordrende. Utbyggingen på stasjonsområdet vil mest sannsynlig starte med mellomplattformen som ligger på eksisterende spor 1 og 2. Det blir derfor utfordrende å kombinere utbyggingen med togdrift på dagens plattformer.

Man kan undersøke om det er mulig å legge om eksisterende spor 2 for å beholde en del av dagens mellomplattform i drift og eventuelt forlenge den provisorisk. Det gir ett spor i drift. Kryssing av persontog som gjøres på Sarpsborg stasjon i dag må flyttes til et annet sted på strekningen. Bygging av hele tiltaket med stengt bane er mer relevant i dette tilfelle. En annen ulempe er at også den vestlige sporvekselgruppen må bygges som midlertidig fram til byggetrinn 2. Det betyr at nærmest hele jernbaneanlegget (unntatt plattform) må bygges om når man skal utvide stasjonskapasiteten og bygge dobbeltspor videre.

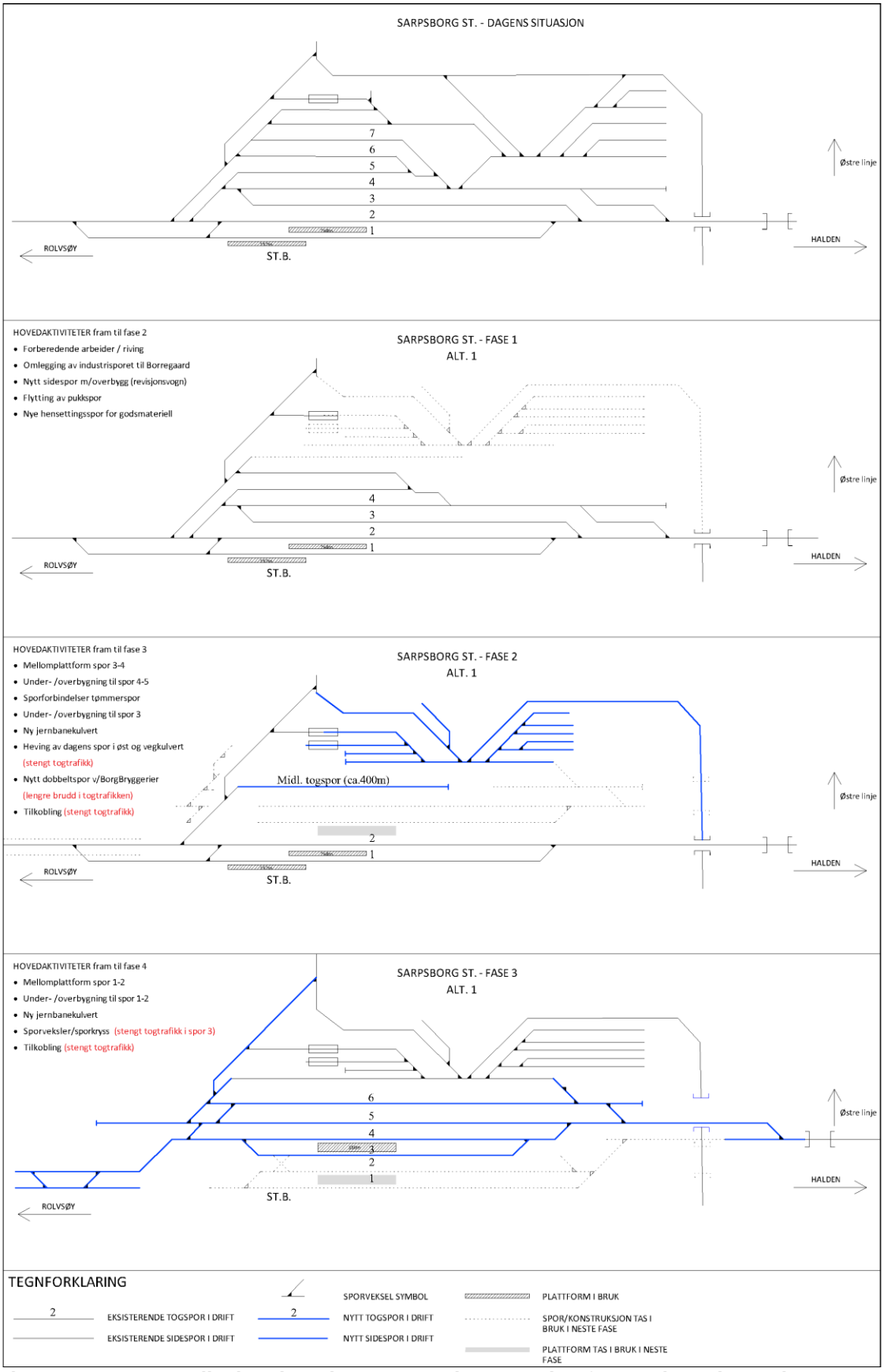
Trafikkavvikling i anleggsperioden veg

Ved ombygging av stasjonen må eksisterende vegnett i tilknytning til stasjonen benyttes. Konsekvenser og omfang for trafikkavviklingen på tilgrensende vegnett anses ikke som førende for valg av alternativ, men vil måtte detaljeres i en senere fase.

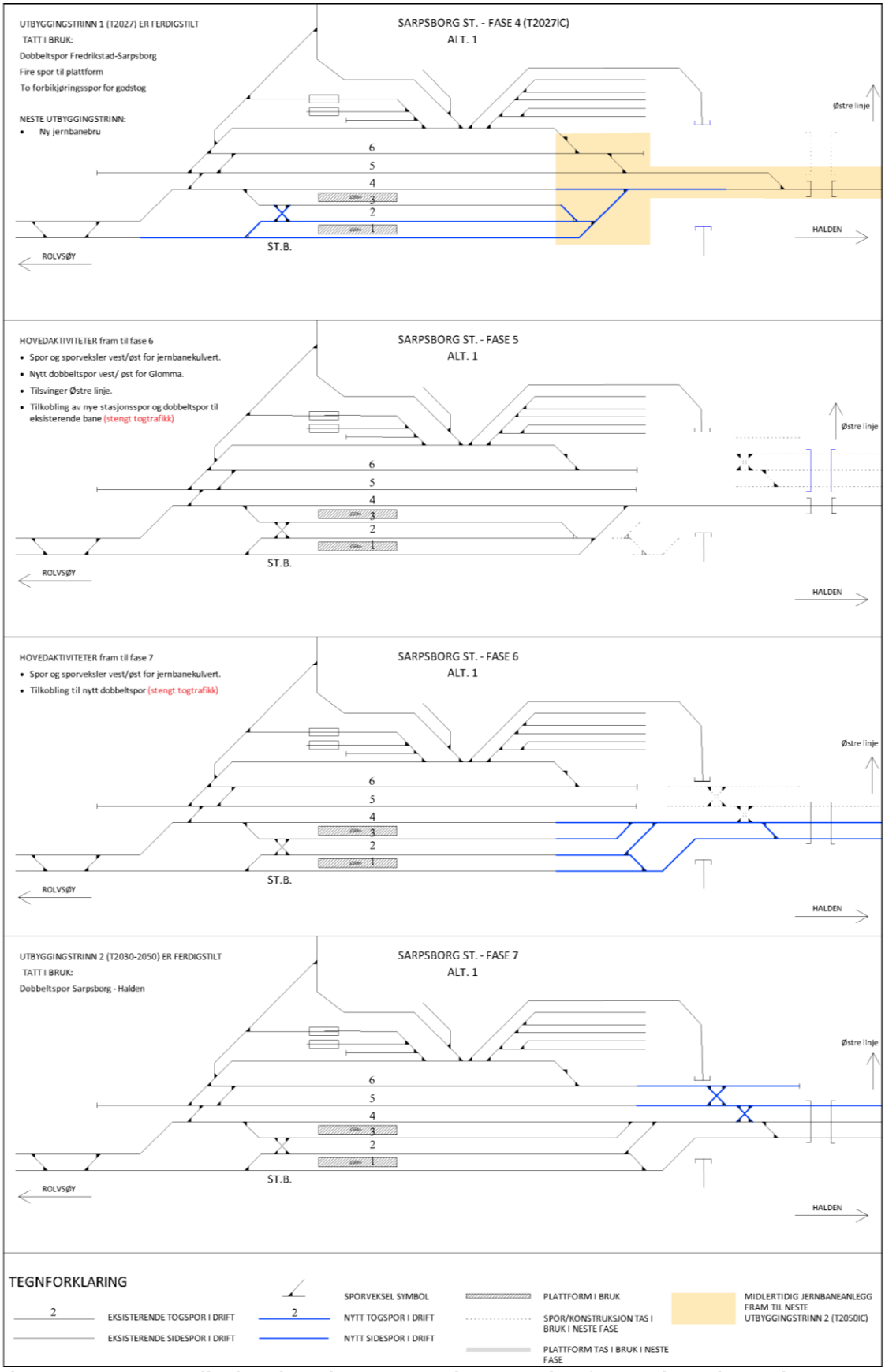
11.5.3.3 Trafikkavvikling veg

Ny Sarpsborg stasjon er plassert på dagens jernbaneareal i begge alternativer for stasjonsløsning. Alternativene skiller seg ikke når det gjelder konsekvenser for vegløsninger.

Konsekvenser og mulige løsninger for veg er beskrevet i kapitler som omhandler alternativer for kryssing av Glomma.



Figur 11-27: Fase 1 til 3 i ombygging av Sarpsborg stasjon for stasjonsalternativ 1



Figur 11-28: Fase 4 til 7 i ombygging av Sarpsborg stasjon for stasjonsalternativ 1

11.5.3.4 Byutvikling

Stasjonsområdet med plattformer flyttes østover sammenlignet med dagens situasjon. Dette gir arealbeslag, men er i et området hvor er industriformål og ikke aktuelt med byutvikling. Stasjonsbygningen har ikke kontakt med plattformene og løsrives delvis fra sin opprinnelige kontekst. Godsbygget forutsettes revet. Eksisterende stasjonsbygning og godshus har kulturhistoriske verdier. De er inkludert i Bane NORs verneliste[33], men har ikke et formelt vern. Stasjonen kan få nye funksjoner som ikke er direkte koblet til stasjonsfunksjonen. Tilbud til de reisende må løses i nye bygg plassert i forhold til ny stasjonsutforming. Konkrete løsninger er ikke vurdert i denne fasen.

Stasjonsområdet kan kobles til kvartalsstrukturen uten særskilte tiltak. Alternativet trekker potensialet for byutvikling lengst mot øst av de to stasjonsalternativene. Dette åpner for utvikling av et større område i Sarpsborg sentrum.

Alternativet har potensiale for å tilpasse kryssing av sporene til ønsket utvikling av sentrum. Kryssing av sporene kan skje både over eller under sporene. Alternativet gir gode muligheter for å etablere områder for omstigning til buss i direkte tilknytning til stasjonen og område for henting og bringing med privatbil og taxi. Alternativet kan også gi god tilgjengelighet med sykkel.

Stasjonens konsekvenser for byutvikling henger tett sammen med hvilken byutvikling Sarpsborg kommune ønsker. Det har til nå ikke vært en tydelig føring med hensyn til dette. Sarpsborg kommune er i ferd med å rullere sin sentrumsplan. Å skulle si noe om grad av måloppnåelse er derfor ikke mulig pr. i dag. Det settes derfor ikke noen "karakter" i forhold til dette vurderingskriteriet.

11.5.3.5 Ikke-prissatte konsekvenser

Ny Sarpsborg stasjon er plassert på dagens jernbaneareal. Alternativet er derfor ikke vurdert mot ikke-prissatte konsekvenser (landskapsbilde, nærmiljø etc.) siden det ikke gir nye arealinngrep. Ikke-prissatte konsekvenser er vurdert i kapitler som omhandler alternativer for kryssing av Glomma.

11.5.3.6 Kostnader

Alternativet er ikke kostnadsberegnet fordi det ikke er grunnlag for å sile mellom alternativer inne på Sarpsborg stasjon.

11.6 Optimalisert løsning for Sarpsborg stasjon - alternativ 2

11.6.1 Beskrivelse av stasjonsalternativ 2

Sporplanalternativ 2 har en utforming som hovedsakelig tilsvarer den skjematiske sporplanen vist i konseptdokument men med utvidet sporkapasitet. Bakgrunnen for alternativet er opprinnelig løsning i forstudien med tre spor gjennom kurven ved Borg Bryggerier (1a). Det tredje sporet er i optimaliseringsfasen gjort om til midtstilt, plassert mellom hovedspor. På den måten kan sporet fungere som et ventespor ved innkjøring til tømmerterminal, vedlikeholdsbase og godsspor 5-6. Ventesporet vil også kunne brukes til forbikjøring av sydgående godstog slik at kryssing av hovedspor for å komme til spor 5-6 unngås.

Som i alternativ 1 føres nytt dobbeltspor inn på stasjonen gjennom en kurve forbi Borg Bryggerier. Stasjonsløsningen er prosjektert i kombinasjon med alternativ 4b på delparsellen E6–Borg Bryggerier. Men det antas at løsningen kan også kombineres med 1a og 5c. Sporgeometri og dimensjonerende hastighet i innføringen vil variere, men for alternativ 4b går sporet i en kurveradius på 475 meter, overhøyde 150mm og hastighet 100 km/t. Det kan senere vurderes om det er mer hensiktsmessig å bruke en lavere overhøyde og senke hastighet til 80 km/t med tanke på komfort i togene som skal stoppe ved plattform.

Ved Borg Bryggerier ligger det et 400 meter langt uttrekkspor parallelt med dobbeltsporet. Innføringen medfører utvidelse av eksisterende skjæring på sørsiden mot boligbebyggelsen og antakelig riving av nærliggende bygning tilhørende Borg Bryggerier.

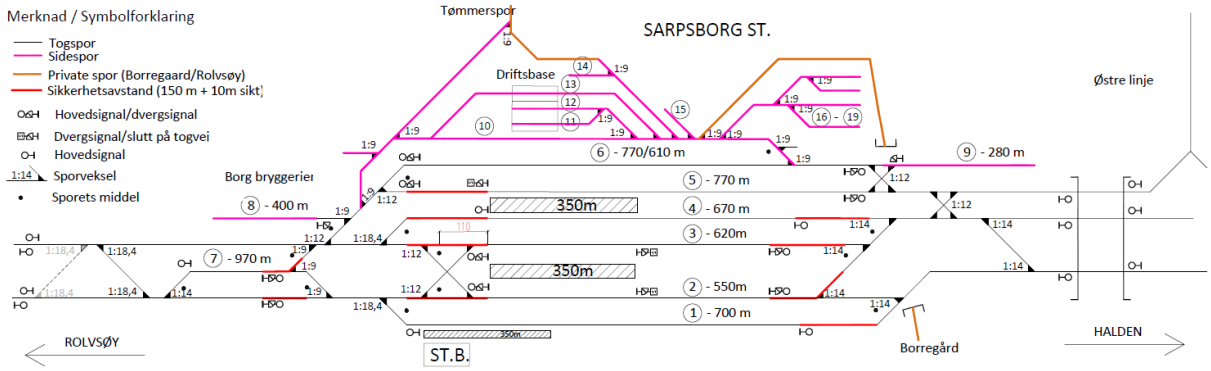
Nye stasjonsspor ligger på samme plassering som dagens men sporvekselgruppen er trukket noe vestover i forhold til i dag.

I likhet med alternativ 1 har stasjonen til sammen seks togspor med den samme spor- og plattformlengde. Forskjellen for dette alternativet er en annerledes løsning for plattformplassering. Den sidestilte plattformen til spor 1 opprettholdes og forlenges og det er mellomplattformer for spor 2-3 og 4-5. Nye mellomplattformer er trukket østover i forhold til stasjonsbygningen. Sideplattformen til spor 1 starter som i dag og beholder sin forbindelse med stasjonsbygningen. Pukksporet rives og det er plass til plattformforlengelse mellom spor 1 og godsbygningen.

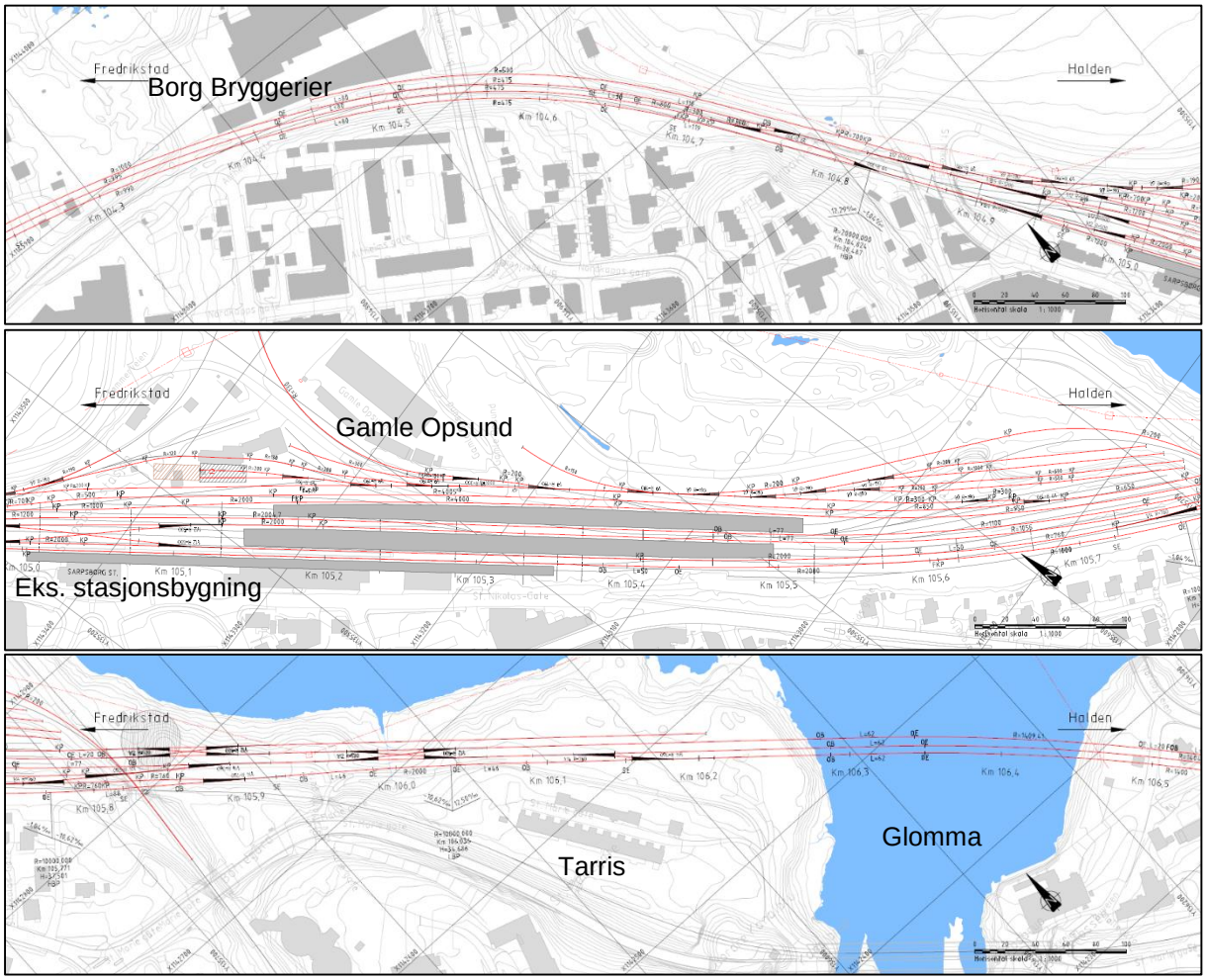
Løsningen for sidespor og opprettholdelse av eksisterende jernbanefunksjoner er veldig lik som i alternativ 1. Ny sportilknytting til tømmerspor krever noe mindre justering av sporet enn det er i alternativ 1. Løsningen for pukksporet og vedlikeholdsbasen er tilsvarende som i alternativ 1.

Sporvekselgruppen i østdelen strekker seg til ny jernbanebru over Glomma.

Skjematisk sett vil stasjonsplanen være lik for alle alternativer på E6–Borg Bryggerier og for kryssing av Glomma. Men sporgeometri, sporlengder samt sporvekselplassering og størrelse varierer noe for alternativer over Glomma. Per i dag er denne stasjonsløsningen kun utarbeidet i kombinasjon med alternativ Nord for Tarris og Midt. Det antas at andre kombinasjoner er også gjennomførbare. Det vises til beskrivelse og vurdering av alternativer for kryssing av Glomma i etterfølgende kapitler.



Figur 11-29: Skjematisk sporplan for Sarpsborg stasjon (stasjonsalternativ 2) endelig løsning



Figur 11-30: Sporplan fra Borg Bryggerier til og med kryssing av Glomma for stasjonsalt. 2, endelig løsning

Første byggetrinn

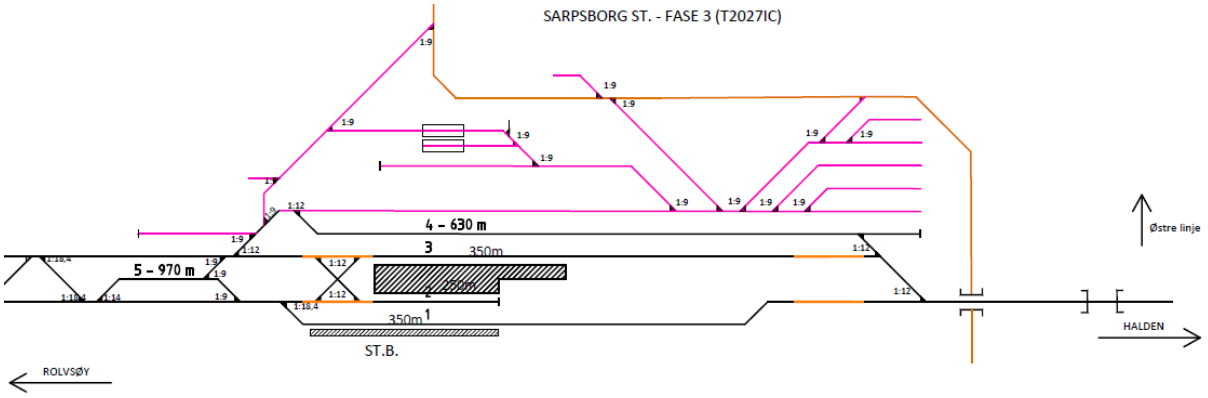
Det er undersøkt omfang av mulig utbygging på stasjonsområdet og tilknytting til eksisterende bane i første utbyggingstrinn av dobbeltspor fram til Sarpsborg. I denne omgang skal stasjonen tilrettelegges for togtrafikken i henhold til tilbudskonsept T2027IC som tilsvarer to IC-tog per time i grunnrute og økning av godskapasiteten.

Det er overordnet vurdert at ønsket togtrafikk kan håndteres med tre spor til plattform samt to spor dedikert til godstrafikken. Det midtre plattformsporet vil fungere som et vendespor for pendelen Oslo–Sarpsborg i tillegg et spor til plattform for gjennomgående persontog i hver retning.

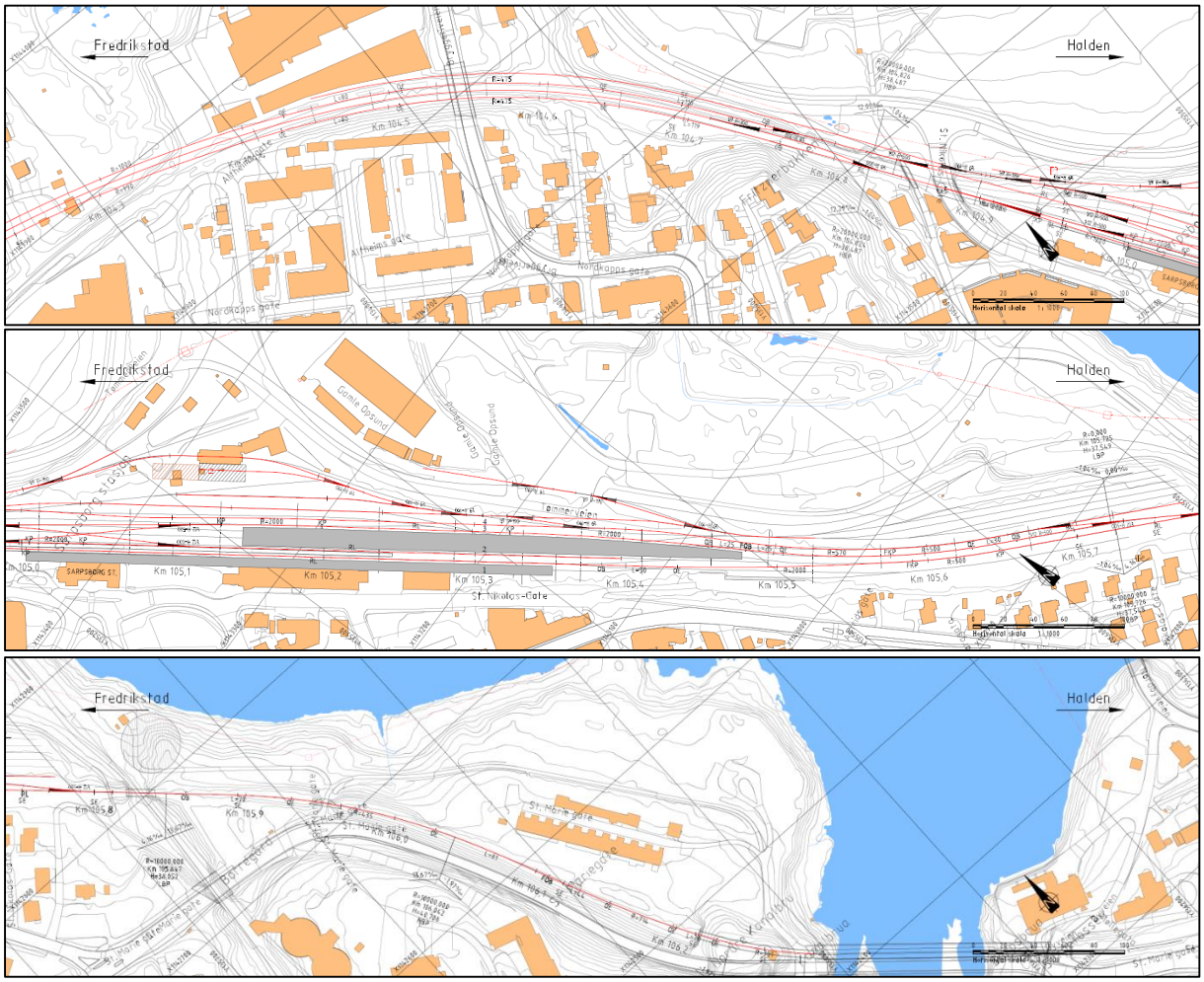
Ved utarbeidelse av sporplan er det forsøkt å minimere utbyggingen i denne fasen så langt det er mulig gitt at nødvendig sporkapasitet er oppfylt. For å unngå ombyggingen av hensettingssporene for godsmateriell samt industrispor er det foreslått å smale inn enden til mellomplattformen slik at vendesporet får en kortere plattform (250 meter) i denne fasen enn gjennomgående spor (350 meter).

Det er lagt inn et nytt spor for innendørs hensetting av revisjonsvogn og nytt pukkspor. Det medfører også sporjustering og nye sporveksler i tilknytting til dagens driftsbase.

Det er i utgangspunktet ikke behov for endringer i dagens bane øst for industrisporet. Det foreslås likevel å heve eksisterende enkeltspor ved Tarris for å tilrettelegge for at vegbru kan bygges før realisering av nytt dobbeltspor til Halden (krysse under).



Figur 11-31: Skjematisk sporplan for Sarpsborg stasjon i 2026 (byggetrinn 1) stasjonsplan 2



Figur 11-32: Sporplan Sarpsborg stasjon, stasjonsplan 2 i 2026 (byggetrinn 1)

11.6.2 Endringer fra forstudien

Ingen endringer da denne løsningen ikke har vært presentert i forstudien.

11.6.3 Vurdering mot kriteriene

Det foreligger ikke tilstrekkelig grunnlag for å utføre en vurdering av alternativer for jernbaneteknisk sporplan. Det er nødvendig å gjøre en nærmere vurdering av kapasitet før man kan anbefale alternativ. Det er ikke utført kapasitetsanalyse i optimaliseringsfasen. Det er derfor kun gjort en foreløpig vurdering.

11.6.3.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

Som for stasjonsløsning 1 er kravene er oppnådd:

- Fem togspor til plattform.
- Spor 5-6 er dimensjonert for lange godstog.
- Tømmerterminal: sportilknytting er ivaretatt.
- Driftsbase: dagens funksjoner er opprettholdt, noe redusert areal for utendørs lagring.
- Hensetting godsmateriell: spor reetablert.
- Industrispor Borregård: sportilknytting er ivaretatt.

Tekniske krav

- Vurdert for den vestlige delen av stasjonsplanen.
- Horisontal og vertikal geometri er i henhold til normale krav. Unntak: én overgangskurve for R=475 meter i venstre spor er 110 meter (ligger mellom normale og minste krav).
- Kurveradius langs plattform er >2000 meter.
- Sporvekselplassering: ingen sporveksler er på bru eller i kurve.
- Andre krav: avvik fra et "bør"-krav til 30 meter mellom stokkskinneskjøter. Gjelder to tilfeller utenfor hovedspor. Løsningen vurderes foreløpig som akseptabel, men skal vurderes nærmere i neste fase.

Funksjonalitet

Krav til samtidige togbevegelser er ivaretatt slik det er beskrevet for en firespors vendestasjon i Togfremføringskonsept (vedlegg 15 til konseptdokument). Det er ikke mulighet for et eget uttrekksspor for skjøting og deling av togsett før/etter rush. Begge vendesporene har en lengde tilsvarende et togsett bak plattform og er tilrettelagt for skjøting og deling med skiftesignal/sikkerhetsavstand. I alternativ 1 er dette mulig kun i spor 2.

På Sarpsborg vil det i tillegg være frekvent godstrafikk til og fra spor 5 og 6 i begge retninger. Sporplanen ivaretar samtidig inn-/utkjør av godstog på spor 5-6 og persontog på spor 4-5.

Sporplanen er fleksibel og har de aller fleste nødvendige sporforbindelser. Spor 1 og 4 er hovedspor. I vest ligger begge hovedsporene i avvik i sporveksel av type 1:18,4 R=1200 meter. Hastighet 100 km/t kan holdes gjennom sporene. Det er plassert to ytre sporforbindelser (1:18,4) i hovedspor vest for stasjonen (før kurve ved Borg Bryggerier).

Innkjøring til godssporene (herunder tømmerterminal og vedlikeholdsbase) fra Oslo skjer via ventespor. Det er en direkte forbindelse mellom ventesporet og terminalspor/vedlikeholdsbase. Gods- og arbeidstog fra Oslo vil uansett måtte kjøres inn på spor 5-6 (som er inkludert i sikringsanlegget) før de blir skiftet til terminalområdet via uttrekksspor.

I østdelen er sporforbindelser løst på tilsvarende måte som i alternativ 1. Også her er det plass til den ytre sporsløyfen før brua (1:14 R=760 meter). Plasseringen av sporsløyfen er viktig for at godstogene kan komme raskt ut i hovedspor mot Halden fra spor 5-6. Ved å flytte sporsløyfen nærmere stasjonen forbedres funksjonaliteten sammenlignet med konseptdokumentet og forstudien. Sporsløyfen vil også bli benyttet ved enkeltsporet drift i avviks- eller vedlikeholdssituasjoner. Det foreslås at ytre sporsløyfe i motsatt retning plasseres lengre vest i tilknytting til spor 2 (1:14 R=760 meter). Ulempen ved det er at spor 1 ikke vil være tilgjengelig når høyrespor til/fra Halden er stengt og stasjonens kapasitet reduseres til tre plattformspor. Alternativt kunne den legges med et ekstra sporkryss (dårlig for vedlikehold) eller ved Hafslund. Fordelene med foreslått løsning er at spor 2 blir tilknyttet Østre linje og får direkte forbindelse fra Østfoldbanen. Det siste gjør at tomtog kan kjøres direkte til spor 2 ved oppstart av rute fra et eventuelt hensettingsanlegg sør for Sarpsborg.

På lengre sikt, ved innføring av fire tog per time til Sarpsborg, vil dette alternativet være mer kapasitetssterkt enn alternativ 1. Ventesporet vest for stasjonen er i tråd med anbefalingen i strategisk rammeverk for stoppesteder (vedlegg til teknisk designbasis). Avgreninger til terminalspor bør dimensjoneres med et ventespor hvis de trafikkeres utenom lavtrafikk perioder. På Sarpsborg vil det

være frekvent trafikk til tømmerterminal, godsspor og vedlikeholdsbase i løpet av hele døgnet[5]: Sju til tolv tømmertog og tre kipptog fra Rolvsøy. Sydgående godstog kan bruke ventesporet som et forbikjøringsspor og kryssing av motgående trafikk i hovedspor blir unngått.

11.6.3.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Alternativ 2 er veldig likt alternativ 1 med tanke på teknisk gjennomførbarhet. Alternativet krever noe mindre justering av sportilknyttingen til tømmerterminalen (i begge tilsvingene). Løsningen forutsetter forlengelse av eksisterende plattform til spor 1. I denne forbindelse må plattformen heves i henhold til dagens teknisk regelverk. Økt plattformhøyde vil skape en utfordring for eksisterende stasjonsbygning.

Trafikkavvikling i anleggsperioden/sporbrudd:

Det må forventes store driftsforstyrrelser i anleggsfasen over Sarpsborg stasjon siden dette stasjonsalternativet også er lagt på dagens jernbaneområde. Som beskrevet under stasjonsalternativ 1 bør to strategier for anleggsgjennomføring vurderes i det videre arbeidet:

- Bygging med deler av eksisterende stasjon i drift. Dette innebærer etappevis utbygging med mange togdriftsfaser, kostbar og lang byggetid og krevende koordinering av anleggsarbeid og togtrafikk. En mulig løsning er beskrevet under.
- Bygge stasjonen med stengt bane. Godstog må kjøre andre ruter til Sverige, mens persontransporten går med buss for tog. Brudd i togtrafikken må planlegges i samarbeid med togoperatører og Borregaard. Dette er ikke vurdert i optimaliseringsarbeidet.

I dette alternativet beholdes eksisterende plattform til spor 1. Det kan gjøre utbyggingen noe lettere samtidig med togdrift på stasjonen. Ny mellomplattform for spor 2-3 kan bygges mens spor 1 er i drift.

Ved innføring av nytt dobbeltspor ved Borg Bryggerier vil man få den samme utfordringen som i alt. 1.

Fasevis ombygging av stasjonsområdet

På dette nivå er det kun tatt stilling til om fasevis ombygging er gjennomførbar. Det er laget skjematiske skisser som viser tilgjengelig sporkapasitet i hovedfaser, se figur 11-33 og figur 11-34.

I dette alternativet skal det ikke gjøres vesentlige endringer i de eksisterende hensettingssporene og industrisporet. Anleggsarbeider starter med forberedende arbeider som riving av spor 2-6 for å gi plass til ombygging på stasjonsområdet og omlegging av ett togspor for å kunne opprettholde tømmerterminalen i drift (mindre sporjustering, endring i signalanlegget).

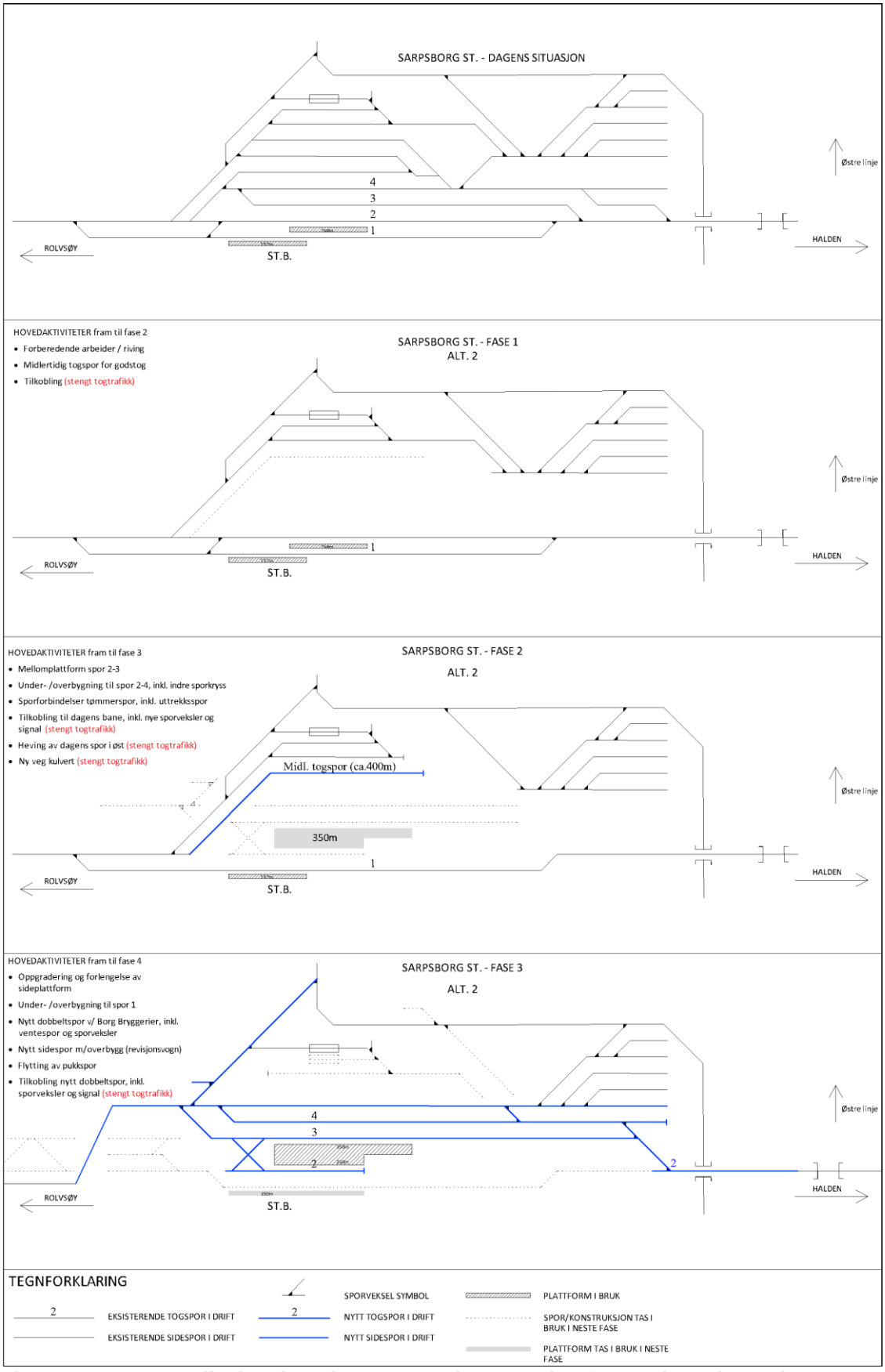
Videre er det mulig å bygge mellomplattformen til spor 2-3, samt uttrekksporet ved Borg Bryggerier med togtrafikken på spor 1. Kryssing av persontog som gjøres på Sarpsborg stasjon i dag må flyttes til et annet sted på strekningen.

I neste fase kan man legge om togtrafikken via nytt uttrekkspor som midlertidig kobles til eksisterende bane. Det vil antakelig gi plass til gjennomføring av nytt dobbeltspor ved Borg Bryggerier og opp-gradering av spor 1 og eksisterende sideplattform. Uttrekksporet skal ligge omtrent på samme høyde som dagens spor og en slik tilkobling antas å være mulig. Nytt dobbeltspor ligger både lavere og i kort avstand til uttrekksporet. Det må verifiseres om anleggsgjennomføringen er mulig ved å sikre spor i drift med en spuntvegg, eventuelt må sporavstanden mellom hovedspor og uttrekkssporet økes.

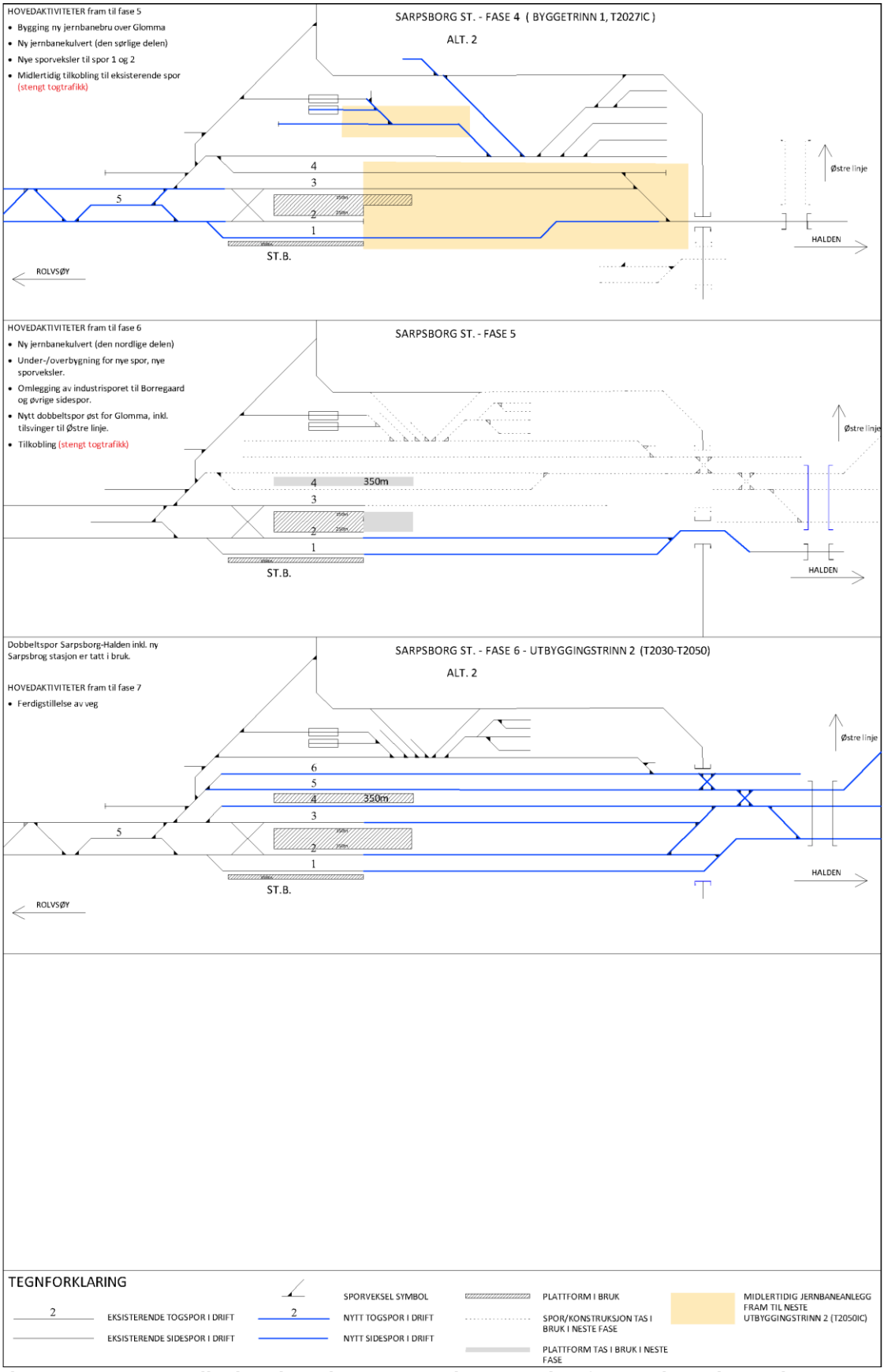
Eksisterende jernbanebru over industrispor berøres ikke i byggetrinn 1. Men dagens bane øst for den må antakelig heves for å tilrettelegge for vegutbyggingen. Det vil være behov for en periode med stengt togtrafikk når koblingene skal gjennomføres. Spesielt heving av eks. spor kan kreve tid.

Den østlige sporvekselgruppen samt nye sporforbindelser i forbindelse med driftsbasen og industrisporet vil være midlertidig fram til byggetrinn 2 (videre dobbeltspor til Halden). Ny kulvert over industrisporet forutsettes å bli bygd i neste byggetrinn.
Stasjonsplan 2 vil kreve mindre tiltaksomfang og sporbrudd i første byggetrinn enn stasjonsplan 1.

[5] I henhold til referat fra møter med Jernbaneverket fra 02.12.2015 og 13.04.2016.



Figur 11-33: Fase 1 til 3 i ombygging av Sarpsborg stasjon for stasjonsalternativ 2



Figur 11-34: Fase 4 til 6 i ombygging av Sarpsborg stasjon for stasjonsalternativ 2

Trafikkavvikling i anleggsperioden veg

Vurderingen blir som for stasjonsalternativ 1 med behov for bruk av eksisterende vegnett ved ombygging av stasjonen. Dette må detaljeres i en senere fase.

11.6.3.3 Trafikkavvikling veg

Vurderingen blir som stasjonsalternativ 1 siden begge er plassert på dagens jernbaneareal. De skiller seg ikke når det gjelder konsekvenser for vegløsninger. Konsekvenser og mulige løsninger for veg er beskrevet i kapitler som omhandler alternativer for kryssing av Glomma.

11.6.3.4 Byutvikling

Stasjonsområdet med plattformer flyttes østover i forhold til dagens situasjon, men ikke så langt øst som i stasjonsalternativ 1. Arealbeslaget er også noe mindre (1.5 dekar), men dette er uansett i et industriområde der det ikke er aktuelt med byutvikling. Sideplattform mot sentrum ligger forskjøvet vestover i forhold til de to midtplattformene og stasjonsbygningen har direkte kontakt med sideplattformen. Stasjonsbygningen kan derfor beholde reisefunksjoner som i dag. Godsbygget kan sannsynligvis bevares. For begge bygningene bør samlet potensial for å romme reisefunksjoner vurderes i detaljfasen. Sidestilt plattform inn mot sentrum anses som noe bedre enn midtstilte plattformer mht. atkomst fra stasjonen til sentrum.

Stasjonsområdet kan kobles til kvartalsstrukturen uten særskilte tiltak.

Som alternativ 1 har også alternativ 2 potensiale for å tilpasse kryssing av sporene til ønsket utvikling av sentrum. Kryssing av sporene kan skje både over eller under sporene. Alternativet gir gode muligheter for å etablere områder for omstigning til buss i direkte tilknytning til stasjonen og område for henting og bringing med privatbil og taxi. Alternativet kan også gi god tilgjengelighet med sykkel.

Som beskrevet under stasjonsalternativ 1 er det ikke satt noen «karakter» for byutvikling siden det ikke har vært noen tydelig føringer med hensyn til dette.

11.6.3.5 Ikke-prissatte konsekvenser

Som for stasjonsalternativ 1 er det ikke gjort vurderinger knyttet til ikke-prissatte konsekvenser. Dette er vurdert i kapitler som omhandler alternativer for kryssing av Glomma.

11.6.3.6 Kostnader

Alternativet er ikke kostnadsberegnet da det ikke er grunnlag for å sile mellom alternativer inne på Sarpsborg stasjon.

11.6.4 Varianter/løsninger for alternativ 2 som ikke anbefales videreført

Tredje spor ved Borg Bryggerier anbefales ikke videreført som sidestilt løsning. Den midtstilte løsningen gir bedre kapasitet.

11.7 Optimalisert løsning for kryssing av Glomma - alternativ Nord for Olavsvollen

11.7.1 Beskrivelse av alternativet

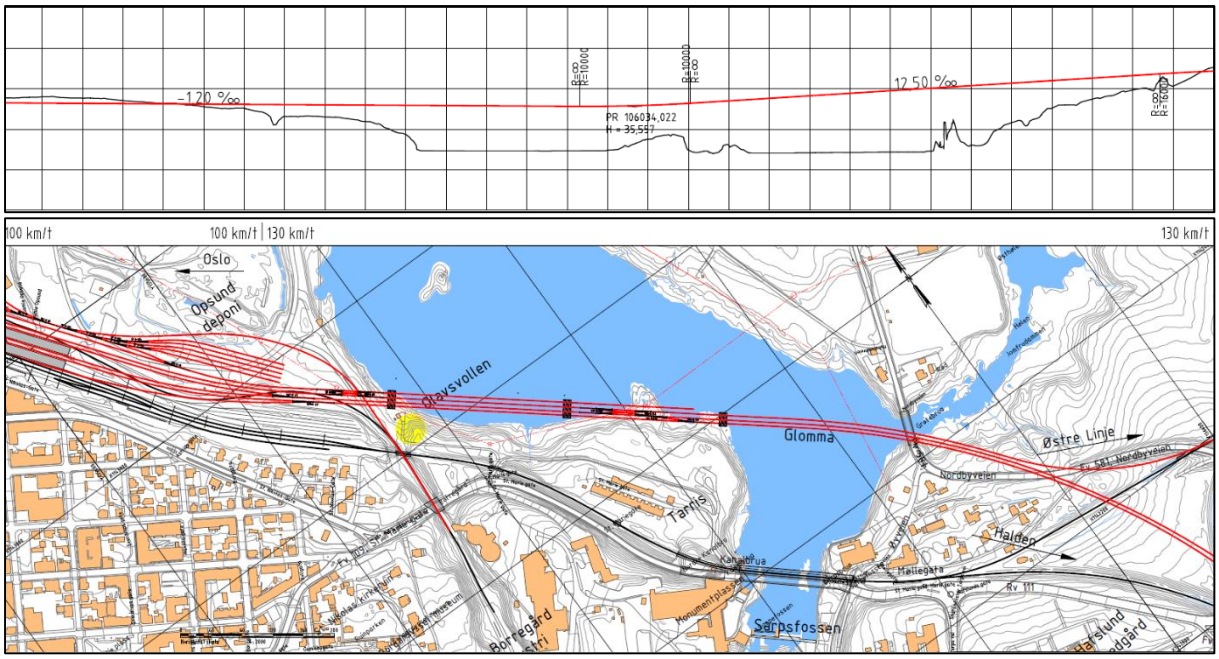
I dette alternativet er det forsøkt å begrense konflikt med både Olavsvollen og Tarris i tillegg til kraftverkene langs Glomma. Jernbanetraseen trekkes lenger nord i Glomma og legges på en bru nord for Olavsvollen. Det er utarbeidet ett vegkonsept som ligger langs jernbanen. Ved dette alternativet får man da samlet konstruksjonene, noe som reduserer det totale fotavtrykket. Alternativet er en videreutvikling av fylkeskonservatorenes forslag (se avsnitt 11.7.9).

11.7.2 Jernbane

Alternativet er utarbeidet i kombinasjon med stasjonsalternativ 1. Det antas at alternativet også kan kombineres med stasjonsalternativ 2.

I dette alternativet er nye plattformspor flyttet 100 meter vest og dreid 20 meter nordover i østenden sammenlignet med andre alternativer for å komme på nordsiden av Olavsvollen. Nye plattformspor går på tvers av dagens stasjonsspor. Etter plattformene fortsetter stasjonssporene i en kurve med R=760 meter. Det er ikke plass til alle sporveksler før jernbanebrua ved Olavsvollen, på grunn av kort rett linje og krav til sporlengde for lange godstog. Sporveksler kan ikke plasseres på bru i henhold til teknisk regelverk. Det er løst ved å dele jernbanebru over Glomma i to bruer og plassere de ytterste sporvekslene på en fylling der nytt spor går delvis over land. Det er brukt dobbel kryssveksel 1:12 R=500 meter for å få plass til nødvendige sporvekslene mellom bruene.

Alternativet krysser Glomma cirka 180 meter nord for dagens bru. Den første brua har fire spor i bredden, mens den andre har tre spor. To spor tilhører dobbeltsporet mot Halden. Ett spor grener av til Østre linje. Det fjerde sporet er et uttrekksspor.



Figur 11-35: Plan og profiltegning for jernbanealternativ Nord for Olavsvollen uten tilhørende vegalternativ



Figur 11-36: Jernbanealternativ Nord for Olavsvollen uten tilhørende vegalternativ

11.7.3 Endring fra forstudien

Traseen er flyttet lenger nord i Glomma sammenlignet med opprinnelig alternativ 1a. Det medfører to jernbanebruer over elva og flytting av stasjonsområdet. Det er lagt en ekstra sporsløyfe i hovedspor. Sporveksler er plassert vest for jernbanebruene og på en fylling mellom bruene (iht. krav i teknisk regelverk).

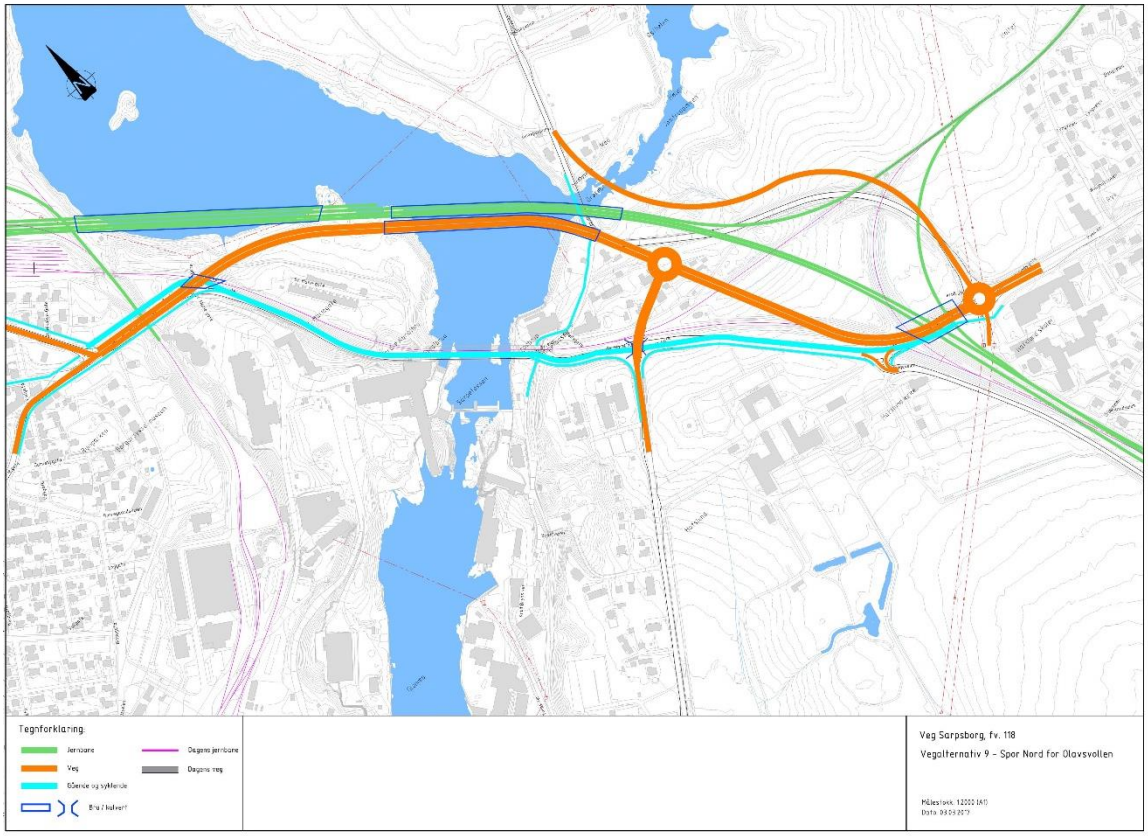
11.7.4 Vegalternativ knyttet til jernbanealternativ Nord for Olavsvollen – vegalternativ 9

Det er kun ett vegalternativ som er knyttet til dette alternativet, vegalternativ 9.

- Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane.
- God løsning for gang- og sykkel i dagens veg/banetrasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård flyttes nordover, noe som gir bedre vertikalgeometri for rv.111 Statsminister Torps vei.
- Mulig å bygge veg før bane med nødvendige midlertidige vegomlegginger.
- Løsningen følger samme prinsipp som alt. 7 og 8.



Figur 11-37: Jernbanealternativ Nord for Olavsvollen med tilhørende vegalternativ 9



Figur 11-38: Jernbanealternativ Nord for Olavsvollen med tilhørende vegalternativ 9. Ny rundkjøring ved Hafslund Hovedgård, prinsipp på utforming og plassering. Oransje strek er ny veg, cyan gang- og sykkelveg og grønn bane

Traseen for ny firefelts bru over Glomma ligger parallelt med ny jernbanebru. Forbi Tarris ligger vegen mellom Tarris og jernbanen. Inn mot dagens kryss med fv. 109 i Borregårdsbakken følger ny vegtrasé dagens fv. 118, men utvides mot nord.

Gang- og sykkelvegen foreslås i dette alternativet lagt i eksisterende veg- og/eller banetrasé over Sarpsfossen og videre i dagens vegtrasé mot Borregårdsbakken. Videre i kulvert under fv. 118, for så å ligge på vestsiden av fv. 118 inn mot krysset fv. 118 x fv. 109. Det foreslås her en løsning med sykkelveg med fortau. I Borregårdsbakken blir det også mulighet for fortau på Borregaardssiden.

Atkomst til Tarris kan løses med en énfelts vegløsning, parallelt med gang- og sykkelanlegget over Glomma. Avkjørsel blir i eksisterende rundkjøring vest for Hafslund hovedgård. Atkomsten vil derfor kun skje fra øst og ikke fra bysiden. Denne atkomsten kan også benyttes som kjørbar atkomst til Borregaard kraftverk.

På østsiden av Glomma kobles fv. 118 til rv. 111 i en ny rundkjøring nord for eksisterende rundkjøring ved Hafslund hovedgård. Rundkjøringen vest for Hafslund må forskyves ca. 130 meter mot nord. I og med at den forskyves nordover, vil det muliggjøre en justering av vertikalprofilet for rv. 111 Statsminister Torps vei, som i dag ikke har optimale stigningsforhold.

I og med at bruene er lagt lenger mot nord vil det på østsiden av Glomma, mellom brua og rundkjøringen ved Hafslund skole, bli en ny trasé for fv. 118 / rv. 111.

På østsiden av Glomma legges gang- og sykkelvegen i kulvert under ny fv. 118 og følger så videre langs rv. 111 / fv. 118. Stigningen på gang- og sykkelvegen blir 5 %. Tilkobling til sykkelvegsystemet langs rv. 111 i Statsminister Torps vei kan skje som i dag, via undergang under brua og videre på det lokale vegnettet. Gående kan benytte fortau langs fv. 118 og rv. 111.

Krysset med Haugeveien må bygges noe om.

Det er ikke aktuelt med fire felt for allmenn trafikk. Det er ikke tatt stilling til om det skal være kollektiv- eller sambruksfelt.



Figur 11-39: Konsept vegalternativ for jernbanealternativ Nord for Olavsvollen

11.7.5 Konstruksjoner

Jernbanen går med fire spor på en ca. 200 meter lang bru fra stasjonsområdet og ut til odden nord for Tarris. Her må sporet legges på fylling på grunn av sporveksler. Det henvises til beskrivelse fra geoteknikk for denne løsningen. Videre går tre spor på bru, ca. 450 meter lang, over Glomma.

Vegalternativ 9 medfører følgende konstruksjoner:

- Ny kulvert for sporet til Borregaard.
- Ny kanalbru eller rehabilitering av eksisterende.
- Eksisterende vegbru rehabiliteres eller det bygges ny gang- og sykkelbru, med ev. kjøreadkomst til Tarris.
- Ny vegbru mot nord, 2x2 felt, ca. 300 meter, fundamentert på borete utstøpte stålrørspeler til berg.
- To nye kulverter for gang- og sykkelveg.

11.7.6 Geoteknikk

11.7.6.1 Jernbanealternativ Nord for Olavsvollen

Alternativ Nord for Olavsvollen er planlagt med en fylling om lag fram til Olavsvollen med høyde opptil ca. 7 meter over dagens terreng. Alternativet går deretter i bru med fire spor fram til om lag profil 104 000. Her ligger alternativet med fire spor på en fylling ca. 10-12 meter over terreng/vannivå i Glomma fram til rundt profil 104 180. Begge fyllingene vil, med normale skråningshelninger, gå langt ut i Glomma, og her antas det å være krevende grunnforhold slik at det blir påkrevet med tiltak som stabilisering av undergrunnen og/eller pelet fylling i området. Det er ikke klart om det er mulig å stabilisere massene med kalksementpeler her, så det kan også bli behov for andre konstruktive stabiliserende tiltak i tillegg til peler.

En så stor utfylling vil påvirke strømningsforholdene i Glomma inn mot fossen og inn mot inntakene til kraftverkene på begge sider. Omfanget og konsekvensene for strømningsforholdene er uavklarte, men med bakgrunn i fyllingens størrelse anbefales det at det jobbes videre for å begrense omfanget av fyllingen. I avsnittet under er det beskrevet en del tiltak for å begrense fylling ut i Glomma.

I begge fyllingsområdene delvis ut i Glomma er det lagt sporveksler for sporene. Teknisk regelverk krever i utgangspunktet at sporet går på fylling der det legges inn sporveksler. Dersom en vanlig fylling ikke kan bygges, må andre tiltak gjennomføres. En løsning er en brukonstruksjon med tiltak for å øke stivheten for brua. En annen er å legge sporene på en pelet fylling der fyllingen bygges opp med f.eks. armerte jordkonstruksjoner med svært bratte sidekanter eller konstruktive fronter for å begrense utfylling i Glomma. Sporet kan også bygges på pelet trau med høye sidevegger der det fylles opp inne i trauet med normale tunge masser.

Etter fyllingen på vestsiden av Glomma går alternativet videre i bru med tre spor på stigning over Sarpsfossen, over Grøtte bru og over nedre del av Nordbyveien. På østsiden av Sarpsfossen, deler alternativet seg i to bruer, en bru for dobbeltspor for hovedsporet og én for videreføring av østre linje. Begge landkarene på østsiden av Glomma er plassert om lag der sporene krysser Nordbyveien. Hovedsporet skjærer seg raskt inn i terreng i kvikkleireområdet nord for Gule bru og gjennom det østre landkaret for brua. Østre linje går i fylling i en kort strekning over Nordbyveien og deretter inn i skjæring før den går inn i eksisterende trasé for østre linje.

Alle fundamentene for bruene peles til berg. Alle fyllinger på østsiden av Glomma antas bygget opp av lette eller superlette masser. For alle skjæringer må det forventes stabiliserende tiltak med terrengarronderinger og kalksementpeler.

Syd for Gule bru og videre sydøstover går hovedsporet i skjæring gjennom en antatt morenerygg. Deretter legger hovedsporet seg inn mot trasé for eksisterende spor om lag i høyde med eksisterende terreng. Dobbeltsporet vil sannsynligvis kunne etableres med enkle geotekniske tiltak (f.eks. terrengarrondering).

11.7.6.2 Vegalternativ 9

Eksisterende fv. 109 (St. Marie gate) er planlagt videreført på ca. 300 meter fylling inn mot det nye sporet. Deretter går vegen videre på fylling, parallelt med banen fram til bru over Glomma. Fyllingene, blir fra 7–12 meter høye, og det må påregnes tiltak med lette masser, stabilisering og mulig også peler og forankringer for å sikre stabilitet etter dagens regelverk.

Vegbrua over Glomma går fra profil 450–775. Landkaret på østsiden av Glomma er vist med fylling over Nordbyveien. Her planlegges det også en framtidig rundkjøring på fylling. Vegen går videre opp mot Gule bru på fylling som varierer sterkt, men er opp mot 10 meter på det høyeste. Grunnen i området består av bløt leire til stor dybde (15 meter eller mer). Det forventes at alle fundamenter for landkar og søyler for brua fundamenteres på peler til berg. Videre forventes det bruk av stabiliserende geotekniske tiltak som kalksementpeler, lette masser og terrengarrondering for fyllinger og skjæringer i området.

11.7.7 Anleggsgjennomføring

11.7.7.1 Jernbane

Alternativ Nord for Olavsvollen kan bygges i to eller tre utbyggingstrinn.

<u>Dobbeltspor til Sarpsborg - minimal utbygging</u>

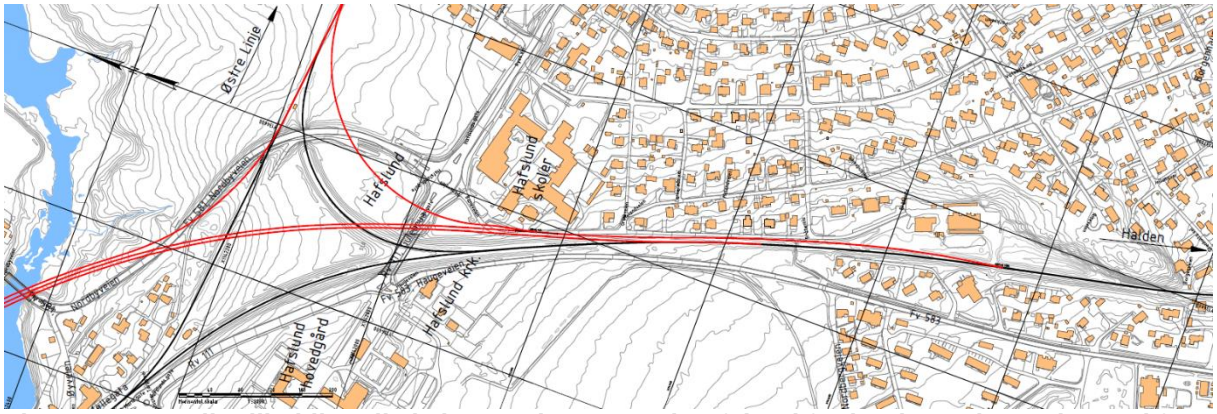
Det antas at det er mulig å bygge en midlertidig tilkobling til eksisterende spor vest for Glomma og to nye spor til plattform samt ett vendespor. Med dette vil man oppnå målet om trafikkøkning til to IC-tog per time til Sarpsborg innen 2026. Sporplanen er ikke utarbeidet i optimaliseringsfasen, men det er kontrollert at tilkoblingen er sporgeometrisk gjennomførbart. Det vil ikke være en god sporgeometri på grunn av at plattformene er dreid på tvers av dagens spor på stasjonen. Sporene vil ligge i fire kontrakurver fram til Glomma. Det er negativt for både reisekomfort og teknisk sett for å få plass til sporforbindelser mellom spor.

Nye togspor med sporveksler i den østlige delen av stasjonen vil være midlertidige inntil man fortsetter dobbeltsporutbyggingen. Det blir i tillegg behov for midlertidig omlegging av samtlige sidespor og sporveksler tilhørende øvrige funksjoner på stasjonen. Omfang av midlertidig ombygging for dette alternativet er så stor at det kan vise seg at det mest hensiktsmessige er å bygge de permanente løsningene med en gang.

Dobbeltspor til Sarpsborg – større utbygging (inkl. ny jernbanebru)

Full utbygging av fire nye plattformspor (fire IC-tog per time) vil medføre:
- omlegging av sporet til tømmerterminal
- omlegging av spor ved vedlikeholdsbase, dagens areal er begrenset her, og det vil antakelig kreve utvidelse av arealer
- flytting av hensettingsspor og industrispor Borregård lengre nord.

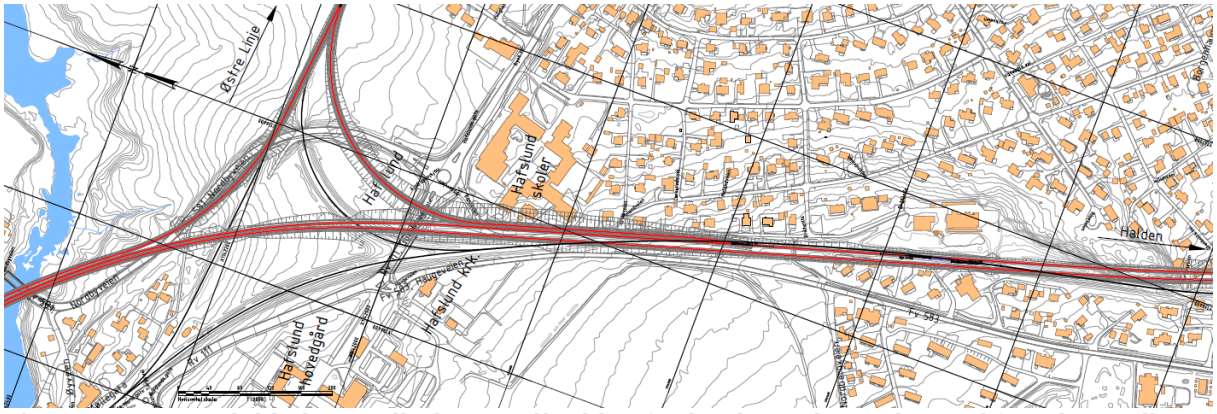
På den andre siden av Glomma vil nytt dobbeltspor komme så langt nord at det ikke vil være mulig å koble det til eksisterende bane før den sørlige tilsvingen til Østre linje. Begge tilsvingene må derfor bygges om samtidig. Dette alternativet kommer nærmest Hafslund skole. Se figur under som viser mulig tilkobling til eksisterende spor.



Figur 11-40: Mulig tilkobling til eksisterende spor ved Hafslund for jernbanealternativ Nord for Olavsvollen

Dobbeltspor til Halden

Videre utbygging av dobbeltspor mot Halden vil krysse eksisterende spor i område mellom Hafslund og Klavestad samt medføre ombygging av den sørlige tilsvingen til Østre linje. Tilsvingen kommer i konflikt med veg ved Hafslund skole. Dette må sees nærmere på i neste prosjektfase. Disse utfordringene vil i større eller mindre grad oppstå uavhengig av alternativvalg over Glomma.



Figur 11-41: Nytt dobbeltspor til Klavestad/Halden for jernbanealternativ Nord for Olavsvollen tilrettelagt for et midtstilt ventespor ved Klavestad

11.7.7.2 Vegalternativ 9

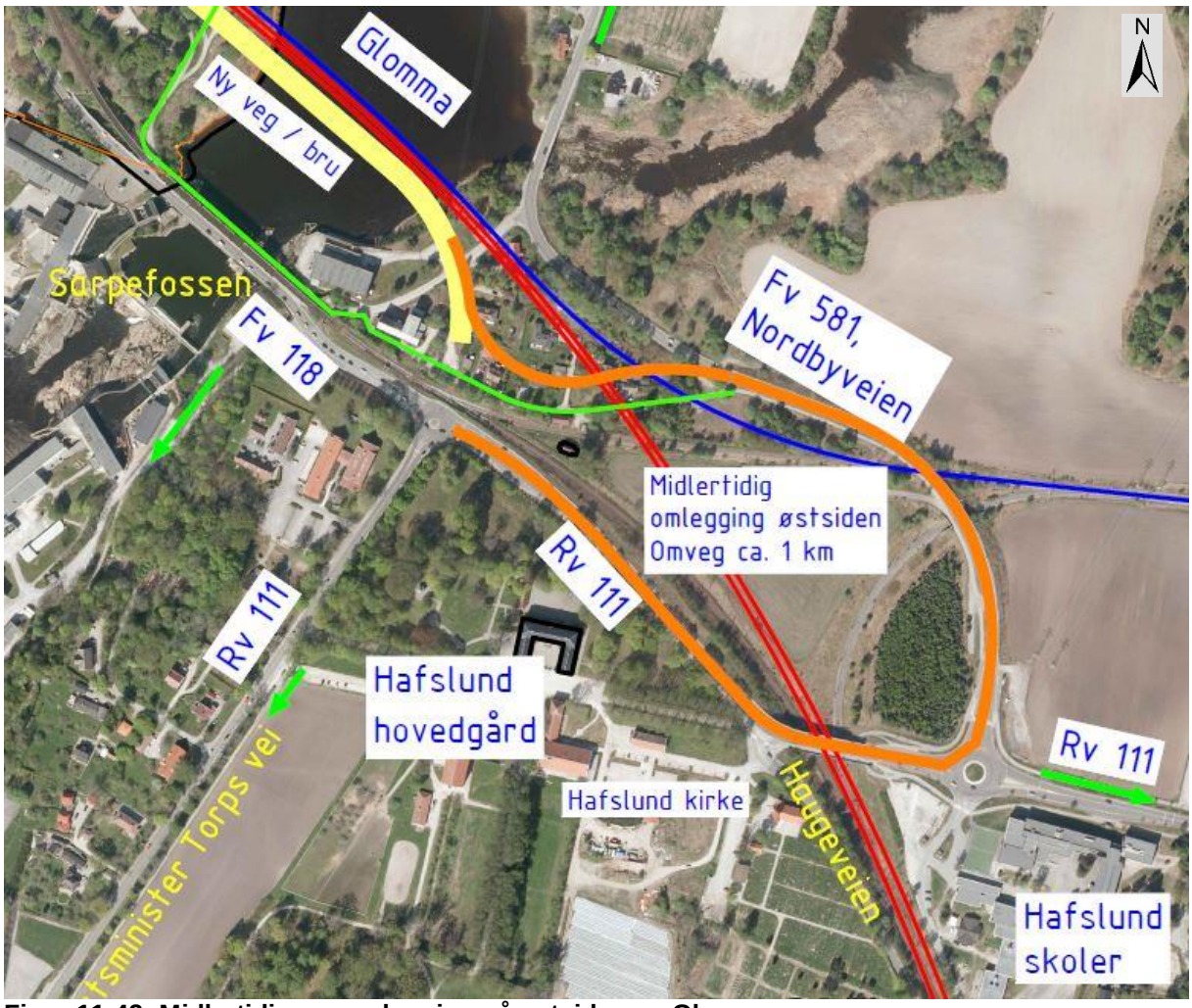
Vegalternativ 9 kan bygges før bane på strekningen fra byen og over Glomma, men det er nødvendig med midlertidige vegomlegginger.

Utfordringen med å bygge veg før bane er at man, i de tilfeller vegalternativet ligger nord for eksisterende bane, må krysse eksisterende spor på to steder. Dette gjelder for alle vegalternativene, bortsett fra alternativ 1 og alternativ 5.

Løsning for gående og syklende ivaretas på dagens gang- og sykkelveg. Eksisterende gang- og sykkelkulvert under jernbanen ved Borregaardsbakken kan beholdes gjennom hele byggeperioden. Det må påregnes mindre omlegginger på deler av gang- og sykkelvegen.

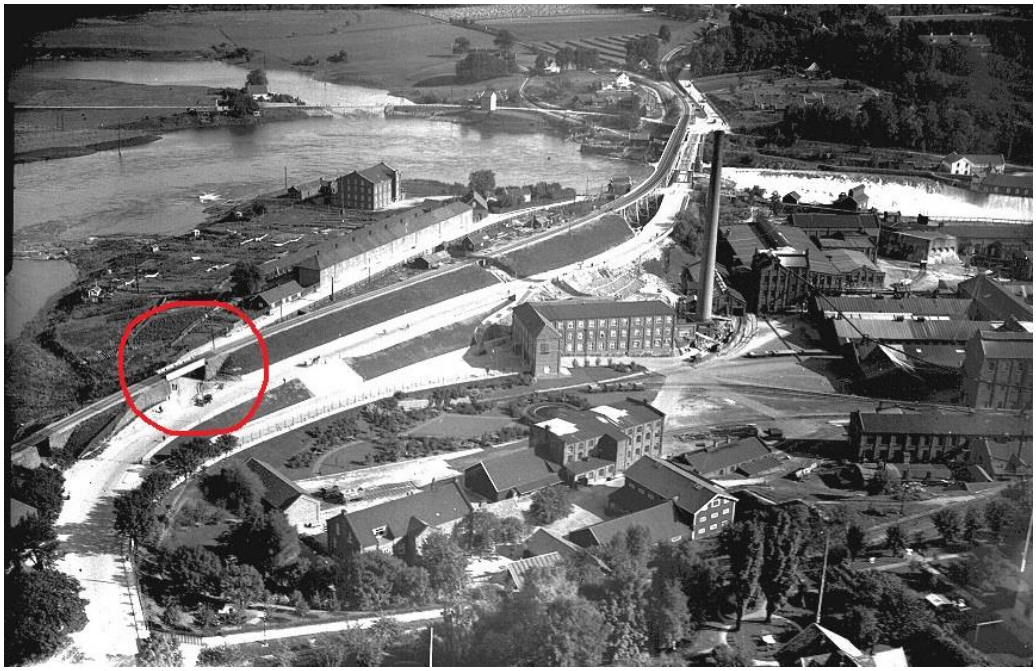
Vegalternativ 9 kan bygges over fem utbyggingsfaser.

Fase 1 – Bygging av vegkonstruksjon over Sarpsfossen
Vegkonstruksjon over Sarpsfossen og tilhørende veg ved Tarris bygges først. Deretter bygges midlertidig veg på østsiden fra ny bru til Nordbyveien.



Figur 11-42: Midlertidig vegomlegging på østsiden av Glomma

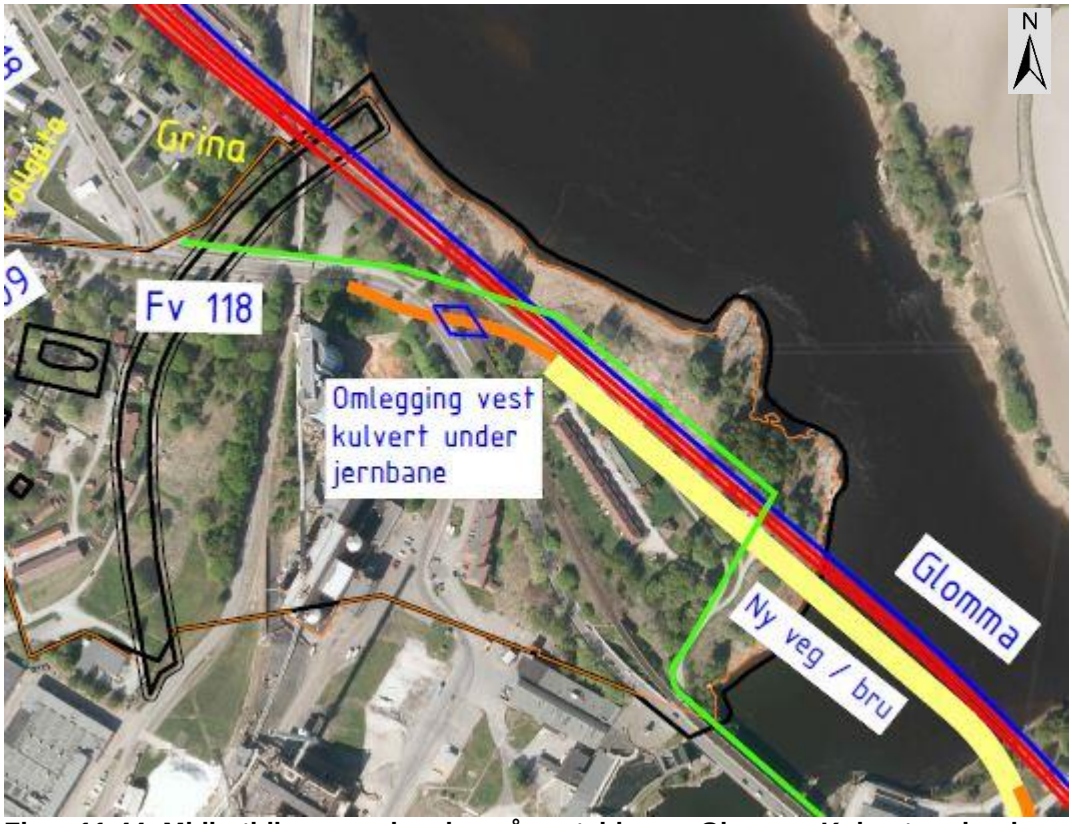
Fase 2 – Midlertidig vegomlegging av fv. 118 ved Borregårdsbakken
Kryssing av spor på vestsiden av Glomma kan løses ved etablering av en midlertidig kryssing under dagens jernbanefylling, øst for dagens gang- og sykkelvegkulvert ved Borregårdsbakken. Høydeforskjell på dagens veg og bane i det aktuelle området er ca. 6 meter. Det har tidligere vært en permanent forbindelse under jernbanen i dette området, se figur 11-43.



Figur 11-43: Den gamle vegforbindelsen gikk under jernbane og langs husveggen til Tarris. Bilde fra 1935 hentet fra fotosamlingen til Sarpsborg kommune[38]

For å få en tilfredsstillende linjeføring gjennom kulverten må det bygges en midlertidig trasé for deler av fv. 118, på sørsiden av eksisterende fv. 118, i retning siloene til Borregaard.

I dette trinnet bygges først den midlertidige vegomlegging av fv.118 ved Borregårdsbakken. Deretter monteres den prefabrikkerte kulverten fra nordsiden av fyllingen, slik at arbeidene kan foregå i avstand til trafikken på fv. 118. Kulverten kan monteres ved at spor brytes. Det må påregnes totalbrudd i omtrent én uke for denne type jobb. Midlertidig prefabrikkert kulvert bygges for to felt.



Figur 11-44: Midlertidig vegomlegging på vestsiden av Glomma. Kulvert under dagens jernbane

Ettersom denne midlertidige vegomleggingen kan vare over flere år, er det et krav om at kulverten skal ha full frihøyde på 4,9 m.

Fase 3 – Tiltak i eksisterende fv. 118-trasé
I fase 3, når trafikk er ført over på ny vegbru over Sarpsfossen, kan opprusting og nyetablering av tiltak i og i tilknytning til eksisterende fv. 118-trasé starte. Gang- og sykkeltrafikk ivaretas med samme prinsipp som dagens, men kryssing over Sarpsfossen i egen bru syd for dagens jernbane. Det må påregnes mindre omlegginger. Det anbefales å rehabilitere eller bygge opp dagens fv. 118 til kjørbar standard for å kunne fungere som omkjøringsveg i anleggsfasen. I forbindelse med bygging av jernbanebru og jernbane på østsiden av Glomma kan det i enkelte faser være hensiktsmessig å lede trafikken over på dagens vegtrasé. Dette gjelder spesielt i den siste anleggsfasen der den midlertidige vegomleggingen på østsiden er fjernet.

Fase 4 - Bygging av fremtidig jernbane
Når tiden er klar for bygging av jernbane, skal dette kunne løses uavhengig av vegsystemet. Byggingen vil imidlertid skje nær eksisterende og nytt vegsystem. Dette betinger hensyn til nærføring i anleggsfasen.

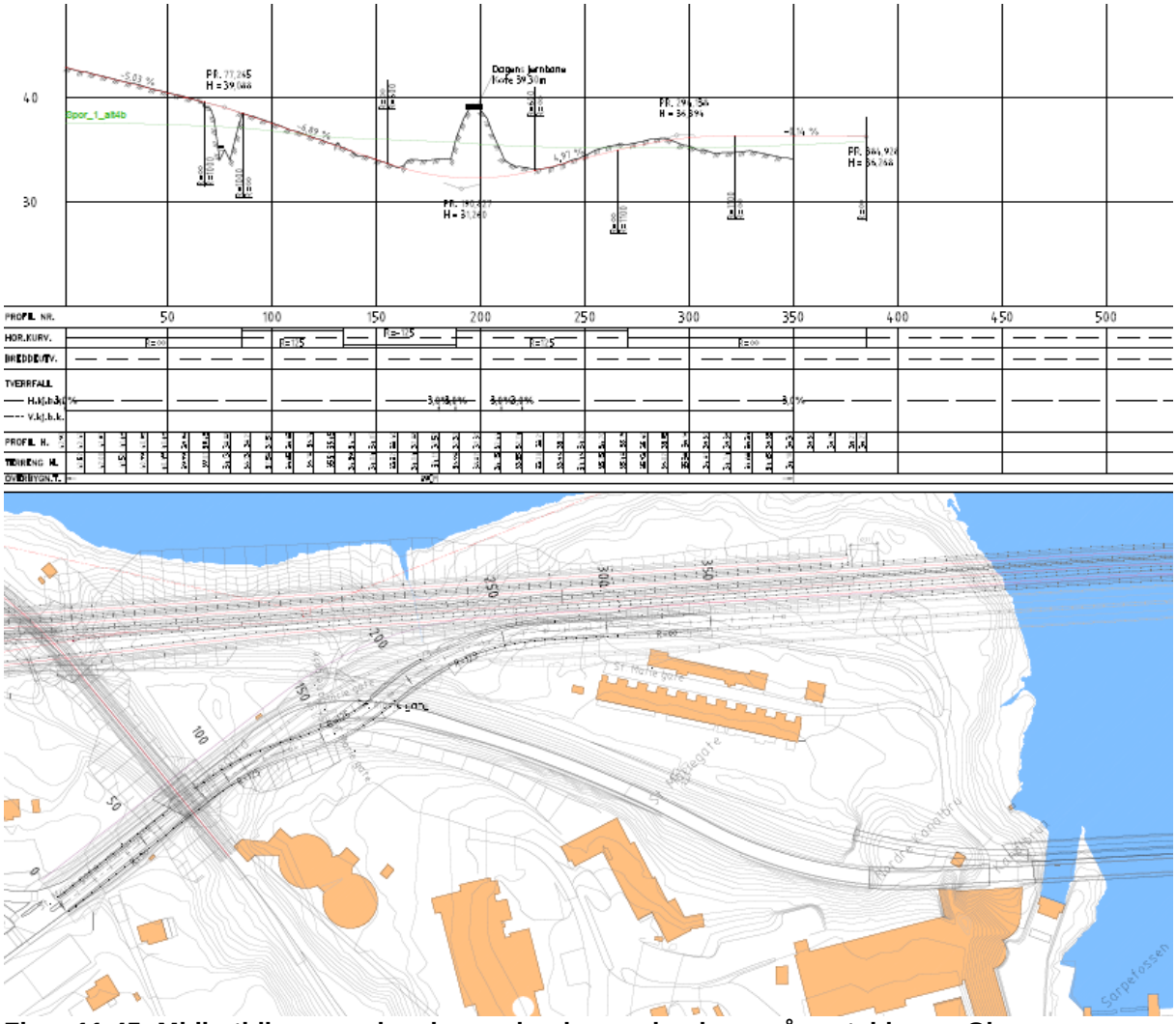
Fase 5 – Fjerning av dagens jernbane og komplettering av vegsystem
Etter at ny jernbane er bygd, er det nødvendig å fjerne dagens bane for å fullføre hele vegsystemet, med komplett løsning for både kjøreveg og gang- og sykkelveg. På vestsiden bygges ny gang- og sykkelvegkulvert gjennom vegfylling til den nye firefeltsvegen. På østsiden bygges ny firefelts veg mellom rundkjøringen ved Hafslund hovedgård og Hafslund skole. Deretter bygges gang- og sykkelløsning i eksisterende trasé for rv. 111/fv. 118.

Forslag til midlertidig omlegging som er utarbeidet innebærer noe lavere vegstandard og fartsgrense i den midlertidige fasen. Tungtransport kan i hovedsak ledes om E6 og Sandesundbrua. Men i og med at fv. 118 benyttes som omkjøringsveg for E6 må det sikres løsninger som gir akseptabel framkommelighet også for tungtransport.

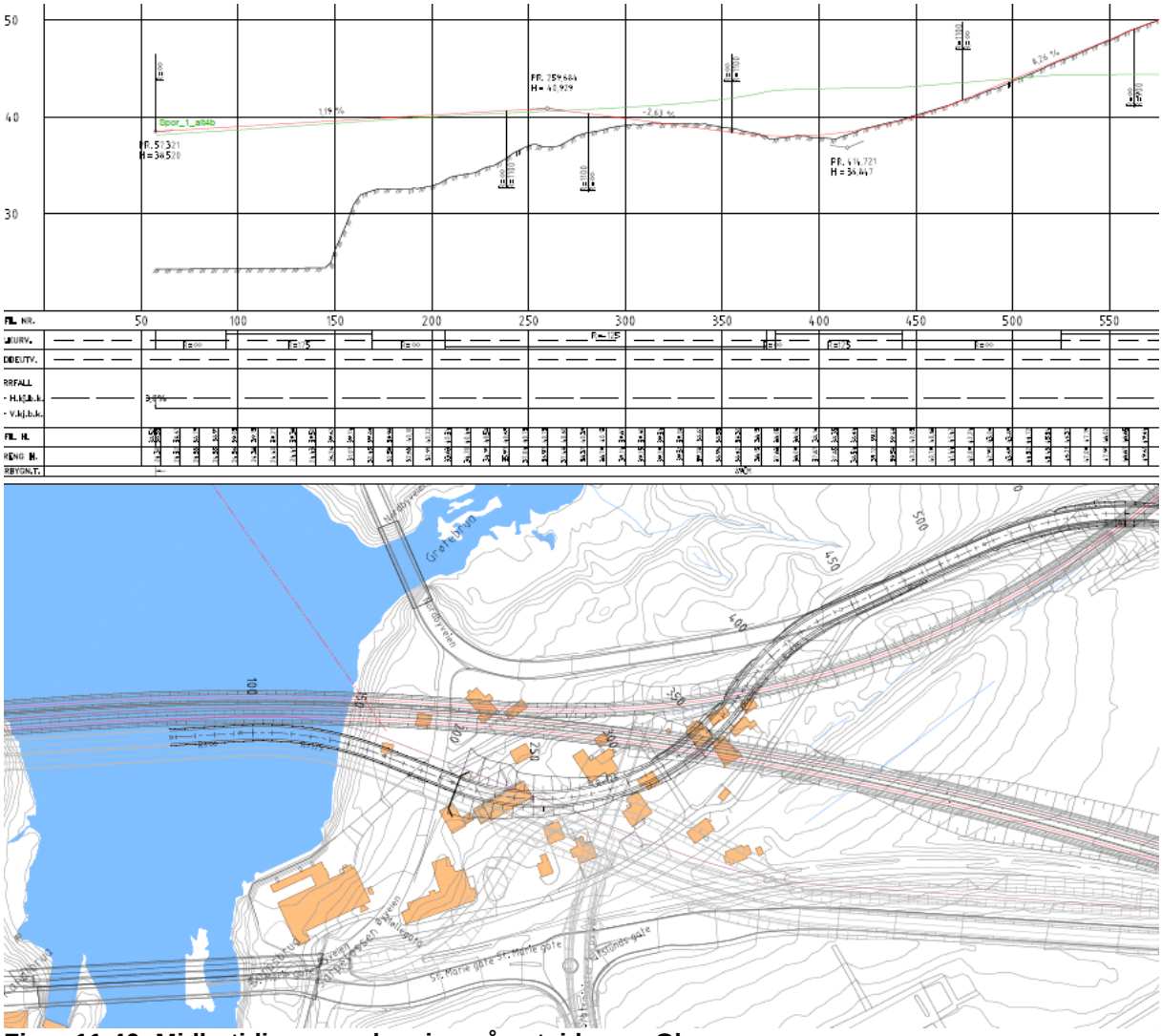
Det er lag til grunn følgende standard og dimensjoneringskriterier for de midlertidige løsningene:

- Vegbredde 8,5 meter (tofeltsveg).
- Fartsgrense 50 km/t, avhengig av sikt.
- Krav til frihøyde i kulvert på 4,9 meter ivaretas.
- Stigning opp til 8 %.
- Horisonalkurvatur R_{min}=100 meter.
- Vertikalkurvatur R_{min}=500 meter.

I det videre planarbeidet vil det være behov for en mer detaljert vurdering av anleggsgjennomføring og midlertidige vegløsninger. Det er viktig å oppnå en så god standard som mulig på omkjøringsveger, da fv. 118 fungerer som omkjøringsvei for E6.



Figur 11-45: Midlertidig vegomlegging under dagens jernbane på vestsiden av Glomma.



Figur 11-46: Midlertidig vegomlegging på østsiden av Glomma

11.7.8 Vurdering mot kriteriene

11.7.8.1 Funksjonalitet og sporgeometri

<u>Sporkapasitet</u>

- Fem togspor til plattform (1-4 har plattform 350 meter).
- Spor 5-6 er dimensjonert for lange godstog (spor 5: 785 meter, spor 6: 760 meter).
- Tømmerterminal: sportilknytting er ivaretatt.
- Driftsbase: dagens funksjoner kan opprettholdes, men det vil kreve noe større ombygging enn ved andre alternativer fordi et større området tilhørende dagens base blir beslaglagt av nytt spor.
- Hensetting godsmateriell: spor reetablert.
- Industrispor Borregård: sportilknytting er ivaretatt.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav

- Horisontal og vertikal geometri er i henhold til normale krav.
- Kurveradius langs plattform er >2000 meter.
- Sporvekselplassering: ingen sporveksler er på bru eller i kurve.
- Andre krav: avvik fra et "bør"-krav til 30 meter mellom stokkskinneskjøter. Gjelder et tilfelle utenfor hovedspor. Løsningen vurderes foreløpig som akseptabel men skal vurderes nærmere i neste fase.
- Dobbel kryssveksel i hovedspor er vedlikeholdskrevende og medfører mer feil. Det er negativt for RAM og punktlighetsmålene.

Konsekvens: + (liten positiv).

Funksjonalitet

- Kjøretid: hastighet i hovedspor over Glomma er 130 km/t mot Halden og 100 km/t fra Halden på grunn av dobbel kryssveksel. Hastighet trappes gradvis opp til 250 km/t ved Klavestad. Løsningen medfører lavere hastighet ved Borg Bryggerier på grunn av at plattformene er trukket lenger mot vest (80 km/t). Hovedspor 1 og 4 er lagt i sporvekselavvik (1:14 R=760 meter, 80 km/t). Det betyr at hastighet for gjennomgående tog er redusert. Alternativet stiller noe dårligere for kjøretid, men akseptabelt.
- Avvikshastighet spor 2-3: 80-100 km/t for gjennomgående tog, 60 km/t for vendende tog.
- Avvikshastighet spor 5-6 (gods): 60 km/t er ikke oppnådd for spor 6. Det er brukt sporveksel 1:9 R=300 med avvikshastighet 40 km/t i begge retninger.
- Avvikshastighet ytre sporforbindelser (avvikssituasjoner/enkeltsporet drift): 60 km/t.
- Samtidige togbevegelser: krav til sikkerhetsavstander er oppnådd.
- Fleksibilitet: krav til sporforbindelser mellom spor på stasjoner er oppnådd.
- Det er brukt en dobbel kryssveksel 1:12 R=500 meter. Løsningen er vedlikeholdskrevende.

Dette alternativet har dårligere oppnåelse av funksjonelle og tekniske krav sammenlignet med andre på grunn av en dobbelkryssveksel i hovedspor. Sporvekselen krever mye vedlikehold og vil påvirke måloppnåelse for oppetid og punktlighet i negativ retning og gir redusert hastighet i hovedspor fra Halden.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.7.8.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Alternativ Nord for Olavsvollen er det mest krevende teknisk sett grunnet:

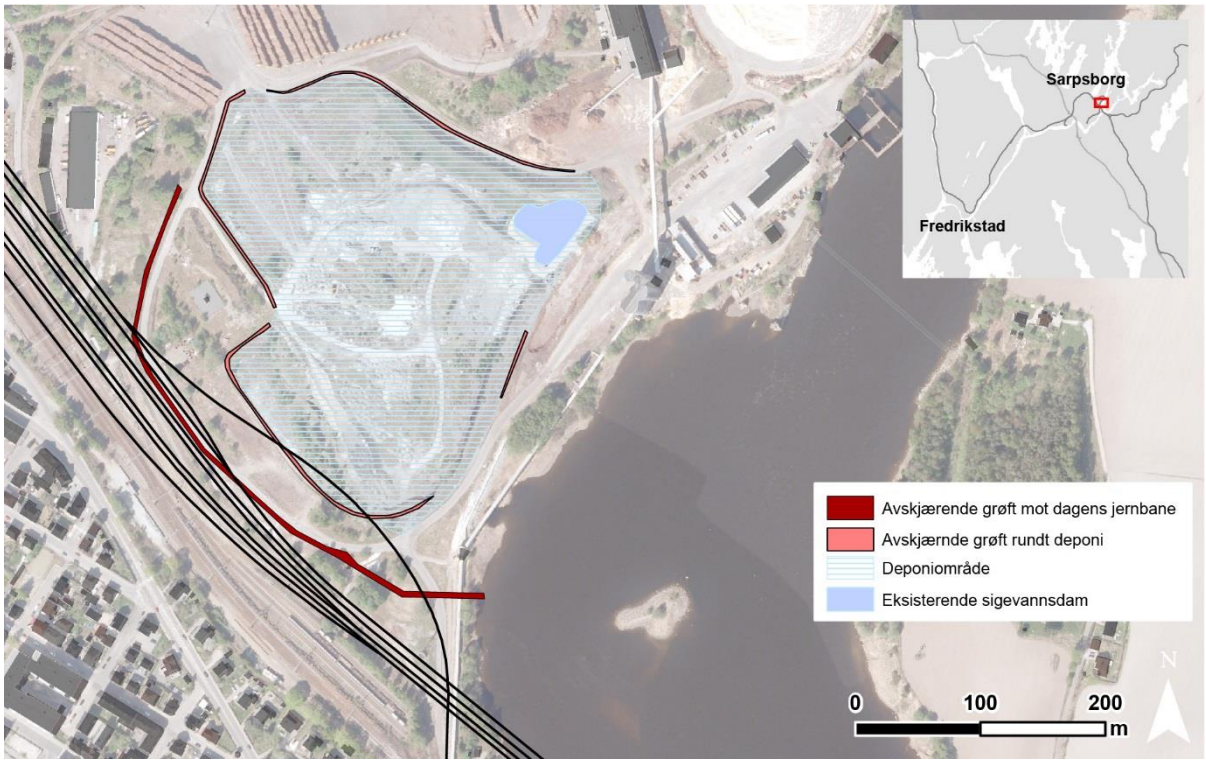
- konflikt med Opsund deponi
- fylling i Glomma
- nærhet til Hafslund skole

For geotekniske vurderinger se kap. 11.7.6 Geoteknikk.

Alternativet kommer i direkte konflikt med Opsund deponi. De avskjærende grøftene som leder vann vekk fra deponiet og hindrer erosjon, vanninntrenging og utvasking av deponerte masser brytes. Disse må reetableres med tilstrekkelig avstand til deponiet. Det nordligste sporet som knytter Borregaard fabrikker til stasjonen etableres over deponiets søndre del. Deponiet er opparbeidet som en helhet og ved å bryte deponiet vil deponiets stabilitet og funksjon påvirkes. For å avklare gjennomførbarheten av inngrepet i deponiet må det gjennomføres et eget utredningsprogram med omfattende miljøgeologiske og geotekniske undersøkelser. Dette er ikke utført i optimaliseringsarbeidet og vil være et svært viktig moment i det videre arbeidet med denne løsningen. Dette representerer en betydelig usikkerhet for alternativet.

Det er ikke direkte konflikt med betongsarkofagen, men alle arbeid som kan påvirke stabiliteten i grunnen og forårsake setninger må overvåkes nøye.

Konsekvens: – – (stor negativ).



Figur 11-47: Utstrekning av Opsund deponi og alternativ Nord for Olavsvollen

SHA hovedutfordringer

Alternativ	SHA utfordringer
Felles for alle alternativer	Anleggsarbeid i tettbygd strøk. Anleggsarbeid ved Sarpsborg stasjon: Dårlige grunnforhold, begrenset plass til riggområde, må opprettholde godstrafikk til Borregaard, nærhet til eksisterende spor. Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Arbeid i og over rennende vann, høy vannføring og strøm i Sarpsfossen.
Alt. Nord for Olavsvollen (bane) + alt. 9 (veg)	Banealternativet har kryssing av Glomma i størst avstand til Sarpsfossen. Industrispor kommer i direkte berøring med Opsund deponi. Anleggsområdet ved Tarris: Smalt, begrenset område pga. avstand til Tarris og Glomma.

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Alternativet er det mest utfordrende å bygge samtidig med togtrafikk gjennom stasjonen. De nye plattformene ligger på tvers av eksisterende stasjonsspor. Stenging av bane er en sannsynlig konsekvens.

Konsekvens: – – (stor negativ).

Trafikkavvikling i anleggsperioden veg

Deler av veganlegget kan ikke ferdigstilles før nytt dobbeltspor er realisert. I denne perioden vil det for trafikk som skal til/fra rv. 111 mot Fredrikstad bli omkjøring via rundkjøring ved Hafslund skole.

Dette alternativet er fordelaktig i forhold til at ny veg i hovedsak bygges i god avstand fra dagens vegsystem. Hoveddelen av vegsystemet, inklusive ny vegbru over Glomma, vil kunne bygges uavhengig av trafikkert veg. Kun mindre deler av vegbyggingen vil foregå langs trafikkert veg.

Anleggstrafikk til og fra riggområder og selve anlegget vil måtte kjøre på offentlig veg. Dette vil påvirke fremkommeligheten i hele anleggsperioden. Forsinkelser og tidvis stopp i trafikken må påregnes. Ettersom det er nødvendig å bygge midlertidige omlegginger for veg under dagens jernbane vil det bli omveg for bil og busstrafikk over en lengre periode.

For gang- og sykkeltrafikken blir det få hindringer.

Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Realisering veg

Fv. 118 kan delvis bygges før bane. Dette gjelder strekningen fra kryss med fv. 109 i Borregårds-bakken og over Glomma. For å kunne etablere en firefelts vegløsning på strekningen Glomma–Hafslund skole, må ny jernbaneløsning være etablert da den komplette vegløsningen tar i bruk arealene inn mot eksisterende bane. Det vil derfor være behov for følgende midlertidige løsninger:

- Midlertidig omlegging under dagens spor ved Borregaardsbakken.
- Midlertidig omlegging på østsiden, fra ny vegbru og ned til Nordbyveien.
- Dagens trefelts fv. 118 fra østsiden av Glomma til Hafslund skole, inkludert rundkjøring i kryss mot rv. 111, benyttes.
- Dagens gang- og sykkelløsning langs Nordbyveien benyttes, samt fortau langs rv. 111 og fv. 118.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.7.8.3 Trafikkavvikling veg

Løsningen vil gi et logisk overordnet trafikksystem. Alternativet viser en kobling mellom fv. 118 og fv. 109 i eksisterende kryss i Borregårdsbakken. Som for de øvrige alternativene kan imidlertid traseen justeres slik, som i alternativ 5, hvor traseen går rett fram mot St. Nikolas-gate og Olav Haraldssons gate. I og med at rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård forskyves mot nord, vil linjeføringen på rv. 111 bli bedre.

Trafikksikkerhetsmessig vil løsningen kunne fungere bra, men utforming av koblingspunkt til eksisterende veg bør vurderes nærmere i det videre planarbeidet.

Den totale kapasiteten vil avhenge av framtidig feltbruk. Firefelts veg gir økt vegkapasitet. Best forhold for bussen fås ved å opprette to rene kollektivfelt. Kryss må tilpasses framtidig feltbruk. Med egne bussfelt bør kryss på bysiden være signalregulert, slik at bussen kan prioriteres. En forskyvning av rundkjøringen vest for Hafslund mot nord muliggjør kollektivfelt inn mot rundkjøringen, hvilket vil bedre framkommeligheten for busstrafikken.

Gang- og sykkeltrafikken vil gå i eksisterende trasé for fv. 118. Løsningen innebærer en god trasé for syklende i retning øst/vest. For sykkeltrafikk som skal i retning rv. 111 mot Fredrikstad vil løsningen gi bli som i dag. Reiseopplevelsen kan blir hyggeligere for de gående og syklende siden gang- og sykkelvegen ikke ligger inntil framtidig fv. 118.

Konsekvens: + (liten positiv).

11.7.8.4 Byutvikling

Alternativ nord for Olavsvollen og vegalternativ 9 anses som noe bedre enn banealternativ Nord for Tarris og banealternativ Midt, da flere av verdiene knyttet til kulturminnene og tilgjengeligheten til disse vil kunne ivaretas på en bedre måte. Området med Middelalderbyen vil bli berørt, men ikke så mye som for banealternativ nord for Tarris og banealternativ Midt. Områdets verdi vil likevel forringes som følge av den visuelle barrieren veg og bane vil danne, men ikke så mye som for vegalternativ 1 og 3. Det vil være god forbindelse mellom Monumentplassen/fossen og området ved Tarris. Alternativet vil i likhet med de øvrige alternativene ikke påvirke fortettingspotensialet nevneverdig. Tilgjengeligheten til sentrum og til området ved Tarris blir god.

Konsekvens: – (liten negativ).

11.7.8.5 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativet følger dagens jernbane inntil det har passert Sarpsborg stasjon. Traseen øker i bredde inn mot stasjonen, noe som medfører noe terrenginngrep på sentrumsiden. Tiltaket vil også i noen grad påvirke landskapsopplevelsen ved Glengshølen friluftsområde, da jernbanen forsterkes forbi dette området sammenlignet med dagens situasjon.

Etter stasjonsområdet svinger traseen av fra dagens jernbane og krysser Glomma nord for eksisterende jernbanebru. Dette gir en fylling og videre brukonstruksjoner i elva. Elvekanten er i dag en grønn skråning, og terrengformen er dekket av store trær. Jernbanealternativet med en massiv og lang bru gir store inngrep som ødelegger strandsonen over en lengre strekning, og skaper en ny visuell barriere. Over Glomma føres veg og bane sammen, noe som her gir en veldig brei bru som forsterker den visuelle barrieren ytterligere. Tiltaket påvirker det verdifulle elvelandskapet i stor negativ grad.

Støyskjerm mellom fv. 118 og Tarris vil også skape en visuell barriere mot Glomma.

Traseen på østsiden av Glomma er mer tilbaketrukket fra Hafslund hovedgård enn i dagens situasjon og faller sammen med dagens jernbane ved Hafslund kirke. Nytt dobbeltspor vil likevel bli mer fremtredende i landskapsbildet sammenlignet med dagens jernbane og vil være synlig sett fra Hafslund hovedgård. Videre sørover er traseen stort sett sammenfallende med dagens spor, men gir et markant terrenginngrep i form av skjæring gjennom et høydedrag før den krysser åpent åkerlandskap frem til Klavestad. Større bredde på traseen vil utgjøre et større landskapsinngrep enn dagens situasjon, men sporets lave høyde gir små virkninger for landskapsbildet.

Vegløsningen i alternativ 9 føres parallelt med ny trasé for jernbane, som forsterker inngrepet ytterligere. Brukonstruksjonen for veg og bane parallelt vil bli svært bred og massiv. Tiltakene gir også stor nærføring til Tarris. Ny trasé for fv. 118 på østsiden av Glomma er sammen med jernbanen trukket lenger bort fra Hafslund hovedgård, som er positivt for opplevelsen av dette området.

Konsekvens: – – (stor negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativet for bane følger dagens spor inn til Sarpsborg stasjon. Dette er likt for alle alternativene på strekningen. Det er positivt for Tarris, både med hensyn til støy og barriere, at veg og bane samles på nordsiden av boligene. Tarris kan derfor bevares med denne løsningen. Området rundt, og muligheten til friluftsliv og opplevelsen av tusenårsstien, som også går gjennom området, forringes som følge av alternativet. Men tilgjengeligheten til området vil kunne opprettholdes og eventuelt bedres dersom eksisterende jernbanetrasé fjernes. Tilgjengeligheten til Sarpsfossen vil bli bedre enn i dag. Bomiljø ved Hafslund og langs dagens jernbane mellom Hafslund skole og Borgenhaugen berøres av nytt dobbeltspor og nytt vegsystem.

Konsekvens: – (liten negativ).

Naturmangfold

Jernbanealternativet eller ny fv. 118 berører ingen kjente naturverdier. Kryssing av Glomma skal skje på en måte som ikke påvirker fiskevandring eller andre økologiske sammenhenger. Hverken jernbane eller veg vil slik de foreligger nå berøre Hafslundparken. Videre detaljering, behov for rigg- og anleggsområde og omkjøringsveger kan gi negativ påvirkning i utkant av parken.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativet innebærer inngrep i middelalderbyen Sarpsborg med potensial for funn av kulturlag som krever utgravning. Synlige deler av Olavsvollen og Tarris bevares, men opplevelsesverdiene vil reduseres. Både Olavsvollen og Tarris vil dessuten utsettes for nærføring og den historiske sammenhengen mellom Glomma og middelaldergrunnen går tapt. Alternativet går gjennom kulturmiljøet ”Sarpsfossen, Borregaard og Hafslund” som er et kulturlandskap av nasjonal interesse.

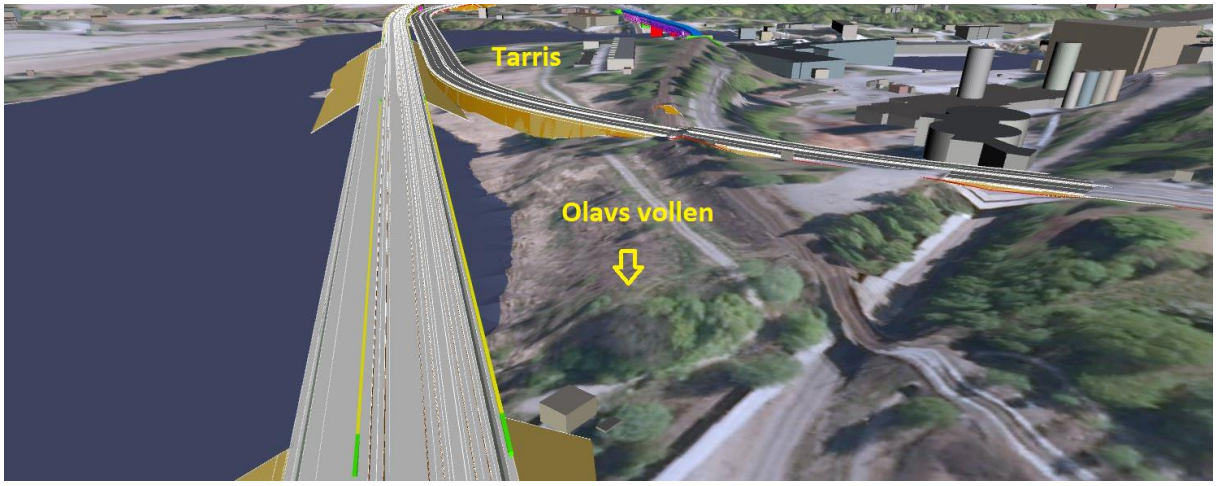
Flertallet av verneverdige bygninger på Hafslundsiden av fossen kan bevares. Alternativet krysser et område med dyrka mark nordøst for hovedbygningen på Hafslund, på andre siden av Hafslunds gate. Her er det gjort en rekke løsfunn fra steinalder. Dette indikerer at det trolig befinner seg en eller flere boplasser fra steinalder i området. Dette vil kreve utgravning.

Nedenfor finnes utsnitt som viser plasseringen av veg og bane ift. Olavsvollen. Olavsvollen blir liggende mellom jernbanen, vegen og sporet til Borregaard fabrikker. Jernbanen legges på en bru med omtrent samme høyde som vollen over Glomma. Selv om Olavsvollen ikke er i direkte konflikt med veg eller bane vil kulturlandskapets karakter endres betydelig og områdets tilgjengelighet vil reduseres betydelig.

Konsekvens: – /– – (middels negativ).



Figur 11-48: Nærføring av jernbane og veg til Olavsvollen og Tarris sett ovenfra



Figur 11-49: Nærføring av jernbane og veg til Olavsvollen og Tarris sett fra vest

Naturressurser

Fylling i Glomma vil endre vannstrømmene. Nye brufundamenter i elva vil også gi endrede strømningsforhold. Dette kan påvirke kraftproduksjonen i Sarpsfossen negativt ved at inntakslukens slukeevne ikke utnyttes fullt ut, og med det gi mindre produksjon. Omfang av fylling og plassering av og antall brufundamenter er ikke avklart, det har derfor ikke vært mulig å gjøre hydrologiske vurderinger

rundt virkninger for kraftproduksjonen. Siden vegalternativet ligger parallelt med jernbanebrua og dermed fjerner biltrafikk fra dagens bru vil det ikke påvirke drift/atkomst til kraftanleggene.

Både jernbane- og vegalternativet tar beslag av dyrket jord i jordet som er innklemt mellom dagens jernbanelinjer, rv. 111 og Nordbyveien. Beslaget er ikke stort, men det kan være en medvirkende årsak til at hele jordet på 18 dekar med fulldyrket jord faller ut av produksjon. Mot Klavestad er jernbanealternativet lagt langs dagens jernbane på fulldyrket jord i nesten en kilometer. Samlet beslag av fulldyrket jord er beregnet til 40-50 dekar.

Konsekvens: – –/– (middels negativ).

11.7.8.6 Luftforurensning (kun veg)

Det kan forventes overskridelser av gul sone i en avstand på ut til ca. 10 meter fra vegkant. De fleste boliger vil imidlertid bli innløst. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.7.8.7 Støy

Det er lite støyømfintlig bebyggelse langs alternativene fra Sarpsborg stasjon til Hafslund. Det er to boligområder som uansett alternativ blir direkte berørt på en eller annen måte, Tarris og området mellom fv. 118 og Norbyveien.

Generelt vil en samlokalisering av veg og bane gi økt støybelastning i området nær traseene. Disse områdene kan bli uegnet for støyømfintlig bebyggelse (som boliger) og som rekreasjonsområde. Men samtidig vil en slik løsning kunne gi muligheter for mer effektiv støyskjerming og utnyttelse av arealer litt lengre unna traseene, i motsetning til om veg og bane ligger med en større avstand. Dette vil belaste et større geografisk område siden både arealet mellom bane og veg og nærområdene utenfor bane og veg vil kunne være uegnet til støyømfintlig bebyggelse.

Banealternativ Nord for Olavsvollen vil forskyve sporene noe lenger vekk fra bebyggelsen. Dette er trolig mest gunstige løsning for Tarris, men eventuelle gjenværende boliger mellom fv. 118 og rv. 111 blir svært støyutsatt.

Konsekvens: – (liten negativ).

11.7.8.8 Antall boliger som innløses

Jernbanealternativ Nord for Olavsvollen og vegalternativ 9 medfører hver behov for innløsning av ca. 10 boligbygg med omtrent det samme antallet boenheter. Tarris berøres ikke. Samlet beslag blir 20 boligbygg og 20 boenheter. Samlet konsekvens: – (liten negativ)

11.7.8.9 Kostnader

<u>Jernbane</u>

Alternativ Nord for Olavsvollen er noe dyrere for bane enn det billigste alternativet. Alternativet skiller seg ut på grunn av større kostnad for konstruksjoner (to jernbanebruer over Glomma) og geotekniske sikrings- og stabiliseringstiltak for fylling over Glomma.
Konsekvens bane: – (noe dyrere enn det billigste alternativet)

<u>Veg</u>

Alternativ 9 er blant de fem vegalternativene med lavest kostnad. Alternativet er ca. 10 % dyrere enn det billigste alternativet.

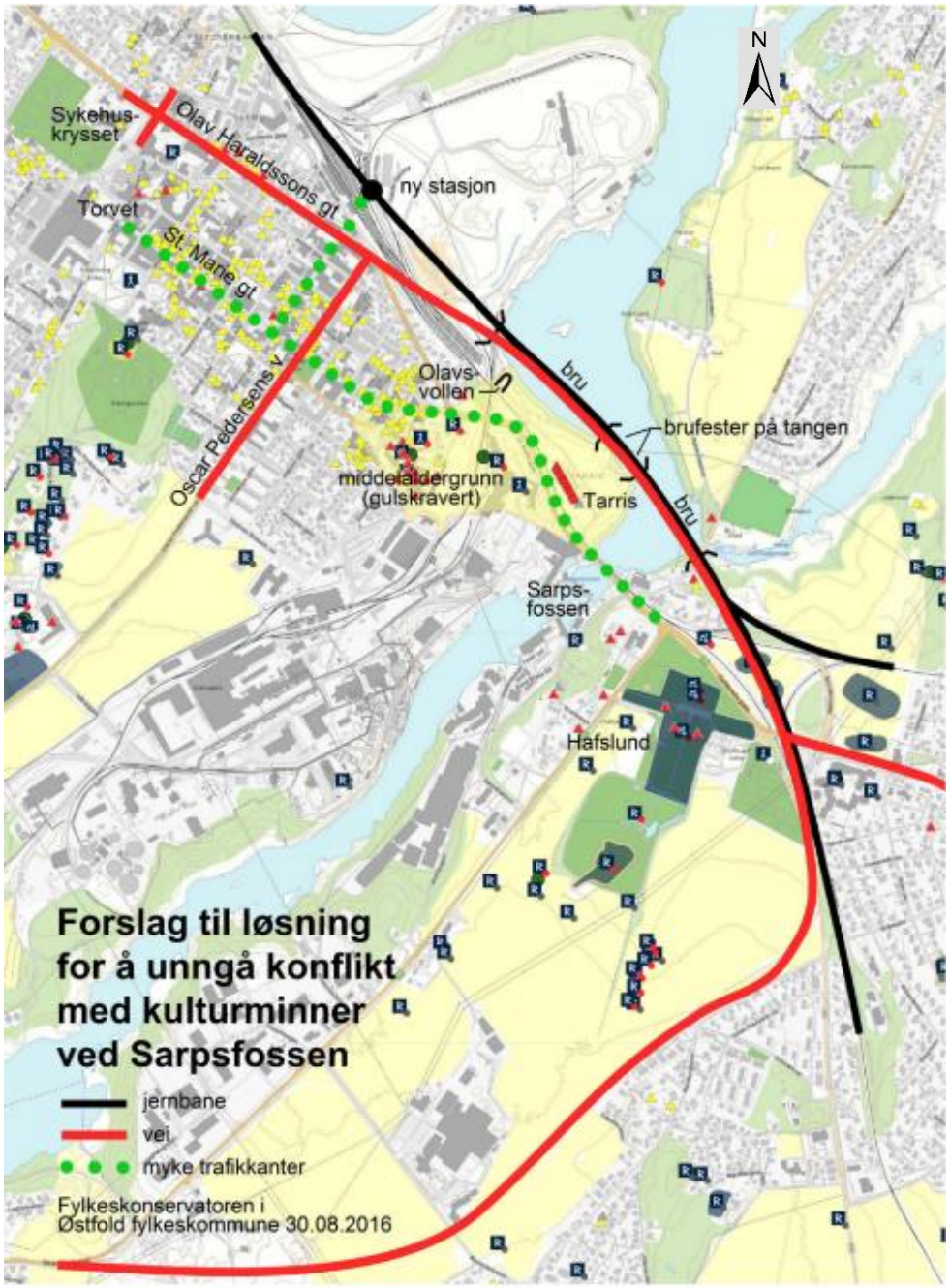
Konsekvens samlet for bane og veg: – (noe dyrere enn det billigste alternativet).

11.7.9 Varianter/løsninger for alternativ Nord for Olavsvollen som ikke er videreført

Fylkeskonservatoren i Østfold har utarbeidet et konseptuelt løsningsforslag som et innspill til optimaliseringsfasen. Traseen er her lagt enda lenger nord enn alternativ Nord for Olavsvollen, se figur 11-50. Hensikten med denne løsningen er å legge jernbane og veg i en felles korridor som unngår

konflikt med kulturminnene. Traseen går i en lang bru og har svært få rettlinjer for plassering av sporveksler. I tillegg går nye stasjonsspor på tvers av dagens stasjonsområdet og nye plattformer blir plassert lengre vest. Det innebærer en mer omfattende ombygging og flytting av spor og jernbane-funksjoner utover dagens jernbaneareal og med det et større arealbeslag. Alternativt må stasjonskapasiteten reduseres sett opp mot konseptdokumentet. Traseen kommer i konflikt med Opsund deponi, eksisterende infrastruktur som driftsbasen, tilknytning til tømmerterminal og Borregaard. I tillegg kommer konflikt med vegsystemet til Opsund og Hafslundsøy. Konflikt med eksisterende infrastruktur medfører behov for en større ombygging både i midlertidig og i endelig situasjon. Traseen har større konflikt for skoler og boligbebyggelse siden flere spor må bygges gjennom stasjonsområdet. Kjøreatkomst til Tarris vil kunne oppnås ved å etablere et eget kjørefelt i trasé for myke trafikanter.

Innspillet er ikke videreført, men intensjonen med innspillet er forsøkt ivaretatt gjennom banealternativ Nord for Olavsvollen.



Figur 11-50: Innspill fra Fylkeskonservatoren for å unngå konflikter med kulturminner

11.8 Optimalisert løsning for kryssing av Glomma - alternativ Nord for Tarris

11.8.1 Beskrivelse av alternativet

Alternativ Nord for Tarris er en videreføring av alternativ 1a fra forstudien som igjen er basert på anbefalingen i konseptvalgutredningen[2]. Dette alternativet går over Olavsvollen og nord for Tarris. I optimaliseringsfasen er alternativet videreutviklet til å oppfylle funksjonelle og tekniske krav. Flere mulige løsninger for veg er vurdert.

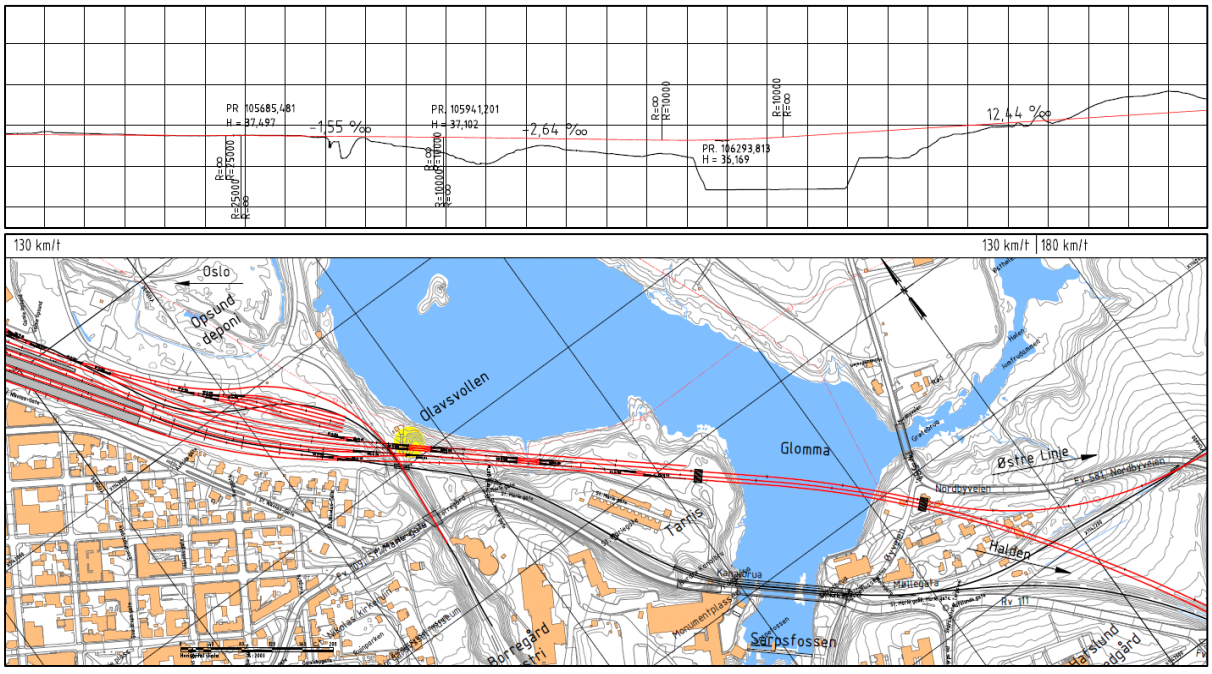
11.8.2 Jernbane

Alternativet er utarbeidet i kombinasjon med både stasjonsalternativ 1 og 2.

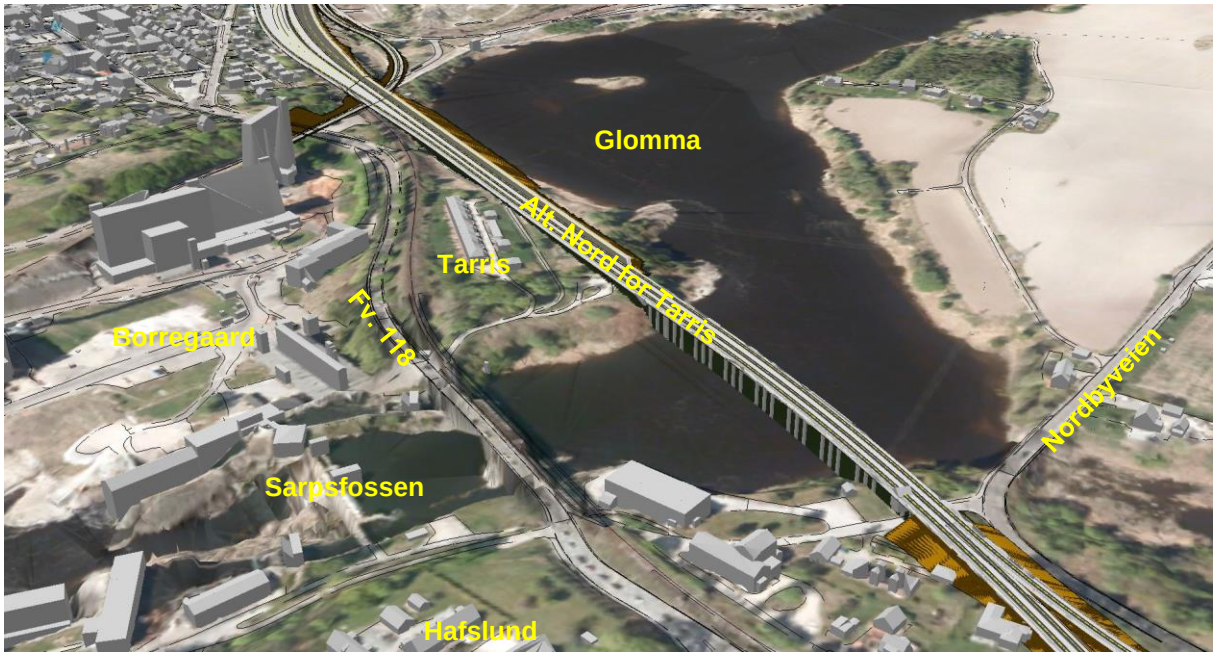
Etter plattformene fortsetter stasjonssporene i en kurve med R=700 meter. Stasjonssporene samles i en sporvekselgruppe på en 450 meter lang rett linje før ny jernbanebru over Glomma. I sporveksel-området ligger det fire spor i bredden. Sporene går over Olavsvollen og på nordsiden av Tarris.

Traseen krysser Glomma cirka 125 meter nord for dagens bru. Ny jernbanebru har tre spor, hvorav to spor tilhører dobbeltsporet mot Halden og et spor grener av til Østre linje gjennom en ny tilsving.

Etter jernbanebrua fortsetter dobbeltsporet i en kurve R=1400 meter. I området Hafslund–Klavestad er det aktuelt med et ventespor i forbindelse med den sørlige tilsvingen til Østre linje. Det er lagt to rettlinjer sør for Hafslund skole og ved Klavestad for nødvendige sporforbindelser til ventespor og tilsving. Den skisserte traséføringen medfører ombygging av den sørlige tilsvingen. Etter ombyggingen øker kurveradius i tilsvingen fra 170 meter til 220 meter.



Figur 11-51: Plan og profil for jernbanealternativ Nord for Tarris i kombinasjon med stasjonsalternativ 1



Figur 11-52: Jernbanealternativ Nord for Tarris. Vist uten ny vegløsning

11.8.3 Endringer fra forstudien

Kryssingen Nord for Tarris er veldig lik det opprinnelige alternativ 1a i forstudien. Det er lagt en ekstra sporforbindelse i hovedspor før Glomma sammenlignet med forstudien. Alle sporveksler er plassert vest for jernbanebru (iht. krav i teknisk regelverk).

11.8.4 Vegalternativ knyttet til jernbanealternativ Nord for Tarris

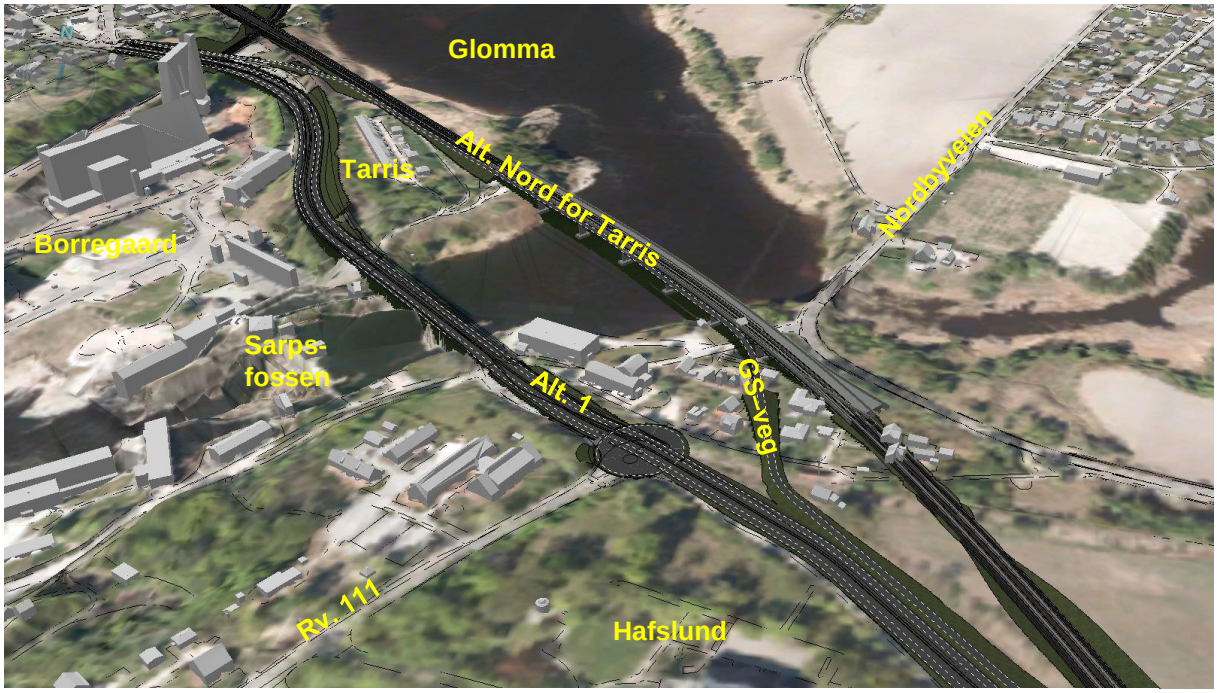
Det er utarbeidet fire vegalternativ som er knyttet til dette banealternativet, vegalternativ 1,2,3 og 8.

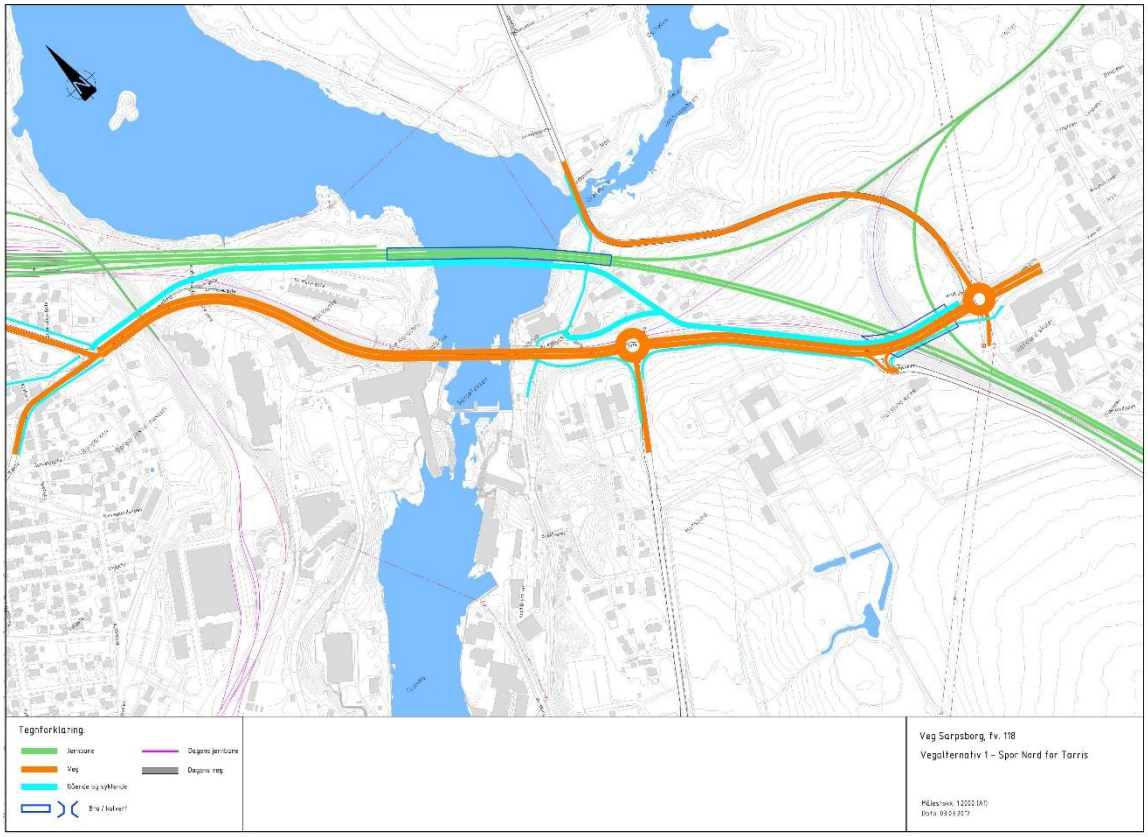


Figur 11-53: Konsept vegalternativ for jernbanealternativ Nord for Tarris

11.8.4.1 Vegalternativ 1

- Ny firefelts veg i dagens fv. 118-trasé, med utvidelse mot nordøst.
- Gang- og sykkel parallelt med ny jernbane.
- Ikke mulig å bygge veg før bane.





Figur 11-54: Vegalternativ 1 og jernbanealternativ Nord for Tarris. Ny rundkjøring ved Hafslund Hovedgård, prinsipp på utforming og plassering. Oransje strek er ny veg, cyan gang- og sykkelveg og grønn bane

Det legges i dette alternativet opp til at fv. 118 etableres som ny firefelts veg i eksisterende trasé for fylkesvegen over Sarpsfossen og videre forbi Hafslund hovedgård. I vest kobles den nye firefeltsvegen til eksisterende vegsystem i Borregårdsbakken i krysset fv. 109 x fv. 118. I øst skjer koblingen i rundkjøringen rv. 111 x Nordbyveien ved Hafslund skole. Utvidelsen i forhold til dagens veg skjer mot nordøst, oppstrøms fossen.

Gang- og sykkelvegen er lagt parallelt med ny jernbanebru over Sarpsfossen. På vestsiden (bysiden) ligger gang- og sykkelvegen på nordsiden av fv. 118. Hvilket muliggjør en god forbindelse til eksisterende gang- og sykkelsystem, og en eventuell ny gang- og sykkelveg langs St. Nikolas-gate. Forbi Tarris ligger gang- og sykkelvegen inn mot jernbanen, på nordsiden av Tarris.

På østsiden av Glomma føres gang- og sykkelvegen inn mot rv. 111/ fv. 118 og legges på nordsiden. Det var tidligere vurdert å legge gang- sykkelvegen i Nordbyveien, men på grunn av stigningsforholdene så anbefales ikke det. Nordbyveien har en stigning på 8,5 % på det bratteste, mens kravet er 5 %. Dette alternativet vil bryte atkomstene til Tarris og St. Marie gate 2. En firefelts veg med midtdeler skal være avkjørselsfri. Atkomst til Tarris og St. Marie gate 2 kan ikke oppnås. Det er ikke mulig å etablere ny atkomst fra lokalt vegnett.

Løsningen gir mulighet for å etablere egne kollektivfelt- /sambruksfelt på den aktuelle strekningen, dersom det er ønskelig. For at det skal gi best mulig effekt bør bussen da også gis prioritet i kryssene.

Variant av vegalternativ 1

En variant av vegalternativ 1 er å utvide vegen sydover. Denne varianten forholder seg til alle jernbanealternativer unntatt Syd for Tarris.

- Ny firefelts veg i dagens fv. 118-trasé, med utvidelse mot syd.
- Gang og sykkel i dagens trasé.
- Veg kan bygges før bane fra bysiden og over Glomma.
- Med tanke på anleggsgjennomføring kan det bli nødvendig med midlertidig omkjøring for vegtrafikk.



Figur 11-55: Variant av vegalternativ 1. Ny tofeltsbru syd for dagens bru over Glomma

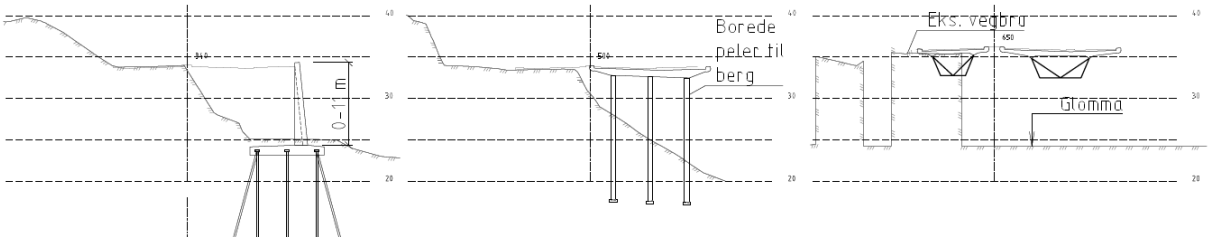
Vegutvidelse mot syd vil berøre inntakslukene til Borregaard kraftverk, som ligger ca. 5 meter sør for eksisterende fv. 118. Inntakslukene betjenes ovenfra og en utvidelse mot syd vil betinge ombygging av disse. Løsningen medfører også riving av Monumentplassen.

Denne løsningen med vegutvidelse mot syd er også tidligere vurdert av SWECO i forbindelse med konsekvensutredning for ny bru over Glomma[41]. Denne rapporten beskriver nærmere vurderinger angående konsekvenser i forhold til kraftverket.

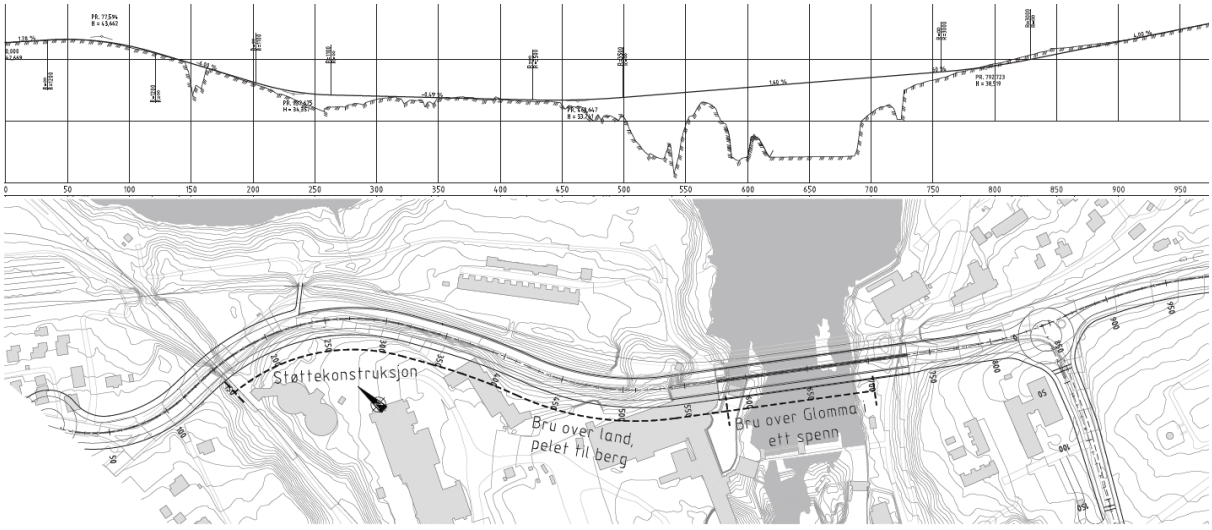
En annen utfordring vil bli å bygge ny vegbru syd for dagens Sarpsbru. Dette betinger bygging av ny vegbru og fundamentering nedstrøms dagen bru. Dagens bruer har en pilar ned til en fjellknatt i elva. Det er usikkert om fundamentene her kan utvides nedstrøms. En mulig løsning er å bygge brua med ett spenn over hele elva. Spennet blir da 120 meter. Samme løsning kan benyttes når den gamle brua skal erstattes. Ved bygging av ny vegbru inntil den gamle Sarpebrua er det noen utfordringer i forbindelse med sikring. Dette kan løses ved å montere sikringsskjerm på dagens bru, men det må vurderes om konstruksjonen tåler belastningen.

Før kryssing av elva, langs Borregaard, er det behov for nye konstruksjoner og sikringstiltak for å føre fram vegen. Fra området der vegen krysser jernbanesporet til Borregaard og fram til Monument-plassen varierer høydeforskjellen mellom vegen og terrenget fra 0 og opp til ca. 20 meter. På de delene av strekningen der det er behov for å bedre stabiliteten, kan det bli aktuelt med en type støttekonstruksjon. Dette antas mest aktuelt på den første delen av strekningen, fram til det gamle administrasjonsbygget. Én mulig løsning er vist i figur 11-52 a). Ellers kan vegen legges på bru på peler boret til berg. Dette antas mest aktuelt sør for administrasjonsbygget på grunn av stor høydeforskjell.

Ved Monumentplassen anlegges et landkar, forutsatt fundamentert på berg da flyfoto viser berg i dagen i området. Fra dette landkaret fortsetter brua over elva, om nødvendig i ett spenn, dersom det ansees for kostbart eller vanskelig gjennomførbart å fundamentere i elva. Brua blir ca. 150 meter lang.



Figur 11-56: Prinsipper for mulige løsninger for: a) Støttekonstruksjon; b) Pelet bru over terreng; c) Nye bruer over Glomma



Figur 11-57: Plan for omtrentlig plassering av ulike løsninger

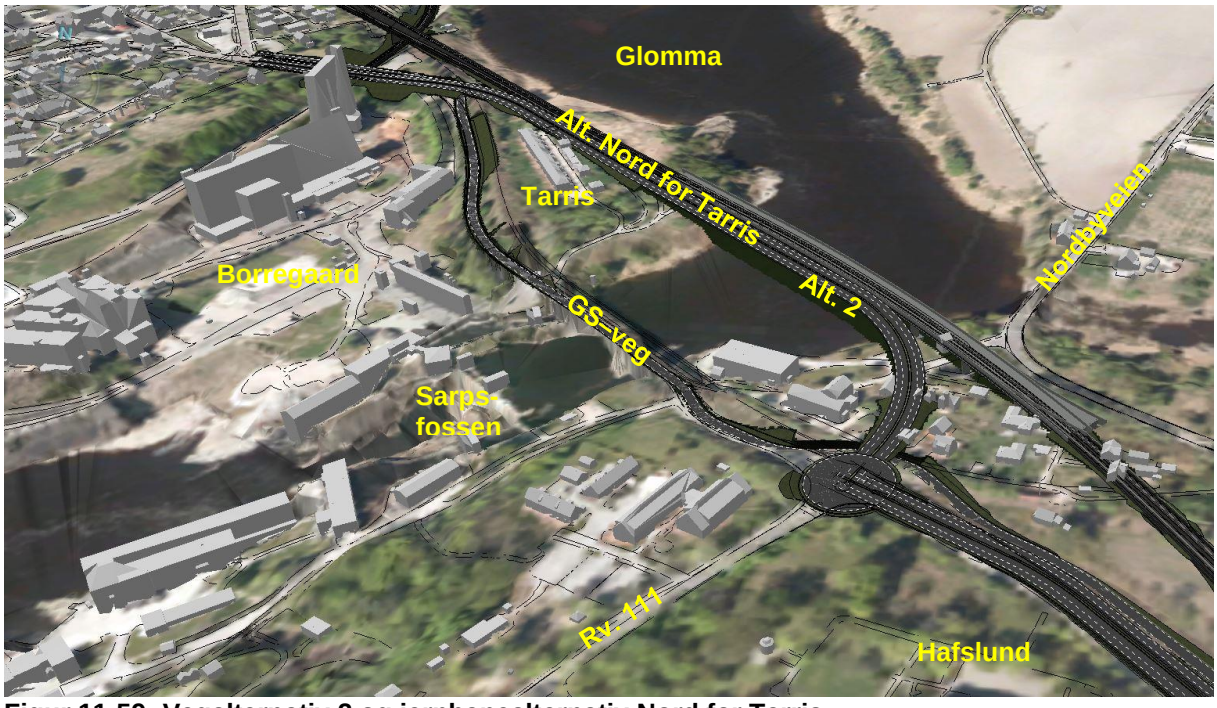
Dette alternativet vil bryte også atkomstene til Tarris og St. Marie gate 2. En firefelts veg med midtdeler skal være avkjørselsfri. Atkomst til Tarris og St. Marie gate 2 kan ikke oppnås. Det er ikke mulig å etablere ny atkomst fra lokalt vegnett.



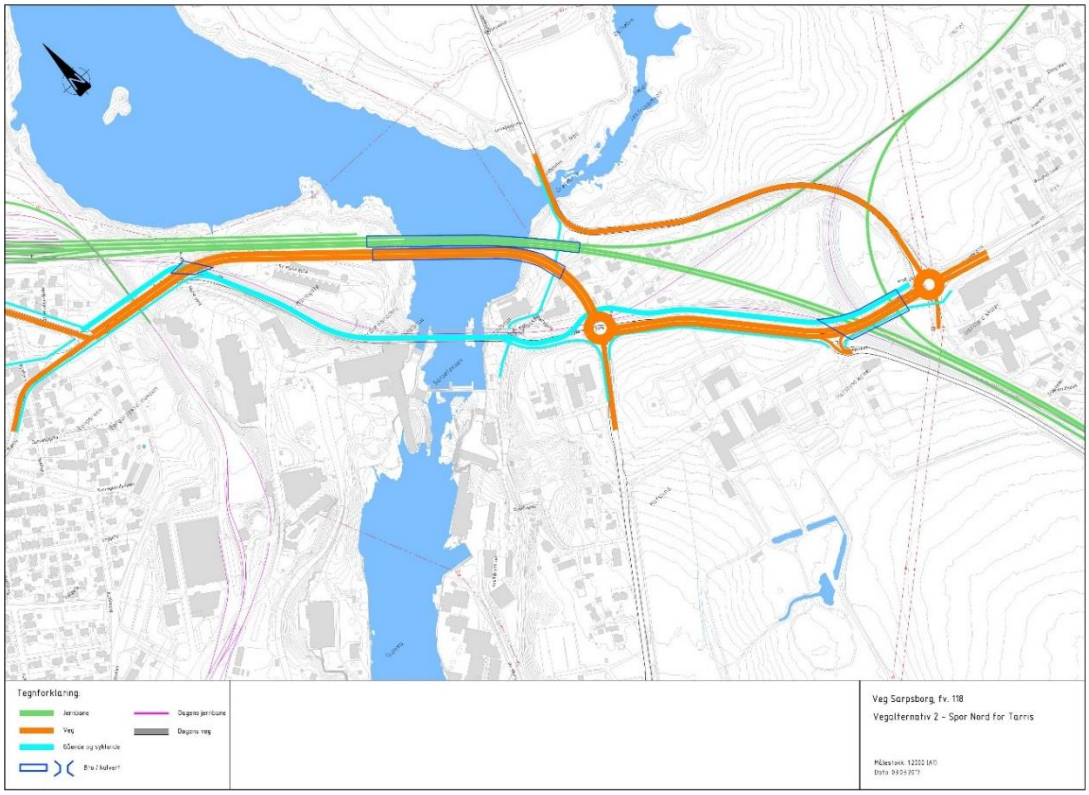
Figur 11-58: Variant av vegalternativ 1. Vegutvidelse sydover inn mot Borregaard

11.8.4.2 Vegalternativ 2

- Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane.
- Gang- og sykkel i dagens veg-/banetrasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård utvides.
- Mulig å bygge veg før bane med nødvendige midlertidige vegomlegginger.



Figur 11-59: Vegalternativ 2 og jernbanealternativ Nord for Tarris



Figur 11-60: Vegalternativ 2 og jernbanealternativ Nord for Tarris. Ny rundkjøring ved Hafslund Hovedgård, prinsipp på utforming og plassering. Oransje strek er ny veg, cyan gang- og sykkelveg og grønn bane

I dette alternativet ligger traseen for fv. 118 på en bru over Glomma, parallelt med ny jernbanebru. Vest for Tarris følger ny veg eksisterende vegtrasé. Dagens veg utvides i retning nord. Vegen, som krysser dagens jernbane og flisbåndet til Borregaard, ligger på fylling for å oppnå tilstrekkelig høyde slik at gang- og sykkelvegen kan krysse under. Forbi Tarris ligger vegen på en fylling, mellom Tarris og jernbanen. Brua begynner rett øst for Tarris. Brua får en høyde over Glomma på 13-15 meter.

På østsiden av Glomma bøyer fv. 118 av slik at den kobles til rv. 111 i eksisterende rundkjøring øst for dagens bru. Rundkjøringen utvides til en diameter på 45 meter. Rundkjøringen bør heves for å oppnå bedre fallforhold fra vegarm mot rv. 111.

Gang- og sykkelvegen foreslås i dette alternativet lagt i eksisterende veg- og/eller banetrasé over Sarpsfossen og videre i dagens vegtrasé mot Borregårdsbakken, hvor den går i kulvert under ny fv. 118, for så å ligge på nordsiden inn mot krysset fv. 118 x fv. 109. Her blir det en ensidig sykkelløsning, men med mulighet for tosidig løsning for gående. På østsiden av Glomma legges gang- og sykkelvegen i kulvert under ny fv. 118 og følger så videre langs rv. 111 / fv. 118. Stigningen på gang- og sykkelvegen blir 5 %. Tilkobling til sykkelvegsystemet langs rv. 111 i Statsminister Torps vei kan skje som i dag, via undergang under brua og videre på det lokale vegnettet. Gående kan benytte fortau langs fv. 118 og rv. 111.

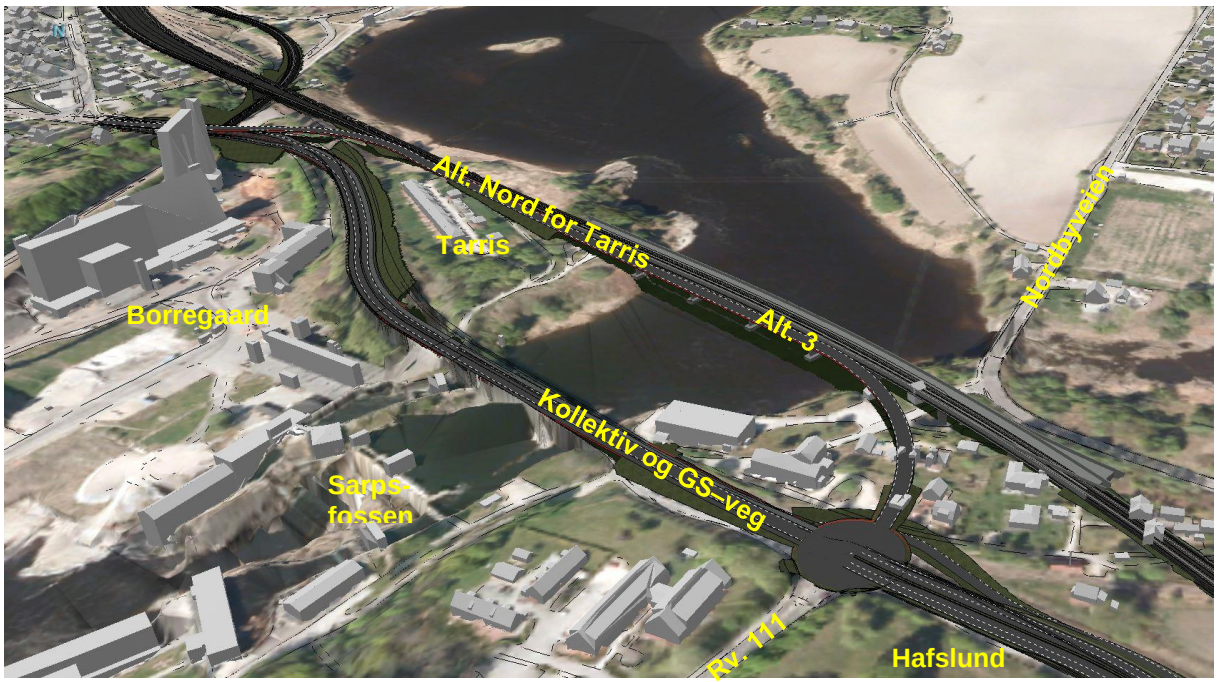
Kjørbar atkomst til kraftverkene kan sikres ved bruk av gang- og sykkelvegsystemet over Sarpsfossen. Atkomst til Tarris og St. Marie gate 2 kan være utfordrende uten bruk av gang- og sykkelvegsystemet. For atkomst til Tarris kan det være en mulighet å etablere en énfelts vegløsning parallelt med gang- og sykkelforbindelsen fra rundkjøringen ved Hafslund hovedgård og over Sarpsbrua, dette i likhet med vegalternativ 9. Trafikken til/fra Tarris vil ikke berøre gang- og sykkeltrafikken, da det er adskilte løsninger. Atkomst til St. Marie gate 2 vil bli mer krevende på grunn av krapp kurve og bratt stigning. Det er ikke mulig å løse atkomst til Tarris fra bysiden, ettersom det ikke er plass til et eget lokalt vegsystem. En ny firefelts veg med midtdeler skal være avkjørselsfri.

Løsningen gir mulighet for å etablere egne kollektivfelt på den aktuelle strekningen. For at det skal gi best mulig effekt bør bussen da også gis prioritet i kryssene.

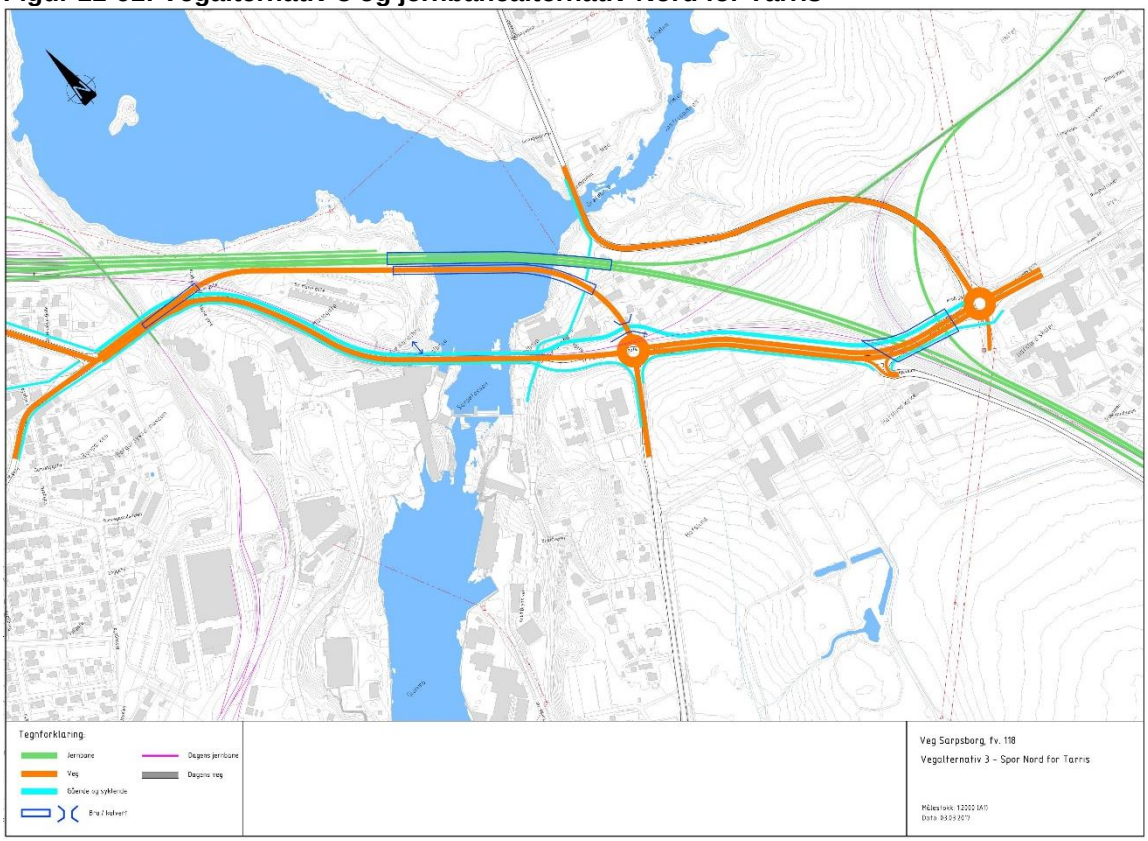
11.8.4.3 Vegalternativ 3

Vegalternativ 3 forholder seg også til jernbanealternativ Midt

- Veg splittet løsning for kollektiv og regulær trafikk, delt i to tofeltsveger.
- Gang- og sykkel sammen med kollektiv i dagens vegtrasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård utvides til diameter 45 m.
- Mulig å bygge veg før bane med midlertidige vegomlegginger.



Figur 11-61: Vegalternativ 3 og jernbanealternativ Nord for Tarris



Figur 11-62: Vegalternativ 3 og jernbanealternativ Nord for Tarris. Ny rundkjøring ved Hafslund Hovedgård, prinsipp på utforming og plassering. Oransje strek er ny veg, cyan gang- og sykkelveg og grønn bane

Det legges i dette alternativet opp til etablering av to tofeltsveger over Glomma, én i eksisterende trasé for fv. 118 og én parallelt med ny jernbanebru (tilsvarende som for vegalternativ 2). Veg i dagens trasé planlegges som egen kollektivtrasé med langsgående gang- og sykkelveg, mens ny trasé parallelt med jernbanebrua planlegges for biltrafikk. De to vegene kobles til eksisterende vegsystem i krysset fv. 109 x fv. 118 i vest og i rundkjøringen fv. 118 x rv. 111 i øst. Rundkjøringen i øst må utvides i forhold til dagens. Dagens trefeltsveg, rv. 111 / fv. 118 utvides, mot nord, til fire felt på strekningen Statsminister Torps vei–Nordbyveien.

For å få til en god kobling av vegsystemet på vestsiden av Glomma legges kollektivtraseen i retning sentrum under bilvegen, for så å føres på nordsiden av fv. 118 inn mot krysset med fv. 109. For østgående kollektivtrafikk etableres et kollektivfelt i ytterste høyre felt som tar av fra ny fv. 118 og videreføres ned mot eksisterende fv. 118. Langsgående gang- og sykkelveg følger samme trasé som østgående kollektivfelt, under bilvegen.

For å få det sentrumsrettede kollektivfeltet under kjørebrua etableres en bru i området hvor sidesporet til Borregaard krysses. Rett nord for Tarris ligger vegen på fylling før den går over på en bruløsing igjen over Glomma.

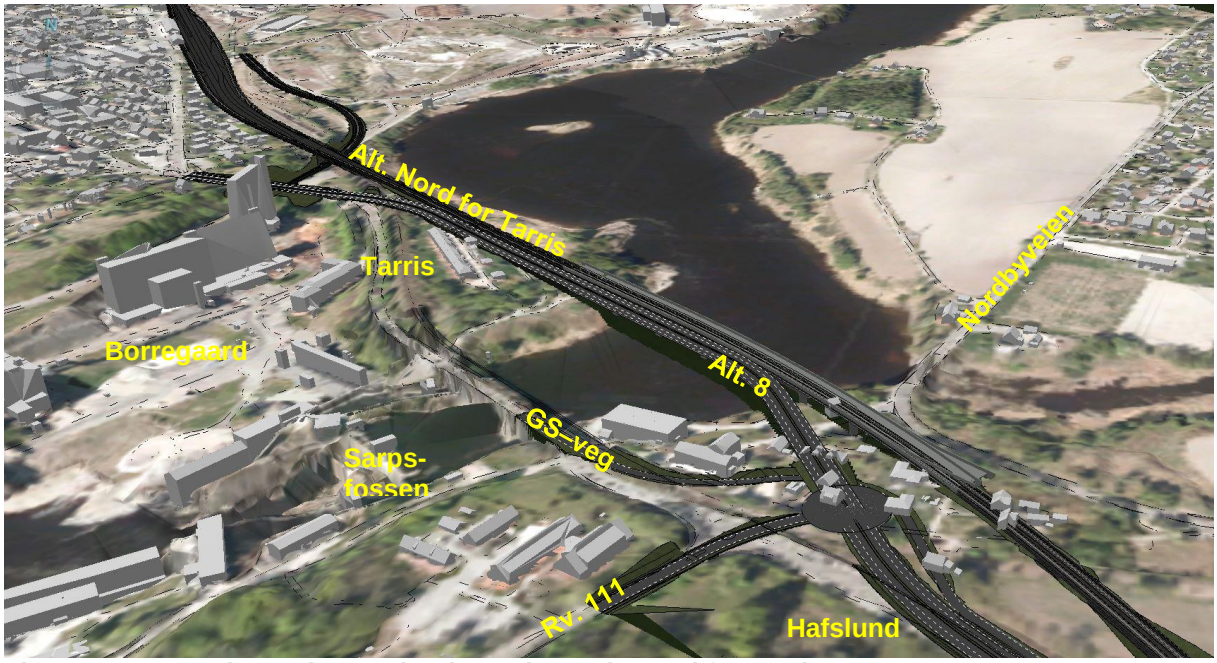
Dette alternativet åpner for flere mulige løsninger for gående og syklende på vestsiden av Glomma. I tillegg til å etablere fortau på Borregaardsiden vil det være mulig å etablere gang- og sykkelveg på nordsiden av fv. 118 ved å:

- Benytte dagens gang- og sykkelveg nord for Tarris.
- Benytte trasé for eksisterende jernbanespor. Både gangbrua og jernbanebrua kan benyttes. Det forutsettes da at ny bane er bygd.
- Benytte traseen for den gamle vegen som gikk på nordsiden av jernbanefyllinga inn mot Tarris. Denne vil imidlertid komme nær uteareale ne til Tarris.

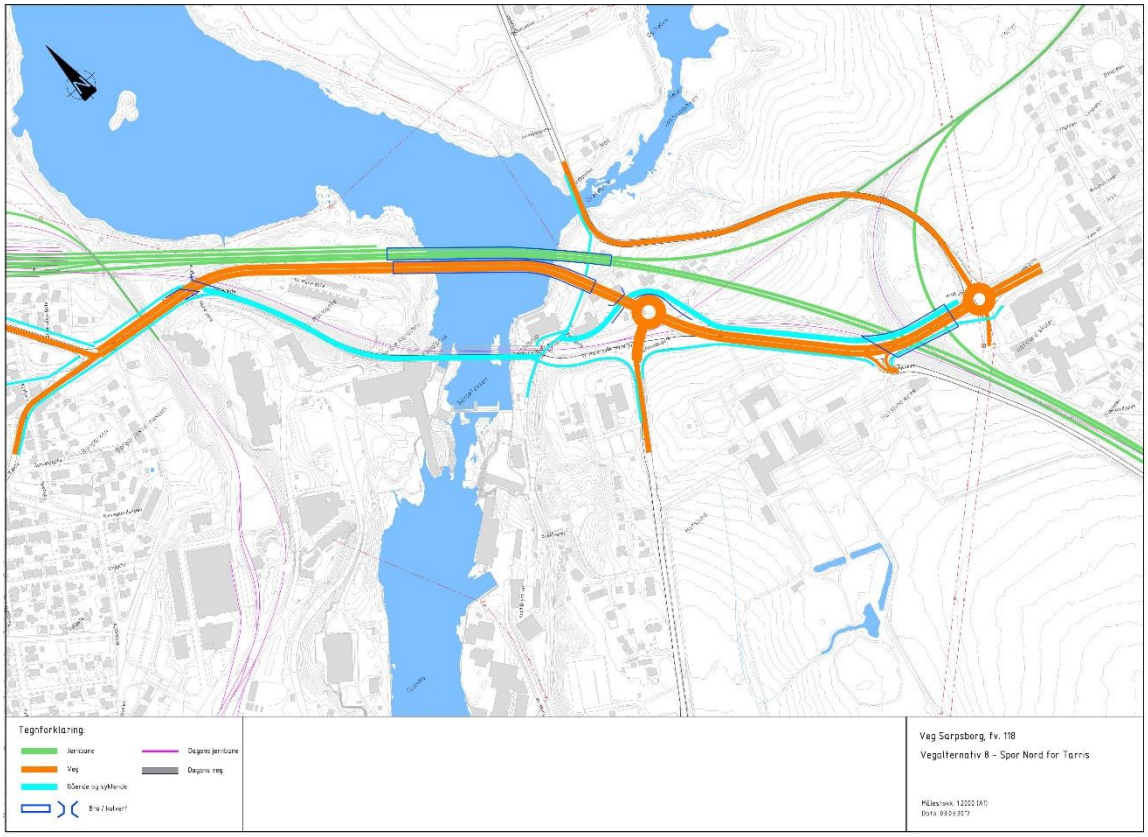
På østsida er gang- og sykkelvegløsningen lik vegalternativ 2.Kjørbar atkomst til kraftverkene, Tarris og St. Marie gate 2 kan her sikres ved å tillate bruk av kollektivfelt til dette formålet.

11.8.4.4 Vegalternativ 8

- Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane.
- God løsning for gang- og sykkel i dagens veg/bane-trasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård flyttes nordover, gir bedre vertikalgeometri for rv. 111.
- Mulig å bygge ny fv. 118 på strekningen Borregårdsbakken–Nordbyveien før bygging av ny baneløsning. Det vil være behov for noen midlertidige vegomlegginger.
- Løsningen gir noe bedre plass nord for Hafslund kraftverk.
- Løsningen følger samme prinsipp som alt. 7 og 9.



Figur 11-63: Vegalternativ 8 og jernbanealternativ Nord for Tarris



Figur 11-64: Vegalternativ 8 og jernbanealternativ Nord for Tarris. Ny rundkjøring ved Hafslund Hovedgård, prinsipp på utforming og plassering. Oransje strek er ny veg, cyan gang- og sykkelveg og grønn bane

I dette alternativet ligger traseen for ny firefelts bru over Glomma, parallelt med ny jernbanebru. Inn mot dagens kryss med fv. 109 i Borregårdsbakken følger ny vegtrasé dagens fv. 118, men utvides mot nord. Forbi Tarris ligger vegen mellom Tarris og jernbanen. Brua over Glomma begynner rett øst for Tarris.

På østsiden av Glomma kobles fv. 118 til rv. 111 i en ny rundkjøring nord for eksisterende rundkjøring ved Hafslund hovedgård. Rundkjøringen ligger på samme høyde som eksisterende. I og med at den forskyves nordover, vil det muliggjøre en justering av vertikalprofilet for rv. 111 Statsminister Torps vei, som i dag ikke har optimale stigningsforhold. Stigningsforhold inn mot den nye rundkjøringen vil tilfredsstille vegnormalen.

Fra denne rundkjøringen og fram til rundkjøring ved Nordbyveien, legges ny trasé for fv. 118/rv. 111 i samme trasé som eksisterende, men utvides da nordover slik at det blir plass til fire felt. Det er ikke sett behov for å utvide eksisterende rundkjøring ved Nordbyveien.

Løsningen for gående og syklende er som i vegalternativ 2.

Det er ikke aktuelt med fire felt for allmenn trafikk. Det er ikke tatt stilling til om det skal være kollektiv- eller sambruksfelt.

11.8.5 Konstruksjoner

Den eneste store jernbanekonstruksjonen er ei ca. 300 m lang bru over Sarpsfossen for tre spor. Nordvest for Tarris går sporet høyt over et søkk i terrenget, over en lengde på ca. 100 m. Det er planlagt sporveksler i området. Geoteknikk beskriver en løsning for fylling med sikring.

Vegalternativ 1 medfører følgende konstruksjoner:

- Ny kulvert for sporet til Borregaard.
- Ny kanalbru; total lengde ca. 60 meter.
- Ny vegbru nord for eksisterende. Gammel bru bygges om etterpå, samlet lengde ca. 150 meter.
- Bru i St. Maries gate
- Ny gangbru langs jernbanen.

Vegalternativ 2 og 8 medfører følgende konstruksjoner:

- Ny kulvert for sporet til Borregaard.
- Ny kanalbru eller rehabilitering av eksisterende.
- Rehabilitering av eksisterende vegbru vurderes, ev. bygge ny, som g/s-bru med kjøreatkomst til kraftverket.
- Ny vegbru langs jernbanen, 2x2 felt, ca. 300 meter, fundamentert på borete, utstøpte stålrørspeler til berg.

Vegalternativ 3 medfører følgende konstruksjoner:

- Ny kulvert for sporet til Borregaard.
- Ny kanalbru for to felt.
- Ny vegbru for to felt, lengde ca. 300 meter ved jernbanespor.
- Ny vegbru erstatter eksisterende.
- Ny gangbru.

11.8.6 Geoteknikk

11.8.6.1 Jernbanealternativ Nord for Tarris

Alternativ bane Nord for Tarris er planlagt med en fylling for fire spor fra rett før Olavsvollen og fram til landkar for bru over Glomma. Fyllingshøyden kommer opp i om lag sju meters høyde. Fyllingen kan, med normale skråningshelninger, gå så vidt ut i Glomma. På dette strekket er det krevende grunnforhold slik at det blir påkrevet med tiltak som stabilisering av løsmassene og/eller pelet fylling. Det er ikke sannsynlig at det er mulig å stabilisere massene med kalksementpeler her, så det antas behov for andre konstruktive stabiliserende tiltak som støttevegger og forankringer i tillegg til pelet fylling.

Det er lagt veksler for sporene på fyllingen fram mot Glomma. Teknisk regelverk krever i utgangspunktet at sporet går på fylling der det legges inn veksler. Det må søkes dispensasjon fra regelverk for å legge vekslene på pelet fylling eller fylling i pelefundamentert trau.

Alternativet krysser Glomma på bru med tre spor på svak stigning over Sarpsfossen med landkar godt inn på land. Løsningene på østsiden av Glomma blir som beskrevet i alternativ Nord for Olavsvollen, se avsnitt 11.7.6.

11.8.6.2 Vegalternativ 1

Vegalternativ 1 går om lag i eksisterende vegtrasé. Vegen utvides fra to til fire felt. På vestsiden av Glomma må det påregnes omfattende tiltak med lette masser, stabilisering samt peler og forankringer for å sikre stabilitetsforholdene etter dagens regelverk.

Kryssing av Glomma blir på eksisterende brufundamenter, dersom tilstanden tillater det.

På østsiden av Glomma går alternativet også om lag i samme trasé som eksisterende veg. Det blir noe utvidelser av eksisterende fylling som kan medføre behov for enklere geotekniske tiltak som terrengarrondering.

Variant utvidelse mot syd
De geotekniske tiltakene blir tilsvarende som for utvidelse mot nord, men ettersom man bygger seg ut mot Borregaard, kan omfanget bli noe større.

11.8.6.3 Vegalternativ 2

På vestsiden av Glomma er det krevende grunnforhold slik at det blir nødvendig med tiltak som stabilisering av undergrunnen og/eller pelet fylling på den første delen fram til Tarris. Det er ikke sannsynlig at det er mulig å stabilisere massene med kalksementpeler her, så det antas behov for andre konstruktive stabiliserende tiltak i tillegg til pelet fylling som støttevegger og forankringer.

Grunnforholdene rund Tarris er ikke kjent i detalj, selv om de generelt er utfordrende med store variasjoner. På det nærmeste er det ca. fem meters avstand mellom vegen og Tarris. Bygging nær bygningen vil påvirke fundamenteringen på bygget, spesielt siden terrenget er lavere ut fra bygget. Dette gir fare for setningsskader. Det er derfor her forutsatt at Tarris rives for dette alternativet. Boder nord for boligene blir fysisk berørt og må rives som en følge av vegalternativet.

Siden det er kulturhistoriske verdier knytet til Tarris er det mulig med ulike tiltak for å forsøke å bevare boligene. Skånsom anleggsgjennomføring som f.eks. boring er bedre enn peling og spunting. Det er nødvendig med mer omfattende grunnundersøkelser før det er mulig å konkludere om det er mulig å bevare Tarris for dette vegalternativet. Det må også utføres støyberegninger for å undersøke om det er mulig å tilfredsstille støykrav. Om Tarris kan bestå vil det sannsynligvis ikke være mulig å bo i bygningen under anleggsfasen.

Geotekniske tiltak blir som for alternativ 9 for brua over Glomma, se kap. 11.7.6.2. På østsiden av Glomma blir tiltakene om lag som for alternativ 1, se kap. 11.8.6.2 siste avsnitt.

11.8.6.4 Vegalternativ 3

Vegalternativ 3 er en splittet løsning med to tofeltsveger som begge krysser Glomma. I det ene løpet går vanlig trafikk, i det andre går kollektivtrafikk. Traseen for den ene vegen følger alternativ 1, mens den andre følger alternativ 2.

De geotekniske tiltakene blir som skissert for begge disse alternativene, men det kan regnes med noe større tiltak for å stabilisere eksisterende terreng i første del av traseen som er lik alternativ 1, siden den ligger noe lenger syd i dette området. Det er aktuelt med en brukonstruksjon i dette området kombinert med horisontal forankring.

Det er på det minste 10 meters avstand mellom dette vegalternativet og Tarris. Selv om avstanden en liten er det forutsatt at Tarris kan bevares som bolig med forsiktig anleggsgjennomføring. Boder blir heller ikke direkte berørt.

11.8.6.5 Vegalternativ 8

Veg alternativ 8 går om lag i samme vegtrasé som alternativ 2 vest for Glomma og på bru over Glomma. På østsiden av Glomma er traseen lik alternativ 9, men ligger noe lenger sør og kommer ikke i konflikt med Grøte bru eller Nordbyveien.

De geotekniske tiltakene blir som skissert for alternativ 2 vest for Glomma og over Glomma. Øst for Glomma blir tiltakene som for alternativ 9, men mindre omfattende.

Vurderingene for Tarris blir som for vegalternativ 2, og det er forutsatt at Tarris rives.

11.8.7 Anleggsgjennomføring

11.8.7.1 Jernbane

Nytt dobbeltspor iht. alternativ Nord for Tarris kan bygges i tre utbyggingstrinn.

<u>Dobbeltspor til Sarpsborg - minimal utbygging</u>

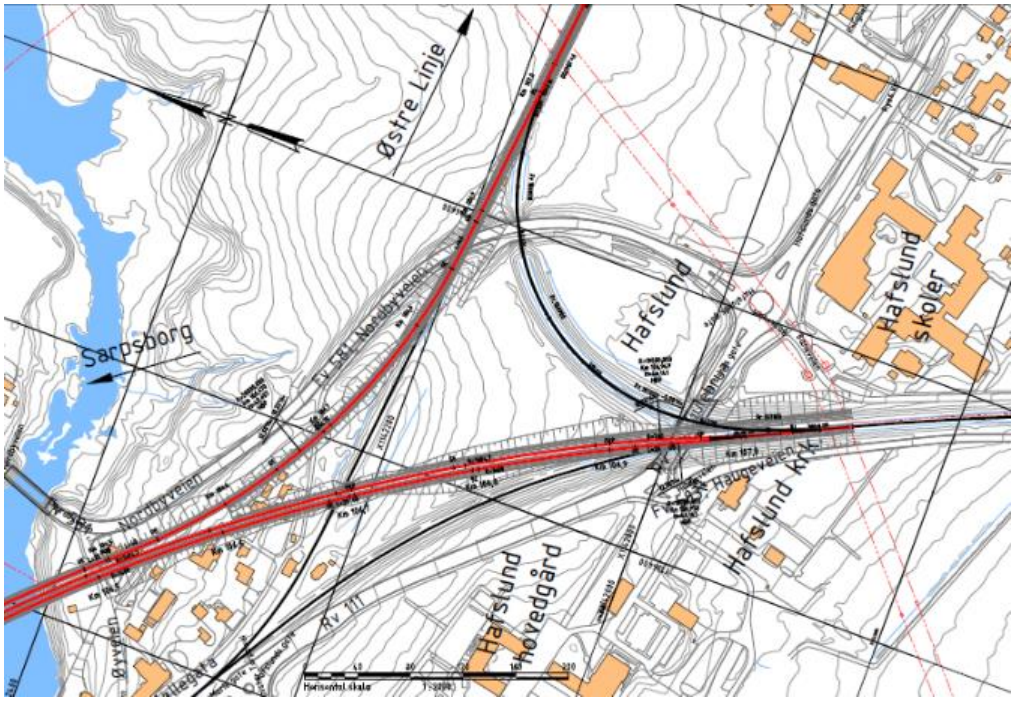
I første omgang er det mulig å avgrense utbyggingen på Sarpsborg stasjon til 2-4 nye spor til plattform (avhengig av alternativ for stasjonsplan, se 11.5.1 og 11.6.1) samt forbikjøringsspor for gods og en midlertidig tilkobling til eksisterende bane vest for Glomma. Med dette vil man oppnå målet om trafikkøkning til to IC-tog per time til Sarpsborg planlagt innen 2026.

Spor og sporveksler mellom ny plattform og eksisterende jernbanebru må bygges som midlertidig og vil rives når dobbeltsporet fortsetter videre over Glomma. Det blir også behov for midlertidig omlegging av noen sidespor og sporveksler tilhørende øvrige funksjoner på stasjonen. Fordelen er at dagens plassering av vedlikeholdsbase, hensettingsspor (gods) samt tilknyttingen til tømmerterminal og Borregård industri kan beholdes.

I neste prosjektfase må antall nye togspor og plattform avklares med tanke på nødvendig kapasitet og akseptabelt omfang av midlertidig ombygging på stasjonsområdet (sidespor, vedlikeholdsbase etc.).

<u>Dobbeltspor til Sarpsborg – større utbygging (inkl. ny jernbanebru)</u>

Som første eller andre utbyggingstrinn er det mulig å bygge ny jernbanebru over Glomma og koble nytt dobbeltspor til eksisterende bane ved Hafslund hovedgård, før den sørlige tilsvingen til Østre linje. Det er positivt at man ikke trenger å bygge om den sørlige tilsvingen. Den nordlige tilsvingen må ombygges samtidig med ny bru over Glomma. Se figur 11-65 som viser mulig tilkobling.



Figur 11-65: Mulig tilkobling til eksisterende spor ved Hafslund for jernbanealternativ Nord for Tarris. Tilsvarende mulighet finnes også for alternativ Midt

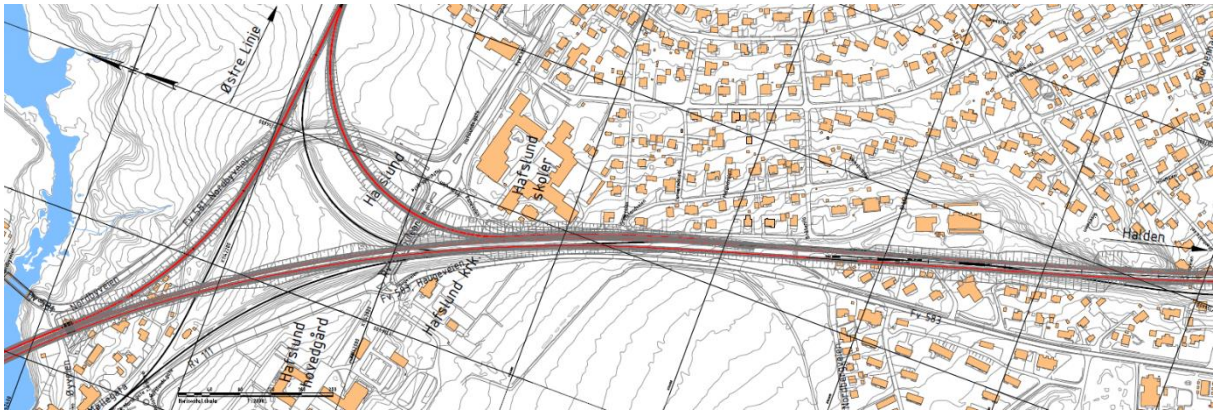
Avhengig av tidspunktet for gjennomføringen og videre utbyggingsplan kan stasjonen bygges med lavere kapasitet (to tog per time) eller med full utbygging av fire nye plattformspor (fire IC-tog per time). Full utbygging vil medføre:

- omlegging av sporet til tømmerterminal
- omlegging av spor ved vedlikeholdsbase, men på samme området
- flytting av hensettingsspor og industrispor Borregård lengre nord.

Areal tilhørende stasjonen utvides mot Opsund kvikksølvdeponi, men uten å komme i konflikt med lagrede masser.

Dobbeltspor til Halden

Videre utbygging av dobbeltspor mot Halden vil krysse eksisterende spor i område mellom Hafslund og Klavestad samt medføre ombygging av den sørlige tilsvingen til Østre linje. Tilsvingen kan komme i konflikt med veg ved Hafslund skole. Dette må sees nærmere på i neste prosjektfase.



Figur 11-66: Nytt dobbeltspor til Klavestad/Halden for jernbanealternativ Nord for Tarris tilrettelagt for et midtstilt ventespor ved Klavestad

11.8.7.2 Vegalternativ 1

For dette vegalternativet utvides dagens veg til fire felt. Utvidelsen skjer mot nord. Dette berører dagens jernbane og vegbygging kan først igangsettes etter at all togtrafikk er overført til ny bane.

Fase 1: Dagens jernbanefylling og jernbane bru, over Sarpsfossen, fjernes før vegutvidelsen kan starte.

Fase 2: Ny tofelts vegløsning bygges ved siden av dagens veg. Trafikk på dagens veg opprettholdes. Anleggstrafikk til og fra riggområder og selve anlegget vil måtte benytte fv. 118. Dette vil påvirke fremkommeligheten i hele anleggsperioden. Forsinkelser og tidvise stopp i trafikken må påregnes. Det må etableres sikringstiltak mellom anleggsområdet og eksisterende fv. 118.

Fase 3: Når ny tofelts veg er ferdig, kan trafikk flyttes over på denne og rehabilitering og ev. bygging av ny tofelts veg i dagens fv. 118-trasé, kan gjennomføres. Her må det påregnes tilsvarende sikringstiltak som i fase 2. Både fase 2 og 3 vil innebære en kompleks byggefase, med bygging nær trafikkert veg og jernbane. Angrepspunkter for anlegget vil bli fra baksiden av jernbanefylling, nord for jernbanen.

Gang- og sykkeltrafikken vil i anleggsperioden kunne benytte eksisterende løsning.

Variant av vegalternativ 1

For vegalternativ 1 er det en variant å utvide fv. 118 mot syd. Dette kan gjennomføres uten å bygge bane før veg. Løsningen betinger en flytting av inntakslukene til nord for/oppstrøms fossen. En mulig løsning er å bygge ny tofeltsbru i ett spenn over Glomma. Løsningen betinger riving og fjerning av Monumentplassen.

Høydeforskjellen mellom terreng og veg er opp til 20 meter. For å få etablert nødvendige konstruksjoner og sikringstiltak langs fv. 118 er det nødvendig å etablere en støttekonstruksjoner i anleggsperioden inn på Borregaards eiendom. Det vil trolig være nødvendig med et anleggsbelte på ca. 10–15 meter utenfor det planlagte vegtiltaket, for å få etablert sikringstiltakene. Det vil også til tider være behov for anleggsatkomst via Borregaard sin eiendom.

11.8.7.3 Vegalternativ 2

Fase 1, 2, 3 og 4 er tilsvarende som for alternativ 9.
Fase 5: Fjerning av dagens jernbane og komplettering av vegsystem.
På vestsiden bygges ny g/s-kulvert gjennom vegfylling til den nye firefeltsvegen. På østsiden kan veg bygges fram til rundkjøring ved Hafslund hovedgård og utvides til fire felt på strekningen fram til rundkjøring ved Hafslund skole. Rundkjøringen ved Hafslund hovedgård utvides. Gang- og sykkelvegkulvert i tilknytning til rundkjøring vest for Hafslund hovedgård bygges.

11.8.7.4 Vegalternativ 3

Fase 1 – Bygging av vegkonstruksjon over Sarpsfossen
Tilsvarende alternativ 9.

Fase 2: Midlertidig vegomlegging av fv. 118 ved Borregårdsbakken
Tilsvarende som alternativ 9, i tillegg vil det være behov for etablering av et midlertidig signalregulert kryss mellom kollektivfeltet og ny veg, slik at vestgående kollektivtrafikk kan prioriteres. Dette er nødvendig fordi framtidig løsning for vegalternativ 3 innebærer en bruløsning over det vestgående kollektivfeltet i Borregårdsbakken. Denne bruløsningen krysser dagens spor, og kan ikke bygges før etter at jernbanen er lagt om.

Fase 3: Tiltak i eksisterende fv. 118-trasé
Tilsvarende som alternativ 9.

Fase 4: Bygging av ny jernbane

Fase 5: Fjerning av dagens jernbane og komplettering av vegsystem
På vestsiden bygges ny bru over dagens bane og kollektivfelt under. Kollektivfeltet videreføres fram til lyskryss i Borregårdsbakken. På Østsiden – tilsvarende som for alternativ 2.

11.8.7.5 Vegalternativ 8

Tilsvarende som alternativ 2.

11.8.8 Vurdering mot kriteriene

11.8.8.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

- Fem togspor til plattform (1-4 har plattform 350 meter).
- Spor 5-6 er dimensjonert for lange godstog (780 meter).
- Tømmerterminal: sportilknytting er ivaretatt.
- Driftsbase: dagens funksjoner er opprettholdt, noe redusert areal for utendørs lagring.
- Hensetting godsmateriell: spor reetablert.
- Industrispor Borregård: sportilknytting er ivaretatt.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav

Horisontal og vertikal geometri er i henhold til normale krav.

- Kurveradius langs plattform er >2000 meter.
- Sporvekselplassering: ingen sporveksler er på bru eller i kurve.
- Andre krav: avvik fra et "bør"-krav til 30 m mellom stokkskinneskjøter. Gjelder to tilfeller utenfor hovedspor. Løsningen vurderes foreløpig som akseptabel men skal vurderes nærmere i neste fase.

Konsekvens: + (liten positiv).

Funksjonalitet

- Kjøretid: hastighet ved utkjør fra Sarpsborg (over Glomma) - 130 km/t. Hastighet trappes gradvis opp til 250 km/t ved Klavestad. Ingen endring for kjøretid i forhold til forstudien.
- Avvikshastighet spor 2-3: 80 km/t for gjennomgående tog, 60 km/t for vendende tog.
- Avvikshastighet spor 5-6 (gods): 60 km/t i begge kjøreretninger.
- Avvikshastighet i sporforbindelser i hovedspor 60-80 km/t. Sporsløyfer ved Hafslund-Klavestad skal ha 100 km/t.
- Samtidige togbevegelser: krav til sikkerhetsavstander er oppnådd.
- Fleksibilitet: krav til sporforbindelser mellom spor på stasjoner er oppnådd.

Dette alternativet har den beste oppnåelse av funksjonelle og tekniske kravene definert for Sarpsborg stasjon og er også et av de beste med tanke på reisetid (130 km/t over Glomma).

Konsekvens: + / + + (middels positiv).

11.8.8.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

Alternativet kan tilkobles eksisterende spor både før Glomma eller ved Hafslund, i påvente av videre dobbeltsporutbygging. Det er en fordel at nytt spor kan kobles til eksisterende før den sørlige tilsvingen til Østre linje.

For geotekniske vurderinger se kap 11.8.6 Geoteknikk.

Alternativet bryter Opsund deponis ytre avskjærende grøfter. Disse leder vann vekk fra deponiet og hindrer erosjon, vanninntrenging og utvasking av deponerte masser. Disse må reetableres med tilstrekkelig avstand til deponiet. Det er ikke direkte konflikt med betongsarkofagen, men alle arbeid som kan påvirke stabiliteten i grunnen og forårsake setninger må overvåkes nøye.

Konsekvens for bane Nord for Tarris og vegalternativ 1: –/– – (middels negativ).
Konsekvens for bane Nord for Tarris og vegalternativ 2: –/– – (middels negativ).
Konsekvens for bane Nord for Tarris og vegalternativ 3: –/– – (middels negativ).
Konsekvens for bane Nord for Tarris og vegalternativ 8: – (liten negativ).

SHA hovedutfordringer

Alternativ	SHA utfordringer
Felles for alle alternativer	Anleggsarbeid i tettbygd strøk. Anleggsarbeid ved Sarpsborg stasjon: Dårlige grunnforhold, begrenset plass til riggområde, må opprettholde godstrafikk til Borregaard, nærhet til eksisterende spor. Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Arbeid i og over rennende vann, høy vannføring og strøm i Sarpsfossen.
Alt. Nord for Tarris (bane) + alt 1 (veg)	Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Banealternativet krysser i god avstand fra Sarpsfossen. Betinger at bane bygges før veg da ny veg går i eksisterende banetrasé. Tarris rives, noe som gir bedre plass til anleggsgjennomføring enn om Tarris skal bevares. Nær Glomma.
Alt. Nord for Tarris (bane) + alt. 2 (veg)	Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Veg og bane parallelt. Ved dette alternativet krysser veg og bane langt unna Sarpsfossen. Hvis veg bygges før bane: Vanskelig atkomst til anleggsplass for anleggsmaskiner og trafikkert veg veldig nær anleggsplass for bane. Veg må krysse eksisterende jernbane på to steder. Anleggsområdet ved Tarris: Smalt, begrenset område pga. avstand til Tarris/ny veg og Glomma samt vernerestriksjoner.
Alt. Nord for Tarris (bane) + alt. 3 (veg)	Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Banealternativet krysser i god avstand fra Sarpsfossen. Hvis veg bygges før bane: Vanskelig atkomst til anleggsplass for anleggsmaskiner og man får trafikkert veg veldig nær anleggsplass for bane. Veg må krysse eksisterende jernbane på to steder. Anleggsområdet ved Tarris: Smalt, begrenset område pga. avstand til Tarris/ny veg og Glomma samt vernerestriksjoner.
Alt. Nord for Tarris (bane) + alt. 8 (veg)	Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Banealternativet krysser i god avstand fra Sarpsfossen. Ny veg parallelt med bane. Når veg bygges først, vil det bli dårlig tilkomst for anleggsmaskiner til anleggsområdet nord for vegen og trafikkert veg veldig nær anleggsplass. Veg må krysse eksisterende jernbane på to steder. Anleggsområdet ved Tarris: Smalt, begrenset område pga. avstand til Tarris/ny veg og Glomma samt vernerestriksjoner.

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Anleggsgjennomføring for nye plattformsspor er beskrevet for stasjonsalternativ 1 og 2.
Videre østover ligger alternativ Nord for Tarris gunstig med tanke på anleggsgjennomføring. De fleste nye sporveksler ligger i god avstand fra eksisterende hovedspor og kan bygges med spor i drift.

Konsekvens: – (middels negativ).

Trafikkavvikling i anleggsperioden veg

For alternativ 1 må bane bygges før veg. For alternativ 2, 3 og 8 kan deler av veganlegget bygges før bane.

For alternativ 1 vil vegbygging foregå ved utvidelse av dagens veg. Ny jernbane er allerede etablert og drift på den gamle banen er fjernet. Ny løsning for gang- og sykkel må bygges først eller samtidig som jernbaneutbyggingen, slik at løsninger for gående og syklende er ivaretatt som ny løsning før bygging av kjørevegen starter. Anleggsgjennomføring vil da pågå nær trafikkert veg, noe som vil føre til forsinkelser for all trafikk inkl. buss. Fremkommelighet for gående og syklende er ivaretatt i ny trasé for gang- og sykkel, og er derfor uhindret av anlegget.

Anlegget bygges uten omveg for bil, buss og gående/syklende. Noe forsinkelse grunnet bygging nær trafikkert veg.

Konsekvens: + (liten positiv).

For alternativ 2, 3 og 8 vil deler av vegbyggingen foregå før bane. For disse alternativene vil vegbyggingen i hovedsak foregå langs den planlagte jernbanetraseen, og i god avstand fra trafikkert veg. Det vil kun bli deler av anlegget som bygges nær trafikkert veg. Anleggstrafikk og massetransport vi foregå på offentlig veg. Det vil bli omveg for bil og busstrafikk i en lengre periode siden det vil være nødvendig å bygge midlertidige omlegginger for veg under dagens spor. Det må påregnes noe forsinkelser og tidvis stopp i trafikken. Gang- og sykkeltrafikk vil i hovedsak foregå som i dag, og vil bli lite berørt og forhindret av anlegget.

Deler av veganlegget kan ikke ferdigstilles før nytt dobbeltspor er realisert. I denne perioden vil det for trafikk som skal til/fra rv. 111 mot Fredrikstad bli omkjøring via rundkjøring ved Hafslund skole. For alternativ 3 vil kollektivtrafikken bli mindre berørt da perioden med omveg blir kortere enn for de øvrige alternativene.

Konsekvens for alt. 2 og 8: –/– – (middels negativ)
Konsekvens for alt. 3: – (liten negativ)

Realisering veg

Vegalternativ 1 kan ikke realiseres før bane.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Vegalternativ 2, 3 og 8 kan delvis bygges før bane.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.8.8.3 Trafikkavvikling veg

Alternativ 1

Ny fv. 118 ligger i eksisterende trasé for fv. 118 og kan kobles til øvrig vegnett i eksisterende kryss. Det vil gi et logisk overordnet trafikksystem. Som for de øvrige alternativene kan traseen justeres slik, som i alternativ 5, hvor traseen går rett fram mot St. Nikolas-gate og Olav Haraldssons gate. Trafikksikkerhetsmessig vil løsningen kunne fungere bra, men utforming av koblingspunkt til eksisterende veg bør vurderes nærmere i det videre planarbeidet.

Den totale kapasiteten vil avhenge av framtidig feltbruk. Firefelts veg gir økt vegkapasitet. Best forhold for bussen fås ved å opprette to rene kollektivfelt. Kryss bør være signalregulert for å kunne utnytte ev. bussfelt. Kryss må tilpasses framtidig feltbruk.

Løsningen innebærer en god trasé for syklende i retning øst/vest. For sykkeltrafikk i retning rv. 111 mot Fredrikstad, vil løsningen gi en omveg i forhold til de løsningene hvor gang- og sykkelveg ligger i dagens trasé for fv. 118.

Konsekvens: – (liten negativ).

Alternativ 2

Løsningen innebærer et logisk overordnet trafikksystem. Som for de øvrige alternativene kan traseen justeres som i alternativ 5. Traseen går da rett fram mot St. Nikolas-gate og Olav Haraldssons gate.

Trafikksikkerhetsmessig vil løsningen kunne fungere bra, men utforming av koblingspunkt til eksisterende veg bør vurderes nærmere i det videre planarbeidet.

Den totale kapasiteten vil avhenge av framtidig feltbruk. Firefelts veg gir økt kapasitet. Best forhold for bussen fås ved å opprette to rene kollektivfelt. Kryss bør være signalregulert for å kunne utnytte eventuelle bussfelt. Kryss må tilpasses framtidig feltbruk.

Løsningen innebærer en god trasé for syklende i retning øst/vest. For sykkeltrafikk som skal i retning rv. 111 mot Fredrikstad, vil løsningen gi tilsvarende løsning som i dag. Gang- og sykkelveg separeres fra trafikkert ny firefeltsveg.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Alternativ 3

Løsningen innebærer et logisk overordnet trafikksystem, selv om det skiller seg fra de øvrige med at det etableres to tofelts veger over Glomma, hvorav den ene er kollektivtrasé og den andre er for regulær trafikk.

Trafikksikkerhetsmessig vil løsningen kunne fungere bra, men kryssutformingen må vurderes nærmere i det videre planarbeidet. Det er viktig å sikre god lesbarhet. Som for de øvrige alternativene kan traseen på bysiden justeres som i alternativ 5, der traseen går rett fram mot St. Nikolas-gate og Olav Haraldssons gate.

Løsningen vil sannsynligvis ikke gi en reduksjon i kapasitet, men kryssløsning der busstrafikk og øvrig trafikk kommer sammen kan være noe kapasitetsreduserende. I rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård vil busstrafikk ut av sentrum måtte vike for trafikk som kommer fra venstre. Dette vil ha størst utslag i ettermiddagsrushet. Løsningen vil på bakgrunn av dette kunne gi noe dårligere framkommelighet for buss sammenliknet med de andre alternativene. Mulig avbøtende tiltak bør vurderes.

Gang- og sykkeltrafikken vil gå langs bussvegen i eksisterende trasé for fv. 118. Løsningen innebærer en god trasé for syklende i retning øst/vest. For sykkeltrafikk som skal i retning rv. 111 mot Fredrikstad vil løsningen bli som i dag. At gang- og sykkelvegen ikke ligger inntil framtidig fv. 118 vil kunne gi en hyggeligere opplevelse for de gående og syklende.

Konsekvens: – (liten negativ).

Alternativ 8

Løsningen vil innebære et logisk overordnet trafikksystem. Alternativet viser en kobling mellom fv. 118 og fv. 109 i eksisterende kryss i Borregårdsbakken. Som for de øvrige alternativene kan traseen på bysiden justeres slik, som i alternativ 5, hvor traseen går rett fram mot St. Nikolas-gate og Olav Haraldssons gate. I og med at rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård forskyves mot nord, vil linjeføringen på rv. 111 bli bedre.

Trafikksikkerhetsmessig vil løsningen kunne fungere bra, men utforming av koblingspunkt til eksisterende veg bør vurderes nærmere i det videre planarbeidet.

Den totale kapasiteten vil avhenge av framtidig feltbruk. Firefelts veg gir økt vegkapasitet. Best forhold for bussen fås ved å opprette to rene kollektivfelt. Kryss må tilpasses framtidig feltbruk. Med egne bussfelt bør kryss på bysiden være signalregulert, slik at bussen kan prioriteres. En forskyvning av rundkjøringen vest for Hafslund mot nord, muliggjør kollektivfelt inn mot rundkjøringen, hvilket vil bedre framkommeligheten for busstrafikken.

Gang- og sykkeltrafikken vil gå langs bussvegen i eksisterende trasé for fv. 118. Løsningen innebærer en god trasé for syklende i retning øst/vest. For sykkeltrafikk som skal i retning rv. 111 mot Fredrikstad blir løsningen som i dag. At gang- og sykkelvegen ikke ligger inntil framtidig fv. 118 vil kunne gi en hyggeligere opplevelse for de gående og syklende.

Konsekvens: + (liten positiv).

11.8.8.4 Byutvikling

Det er generelt sett liten forskjell mht. byutvikling mellom kombinasjonsmulighetene knyttet til banealternativ Nord for Tarris. Banealternativ nord for Tarris med tilhørende vegalternativ vil alle medføre en betydelig forringelse av kulturminnene Olavsvollen, Middelalderbyen og Tarris. Også landskapsmessig vil veg og bane bli dominerende. Områdets betydning som friluftsområde vil bli redusert sammenlignet med dagens situasjon både som følge av arealbeslag, men også som følge av atkomst. Alternativ 2 og 8 er best mht. atkomst og tilgjengelighet til fossen.

Banealternativ Nord for Tarris med vegkombinasjoner vil i likhet med de øvrige banealternativene ikke påvirke fortettingspotensialet nevneverdig. Når det gjelder tilgjengeligheten til sentrum, er det også lite som skiller alternativene. Banealternativ Nord for Tarris med vegkombinasjoner er vurdert som det dårligste mht. byutvikling.

Konsekvens: -/– – (middel negativ)

11.8.8.5 Ikke-prissatte konsekvenser

Landskapsbilde

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 1 (veg)
Traseen passerer Glengshølen og Sarpsborg stasjon på samme måte som alternativ Nord for Olavsvollen, med noen negative virkninger.

Etter stasjonsområdet svinger traseen av fra dagens jernbane og krysser Glomma nord-øst for eksisterende jernbanebru. Sammenlignet med alternativ Nord for Olavsvollen ligger traseen litt lenger sør. Løsningen berører Olavsvollen. Jernbanen danner også her en ny visuell barriere mellom Tarris og Glomma, men infrastrukturkorridoren er noe smalere. Brua over Glomma blir smalere og lettere i dette alternativet, da ny fv. 118 krysser Glomma i dagens trasé. På østsiden av Glomma er nytt dobbeltspor godt tilbaketrukket fra Hafslund hovedgård.

Videre på strekningen er traseen sammenfallende med dagens spor.

Vegløsningen i alternativ 1 følger dagens trasé, hvor breddeutvidelsen til en firefelts veg skjer mot nord. Eksisterende bru over Glomma ved Sarpsfossen må bygges om og vil få en annen helt annen karakter enn i dag. I tillegg blir det inngrep i kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse. Vegalternativ 1 følger dagens trasé på østsiden av Glomma forbi Hafslund hovedgård. Tiltaket berører ikke hovedgårdsanlegget direkte, men vegens bredde vil øke og dermed bli noe mer dominerende i landskapet.

Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 2 (veg)
Konsekvenser for jernbanen er beskrevet over. Når det gjelder vegløsningen i alternativ 2 er den tilsvarende som for vegalternativ 9, dvs. parallelt med ny trasé for jernbane. Forskjellen fra alternativ 9 er tilkoblingen til rv. 111 øst for Glomma som i dette alternativet skjer i eksisterende kryss ved rv.111 og fv.118. Eksisterende rundkjøring ved Hafslund hovedgård må da utvides, og dagens vegtrasé forbi Hafslund hovedgård vil benyttes videre. Tiltaket vil ikke direkte berøre herregårdsanlegget, men veganlegget vil ligge tettere på Hafslund hovedgård sammenlignet med vegløsningen i alternativ 9.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 3 (veg)
Konsekvenser for jernbanen er beskrevet over. Når det gjelder vegløsningen i alternativ 3 er denne splittet i to tofeltsveger som skiller kollektiv og regulær trafikk. En tofeltsveg føres parallelt med dobbeltsporet, mens kollektivvegen går i dagens trasé sammen med gang- og sykkelveg. Når det gjelder ny bru over Glomma vil denne bli noe smalere sammenlignet med de alternativene som har ny jernbanebru og ny bru for firefeltsveg parallelt. Ved Hafslund utvides eksisterende rundkjøring, hvor de to tofeltsvegene knyttes sammen. Fv. 118 fortsetter i dagens trasé, men vil ikke berøre Hafslund hovedgård direkte. Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 8 (veg)
Konsekvenser for jernbanen er beskrevet over. Når det gjelder vegløsningen i alternativ 8 har denne det samme prinsippet som vegalternativ 2 og vurderingene blir som denne.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 1 (veg)
Alternativet for bane følger dagens spor inn til Sarpsborg stasjon. Dette er likt for alle alternativene på strekningen. For dette alternativet ligger traseen også nord for Tarris, men løsningen for veg ligger i dagens vegtrasé over fossen. Baneløsningen innebærer at området deles. Tusenårsstien blir sterkt berørt. Det vil ikke være forbindelse mellom området ved Tarris og Monumentplassen.
Gangatkomsten til Hafslund hovedgård fra vestsiden blir dårligere enn i dag. Muligheten til friluftsliv og

opplevelse av området forringes betraktelig. Alternativet berører bomiljø ved Grina, Tarris, Hafslund og langs dagnes jernbane mellom Hafslund skole og Borgenhaugen. Det er ikke mulig å etablere atkomst til Tarris. Bygget kan likevel bevares til andre formål (kultur).
Konsekvens: – – (stor negativ).

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 2 (veg)
Både veg og bane ligger nord for Tarris. Arealinngrepet i området er derfor større enn i alternativ 1. Områdets kvalitet forringes betraktelig. Tilgjengeligheten til området opprettholdes. Forbindelsen mellom området og Monumentplassen blir bedre enn i dag. Atkomsten til Hafslund hovedgård opprettholdes som i dag. Som det forrige alternativet berøres flere bomiljøer. Vegalternativ 2 ligger veldig nær Tarris, og det er forutsatt riving.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 3 (veg)
Arealbeslaget blir noe mindre enn for alternativ 2, men atkomsten til området blir dårligere. Forbindelsen mellom Monumentplassen og området ved Tarris blir bedre enn i dag, men dårligere enn i alternativ 2. Det er forutsatt at Tarris kan bevares som bolig, men ny veg kommer veldig nær, og bomiljøet vil forringes. På samme måte som de andre kombinasjonene med alternativ Nord for Tarris berøres bomiljøer ved Grina, Hafslund og mellom Hafslund skole og Borgenhaugen.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 8 (veg)
Konsekvensene er sammenfallende som for alternativ 2.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Naturmangfold

Det er ingen vesentlige forskjeller mellom de ulike kombinasjonsalternativene på dette utredningsnivået. Ingen naturverdier berøres, men videre detaljering, behov for rigg- og anleggsområde og omkjøringsveger kan gi negativ påvirkning i utkant av Hafslundparken.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 1 (veg)
Som banealternativ Nord for Olavsvollen gir også dette banealternativet inngrep i middelalderbyen Sarpsborg og går gjennom kulturmiljøet ”Sarpsfossen, Borregaard og Hafslund”. Alternativet vil trolig berøre Tarris og får direkte berøring på synlige deler av Olavsvollen. Alternativet innebærer også direkte berøring på flere kulturhistoriske bygninger på østsida av fossen. Alternativene krysser et område med dyrka mark nordøst for hovedbygningen på Hafslund, på andre siden av Hafslunds gate. Her er det gjort en rekke løsfunn fra steinalder. Dette indikerer at det trolig befinner seg en eller flere boplasser fra steinalder i området som vil kreve utgravning. For vegalternativet medfører at Tarris kan bevares, men siden det ikke er mulig å etablere atkomst kan det ikke benyttes som bolig. Det er imidlertid mulig å bevare bygningsmassen og finne annen bruk som ivaretar kulturinteressene.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 2 (veg)
Denne kombinasjonen blir i all hovedsak som den forrige. Tarris må imidlertid rives.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 3 (veg)
Denne kombinasjonen blir i all hovedsak som kombinasjonen med vegalternativ 1. Her kan imidlertid Tarris bevares som bolig.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Alternativ Nord for Tarris + alternativ 8 (veg)
Vurderingen blir tilsvarende som kombinasjonene med vegalternativ 2.
Konsekvens: – – (stor negativ).

Naturressurser

Som beskrevet under alternativ Nord for Olavsvollen er det knyttet usikkerhet rundt mulig påvirkning av strømningsforhold i Glomma, og med det av kraftproduksjonen. De ulike vegalternativene krysser Glomma på ulike måte, men det er ikke mulig å skille mellom dem på dette nivået. Det er heller ingen vesentlige forskjeller mellom de ulike kombinasjonsalternativene når det gjelder beslag av dyrket jord. Og det samlede beslaget er tilsvarende for alle alternativer med 40-50 dekar.
Konsekvens: – –/– (middels negativ).

11.8.8.6 Luftforurensning (kun veg)

En forenklet beregning gjennomført ved bruk av trafikknomogram viser at det kan forventes overskridelser av gul sone i en avstand på ut til ca. 10 meter fra vegkant.

Det er liten forskjell i konsekvensene for lokal luftkvalitet mellom de ulike alternativene. Trasévalgene kommer i liten grad i konflikt med følsomt arealbruk. Boligene på Tarris kan i større grad bli berørt av dårlig luftkvalitet ved gjennomføring av alternativ 3 siden det er det eneste som bevarer Tarris som bolig.

Vegalternativ 1: 0 (ubetydelig).
Vegalternativ 2: 0 (ubetydelig).
Vegalternativ 3: – (liten negativ).
Vegalternativ 8: 0 (ubetydelig).

11.8.8.7 Støy

Ny bane og veg kommer nærmere støyømfintlig bebyggelse (Tarris og området mellom fv. 118 og Norbyveien). Generelt vil en samlokalisering av bane og veg gi økt støybelastning i området nær traseene. Disse områdene vil kunne være uegnet for støyømfintlig bebyggelse og som rekreasjons-område. Men samtidig vil en slik løsning kunne gi muligheter for mer effektiv støyskjerming og utnyttelse av arealer litt lengre unna traseene i motsetning til om bane og veg ligger med en større avstand. Dette vil belaste et større geografisk område siden både arealet mellom bane og veg og nærområdene utenfor bane og veg vil kunne være uegnet til støyømfintlig bebyggelse.

Vegalternativ 1
Tarris kan ikke bestå som bolig pga. manglende atkomst. Boliger mellom fv. 118 og Norbyveien blir støyutsatt fra begge sider, men her vil de fleste boliger innløses.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Vegalternativ 2
Tarris rives. Gjenværende boliger mellom fv. 118 og Norbyveien blir støyutsatt fra begge sider, men få boliger vil bestå her.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Vegalternativ 3
Tarris blir støyeksponert fra begge sider. Det vil være behov for støyskjerming på begge sider, fasadetiltak og skjerming av lokal uteplass. Gjenværende boliger mellom fv. 118 og Norbyveien blir støyutsatt fra begge sider.
Konsekvens: – (liten negativ).

Vegalternativ 8
Tarris rives. Gjenværende boliger mellom rv. 111 og fv. 118 kan bli svært støyutsatt, men dette er veldig få boliger.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.8.8.8 Antall boliger som innløses

<u>Vegalternativ 1, 2 og 8</u>
Jernbanealternativ Nord for Tarris medfører innløsningsbehov for ca. 20 boligbygg med 20 boenheter
Vegalternativ 1 medfører innløsningsbehov av ca. 10 boligbygg med 40 boenheter (Tarris inkludert).
Samlet beslag blir 30 boligbygg med 60 boenheter.

Konsekvens for alle bane- og vegkombinasjoner: –/– – (middels negativ).

Vegalternativ 3
Vegalternativ 3 medfører innløsningsbehov av ca. 10 boligbygg med 20 boenheter (Tarris ikke inkludert). Samlet beslag blir 30 boligbygg med 40 boenheter.

Konsekvens: –/– – (middels negativ).

11.8.8.9 Kostnader

Jernbane
Alternativ Nord for Tarris er det billigste alternativet for jernbane selv om alternativet krever geotekniske tiltak som pelet fylling eller fylling i pelefundamentert trau vest for Glomma. Dette tiltaket er likevel mindre kostnadskrevende sammenlignet med løsningene i de dyrere alternativene.
Konsekvens bane: 0 (billigste alternativet)

Veg
Kostnader for alle vegalternativene tilhørende spor Nord for Tarris er forholdsvis like dersom en tar høyde for at Tarris innløses i alternativ 1, 2 og 8, men ikke i alternativ 3. Det dyreste av disse vegalternativene, som er alternativ 8, er noe under 10 % dyrere enn det billigste som er alt. 3. Totalt sett er det vegalternativ 7 som er det rimeligste av alle vegalternativene, og danner sammenlikningsgrunnlaget. Alternativ 8 er nærmere 20 % dyrere enn alternativ 7.
Konsekvens veg:
- Alternativ 1: 0 (ubetydelig konsekvens)
- Alternativ 2: – (liten negativ konsekvens)
- Alternativ 3: 0 (ubetydelig konsekvens)
- Alternativ 8: – (liten negativ konsekvens)

Konsekvens samlet: 0 (samme nivå som det billigste alternativet). Samlet kostnad for veg og bane ligger på samme nivå for alle alternativer. Kommbinasjonen Nord for Tarris og vegalernativ 3 er den billigste.

11.9 Optimalisert løsning for kryssing av Glomma - alternativ Midt

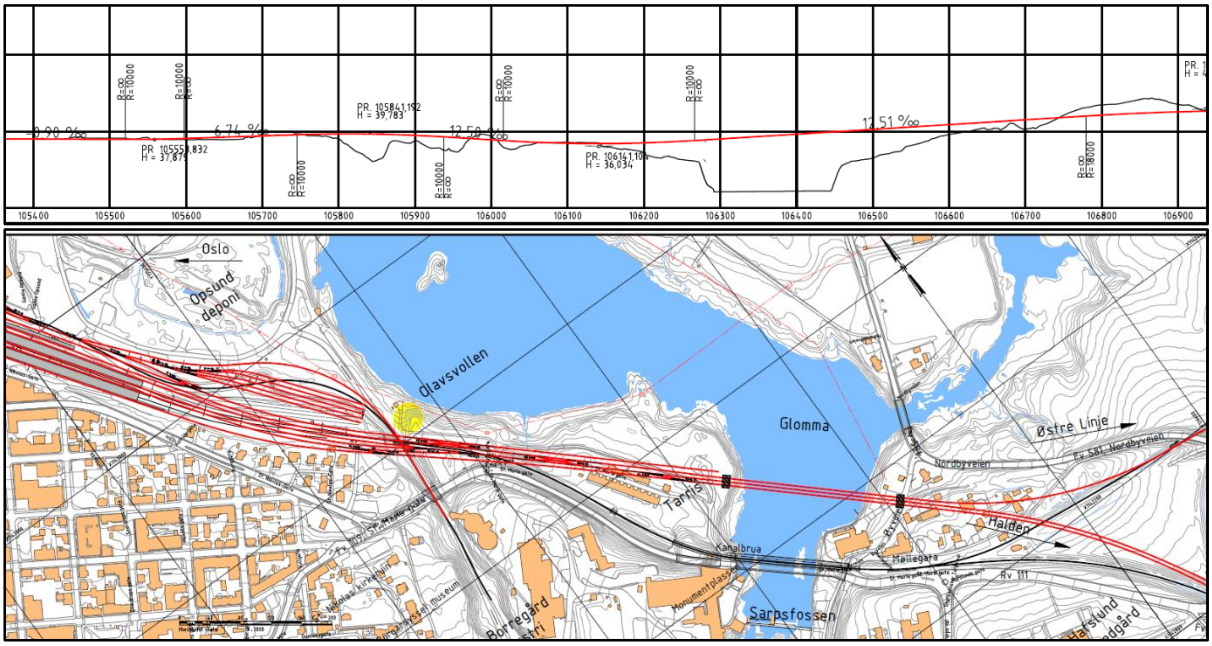
11.9.1 Beskrivelse av alternativet

Alternativet forsøker å bevare Olavsvollen og oppnå lengre rettlinje for plassering av sporveksler. Konstruksjonene for veg og bane er samlet over Glomma, noe som reduserer det totale fotavtrykket. En ulempe ved alternativet er at det kommer i direkte konflikt med Tarris.

11.9.2 Jernbanealternativ

Alternativet er utarbeidet i kombinasjon med stasjonsplan 1 og 2. Løsningene er veldige like for begge stasjonsplanene når det gjelder kryssingen av Glomma.

Etter plattformene fortsetter stasjonssporene i en kurve med R=760 meter. Stasjonssporene samles i en sporvekselgruppe på en 450 meter lang rett linje før ny jernbanebru over Glomma. I sporveksel-området ligger det fire spor i bredden. Sporene går på sørsiden av Olavsvollen og nesten gjennom Tarris. Traseen krysser Glomma cirka 85 meter nord for dagens bru. Ny jernbanebru har tre spor, hvorav to spor tilhører dobbeltsporet mot Halden og ett spor grener av til Østre linje.



Figur 11-67: Plan og profil for jernbanealternativ Midt



Figur 11-68: Jernbanealternativ Midt uten tilhørende vegalternativ

11.9.3 Endringer fra forstudien

Alt. Midt er ganske likt opprinnelig alternativ 1a i forstudien. Traseen er flyttet noe sydover for å bevare Olavsvollen og tilpasset mulige vegløsninger. For begge stasjonsløsningene er det lagt en ekstra sporforbindelse i hovedspor før Glomma sammenlignet med forstudien. Sporveksler er flyttet vest for jernbanebrua (iht. krav i teknisk regelverk).

11.9.4 Vegalternativ knyttet til jernbanealternativ Midt

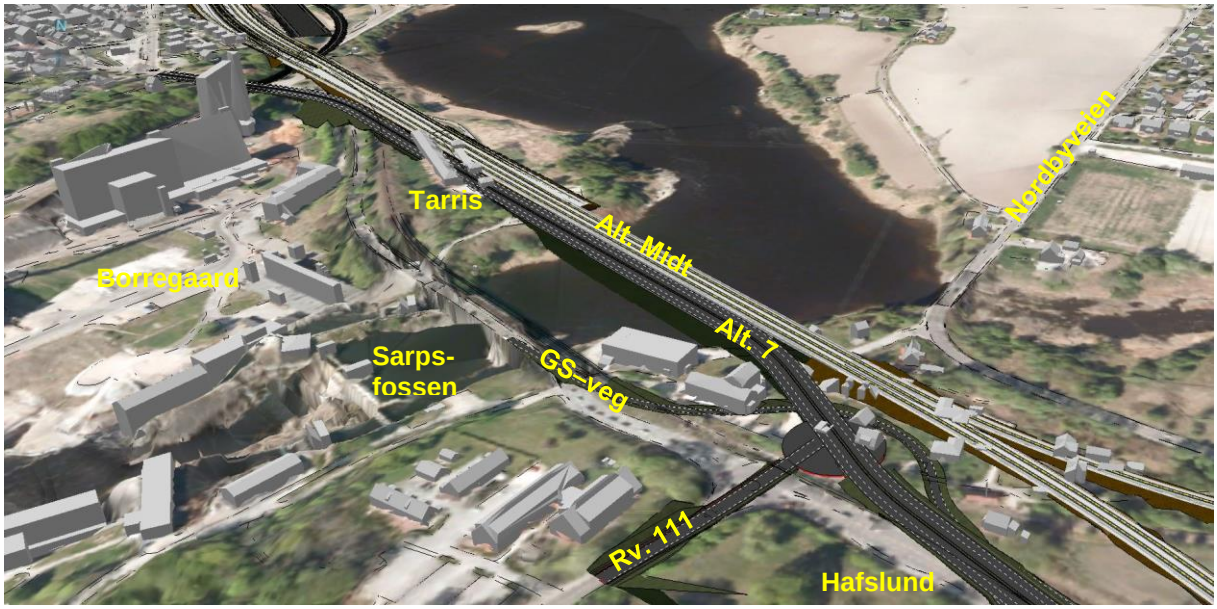
Til dette banealternativet er det vurdert ett vegalternativ, alternativ 7. Dette er i prinsipp det samme som alternativ 8 både for veg og gang- og sykkelveg. Forskjellen er at både bane og veg ligger nærmere Sarpsfossen enn i alternativ 8, og dermed går gjennom bebyggelsen på Tarris. Rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård forskyves noe mot nord, men ikke så mye som i alternativ 8. Stigningsforhold og geometri for rundkjøringen vil bli forbedret i forhold til dagen situasjon. Krav til stigning i alle vegarmer blir ivaretatt. Dagens trefeltsveg, rv. 111 / fv. 118 blir på strekningen Statsminister Torps vei–Nordbyveien til dels liggende i eksisterende trasé, men da med en utvidelse mot nord for å få plass til fire felt og ny gang- og sykkelveg.

Oppsummert for vegalternativ 7:

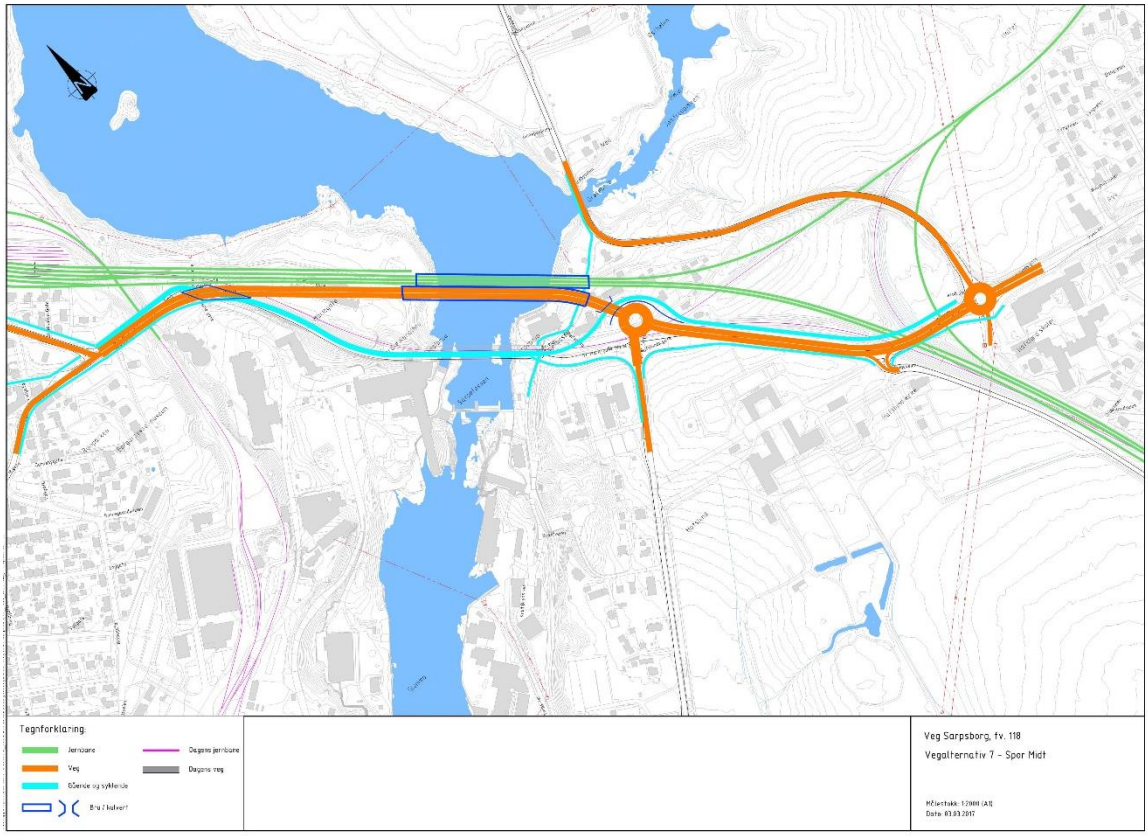
- Ny firefelts veg parallelt med ny jernbane.
- God løsning for gang- og sykkel i dagens veg/bane-trasé.
- Rundkjøring ved Hafslund hovedgård flyttes nordover, gir bedre vertikalgeometri for rv. 111.
- Mulig å bygge veg før bane med nødvendige midlertidige vegomlegginger.



Figur 11-69: Konsept vegalternativ for jernbanealternativ Midt



Figur 11-70: Jernbanealternativ Midt med tilhørende vegalternativ 7



Figur 11-71: Jernbanealternativ Midt med tilhørende vegalternativ 7. Ny rundkjøring ved Hafslund Hovedgård, prinsipp på utforming og plassering. Oransje strek er ny veg, cyan gang- og sykkelveg og grønn bane

I tillegg kan vegalternativ 3 kobles til dette jernbanealternativet. Denne kombinasjonen er ikke vurdert på samme måte, men en oppsummering er gitt i avsnitt 11.12. Vegalternativ 3 er nærmere beskrevet under jernbanealternativ Nord for Tarris i avsnitt 11.8.4.3.

11.9.5 Konstruksjoner

Bru over Glomma for tre spor er den eneste større jernbanekonstruksjonen for dette alternativet. Brua blir ca. 350 meter lang.

Vegalternativ 7 medfører følgende konstruksjoner:

- Ny kulvert for sporet til Borregaard.
- Ny kanalbru, ev. vurderes rehabilitering av eksisterende.
- Rehabilitering av eksisterende vegbru, ev. ny, som g/s-bru med kjøreatkomst til kraftverk.
- Ny vegbru langs jernbanen, 2x2 felt, ca. 300 meter, fundamentert på borete, utstøpte stålrørspeler til berg.

11.9.6 Geoteknikk

11.9.6.1 Jernbanealternativ Midt

Alternativ Midt er planlagt med fire spor til rett etter Olavsvollen og fram til landkar for bru over Glomma. Sporet går tett på terreng og har maksimal fire meter fyllingshøyde i landkarfyllingen for bru over Sarpsfossen.

På dette strekket er det krevende grunnforhold med en anstrengt stabilitet for dagens situasjon slik at det blir påkrevet med tiltak som stabilisering av løsmassene og/eller pelet fylling selv om oppfyllingen er tilnærmet ikke-eksisterende. Det kan bli behov for konstruktive stabiliserende tiltak som støtte-vegger og forankringer. Tiltakene er nødvendig for å tilfredsstille krav til sikkerhet i dagens regelverk.

Alternativet krysser Glomma med tre spor på bru i svak stigning over Sarpsfossen med landkar godt inn på land på østsiden av Glomma. Løsningene på østsiden av Glomma blir om lag som skissert i alternativ Nord for Olavsvollen, se kapittel 11.8.3.4.

11.9.6.2 Vegalternativ 7

Vegalternativ 7 går i fire felt i forlengelsen av St. Maries gate fram til bru over Glomma på om lag samme måte som alternativ 3. Vegen går på fylling opptil fire meters høyde i det mest utsatte området rett øst for Olavsvollen. Deretter går alternativet i skjæring fra rett før og videre under Tarris, og deretter på fylling etter Tarris fram til landkar for bru over Glomma. Fyllingshøyden her er heller ikke mer enn ca. fire meter. Derfra går alternativ 7 i bru over Glomma parallelt med jernbanebrua inntil den svinger av sydover og inn mot eksisterende Hafslunds gate der den ender i en rundkjøring mye på samme måte som alternativ 8, men lenger sør. Fra rundkjøringen nær Hafslunds gate går alternativet nord for og parallelt med eksisterende Hafslunds gate fram til Gule bru på fylling på opptil åtte meter. Fyllingen ligger delvis over eksisterende jernbanespor i sideskrått terreng.

På vestsiden av Glomma er det krevende grunnforhold slik at det blir nødvendig med tiltak som stabilisering av løsmassene og/eller pelet fylling på den første delen fram til skjæringene før Tarris. Her antas behov for konstruktive stabiliserende tiltak som støttevegger og forankringer i tillegg til pelet fylling og bruk av lette og superlette masser. Omfanget av de geotekniske tiltakene på den resterende delen vest for Glomma antas å bli forholdsvis enkle (f.eks. terrengarrondering).

Geotekniske tiltak blir som for alternativ 8 for brua over Glomma. På østsiden av Glomma blir tiltakene om lag som for alternativ 9.

11.9.7 Anleggsgjennomføring

11.9.7.1 Jernbanealternativ Midt

Det er mulig å opprettholde trafikk på eksisterende veg og bane i anleggsperioden. Dersom veg skal bygges før jernbane må det etableres midlertidige koblinger mot eksisterende vegnett. Det er viktig at disse løsningene er så gode at kan være funksjonelle også i en eventuell permanent situasjon. Dette kan spesielt være utfordrende i forbindelse med at vegen må krysse eksisterende jernbanetrasé.

Nytt dobbeltspor kan bygges i tre utbyggingstrinn. Utbyggingstrinnene og konsekvenser av midlertidige tilkoblinger til eksisterende spor er tilsvarende som for alternativ Nord for Tarris, se avsnitt 11.8.8.2.

11.9.7.2 Vegalternativ 7

Tilsvarende som alternativ 2.

11.9.8 Vurdering mot kriteriene

11.9.8.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Funksjonalitet og sporgeometri

- Fem togspor til plattform (spor 1-4 har plattform 350 meter, mens spor 5 har 250 meter).
- Spor 5-6 er dimensjonert for lange godstog (810 meter fra signal til signal).
- Tømmerterminal: sportilknytting er ivaretatt.
- Driftsbase: dagens funksjoner er opprettholdt, noe redusert areal for utendørs lagring.
- Hensetting godsmateriell: spor reetablert.
- Industrispor Borregård: sportilknytting er ivaretatt.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav

Horisontal og vertikal geometri er i henhold til normale krav.

- Kurveradius langs plattform er >2000 meter.
- Sporvekselplassering: ingen sporveksler er på bru eller i kurve.
- Andre krav: avvik fra et "bør"-krav til 30 meter mellom stokkskinneskjøter. Gjelder et tilfelle utenfor hovedspor. Løsningen vurderes foreløpig som akseptabel, men skal vurderes nærmere i neste fase.

Konsekvens: + (liten positiv).

Funksjonalitet

- Kjøretid: hastighet i hovedspor er 110 km/t gjennom kurven øst for plattform men er 130 km/t over Glomma. Hastighet trappes gradvis opp til 250 km/t ved Klavestad.
- Avvikshastighet spor 2-3: 80 km/t for gjennomgående tog, 60 km/t for vendende tog.
- Avvikshastighet spor 5-6 (gods): 60 km/t i begge kjøreretninger.
- Avvikshastighet ytre sporforbindelser: 60-80 km/t (bør være 100 km/t), fordel at sporsløyfene ligger relativt nært plattformspor.
- Samtidige togbevegelser: krav til sikkerhetsavstander er oppnådd.
- Fleksibilitet: krav til sporforbindelser mellom spor på stasjoner er oppnådd.

Dette alternativet har den beste oppnåelse av funksjonelle og tekniske krav definert for Sarpsborg stasjon sammenlignet med andre alternativer. Konsekvens: +/+ + (middels positiv).

11.9.8.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet:

Alternativet kan tilkobles eksisterende spor både før Glomma eller ved Hafslund i påvente av videre dobbeltsporutbygging. Det er en fordel at nytt spor kan kobles til eksisterende før den sørlige tilsvingen til Østre linje.

For geotekniske vurderinger se kap 11.9.6 Geoteknikk.

Alternativet bryter Opsund deponis ytre avskjærende grøfter. Disse leder vann vekk fra deponiet og hindrer erosjon, vanninntrenging og utvasking av deponerte masser. Disse må reetableres med tilstrekkelig avstand til deponiet.

Det er ikke direkte konflikt med betongsarkofagen, men alle arbeid som kan påvirke stabiliteten i grunnen og forårsake setninger må overvåkes nøye.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

SHA hovedutfordringer

Alternativ	SHA utfordringer
Felles for alle alternativer	Anleggsarbeid i tettbygd strøk. Anleggsarbeid ved Sarpsborg stasjon: Dårlige grunnforhold, begrenset plass til riggområde, må opprettholde godstrafikk til Borregaard, nærhet til eks. spor. Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Arbeid i og over rennende vann, høy vannføring og strøm i Sarpsfossen.
Alt. Midt (bane) + alt. 7 (veg)	Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Banealternativet krysser nærmere Sarpsfossen enn de to nordre alternativene. Ny veg parallelt med bane. Når veg bygges først, vil det bli dårlig tilkomst for anleggsmaskiner til anleggsområdet nord for vegen og trafikkert veg veldig nær anleggsplass. Veg må krysse eksisterende jernbane på to steder. Anleggsområdet ved Tarris: Smalt, begrenset område pga. avstand til ny veg og Glomma samt vernerestriksjoner. Muligens noe bedre enn for noen av de andre da det betinger at Tarris er revet.

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Anleggsgjennomføring for nye plattformsspor er beskrevet for stasjonsalternativ 1 og 2.

Etter plattformene ligger nye spor og sporveksler i større grad i konflikt med spor i drift. Det blir vanskeligere å bygge nye spor/sporveksler uten å forstyrre den gjennomgående trafikken på eksisterende spor. Det vil si at det blir behov for større midlertidige omlegginger sammenlignet med alternativ Nord og Syd for Tarris.

Ved Hafslund–Klavestad krysser nytt spor eksisterende flere steder. Utfordringen er lik for alle alternativer over Glomma.

Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Trafikkavvikling i anleggsperioden veg

For alternativ 7 kan deler av vegbyggingen foregå før bane. Vegbyggingen vil i hovedsak foregå langs den planlagte jernbanetraseen og i god avstand fra trafikkert veg. Kun deler av anlegget bygges nær trafikkert veg. Anleggstrafikk og massetransport vi foregå på offentlig veg. Ettersom det er nødvendig å bygge midlertidige omlegginger for veg under dagens spor, vil det bli omveg for bil og busstrafikk over en lengre periode. Det må påregnes noe forsinkelser og tidvis stopp i trafikken. Noe redusert fremkommelighet for bil og busstrafikk. Gang- og sykkeltrafikk vil i hovedsak foregå som dagens situasjon, og vil bli lite berørt og forhindret av anlegget.

Konsekvens for alt. 7: –/– – (middels negativ).

Realisering veg

Veg kan delvis bygges før bane. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.9.8.3 Trafikkavvikling veg

Løsningen innebærer et logisk overordnet trafikksystem. Alternativet viser en kobling mellom fv. 118 og fv. 109 i eksisterende kryss i Borregårdsbakken. Som for de øvrige alternativene kan traseen på bysiden justeres som i alternativ 5, hvor traseen går rett fram mot St. Nikolas-gate og Olav Haraldssons gate. I og med at rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård forskyves mot nord, vil linjeføringen på rv. 111 bli bedre.

Trafikksikkerhetsmessig vil løsningen kunne fungere bra, men utforming av koblingspunkt til eksisterende veg bør vurderes nærmere i det videre planarbeidet.

Den totale kapasiteten vil avhenge av framtidig feltbruk. Firefelts veg gir økt vegkapasitet. Best forhold for bussen fås ved å opprette to rene kollektivfelt. Kryss må tilpasses framtidig feltbruk. Med egne bussfelt bør kryss på bysiden være signalregulert, slik at bussen kan prioriteres. Rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård forskyves litt mot nord, men ikke så mye som i alternativ 8. En forskyvning av rundkjøringen muliggjør et kort kollektivfelt inn mot rundkjøringen. Det må vurderes nærmere hvilken effekt dette eventuelt kunne ha.

Gang- og sykkeltrafikken går i eksisterende fv. 118-trasé, og skilles derfor delvis fra framtidig trafikkert firefelts veg. Dette vil kunne gi en fin opplevelse for gående og syklende. Løsningen gir en god trasé for syklende i retning øst/vest. For sykkeltrafikk som skal i retning rv. 111 mot Fredrikstad vil løsningen tilsvare dagens situasjon.

Konsekvens: + (liten positiv).

11.9.8.4 Byutvikling

Banealternativ Midt og vegalternativ 7 vil i likhet med de øvrige alternativene ikke påvirke fortettingspotensialet nevneverdig.

Når det gjelder tilgjengeligheten til sentrum, er det også lite som skiller alternativene. Tilgjengeligheten fra sentrum til området ved Tarris og Middelalderbyen vil imidlertid bli dårligere ved sporalternativ Midt enn for de øvrige alternativene, da området kun blir tilgjengelig fra øst og ikke fra vest. Dersom det imidlertid etableres kulvert under jernbanen kan adkomsten til deler av Middelalderbyen fra sentrum bli som i dag. For ivaretakelse av viktige kulturverdier er dette alternativet noe bedre enn de øvrige da synlige deler av Olavsvollen kan bevares. Stort arealbeslag vil forringe kvaliteten på området, men trolig i noe mindre grad enn flere av de øvrige alternativene da terrengform og elvekanten vil kunne bevares.

Konsekvens: – (liten negativ)

11.9.8.5 Ikke-prissatte konsekvenser

<u>Landskapsbilde</u>

Trasé for nytt dobbeltspor er tilnærmet identisk med de øvrige alternativene frem til Sarpsborg stasjon. Etter stasjonsområdet svinger traseen av fra dagens jernbane og går tvers gjennom Tarris. Synlige deler av Olavsvollen vil derimot bevares. Området ved Tarris vil få en annen karakter med riving av arbeiderboligen. Vegløsningen i alternativ 7 følger samme prinsipp som i vegalternativ 8 og 9, hvor ny veg og bane føres parallelt med en bred bru over Glomma. Terrengformen på vestsiden av Sarpsfossen beholdes, og elvekantene vil kunne stå tilnærmet urørte. Sett fra nord vil brukonstruksjonen krysse elva og komme inn på terrenget uten særlig store terrenginngrep. Terrengform, møte med elva og vegetasjonen i elveskråningen kan opprettholdes på en god måte. Øst for Glomma ligger jernbanealternativet nord for dagens trasé, noe som er positivt for landskapsbildet ved Hafslund hovedgård. Vegtraseen forbi Hafslund hovedgård følger i grove trekk dagens trasé med breddeutvidelse mot nord.
Konsekvens: –/– – (middels negativ).

<u>Nærmiljø og friluftsliv</u>

Alternativet for bane følger dagens spor inn til Sarpsborg stasjon. Dette er likt for alle alternativene på strekningen. I området ved Tarris ligger veg og bane samlet, og medfører et betydelig arealbeslag og en splitting av området. I og med at veg og bane ligger lenger sør enn blir det gjenværende arealet på nordsiden av banen større. Friområdet og grønnstrukturen der kan i større grad opprettholdes. Deler av tusenårsstien kan trolig beholdes. Atkomsten til området for gående og syklende blir dårligere enn i dag, da det ikke vil være mulig med atkomst i retning sentrum. Bomiljøer ved Grina, Hafslund og mellom Hafslund skole og Borgenhaugen berøres med direkte inngrep. Tarris må rives.
Konsekvens: – /– – (middels negativ).

<u>Naturmangfold</u>

Jernbanealternativet eller ny fv. 118 berører ingen kjente naturverdier. Kryssing av Glomma skal skje på en måte som ikke påvirker fiskevandring eller andre økologiske sammenhenger. Hverken jernbane eller veg slik de er tegnet ut nå vil berøre Hafslundparken. Videre detaljering, behov for rigg- og anleggsområde og omkjøringsveger kan imidlertid gi negativ påvirkning i utkant av parken. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Som alle alternativer gir dette inngrep i middelalderbyen Sarpsborg og går gjennom kulturmiljøet "Sarpsfossen, Borregaard og Hafslund".

Alternativet innebærer at Tarris rives, men at Olavsvollen bevares. Det innebærer også direkte berøring på Vokterboligen på østsida av fossen. Samtidig sees det som positivt at alternativet ligger parallelt med eksisterende brusystem og bevarer flere kulturhistoriske bygninger på Hafslundsiden. Et mulig kompenserende tiltak i forbindelse med riving av Tarris er å restaurere arbeiderboligen St. Olavs Voll. Alternativet krysser et område med dyrka mark nordøst for hovedbygningen på Hafslund, på andre siden av Hafslunds gate. Her er det gjort en rekke løsfunn fra steinalder. Dette indikerer at det trolig befinner seg en eller flere boplasser fra steinalder i området. Konsekvens: – /– – (middels negativ).

Naturressurser

Som for de andre alternativene er det usikkerhet tilknyttet hvilken virkning fundamenter i Glomma vil ha for kraftproduksjonen. Jernbanealternativet er tilsvarende som de foregående alternativer ved Hafslund og Klavestad, og tar like stort beslag av dyrket jord (40-50 dekar). Konsekvens: – –/– (middels negativ).

11.9.8.6 Luftforurensning (kun veg)

Det kan forventes overskridelser av gul sone i en avstand på ut til ca. 10 meter fra vegkant. Vegalternativ 7 ligger i god avstand fra følsom arealbruk. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.9.8.7 Støy

Økt støybelastning grunnet veg og bane, noe bedre enn de øvrige alternativer. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.9.8.8 Antall boliger som må innløses

Jernbanealternativ Midt medfører behov for innløsning av 20 boligbygg med 50 boenheter (Tarris inkludert). Vegalternativ 7 medfører behov for innløsning av 10 boligbygg/boenheter. Samlet innløses 30 boligbygg med 60 boenheter.
Samlet konsekvens: –/– – (middels negativ).

11.9.8.9 Kostnader

Jernbane

Alternativ Midt har omtrent samme kostnad som det billigste alternativet for jernbane (marginalt høyere). Alternativet krever tilsvarende geotekniske tiltak ved fylling vest for Glomma som i alternativ Nord for Tarris og har ingen andre spesielle kostnadsdrivende løsninger.
Konsekvens bane: 0 (samme nivå som billigste alternativ).

Veg

Alternativ 7 er det billigste av alle vegalternativene.
Konsekvens veg: 0 (billigste alternativ).

Konsekvens samlet: 0 (samme nivå som billigste alternativ).

11.10 Optimalisert løsning for kryssing av Glomma - alternativ Syd for Tarris

11.10.1 Beskrivelse av alternativet

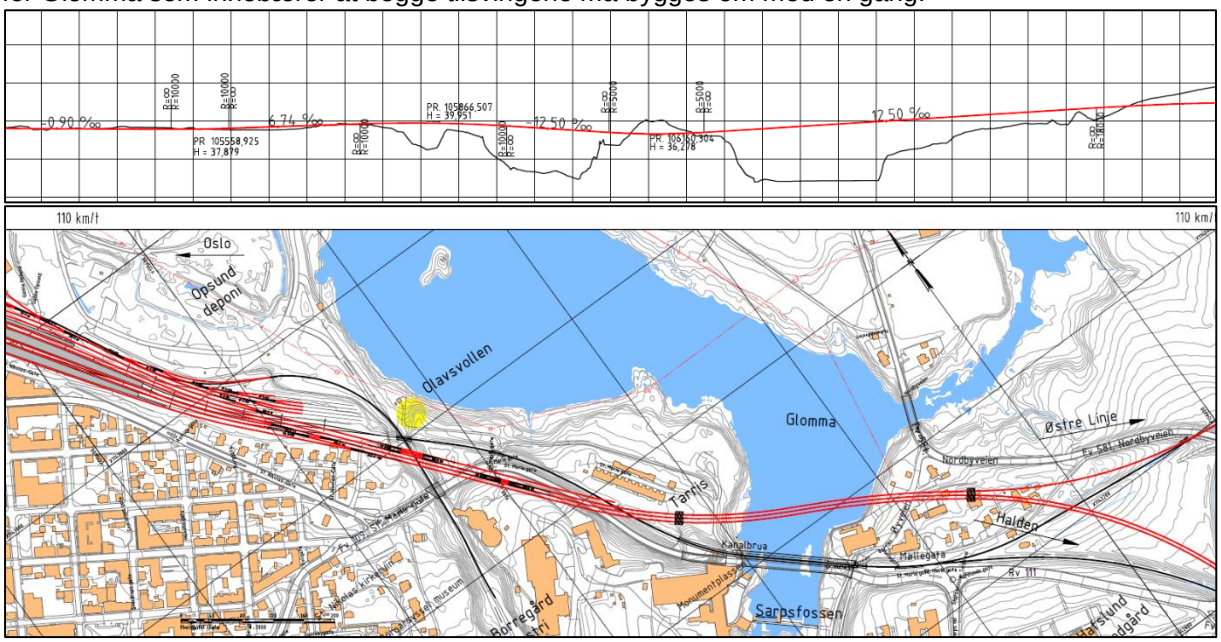
Alternativet forsøker å bevare kulturminnene ved at ny jernbanetrasé føres på sydsiden av Tarris og i god avstand fra Olavsvollen. I forstudien ble nytt spor (alternativ 4b) ført over eksisterende jernbane-bru over Glomma med ny veg på sørsiden. Vegtraseen lå tett ved kraftstasjonen i Sarpsfossen. Denne løsningen kunne ikke bygges med drift på bane og veg. I optimaliseringsfasen har det blitt utviklet en løsning hvor jernbanen føres på ny bru nord for den eksisterende jernbanebrua. Ny veg legges i traseen til dagens med utvidelse på nordsiden. Løsningen unngår direkte konflikt med kraftstasjonen og stenging av bane i anleggsperioden.

11.10.2 Jernbane

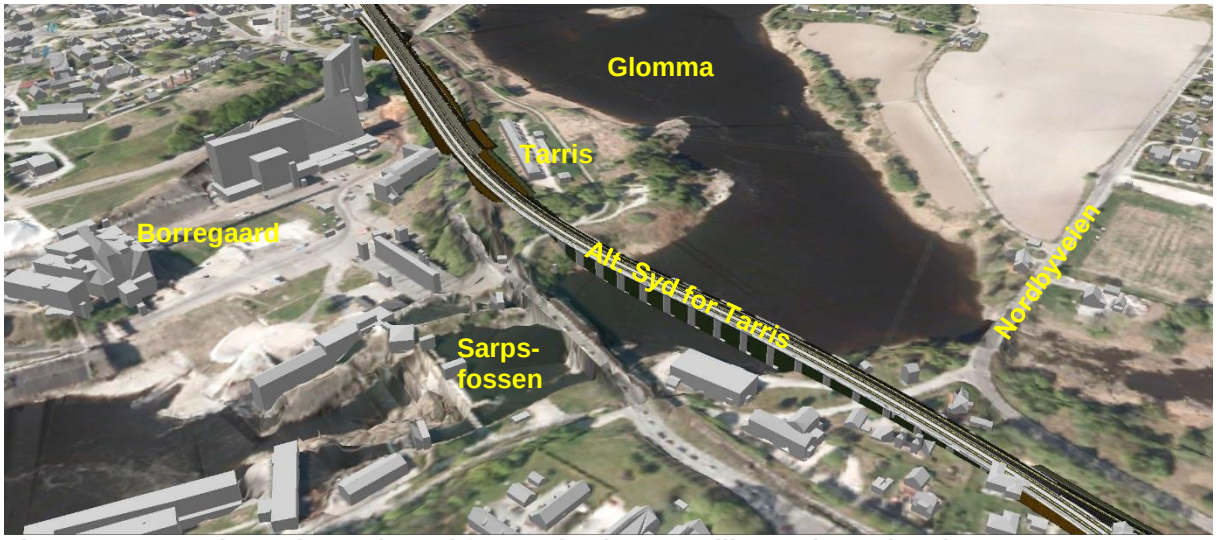
Etter plattformene fortsetter stasjonssporene nesten rett frem østover. Stasjonssporene samles i en sporvekselgruppe på en ca. 400 meter lang rett linje. Videre ligger sporene i en kurve med R=650 meter forbi Tarris før de går inn på jernbanebru over Glomma.

Kurven ved Tarris gjør at sporveksler blir flyttet vestover. Det medfører kortere sporlengde for spor 5 og 6. For å innfri kravene til sporlengder for lange godstog flyttes den ytre sporforbindelsen øst for Glomma. Sporforbindelsen kan plasseres på rett linje ved Hafslund skole.

Traseen krysser Glomma cirka 45 meter nord for dagens bru. Ny jernbanebru har tre spor, hvorav to spor tilhører dobbeltsporet mot Halden og et spor grener av til Østre linje. Etter jernbanebrua fortsetter sporet i en kurve R=600 meter. Nytt dobbeltspor kan kobles til eksisterende enkeltspor 1200 meter øst for Glomma som innebærer at begge tilsvingene må bygges om med en gang.



Figur 11-72: Plan og profil for jernbanealternativ Syd for Tarris



Figur 11-73: Jernbanealternativ Syd for Tarris vist uten tilhørende vegløsning

Bevaring av Olavsvollen og Tarris er hovedhensikten ved alternativet. Ny trasé går gjennom hagene til Tarris-boligene og kommer veldig nært bygningen på den ene siden (ca. 9 meter fra en mulig avgrensning for jernbanespor). Det må vurderes om løsningen er akseptabel med tanke på bokvaliteten. Det er ikke mulig å øke avstanden da traséføringen bestemmes av Tarris på den ene siden av Glomma og nærheten til Sarp kraftverk på den andre. Det gjør at man får to krappere kurver både før og etter Glomma-kryssingen sammenlignet med andre alternativer (radius på 600-650 meter, 100 km/t). Justering av sporgeometri til 80 km/t gir ikke særlig større avstand til Tarris.

Jernbanetraseen ligger i en avstand fra Sarp kraftverk slik at vedlikehold av inntakslukene kan utføres uten å påvirke togdrift. Dette må verifiseres i neste fase.

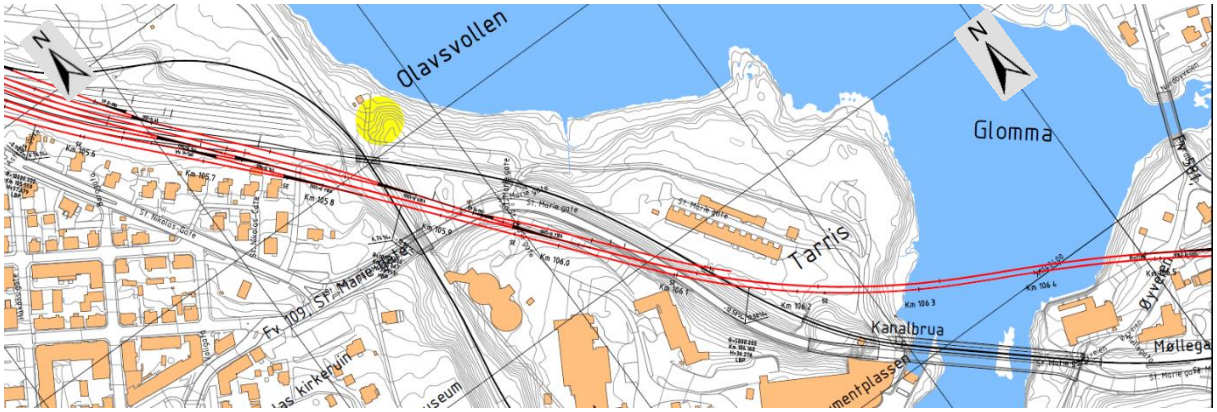
Industrisporet til Borregaard opprettholdes. Dette alternativet krever minst ombygging av industrisporet og hensettingsspor for godsvogner sammenlignet med andre alternativer.

Mulig optimalisering av avstand til Tarris
Hvis avstanden til Tarris ønskes økt for dette alternativet må traseen enten legges i eksisterende jernbanetrasé over Glomma (som i forstudien) eller ved å redusere antall spor i bredden over Glomma. Disse løsningene gir negative konsekvenser for jernbanen, enten ved stengning av banen i anleggsfasen eller ved redusert strekningskapasitet, i tillegg til store negative konsekvenser for kraftverkene ved en samlet veg- og jernbanekorridor.

Figur 11-74 viser en skisse hvor tilkoblingen til Østre linje er lagt på den andre siden av Glomma, via en sporveksel 1:18,4 R=1200 meter med hovedspor i avvik. Avstanden til den nærmeste Tarris-bygningen har økt fra ca. 9 til 15 meter.

Fordeler og ulemper av å redusere antall spor over Glomma bør vurderes i neste prosjektfase. Relevante forhold som må medtas i vurderingen (i tillegg til nærføring til Tarris):

- Kapasitet i dobbeltspor:
  - Persontog til/fra Østre linje vil kjøre uriktig i over 1 km før de frigir inngående hovedspor.
- Nytte/kostvurdering av et separat spor for Østre linje.
- Fordeler/ulemper for RAMS (vedlikeholdbarhet, oppetid):
  - Færre sporveksler (reduseres med 5 stykk).
  - Ingen sporkryss (mindre feil/vedlikehold).



Figur 11-74: Mulig sporplan for jernbanealternativ Syd for Tarris som følge av reduksjon av antall spor over Glomma

11.10.3 Endringer fra forstudien

Nytt jernbanespor er lagt på egen bru over Glomma. I forstudien var løsningen vist med felles bru for veg og bane som gikk over den eksisterende Glomma-kryssingen (4b).

Det er lagt større sporveksler i henhold til konseptdokument. Sporveksler på bru og doble kryssveksler er unngått. Krav til sporlengder er oppfylt.

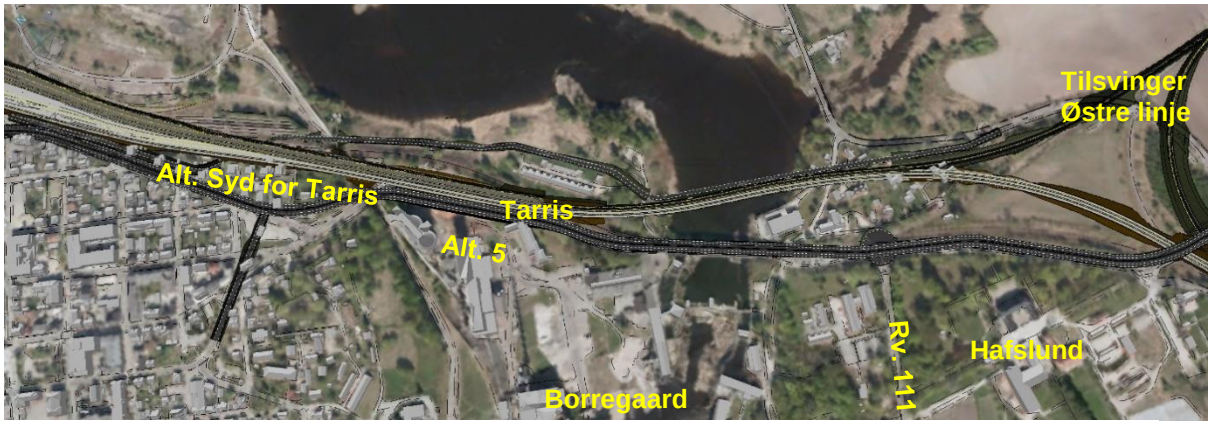


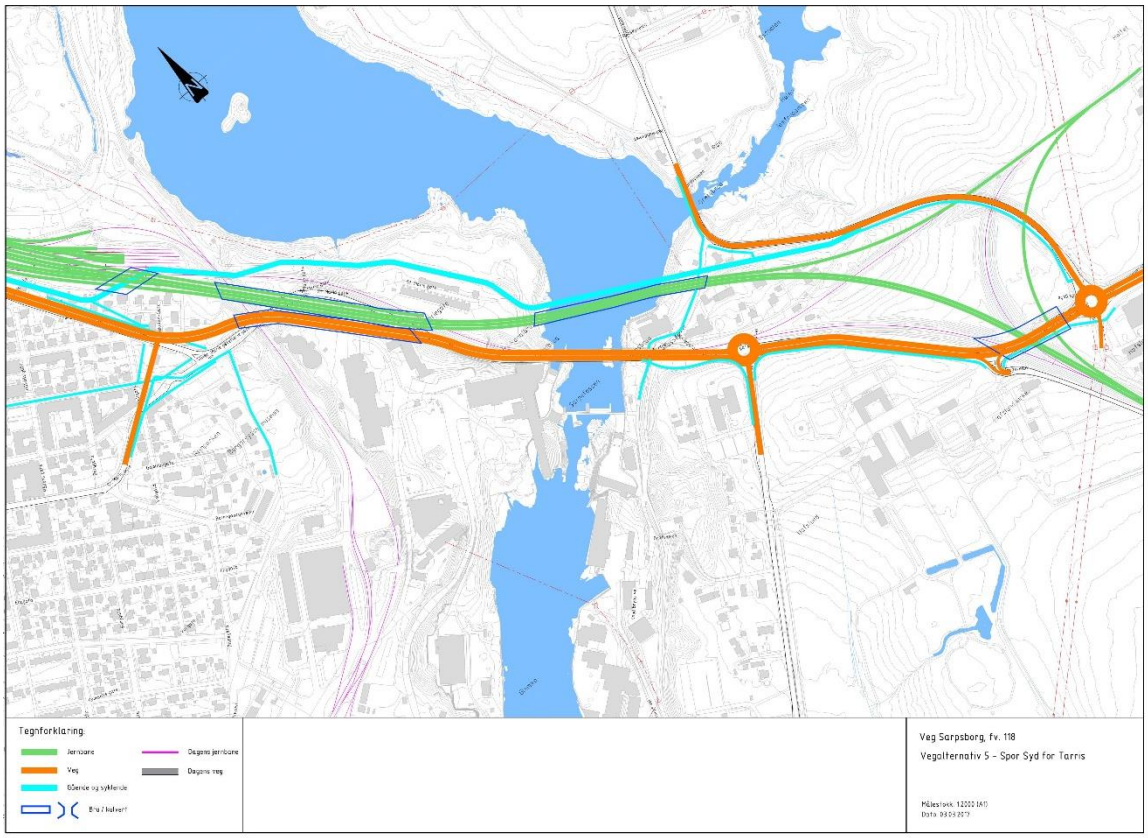
Figur 11-75: Konsept vegalternativ, jernbanealternativ Syd for Tarris

11.10.4 Vegalternativ knyttet til jernabnealternativ Syd for Tarris

Til dette banealternativet er det kun ett vegalternativ, alternativ 5. Dette inneholder en løsning hvor ny firefelts fv. 118 i hovedsak ligger i eksisterende trasé for fv. 118.

- Ny firefelts veg syd for ny jernbane og delvis i dagens veg, med utvidelse mot nord.
- Gang- og sykkel parallelt med ny jernbane, på nordsiden.
- Ikke mulig å bygge veg før bane.



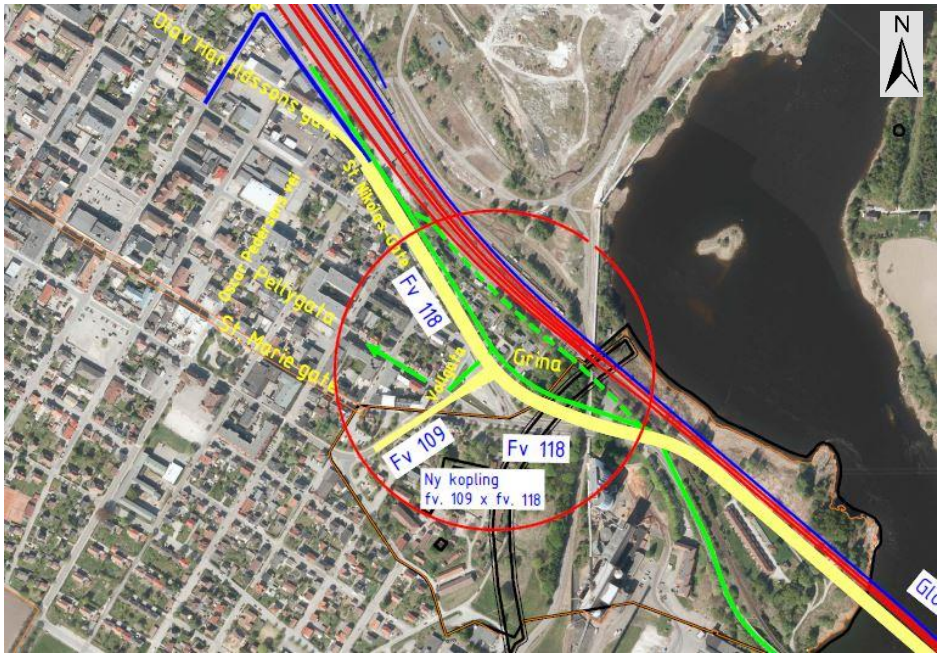


Figur 11-76: Banealternativ Syd for Tarris og vegalternativ 5. Ny rundkjøring ved Hafslund Hovedgård, prinsipp på utforming og plassering. Oransje strek er ny veg, cyan gang- og sykkelveg og grønn bane

På bysiden/vestsiden rettes traseen for fv. 118 ut slik at det blir en mer rett trasé både horisontalt og vertikalt. Det innebærer at fv. 118 legges utenom krysset med fv. 109. Det vil være mulig å videreføre en firefelts veg/gate helt frem til stasjonen, for på denne måten kunne etablere sammenhengende kollektivfelt fram til stasjonen. Det anbefales at utvidelsen av fv. 118 skjer mot nord. Hele boligområdet ved Grina vil trolig måtte rives for også å få etablert løsning for gående og syklende på nordsiden av vegen.

Østover føres ny fv. 118 inn mot siloene til Borregaard, hvor vegen må legges på bru. Bebyggelsen i St. Marie gate 2 må rives. Like øst for St. Marie gate 2 benyttes eksisterende vegtrasé over Sarpsfossen. Utvidelsen her skjer på nordsiden (oppstrøms fossen) i traseen til eksisterende bane, for blant annet å skåne kraftverkene mest mulig. På østsiden rettes traseen noe ut i forhold til dagens vegtrasé. Rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård utvides. Videre fram til rundkjøring med Nordbyveien utvides dagens trasé mot nord.

For å få til en god kobling mellom ny fv. 118, fv. 109 og bygatenettet må det etableres et nytt kryss mellom fv. 109 og fv. 118. 2G mener det kan være hensiktsmessig å etablere et kryss i forlengelsen av Vollgata. Det anbefales signalregulert kryss for å kunne møte byen på en "bymessig" måte, og samtidig gi fordeler for gående og syklende, samt muliggjøre prioritering av busstrafikken.



Figur 11-77: Prinsippløsning for mulig nytt kryss mellom fv. 109 og fv. 118. Kopling mot sentrum og stasjonen

Dette alternativet skiller seg ut fra de øvrige alternativene ved at det også foreslås en egen separat gang- og sykkelbru på nordsiden av ny jernbanebru. En slik løsning kan nyttiggjøre seg eksisterende gang- og sykkelveg nord for Tarris. Vestover fra Tarris kan gang- og sykkelvegen følge dagens turveg mot Olavsvollen og føres i ny bru over sidesporet til Borregaard. Deretter legges gang- og sykkelvegen i en lang kulvert under jernbanen, for så å komme opp mellom jernbanen og fv. 118. Gang- og sykkelvegen får en maks. stigning på 5 %.

På østsiden kan gang- og sykkelvegen føres inn på eksisterende gang- og sykkelvegløsning i Nordbyveien. Kravet til maksimal stigning på 5 % vil imidlertid ikke kunne innfris her. Bratteste stigning på Nordbyveien er over 8 %.

Med dette vegalternativet blir atkomsten til Tarris brutt. Det er ikke mulig å løse atkomst til Tarris for dette alternativet, siden ny firefelts veg skal være avkjørselsfri. Tarris kan imidlertid bevares som objekt.

11.10.5 Konstruksjoner

Rett vest for Tarris er det sideskråning og et søkk i terrenget over en lengde på ca. 200 meter. Dagens fv. 118 ligger her på ei "halvbru". Det er sporveksler i området, og det forutsettes i denne fasen at dette kan utføres som en lett fylling med støttemur. Mulige løsninger beskrives av geoteknikk. Videre blir det bru over Glomma for tre spor, ca. 400 meter lang.
Vegalternativ 5 medfører følgende konstruksjoner:

- Ny vegbru som følger ny jernbane som legges på lett fylling med støttemur. Vegbru på vestsiden av jernbane, mot Borregaard.
- Ny kanalbru, 2x2 felt.
- Ny vegbru nord for eksisterende, stålfagverk med betongdekke på eksisterende fundamenter. Gammel bru bygges om etterpå, samlet lengde ca. 150 meter.
- Ny gang- og sykkelvegkulvert under spor ved Grinaområdet.
- Ny gang- og sykkelbru over sidespor til Borregaard rett vest for Olavsvollen.

11.10.6 Geoteknikk

11.10.6.1 Jernbanealternativ Syd for Tarris

Alternativet er planlagt med fire spor og sporveksler omlag til midt på Tarris. I dette området ligger sporet over jernbanespor til Borregaard, opptil 12 meter over eks. terreng inne på Borregaard sitt område og over eks. veg og skjærer gjennom eks. jernbanespor i sideskrått terreng. Videre fram til landkar for bru over Glomma går sporet i skjæring fram til en beskjeden landkarfylling.

På dette strekket er det krevende grunnforhold med en anstrengt stabilitet for dagens situasjon slik at det blir påkrevet med tiltak som stabilisering av løsmassene og/eller pelet fylling selv om oppfyllingen hadde vært tilnærmet ikke-eksisterende. Siden det er sporveksler i hele området fram til Tarris, krever teknisk regelverk at sporet i dette området går på fylling. I dette området vil det ikke være mulig med en normal tung steinfylling. Sporet her må gå på en form for en bærende konstruksjon med peler til berg. Det vil også bli behov for konstruktive stabiliserende tiltak som støttevegger og forankringer. Tiltakene er nødvendig for å tilfredsstille krav til sikkerhet i dagens regelverk. Vi anser en mulig form for bærende trau med normal oppfylling med stein inne i trauet for å være en aktuell løsning. Løsningene må ses i sammenheng med tiltak for ny vegtrasé.

Videre krysser alternativet Glomma med tre spor på bru i svak stigning i en S-kurve over Sarpsfossen med landkar godt inn på land på østsiden av Glomma. Løsningene på østsiden av Glomma blir om lag som skissert i alternativ Nord for Tarris, se kapittel 11.8.4.3. Landkaret kommer lenger inn på land og noe lenger syd enn i alternativ Nord for Tarris. Brua blir dermed tilsvarende lengre.

11.10.6.2 Vegalternativ 5

Vegalternativ 5 går fra kryss i St. Marie gate og dreier av mot og går parallelt på sydsiden av nytt spor i ny trasé over jernbane til Borregaard og opptil 15 meter over Borregaard sitt område fram til østenden av Tarris mot Glomma i sideskrått terreng. Her legger ny veg seg inn i eksisterende vegtrasé og følger den videre på eksisterende bru over Glomma og deretter videre nordover i eksisterende vegtrasé fram til Gule bru. Vegen utvides til fire felt over hele lengden.

På vestsiden av Glomma går ny veg i bru fundamentert til berg fra kryssing av jernbanesporet til Borregaard og fram til den kobler seg inn på eksisterende veg i østenden av Tarris. Hele området er komplisert geoteknisk, og det antas behov for konstruktive stabiliserende tiltak som støttevegger og forankringer, pelet fylling og bruk av lette og superlette masser i tillegg til bru. Utførelsen og sikringen av området må ses i sammenheng med løsning for jernbanen.

Fra landkaret vest for Sarpsfossen og videre østover går ny veg i eksisterende trasé. Her blir geotekniske tiltak som for alternativ 3, men med tillegg for øket bredde fra to- til firefeltsveg.

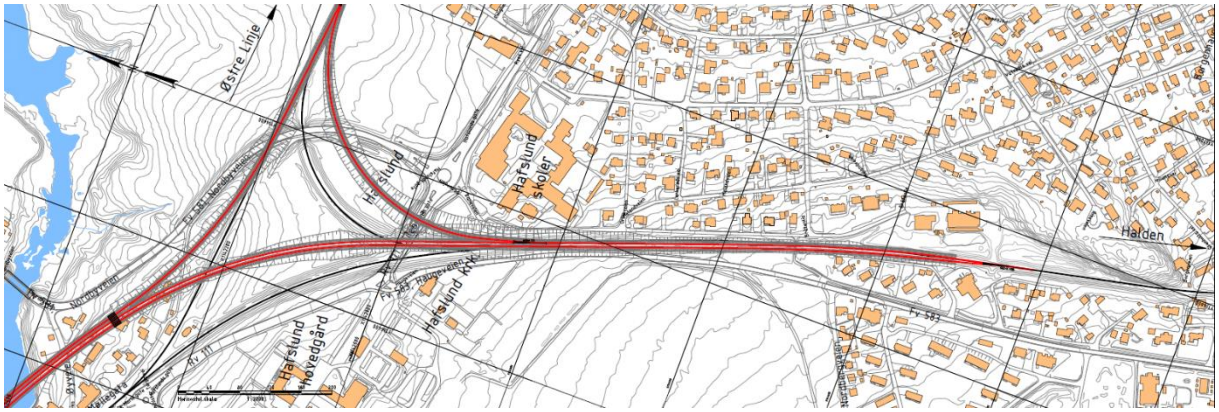
11.10.7 Anleggsgjennomføring

<u>Jernbane</u>

Nytt dobbeltspor iht. alternativ Syd for Tarris kan bygges i to utbyggingstrinn.

Løsningen forutsetter utbygging av nytt dobbeltspor over Glomma i første utbyggingstrinn, selv om tilkoblingen til eksisterende spor før Glomma er mulig. Grunnen til det er ny firefelts veg (fv. 118) som i dette alternativet vil følge eksisterende trasé over Glomma og krever at jernbane må flyttes før vegutbyggingen kan starte.

Trinn 1: Dobbeltspor til Sarpsborg – større utbygging (inkl. ny jernbanebru)
Ny jernbanebru over Glomma bygges samtidig med innføringen av dobbeltsporet til Sarpsborg. På andre siden av Glomma vil nytt dobbeltspor komme så lang nord at det ikke vil være mulig å koble det til eksisterende bane før den sørlige tilsvingen til Østre linje. Begge tilsvingene må derfor bygges om i 1. utbyggingstrinn. Nærheten til bebyggelsen på Tarris og kraftverket vil gjøre anleggsgjennom-føringen mer utfordrende.



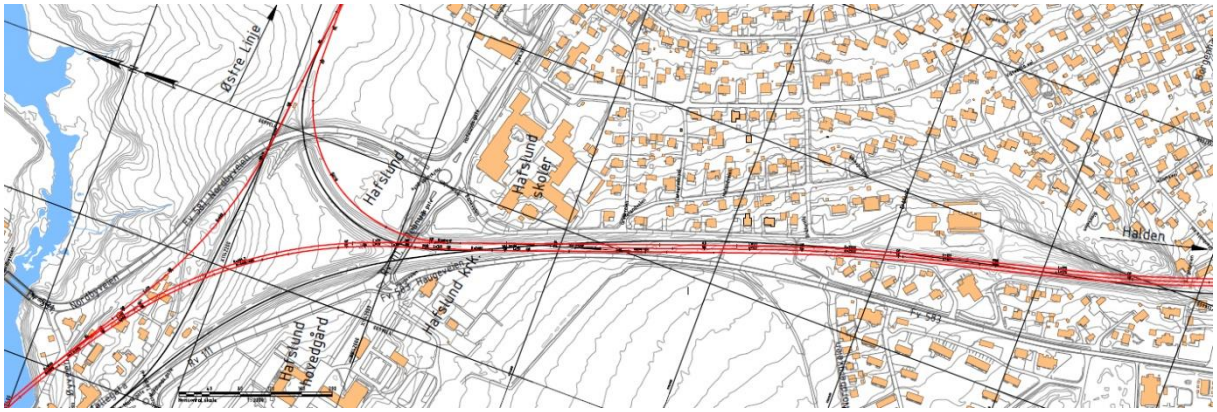
Figur 11-78: Mulig tilkobling til eksisterende spor ved Hafslund

Avhengig av tidspunktet for gjennomføringen og videre utbyggingsplan kan stasjonen bygges med lavere kapasitet (to tog per time) eller med full utbygging av fire nye plattformspor (fire IC-tog per time).

Ved en minimal utbygging er alternativet spesielt gunstig med tanke på å redusere ombygging på øvrig stasjonsområdet. Grunnen til det er at nye spor er trukket lengre syd og vil berøre eksisterende sidespor i mindre grad sammenlignet med de andre løsningene.

Ved full utbygging blir det også noe mindre behov for ombygging:
- omlegging av sporet til tømmerterminal
- omlegging av spor ved vedlikeholdsbase, men på samme område
- hensettingsspor og industrispor Borregård kan beholde plassering, men sporforbindelser må bygges om

Trinn 2: Dobbeltspor til Halden
Videre utbygging av dobbeltspor mot Halden vil krysse eksisterende spor i område mellom Hafslund og Klavestad samt medføre ombygging av den sørlige tilsvingen til Østre linje. Tilsvingen kan komme i konflikt med veg ved Hafslund skole. Dette må sees nærmere på i neste prosjektfase. Disse utfordringene vil oppstå uavhengig av alternativvalg over Glomma.



Figur 11-79: Nytt dobbeltspor til Klavestad/Halden tilrettelagt for et midtstilt ventespor ved Klavestad

Vegalternativ 5

For vegalternativ 5 er det også nødvendig med bygging av jernbane før veg. Følgende trinnvise utbygging anbefales:
Trinn 1: Fordi ny jernbane vil berøre dagens fv. 118 i Borregårdsbakken, er det behov for å først bygge ny vegbru over arealene til Borregaard, på sydsiden av eksisterende fv. 118. Denne kobles til eksisterende Sarpsbru.
Trinn 2: Når ny vegbru er etablert, og vegtrafikk overført, kan bygging av ny jernbane gjennomføres.
Trinn 3: Bygging av jernbane.

Trinn 4: Når banen er ferdig kan ny firefelts veg over Glomma bygges. Det vil kunne skje på samme måte som for alternativ 1.
Det vil være behov for midlertidige løsninger for å ivareta gang- og sykkeltrafikk i anleggsperioden.

11.10.8 Vurdering mot kriteriene

11.10.8.1 Funksjonalitet og sporgeometri

Sporkapasitet

- Fem togspor til plattform (spor 1-4 har plattform 350 meter, spor 5 har 250 meter).
- Spor 5-6 er dimensjonert for lange godstog (770 meter fra signal til signal).
- Tømmerterminal: sportilknytting er ivaretatt.
- Driftsbase: dagens funksjoner er opprettholdt, noe redusert areal for utendørs lagring.
- Hensetting godsmateriell: spor reetablert.
- Industrispor Borregård: sportilknytting er ivaretatt.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Tekniske krav

- Horisontal og vertikal geometri er i henhold til normale krav, med noen unntak forbi Tarris/over Sarpsfossen (mellom normale og minste krav).
- Kurveradius langs plattform er >2000 meter.
- Sporvekselplassering: ingen sporveksler er på bru eller i kurve.
- Andre krav: avvik fra et "bør"-krav: <30 meter mellom stokkskinneskjøter. Gjelder to tilfeller utenfor hovedspor. Løsningen vurderes foreløpig som akseptabel men skal vurderes nærmere i neste fase.

Konsekvens: + (liten positiv)

Funksjonalitet

- Kjøretid: dimensjonerende hastighet i hovedspor over Glomma er 100 km/t (sammenlignet med 130 km/t i forstudien). Hastigheten økes til 200 km/t etter kurven R=600 meter ved tilsvingen til Østre linje og trappes videre opp til 250 km/t ved Klavestad.
- Avvikshastighet spor 2-3: 80 km/t for gjennomgående tog, 60 km/t for vendende tog.
- Avvikshastighet spor 5-6 (gods): i retning Halden er det 80 km/t fra spor 5 og 60 km/t fra spor 6, i retning Oslo er hastighet 60 km/t for begge spor.
- Avvikshastighet ytre sporforbindelser: 80 km/t fra Halden og 100 km/t mot Halden.
- Samtidige togbevegelser: krav til sikkerhetsavstander er oppnådd.
- Fleksibilitet:
    - Det er ikke plass til å flytte sporsløyfen mellom spor 5-6 og utgående hovedspor før jernbanebru, slik det er gjort i andre alternativer. Sporsløyfen vil ligge ved Hafslund hovedgård. Godstog må kjøre uriktig over brua før det kommer i riktig spor.
    - Det er ikke avvik fra konseptdokument. Men det anbefales å vurdere dette nærmere med tanke på kapasitet. Løsningen kan bli akseptert argumentert med at trafikken på denne strekningen vil være mer moderat (to tog per time). Det vil være fordel for dette alternativet hvis man velger løsninger hvor forbikjøring av sydgående godstog ikke må skje på spor 5-6 på Sarpsborg, for eksempel, på Rolvsøy eller i ventespor iht. alternativ 2.

Dette alternativet har dårligere oppnåelse av funksjonelle krav sammenlignet med andre alternativer på grunn av uriktig kjøring i hovedspor fra godsspor 5-6 i retning Halden. Det er lavere hastighet over Glomma (100 km/t). Det vektlegges ikke negativt i denne omgang for hastighet vest for stasjonen er også begrenset til 100 km/t. Eventuell kjøretidsdifferanse vil være liten og er ikke avgjørende for videreføring/vurdering av alternativet.

Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.10.8.2 Anleggsgjennomføring

Teknisk gjennomførbarhet

For geotekniske vurderinger se kap. 11.10.6 Geoteknikk. Konsekvens: – – (stor negativ).

SHA hovedutfordringer

Alternativ	SHA utfordringer
Felles for alle alternativer	Anleggsarbeid i tettbygd strøk. Anleggsarbeid ved Sarpsborg stasjon: Dårlige grunnforhold, begrenset plass til riggområde, må opprettholde godstrafikk til Borregaard, nærhet til eksisterende spor. Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Arbeid i og over rennende vann, høy vannføring og strøm i Sarpsfossen.
Alt. Syd for Tarris (bane) + alt. 5 (veg)	Kryssing av Sarpsfossen med ny veg og bane: Banealternativet krysser nærmest Sarpsfossen av alle alternativene. Krever at jernbane bygges først. Nærhet til kraftstasjon. Anleggsområdet ved Tarris: Smalt, begrenset område pga. avstand til eksisterende bane og Tarris samt vernerestriksjoner.

Sporbrudd/drift på eksisterende bane

Anleggsgjennomføring for nye plattformsspor er beskrevet for stasjonsalternativ 1 og 2. Videre østover ligger nye spor sør for eksisterende hovedspor i motsetning til de andre løsningene. Det er ikke spesielt kritisk. Også her må man regne med midlertidige faseomlegginger i forbindelse med bygging av nye spor og sporveksler. Fordel at ny kulvert over industrisporet kan bygges uavhengig av trafikkert spor. Konsekvens: – (liten negativ).

Trafikkavvikling i anleggsperioden veg

For alternativ 5 må bane i hovedsak bygges før veg.

Det er nødvendig med bygging av ny vegbru over Borregaard sin eiendom før jernbane kan bygges om. Årsaken er at ny jernbaneløsning benytter dagens vegareal. Etter at det er etablert drift på den nye banen og gammel bane er fjernet, kan dagens veg utvides i dagens jernbanetrasé.

Ny løsning for gang- og sykkel må bygges først eller samtidig som jernbaneutbyggingen, slik at løsninger for gående og syklende er ivaretatt som ny løsning før anlegget for kjørevegen starter.

Anleggsgjennomføring vil da pågå nært opptil trafikkert veg som vil føre til forsinkelser for all trafikk inkl. buss. Fremkommelighet for gående og syklende er ivaretatt på ny trasé for gang- og sykkel og er derfor uhindret av anlegget.

Anlegget bygges uten omveg for bil, buss og gående/syklende. Noe forsinkelse for bygging nær trafikkert veg må påregnes.

Konsekvens: + (liten positiv).

Realisering veg

Veg kan ikke bygges før bane. Konsekvens: – – (stor negativ).

11.10.8.3 Trafikkavvikling veg

Løsningen innebærer et logisk overordnet trafikksystem, hvor Olav Haraldssons gate og St. Nikolasgate går over i fv. 118. Dette kan gi en god løsning for trafikkavvikling. Dette er en løsning som også kan benyttes i de øvrige alternativene.

Tilkoblingen til rv. 111 Statsminister Torps vei, i rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård, får imidlertid en dårligere vertikalprofil, i og med at rundkjøringen ikke forskyves nordover.

Trafikksikkerhetsmessig vil løsningen kunne fungere bra, men utforming av og lokalisering av koblingspunkt til fv. 109 og bygatenettet må vurderes nærmere i det videre planarbeidet. Det samme gjelder gateprofilet.

Den totale kapasiteten vil avhenge av framtidig feltbruk. Firefeltsveg gir økt vegkapasitet. Best forhold for bussen fås ved å opprette to rene kollektivfelt. Kryss bør være signalregulert for å kunne utnytte ev. bussfelt. Kryss må tilpasses framtidig feltbruk.

Vurderingen forutsetter at en oppnår en sammenhengende løsning for gående og syklende på by-siden. En løsning med separat gang- og sykkelveg i god avstand til bilvegen vil oppleves mer attraktiv, men vil samtidig være en liten omveg sammenliknet med løsninger hvor gang- og sykkelvegen går langs eksisterende veg. I og med at den nye gang- og sykkelbrua ligger på nordsiden av ny jernbane, vil den gi en betydelig omveg for sykkel- og gangtrafikk i retning rv. 111 mot Fredrikstad, i forhold til løsninger hvor gang- og sykkelvegen ligger i eksisterende trasé for fv. 118.

Samlet sett vil dette alternativet gi en noe dårligere trafikkavvikling enn flere av de øvrige alternativ-ene, på grunn av dårligere tilkobling til rv. 111 Statsminister Torps vei. Løsningen på bysiden er positiv, men den kan også benyttes i de øvrige alternativene. For gående og syklende vil løsningen bli dårligere. Totalt er konsekvensen vurdert som –/– – (middels negativ).

11.10.8.4 Byutvikling

Banealternativ Sør og vegalternativ 5 vil i likhet med de øvrige alternativene ikke påvirke fortettings-potensialet nevneverdig. Området ved Tarris og Middelalderbyen vil ikke bli berørt i samme grad som for alternativ Midt og Nord for Tarris. Når det gjelder tilgjengeligheten til sentrum blir den god. Her er det lite som skiller alternativene. Tilgjengeligheten for gående og syklende til området ved Tarris blir også god. Tilgjengeligheten til fossen blir dårligere enn i dag, og dårligere enn for flere av de øvrige alternativene.
Konsekvens: + (liten positiv)

11.10.8.5 Ikke-prissatte konsekvenser

<u>Landskapsbilde</u>

Trasé for nytt dobbeltspor er tilnærmet identisk med de øvrige alternativene frem til Sarpsborg stasjon. Etter stasjonsområdet svinger traseen av fra dagens jernbane og går på sørsiden av Tarris. Løsningen innebærer at både synlige deler av Olavsvollen og Tarris beholdes. Ny jernbane kommer nærmere Tarris enn dagens situasjon, men man unngår derimot en ny visuell barriere mellom Tarris og strandsonen (Glomma). Da traseen er trukket såpass langt sør vil ny jernbanebru over Glomma komme tettere på eksisterende bru.

Terrengformen på vestsiden av Sarpsfossen bevares, og elvekantene vil kunne stå tilnærmet urørte. Sett fra nord, vil brukonstruksjonen krysse elvedalen og komme inn på terrenget nært fossen. Tarris kan beholdes, men det nye infrastrukturanlegget vil påvirke opplevelsen negativt.

På østsiden av Glomma ligger traseen lenger nord enn dagens jernbane, noe som er positivt for landskapsopplevelsen ved Hafslund hovedgård. Dobbeltsporet vil likevel være synlig sett fra herregårdsanlegget. Videre faller ny bane sammen med dagens trasé videre sørover til Klavestad.

Vegløsningen i alternativ 5 er tilnærmet identisk med vegalternativ 1. Ny fv.118 følger dagens trasé, hvor breddeutvidelsen til en firefelts veg skjer mot nord. Eksisterende bru over Glomma ved Sarpsfossen må bygges om og vil få en annen karakter. Dette er uheldig for dagens jernbanebru som er et landemerke og et identitetsskapende element for Sarpsborg. I tillegg gjøres det her inngrep i kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse. Vegalternativ 5 følger også dagens trasé på østsiden av Glomma forbi Hafslund hovedgård. Tiltaket berører ikke hovedgårdsanlegget direkte, men vegens bredde vil øke og dermed bli noe mer dominerende i landskapet.

Konsekvens: –/– – (middels negativ).

Nærmiljø og friluftsliv

Alternativet for bane følger dagens spor inn til Sarpsborg stasjon. Dette er likt for alle alternativene på strekningen. I dette alternativet er jernbanetraseen lagt på sydsiden av Tarris. På denne måten vil Middelaldergrunnen bli mindre berørt enn i de øvrige alternativene, og mye av området kan opprettholdes som i dag med samme tilgjengeligheten. I og med at anlegg for gang- og sykkel legges på nordsiden av jernbanen, vil atkomsten til Monomentplassen bli dårlig for gående og syklende. Jernbanen kommer nærmere Tarris enn i dag, og manglende atkomst medfører at Tarris ikke kan opprettholdes som bolig. Nytt dobbeltspor og nytt vegsystem berører også bomiljøer ved Grina, Hafslund og mellom Hafslund skole og Borgenhaugen direkte.
Konsekvens: – (liten negativ).

Naturmangfold

Jernbanealternativet eller ny fv. 118 berører ingen kjente naturverdier. Kryssing av Glomma skal skje på en måte som ikke påvirker fiskevandring eller andre økologiske sammenhenger. Hverken jernbane eller veg vil berøre Hafslundparken. Videre detaljering, behov for rigg- og anleggsområde og omkjøringsveger kan imidlertid gi negativ påvirkning i utkant av parken. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

Kulturmiljø

Som alle alternativer gir dette inngrep i middelalderbyen Sarpsborg og går gjennom kulturmiljøet ”Sarpsfossen, Borregaard og Hafslund”. Alternativet vil får nærføring til Tarris, og unngår berøring av Olavsvollen. Det innebærer også direkte berøring på flertallet kulturhistoriske bygninger på østsida av fossen. Alternativet krysser et område med dyrka mark nordøst for hovedbygningen på Hafslund, på andre siden av Hafslunds gate. Her er det gjort en rekke løsfunn fra steinalder. Dette indikerer at det trolig befinner seg en eller flere boplasser fra steinalder i området som vil kreve utgravning. I og med at atkomst til Tarris ikke oppnås, kan ikke Tarris bestå som bolig. Gang- og sykkelvegen kan få konsekvenser for Olavsvollen, slik den nå foreligger. Det kan imidlertid være at eksisterende jernbanebru kan benyttes, og dermed redusere konsekvensene. Dette må belyses ytterligere i videre planlegging.
Konsekvens: – /– – (middels negativ).

Naturressurser

Som beskrevet under forrige alternativer er det knyttet usikkerhet rundt mulig påvirkning av strømningsforhold i Glomma, og med det av kraftproduksjonen. Både jernbane- og vegalternativet tar beslag av dyrket mark i jordet som er innklemt mellom dagens jernbanelinjer, rv. 111 og Nordbyveien. Beslaget er ikke stort, men det kan være en medvirkende årsak til at hele jordet på 18 dekar med fulldyrket jord faller ut av produksjon. Mot Klavestad er jernbanealternativet lagt langs dagens jernbane på fulldyrket jord i nesten en kilometer. Samlet beslag av dyrket jord er beregnet til 40-50 dekar. Konsekvens: – –/– (middels negativ).

11.10.8.6 Luftforurensning (kun veg)

Det kan forventes overskridelser av gul sone i en avstand på ut til ca. 10 meter fra vegkant.
Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.10.8.7 Støy

Tarris kan ikke bestå som bolig pga. manglende atkomst. Gjenværende boliger mellom fv. 118 og Norbyveien blir støyutsatt fra begge sider, og gjenværende boliger ved St. Nikolas-gate kommer nærmere banen. Dette er imidlertid få boliger. Konsekvens: 0 (ubetydelig).

11.10.8.8 Antall boliger som må innløses

For jernbane innløses 20 bolighus med 20 boenheter, mens vegalternativ 5 medfører 20 innløste boligbygg med 40 boenheter (Tarris inkludert). Dette gir samlet innløsning av 30 boligbygg med 60 boenheter.
Samlet konsekvens: –/– – (middels negativ).

11.10.8.9 Kostnader

Jernbane

Alternativ Syd for Tarris er dyrere enn de billigste alternativene på grunn av dårlig grunnforhold og høyere fylling vest for Glomma. Det krever større omfang av stabiliseringstiltak (konstruksjon med peler til berg og behov for støttevegger og/eller forankringer).
Konsekvens bane: – (noe dyrere enn det billigste alternativet).

Veg

Alternativ 5 er det dyreste vegalternativet. Hovedforskjellen ligger i kostnader knyttet til geotekniske tiltak og omfanget av konstruksjoner. Det er her lagt til en kostnad for felles støttevegg for veg og bane ved Borregaard. Kostnaden er fordelt 50/50 mellom veg og jernbane.
Konsekvens veg: – – (vesentlig dyrere enn det billigste alternativet)

Konsekvens samlet: – – (vesentlig dyrere enn det billigste alternativet).

11.10.9 Varianter/løsninger for alternativ Syd for Tarris som ikke er videreført

Alternativ 4b i forstudien er en løsningen der nye jernbane følger dagens jernbane forbi Sarpsborg stasjon. Etter stasjonen føres nye jernbanespor i dagens jernbanetrasé like før kryssing av Glomma. Traséen legges til dagens bruforbindelse over Glomma. Forbi Hafslund hovedgård og Hafslund kirke følger traséen dagens fv. 118. Videre sørover går traséen langs dagens jernbane.

Hovedtanken bak alternativet var å få et langt rettlinjeparti til å plassere alle sporforbindelsene nødvendig for stasjonen og å etablere en ny jernbanebru der dagens ligger. Bygging av ny bru ville kreve en langvarig stenging av jernbanetrafikken. Vegtrafikken på fv. 118 måtte sannsynligvis opprettholdes, også i en anleggsperiode. Det ville kreve omlegging av vegbru over Glomma til nordsiden av Tarris. Selv om kjørevegen legges mot nord, er det store utfordringer knyttet til dette. I tillegg ligger trasé tett inntil industribebyggelse ved Borregaard, eksisterende kraftstasjon, samt at det går lavt forbi Hafslund hovedgård.

For å unngå utfordringer knyttet til anleggsgjennomføring og inngrep i Borregaard industri og kraftverkene er det valgt å gå videre med en variant hvor jernbanelinjen går i ny trasé over Glomma på en bru som bygges på skrå over elva fra sør for Tarris til nord for kraftstasjonen.



Figur 11-80: Jernbanealternativ 4b i forstudien

11.11 Forkastete vegalternativer

Gjennom alternativsutviklingen er det vurdert to vegalternativer som er forkastet.

11.11.1 Vegalternativ 4

I dette alternativet er fv. 118 splittet i to tofelts veger, med énvegskjørt løsning, se figur 11-81. Alternativet er vurdert i kombinasjon med banealternativ Nord for Tarris. Den ene følger trasé for eksisterende fv. 118, mens den andre ligger parallelt med ny jernbanebru, nord for Tarris. Trafikken fra sentrum er tenkt å gå i traseen som følger eksisterende bru. På østsiden kobles vegene i rundkjøringen vest for Hafslund hovedgård. På vestsiden kobles de ved innkjøring til St. Marie gate 2.

Statens vegvesen og Sarpsborg kommune har i optimaliseringsprosessen gitt klar tilbakemelding på at dette alternativet ikke ønskes videreført grunnet hensynet til trafikksikkerhet.

Splitting i envegskjørt trafikk fra rundkjøring kan gi et ulogisk kjøremønster. Det kan være fare for kjøring i feil kjøreretning ut fra rundkjøring på østsiden av Glomma for retning mot byen.



Figur 11-81: Vegalternativ 4 er forkastet

11.11.2 Vegalternativ 6

Vegalternativ 6 innebærer en løsning hvor veg og bane utgjør én konstruksjon, hvor veg ligger ni meter over spor, se figur 11-82. Vegalternativet er vurdert i kombinasjon med banealternativ Nord for Tarris. Alternativet er benevnt som "dobbeldekker". Vegen kommer høyt i terrenget og det vil bli utfordrende stigningsforhold opp til vegbrua fra begge sider. For å oppnå nok høyde for at veg kan komme over jernbane må stigningen for veg starte fra lyskrysset i Borregårdsbakken. Vegløsningen vil ha en brukonstruksjon helt fra Borregardsbakken og ned til rundkjøring ved Hafslund hovedgård.

Det er også vurdert en dobbeldekkerløsning der veg bygges under jernbane. Vegen vil da bli liggende i skjæring under jernbane i området rundt Tarris. Det er her ikke mulig å komme dypt nok for veg under dagens jernbane uten å legge om sidesporet til Borregaard. Stigningsforhold på veg vil også bli brattere enn krav i vegnormalen.

Alternativet foreslås ikke utredet videre siden dette gir en svært stor konstruksjon som virker overdimensjonert i landskapet. Det anses også som negativt at jernbane og veg må bygges samtidig.



Figur 11-82: Vegalternativ 6 (dobbeldekker) er forkastet

Det er også sett på en løsning hvor vegen føres over sporet for sporalternativ sør. Dette er ikke teknisk gjennomførbart for veg, og denne løsningen er derfor ikke behandlet videre. Stigningsforhold på vegen, for å komme over jernbane, er årsaken til at løsningen ikke er gjennomførbar.

11.12 Oppsummering Borg Bryggerier–Klavestad

Tabellen nedenfor gir en oppsummering av vurderingene av de ulike alternativene av jernbane og veg på strekningen Borg Bryggerier–Klavestad. De to alternative sporplanløsningene for Sarpsborg stasjon er ikke inkludert i sammenstillingen siden det kun er gjort en foreløpig vurdering mot kriteriene, og det mangler grunnlag for å vurdere kapasitet for sporløsningen.

Tabell 11-4: Oppsummering Borg Bryggerier–Klavestad

Kriterium	Nord for Olavsvollen + alt. 9 (veg)	Nord for Tarris + alt. 1 (veg)	Nord for Tarris + alt. 2 (veg)	Nord for Tarris + alt. 3 (veg)	Nord for Tarris + alt. 8 (veg)	Midt + alt. 7 (veg)	Syd for Tarris + alt. 5 (veg)
Funksjonalitet og sporgeometri (sammenlikning mot konseptdokumentet, teknisk designbasis og teknisk regelverk)							
Spor-kapasitet	Iht. konseptdok. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdok. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdok. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdok. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdok. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdok. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Iht. konseptdok. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Tekniske krav	Ingen avvik fra skal-krav i TRV. Avvik fra bør-krav i TDB IC. Konsekvens: + (liten positiv)	Ingen avvik fra skal-krav i TRV. Avvik fra bør-krav i TDB IC. Konsekvens: + (liten positiv)	Ingen avvik fra skal-krav i TRV. Avvik fra bør-krav i TDB IC. Konsekvens: + (liten positiv)	Ingen avvik fra skal-krav i TRV. Avvik fra bør-krav i TDB IC. Konsekvens: + (liten positiv)	Ingen avvik fra skal-krav i TRV. Avvik fra bør-krav i TDB IC. Konsekvens: + (liten positiv)	Ingen avvik fra skal-krav i TRV. Avvik fra bør-krav i TDB IC. Konsekvens: + (liten positiv)	Ingen avvik fra skal-krav i TRV. Avvik fra bør-krav i TDB IC. Konsekvens: + (liten positiv)
Funksjon-alitet	130 km/t over Glomma. Iht. konseptdok., med unntak av lavere hastighet fra godsspor i retning Halden. Unngår at gods-tog kjører i uriktig spor ved utkjør til Halden. Dobbel kryss-veksel i hoved-spor (negativt for oppetid og punktlighet). Konsekvens: 0 (ubetydelig)	130 km/t over Glomma. Iht. konseptdok. Unngår at godstog kjører i uriktig spor ved utkjør til Halden. Konsekvens: +/+ + (middels positiv)	130 km/t over Glomma. Iht. konseptdok. Unngår at godstog kjører i uriktig spor ved utkjør til Halden. Konsekvens: +/+ + (middels positiv)	130 km/t over Glomma. Iht. konseptdok. Unngår at godstog kjører i uriktig spor ved utkjør til Halden. Konsekvens: +/+ + (middels positiv)	130 km/t over Glomma. Iht. konseptdok. Unngår at godstog kjører i uriktig spor ved utkjør til Halden. Konsekvens: +/+ + (middels positiv)	130 km/t over Glomma. Iht. konseptdok. Unngår at godstog kjører i uriktig spor ved utkjør til Halden. Konsekvens: +/+ + (middels positiv)	100 km/t over Glomma. Iht. konseptdok. Konsekvens: 0 (ubetydelig)
Anleggsgjennomføring (relativ sammenlikning mellom alternativene)							
Teknisk gjennom-førbarhet	Behov for om-fattende kon-struksjonsmes-sige stabiliser-ingstiltak for bane vest for Glomma. Svært krevende fylling i Glomma. Kvikkleire-område v/ Gule bru berøres. Konflikt med Opsund de-poni.Nærhet til Hafslund skole. Konsekvens: – – (stor neg.)	Behov for om-fattende kon-struksjonsmes-sige stabiliser-ingstiltak for bane vest for Glomma. Behov for omfattende sikringstiltak på Hafslundsiden av Glomma for veg. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Behov for om-fattende kon-struksjonsmes-sige stabiliser-ingstiltak for bane vest for Glomma. Veg 2 har stort sett like grunnfor-hold som alt. 9 Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Behov for om-fattende kon-struksjonsmes-sige stabili-seringstiltak for bane vest for Glomma. Veg 3 er lik alt 1 og 2 mtp. grunn-forhold. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Behov for om-fattende kon-struksjonsmes-sige stabili-seringstiltak for bane vest for Glomma. Veg som alt. 2 og noe enklere enn 9 mtp. grunn-forhold øst for Glomma. Konsekvens: – (liten neg.)	Behov for opp-fylling og stabilisering vest for Glom-ma for bane. Veg vest for Glomma relativt likt som bane vest for Glom-ma og enkle tiltak øst for Glomma. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Behov for om-fattende kon-struksjonsmes-sige stabiliser-ingstiltak vest for Glomma. Bærende konstruksjon. Stor skjæring for veg med til-svarende behov for konstruktiv sikring. Øst for Glomma lik alt. 3. Konsekvens: – – (stor neg.)
Spor-brudd/drift på eks. spor	Mer utfordrende opprettholde togtrafikk sam-tidig med ut-bygging av ny plattform. Sten-ging av bane er sannsynlig Konsekvens: – – (stor neg.)	Utfordrende å opprettholde spor i drift. Behov for kompleks faseomlegging. Konsekvens: – (liten neg.)	Utfordrende å opprettholde spor i drift. Behov for kompleks faseomlegging. Konsekvens: – (liten neg.)	Utfordrende å opprettholde spor i drift. Behov for kompleks fase-omlegging. Konsekvens: – (liten neg.)	Utfordrende å opprettholde spor i drift. Behov for kompleks fase-omlegging. Konsekvens: – (liten neg.)	Utbygging av nye sporveksler vest for jern-banebru er i konflikt med trafikkert spor. Konsekvens: –/– – (middels negativ)	Utfordrende å opprettholde spor i drift. Behov for kompleks fase-omlegging. Konsekvens: – (liten neg.)
Trafikk-avvikling i	Bygges med midlertidige vegomlegginger som gir omveg	Ikke omveg for bil, buss og gs. siden bane bygges før veg.	Bygges med midlertidige vegomlegginger som gir omveg	Bygges med midlertidige vegomlegginger som gir omveg	Bygges med midlertidige vegomlegginger som gir omveg	Bygges med midlertidige vegomlegginger som gir omveg	Ikke omveg for bil, buss og gs. siden bane bygges før veg.

Kriterium	Nord for Olavsvollen + alt. 9 (veg)	Nord for Tarris + alt. 1 (veg)	Nord for Tarris + alt. 2 (veg)	Nord for Tarris + alt. 3 (veg)	Nord for Tarris + alt. 8 (veg)	Midt + alt. 7 (veg)	Syd for Tarris + alt. 5 (veg)
anleggs-perioden veg	og forsinkelser for bil og buss. Liten hindring for g/s. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Noe forsinkelser pga. bygging nær trafikkert veg. Konsekvens: + (liten pos.)	og forsinkelser for bil og buss. Liten hindring for g/s. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	og forsinkelser for bil og buss, men kortere periode for buss. Liten hindring for g/s. Konsekvens: – (liten neg.)	og forsinkelser for bil og buss. Liten hindring for g/s. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	og forsinkelser for bil og buss. Liten hindring for g/s. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Noe forsinkelser pga. bygging nær trafikkert veg. Konsekvens: + (liten pos.)
Realiser-ing av veg*	Veg kan delvis bygges før bane. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Veg kan ikke bygges før bane. Komplis-ert anleggsgjen-nomføring pga. nærføring til trafikkert veg. Konsekvens: – – (stor neg.)	Veg kan delvis bygges før bane. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Veg kan delvis bygges før bane. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Veg kan delvis bygges før bane. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Veg kan delvis bygges før bane. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Veg kan ikke bygges før bane. Svært komplisert anleggsgjen-nomføring pga. trangt anleggs-område og liten avstand til eks. vegbru. Konsekvens: – – (stor neg.)
Trafikk-avvikling veg*	Noe bedre trafikksystem pga. bedre linje-føring på rv. 111. Ellers mar-ginale forskjel-ler. Muliggjør kollektivfelt inn mot rundkjøring rv.111/fv.118. God g/s-forbin-delse øst/vest og mot sør. Konsekvens: + (liten positiv)	Marginal for-skjell mht. trafikksystem. og kollektiv-trafikk sammen-liknet med alt. 2 og 5 Noe omveg for g/s. Konsekvens: – (liten neg.)	Marginal for-skjell mht. tra-fikksystem og koll.trafikk, sam-menliknet med alt. 1 og 5. God g/s-forbindelse øst/vest og mot sør. Konsek-vens: 0 (ubetyd.).	Kan gi noe forsinkelse for buss i kryss med rv. 111/fv. 118. God g/s-forbindelse øst/vest og mot sør. Konsekvens: – (liten neg.)	Noe bedre tra-fikksystem pga. bedre linjeføring på rv. 111. Ellers marginal forskjell mht. trafikksystem. Muliggjør kol-lektivfelt inn mot rundkjøring rv.111/fv.118. God g/s-forbind-else øst/ vest og mot sør. Konsekvens: + (liten positiv)	Noe bedre tra-fikksystem pga. bedre linjeføring på rv. 111. Ellers marginal forskjell mht. trafikksystem. Muliggjør kort kollektivfelt mot rundkjøring rv.111/fv.118. God g/s-for-bindelse øst/ vest og mot sør. Konsekvens: + (liten positiv)	Marginal forskj-ell mht. trafikk-system og kol-lektivtrafikk sammenliknet med alt. 1 og 2. Gir omveg for sykkel og gan-ge. Gir vesentlig dårligere forbin-delse for gåen-de og syklende mellom mot sør siden g/s-tilbudet ligger nord for fv. 118. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)
Ikke-prissatte konsekvenser (sammenlikning mot eksisterende veger og bane, dagens situasjon)							
Land-skapsbilde	Ny lang og bred bru over Glom-ma for både bane og veg skaper en ny visuell barriere. Løsningen beholder både Tarris og Olavsvollen, men gjør inn-grep i store deler av strand-sonen nord for Tarris. Tiltaket på østsiden av Glomma er trukket lenger bort fra Hafs-lund hovedgård, som er positivt, men den lange og breie brua over Glomma gjør at dette alternativet har størst negative konsekvenser. Konsekvens: – – (stor neg.)	Ny visuell barriere mellom Tarris og Glom-ma. Ny markant bru for jern-banen over Glomma, men smalere korridor enn for alterntiv Nord for Olavs-vollen. Ombygging av eksist. bru over Glomma ved Sarpsfossen som vil få en annen karakter. Fv. 118 på østsiden av Glomma følger dagens trasé med bredde-utvidelse mot nord, blir noe mer dominerende i landskapet. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Ny visuell barriere mellom Tarris og Glomma samt ny markant bru over Glomma for både veg og bane. Vegtil-taket øst for Glomma kom-mer tettere på Hafslund hovedgård sammenlignet med alt. 9. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Ny visuell bar-riere mellom Tarris og Glom-ma samt ny markant bru over Glomma for jernbane og tofeltsveg. Brua blir noe smalere sammenlignet med de andre alternativene som har ny jern-banebru og ny bru for firefelts-veg parallelt. Dagens bru over Glomma beholdes som i dag som kollek-tivveg. Brua kan da beholde sin karakter. Ved Hafslund utvi-des eks. Rund-kjøring og fv. 118 fortsetter i dagens trasé. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Tiltaket gir stor nærføring til Tarris. Ny bru over Glomma for både jernbanen og ny firefeltsveg parallelt blir svært bred og danner en ny visuell barriere i elvelandskapet. Tiltaket på østsiden av Glomma er trukket lenger bort fra Hafslund Hovedgård, som er positivt. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Tarris bevares ikke, men ter-rengform/møte med elva og vegetasjonen i elveskråningen kan opprettthol-des på en god måte. Synlige deler av Olavs-vollen kan beholdes. Ny bred bru for bå-de jernbane og veg over Glom-ma, men denne vil ligge mye tettere på eks. bru. Øst for Glomma vil ny jernbane ligge lenger bort fra Hafslund, som er positivt. Ny veg vil i grove trekk følge dag-ens trasé med breddeutvidelse mot nord. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Ny bane sør for Tarris inne-bærer at både synlige deler av Olavsvollen og Tarris beholdes. Stor nærføring til Tarris, men den visuelle kontakten mel-lom Tarris og Glomma opp-rettholdes. Ny jernbanebru over Glomma ligger tett på eks. bru. Eks. bru ved Sarps-fossen må byg-ges om og vil få en annen karak-ter. Øst for Glomma er jern-banen trukket lenger bort fra dagens spor, mens ny veg følger eks. trasé. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)

Kriterium	Nord for Olavsvollen + alt. 9 (veg)	Nord for Tarris + alt. 1 (veg)	Nord for Tarris + alt. 2 (veg)	Nord for Tarris + alt. 3 (veg)	Nord for Tarris + alt. 8 (veg)	Midt + alt. 7 (veg)	Syd for Tarris + alt. 5 (veg)
Nærmiljø og frilufts-liv	Området ved Tarris forringes, men tilgjenge-lighet oppretf-holdes. Berører få bomiljøer. Konsekvens: – (liten neg.)	Området ved Tarris forringes kraftig. Tusenårsstien og gangatkom-ster berøres. Tarris kan ikke opprettholdes som bolig. Konsekvens: – – (stor. neg.)	Området ved Tarris forringes kraftig. Tusen-årsstien berø-res. Tilgjenge-ligheten til om-rådet oppretf-holdes. God til-gjengelighet til Monumentplas-sen. Tarris rives. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Tarris bevares som bolig, men bomiljøet blir sterkt forringet. Tilgjengelighet og atkomster løses, men blir dårligere enn i alternativ 2. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Området ved Tarris forringes kraftig. Tusen-årsstien berø-res. Tilgjenge-lighet til om-rådet oppretf-holdes. God tilgjengelighet til Monumentplas-sen. Tarris antas revet. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Tarris rives, men området rundt vil bli til-gjengelig. Be-rører mange bomiljøer. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Tarris bevares, men ikke som bolig. God tilgang til om-rådene rundt Tarris. Konsekvens: – (liten neg.)
Natur-mangfold	Berører ingen kjente verdier. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Berører ingen kjente verdier. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Berører ingen kjente verdier. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Berører ingen kjente verdier. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Berører ingen kjente verdier. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Berører ingen kjente verdier. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Berører ingen kjente verdier. Konsekvens: 0 (ubetyd.)
Kulturmiljø							
Middel-alder-byen	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)
Olavs-vollen	Nærføring –/– – (mid.neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Bevares 0 (ubetyd.)	Bevares 0 (ubetyd.)
Tarris	Nærføring, men bevares som bolig – (liten. neg.)	Nærføring. Kan bevares, men ikke som bolig pga. manglende atkomst –/– – (mid.neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Nærføring, men bevares som bolig – (liten.neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Direkte berøring – – (stor neg.)	Nærføring. Kan bevares, men ikke som bolig pga. manglende atkomst –/– – (mid.neg.)
Hafs-lund	Bevares 0 (ubetyd.)	Bevares 0 (ubetyd.)	Bevares 0 (ubetyd.)	Bevares 0 (ubetyd.)	Bevares 0 (ubetyd.)	Bevares 0 (ubetyd.)	Bevares 0 (ubetyd.)
Samlet	Direkte inngrep i middelalder-grunnen og vaskerstua. Nærføring til Olavsvollen og Tarris. Forbin-delsen mellom Glomma og middelalder-grunnen brytes. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Direkte inngrep i middelalder-grunnen, Olavsvollen og vaskerstua. Nærføring til Tarris og bane-vokterboligen. Tarris kan ikke bestå som bolig Konsekvens: – – (stor neg.)	Direkte inngrep i middelalder-grunnen, Olavsvollen og vaskerstua. Nærføring til Tarris og bane-vokterboligen. Konsekvens: – – (stor neg.)	Direkte inngrep i middelalder-grunnen, Olavsvollen og vaskerstua. Nærføring til Tarris og bane-vokterboligen. Konsekvens: – – (stor neg.)	Direkte inngrep i middelalder-grunnen, Olavsvollen, banevokterbolig en og vaskerstua. Nærføring til Tarris Konsekvens: – – (stor neg.)	Direkte inngrep i middelalder-grunnen og Tarris. Olavs-vollen bevares. Nærføring til banevokterbolig en og vasker-stua. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Inngrep i middelalder-grunnen, nærføring til Tarris og vaskerstua. Bevarer Olavs-vollen Konsekvens: –/– – (mid.neg.)
Natur-ressurser	Beslag av 40-50 dekar dyrket jord og mulig påvirkning av kraftproduksjon. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Beslag av 40-50 dekar dyrket jord og mulig påvirkning av kraftproduksjon. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Beslag av 40-50 dekar dyrket jord og mulig påvirkning av kraftproduksjon. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Beslag av 40-50 dekar dyrket jord og mulig påvirkning av kraftproduksjon. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Beslag av 40-50 dekar dyrket jord og mulig påvirkning av kraftproduksjon. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Beslag av 40-50 dekar dyrket jord og mulig påvirkning av kraftproduksjon. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Beslag av 40-50 dekar dyrket jord og mulig påvirkning av kraftproduksjon. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)
Luftfor-urens-ning*	Ny veg nær-mere boliger, men de fleste blir innløst. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Ingen vesentlig endring. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Ny veg nær-mere boliger, men de fleste blir innløst. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Ny veg nær-mere boliger (Tarris). Konsekvens: – (liten neg.)	Ny veg nær-mere boliger, men de fleste blir innløst. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Ingen vesentlig endring. Konsekvens: 0 (ubetyd.)	Ny veg nær-mere boliger, men de fleste blir innløst. Konsekvens: 0 (ubetyd.)
Støy*	Økt støybelast-ning grunnet veg og bane i område med lite støy i dag. Konsekvens: – (liten neg.)	Økt støybelast-ning, men veldig få boliger blir berørt. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Økt støybelast-ning, men veldig få boliger blir berørt. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Økt støybelast-ning grunnet veg og bane. Konsekvens: – (liten neg.)	Økt støybelast-ning, men veldig få boliger blir berørt. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Økt støybelast-nig grunnet veg og bane, bedre enn de øvrige. Konsekvens: 0 (ubetydelig)	Økt støybelast-ning, men veldig få boliger blir berørt. Konsekvens: 0 (ubetydelig)

Kriterium	Nord for Olavsvollen + alt. 9 (veg)	Nord for Tarris + alt. 1 (veg)	Nord for Tarris + alt. 2 (veg)	Nord for Tarris + alt. 3 (veg)	Nord for Tarris + alt. 8 (veg)	Midt + alt. 7 (veg)	Syd for Tarris + alt. 5 (veg)
Innløste boliger bane og veg*	Bane: 10 bolig-bygg med 10 boenheter Veg: 10/10 Sum: 20 boligbygg m/ 20 boenheter Konsekvens: – (liten neg.)	Bane: 20 bolig-bygg med 20 boenheter. Veg: 10/40 Sum: 30 boligbygg m/ 60 boenheter. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Bane: 20 bolig-bygg med 20 boenheter. Veg: 10/40 Sum: 30 boligbygg m/ 60 boenheter. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Bane: 20 bolig-bygg med 20 boenheter. Veg: 10/20 Sum: 30 boligbygg m/ 40 boenheter. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Bane: 20 bolig-bygg med 20 boenheter Veg: 10/40 Sum: 30 boligbygg m/ 60 boenheter. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Bane: 20 bolig-bygg med 50 boenheter Veg: 10/10 Sum: 30 boligbygg m/ 60 boenheter. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Bane: 20 bolig-bygg med 20 boenheter Veg: 20/40 Sum: 30 boligbygg m/ 60 boenheter. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)
By-utvikling*	Liten påvirkning på byutvikling. Konsekvens: – (liten negativ)	Området ved Middelalder-grunnen forringes som sentrumsnært rekreasjons-område. Ingen tilgjengelighet til Monumentplas-sen for gående. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Området ved Middelalder-grunnen forringes som sentrumsnært rekreasjons-område. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Området ved Middelalder-grunnen forrin-ges som sen-trumsnært rek-reasjonsom-råde. Ingen til-gjengelighet til Monumentplas-sen for gående. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Området ved Middelalder-grunnen forringes som sentrumsnært rekreasjons-område. Konsekvens: –/– – (mid.neg.)	Liten/ingen påvirkning på byutvikling. Konsekvens: – (liten negativ)	Det beste alternativet for byutvikling Konsekvens: + (liten positiv)
Kostnader*							
Delkost bane	Konsekvens: – (liten negativ). 30 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn bil-ligste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 20 % dyrere enn billigste alternativ
Delkost veg	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn bil-ligste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 10 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens: – (liten negativ). 20 % dyrere enn billigste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens: – – (stor neg.). 50 % dyrere enn billigste alternativ
Samlet	Konsekvens: – (20 % dyrere enn billigste alt.)	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn bil-ligste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn bil-ligste alternativ	Konsekvens 0 (ubetydelig). Billigste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn bil-ligste alternativ	Konsekvens: 0 (ubetydelig). Under 10 % dyrere enn bil-ligste alternativ	Konsekvens: – – (stor neg.). 30 % dyrere enn billigste alternativ

* relativ sammenlikning mellom alternativene

11.12.1 Vurdering

11.12.1.1 Stasjonsløsninger

Begge stasjonsløsningene ivaretar kravene til funksjonalitet og sporgeometri. Det må forventes store driftsforstyrrelser i anleggsfasen siden begge stasjonsalternativer er lagt på dagens jernbaneområde. To strategier er mulig; bygging med deler av eksisterende stasjon i drift eller bygge ny stasjon med stengt bane. Det førstnevnte innebærer etappevis utbygging med mange togdriftsfaser, kostbar og lang byggetid og krevende koordinering av anleggsarbeid og togtrafikk. Det andre alternativet krever løsninger som persontransporten med buss for tog og at godstog må kjøre andre ruter.

Ved innføring av nytt dobbeltspor ved Borg Bryggerier ligger nytt spor ved og delvis på eksisterende bane over et parti på cirka 500 meter og har to kryssinger med eksisterende spor. Her kan man enten stenge trafikken og bygge hele partiet på en gang eller legge om eksisterende spor midlertidig. Det vil være behov for sporbrudd i større eller mindre grad. De dype alternativene ved Borg Bryggerier krever trolig lengre stopp i togtrafikken.

I stasjonsløsning 1 blir stasjonsområdet liggende lenger mot øst enn i stasjonsløsning 2. Dette åpner for utvikling av et større område i Sarpsborg sentrum. Alternativ 2 gir med sin beliggenhet nærmere dagens sentrumstyngdepunkt, mulighet for en mer konsentrert utvikling. For begge alternativer kan stasjonsområdet kobles til kvartalsstrukturen uten særskilte tiltak. Kryssing kan skje over eller under sporene. Begge har potensiale for å tilpasse kryssing av sporene til ønsket utvikling av sentrum. Videre gir begge alternativer gode muligheter til å etablere områder for omstigning til buss i direkte tilknytning til stasjonen og område for henting og bringing med privatbil og taxi. Begge alternativer kan også gi god tilgjengelighet med sykkel og gange.

I stasjonsløsning 1 må tilbud til de reisende løses i nye bygg. I alternativ 2 kan dagens stasjonsbygning beholde reisefunksjoner som i dag, samt at godsbygget også sannsynligvis kan bevares.

Konsekvensgrad for byutvikling henger tett sammen med hvilken byutvikling Sarpsborg kommune ønsker. Det har til nå ikke vært tydelige føringer med hensyn til dette. Kommunen er i ferd med å rullere sin sentrumsplan. Å skulle si noe om grad av måloppnåelse er derfor ikke hensiktsmessig pr. i dag, og det settes derfor ikke noen "karakter" for dette vurderingskriteriet for de to stasjonsløsningene.

11.12.1.2 Kombinasjonsmuligheter av bane og veg

Vegløsningene er utarbeidet og lokalisert med utgangspunkt i de enkelte banealternativene. Det er utviklet tre hovedprinsipper for vegløsninger.

- Ny firefelt i/langs dagens vegtrasé. Dette har resultert i vegalternativ 1 og 5. Vegalternativ 1 er basert på spor Nord for Tarris, men kan også kombineres med spor Nord for Olavsvollen, siden ny veg benytter dagens spor. Vegalternativ 5 ligger helt syd, inn på Borregaard sitt industriområde. Dette vegalternativet kan også kombineres med de andre sporalternativene, men dette er ansett som lite hensiktsmessig i forhold til utfordringene med bygging av ny veg syd for dagens fv. 118.
- Samle veg og bane, dvs. legge ny firefelts veg parallelt med ny jernbane, og da på sydsiden av ny bane. Dette har gitt vegalternativ 2,7,8 og 9. Alternativene er tilpasset det tilhørende sporalternativet. Det utelukker ikke at et vegalternativ kan kombineres med et annet banealternativ. For eksempel kan vegalternativ 7 kombineres med sporalternativ Nord for Olavsvollen. En kombinasjonsløsning hvor veg og bane ikke er direkte tilpasset hverandre, vil beslaglegge unødig mye areal.
- Et annet hovedprinsipp er å dele ny firefelts veg i to tofeltsveger. Dette har resultert i vegalternativ 3 som er en splittet løsning med kollektiv-/sambruksfelt i dagens veg og ny tofeltsveg langs spor. Dette alternativet kan kombineres med sporalternativ Nord for Olavsvollen, men er kun vist tilhørende spor Nord for Tarris.

Tabellen under viser en oversikt av alle kombinasjonene.

Tabell 11-5: Oversikt over koblingsmuligheter mellom banealternativer og vegalternativer

Bane-alternativ	Veg-alternativ	Andre vegalternativer
Nord for Olavs-vollen	Alt. 9	Alt. 1 kan kombineres med banealternativet, men kombinasjonen er ikke vurdert Alt. 2 har omtrent samme prinsipp som alt. 9, og er derfor ikke vurdert som en aktuell kombinasjon med banealternativet Alt. 3 kan kombineres med banealternativet, men kombinasjonen er ikke vurdert Alt. 5 har unødvendig nærføring til Borregaard og stor avstand mellom veg og bane som gir store arealbeslag, og det vurderes som uaktuelt å kombinere dette med banealternativet Alt. 7 har samme prinsipp som alt. 9, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med banealternativet Alt. 8 har samme prinsipp som alt. 9, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med banealternativet Så lenge veg og bane ligger adskilt beslaglegges større deler av området, og vegalternativ 2,3,5,7 og 8 er derfor ikke vurdert som aktuelle vegalternativer til alt. Nord for Olavsvollen
Nord for Tarris	Alt. 1 Alt. 2 Alt. 3 Alt. 8	Alt. 5 har unødvendig nærføring til Borregaard. Stor avstand mellom veg og bane gir store arealbeslag, og det vurderes som uaktuelt å kombinere dette med banealternativet Alt. 7 har samme vegprinsipp som alt. 8. Dette kan kombineres, men er lite hensiktsmessig fordi det innebærer at tiltakene gir et større arealbeslag. Alt. 9 har samme vegprinsipp som alt. 8, men ligger lenger nord, og kan ikke kombineres fordi spor må krysses
Midt	Alt. 7	Alt. 1 kan kombineres med banealternativet, men kombinasjonen er ikke vurdert Alt. 2 har omtrent samme prinsipp som alt. 7, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med alternativ Midt Alt. 3 kan kombineres med banealternativet, men kombinasjonen er ikke vurdert Alt. 5 har unødvendig nærføring til Borregaard. Stor avstand mellom veg og bane gir store arealbeslag, og det vurderes som uaktuelt å kombinere dette med banealternativet Alt. 8 har samme prinsipp som alt. 7, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med alt. Midt Alt. 9 har samme prinsipp som alt. 7, og er derfor ikke vurdert som en kombinasjon med alt. Midt
Syd for Tarris	Alt. 5	Alt. 1 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 2 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 3 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 7 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 8 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen Alt. 9 kan ikke kombineres med jernbanealternativet siden det bryter jernbanen

11.12.1.3 Vurdering mot kriteriene

Innenfor **funksjonalitet og sporgeometri** er de ulike alternativene relativt like. Alle er gitt ubetydelig konsekvens for sporkapasitet siden de ivareta funksjonalitetskravene beskrevet i konseptdokument på en tilfredsstillende måte.

Alle alternativer opprettholder nødvendig sporkapasitet for drift av tømmerterminalen og tilknytting til Borregaard. Sporlengder på >750 meter for godstog kan oppnås for alle alternativer uten at det medfører avvik fra teknisk regelverk. Bane NORs driftsbase på Sarpsborg stasjon kan opprettholdes ved dagens plassering og med mulighet for flytting av KL-basen ved Sandesund til stasjonen. Alle er gitt liten positiv konsekvens for tekniske krav siden det ikke er avvik fra «skal krav». Det er et avvik fra «bør» krav med mindre enn 30 meter mellom stokkskinneskjøter. Innenfor funksjonalitet skiller alt. Nord for Olavsvollen og alt. Syd for Tarris seg ut som de dårligste. Disse har færre muligheter for plassering av sporveksler for å oppnå sporkapasitet tilsvarende de øvrige alternativer. Det medfører mindre gunstige jernbanetekniske løsninger. I alternativ Syd for Tarris vil godstog kjøre i uriktig spor ved utkjør fra stasjonssporene i retning Halden fordi den ytre sporsløyfe er plassert ved Hafslund. For alternativ Nord for Olavsvollen er dette unngått, men løsningen inneholder en dobbel kryssveksel i hovedspor, en ugunstig løsning for punktlighet og oppetid. Alternativ Nord for Tarris og alternativ Midt er de mest optimale alternativene fordi de oppnår den høyeste dimensjonerende hastigheten gjennom stasjonen og den beste funksjonaliteten, og disse er gitt middels positiv konsekvens.

De to største enkeltfaktorene som bidrar til en kompleks ***anleggsgjennomføring*** i delområdet er opprettholdelse av trafikk på eksisterende veg og bane, samt den utfordrende geotekniske situasjonen ved Olavsvollen og Tarris. Det er geotekniske utfordringer for både veg og bane ved:

- Kryssing av kvikkleireområdet rett øst for Olavsvollen – alternativer med fundamentering av bruer og fyllinger med lette masser, støttekonstruksjoner og forskjellige bruløsninger.
- Kryssing av Glomma på bru – fundamenteringsløsninger.
- Stabilitet i området krysset Hafslunds gate (rv. 111)–Nordbyveien (fv. 581).
- Nyetablering av bru (Gule bru).
- Områdestabilitet nord for Hafslunds gate.

Geoteknisk sett er det klart mest utfordrende området ved Olavsvollen og Tarris. Her er det store partier bløt kvikkleire i tillegg til morenemasser. I dagens situasjon har skråningene en lavere sikkerhet mot ras enn regelverket krever både for veg og jernbane. Stabilitetsmessig er sikkerheten lavere enn det regelverket krever både for veg og jernbane i dagens situasjon. Alle alternativer er gjennomførbare geoteknisk, men alle medfører kompliserte geotekniske tiltak og store kostnader. Geoteknisk sett er alternativet Midt mest gunstig fordi det gir mest plass på begge sider for sikringstiltak for skråningene ned mot Glomma i nord og ned mot Borregaard i syd. Fyllinger for sporveksler blir utfordrende og krever omfattende sikringstiltak. Fyllingen for alternativet lengst nord (Nord for Olavsvollen) kommer i Glomma. Selv med vertikale fyllingsvegger blir det noe utfylling i elva. Alle fyllinger ut i elva vil medføre strømningsendringer, og dette må godkjennes av NVE og avklares med kraftselskapene.

Alternativ Nord for Olavsvollen er i direkte konflikt med Opsund deponi. Deponiet er opparbeidet som en helhet og ved å bryte deponiet vil deponiets stabilitet og funksjon påvirkes. Det er behov for omfattende miljøgeologiske og geotekniske undersøkelser om det gås videre med dette alternativet. Dette representerer en betydelig usikkerhet, og er en av grunnene til at alternativet er gitt stor negativ konsekvens for ***teknisk gjennomførbarhet***.

Alternativ Syd for Tarris er også gitt stor negativ konsekvens for teknisk gjennomføring. Det gir også behov for omfattende stabiliseringstiltak. Alt. Midt er det beste alternativet. Det har små utfordringer for teknisk gjennomføring. Alle kombinasjonene med alt. Nord for Tarris har utfordringer med behov for stabiliserende tiltak. Det er gitt middels negativ konsekvens, men unntak av kombinasjonen med vegalternativ 8 som er noe enklere, og er gitt liten negativ konsekvens.

De andre alternativene er ikke i direkte konflikt med Opsund deponi, men avskjærende grøfter som leder vann vekk fra deponiet og hindrer erosjon, vanninntrenging og utvasking av deponerte masser brytes av alle alternativer. De avskjærende grøftene må derfor reetableres slik at vann ikke trenger ned i deponiet. Detaljer rundt dette er ikke studert, men det lar seg løse for alle alternativer.

Alle alternativer ligger nær dagens spor, og har utfordringer knyttet til ***sporbrudd og drift på eks. spor***. Alternativene Nord for Tarris og Midt kan bygges i tre mulige utbyggingstrinn. Det er mulig å øke stasjonskapasiteten iht. togtrafikken planlagt innen 2026 og koble til eksisterende spor før Glomma. Videre er det mulig å utvide dobbeltsporet over Glomma med en tilkobling til eksisterende spor ved Hafslund, før den sørlige tilsvingen til Østre linje. Neste trinn vil være videre utbygging av dobbeltsporet til Halden, inkludert et eventuelt ventespor ved Klavestad.

Alternativ Nord for Olavsvollen vil være utfordrende å koble til eksisterende spor før Glomma på grunn av sin retningsendring ut av stasjonen. Alle eksisterende jernbanefunksjoner blir berørt og omfang av midlertidig ombygging blir mye større i dette alternativet. Det kan vise seg at det mest hensikts-messige blir å bygge de permanente løsningene med en gang, inkludert ny jernbanebru over Glomma. Etter Glomma er den første tilkoblingsmuligheten til eksisterende spor er noe lengre syd og medfører omlegging av den sørlige tilsvingen til Østre linje. Dette alternativet er det mest konfliktfylte, og er gitt stor negativ konsekvens for dette kriteriet.

Alternativ Syd for Tarris kan teoretisk kobles til eksisterende spor før Glomma, men det vil være i konflikt med utbyggingen av veg (omtalt i neste avsnitt). Alternativet er gunstig med tanke på å redusere ombygging på øvrig stasjonsområdet i første utbyggingstrinn. Etter Glomma er den første tilkoblingsmuligheten til eksisterende spor er noe lengre syd og medfører omlegging av den sørlige tilsvingen til Østre linje.

Nærhet til sterkt trafikkerte veger gir utfordringer for ***trafikkavvikling i anleggsperioden på veg***. Fv. 118 er en av hovedårene i transportsystemet i Sarpsborg. Her skiller alternativ Nord for Tarris kombinert med veg 1 og alt. Syd for Tarris med veg 5 seg ut som de beste, med middels positiv konsekvens. Dette siden bane må bygges før veg, og disse kan bygges uten omveg for bil, buss og gang- og sykkelveg. Noe forsinkelser må bygging nær trafikkert veg må imidlertid påregnes. Alle de andre alternativene må bygges med midlertidige vegomlegginger som gir omveg og forsinkelser for bil og buss.

Trafikkavvikling veg. Alle løsningene representerer et logisk overordnet trafikksystem, med god kobling mellom det overordnede vegnettet og bygatenettet. I alle alternativene vil en på vestsiden av Glomma kunne flytte krysset med fv. 109, i forlengelsen av Vollgata. Dette er en god løsning for overordnet struktur. Dersom vegen også her utvides til firefelts veg/gate, vil det sikre god framkommelighet for buss fram til stasjonsområdet.

I de alternativene hvor eksisterende rundkjøring vest for Hafslund hovedgård forskyves mot nord vil vertikalprofilen bedres for rv. 111 Statsminister Torps vei. Dette gjelder alternativ 7, 8 og 9. Jo lengre rundkjøringen forskyves mot nord, jo bedre løsning kan oppnås for kollektivtrafikken inn mot rundkjøringen, da det muliggjør ev. kollektivfelt inn mot krysset.
For kollektivtrafikk er alternativ 7, 8 og 9 vurdert som best, mens alternativ 3 er vurdert som dårligst. I alternativ 3 kan det bli noe dårligere framkommelighet i rundkjøring vest for Hafslund hovedgård, da busstrafikken ut av sentrum vil få vikeplikt for trafikk fra venstre. Dersom alternativet videreføres bør det ses nærmere på eventuelle avbøtende tiltak.

Med hensyn til gående og syklende varierer alternativene noe mht. avstand og tilkobling til det eksisterende g/s-nettet. Dette vurderes som mer negativt for å nå målet om nullvekst, enn at opplevelsen forringes når gang- og sykkelvegen blir liggende nær en trafikkert fv. 118. Alternativ 1 og alternativ 5 gir større omveg, og er derfor vurdert som dårligere enn de øvrige alternativene.

Realisering av veg uavhengig av bane er mulig for vegalternativ 2, 3, 7, 8 og 9. De kan alle bygges delvis før nytt dobbeltspor realiseres. Endelig ferdigstillelse kan imidlertid først skje når ny bane er bygd. Alternativ 1 og 5 kan først realiseres etter at ny bane er bygd.

For de ***ikke-prissatte konsekvenser*** har alle alternativer samlet sett negative konsekvenser. Føringen med lange bruer i Glomma for alternativ Nord for Olavsvollen er det mest konfliktfylte for ***landskapsbilde***, og er gitt stor negativ konsekvens. Alle de andre gir også nye visuelle barrierer, og ulike inngrep og er gitt middels negativ konsekvens. For ***nærmiljø og friluftsliv*** er derimot alt. Nord for Olavsvollen det beste, sammen med alternativ Syd for Tarris. Alternativ Nord for Olavsvollen bevarer Tarris som bomiljø. Området rundt, og muligheten til friluftsliv og opplevelsen av tusenårsstien forringes. Tilgjengeligheten til området og til Monumentplassen vil kunne bli bedre enn i dag. I

alternativ Syd for Tarris opprettholdes mye av området og tilgjengeligheten til området. Tarris kan imidlertid ikke bevares og atkomsten til Monumentplassen blir dårlig. Alt. Nord for Tarris med vegalternativ 1 er mest konfliktfylt, og er gitt stor negativ konsekvens. Dette siden området omkring Tarris forringes kraftig, og Tusenårsstien og atkomster berøres.

Innenfor ***kulturmiljø*** har hensynet til nasjonale verdier som Hafslund hovedgård og Middelalderbyen Sarpsborg, inkludert Olavsvollen, og lokale verdier som Tarris har vært viet stor oppmerksomhet. Alle alternativene vil medfører stor negativ konsekvenser for kulturmiljø da de har inngrep i Middelalderbyen. Alternativenes konsekvenser mht. de øvrige kulturverdiene vil variere noe.

Tarris vil kunne bevares som bolig i vegalternativ 3 kombinert med banealternativ Nord for Tarris og vegalternativ 9 kombinert med banealternativ Nord for Olavsvollen. Tarris vil måtte rives ved banealternativ Midt og ved vegalternativ 2 og 8. Pga. manglende atkomst vil ikke Tarris kunne bestå som bolig ved vegalternativ 1 og 5, men kan bevares til andre formål.

Ved å velge banealternativ Midt vil Olavsvollen samt flere kulturhistoriske bygninger på østsiden av Glomma, bevares, med unntak av Vokterboligen. Banealternativ Midt og vegalternativ 7 er derfor et av de alternativene som har minst negativ konsekvens mht. kulturmiljø av nasjonal verdi. Støymessig vil det også totalt sett bli færre berørte siden Tarris rives. Dersom Tarris rives kan et avbøtende tiltak være å istandsette bygningene St. Olav Vold på Borgarsyssel museum. Dette er en bygning fra samme tidsepoke og som opprinnelig hadde tilsvarende boligfunksjon som Tarris. En flytting av Tarris er ikke mulig.

Olavsvollen vil også bevares ved banealternativ Syd for Tarris inkl. vegalternativ 5 og ved banealternativ Nord for Olavsvollen inkl. vegalternativ 9. I det siste alternativet vil opplevelsesverdien reduseres da vollen utsettes for nærføring. Den historiske sammenhengen mellom Glomma og middelaldergrunnen går også tapt. Vegalternativ 1, 2, 3 og 8 kommer alle i direkte berøring med synlige deler av vollen. I det videre planarbeidet må det ses nærmere på gang- og sykkelløsningen i alternativ 5. Slik den nå er foreslått kan den få konsekvenser for Olavsvollen. Bruk av eksisterende jernbanebru kan være en mulig løsning.

På Østsiden av Glomma vil banealternativ Syd for Tarris inkl. vegalternativ 5 medføre berøring av Vokterboligen og gi nærføring til Vaskerstua, mens banealternativ Nord for Olavsvollen og vegalternativ 9 vil medføre at de fleste verneverdige bygningene kan bevares.

For alle alternativene vil man måtte påregne utgravinger i området nordøst for hovedbygningen på Hafslund hovedgård, men ingen av alternativene kommer i direkte berøring med Hafslund hovedgård.

Hafslund hovedgård utgjør sammen med Sarpsfossen og Borregaard et større industrilandskap som det er knyttet nasjonale landskapsinteresser til. Alle alternativene vil få en negativ konsekvens sammenliknet med dagens situasjon. Alternativ 9, 2, 8 og 7 vurderes imidlertid å ha noe mindre negativ konsekvens enn de øvrige pga. mindre nærføring.

For tema naturmangfold er alle alternativer gitt ubetydelig konsekvens. Ingen naturverdier berøres.

For naturressurser bedømmes også alternativene likt med middels negativ konsekvens. Kraftverkene blir ikke direkte berørt, med unntak ved sydlig variant av alternativ 1. Inntakslukene må da flyttes oppstrøms. Hvorvidt strømningsforholdene i Glomma påvirkes er ikke drøftet i dette optimaliseringsarbeidet. Alle alternativer tar dyrket jord, beslaget blir likt for alle.

Å legge til rette for god ***byutvikling*** er et av målene for fv. 118. Det er først og fremst stasjonsutformingen som her får betydning for byutvikling, se tidligere vurderinger. For veg og bane over Glomma er det ganske liten forskjell på alternativenes innvirkning på byutvikling. Med hensyn til fortettingspotensialet er det ingen forskjell på alternativene. Med hensyn til tilgjengelighet til sentrum og knutepunktet er det også marginal forskjell. Alternativene skiller seg noe mht. i hvilken grad de ivaretar og gir tilgjengelighet til viktige kvaliteter som grønnstruktur og kulturminner i og nært til sentrum. Banealternativ Syd for Tarris med vegalternativ 5 er vurdert som noe bedre enn banealternativ Nord for Olavsvollen med vegalternativ 9 og banealternativ Midt med vegalternativ 7. Banealternativ Nord for Tarris er vurdert som det dårligste. Ved banealternativ sør ivaretas kvalitetene i området ved Tarris og Middelalderbyen best, samtidig som det er gang- og sykkelatkomst til området både fra øst og vest.

Luftforurensing er et lite relevant vurderingskriterium siden det er få berørte ved de ulike veg-alternativene. Alternativ Nord for Tarris med vegalternativ 3 er gitt liten negativ konsekvens siden ny veg kommer nær Tarris, og med det kan gi høye luftforurensningsverdier. De andre alternativer er gitt ubetydelig konsekvens.

Heller ikke ***støy*** skiller alternativene mye. Generelt vil en samlokalisering av veg og bane gi økt støy-belastning nær traseene, men en samlokalisering vil kunne gi mulighet for mer effektiv støyskjerming. Separering av veg og bane vil medføre at et større geografisk område blir uegnet for støyømfintlig bebyggelse. Det er imidlertid lite støyømfintlig bebyggelse langs alternativene, og flere boliger må uansett innløses. De to alternativene som bevarer Tarris (Nord for Olavsvollen+ vegalt.9 og Nord for Tarris + vegalt. 3) er gitt liten negativ konsekvens siden det er vanskelig å støyskjerme Tarris, og deler av uteplasser vil bli utsatt for støy. De andre er gitt ubetydelig konsekvens.

Alle alternativer gir behov for å ***innløste boliger***. Jernbanealternativ Nord for Olavsvollen inkl. vegalternativ 9 er det beste med behov for innløsning av færrest boligbygg 20. De andre er relativt like med innløsning av 30 boligbygg med mellom 40 og 60 boenheter. Tallene er beheftet med usikkerhet.

En samlet vurdering av ***kostnader*** for bane og veg viser at alternativer Nord for Tarris og Midt er de rimeligste alternativene. Alternativ Nord for Olavsvollen er et noe dyrere alternativ, og antakelig også det alternativet med størst risiko knyttet til gjennomføring. Alternativ Syd for Tarris er det dyreste alternativet samlet for bane og veg, og er vesentlig dyrere.

11.12.2 RAMS

Alternativene for Borg Bryggerier til Klavestad ligger parallelt fra Sarpsborg stasjon forbi Tarris og over Sarpsfossen. Det er små forskjeller på alternativene på denne strekningen når det gjelder RAMS, men alternativene Nord for Tarris og Midt gir den beste scoren. Dette fordi alternativ Nord for Olavsvollen er spesielt utsatt for dårlige grunnforhold ved tilkobling Østre linje og på strekningen Sarpsborg stasjon til Sarpsfossen, i tillegg har dette alternativet en dobbel kryssveksel som gir økt sannsynlighet for avsporing og økt vedlikeholdsbehov. Alternativet syd for Tarris ligger nær Borregaard og er mer utsatt for stans dersom det skulle skje en hendelse på industriområdet.

Scoren for alternativene ble som følger:

- Alternativ Nord for Olavsvollen, score -6,5
- Alternativ Nord for Tarris, score -4
- Alternativ Midt, score -4
- Alternativ Syd for Tarris, score -6

11.13 Viktige hensyn for videre planlegging

11.13.1 Offentlig plan

Optimaliseringsfasen har ikke avdekket forhold som bør gi andre føringer for videre planarbeid enn det som er fastsatt i planprogrammet[25], [11].

11.13.2 Teknisk hovedplan

<u>Generelt</u>

- Optimalisering av konstruksjoner både for konstruksjonstekniske prinsipper, men også tverrfaglig blant annet ift. jernbanetekniske hensyn, vegtekniske hensyn, geotekniske hensyn, hensyn til overvann m.m.
- Optimalisere veg- og baneløsninger i forhold til beslutning av hvilke alternativer av veg og bane som skal jobbes ut som grunnlag for konsekvensutredning.
- Videre vurderinger og arealbehov for stasjonsområde, deriblant atkomst for kollektiv, bil og reisetorg.

- Terrengkonsekvenser og stigningsforhold på vegsystem omkring stasjonsområdet og på kritiske områder utenfor stasjonsområdet.
- Vurderer grensesnitt for tilgrensende plan for utvidelse av rv. 118 til firefelt videre østover i planområdet. Statens vegvesen er i gang med planarbeid for denne strekningen.
- Avklare kombinasjonsmuligheter mellom veg og bane. Det finnes kombinasjonsmuligheter som ikke er utredet i optimaliseringsrapporten. Dette gjelder:
    - Banealternativ Nord for Olavsvollen og vegalternativ 1 og 3.
    - Banealternativ Midt og vegalternativ 1 og 3.

Midlertidige vegomlegginger

For alle vegalternativer hvor veg kan bygges før bane, må det jobbes videre med detaljering og optimalisering av nødvendige midlertidige vegomlegginger. Fasen for midlertidige vegomlegginger kan bli langvarige og må derfor planlegges slik at de kan fungere som permanente løsninger. Krav til stigning og kurvatur må avklares med Statens vegvesen.

Trafikkberegninger

For avklaring av krysstyper og detaljutforming av disse er det behov for å gjøre trafikkberegninger.

Vann og avløp

Hovedledning for vann ligger i dag i jernbanebrua over Glomma. Ledningen er viktig for vann-forsyningen til østsiden av Glomma. Planer som kan innebære konsekvenser for ledningen, og leveringssikkerheten må avklares med kommunen i den videre planleggingen.

Forhold til strømningsforhold i Glomma og kraftproduksjonen

Det er ikke gjort vurderinger av konsekvenser knyttet til strømningsforholdene i Glomma, og hvilken betydning det eventuelt får for kraftverkene og kraftproduksjonen. Dette er forhold som må vurderes nærmere i den videre planleggingen.

Anleggsgjennomføring

I neste steg må arbeidet med faseplaner påbegynnes. Det forutsetter et begrenset antall alternativer.

Forholdet til Borregaard

Borregaard er definert som en storulykkevirksomhet. Dette som følge av håndtering av farlige stoffer i sin virksomhet og tilhørende risiko for hendelser, som potensielt kan få større samfunnsmessige konsekvenser. Borregaard håndterer denne risikoen ved internt sikkerhetsarbeid, men det er likevel mulighet for at hendelser på Borregaards område også kan få konsekvenser for områder i nærheten av bedriften. I forbindelse med rullering av kommunedelplan for Sarpsborg sentrum vil det kunne bli etablert arealmessige begrensninger (hensynssoner) på tilliggende områder. Hvilke begrensninger som legges vil være avhengig av risikonivået. Dette risikonivået er utledet gjennom detaljerte risikoanalyser og etablering av såkalte ISO-risk kurver (risikokonturer) som angir/beskriver individrisiko innen et gitt område.

Området ved Sarpsborg stasjon vil ikke ligge innenfor områder med arealmessige begrensninger. De fire sporalternativene og de sju vegalternativene vil imidlertid alle ligge tett opp mot, eller innenfor områder med arealmessige begrensninger. Risikonivået vil være høyere desto nærmere risikokilden (Borregaard) man kommer. Banealternativ Syd for Tarris innebære derfor høyest risiko, mens risikoen vil være gradvis avtagende for alternativ Midt, Nord for Tarris og til slutt alternativ Nord for Olavsvollen. Det er foreløpig vurdert slik at det ikke er noen alternativer som vil få en uakseptabel risiko, gitt at risikoreduserende tiltak identifiseres og vurderes. Det anses som fordelaktig at man i stor grad kan kontrollere trafikken på jernbanen og dermed kan evakuere raskt og stanse trafikk ved større ulykker/hendelser på Borregaard. Tilfredsstillende varsling, beredskapsrutiner og evakueringsrutiner vil bli vurdert i samråd med DSB og Borregaard.

Temaet vil vurderes videre i en ROS-analyse som gjennomføres som en del av konsekvens-utredningen. I denne analysen vil relevante scenarier identifiseres og vurderes i detalj med hensyn til frekvens og konsekvens. I tillegg vil aktuelle risikoreduserende tiltak identifiseres og eventuelt implementeres. Mulighetene for å etablere tilfredsstillende varsling, beredskapsrutiner og evakueringsplaner vil også bli vurdert.

Forurenset grunn

Nøyaktig avgrensning av og eventuell forurensningsspredning fra tidligere Opsund deponi ved Sarpsborg stasjon må avklares gjennom det videre arbeidet.

Geoteknikk

Det klart mest utfordrende området med tanke på geoteknikk er ved Olavsvollen og Tarris. Her er det på store partier bløt kvikkleire i tillegg til morenemasser. Selv om alle alternativene er vurdert som gjennomførbare geoteknisk vil det være svært viktig å jobbe videre med den geotekniske kartleggingen og prosjektering. Det ligger en stor usikkerhet i omfanget av nødvendige sikrings- og avbøtende tiltak og denne usikkerheten må reduseres i det videre arbeidet.

Kapasitet

I det videre arbeidet vil det være nødvendig å undersøke at løsninger utarbeidet i optimaliseringsfasen har riktig kapasitet i forhold til det langsiktige tilbudskonseptet (T2050), men også i mellomfasen (T2026). Spesielt knyttes usikkerheten til dimensjoneringen av Sarpsborg stasjon, hvor flere behov ikke er tilstrekkelig dokumentert i tidligere faser. Dette gjelder, for eksempel, plassering av forbi-kjøringsspor for lange godstog, dimensjonering av avgreiningen til tømmerterminalen og Østre linje.

En kapasitetsvurdering vil gi nødvendig grunnlag for valg av sporplanalternativ for Sarpsborg stasjon (alternativ 1 eller 2) samt gi mulighet til å vurdere mindre kostnadskrevende løsninger. Arbeidet med sporplan på Sarpsborg stasjon viser at kravene stilt til funksjonalitet i konseptdokumentet er gjennomførbare men krever komplekse løsninger. Det er spesielt utfordrende for alternativene Nord for Olavsvollen og Syd for Tarris, men gir også økte investerings- og livsløpskostnader for de andre alternativene. En mulig forenkling bør derfor vurderes nærmere med tanke på kapasitet. Det kan være flytting av forbikjøring for lange godstog fra Sarpsborg stasjon og/eller reduksjon av antall spor over Glomma. Det siste vil forenkle sporplanen betraktelig på grunn av færre sporforbindelser i øst og gi en mindre vedlikeholdskrevende løsning.

Det bør i det videre arbeidet undersøkes om stasjonsplanalternativ 1 også kan utvikles med midtstilt ventespor vest for stasjonen slik som stasjonsplanalternativ 2.

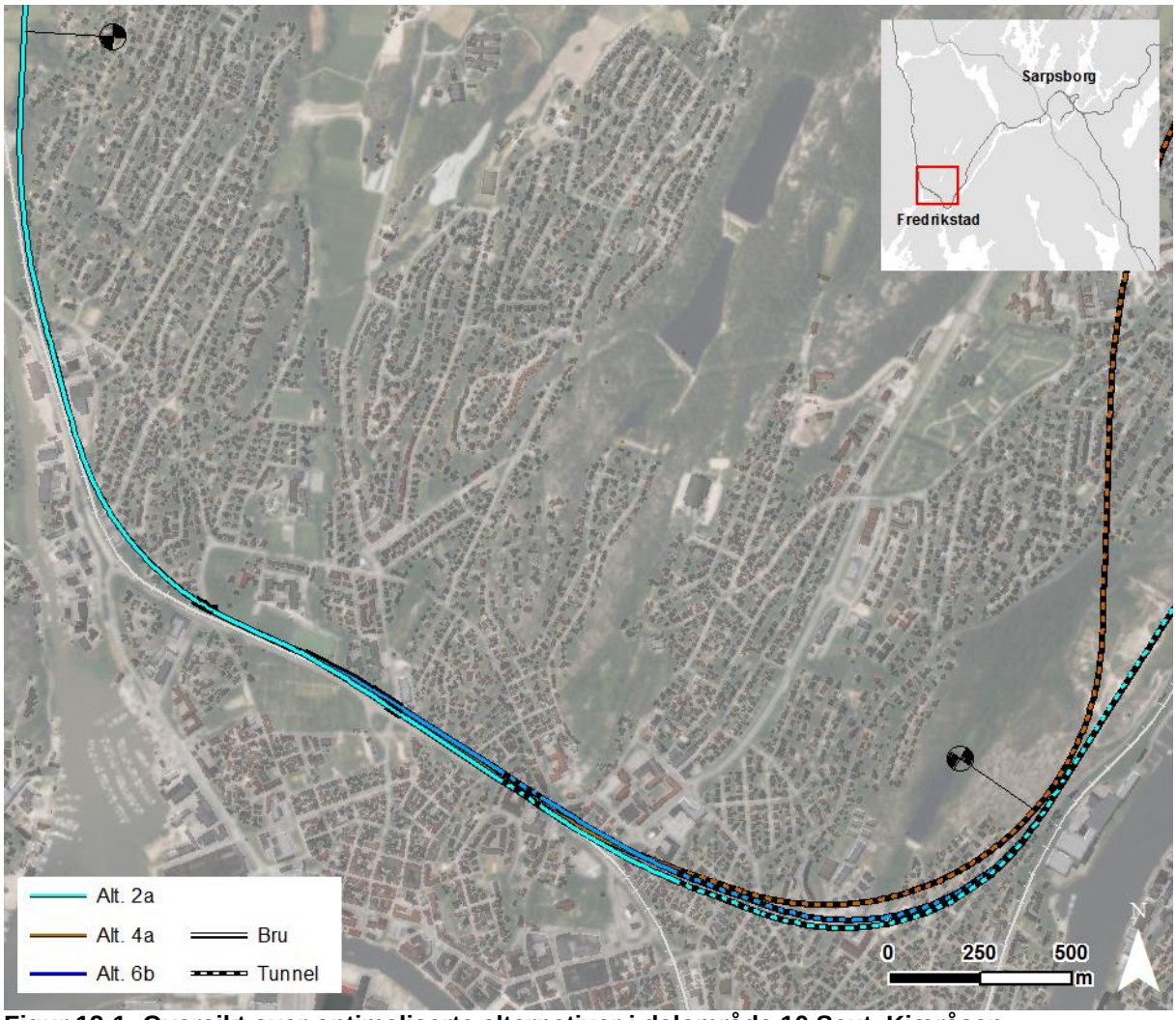
Sporplan i 2026

Videre må det sees på sporplan for Sarpsborg stasjon i første byggetrinn tilsvarende en trafikkøkning til 2 IC-tog per time planlagt innen 2026 og konkretisering av omfanget for midlertidig ombygging av øvrige spor på stasjonen.

12 KOBLING AV DELSTREKNINGER

12.1 Kombinasjoner av alternativer innen delområde 10, Seut–Kjæråsen

Uansett hvilket alternativ man velger for plassering av plattformene står man fritt til å velge rettlinjen vist for alternativ 4a eller rettlinjen for 2a og 6b i Kjæråsen. Det vil si at alle alternativer kan kombineres med alle.



Figur 12-1: Oversikt over optimaliserte alternativer i delområde 10 Seut–Kjæråsen

12.2 Kombinasjoner av alternativer mellom delområdene 10 og 20

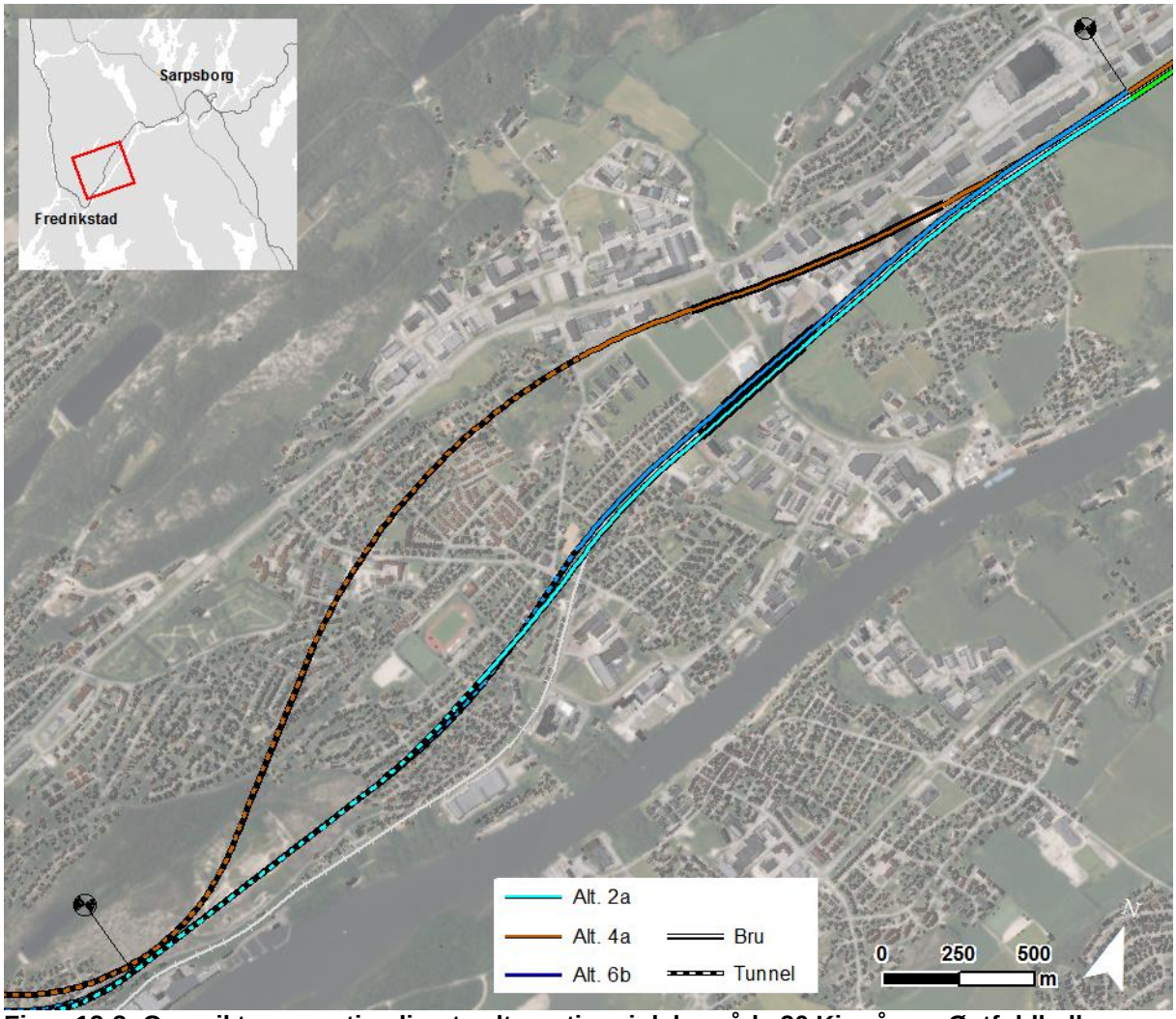
Mellom delområde 10 og 20 har alt. 2a og 6b samme føring i parsellgrensen, og disse kan følgelig kombineres. Alt. 4a i delområde 10 kan også videreføres som alt. 2a og 6b i delområde 20. Alle kan med andre ord kombineres med alle.

12.3 Kombinasjoner av alternativer innen delområde 20, Kjæråsen–Østfoldhallen

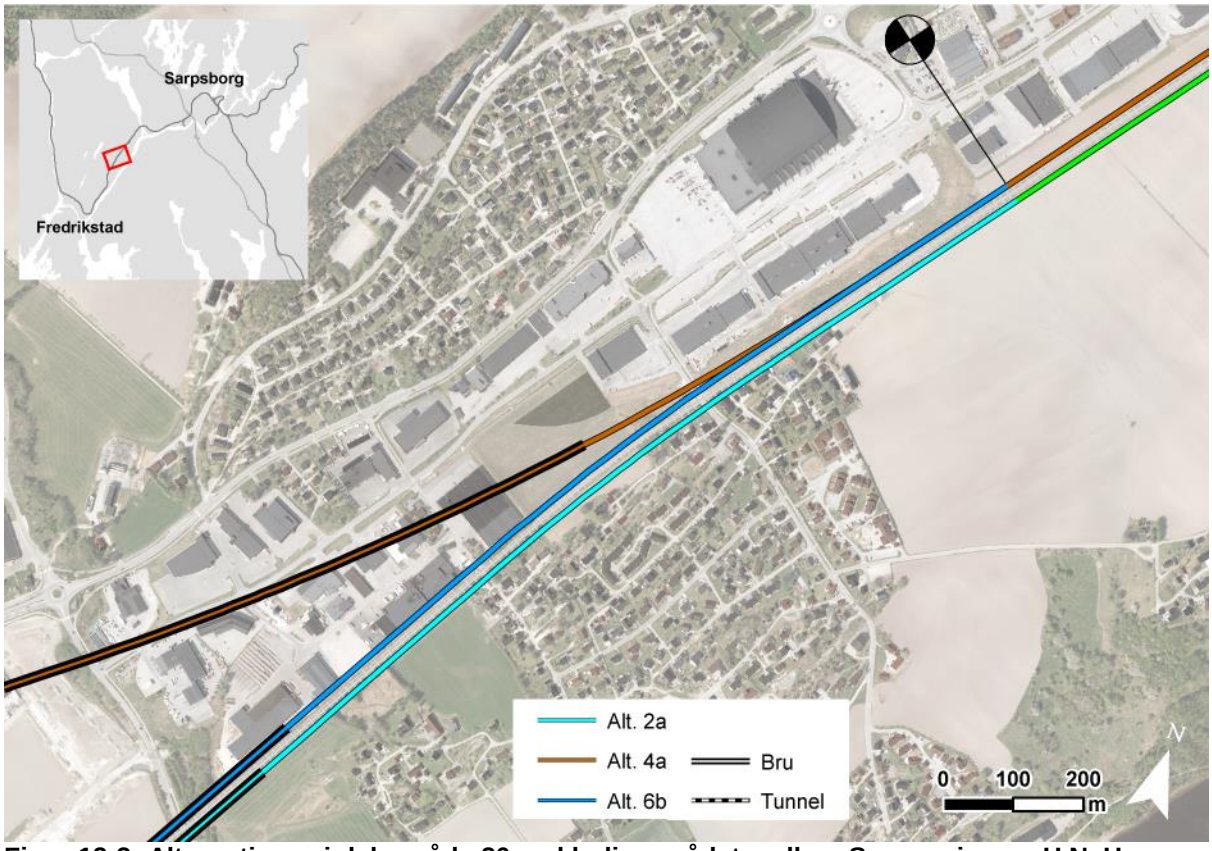
Med utgangspunkt i rettlinjen for alternativ 2a og 6b i Kjæråsen er det mulig å velge en kombinasjon av alternativ 2a i Kjæråsen med alternativ 6b ved Lisleby stasjon, det vil si på vestsiden av eksisterende jernbanespor framfor på østsiden slik det er vist. Tilsvarende kan det utføres motsatt for alternativ 6b, det vil si på østsiden av eksisterende jernbanespor.

Fra Lisleby og fram til Østfoldhallen er alternativ 6b og 2a vist på hver sin side av eksisterende jernbanespor, men man kan også ved kurven i området mellom Svaneveien og H.N. Hauges vei føre dobbeltsporet over på motsatt side, se figur 12-3.

Velger man alternativ 4a er det ikke mulig å kombinere det med de andre alternativene før man er parallelt med eksisterende jernbanespor nærmere Østfoldhallen.



Figur 12-2: Oversikt over optimaliserte alternativer i delområde 20 Kjæråsen–Østfoldhallen



Figur 12-3: Alternativene i delområde 20 ved boligområdet mellom Svaneveien og H.N. Hauges vei

12.4 Kombinasjoner av alternativer mellom delområde 20 og 30

Det er flere kombinasjoner mellom alternativene i område 20 og 30, se tabellen nedenfor. Banealternativer fra det første delområdet er listet nedover og banealternativer i det neste delområdet er listet bortover. I tabellen nedenfor vises dermed alternativ fra området 20 i den første kolonnen og alternativ i delområde 30 i den øverste raden.

Tabell 12-1: Mulige kombinasjonsmuligheter av alternativene mellom delområde 20 og 30

	Alternativ 4b	Alternativ 5c	Alternativ 3a	Alternativ 1a
Alternativ 4a	Ja	Ja	Nei	Nei
Alternativ 6b	Ja	Ja	Nei	Nei
Alternativ 2a	Nei	Nei	Ja	Ja

Ved å krysse eksisterende jernbanespor ved Rolvsøy godsterminal er det mulig å kombinere alle alternativer med hverandre fra de to delområdene.

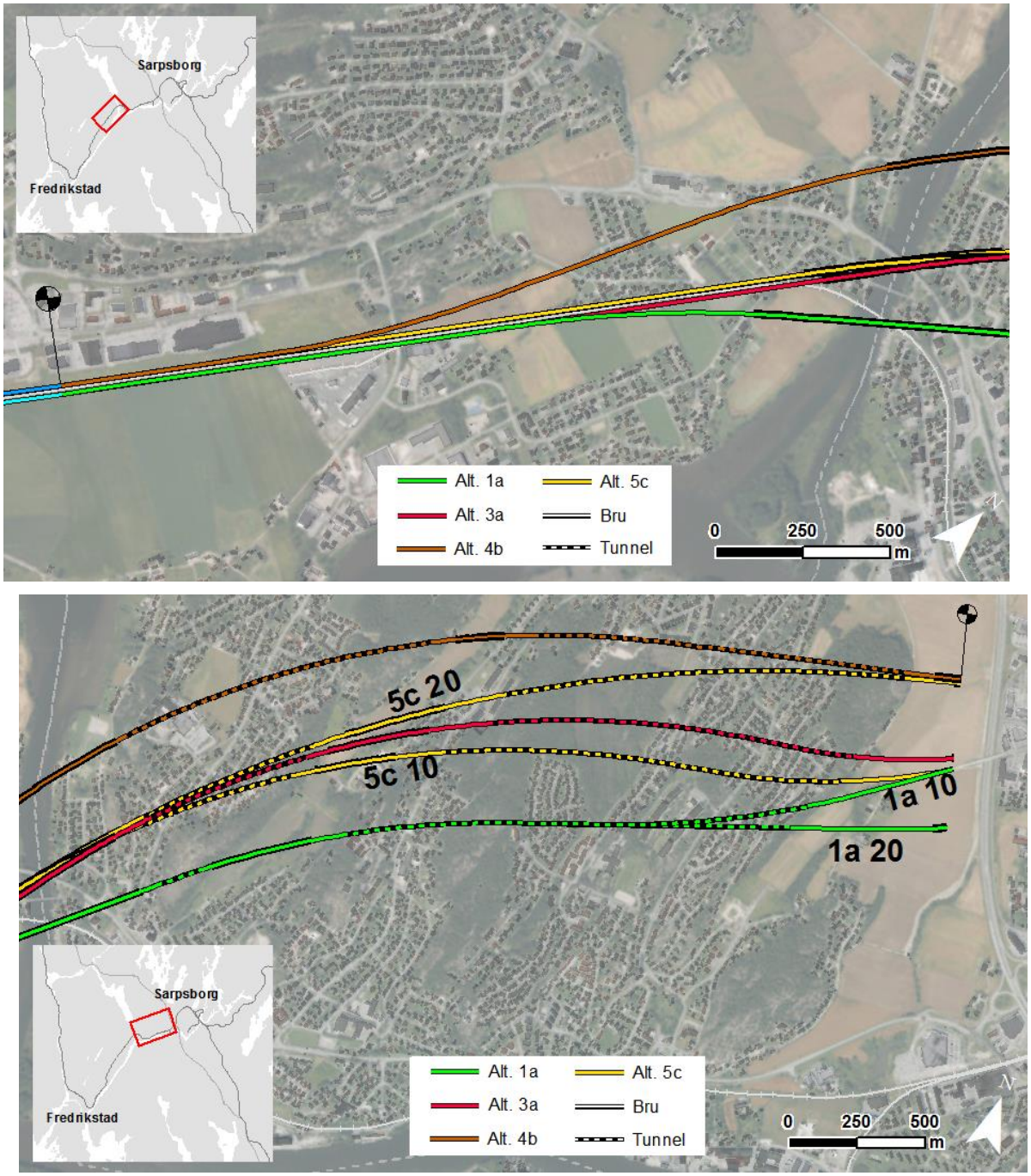
12.5 Kombinasjoner av alternativer innen delområde 30, Østfoldhallen–E6

Koblingen av alternativene innen delområde 30 er begrenset til hvilken trasé man vil velge videre mot Sarpsborg eller motsatt, samt forutsetning om at framføringshastigheten skal være 250 km/t. Tabellen nedenfor viser mulige kombinasjonsmuligheter mellom alternativene innenfor delområdet 30.

Tabell 12-2: Mulige kombinasjoner av alternativer innen delområde 30, Østfoldhallen–E6

	Alternativ 4b	Alternativ 5c	Alternativ 3a	Alternativ 1a
Alternativ 4b		Nei	Nei	Nei
Alternativ 5c	Ja		Ja*	Nei
Alternativ 3a	Ja	Ja*		Nei
Alternativ 1a	Nei	Ja	Ja	

*kun 200 km/t på Alvimjordet



Figur 12-4: Oversikt over optimaliserte alternativer i delområde 30 Østfoldhallen–E6

12.6 Kombinasjoner av alternativer mellom delområdene 30 og 40

Mellom områdene 30 og 40 er det flere kombinasjonsmuligheter selv med forutsetning om at framføringshastighet skal være 250 km/t. I tabellen under er det vist mulige kombinasjoner med forutsetning om at dimensjonerende hastighet skal være 250 km/t fra Knattås mot Rolvsøysund.

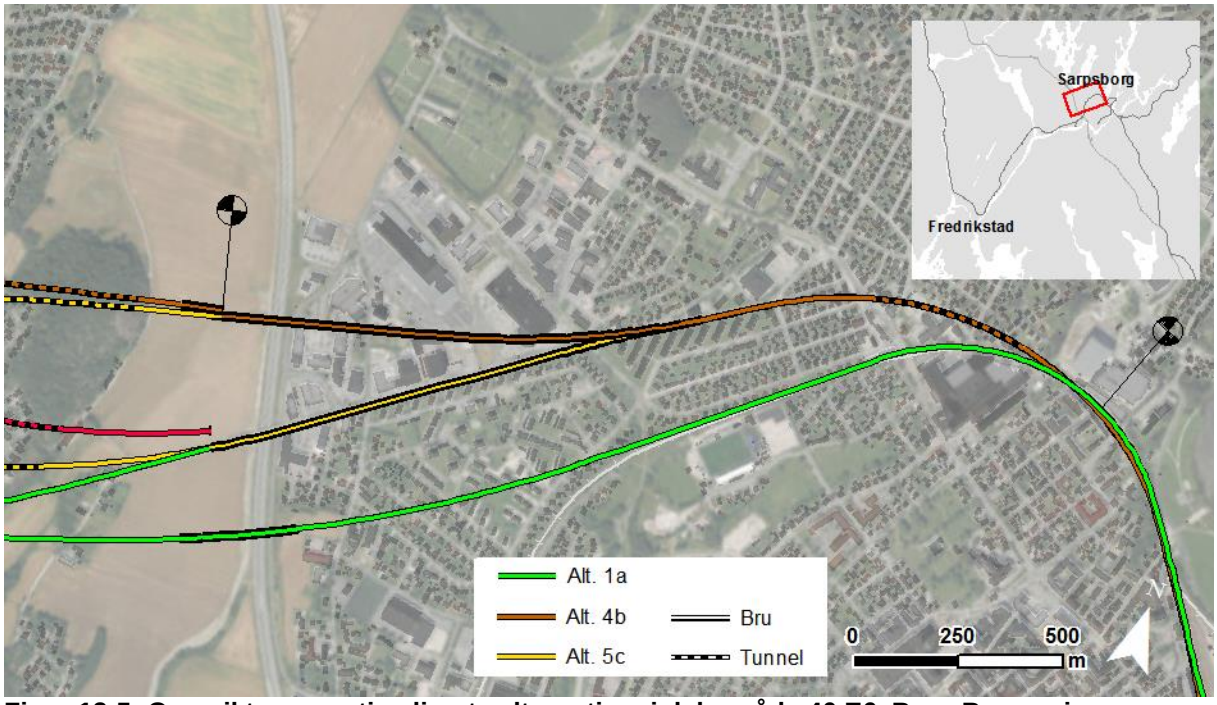
Tabell 12-3: Mulige kombinasjonsmuligheter av alternativer mellom delområdene 30 og 40

	Alternativ 4b	Alternativ 5c over/under E6	Alternativ 1a
Alternativ 4b	Ja	Nei	Nei
Alternativ 5c	Ja	Ja*	Nei
Alternativ 3a	Ja	Ja*	Nei
Alternativ 1a	Nei	Ja	Ja

*kun 200 km/t på Alvimjordet

12.7 Kombinasjoner av alternativer innen delområde 40, E6–Borg Bryggerier

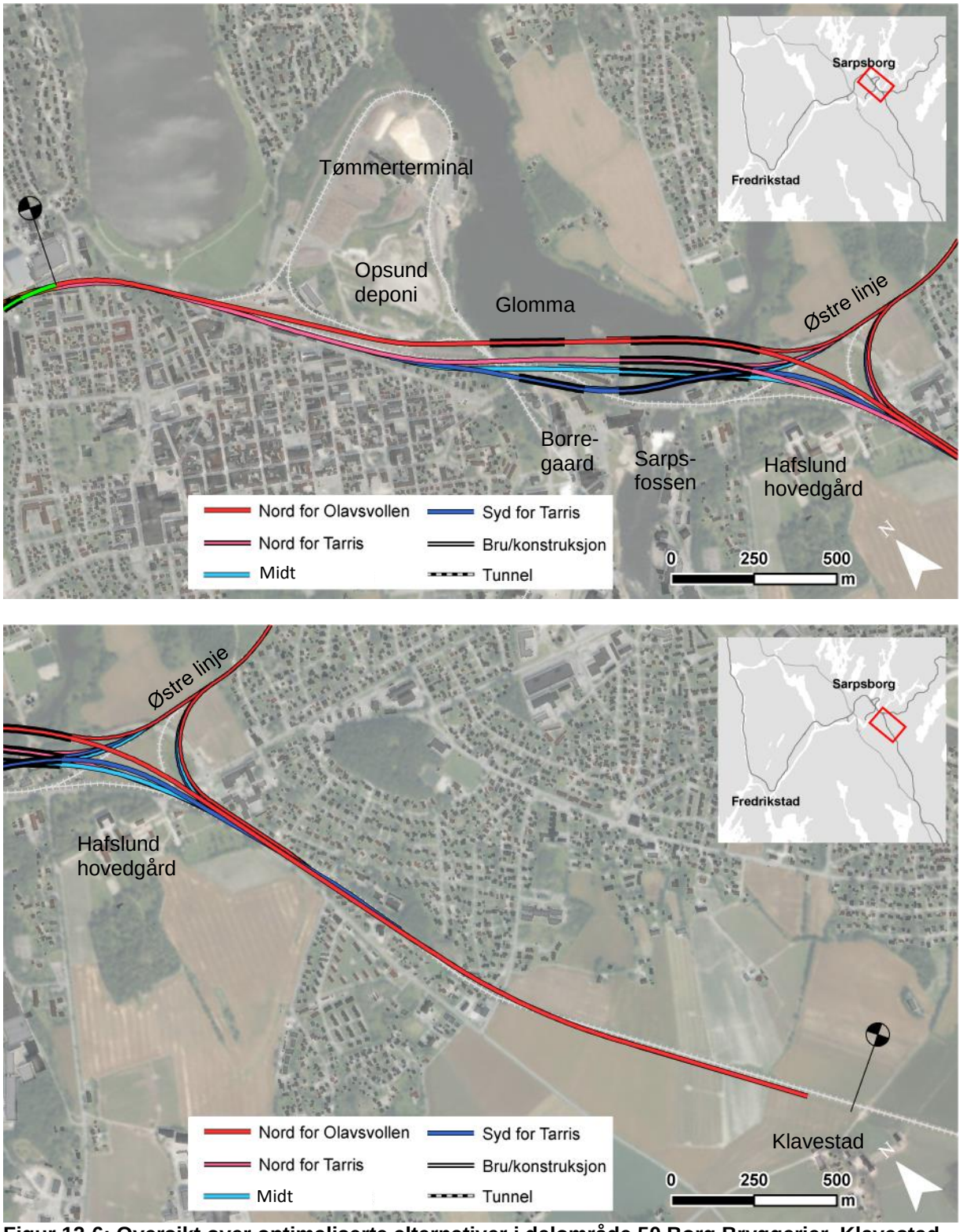
Det er kun mulig å kombinere to alternativer innen delområde 40. Alternativ 4b kan kombineres med 5c (over E6) i nordenden av Vogts vei. Herifra har disse to alternativene imidlertid samme trasé, så man oppnår ingenting ved en slik kombinasjon.



Figur 12-5: Oversikt over optimaliserte alternativer i delområde 40 E6–Borg Bryggerier

12.8 Kombinasjoner av alternativer mellom delområdene 40 og 50

Alle alternativ i område 40 er sammenfallende ved parsellgrense (Borg Bryggeri). Det betyr at alle alternativer i delområde 40 kan i utgangspunktet kombineres med alle alternativer i delområde 50. Det vises til tabell 11-2 for hvilke kombinasjoner som er prosjektert i denne fasen.



Figur 12-6: Oversikt over optimaliserte alternativer i delområde 50 Borg Bryggerier–Klavestad

12.9 Kombinasjoner av alternativer innen delområde 50, Borg Bryggerier–Klavestad

Alle alternativ kan kombineres. Det vil si at uansett hvilket alternativ man velger inn til plattformområdet, så kan det kombineres med hvilket som helst alternativ over Sarpsfossen.

13 DOKUMENTINFORMASJON

13.1 Dokumenthistorikk

Rev.	Dokumenthistorikk	Dato
00A	Høringsutgave	06.12.2016
01A	Oppdatert med kostnader	20.12.2016
02A	Oppdatert etter høring	03.03.2017
03A	Oppdatert etter høring	07.04.2017
04A	Oppdatert etter høring	26.04.2017

13.2 Avvik

13.2.1 Avvikslogg jernbane

Rådgiver Haug–Fredrikstad–Sarpsborg–Halden for InterCity-prosjektet

Logg over mulige avvik fra teknisk regelverk mv. for Fredrikstad–Sarpsborg

Dato/ Revisjon 01.03.2017 /04

* Status 2G: 0: Utredes 1: Forslag legges til grunn for arbeid nå 2: Avvent svar før arbeid startes 3: Ikke fremme søknad- stopp arbeid
** Status søknad: 0: Søknad ikke sendt, 1. Søknad sendt, 2. Søknad godtatt, 3. Søknad godtatt md betingelser, 4. Søknad avslått

Nr.	Dato	Ansv. hos 2G	Beskrivelse	Alternativ	Avvik / endring fra	Skal/ bør/ kan/ lov-pålagt	Søknad til	Status 2G *	Status søknad **	Dok.ref.	Merknad
1	05.12.2016	Eivind	Sporsløyfene mellom spor 2 og 3 på nye Fredrikstad stasjon har avstand mellom stokkskinneskjøt mindre enn bør-krav på 30 meter	Alternativ 2a	TRV Overbygning/Prosjektering/ Sporets trasé – avsnitt 3.7	Bør	JBV	0	0		Foreløpig akseptabel løsning, men vurderes i neste fase
2	05.12.2016	Eivind	For Fredrikstad stasjon er overgangs-kurve nærmest til plattform i retning Sarpsborg i begge hovedspor benyttet minste krav til lengden for overgangs-kurven for hastighet lik 130 km/t.	4a	TRV Overbygning/Prosjektering/ Sporets trasé/Vedlegg/ Traseringstabeller for nye baner og linjeomlegginger	Bør	JBV	0	0		Foreløpig akseptabel løsning, men vurderes i neste fase
3	05.12.2016	Eivind	Avstand mellom stokkskinneskjøt er mindre enn bør-krav på 30 meter. Gjelder noen tilfeller utenfor hovedspor for nye Sarpsborg stasjon.	Alle alternativer Sarpsborg stasjon	TRV Overbygning/Prosjektering/Sporets trasé – avsnitt 3.7	Bør	JBV	0	0		Foreløpig akseptabel løsning, men vurderes i neste fase
4	06.12.2016	Eivind	1-2 tilfeller hvor lengde for overgangskurve er iht. minste krav eller mellom normale og minste krav for nye Sarpsborg stasjon	Alternativer: 4b_stp1_syd 4b_stp2_nord 4b_stp2_tarris	TRV Overbygning/ Prosjektering/ Sporets trasé/ Vedlegg/Traseringstabeller for nye baner og linjeomlegginger	Bør	JBV	0	0		Foreløpig akseptabel løsning, men vurderes i neste fase
5	05.12.2016	Eivind	Sarpsborg st. Dobbel kryssveksel i hovedspor.	Alternativ "Nord for Olavsvollen"(1a_stp1_nord_ nord)	JD 530 kap 7 avsnitt 2.1	Bør	JBV	0	0	ICP-10-C-16655	Løsning valgt for å spare plass og gjøre flest mulig spor tilgjengelige
6	06.12.2016	Eivind	Horisontalradius for sidespor ved nye Sarpsborg st. er iht. minste krav (brukt R=160m til tømmerterminal) og under minste krav (brukt ned til R=130m, hensetting av arbeidsmaskiner).	Alle alternativer Sarpsborg stasjon	TRV Overbygning/Prosjektering/ Sporets trasé-avsnitt 3.3	Bør/skal	JBV	0	0		Foreløpig akseptabel løsning da det ikke legges opp til forverring av dagens situasjon, men vurderes i neste fase
7	13.02.2017	Eivind	Horisontalelementlengde er iht. minste krav.	Flere alternativer Sarpsborg stasjon	TRV Overbygning/Prosjektering/ Sporets trasé-kap.3	Bør	JBV	0	0		Vurderes som akseptabel løsning for denne fasen.

13.2.2 Avvikslogg veg

Rådgiver Haug–Fredrikstad–Sarpsborg–Halden for InterCity-prosjektet

Logg over mulige avvik fra vegnormalene for Fredrikstad–Sarpsborg

Dato/ Revisjon 15.02.2017

* Status 2G: 0: Utredes 1: Forslag legges til grunn for arbeid nå 2: Avvent svar før arbeid startes 3: Ikke fremme søknad- stopp arbeid
** Status søknad: 0: Søknad ikke sendt, 1. Søknad sendt, 2. Søknad godtatt, 3. Søknad godtatt md betingelser, 4. Søknad avslått

Nr.	Dato	Ansv. hos 2G	Beskrivelse	Alternativ	Avvik fra	Skal/ bør/ kan	Søknad til	Status 2G *	Status søknad **	Dok.ref./tegn. nr.	Merknad
1.	15.02.2017	D.I.Myrene	Gang- og sykkelveger, Fredrikstad: Ved krysning av rv. 110/fv. 109 er helning opp mot 7 % benyttet for å tilpasse omgivelsene.	Rv. 110 Vegalternativ 1, 2 og 3, Rv110 Simo – St. Croix.	Statens vegvesens Håndbøker, N100. Krav 5 % (7 % for kortere strekninger utenfor tettbygd strøk).			1	0	Optimaliseringsrapporten, steg 2.	Krav til 5 % er under vurdering i revisjon av TEK-regelverket. Foreligger forslag til at 7 % kan benyttes.
2.	15.02.2017	D.I.Myrene	Rv. 110 alt. 1 og 3 strekning 3: Radius for senterlinje ny 4-felt har R=90 (alt.1) og R=149 på kort strekning mellom to rundkjøringer for å tilpasse bymessig utforming.	Rv. 110 Vegalternativ 1 og 3, strekning 3.	Statens vegvesens Håndbøker, N100. Krav til vegtype H6 er horisontalradius 175 m.			1	0	Optimaliseringsrapporten, steg 2. Vedlagte plan- og profiltegninger.	Tilpasning til bymessig utforming i sentrum med lav hastighet mellom rundkjøringer med vikeplikt.
3.	15.02.2017	D.I.Myrene	Fv. 109 Vegalternativ 2 og 3. Radius for senterlinje ny 4-felt har R=76 med kort avstand til rundkjøring v/Glemmen for å tilpasse bymessig utforming.	Fv. 109 Vegalternativ 2 og 3.	Statens vegvesens Håndbøker, N100. Krav til vegtype H6 er horisontalradius 175 m.			1	0	Sammenstillings modell, steg 2 (3D-modell).	Tilpasning til bymessig utforming i sentrum med lav hastighet mellom rundkjøringer med vikeplikt.

13.3 Referanser

[1] Nasjonal transportplan (NTP) 2014-2023. Meld. St. 26 (2012-2013), Innst. 450 S (2012-2013).
[2] Konseptvalgutredning for IC-strekningen Oslo-Halden. POU-00-A-00014.
[3] Jernbaneverket 2016. InterCity-prosjektet Haug–Fredrikstad–Sarpsborg–Halden. Forstudierapport. Haug–Halden. ICP-10-A-25006 rev. 03A.
[4] Konseptdokument for IC-strekningene ICP-00-A-00004.
[5] Jernbaneverket 2016. Østfoldbanen Haug–Halden–(grensen). Forstudierapport Haug–Halden–Forstudien. ICP-10-A-25006_03A.
[6] Jernbaneverket 2011. Mulighetsstudie utbyggingskonsepter for intercitystrekningen Østfoldbanen.
[7] Jernbaneverket og Statens vegvesen 2010. Konseptvalgutredning: Transportsystemet i Nedre Glommaregionen. Rapport datert 1.2.2010.
[8] Jernbaneverket 2016. Østfoldbanen Haug–Halden–(grensen). RAMS-vurdering Haug–Halden - Forstudien. ICP-10-Q-25020_02A.
[9] Grønli knutepunkt- Fredrikstad: Evaluering av parallelloppdrag og anbefaling til videre planarbeid. Mai 2016.
[10] Statistisk sentralbyrå 2016. Statistikkbanken. Tabell 05963: Selveierboliger. Gjennomsnittlig kvadratmeterpris og antall omsetninger (K).
[11] Jernbaneverket 2016. InterCity-prosjektet Østfoldbanen Fredrikstad–Sarpsborg Systemdefinisjon – Hovedplan. ICP-16-Q-25001_00E.
[12] Statens vegvesen Vegdirektoratet 2014. Veg- og gateutforming. Normal. Håndbok N100.
[13] Fredrikstad kommune 2011. Kommunedelplan for Fredrikstad byområde 2011-2023. Egengodkjent av bystyret 16.06.2011.
[14] Bypakke Nedre Glomma 2016. Hovedsykkelveier i Sarpsborg og Fredrikstad. Høringsrapport. Strategi og handling. Datert 10.8.2016.
[15] Sarpsborg kommune 2014. Gatebruksplan for Sarpsborgs bykjerne. Rapport datert september 2014.
[16] Norges geologiske undersøkelser 2016. Kart på internett: http://geo.ngu.no/kart/losmasse/.
[17] Ottesen, R.T.; Berge, F., Kuldvere, A. & Volden, T. 1987. Foreløpige data for innhold av kvikksølv i overflateprøver fra avfallsdeponi Opsund, Sarpsborg. NGU-rapport 87.176.
[18] Lauritsen, T. 1988. Grunnlagsundersøkelser ved Borregaard ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund Deponi. Kartlegging av nedgravd metallskrot på Opsund deponi. NGU-rapport 88.113.
[19] Ottesen, R.T., Kjeldsen, S., Volden, T., Berge, F. Kuldvere, F. & Moen, P. 1988. Grunnlagsundersøkelser ved Borregaard ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund Deponi. Hg-innhold i sedimentkjerner fra Glomma. NGU-rapport 88.148.
[20] Kjeldsen, S., Volden, T., Ottesen, R.T. & Kuldvere, A.; Volden 1989. Grunnlagsundersøkelser ved Borregaard ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund Deponi. Kartlegging av kvikksølvinnhold i overflatevann. NGU-rapport 88.167:
[21] Volden, T., Ottesen, R.T. & Berge, F. 1989. Grunnlagsundersøkelser ved Borregaard ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund Deponi. Kartlegging av innholdet av kvikksølv og andre tungmetaller i industriavfall og sedimenter på Opsund deponi. NGU rapport 88.200.
[22] Sæther, O.M.; Kuldvere, A.; Skarphagen, H. 1989. Grunnundersøkelser ved Borregaard Ind. Ltd's klorkalifabrikk og Opsund deponi. Kvikksølvinnhold i grunnvann ved kloralkalifabrikken. NGU-rapport 88.205.
[23] Klima- og forurensningsdirektoratet 2010. Inspeksjon ved Borregaard Industries Ltd. Inspeksjonsrapport 2010.114.I.KLIF.
[24] Miljødirektoratet 2015. Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Borregaard AS. Tillatelse fra 14.03.2005, siste endret 7.04.2015.
[25] Jernbaneverket 2016. Planprogram for kommunedelplan med konsekvensutredning for InterCity dobbeltspor Seut–Sarpsborg, rv. 110 Simo–St. Croix og fv. 118 Ny Sarpsbru med eventuell omlegging av rv. 111 øst for Hafslund.
[26] Statens vegvesen 2014. Fv. 118 Ny St. Mariegate bru. Dok.nr. 11360-2, rev. 1 datert 25.9.2014.
[27] Øvre Romerike Prosjektering 2016. Geoteknisk notat. 1 ref: 039.15L/mw. Datert 11.6.15.
[28] Jernbaneverket 2015. Teknisk designbasis for InterCity. Dok.nr. ICP-00-A-00030_02A.
[29] Jernbaneverket 2015. Strategisk rammeverk for stoppesteder. TF-102827-000.
[30] Statens vegvesen 2014. Anslagsmetoden. Retningslinje. Håndbok R764.
[31] Riksantikvaren 2015. Kulturhistoriske landskap av nasjonal interesse i Østfold. Rapport, 40 s.
[32] Statens vegvesen 2017. Vegkart med data fra Nasjonal vegdatabank. Kartløsing: https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart/#kartlag:geodata/@600000,7225000,3.

[33] Jernbaneverket 2015. Liste over fredete, vernede og verneverdige baner, miljøer og objekter i jernbanen. 7. utgave - ajourført pr 1. april 2015, 36 s.
[34] Miljødirektoratet 2017. Grunnforurensning. Eiendommer med forurenset grunn. Database: http://grunn.miljodirektoratet.no/.
[35] Sweco 2014. Konsekvensutredning. Ny bru over Glomma i Sarpsborg. KU og KDP for ny bru over Glomma i Sarpsborg – fase 3. Hørigsutgave.
[36] Advansia AS, Samfunns- og næringslivsforskning AS & Det Norske Veritas AS. 2011. Rapport fra ekstern kvalitetssikring (KS1) av konseptvalgutredning for Transportsystemet i Nedre Glommaregionen. Rapport til Finansdepartementet og Samferdselsdepartementet. Rapport nr: 2011-0653.
[37] Jernbaneverket. Network Statement 2017. Utvalgte stasjoner. Vedlegg 3.6.1.2.
[38] Sarpsborg kommune 2017. Sarpsborg kommunes fotosamling. Nettside: http://websok.mikromarc.no/Mikromarc3/sarpsborg-fb/default.aspx?db=sarpsborg-fb&unit=34142.
[39] Bypakke Nedre Glomma 2016. Samarbeidsavtale om areal- og transportutvikling i Nedre Glomma. Østfold fylkeskommune, Statens vegvesen Region øst, Jernbaneverket, Fredrikstad kommune & Sarpsborg kommune.
[40] Østfoldbanen Haug-Halden-(grensen). Systemdefinisjon - forstudien. ICP-10-Q-25006_01A.
[41] SWECO 2015. Tilleggskonsekvensutredning for ny bru over Glomma. Rapport datert 22.05.2015.

13.4 Vedlegg

Dokument nr.	Dokumenttittel	Dato	Antall sider
ICP-16-A-25031_04A-Vedlegg 1	Møtereferat farelogg	26.04.2017	21
ICP-16-A-25031_04A-Vedlegg 2	Tegninger rv. 110	26.04.2017	9
ICP-16-A-25031_04A-Vedlegg 3	Faseplaner delområde 10	26.04.2017	16
ICP-16-A-25031_04A-Vedlegg 4	Tegninger fv. 118 Sarpsborg delområde 50	26.04.2017	29
ICP-16-A-25031_04A-Vedlegg 5	Faseplaner delområde 50	26.04.2017	21