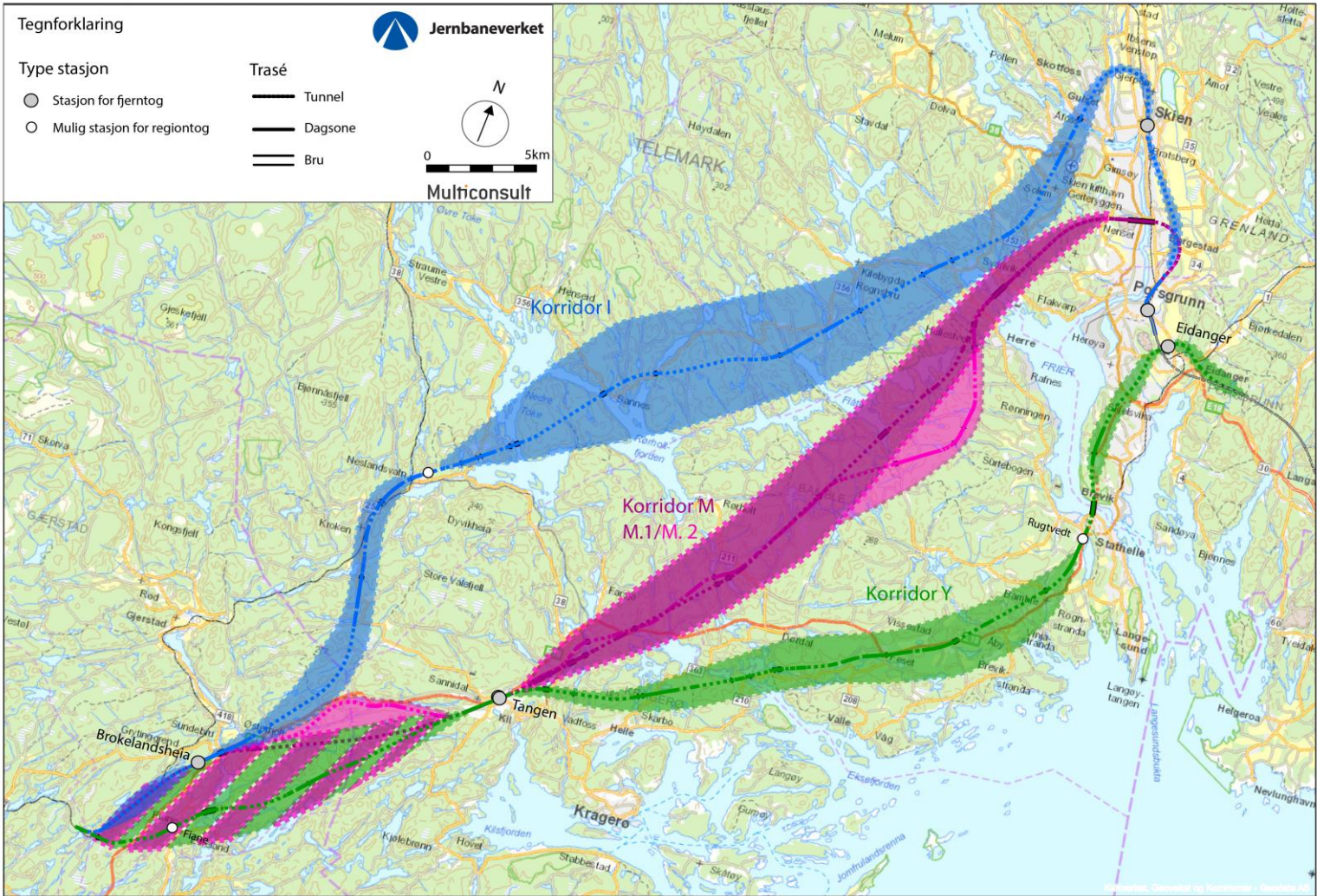



Konseptbeskrivelse

KVU Grenlandsbanen - vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen



Mai 2016



Prosjekt nr. - navn: 224558 – KVV Grenlandsbanen Strategi og Samfunn Øst		Rapportnavn: Delrapport – Konseptbeskrivelse			
Versjon	Endringsbeskrivelse	Dato	Utarb. av:	Kontr. av:	Godkj. av:
1.0	Endelig rapport	26.05.2016	Dag Johnsen Multiconsult	G. Bratheim Multiconsult	J.J.Vaage, Jernbaneverket
	Revidert				
	Revidert				
 Jernbaneverket		Saksnummer: 201404156			

Forord

Denne delrapporten med beskrivelse av konseptene inngår i Jernbaneanverkets KVV (konseptvalgutredning) for vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen.

Ideen om å koble sammen Vestfoldbanen og Sørlandsbanen er gammel. Opp gjennom historien har en rekke interessenter påpekt hvordan reisetiden mellom Oslo og Kristiansand/Stavanger kan reduseres svært mye ved å bygge en relativt kort jernbanestrekning (omtrent 5 mil i luftlinje). Dette forutsetter at prosjekter på Vestfoldbanen bygges, som for eksempel Larvik - Porsgrunn (Eidangerparsellen). Vi finner spor av denne ideen allerede i planer på 1920- og 30- tallet. Strekningen blir kalt Grenlandsbanen, og mer uformelt kalles den Genistreken.

Gjennom 1990 tallet planla både NSB, og senere Jernbaneanverket en slik sammenkobling. Dette arbeidet resulterte i fylkesdelplan (godkjent av Miljøverndepartementet i 2001) i Telemark og Aust Agder, hvor valg av korridor og mulige stasjoner var avklart.

Prosjektet har aldri kommet inn i Nasjonal Transportplan og har således ikke fått bevilget penger. Realiseringen av InterCity-utbyggingen med blant annet planlagt dobbeltspor bygget til Porsgrunn innen 2030, med vesentlig reduksjon av reisetiden mellom Grenland og Oslo, har nå gjort prosjektet enda mer relevant.

I 2014 vedtok Samferdselskomiteen på Stortinget å be Jernbaneanverket om å lage en konseptvalgutredning for mulig sammenkobling mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Jernbaneanverket har jobbet med denne utredningen siden bestillingsbrevet ble mottatt av Samferdselsdepartementet i juli 2014.

I konseptvalgutredningen har Jernbaneanverket jobbet bredt med involvering av interessenter. Behov, mål og krav er kartlagt, analysert og prioritert. Prosjektmålene er etablert og godkjent av Samferdselsdepartementet. Det er utviklet en rekke ulike konsepter som igjen er vurdert i forhold til måloppnåelse. Til sist er det gjort ulike analyser bl.a. transportanalyser, samfunnsøkonomiske analyser, konsekvensvurderinger osv. av de ulike konseptene. På bakgrunn av det faglige arbeidet kommer Jernbaneanverket med sin anbefaling om eventuell realisering av Grenlandsbanen.

Konseptvalgutredningen kvalitetssikres eksternt (KS1) for å sikre at utredningen tilfredsstiller kravene til store statlige investeringsprosjekter og blir deretter et faglig grunnlag for den videre politiske behandlingen av prosjektet. Prosjektet kan da behandles i regjeringen og komme med i Nasjonal Transportplan (NTP).

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult på oppdrag fra Jernbaneanverket. Ansvarlig har vært Dag Johnsen, med bidrag fra Asta G. Scheving (traseer), Oscar Bonillo (traseer), Sam Pawar (traseer, stasjon), Espen Roe (bergteknikk), Lars Mørk (geoteknikk), Lars Toverud (konstruksjoner) og Jan Orsteen (trafikk, vegløsninger). Stasjonsutforming er skissert av Einar Lunøe og Ragnhild Foss fra alt arkitektur. Oppdragsleder hos Multiconsult har vært Gunnar Bratheim.

Prosjektleder i Jernbaneanverket har vært Jarle J. Vaage. Prosjektstab har vært Maren Foseid, Katrine Sanila Pettersen og Maria Durucz (trainee). I tillegg til prosjektleder og prosjektstab har følgende deltatt fra JBV med kvalitetssikring og oppfølging: Marit Linnerud/Svein Skartsæterhagen (kapasitet), Marius Fossen (samfunnsøkonomi/transportanalyser), Jan-Ove Geekie/Jakob Kristiansen (estimering, usikkerhetsanalyse).

Oslo, mai 2016

Innhold

1 Innledning6

1.1 Rammebetingelser fra oppdragsbrevet6

1.2 Samfunnsmål6

2 Premisser7

2.1 Designbasis7

2.2 Fysiske begrensninger8

2.3 Tilbudskonsept 20508

2.4 Vedtatte og pågående planer/utbygginger9

3 Konsepter - oversikt10

3.1 Mulighetsrom og silingsprosess10

3.2 Oversikt over konsepter10

3.3 RAMS10

3.4 Konstruksjoner11

4 Konsept Y.2: Hastighetskonseptet12

4.1 Beskrivelse.....12

4.2 Delstrekning 1: Skorstøl – Sannidal (km 0 - 19).....13

4.3 Delstrekning 2: Sannidal–Ringsjø (km 19-38).....17

4.4 Delstrekning 3: Ringsjø–Skjelsvik (km 38-57).....21

4.5 Delstrekning 4: Skjelsvik–Storberget tunnel (km 57-64,5).....25

5 Konsept M.1: Fylkesplankonseptet29

5.1 Beskrivelse.....29

5.2 Delstrekning 1: Skorstøl – Sannidal (km 0 - 19)31

5.3 Delstrekning 2: Sannidal – Fjølbu vannet (km 19 - 38).....33

5.4 Delstrekning 3: Fjølbu vannet – Volls fjorden (km 38 - 53)35

5.5 Delstrekning 4: Volls fjorden – Porsgrunn (km 53 - 65,8).....37

6 Konsept M.2: Billigkonseptet 43

6.1 Beskrivelse43

6.2 Delstrekning 1: Skorstøl – Sannidal (km 0-19)45

6.3 Delstrekning 2: Sannidal – Fjølbu vannet (km 19 - 38).....47

6.4 Delstrekning 3: Fjølbu vannet – Volls fjorden (km 38 - 55).....49

6.5 Delstrekning 4: Volls fjorden – Porsgrunn (km 55 - 68,4).....51

7 Konsept I.1: Byutviklingskonseptet..... 53

7.1 Beskrivelse53

7.2 Delstrekning 1: Skorstøl – Brøsjøvatnet (km 0 - 19).....55

7.3 Delstrekning 2: Brøsjøvatnet – Rørholt fjorden (km 19 - 38)59

7.4 Delstrekning 3: Rørholt fjorden – Solum (km 38 - 56)63

7.5 Delstrekning 4: Solum – Porsgrunn (km 56 - 77,4).....65

8 Vedlegg 71

1 Innledning

Samferdselsdepartementet har i brev datert 04.07.2014 gitt Jernbaneverket i oppdrag å utrede en eventuell framtidig sammenkobling mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen, den såkalte «Grenlandsbanen». Premisser for utvikling av mulighetsrommet dannes av føringer i oppdragsbrevet fra departementet, samt prosjektets identifiserte behov, mål og krav.

1.1 Rammebetingelser fra oppdragsbrevet

1.1.1 Reduksjon i reisetid

Fokus for utredningen er å legge til rette for et mellomdistanse-/fjerntogtilbud mellom Agderfylkene og Vestfold/Buskerud og hovedstadsområdet, som reduserer reisetiden betydelig sammenlignet med i dag. Det skal identifiseres tiltak som etablerer et attraktivt togtilbud med akseptable reisetider i ulike markeder. Dersom det viser seg at Grenlandsbanen kun vil være ett av flere tiltak, må dette fremgå av analysen. Sistnevnte vurderes gjennom muligheter for eventuelle opsjoner, og belyses i større grad i Konseptanalysen.

1.1.2 Utredningen skal ha fokus på tiltak på strekningen der det i dag ikke er jernbane

Det er tydelig definert i oppdragsbrevet at selv om utredningen skal vurdere virkninger for transport av personer og gods på hele strekningen Oslo - Kristiansand, skal det ikke vurderes fysiske tiltak på hele strekningen Porsgrunn - Kristiansand. Det skal fokuseres på tiltak på strekningen der det ikke er jernbane i dag.

1.1.3 Tidsperspektivet for en eventuell sammenkobling

En eventuell realisering av Grenlandsbanen er et tiltak som må forventes å ligge noe fram i tid, da nytten av tiltaket i stor grad er avhengig av at det realiseres infrastruktur på Vestfoldbanen som har kapasitet, robusthet og hastighetsdimensjonering som kan gjøre et togtilbud mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen aktuelt og attraktivt.

1.1.4 Konseptuelle alternativer

Det foreligger i NTP 2014 - 2023 omfattende planer for bygging av vei på strekningen Oslo - Kristiansand. I denne korridoren er følgende bl.a. E18 og aktuelle planer for videre utbygging av veg konseptuelle alternativer/valg for håndtering av det framtidige transportbehovet. Utredningen skal ta høyde for vegprosjekter som er omtalt i siste seksårsperiode av NTP 2014 - 2023, og dette gjøres gjennom etablerte referansealternativ.

1.1.5 Avgrensning og grensesnitt

Departementet ber om at prosjektet er tydelig definert, slik at kostnadsomfanget ikke øker i etterfølgende planfaser som følge av et merbehov. En sentral oppgave er å avgrense og definere grensnitt for utredningen. Dette gjøres gjennom etablering av prosjektspesifikke behov, mål og krav, og gir videre konsekvenser for hvilke tiltak/konsepter som anbefales videre.

I samsvar med bestillingen er det fokusert på ny jernbane mellom tilknytningspunktene, samt stasjoner for fjerntog. Stasjoner for betjening av eventuell ny region-/lokaltrafikk er ikke inkludert i arbeidet. Etablering av Intercity-standard mellom Porsgrunn og Skien, og eventuell opprusting av Bratsbergbanen inngår ikke i estimatene for Grenlandsbanen. Noe overlapping mellom konsepter og InterCity-utbyggingen er vurdert og beskrevet. Dette gjelder indre trasé, konsept I, ved Skien, samt utvikling ved Porsgrunn stasjon, konsept M.

All tilknytning til eksisterende infrastruktur er inkludert i konseptene med tilhørende kostnadsestimater.

1.2 Samfunns mål

Samfunns målet for prosjektet er fastsatt av Samferdselsdepartementet, og lyder som følger:

Innen 2035 skal flere reiser mellom Agder, Grenland, Vestfold og Osloområdet kunne gjennomføres med et miljøvennlig, raskt og effektivt transporttilbud. Transporttilbudet skal gi regional utvikling og et større felles bo- og arbeidsmarked.

2 Premisser

2.1 Designbasis

Da en eventuell Grenlandsbane vil være en videreføring av Intercity-strekningene (IC) er det valgt å benytte tilsvarende designbasis som for IC. Det henvises til dette dokumentet for ytterligere detaljer. I tillegg spesifiseres enkelte krav fra Jernbanelovens Tekniske regelverk, som er relevant i forbindelse med konseptutviklingen for en mulig sammenkobling mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen.

Det er også vurdert et konsept med enklere standard: 160 km/t og enkeltspor, dette er konsept M.2, og for dette gjelder noen egne krav.

På tilsvarende måte som i designbasis for IC-strekningene, deles kravene her inn i elementer på en jernbanestrekning:

- Linjen
- Konstruksjoner
- Stoppesteder

Videre defineres det i «Designbasis for IC» følgende elementer

- IKT-infrastruktur
- Energiforsyning
- Teknisk trafikkstyring

På et KVVU-nivå vil særlig linjen, konstruksjoner og stoppesteder være relevant. Designbasis for de tre sistnevnte elementene er relevant for senere planfaser. Etterfølgende tabeller oppsummerer de viktigste krav og designprinsipper relevant for denne utredningen.

2.1.1 Designbasis Linjen

Følgende krav/designbasis for linjeføring legges til grunn for utforming av banebaserte konsepter:

Tabell 2-1: Designbasis linjen

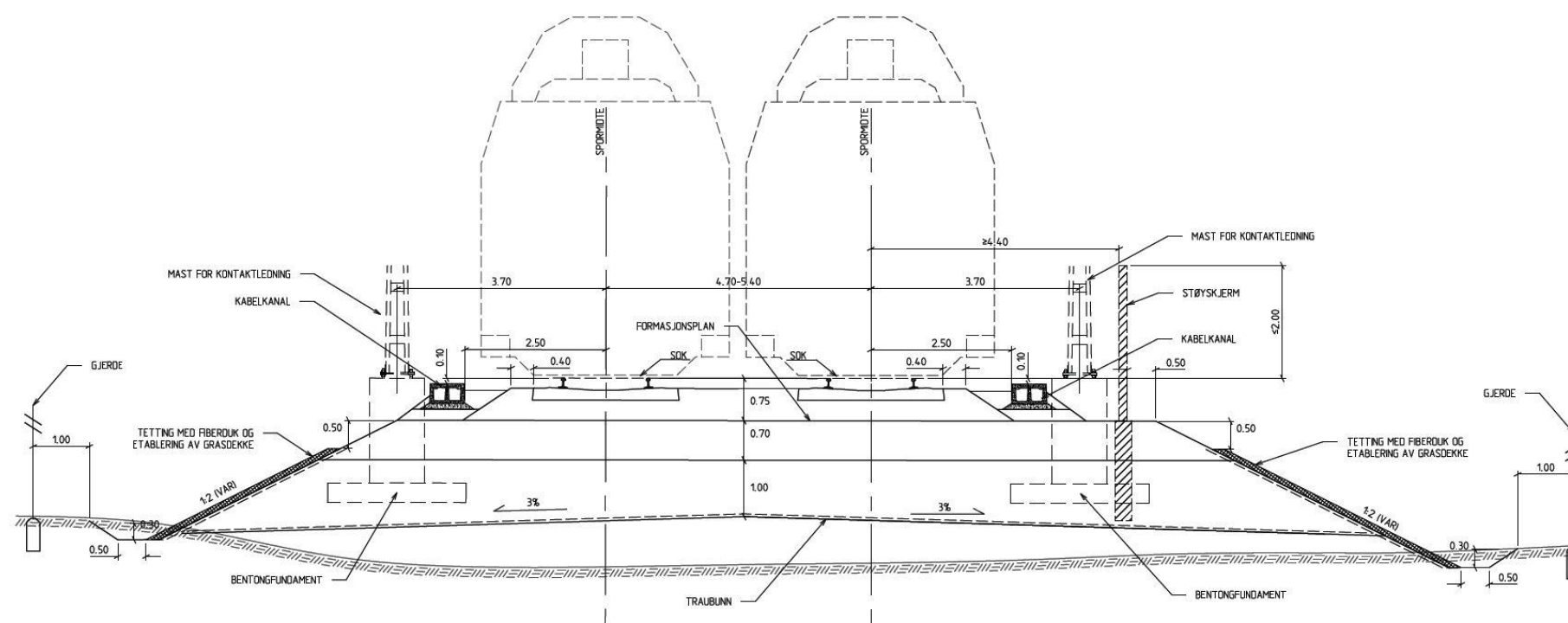
Element	Område	Krav	Henvisning
Linjen	Hastighet	Tilsvarende som for IC-strekningene, skal en mulig sammenkobling mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen legges til rette for hastigheter på 200 km/t og 250 km/t (persontog).	Premiss for prosjektet
	Landskap	Det skal tilstrebes at jernbanelinjen glir godt inn i terrenget. Dette er særlig viktig da jernbanestrekninger med dimensjonerende hastighet opp mot 250 km/t er svært stive elementer som stedvis kan medføre store inngrep i eksisterende landskap, med forming av nytt landskap som følge	Designbasis IC
	Geometri	Optimalisering av linjegeometrien skal ta utgangspunkt i helhetstenkning, tverrfaglighet og samfunnsnytte. Det skal tas hensyn til (her listes av særlig relevant for utredningen): Terrengformer av stor visuell verdi og landskapsverdi Bebyggelse langs linjen Vanskelig grunnforhold Minimaliserte arealinngrep	Designbasis IC
	Stigning	For baner med blandet trafikk skal normalt ikke stigningen overstige 12,5 promille (maks 20) For baner med kun persontrafikk skal normalt ikke stigning overstige 20 promille (maks 25).	Teknisk regelverk

Element	Område	Krav	Henvisning
	Horisontal- kurver	Horisontalkurver med godstrafikk: 200 km/t f.o.m radius 2 000: L=175 m, h=110 mm 250 km/t f.o.m radius 3 400: L=179 m, h=90 mm 160 km/t f.o.m radius 1 400: L=114 m, h=90 mm Horisontale kurver uten godstrafikk: 200 km/t f.o.m radius 1700: L=238 m, h=150 mm 250 km/t f.o.m radius 2 600: L=308, h=155 mm	
	Vertikal- kurver	For nye baner, skal minste radius normalt være $V^2/2,6$ [m]. Dette gir for: 200 km/t Rv 15 400 m 250 km/t Rv 24 100 m	Teknisk regelverk
	Spor- avstand	Nye baner skal dimensjoneres for minimum sporavstand tilsvarende: For radier mellom 4000 og 5000 meter: 4,56 For radier større enn 5000 meter: 4,4	Teknisk regelverk

2.1.2 Designbasis Konstruksjoner

Tabell 2-2: Designbasis konstruksjoner

Element	Område	Krav	Henvisning
Bru og tunnel	Bru	For bruer, legges det til grunn ulik brutype ved ulike spenn slik som definert i designbasis IC.	Designbasis IC
	Tunnel	På generell basis legges det til grunn for tunneler Tunnellengde 1-5 km: Ettløpstunnel Tunnellengde 5-15 km: Ettløps- eller toløpstunnel Tunnellengde >15 km: Toløpstunnel Grenseverdier for togmøte person- og godstog og entring av tunnel: Godstog: Maks 600 m toglengde og 100 km/t hastighet Persontog: Maks 330 m toglengde og 250 km/t hastighet	Designbasis IC



Figur 2-1: Normalprofil for dobbeltspor. Samlet bredde er om lag 15 m. Driftsveg langs sporet og eventuelle støyskjermer kommer i tillegg.

2.1.3 Designbasis Stoppesteder

Som en del av utredningen vurderes stasjoner/stoppesteder og følgende design legges til grunn:

Tabell 2-3: Designbasis Stoppesteder/Stasjoner

Element	Område	Krav	Henvisning
Stoppesteder Stasjoner	<i>Stasjoner</i>	Det bør legges et langsiktig perspektiv (år 2050) til grunn for dimensjonering av plattformer og atkomster.	Designbasis IC
	<i>Stasjoner</i>	<p>Det er nødvendig med minimum 4 spor til plattform når:</p> <p>Stasjonen skal håndtere et bredt utvalg av ruteplanmessige og trafikkoperative scenarier.</p> <p>Stasjonen skal betjene stoppende fjern tog og passerende godstog i tillegg til intercity-trafikk</p> <p>Stasjonen skal håndtere skjøting og deling av togsett ifm. vendende tog</p> <p>Stasjonen vil bli et knutepunkt ift. den helhetlige trafikkstyringen av banestrekningen.</p> <p>Utover dette, legges det til rette for to spor på stasjonen.</p>	Designbasis IC
	<i>Stasjoner</i>	<p>Plattformlengde: 350 m for fjern tog (250 m for IC tog)</p> <p>Toglengde godstog: 600 m</p>	

skal ikke begrense seilingshøyden ytterligere. Dagens farled er begrenset av følgende bruer med seilingshøyde:

- ▶ Breviksbrua – 45 meter
- ▶ Grenlandsbrua – 50 meter
- ▶ Menstadbrua – 27 meter

2.3 Tilbudskonsept 2050

Tilbudskonseptet, det vil si type togprodukt (fjerntog, regiontog, lokaltog), avgangsfrekvens, stoppmønster og kjøretid følger foreliggende strategier og utredninger. Det legges til grunn tilbudskonsept 2050 for Sørlandsbanen, som består av 1 fjerntog i timen hver retning. Dette forutsetter imidlertid infrastrukturtiltak på Sørlandsbanen i form av kryssingsspor (4-6 kryssingsspor på Sørlandsbanen til Stavanger forutsatt i NTP i perioden 2018-2023) og generelt vedlikehold.

2.3.1 Kapacitetsmessige begrensninger i tilstøtende infrastruktur

Tilstøtende infrastruktur gir føringer for hva som er mulig å kjøre på en eventuell sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Tilbudskonseptet begrenses på den ene siden av kapasiteten på dagens Sørlandsbane sør for et eventuelt påkoblingspunkt for Grenlandsbanen, samt togtilbudet som skal kjøres på InterCity-strekningen til Skien. Uten større investeringer enten på Bratsbergbanen eller på Sørlandsbanen sør for påkoblingspunktet, vil tilbudskonseptet for Grenlandsbanen være 1 fjerntog i timen i hver retning, samt enkelte ruteleier for godstog.

Vestfoldbanen

Full utbygging av IC har et tilbud som er halvtimesbasert. Det er i tillegg tilgjengelig kapasitet for 2 fjerntog/time og retning i Vestfold. Inntil ny kapasitet gjennom Oslo er etablert, ligger det imidlertid kapasitetsbegrensninger der som ikke muliggjør et slikt tilbud. Dersom det er ønske om 2 tog/time på Grenlandsbanen før ny tunnel gjennom Oslo, kan dette etableres ved å la ett IC-tog pr. time fortsette Grenlandsbanen i stedet for å ende i Skien.

[Skorstøl - Kristiansand](#)

Strekningen Skorstøl – Kristiansand er enkeltsporet og dagens døgncapasitet er grovt sett 2 tog/time. Det kjøres i dag 8 – 10 tog i en 6-timers periode.

Innen Grenlandsbanen blir realisert, vil en del tiltak bli gjennomført på denne strekningen. Ut fra føringene i NTP er det vurdert som sannsynlig at nytt signalsystem ERTMS og to nye kryssingsspor etableres. Dette vil grovt anslått gi en døgncapasitet på 3 tog/time. Hvis det forutsettes få godstog på dagtid og at frekvensen for fjerntog reduseres når godstogmengden kommer på ettermiddag/kveld, kan dette trolig gjøre det mulig å realisere 1 fjerntog/time til Kristiansand.

En eventuell økning til halvtimesintervall for fjerntog helt til Kristiansand vil kreve omfattende utbygging av kryssingsspor/dobbeltsporparseller.

En mulighet for halvtimesintervall på Grenlandsbanen kan være å kjøre annethvert tog til Arendal og Kristiansand, slik at det på enkeltsporet bare blir halvtimesintervall på de ca. 32 km mellom Skorstøl og Nelaug. Dette vil grovt estimert kreve ytterligere 3 kryssingsspor på denne delstrekningen og minst ett kryssingsspor på strekningen Nelaug–Arendal. En så høy trafikk tetthet som 2 passasjertog/time vil medføre, vil gi flere kryssinger og dermed mer tidstap for fjerntogene.

2.4 Vedtatte og pågående planer/utbygginger

Det er flere pågående planer, utredninger og byggeprosjekter som har betydning for utvikling av traséene. Det er innhentet digitale data for aktuelle traséer for disse: ny InterCity- jernbane Farriseidet-Porsgrunn, ny fv. 32 i Porsgrunn, rv. 36 ved Skjelbredstrand i Skien samt E18 Langangen - Rugtvedt (kommunedelplan), E18 Rugtvedt - Dørdal (reguleringsplan) og omlegging av kryss E18 ved Tangen (reguleringsplan).

3 Konsepter - oversikt

3.1 Mulighetsrom og silingsprosess

Som en del av arbeidet med konseptvalgutredningen er det gjennomført en analyse av mulighetsrommet, med en påfølgende silingsprosess. Dette er dokumentert i en egen silingsrapport.

Formålet med silingsrapporten er å beskrive og vurdere alle identifiserte muligheter og konseptuelle konsepter (mulighetsrommet) for en eventuell fremtidig sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. På bakgrunn av vurderingene anbefales et antall konsepter videre til mer detaljerte utredninger i Alternativanalysen. Et tilstrekkelig bredt og dokumentert mulighetsstudie står sentralt i KVVU-metodikken og skal bidra til at gode konsepter ikke glemmes eller velges bort på feil grunnlag.

Den metodiske tilnærmingen knyttet til mulighetsrommet er basert på følgende steg:

- Identifisere alle muligheter og konseptuelle alternativer innenfor rammene satt til prosjektet
- Etablere silingskriterier avledet av behov, mål og krav
- Vurdere konseptene i forhold til rammebetingelser for prosjektet og silingskriteriene (silingsprosessen)
- Anbefale utredning av de konseptene som best møter prosjektets behov, mål og krav. Disse konseptene føres da videre til Alternativanalysen, der de ulike konseptene utredes grundigere i forhold til blant annet effekter og nyttevirkninger.

En silingsprosess vil alltid representere en forenkling, og resultatene fra prosessen bør sees som en helhetlig vurdering av konseptene. Generelt belønnes konsepter som reduserer reisetiden mellom Oslo og Kristiansand, dette er det prosjektutløsende behovet og således må alle konseptene som anbefales videre møte dette behovet.

Referansealternativet og «referanse pluss» representerer alternative konsepter til å etablere et nytt togtilbud, gjennom utbygging av vei som vil gi redusert reisetid for bil og buss på samme strekning. Konseptene som anbefales videre til analyse vil i Alternativanalysen vurderes mot referansealternativene, før endelig anbefaling av konsept kan gjøres.

Løsninger som videreutvikler det lokale transporttilbudet, eksempelvis gjennom oppgradering av Bratsbergbanen er vurdert. Slike løsninger vil kunne gi positive effekter for lokal og regional utvikling. Denne typen konsepter er likevel ikke sterkt knyttet til det prosjektutløsende behovet, og vurderes derfor å ligge utenfor mulighetsrommet til denne utredningen.

I valg mellom alternative plasseringer eller traséer er det søkt løsninger som kan forsvares kostnadsmessig og som bygger opp under ønsket arealutvikling.

3.1.1 Hovedkorridorer og alternative løsninger

Gjennom innledende arbeid med konseptutvikling og innspill fra verkstedene er det identifisert følgende hovedkorridorer for området hvor det i dag ikke er jernbane:

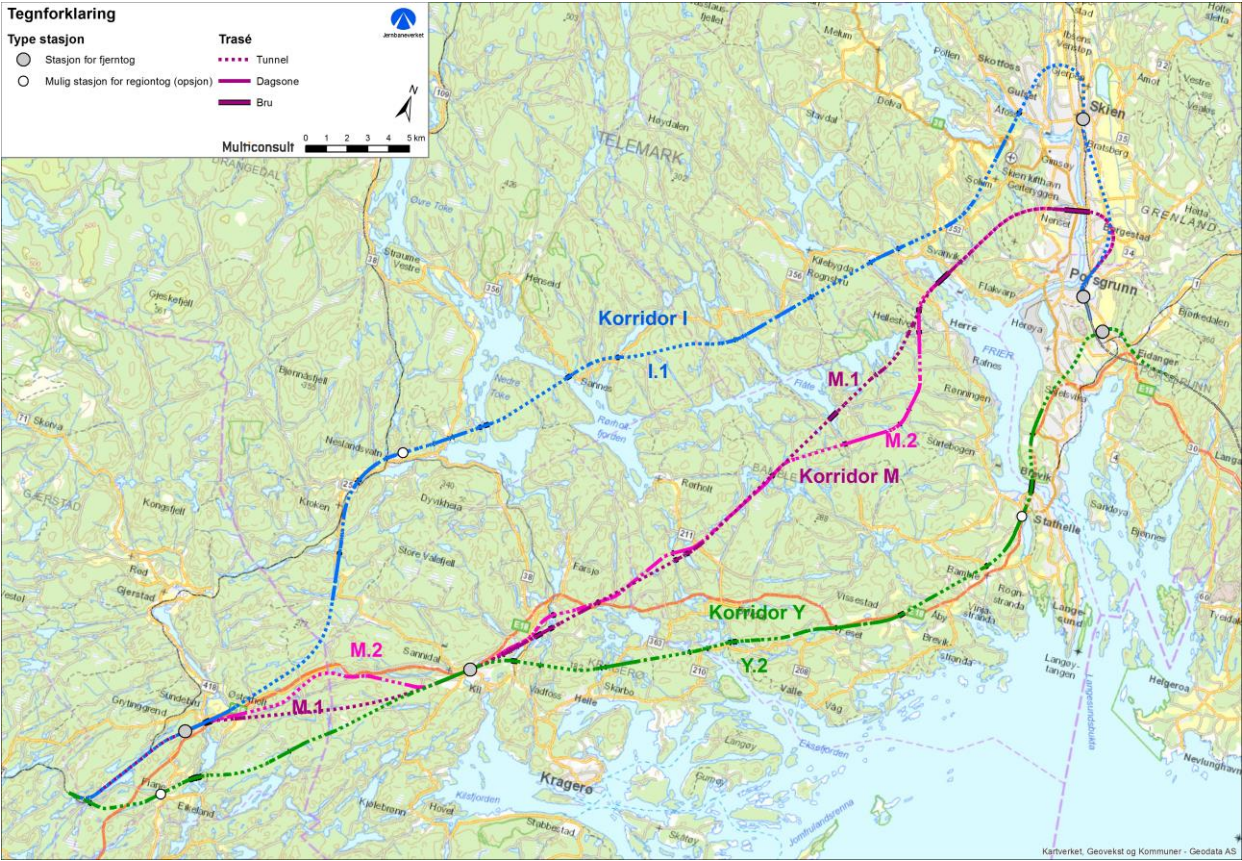
- Korridor I: Indre linje, via Skien og videre via Neslandsvatn, eventuelt også via Drangedal
- Korridor M: Midtre linje, via Menstad, Tangen og Brokelandsheia
- Korridor Y: Kystlinje, ytre linje via Rugtvedt, Tangen og Fiane

Innenfor de videreførte korridorene anbefales følgende konsepter tatt videre til konseptanalysen:

- I.1: Byutviklingskonseptet - indre korridor med stasjon i Porsgrunn (ved dagens) og ny stasjon i fjell i Skien sentrum
- M.1: Fylkesplankonseptet - midtre korridor med stasjonsplassering like ved dagens Porsgrunn stasjon. Stasjonen vil være felles for IC-tog og fjern tog.

- M.2: Billigkonseptet - tilsvarende som M.1, men med lavere hastighetsstandard for å belyse hvordan dette påvirker kostnadsomfanget
- Y.2: Hastighetskonseptet - ytre korridor med stasjon for fjern tog ved Eidanger.

3.2 Oversikt over konsepter



Figur 3-1: Oversikt over konsepter

Tabell 3-1: Tekniske data for konseptene. Oppgitt kjøretid er for strekningen Skorstøl-Porsgrunn

Konsept	Stasjoner	Lengde ny bane	Andel dagsone	Andel bru	Andel tunnel	Estimert kostnad	Kjøretid m/stopp
I.1 Indre korridor	Porsgrunn, Skien, Brokelandsheia	77,5 km	24,1 km (31 %)	2,2 km (3 %)	51,2 km (66 %)	31,3 mrd. kr	36 min
M.1 Midtre korridor	Porsgrunn, Brokelandsheia	65,7 km	14,8 km (23 %)	4,2 km (6 %)	46,7 km (71 %)	25,6 mrd. kr	27 min
M.2 Midtre korridor enkeltspor 160 km/t	Porsgrunn, Brokelandsheia	68,2 km	29,9 km (44 %)	3,6 km (5 %)	34,7 km (51 %)	17,2 mrd. kr	32 min
Y.2 Ytre korridor	Porsgrunn, Tangen	64,5km	24,0 km (37 %)	3,0 km (5 %)	37,5 km (58 %)	24,4 mrd. kr	25 min

3.3 RAMS

Det er gjennomført en RAMS-analyse av prosjektet. Denne er dokumentert i egen rapport.

Alle forhold som er identifisert vurderes å være håndterbare med bakgrunn i den omfattende erfaringen som finnes med å bygge jernbane i tilsvarende områder i Norge. I den grad det er forskjell mellom konseptene, så fremstår M.2 og Y.2 som noe mer utfordrende med tanke på RAMS, på grunn av:

- Konsept M.2 er foreslått som en enkeltsporet løsning. Løsningen kan gjøre det utfordrende å legge til rette for evakuering fra tunnelene på strekningen. Løsningen vil også sette føringer for vedlikeholdbarhet og redusert oppetid som følge av vedlikeholdsaktiviteter.
- Konsept Y.2 kan medføre RAMS-messige utfordringer med tanke på jernbanebru ved Grenlandsbrua, fordi brua blir høy, lang og potensielt eksponert for sterk vind. Det er også variabel bergkvalitet ved brufundamentene, og usikkerheter knyttet til tilstrekkelig overdekning/plass for å forankre brukablene i berg innenfor fundamentene.

Basert på funn i rapporten anbefales det at man i neste planfase tar tak i følgende generelle punkter, uansett valg av alternativ:

- Beredskapsanalyse med involvering av nødetater bør inkluderes tidlig i neste planfase for å se til at valgte løsninger vil kunne tilfredsstille krav til evakuering og løse muligheter for tilkomst for nødetater. Når man velger konsept legger man vesentlige føringer for hvordan beredskap må planlegges så det er viktig å adressere denne problemstillingen tidlig, i en tidlig planfase.
- Usikker bergkvalitet ved kryssing av Frier, og nærhet til E 18 kan på enkelte strekninger medføre utfordringer. Det bør i neste planfase utføres en tidlig SHA analyse for å vurdere om det er forhold i anleggsfasen som vil legge avgjørende føringer for videre planlegging i valgt korridor.

3.4 Konstruksjoner

Det vil være flere muligheter for valg av konstruksjoner, og dette er noe som vil være gjenstand for vurdering ved eventuell videre planlegging i valgt korridor. Her beskrives de forutsetninger som er lagt til grunn i kostnadsestimatene for denne fasen.

Korte bruer over eksisterende veger o.l og med typisk spennvidde 20 - 30 m vil bli utformet som en standard traubru i betong fundamentert direkte på faste masser, alternativt direkte på berg eller på peler til berg. Opptak av bremsekrefter vil bli utført med friksjonsplate bak det ene landkaret, slik praksis har vært.

Lengre bruer over land med total lengde opp til 200 - 300 m vil bli utformet med et enkelt T-tverrsnitt for ensporet bane, alternativt dobbelt T-tverrsnitt for 2-sporet bane, og typisk spennvidde 30 m. Dersom terrengforholdene krever det, vil spennviddene økes til 50 - 60 m, da med et kassetverrsnitt. I begge tilfellene er det spennarmerte betongbruer som anvendes. Fundamenteringen vil være på faste masser, direkte på berg eller på peler til berg.

Dersom det er behov for større spennvidder for kryssing av sjøer eller fjorder, i størrelsesorden 100 - 200 m, er det forutsatt å benytte spennarmerte fritt frembygg- bruer i betong, fundamentert på berg eller faste masser. Fundamentene kan utformes som senkekasser for å redusere kostnadene i forhold til konvensjonell utførelse.

Med spennvidder fra 200 til 400 m er det forutsatt å benytte skråkabelbruer med brubanen utformet som en lukket stålkasse. Denne typen kan benyttes helt opp til en spennvidde på 700 m, selv om man da kommer opp i en spennvidde der det vil være naturlig å velge en hengebruløsning. Dette er en løsning som har vært benyttet til spennvidder opp til 1100 m. Også i dette tilfellet vil overbygningen være en lukket stålkasse.

Både skråstagløsningen og hengebruløsningen kan ved behov utformes som en kombinert veg- og jernbanebru. Dette er det flere eksempler på internasjonalt.

4 Konsept Y.2: Hastighetskonseptet

4.1 Beskrivelse

Dette alternativet er utviklet med tanke på å gå korteste vei mellom fremtidig IC-trasé Larvik - Porsgrunn og Sørlandsbanen i Gjerstad.

Parsellen Larvik-Porsgrunn vil være ferdigstilt i 2018. Utløpet for Eidangertunnelen ligger ca. 2 km sør for dagens stasjon i Porsgrunn. Avgreining fra IC-traseén skjer i Storberget tunnel øst for Eidanger.

Traseén vil videre måtte krysse Frierfjorden, trolig parallelt med dagens E18, før den går videre sørvest mot eksisterende Sørlandsbane. Norsk Bane har utredet en lignende trasé (1).

Etter avgreiningspunktet i Storberget tunnel, går traseen mot nord og krysser dalføret på tvers like nord for Eidanger.

Videre sørover fra Eidanger må traseen krysse Frierfjorden ved Grenlandsbrua. Sør for Frierfjorden vil en kystlinje ligge på utsiden av dagens E18 videre mot Kragerø. Ny stasjon foreslås etablert ved Tangen like ved dagens E18.

Vest for Kragerø vil traséen ikke gå oppom Brokelandsheia, men ligge lavere i terrenget lenger ute mot kysten, med tanke på videreføring langs en framtidig kystnær Sørlandsbane. Det må bygges forbindelse innover til dagens bane i området ved Skorstøl.

Total lengde på korridoren er om lag 64 km fram til påkoblingspunkt dagens bane.

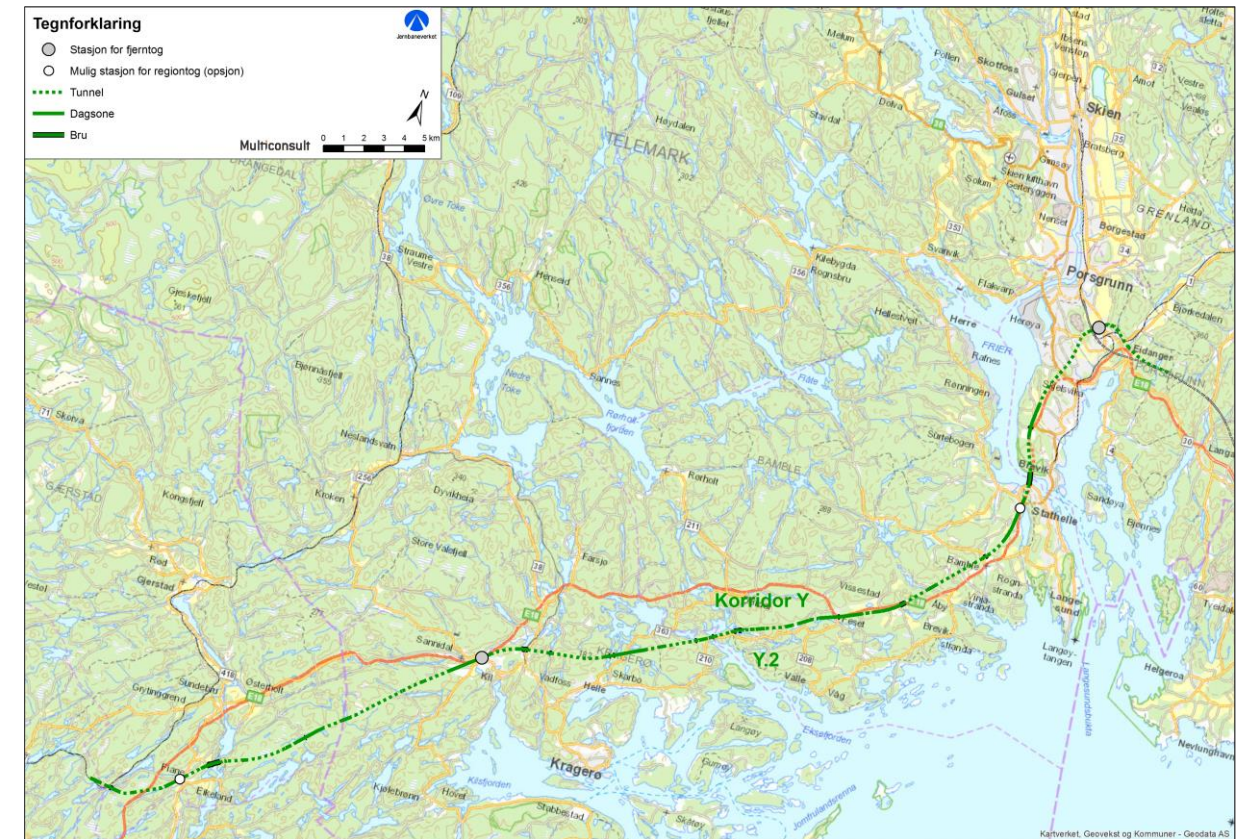
4.1.1 Tilbudskonsept

I konseptet er det lagt opp til at fjerntoget kjører 1 gang i timen over Vestfoldbanen og videre sørover via ny sammenkobling via ytre trasé. Eidanger er stasjon for fjerntoget. Det forutsettes i konseptet at to IC-tog i timen har stopp i både Porsgrunn og Skien, og at tilbringersystem/kobling mellom fjerntog og regiontog løses ved hjelp av et busstilbud, eller oppgradering av Bratsbergbanen med tilkobling mellom de to traséene. Det vil ikke være mulighet for omstigning mellom fjerntog og IC- tog på disse stasjonene. Det legges opp til at fjerntoget kan stoppe på Tangen, før det fortsetter videre mot Kristiansand.

4.1.2 RAMS

Alle forhold som er identifisert vurderes å være håndterbare. Forhold som kan være noe mer utfordrende på strekningen med tanke på RAMS er:

- **Tunnel ved Bjørntvedt.** Sprengningsområde 20 m fra jernbanespor, og usikkerhet rundt fjellkvalitet. Må vurderes nærmere.
- **Bru ved Grenlandsbrua.** Jernbanebru vil plasseres nær to vegbruer. Brua vil også være rundt 700 m lang, ligge 58 moh og kan få utfordringer i forhold til vindfang, sikkerhet og oppetid på grunn av den eksponerte plasseringen. Valg av brutype og gjennomførbarhet i forhold til bergkvalitet og kabelforankring må vurderes.
Tunnel ved Rugtvedt. Dagens biltunnel E18 ligger 45 m fra planlagt togspor, og ny vegtunnel er planlagt mellom jernbanespor og eksisterende E 18. Må avklares nærmere, både i forhold til nærhet og anleggsutfordringer, og mht. tidspunkt for byggeplaner for ny E18.
- **Tunneler.** Flere tunneler på strekningen vil sannsynligvis ha liten overdekning (ned til 10 m) og mulige utfordringer med løsmasser.



Figur 4-1: Konsept Y.2 - oversiktskart

4.2 Delstrekning 1: Skorstøl – Sannidal (km 0 - 19)

4.2.1 Linjeføring

Ved Skorstøl etableres avgreining fra eksisterende Sørlandsbane. De første 4 km av traseen ned til mulig Fiane stasjon er dimensjonert for 130 - 150 km/ og får en 3 km lang strekning med 20 ‰ fall/stigning. Tanken bak denne strekningen med redusert standard, er at dette skal være en framtidig tilkobling mellom ny og gammel Sørlandsbane, da ny Y.2- trasé ligger lenger sør enn dagens bane for å legge til rette for videreføring mot sør.

Traseen krysser over Skorstølvatnet på en 120 m lang bru og under E18 i en 1,5 km lang tunnel. Ved bebyggelsen på Fiane er det skissert mulighet for stasjon og mulig tilsving mot dagens Sørlandsbane retning Gjerstad. Dette ville muliggjøre lokalt/regionalt togtilbud. Stasjonen må i så fall ha tre spor. Fiane stasjon inngår ikke i Grenlandsbanens kostnadsestimat.

Øst for Fiane går traseen inn i en 0,8 km lang tunnel og en kort dagsone før det blir en 600 m lang bru som krysser Holtfjorden.

Øst for Holtfjorden er det fire tunneler med korte dagsoner (<300 m) imellom. Ved km 11,0 blir det en dagsone på om lag 1,5 km, før en ny tunnel på 1,0 km. Denne etterfølges av en 0,5 km lang dagsone fram til km 13,8. Deretter går traseen i 3 tunneler med dagsoner på under 200 m imellom fram til km 19.

4.2.2 Grunnforhold og geoteknikk

Fra Skorstøl til Sannidal ligger dagstrekningene i hovedsak over marin grense som i dette området ligger på nivå omkring k 100. Løsmassene består for det meste av et tynt lag med morenemasser der det ikke er bart fjell.

Det forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i

4.2.3 Tunneler

På delstrekning 1 består bergartene av ulike typer gneiser samt amfibolitt og glimmerskifer. Området er preget av variert topografi og det forventes at tunnelene krysser enkelte svakhetssoner. Overdekningen er stort sett tilfredsstillende, men i enkelte tunneler kan overdekningen bli noe lav. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Ut over forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

Tunneler med korte dagsoner imellom må betraktes som ett sammenhengende system med hensyn til rømning og evakuering.

4.2.4 Konstruksjoner

Bru over Holtfjorden er vurdert å bli om lag 620 m lang. Deler av brua går over land og kan ha korte spennlengder, mens hovedspennet trolig blir opp mot 160 meter.

4.2.5 Mulig stasjon ved Fiane

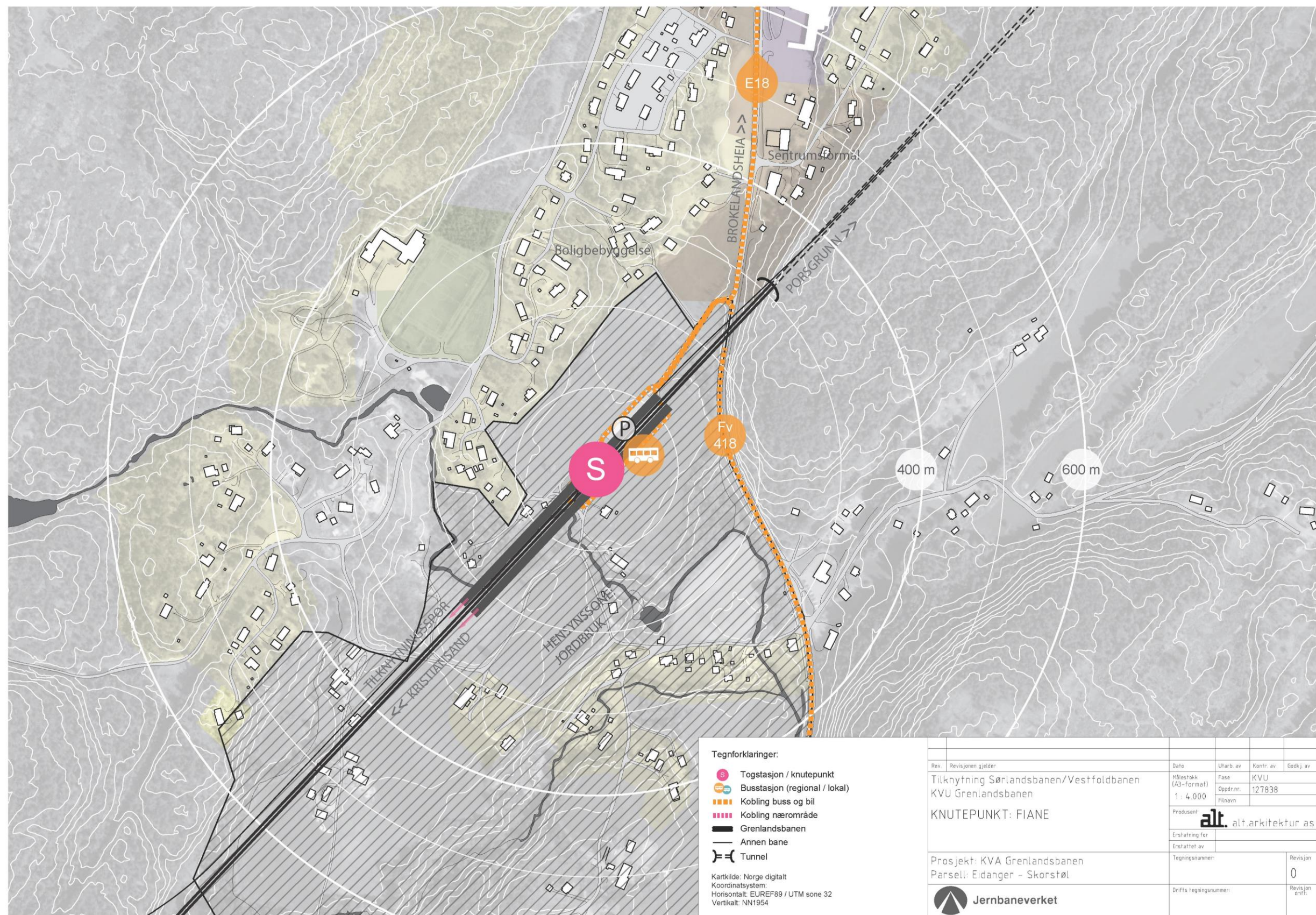
Mulig stasjon ved Fiane ligger i områder med landbruk og boligbebyggelse. Jernbanetraseen og plattformer ligger høyere enn terrengnivå. Adkomst for buss og langtidsparkering etableres under plattformene, med direkte kobling mellom hovedatkomst og plattformer via vertikale forbindelser. Det legges dermed til rette for effektivt bytte mellom transportmidler, i tillegg til at minst mulig jordbruksareal omdisponeres til stasjonsformål. Eksisterende veinett kan i stor grad opprettholdes, men adkomstvei må bygges ut.

Med tre spor og tilsving til dagens Sørlandsbane retning Gjerstad, kan en stasjon her fungere som omstigningspunkt mellom fremtidig Sørlandsbane over Grenlandsbanen og eventuelt lokalt/regionalt togtilbud langs dagens bane retning Kongsberg.

Tegning C-051



Figur 4-2: Mulig plassering av eventuell stasjon ved Fiane



4.3 Delstrekning 2: Sannidal–Ringsjø (km 19-38)

4.3.1 Linjeføring

Vest for Tangen legges traseen i dagsone gjennom skog- og landbruksområder, før den legges tett inntil dagens E18-trasé. For å få plass til stasjon nær dagens tettsted ved Tangen, er det foreslått å legge om E18 på en kortere strekning. Det etableres 500 m tunnel med ramper til lokalt vegnett på hver side av tunnelen. Uten omlegging av E18 vil det være vanskelig å lokalisere ny stasjon nær sentrum uten store konflikter med bebyggelsen.

Terrenget øst for Tangen er kupert, i hovedsak skogsterreng, med en rekke vassdrag. Rett etter stasjonsområdet går traseen inn i en 1,2 km lang tunnel videre østover. Ved km 23,0 krysses Tyvann og fv. 38 på bru. Videre fram til km 27,0 er det to tunneler med en kort dagsone/bru imellom, deretter følger en 2 km lang dagsone ved fv. 363. Østover mot km 38 følger en serie av korte tunneler, korte til middels lange bruer og dagsoner.

4.3.2 Grunnforhold og geoteknikk

Ved Sannidal passerer linjen en mindre breelvavsetning og et lite parti med havavsetninger. Videre fram til Ringsjø er det i alt hovedsak bart fjell / tynt løsmassedekke. Enkelte, svært lokale, partier med havavsetninger kan forekomme. Det samme gjelder svært begrensede partier med myr / torv.

Det forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene

4.3.3 Tunneler

På delstrekning 2 består bergartene av ulike typer gneiser samt amfibolitt, kvartsitt og glimmerskifer. Området er preget av variert topografi og det forventes at tunnelene krysser enkelte svakhetssoner. Det er i alt 14 tunneler på strekningen. Flere av disse har korte dagsoner imellom, og må behandles som ett tunnelsystem med tanke på sikkerhet/rømning. Overdekningen er for det meste tilfredsstillende, men i enkelte tunneler kan overdekningen bli noe lav. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Utover forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

Over tunnelen vest for Tveitereidvann ligger et myrområde mellom km 23,65 og km 23,8. Overdekningen mellom tunnellinje og terreng i dette intervallet er ca. 20 m. Dette betyr sannsynligvis liten fjelloverdekning. Tunnel øst for km 35,0 får også liten terrengoverdekning (ca. 20 m). Det ligger et gårdsbruk med jorder over tunnelen ved km 35,6. Det er mulig dette punktet også er en relativt stor svakhetssone, og det er derfor usikkert med fjelloverdekningen i dette området.

4.3.4 Konstruksjoner

Det er i alt 8 bruer på strekningen. Mange av disse krysser vassdrag. Største konstruksjon er bru over Tyvann og fv. 38, som vil være om lag 300 m lang. Slik traseen ligger nå, blir hovedspennet om lag 200 m. Brulengden kan trolig kuttes noe ved optimalisering av traseen.

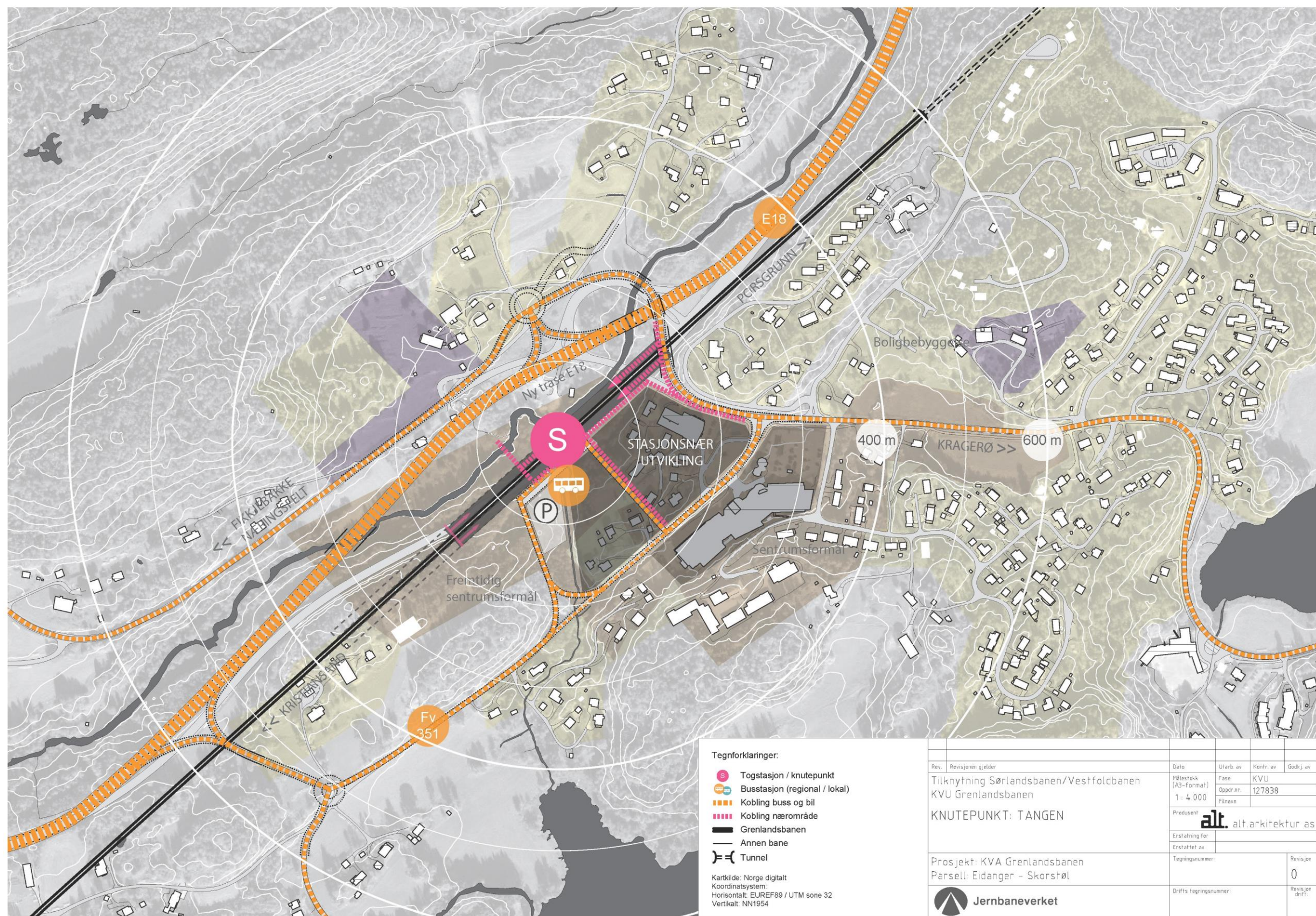
Ved Grummestadvatnet mellom km 33,5 og 34,0 er det to bruer som er henholdsvis 120 m og 190 m lange. På grunn av øyer i vannet, kan spennlengdene være korte.

4.3.5 Stasjon ved Tangen

Linjen for Grenlandsbanen passerer like nord for sentrumsbebyggelsen, på et nivå som ligger noe lavere enn denne. Dette er heldig i forhold til støy, men også en gunstig situasjon for adkomst til knutepunktet - nærmest direkte til plattform - der sløyfe for buss og langtidsparkering kan følge planlagt ny avkjøring fra E18 og legges sentralt langs den ene sideplattformen. Dette gir svært god forbindelse til overordnet vegnett, og enkel betjening med buss. Stasjonen vil ha to spor, og plattform på motsatt side nås via gangbru, eller fra vegbru i øst.

Den viste linjeføringen for jernbanen krever omlegging av E18. Årsaken til dette grepet er at det ellers vil være svært vanskelig å få til en sentrumsnær stasjon uten store inngrep i sentrumsbebyggelsen. Dersom man velger å gå videre med planlegging av Grenlandsbanen etter dette konseptet, bør derfor omlegging av traseen for E18 vurderes i sammenheng med langsiktige planer for utvidelse av E18 til firefelts veg.

Tegning C-052



4.4 Delstrekning 3: Ringsjø–Skjelsvik (km 38-57)

4.4.1 Linjeføring

Fra km 38 og østover til km 42 ligger banen i dagsone med en kort tunnel langs dagens E18 (ny E18 er planlagt ca. 2 km lenger nord). Traseen krysser over vegen på bru ved km 42,0 og det blir deretter tre tunneler på 1 til 2,5 km lengde med korte dagsoner (< 500 m) imellom. Fra km 48,0 er det dagsone forbi Rugtvedt, hvor det er vist mulighet for stasjon (inngår ikke i Grenlandsbanen) vest for dagens/ny E18.

Øst for Rugtvedt går traseen inn i tunnel vest for Høgenheitunnelen på E18, rett ut på ny jernbanebru over Frierfjorden vest for Grenlandsbrua og inn i en ny 1,8 km lang tunnel videre mot Kjørholt. Dagsone vest for Heistad går gjennom skog og jordbruksområder, før traseen igjen går inn i tunnel mot Skjelsvik.

4.4.2 Grunnforhold og geoteknikk

Fra Ringsjø fram til Stathelle ca km 50 er det i alt hovedsak bart fjell / tynt løsmassedekke. I en kort strekning øst for Feset ca km 39 kan det være forekomst av marin leire. Det er også tilfelle fra ca km 46 og stedvis videre fram til ca km 50. Etter brua over Frierfjorden og tunnel fram til ca km 54 nord for Brevik, er det forvitringmaterialer med innslag av havavsetninger fram til Skjelsvik.

Det forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene.

4.4.3 Tunneler

På delstrekning 3 består bergartene fram til Rugtvedt av ulike typer gneiser samt amfibolitt, kvartsitt, gabbro og glimmerskifer som er en del av grunnfjellsområdet. I Høgenhei og videre mot nordøst over Eidangerhalvøya ligger tunnellinjen i leirskifer, sandstein, kalkstein og mergelstein som er en del av Oslofeltet. Området er preget av variert topografi og det forventes at tunnelene krysser enkelte svakhetssoner. Overdekningen er for det meste tilfredsstillende, men i enkelte tunneler kan overdekningen bli noe lav. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. I tunnelen som er planlagt gjennom Høgenhei ligger det en kjent svakhetsone i berget ved det sørlige påhugget. Svakhetssonen vil føre til svært omfattende bergsikringstiltak og utfordringer når tunnel skal drives. I planlagt tunnel nord for Breviksstrømmen (Grenlandsbrua) blir det også viktig å vurdere stabilitet for bergmassen mellom ny tunnellinje og bruinnspenningen for den eksisterende Grenlandsbrua.

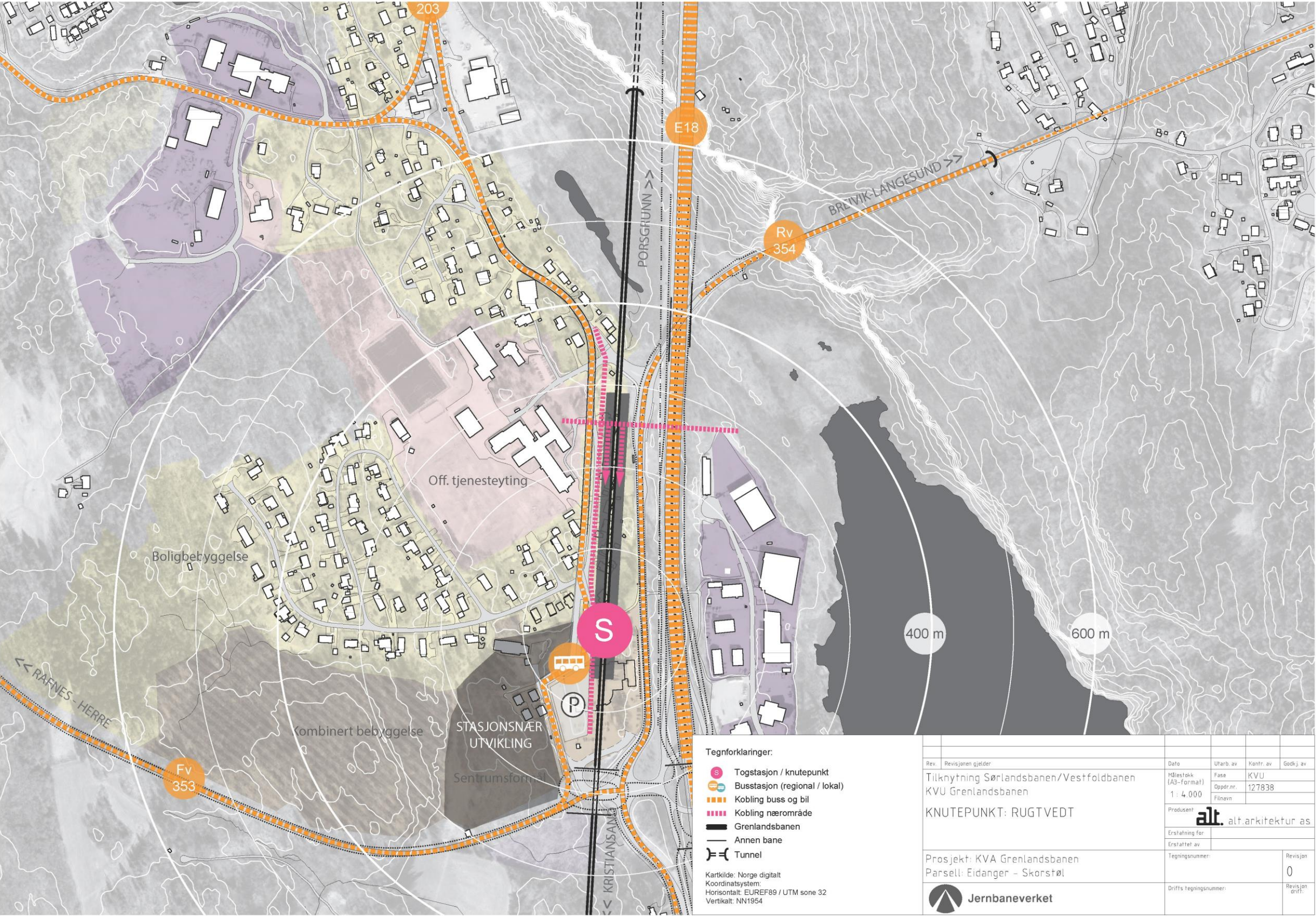
4.4.4 Konstruksjoner

Ny bru over Frierfjorden vil utformes som skråkabelbru tilsvarende vegbrua ved siden av, med ett tårn og en spennlengde på 350 - 400 m. Brua vil totalt være 640 m lang. Anleggsgjennomføring vil være krevende på grunn av bratt terreng, stedvis dårlig fjell og overgang til tunnel på begge sider.

4.4.5 Mulig stasjon ved Rugtvedt

Eventuell stasjon ved Rugtvedt kan legges nord for utvidet E18. Dette vil kreve noe inngrep i bebyggelse, hovedsakelig næringsbygg. Jernbanetraseen må passere under avkjøring fra E18, og vil dermed ligge noe lavere enn bebyggelsen. Plattformen nås via trapp og heis fra bruer over. Reisetorg med buss og parkering legges i den sørlige enden av plattformen, med direkte påkobling mot fv. 353, rv. 354 og E18.

Tegning C-053



Figur 4-7: Mulig utforming av adkomstløsninger ved eventuell stasjon ved Rugtvedt

4.5 Delstrekning 4: Skjelsvik–Storberget tunnel (km 57-64,5)

4.5.1 Linjeføring

Fra km 55,1 går traseen inn i en 4,4 km lang tunnel fram til Bjørntvedt nordvest for Eidanger. Tunnelen krysser tett over den etablerte Intercitytunnelen og like under omlagt Bratsbergbane mot Eidanger, før stasjonsområdet ved Eidanger.

I denne løsningen vil Intercity-tog og fjern tog ha hver sin stasjon – Intercitytogene forutsettes å ha stasjon ved dagens Porsgrunn stasjon. Overgang mellom IC og fjern tog skjer via busstilbud til Porsgrunn, eller på en av stasjonene i Vestfold.

Etter stasjonsområdet krysser traseen over rv. 36 før den går inn i tunnel som kobler seg planskilt til ny Storberget tunnel på Intercity-traseen.

4.5.2 Grunnforhold og geoteknikk

Fra Skjelsvik fortsetter samme grunnforhold med forvittringsmaterialer med innslag av havavsetninger fram til en breelvavsetning innerst i Eidangerfjorden omkring km 60. Videre er det tynn morene / bart fjell fram til Storberget tunnel med start ved ca km 60,5.

Det forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene.

4.5.3 Tunneler

På delstrekning 4 består bergartene fram til Moheim av leirskifer, sandstein, kalkstein og mergelstein. I den siste delen av delstrekning 4 består berget av basalt og monzonitt. Overdekningen er for det meste tilfredsstillende, men punktvis er overdekningen svært liten i flere av tunnelene. Tunnelen mellom Skjelsvik og Eidanger har meget varierende overdekning, fra god til dårlig. Mellom km 56,2 og km 56,4 er det ca. 12 - 14 m terrengoverdekning over tunnelen. Det er også jordbruksarealer der, og det er tvilsomt om det er god nok fjelloverdekning slik traseen er lagt nå. Mellom km 56,95 og 57,2 krysser tunnelen Skrapeklev og rv. 36 ved ca.km 57,1. Terrengoverdekningen er bare 10 - 12 m. Det må også påregnes løsmasser i dette området, og det er derfor tvilsomt om det er god nok fjelloverdekning. Tunnel øst for Eidanger har et parti mellom km 62,2 og 62,5 med marginal overdekning under jordbruksområder.

Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Ut over forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner, forventes det på grunn av mye infrastruktur ekstra tiltak knyttet til bygging av tunnelen mellom Heistad og Eidanger.

4.5.4 Konstruksjoner

Det er ingen bruer på strekningen, utover på selve stasjonsområdet.

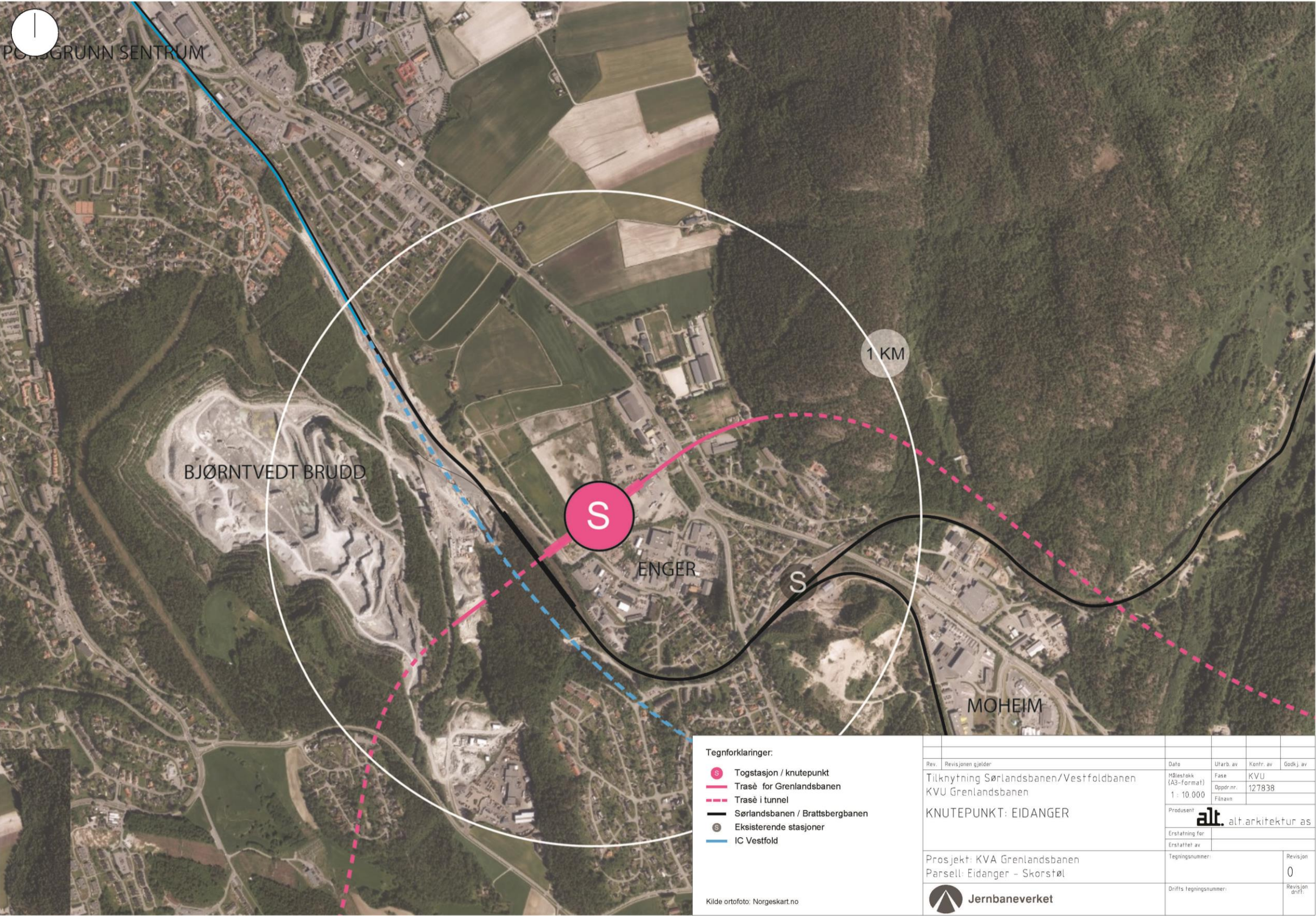
4.5.5 Stasjon ved Eidanger

Stasjonen ved Eidanger ligger like ved overordnet vegnett (rv. 36) og Bratsbergbanen. Som en del av stasjonen kan det tilrettelegges for stopp på Bratsbergbanen her, dette inngår imidlertid ikke i kostnadene for Grenlandsbanen.

Plattformer for Bratsbergbanen og Grenlandsbanen legges på ulikt nivå, begge heves over bakkenivå. Dette muliggjør etablering av reisetorg med effektivt bytte mellom transportmidler under plattform, der lokal- og regionalbuss kan legges i umiddelbar nærhet av vertikale forbindelser/heis og trapp. Det kan også etableres stasjonsbygning i kombinasjon med annen virksomhet direkte til plattform og reisetorg.

Arealer rundt knutepunktet kan utvikles med blandet formål og høy utnyttelse. Nord for stasjonsområdet beholdes jordbruksarealer, og noe landskap rehabiliteres.

Tegning C-054



Figur 4-8: Mulig lokalisering av stasjon ved Eidanger



Figur 4-9: Mulig adkomstløsning for stasjon ved Eidanger

5 Konsept M.1: Fylkesplankonseptet

5.1 Beskrivelse

Midtre korridor ligger nærmest tidligere utredete traseer i vedtatt fylkesdelplan og Høyhastighetsutredningen, og navnet henspiller på dette. Her er det foreslått å koble seg på «Eidangerparsellen» nord for utløpet av Eidangertunnelen, krysse Skiensvassdraget mellom Porsgrunn og Menstad og deretter gå i retning sørvest mot Bamble.

Det etableres ny Porsgrunn stasjon like sør for dagens stasjon (ved det såkalte Beha-kvartalet). Nord for stasjonen går traséen i dagen langs ny fv. 36 før den går inn i tunnel ved Hovengasenteret. Tunnelen munner ut ved Menstad og sporet krysser elva på en høy bru like sør for eksisterende vegbru.

Etter kryssing av elva vil korridor M krysse indre del av Volls fjorden og passere sør for Flåte vann, i retning mot Dørdal. Fra Dørdal går banen sør for dagens E18, langs Bakkevannet og til Tangen, hvor det etableres ny stasjon. Deretter stiger traseen opp mot Brokelandsheia. Påkobling til Sørlandsbanen skjer mellom Brokelandsheia og Skorstøl.

Total lengde på konsept M.1 er om lag 66 km.

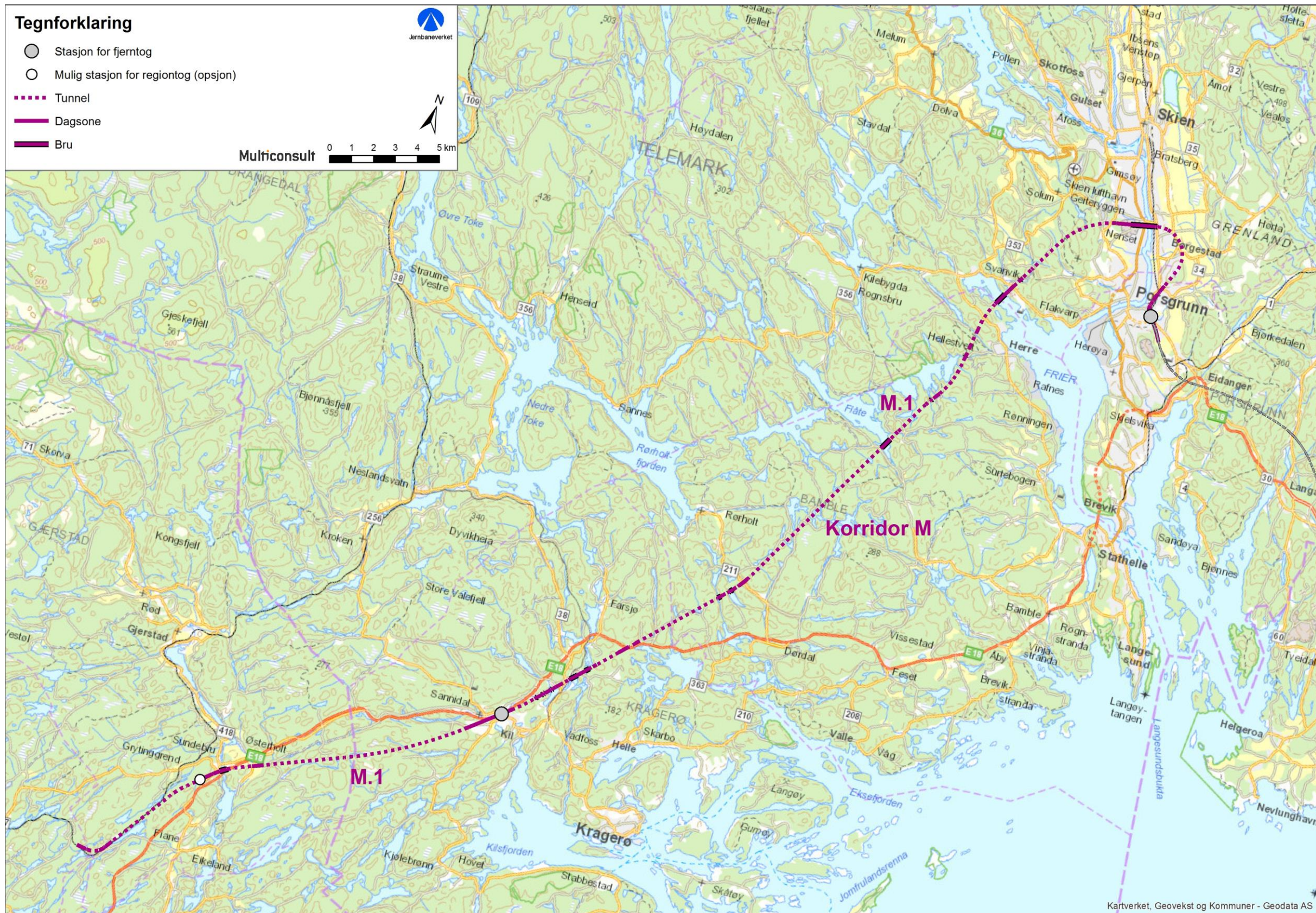
5.1.1 Tilbudskonsept

I konseptet fremføres fjerntoget 1 gang i timen over Vestfoldbanen og videre sørover via ny sammenkobling i midtre trasé. Det forutsettes to IC tog i timen med stopp i Porsgrunn og Skien. Porsgrunn stasjon er hovedstasjon i Grenland, for både IC-tog og fjerntog. Fjerntoget kan stoppe på Tangen, og deretter gå videre mot Kristiansand.

5.1.2 RAMS

Alle forhold som er identifisert vurderes å være håndterbare. Forhold som kan være noe mer utfordrende med strekningen med tanke på RAMS er:

- *Menstad (gjødselslager)*. Utskiping av gjødselprodukter ved siden av/under fremtidig jernbanebru. Må vurdere påvirkning fra virksomheten og eventuell brann og eksplosjonsfare (gjelder M generelt).
- *Bru over Skienselva i kombinasjon med tunneler*. Brua blir 1230 m og ligger mellom to lange tunneler. Brann i rullende materiell på bru vil ikke utgjøre en like stor fare med tanke på røykutvikling, som i tunnel. Vanlig praksis tilsier at tog skal fortsette over bru til beredskapsområde. Siden brua vil ligge mellom to lange tunneler kan beredskapsområde og tilkomstmuligheter for nødetater bli utfordrende. Det må avklares behov og eventuelle løsninger for evakuering på lang bru (gjelder M generelt)
- *Tunnel fra Porsgrunn*. Inneholder en rekke korte dagsoner som kan medføre at disse formelt må inngå i teoretisk tunnellengde mht sikkerhet/rømning, som da kan bli opptil 30 km lang. Det må avklares nærmere hvilke dagsoner som eventuelt kan benyttes som beredskapsområder.
- *Pukkverk Skien Havn*. Sprengningsaktiviteter 100 m fra jernbanelinje. Vil være behov for å avklare rutiner med tanke på sprengningstidspunkt og jernbanetrafikk (gjelder M generelt).



Figur 5-1: Konsept M.1 - oversiktskart

5.2 Delstrekning 1: Skorstøl – Sannidal (km 0 - 19)

5.2.1 Linjeføring

Ved Skorstøl etableres avgreining fra eksisterende Sørlandsbane. Første 1250 m av traseen er dimensjonert for 130 km/t (kurveradius 800 m). Ved eksisterende kryssingsspor på Skorstøl går traseen inn i en 4,8 km lang tunnel ned mot Brokelandsheia. Stasjonen ved Brokelandsheia plasseres i utgangen av tunnelen.

Ved Sundebru øst for Brokelandsheia krysses Holtfjorden på bru. Traseen går inn i en 1 km lang tunnel, som etterfølges av en dagsone på 0,5 km før det kommer en lang tunnel på 9,4 km som munner ut like vest for Sannidal/Tangen.

5.2.2 Grunnforhold og geoteknikk

Fra Skorstøl til området for bru over Holtfjorden, ca km 8, legges dagstrekningene over marin grense, som i dette området ligger omkring kote 100. Løsmassene består for det meste av et tynt lag med morenemasser der det ikke er bart fjell. På begge sider av fjorden kan det forventes en marin strandavsetning over en strekning på ca 1 km.

Videre fram til Sannidal ligger dagstrekningene i hovedsak over marin grense. Løsmassene består for det aller meste av et tynt lag med morenemasser der det ikke er bart fjell. I området km 12 til km 15 angir løsmassekartet at det er partier med myr/torv.

Løsmassenes egenskaper for sannsynlig marin avsetning ved Holtfjorden er ikke kjent. Her kan det bli behov for tiltak dersom det er leire med lav skjærstyrke / setningsømfintlig. For øvrig forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene utover masseutskifting av torv til underliggende faste lag berg.

5.2.3 Tunneler

På delstrekning 1 består bergartene av ulike typer gneiser samt amfibolitt og glimmerskifer. Området er preget av en topografi med relativt store åser. Det forventes at tunnelene krysser enkelte svakhetssoner. Overdekningen er stort sett tilfredsstillende. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Ut over forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene. Tunnelen rett vest for Brokelandsheia har overdekning ned mot 20 m under innmark. Tunnelen ligger også noe lavere enn tilgrensende Skorstølvann, og avstanden til tunnelen er relativt liten i første del av tunnelen. Dette krever oppmerksomhet rundt innlekkasjeproblemer.

5.2.4 Konstruksjoner

Det er en bru på strekningen, ved kryssing av Holtfjorden. Brua vil være 340 m lang og får et hovedspenn på ca 100 m.

5.2.5 Mulig stasjon ved Brokelandsheia

Eventuell stasjon ved Brokelandsheia er foreslått plassert nordøst for den etablerte bebyggelsen på Brokelandsheia, på nordsiden av E18. Stasjonen er nærmere beskrevet under konsept I.1.

Tegning C021

5.3 Delstrekning 2: Sannidal – Fjølbu vannet (km 19 - 38)

5.3.1 Linjeføring

Vest for Tangen ligger traseen i dagsone gjennom skog- og landbruksområder, før den legges tett inntil dagens E18-trasé. Selv om stasjon på Tangen ikke inngår i M.1, er traseføringen gjennom Tangen tilpasset en mulig framtidig stasjon nær dagens tettsted, og det er foreslått å legge om E18 på en kortere strekning for å få plass til dette. Det etableres 500 m tunnel med ramper til lokalt vegnett på hver side av tunnelen. Uten omlegging av E18 vil det være vanskelig å lokalisere en eventuell ny stasjon nær sentrum uten store konflikter med bebyggelsen.

Øst for Tangen går traseen inn i en 1,1 km lang tunnel, før det kommer et parti med skiftesvis bru og dagsone på en 3,5 km lang strekning forbi blant annet Tveitereidvann, en ny tunnel på 1,1 km og en dagsone hvor den nye jernbanen krysser dagens E18. Øst for E18 vil det bli en 4,0 km lang tunnel fram til et parti med korte dagsoner og bruer ved Langvann (km 33-34), før traseen igjen går inn i en lang tunnel (8,5 km).

5.3.2 Grunnforhold og geoteknikk

Ved Sannidal passerer linjen en mindre breelavsetning og et lite parti med havavsetninger. Videre fram til Fjølbu vannet er det i alt hovedsakbart fjell / tynt løsmassedecke. Enkelte, svært lokale partier med havavsetninger kan forekomme.

Det forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene.

5.3.3 Tunneler

På delstrekning 2 består bergartene av ulike typer gneiser samt amfibolitt og glimmerskifer. Delstrekningen er preget av svært variert topografi med enkelte store og mange små åser adskilt av daler og forsengkninger. Det forventes at tunnelene krysser en god del svakhetssoner. Overdekningen er stort sett tilfredsstillende. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Ut over forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

Tunnel fra km 28 - 32 ligger under et tjern ved km 31. Terrengoverdekningen er der ca. 40 m, og dette gjør at det kan være potensielle innlekkasjeproblemer.

5.3.4 Konstruksjoner

Det blir en rekke bruer øst for Tangen. De fleste av disse går over land med korte spennlengder. Ved Tveitereidvann er det to lange bruer på henholdsvis 400 m og 230 m. Begge disse ligger over grunne områder langs land, og vil kunne ha korte spennlengder.

Mellom km 32 og 33 er det to bruer over vassdrag med lengder på henholdsvis 170 m og 230 m. Den korteste av disse vil få et hovedspenn opp mot 100 m.

5.3.5 Stasjon ved Tangen

Det vil etableres stasjon ved Tangen, tilsvarende som beskrevet for konsept Y.2.

Tegning C-022

5.4 Delstrekning 3: Fjølbu vannet – Volls fjorden (km 38 - 53)

5.4.1 Linjeføring

Traseen går i en 8,5 km lang tunnel fra km 33,7 til km 42,2, se beskrivelse under delstrekning 2. Mellom km 42 og 43 krysses arm av Flåte vann på bru, før linjen på ny går inn i tunnel. I skogterrenget videre framover mot Volls fjorden blir det i alt 9 tunneler av varierende lengde (0,1 - 1,2 km) avbrutt av en rekke kortere dagsoner og noen korte bruer. Volls fjorden krysses på bru rett innenfor Skien havn. Nord for brua krysser traseen også fv. 356.

5.4.2 Grunnforhold og geoteknikk

Strekningen går i all hovedsak gjennom korte dagsoner i områder med bart fjell / tynt løsmassedekke med morenematerialer.

Det forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene.

5.4.3 Tunneler

På delstrekning 3 består bergartene av ulike typer gneiser samt amfibolitt og glimmerskifer. Delstrekningen er preget av svært variert topografi med enkelte store og mange små åser adskilt av daler og forsenkninger. Det forventes at tunnelene krysser en god del svakhetssoner. Overdekningen er stort sett tilfredsstillende. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Ut over forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

Tunnel mellom km 47,3 og 47,5 har terrengoverdekning på ca. 20 m og det ligger et myrområde i dette intervallet. Dette betyr trolig at fjelloverdekningen er marginal. Denne tunnelen er også i nærheten av hovedforkastningen mellom Skien og Kristiansand.

5.4.4 Konstruksjoner

Det er to større bruer på strekningen. Bru over arm av Flåte vann ved km 42,5 vil være om lag 550 m lang. Avhengig av dybde i vannet, kan spennlengden her bli opp mot 400 meter.

Bru over Volls fjorden vil også få en lengde på om lag 550 m. Spennlengde her vil bli opp mot 300 m.

Tegning C-023

5.5 Delstrekning 4: Volls fjorden – Porsgrunn (km 53 - 65,8)

5.5.1 Linjeføring

Nord for Volls fjorden vil traseen få to korte tunneler etterfulgt av korte dagsoner (ca. 0,1 km), før banen går inn i en 4,3 km lang tunnel som munner ut ved Nenset. På grunn av krav til seilingshøyde ved Menstad, vil traseen ligge høyt i terrenget og gå over på bru som krysser over fv. 36 og Skienselva, før den går inn i en 3 km lang tunnel videre til Hovenga ved Porsgrunn.

Sørover til Porsgrunn stasjon ligger traseen parallelt med planlagt ny fv. 36. Tverrsnittet mellom ny veg, bebyggelse og eksisterende veger er trangt, og vil være anleggsmessig krevende. Bratsbergbanen vil kobles inn til sørgående spor. Det er vist muligheter for planskilt kobling til nordgående spor i fjell, men dette inngår ikke i Grenlandsbaneprosjektet.

Ny stasjon i Porsgrunn er plassert like sør for dagens stasjon og er en firespors stasjon. Sør for stasjonen kobles traseen inn på Intercitysporet mot Vestfold.

5.5.2 Grunnforhold og geoteknikk

Nord for Volls fjorden er det tunnel fram til ca km 57. Herfra og videre passerer linjen først et parti med havavsetninger før det går over i en breelavsetninger med tidligere uttak av sand/grus. Vest for Skienselva og over til østsiden vil brua inklusiv kulvert under tettbebyggelsen fram til tunnelen ca km 60 krysse et område hvor det kan forventes tykk havavsetning med kvikkleire (sprøbruddmaterialer) som ifølge NVE Atlas er angitt med faregrad lav til middels for skred. Etter tunnelen fra ca km 63 og fram til dagens Vestfoldbane er det generelt større forekomster med havavsetninger.

Løsmassene på begge sider av elva er avsatt i havet og domineres av silt og leire. Nenset og Breidablikk/Borgeåsen har markerte breelavsetninger dominert av sand og grus. Nenset sandtak er utgravd og fremstår som et krater. Løsmassene på begge sider av elva er lett eroderbare med hensyn på strømmende vann. Kombinert med at det stedvis er meget bløt og til dels kvikk leire i dybden, har områder langs elva i varierende grad blitt klassifisert som rasfarlig. Det er utført sikringsarbeider med motfyllinger og steinsetting på flere utsatte elvestrekninger i regi av NVE.

Grunnforholdene i området ved Menstadbrua er bedre enn lenger sør. Nenset grus- og sandavsetning strekker seg fra vestsiden av elva og skrått ned under elva mot øst. Løsmassene består av finsand og silt over sand og grus i dybden. Et stykke sør for foreslått brukryssing er det registrert kvikkleire/rasfare som har krevd tiltak i form av motfylling i elva (Borgestad, sør for Borgestadholmen).

I forbindelse med planarbeidet for ny fv. 32 nord for Porsgrunn stasjon er området fra stasjonen og nordover mot Hovenga undersøkt nærmere. Løsmassene består av marine avsetninger av silt, leirig silt og sandig silt, som er erosjonsømfintlige. Avsetningens mektighet er stor. Dybde til fjell er ukjent. Overflateskred, som følge av erosjon, preger elveskråningen til Leirkup/Lilleelva. Det er registrert kvikkleire i områdene ved BEHA, Ligata bru, og Osebakken (tidligere sikret med plastring av sprengstein).

Generelt må strekningen fra ca km 57 og fram til Porsgrunn ca km 66 forventes å gi behov for spesielle sikringstiltak. Dette gjelder alt fra å ivareta totalstabiliteten til sikringskonstruksjoner for bygging av kulvert, fundamentering av bru og å ivareta hensyn til setninger for ny bane. Stikkord kan være bruk av sikringskonstruksjoner som avstivet spunt, forbedring av leiras geotekniske egenskaper med kalk-sementpeler og bruk av borede peler for fundamentering, for bl.a. å redusere oppbygging av poretrykk i leira.

5.5.3 Tunneler

På delstrekning 4 består bergartene av ulike typer gneiser fram til området rett vest for Skienselva og derfra inn i Oslofeltets sedimentære kalksteiner, sandsteiner, leirskifre og mergelsteiner. Delstrekningen er preget av relativt store åser adskilt av markerte daler og forsenkninger. Det forventes at tunnelene krysser enkelte svakhetssoner. Tunnel fra Menstad til Porsgrunn har liten overdekning ved munningene,

og det er her markert kulvert på tegningene, gjennom bebygde områder. Det må gjøres grunnundersøkelser for å vurdere fjelloverdekning, og fastslå hvor store inngrep i bebyggelsen som vil være nødvendig. Overdekningen ellers er tilfredsstillende. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Utover forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner, forventes det på grunn av mye infrastruktur ekstra tiltak knyttet til bygging av tunnelen mellom Menstad og Hovenga.

5.5.4 Konstruksjoner

Menstad bru vil starte ved vestsiden av dagens grustak, og blir ca 1230 m lang. Brua utføres som en fritt-frembygg bru fundamentert på berg, antatt spennvidde 180 m.

5.5.5 Stasjon i Porsgrunn

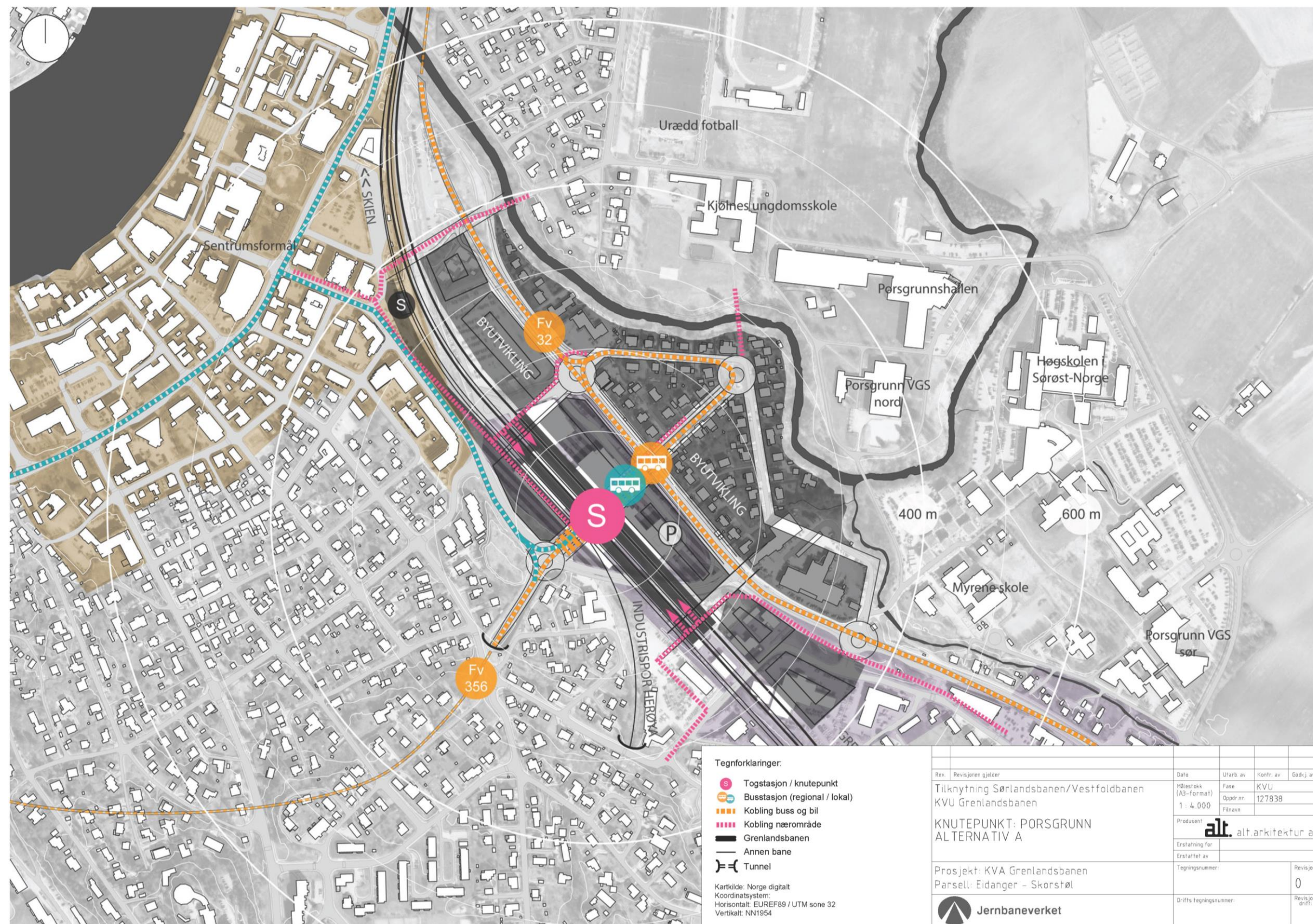
Det er vist en mulig løsning for ny Porsgrunn stasjon med stasjonsbygg på bysiden, mulig reisetorg for av-/påstigning («kiss and ride») og lett adkomst med sykkel og gange langs Jernbanegata i retning mot sentrum/dagens terminal.

Adkomst og terminal for lokal og regional buss legges på nytt trafikkorg på tvers av sporområdet, i tilknytning til ny veibru for fv.356. Dette frigjør Kammerherreløkka, flytter bussterminalen nærmere stasjonsplattformene, gir god tilknytning til eksisterende vegnett, samt mulighet for at over- og underganger gir direkte tilkomst til plattformer. Innfartsparkering legges i begge tilfeller i tilknytning til fv. 36 på østsiden. Boligbebyggelsen nordøst for stasjonen berøres direkte eller indirekte av stasjonsutbyggingen, avhengig av løsning for ny veibru. Valg av løsning gjøres i neste planfase.

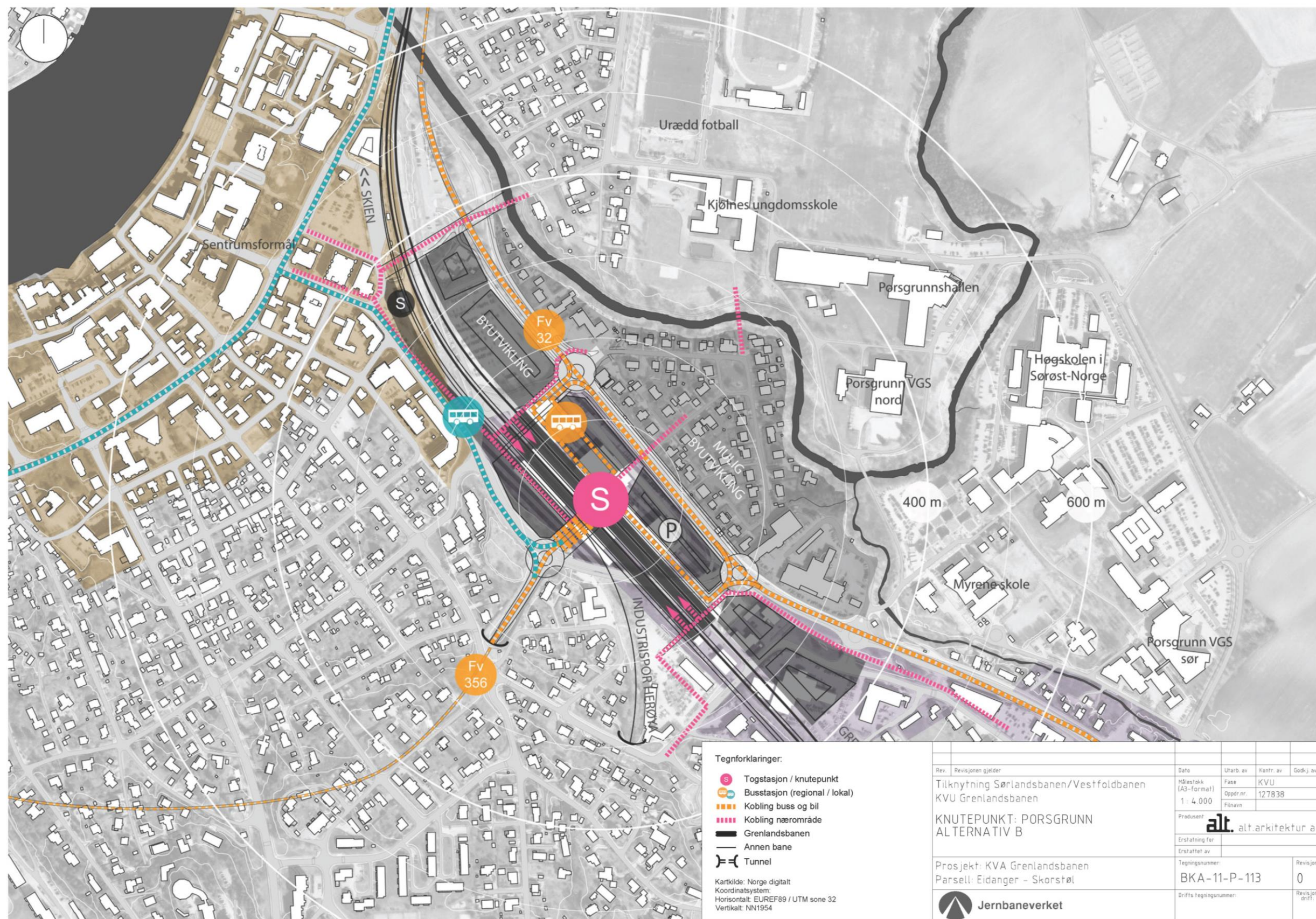
Tegning C-024



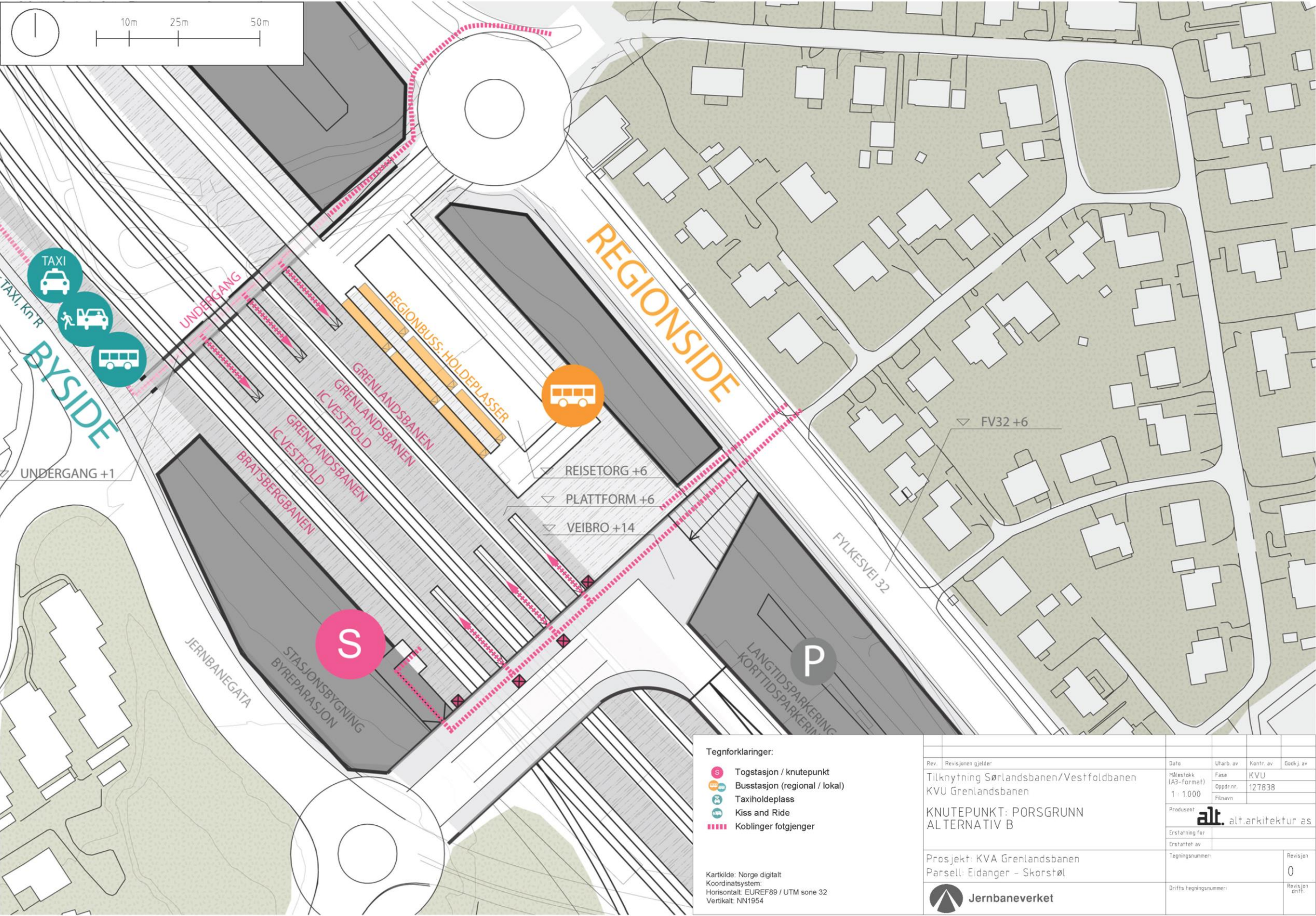
Figur 5-2: Mulig plassering av ny stasjon i Porsgrunn



Figur 5-3: Mulig utforming av ny stasjon i Porsgrunn og tilhørende adkomstløsninger, alt. A



Figur 5-4: Mulig utforming av ny stasjon i Porsgrunn og tilhørende adkomstløsninger, alt. B



Figur 5-5: Detallskisse mulig løsning for Porsgrunn stasjon, alternativ B

6 Konsept M.2: Billigkonseptet

6.1 Beskrivelse

Konsept M.2 er som konsept M.1, men med enkeltspor og lavere hastighetsstandard og krappere kurvatur, tilpasset 160 km/t. Dette gjør at tunnelandelen reduseres. Traséen avviker fra M.1 i området vest for Volls fjorden/ sør for Flåte vann, hvor M.2 ligger sør for M.1, og mellom Tangen og Brokelandsheia, hvor M.2 ligger nord for M.1. M.2 er ca 2 km lengre enn M.1.

6.1.1 RAMS

Alle forhold som er identifisert vurderes å være håndterbare. Forhold som kan være noe mer utfordrende med strekningen med tanke på RAMS er:

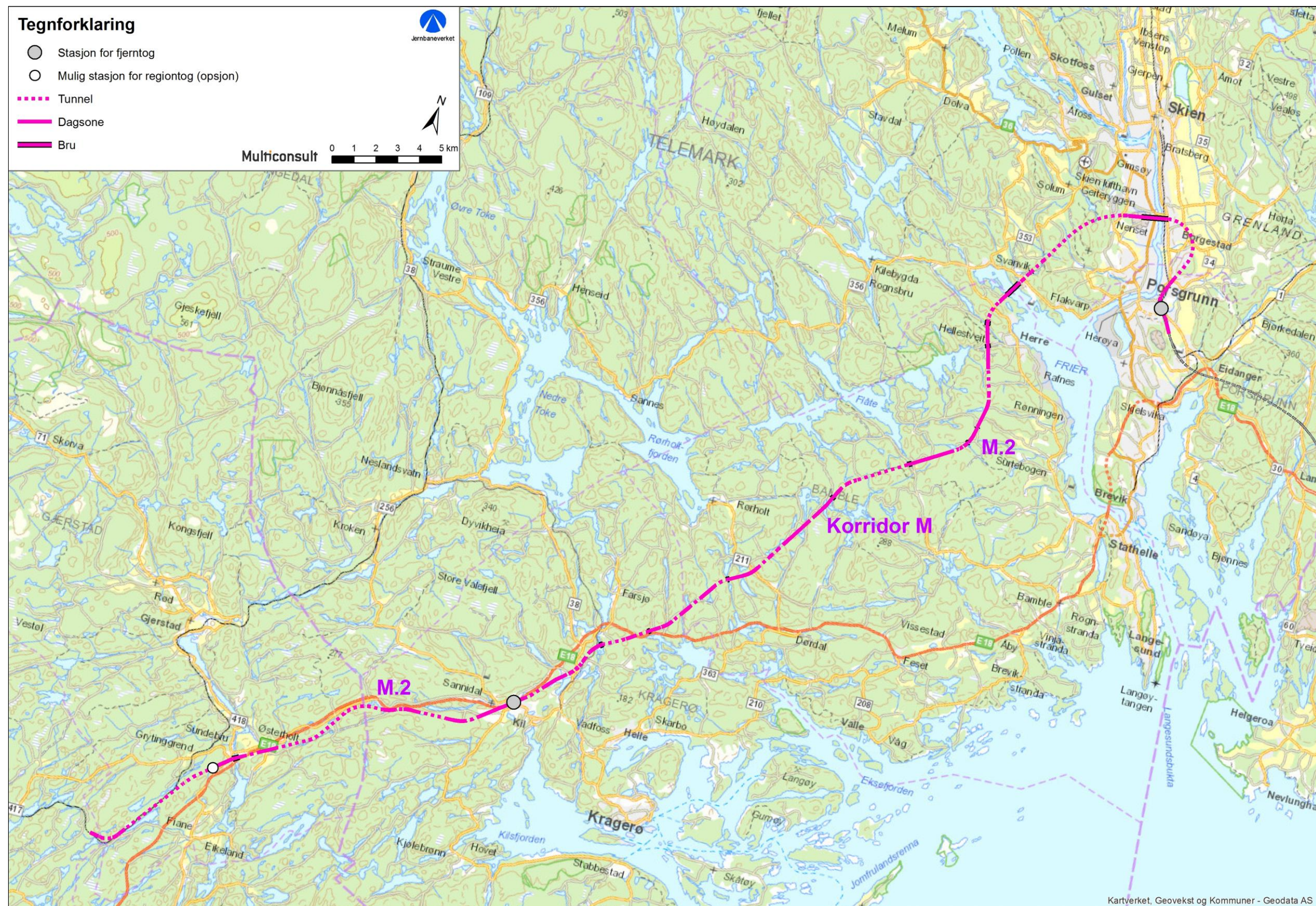
- *Menstad (gjødsellager)*. Utskiping av gjødselprodukter ved siden av/under fremtidig jernbanebru. Må vurdere påvirkning fra virksomheten og eventuell brann og eksplosjonsfare (gjelder M generelt).
- *Bru over Skiens elva i kombinasjon med tunneler*. Bru blir 1230 m lang og legges mellom to lange tunneler. Brann i rullende materiell på bru vil ikke utgjøre en like stor fare med tanke på røykutvikling, som i tunnel. Vanlig praksis tilsier at tog skal fortsette over bru til beredskapsområde. Siden brua legges mellom to lange tunneler kan beredskapsområde og tilkomstmuligheter for nødetater bli utfordrende. Det må avklares behov og eventuelle løsninger for evakuering på lang bru.
- *Pukkverk Skien Havn*. Sprengningsaktiviteter 100 m fra jernbanelinje. Vil være behov for å avklare rutiner med tanke på sprengningstidspunkt og jernbanetrafikk.
- *Tunneler* (generelt for hele strekningen M.2). Enkeltsporet ettløpstunnel vil kreve evakuering til friluft, og det må gjøres tilrettelegging i skogsområder. Evakueringsløsninger må ta hensyn til adkomst for redningspersonell og kuldeproblematikk (evakuering på vinterstid). Løsningen vil også sette føringer for vedlikeholdbarhet og medføre redusert oppetid pga. vedlikehold, sammenlignet med en toløpstunnel.

Tegnforklaring

- Stasjon for fjern tog
- Mulig stasjon for region tog (opsjon)
- Tunnel
- Dagsone
- Bru

Multiconsult

0 1 2 3 4 5 km



Kartverket, Geovekst og Kommuner - Geodata AS

Figur 6-1: Oversiktskart konsept M.2.

6.2 Delstrekning 1: Skorstøl – Sannidal (km 0-19)

6.2.1 Linjeføring

Linjeføringen fram til og med Brokelandsheia stasjon og Sundebru er identisk med konsept M.1, se beskrivelse av dette. Øst for Sundebru blir det en 0,8 km lang tunnel, etterfulgt av en dagsone med samme lengde, før traseen går inn i en 4,7 km lang tunnel som munner ut ved km 15,0. Ved enden av tunnelen etableres et kryssingsspor på 1,0 km. Dette vil i hovedsak ligge i dagen, i skogsterreng på sørsiden av dagens E18. Videre mot Sannidal blir det en tunnel på om lag 1,3 km, og en dagsone i skogsterreng mellom km 18 og 19.

6.2.2 Grunnforhold og geoteknikk

Fra Skorstøl til området for bru over Holtfjorden ca km 8, legges dagstrekningene over marin grense som i dette området ligger omkring kote 100. Løsmassene består for det meste av et tynt lag med morenemasser der det ikke er bart fjell. På begge sider av fjorden kan det forventes en marin strandavsetning over en strekning på ca 1 km.

Videre fram til Sannidal ligger dagstrekningene i hovedsak over marin grense. Løsmassene består for det aller meste av et tynt lag med morenemasser der det ikke er bart fjell.

Løsmassenes egenskaper i den sannsynlig marine avsetningen ved Holtfjorden er ikke kjent. Her kan det bli behov for tiltak dersom det er leire med lav skjærstyrke / setningsømfintlig. For øvrig forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene.

6.2.3 Tunneler

På delstrekning 1 består bergartene av ulike typer gneiser samt amfibolitt og glimmerskifer. Området er preget av en topografi med relativt store åser. Det forventes at tunnelene krysser enkelte svakhetssoner. Overdekningen er stort sett tilfredsstillende. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggs-områdene ved flere av tunnelene. Ut over forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

6.2.4 Konstruksjoner

Det er en bru på strekningen, ved kryssing av Holtfjorden. Brua vil være 300 m lang og får et hovedspenn på ca 100 m.

6.2.5 Mulig stasjon ved Brokelandsheia

En eventuell stasjon ved Brokelandsheia kan utformes som beskrevet for konsept I.1.

Tegning C031

6.3 Delstrekning 2: Sannidal – Fjølbu vannet (km 19 - 38)

6.3.1 Linjeføring

Forbi Sannidal/Tangen er linjeføringen tilnærmet identisk med M.1. Også i M.2 forutsettes omlegging av E18, slik at traseføringen tilrettelegger for eventuell framtidig stasjon ved Tangen. Øst for Tangen gjør reduserte kurvaturkrav at traseen i noe større grad kan tilpasses terrenget enn M.1. Flere av brukryssingene i M.1 unngås, og tunnelandelen blir lavere. Traseen går i hovedsak i dagen i skogsterreng sør for E18, og krysser vassdraget ved Tisjøen. Fra km 27 til km 28 etableres kryssingsspor, 1 km langt. Dette ligger delvis i tunnel. Østre del av kryssingsspolet krysser dagens E18. Videre nordover mot Fjølbu vannet ligger traseen mest i dagen, men med i alt 11 korte tunneler, varierende i lengde fra 0,1 til 0,7 km.

6.3.2 Grunnforhold og geoteknikk

Ved Sannidal passerer linjen en mindre breelavsetning og et lite parti med havavsetninger. Videre fram til Fjølbu vannet er det i all hovedsak bart fjell / tynt løsmassedekke. Enkelte svært lokale partier med havavsetninger vil forekomme. Det samme gjelder lokale partier med myr / torv.

Det forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene.

6.3.3 Tunneler

På delstrekning 2 består bergartene av ulike typer gneiser samt amfibolitt og glimmerskifer. Delstrekningen er preget av variert topografi med enkelte store og mange små åser adskilt av daler og forsenkninger. Det forventes at tunnelene krysser en god del svakhetssoner. Overdekningen er stort sett tilfredsstillende, men i enkelte tunneler er den punktvis mer marginal. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Ut over forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

6.3.4 Konstruksjoner

Det er tre bruer på strekningen. Bru over vassdraget nord for Tveitereidvann blir ca 130 m lang, og vil få en spennvidde opp mot 90 m. Ved km 28,5 og km 31,8 er det bruer over land, lengde henholdsvis 140 m og 90 m. Disse vil ha korte spennlengder.

6.3.5 Stasjon ved Tangen

Mulig løsning for stasjon ved Tangen er vist under konsept M.1.

Tegning C-032

6.4 Delstrekning 3: Fjølbu vannet – Volls fjorden (km 38 - 55)

6.4.1 Linjeføring

Fra km 38,0 og nordover går traseen i dagen, med to korte tunneler fram til km 40,4, hvor det starter en 2,4 km lang tunnel. Etter utløpet av denne tunnelen blir det en 2 km lang dagsone med et 1 km langt kryssingsspor. Traseen videre mot Volls fjorden ligger sør for M.1-traseen, og går i dagen på store deler av strekningen, gjennom småkupert skogsterreng. Det blir to tunneler opp til 1 km lange, og tre korte tunneler. Volls fjorden krysses på bru i tilnærmet samme trasé som M.1.

6.4.2 Grunnforhold og geoteknikk

Strekningen går i all hovedsak gjennom områder med bart fjell / tynt løsmassedekke med morenematerialer. Enkelte, svært lokale partier med havavsetninger vil forekomme. Det gjelder spesielt ved ca km 43 øst for Flåte vann, ca km 50,5 øst for Hellestveit vann og på begge sider av Volls fjorden. På strekningen vil det også være lokale områder med myr torv.

Det forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene.

6.4.3 Tunneler

På delstrekning 3 består bergartene av ulike typer gneiser samt amfibolitt og glimmerskifer. Delstrekningen er preget av svært variert topografi med enkelte store og mange små åser adskilt av daler og forsenkninger. Det forventes at tunnelene krysser en god del svakhetssoner. Overdekningen er stort sett tilfredsstillende. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Ut over forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

6.4.4 Konstruksjoner

Det blir fire lengre bruer på strekningen. Bru ved km 43 (180 m), km 50,3 (200 m) og km 51,5 (190 m) går alle over land og kan ha korte spennlengder. Bru over Volls fjorden er 800 m lang, og spennlengde her vil bli opp mot 300 m.

Tegning C-033

6.5 Delstrekning 4: Vollsfjorden – Porsgrunn (km 55 - 68,4)

6.5.1 Linjeføring

Nord for Vollsfjorden vil traseen få to korte tunneler etterfulgt av korte dagsoner (ca 0,1 km), før banen går inn i en 4,3 km lang tunnel som munner ut ved Nenset. Det etableres et 1 km langt kryssingsspor som går inn i søndre del av den lengste tunnelen. Traseen videre mot Porsgrunn er identisk med M.1.

6.5.2 Grunnforhold og geoteknikk

Nord for Vollsfjorden blir det tunnel fra ca km 56 og fram til ca km 59,5. Herfra passerer linjen først et parti med havavsetninger før det går over i en breelvavsetning med tidligere uttak av sand/grus. Vest for Skienselva og over til østsiden vil brua inklusiv kulvert under tettbebyggelsen fram til tunnelen krysse et område hvor det kan forventes tykk havavsetning med kvikkleire (sprøbruddmaterialer) som ifølge NVE Atlas er angitt med faregrad fra lav til middels for skred. Etter tunnelen ca km 65,5 og fram til dagens Vestfoldbane er det generelt større forekomster med havavsetninger.

Som beskrevet under konsept M.1 må området fra ca km 59 og fram til Porsgrunn ca km 68 forventes å gi behov for spesielle sikringstiltak knyttet til at løsmassene består av marine leiravsetninger med innslag av kvikkleire. Dette gjelder alt fra å ivareta totalstabiliteten til sikringskonstruksjoner for bygging av kulvert, fundamentering av bru og å ivareta hensyn til setninger for ny bane. Stikkord kan være bruk av sikringskonstruksjoner som avstivet spunt, forbedring av leiras geotekniske egenskaper med kalk-sementpeler og bruk av borede peler for fundamentering, for bl.a. å redusere oppbygging av poretrykk i leira.

6.5.3 Tunneler

På delstrekning 4 består bergartene av ulike typer gneiser fram til området rett vest for Skienselva og derfra inn i Oslofeltets sedimentære kalksteiner, sandsteiner, leirskifre og mergelsteiner. Delstrekningen er preget av relativt store åser adskilt av markerte daler og forsenkninger. Det forventes at tunnelene krysser enkelte svakhetssoner. Med unntak av vestre del av tunnel ved Menstad er overdekningen tilfredsstillende. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Utover forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner, forventes det på grunn av mye infrastruktur ekstra tiltak knyttet til bygging av tunnelen mellom Menstad og Hovenga.

6.5.4 Konstruksjoner

Menstad bru utformes som beskrevet i konsept M.1.

6.5.5 Stasjon i Porsgrunn

Porsgrunn stasjon utformes som beskrevet i konsept M.1.

Tegning C-034

7 Konsept I.1: Byutviklingskonseptet

7.1 Beskrivelse

Den indre korridoren har elementer fra den såkalte Indre linje fra arbeidet med fylkesdelplan i 1999/2000. I dette konseptet vil Grenlandsbanen følge IC-strekningen til Skien (dobbeltspor Porsgrunn - Skien forutsettes).

Hensikten med konseptet er å fange opp mest mulig av markedsgrunnlaget i Grenland gjennom å ha stopp i begge de to knutepunktene, Skien og Porsgrunn, samt å ha med et konsept som kan bygges i to etapper (Porsgrunn - Neslandsvatn og Neslandsvatn -Skorstøl).

I konsept I.1 etableres ny Porsgrunn stasjon like sør for dagens stasjon (ved det såkalte Beha-kvartalet). Nord for stasjonen går traséen i dagen langs ny fv. 36 før den går inn i tunnel ved Hovengasenteret, og følger en åsrygg fram til Skien sentrum. Det foreslås ny stasjon i fjell ved Skien sentrum (Landmanns-torget). Nord for ny stasjon dreier tunnelen mot vest, legges dypt under løsmasser ved Mæla, krysser under Falkumelva og under Gulset før linjen heves og krysser over Farelva (mellom Hjellevannet og Norsjø).

Konseptet fortsetter sørover mot Kilebygda og legges i en trasé nord for Flåte vann. Før Neslandsvatn krysses både nordre del av Rørholt fjorden og Nedre Toke på bru.

Det er videre forutsatt ny trase også videre sørover mot Brokelandsheia (med stasjon der) og en ny tilkobling til dagens bane mellom Brokelandsheia og Skorstøl.

Total lengde på korridoren i konsept I.1 blir om lag 77 km.

7.1.1 Tilbudskonsept

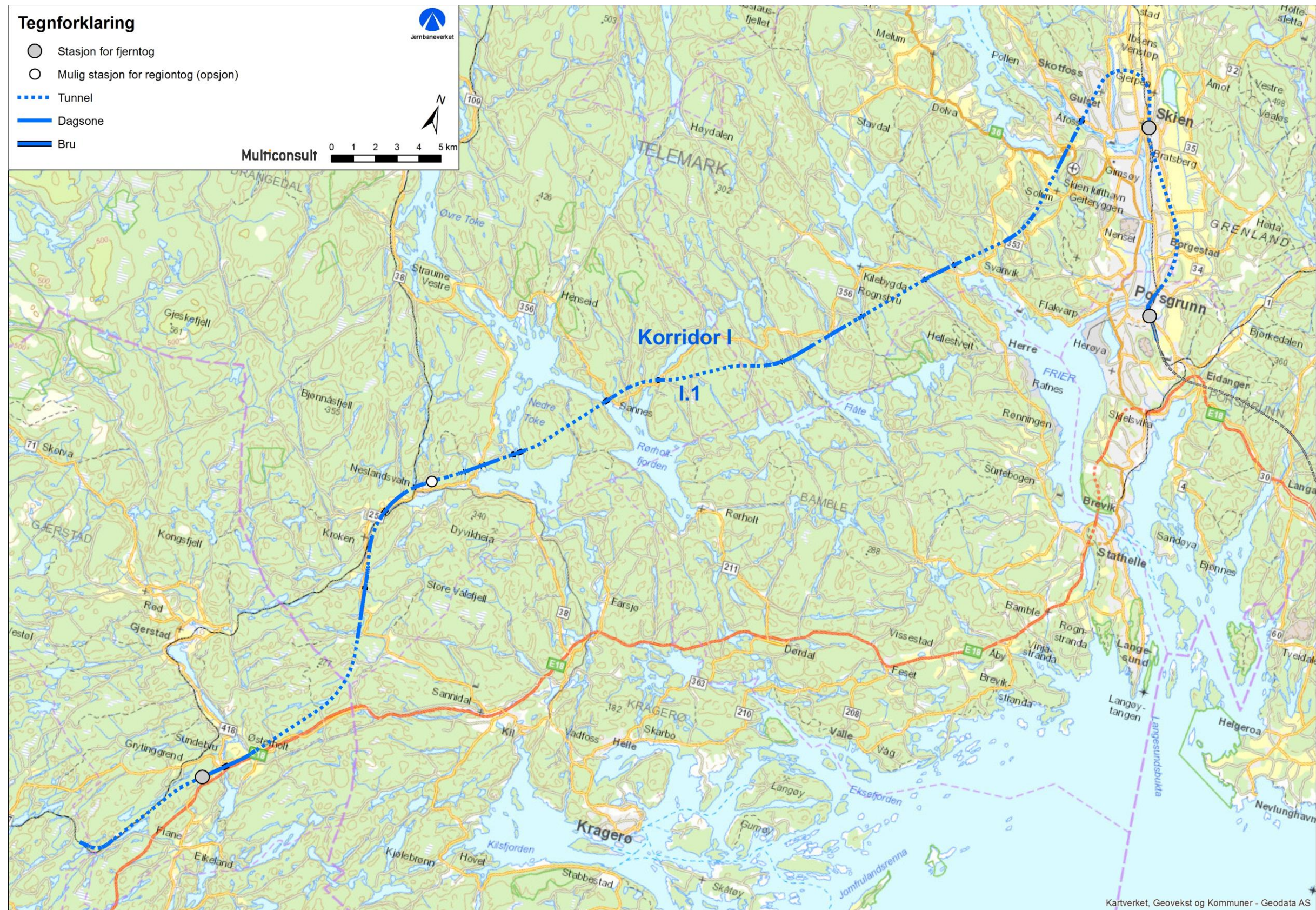
I konseptet fremføres fjerntoget 1 gang i timen over Vestfoldbanen og videre sørover via ny sammenkobling i indre trasé. Dagens Skien stasjon, nord for sentrum, benyttes som hensetting/vending for IC-togene.

Det forutsettes 2 IC-tog i timen med stopp i Porsgrunn og Skien. Det er mulig med omstigning til både IC og Bratsbergbanen på ny stasjon Skien S.

7.1.2 RAMS

Alle forhold som er identifisert vurderes å være håndterbare. Forhold som kan være noe mer utfordrende på strekningen med tanke på RAMS er:

- ▶ *Stasjon i fjell (Skien).* Skien Stasjon er foreslått i fjell. Det er mye infrastruktur i nærheten, og P-hall rett ved siden av stasjonen. Stasjon i fjell er en løsning som kan bli mer kompleks enn en stasjon i dagen, og derfor vil kreve grundigere vurderinger. (Det forventes dog ikke passerende tog forbi publikum, som i Holmestrand).
- ▶ *Tunnel fra Porsgrunn til utløp ved Farelva/Geiteryggen/Elsetvegen.* Dagsoner på strekningen kan være for korte ihht. krav om minimumslengde for rømningssoner, og vil inngå som del av total teoretisk tunnellengde, omtrent 15 km. Lengde og plassering av dagsoner medfører noe usikkerhet rundt muligheten for å opprette beredskapsplasser og adkomst for redningsetater som tilfredsstiller krav, fastsatt i dokumentet TSI-SRT. Det kan være utfordrende å finne løsninger for evakuering ut av tunnel i kurve under Mæla (vest for ny stasjon) pga. stor løsmasseoverdekning. Dette kan løses ved for eksempel å bygge toløpstunnel.
- ▶ *Tunneler ved Kilevann.* Bratt terreng ved tunnelåpninger kan skape utfordringer for å etablere beredskapsplasser og tilkomstmuligheter for nødetater. Eventuell evakuering må skje i tunnelen.
- ▶ *Neslandsvatn.* Noe usikkerhet om grunnforhold og flomproblematikk. Området må vurderes nærmere.



Figur 7-1: Konsept I.1 - oversiktskart

7.2 Delstrekning 1: Skorstøl – Brøsjøvatnet (km 0 - 19)

7.2.1 Linjeføring

Ved Skorstøl etableres avgreining fra eksisterende Sørlandsbane. Første 1250 m av traseen er dimensjonert for 130 km/t (kurveradius 800 m). Ved eksisterende kryssingsspor på Skorstøl går traseen inn i en 4,8 km lang tunnel ned mot Brokelandsheia. Stasjonen ved Brokelandsheia plasseres i utgangen av tunnelen.

Ved Sundebru øst for Brokelandsheia krysses Holtfjorden på bru. Traseen går i dagsone over dyrkede områder videre østover, før den går inn i en 7,5 km lang tunnel nordover mot Neslandsvatn. Nord for denne tunnelen blir det i hovedsak dagsone gjennom skog og dyrkede områder, med enkelte korte tunneler og bruer.

7.2.2 Grunnforhold og geoteknikk

Fra Skorstøl til området for bru over Holtfjorden ved ca km 8, legges dagstrekningene over marin grense, omkring kote 100. Løsmassene består for det meste av et tynt lag med morenemasser der det ikke er bart fjell. På begge sider av fjorden kan det forventes en marin strandavsetning over en strekning på ca. 1 km.

Etter tunnelen ca. km 17 og fram til østre side av Brøsjøvatnet er det et tykt dekke med hav- og fjordavsetninger.

Løsmassenes egenskaper i den sannsynlig marine avsetningen ved Holtfjorden og ved Brøsjøvatnet er ikke kjent. Her kan det bli behov for tiltak dersom det er leire med lav skjærstyrke / setningsømfintlig. For øvrig forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene.

7.2.3 Tunneler

På delstrekning 1 består bergartene av ulike typer gneiser samt amfibolitt og små innslag av kvartdioritt og tonalitt. Området er preget av en topografi med relativt store åser. Det forventes at tunnelene krysser enkelte svakhetssoner. Overdekningen er stort sett tilfredsstillende, men stedvis er den noe mangelfull. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Ut over forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

Tunnelen rett vest for Brokelandsheia har overdekning ned mot 20 m under innmark. Tunnelen ligger også noe lavere enn tilgrensende Skorstølvann, og avstanden til tunnelen er relativt liten i første del av tunnelen. Dette krever oppmerksomhet rundt innlekkasjeproblemer.

7.2.4 Konstruksjoner

Det er to bruer på strekningen: Kryssing av Holtfjorden (290 m) og kryssing av et dalføre ved km 19,0 (160 m). Kryssingen av Holtfjorden ved Sundebru krever et spenn på ca. 100 m. Brua ved km 19,0 vil være en viadukt med korte spennlengder.

7.2.5 Stasjon ved Brokelandsheia

Stasjonsområdet ligger i en sørvendt helning, på vestsiden av et bekkedrag som må krysses for adkomst til fv. 418. Plasseringen vil være nordvest for den etablerte bebyggelsen på Brokelandsheia, og vest for E18. Dette avviker noe fra tidligere skisser gjort for området, men med hastighetsstandarden som nå er dimensjonerende vil ikke tidligere foreslått stasjonsplassering være mulig grunnet kurvaturkrav.

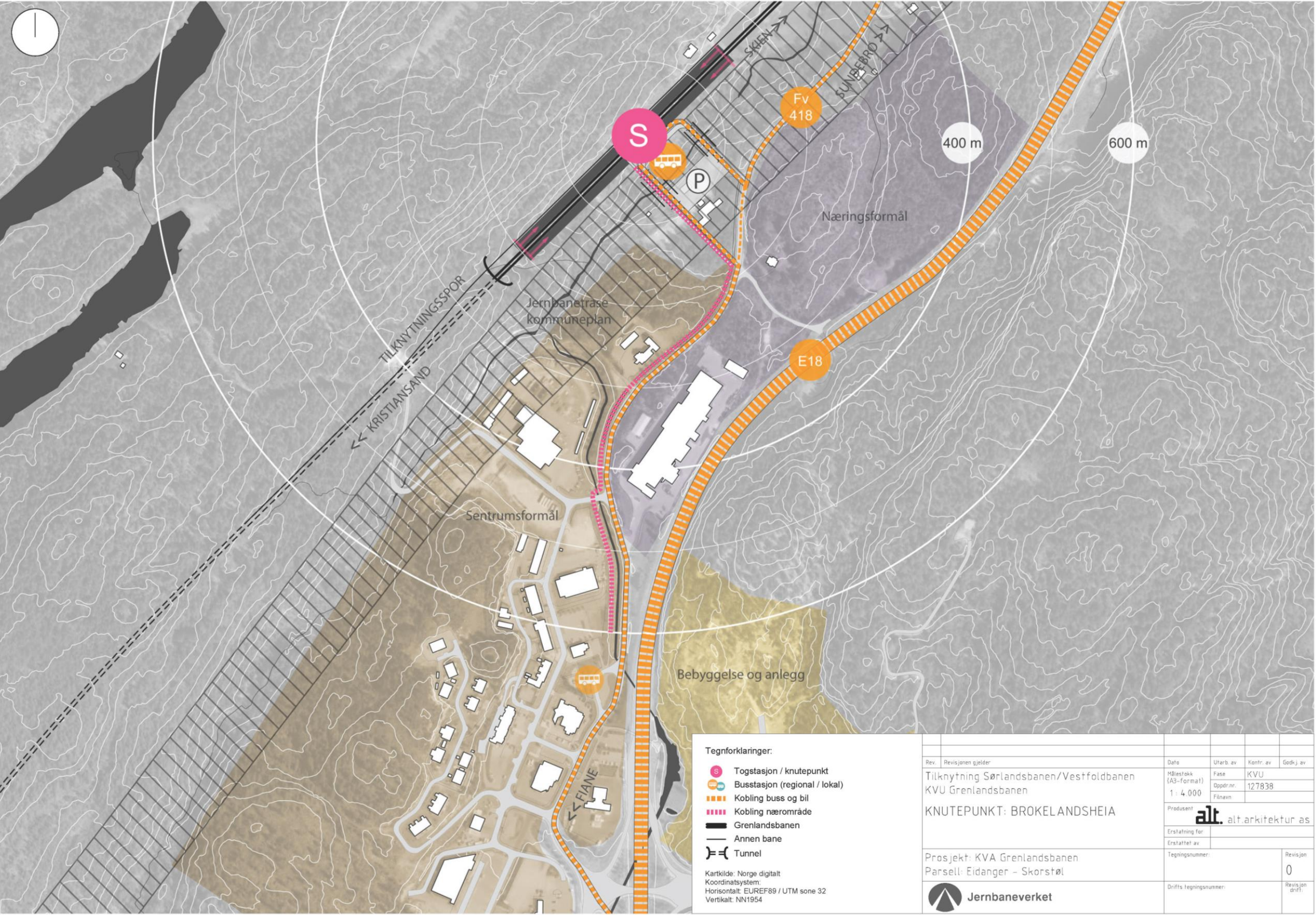
Knutepunkt med busstasjon, taxiholdeplass og hovedatkomst legges under plattformene, sentrert i stasjonens lengderetning. Deler av sporarrangementene på stasjonen vil ligge i tunnel, men med plattformer i dagen. Plattformer nås via vertikal kommunikasjon direkte fra hovedatkomst. Løsningen legger til rette for effektivt bytte mellom transportmidler. Busser passerer stasjonen i en sløyfe, med bru

over bekkedraget. Langtidsparkering kan legges nærmere atkomst fra fv. 418. Stasjonsutformingen bør tilstrebe at det gjøres minst mulig inngrep i landskapet. Stasjonen får to spor, men kan videreutvikles for lokaltog, med et tredje plattformspor for lokaltog.

Tegning C011



Figur 7-2: Mulig stasjonsplassering Brokelandsheia



Figur 7-3: Mulige vei- og adkomstløsninger for stasjon ved Brokelandsheia

7.3 Delstrekning 2: Brøsjøvatnet – Rørholtfjorden (km 19 - 38)

7.3.1 Linjeføring

Fra Brøsjøvatnet og nordover mot Neslandsvatn går traséen vekselvis i korte tunneler og dagsone på østsiden av fv. 256. Dagens Sørlandsbane krysses like etter km 22,0. Skal denne opprettholdes på strekningen, må det etableres bru eller kulvert. Med nytt dobbeltspor Skorstøl - Neslandsvatn kan det imidlertid være aktuelt å nedlegge dagens spor på denne strekningen.

Ved Neslandsvatn krysses dagens bane. Det er mulig å etablere ny stasjon på Grenlandsbanen øst for sentrum og tilsving til dagens Sørlandsbane. Dette inngår imidlertid ikke i konseptet for Grenlandsbanen.

Videre østover går traseen i dagsone, med to korte tunneler (ca 0,5 km hver) fram til bru over vestre del av innsjøen Nedre Toke, tunnel frem til bru over østre del av innsjøen, og hovedsakelig tunnel fram til km 38, avbrutt av noen kortere dagsoner og bruer.

7.3.2 Grunnforhold og geoteknikk

Fra Brøsjøvatnet og fram til ca km 26 nordvest for Neslandsvatn fortsetter dagsoner over områder med et tykt dekke med hav- og fjordavsetning. Det samme er tilfelle omkring km 27 i en vik nord for Nedre Toke-vann. Videre er det hovedsakelig tunnel fram til km 38.

Løsmassenes egenskaper for områdene med sannsynlig marin avsetning er ikke kjent. Her kan det bli behov for tiltak dersom det er leire med lav skjærstyrke / setningsømfintlig. For øvrig forventes ikke behov for spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i løsmasseområdene.

7.3.3 Tunneler

På delstrekning 2 består bergartene av ulike typer gneiser og amfibolitt. Området er preget av en topografi med relativt store åser som er adskilt av markerte daler og forsenkninger i terrenget.

Det er vist ni tunneler på strekningen. De fleste av disse blir under 1 km lange. Det forventes at tunnelene krysser en god del svakhetssoner; enkelte av disse kan være store. Overdekningen er stort sett tilfredsstillende. Tunnelene ved km 20,0 og 21,4 krysser hovedforkastningen mellom Skien og Kristiansand. Dette kan medføre utfordringer ved tunneldrivingen; med øket sikringsomfang. Gjennom Sannesnosa må det etableres en 4,1 km lang tunnel som krysser en stor svakhetsone ved km 32,000 (det er 30 m overdekning i dette punktet). Det er spesielt variert topografi mellom km 32,0 og km 33,9. Man må forvente å krysse flere svakhetssoner også i dette intervallet.

Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Utover forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

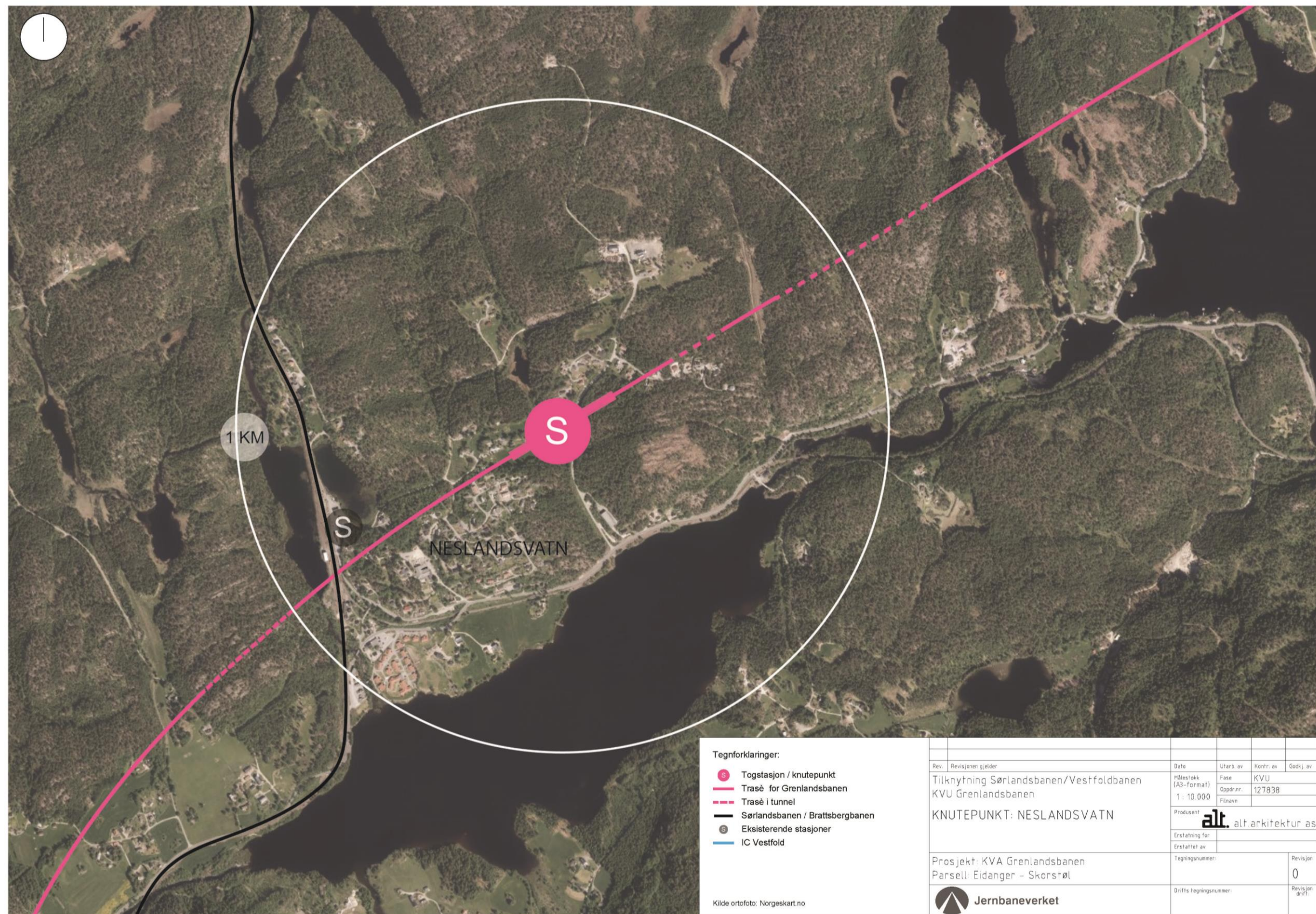
7.3.4 Konstruksjoner

Det er 9 bruer på strekningen, hvor de fleste blir mindre enn 100 m lange, med korte spennlengder. Ved kryssing av vestre del av Nedre Toke er det en 240 m lang bru som kan få spennlengder opp mot 200 m. Tilsvarende vil det bli bru over østre del av Nedre Toke, om lag 260 m lang.

7.3.5 Mulig stasjon ved Neslandsvatn

Det er mulig å etablere stasjon ved Neslandsvatn for etablering av lokalt/regionalt togtilbud. Denne er foreslått øst for sentrum. Togtrase og plattformer krysser et daldrag. Nivåforskjellene i terrenget er her store og muliggjør adkomst til stasjonen både ovenfra og nedenfra. Busstasjon og langtidsparkering kan etableres under togplattform, med avkjøring fra fv 256. Bruer over spor med tilgang til plattform kan forbinde nåværende og fremtidig boligbebyggelse ved knutepunktet, og skape sammenheng på tvers av landskapet.

Tegning C-022



Figur 7-4: Mulig plassering av eventuell stasjon ved Neslandsvatn



7.4 Delstrekning 3: Rørholtfjorden – Solum (km 38 - 56)

7.4.1 Linjeføring

Traseen på denne strekningen starter med en 4,2 km lang tunnel fra kryssingen av fv. 356 ved Rørholtfjorden. Denne munner ut i en kort dagsone ved km 41,0, før traseen går inn i en ny tunnel som blir ca. 0,5 km lang. Videre mot nordøst er det dagsone gjennom skogsterreng, med noen korte tunneler og bruer, fram til kryssing av Kilevann. Øst for Kilevann etableres en 3,0 km lang tunnel før det blir ny dagsone innerst i Volls fjorden og kryssing av fv. 356. Traseen stiger så oppover mot Geiteryggen, i dagsone over dyrkede områder og med flere tunneler, hvor den lengste blir 1,7 km lang.

7.4.2 Grunnforhold og geoteknikk

Fra ca km 41 er det vesentlig dagsoner fram til km 47. På denne strekningen kan det forventes partier med tynn hav-/strandavsetning.

I dagsoner mellom ca km 50 og fram til km 56 før Solum er det vekselvis partier med bart fjell/tynt løsmassedekke, tynn eller tykk hav-/strandavsetning.

Løsmassenes egenskaper for de sannsynlig marine avsetningene er ikke kjent. Det kan bli behov for lokale setningsreduserende tiltak som f.eks. masseutskifting med sprengstein til underliggende faste lag / berg. Totalt sett vurderes det å være behov for moderat omfang med tiltak på denne delstrekningen

7.4.3 Tunneler

På delstrekning 3 består bergartene av ulike typer gneiser og amfibolitt. Området er preget av en topografi med relativt store åser som er adskilt av markerte daler og forsenkninger i terrenget. Det forventes at tunnelene krysser en god del svakhetssoner; enkelte kan være store på denne delstrekningen. Overdekningen varierer en del, fra god til mer sparsom, for enkelte av de korte tunnelene. Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Utover forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner forventes det ikke spesielle tiltak knyttet til utbygging av jernbanelinjen i tunnelområdene.

7.4.4 Konstruksjoner

Med unntak av bru over Kilevann ved km 46,6 blir alle bruene på denne strekningen korte bruer med korte spennlengder. Bru over Kilevann vil være om lag 90 m lang.

Tegning C-013

7.5 Delstrekning 4: Solum – Porsgrunn (km 56 - 77,4)

Stasjon i Porsgrunn utformes tilsvarende som i konsept M.1 og M.2.

7.5.1 Linjeføring

Fra km 56 ved Solum faller traseen nordover i en 2,3 km lang tunnel med 12,5 ‰ mot en dagsone vest for Geiteryggen. Ved Åfoss blir det to kortere tunneler før Skiensvassdraget krysses på bru og traseen går inn i en lang tunnel mot ny Skien stasjon i fjell ved sentrum, og videre i tunnel til Porsgrunn. Tunnelen munner ut ved Hovenga i Porsgrunn og blir om lag 14 km lang.

Sørover til Porsgrunn stasjon ligger traseen parallelt med planlagt ny fv. 36. Tverrprofilen med ny veg, bebyggelse og eksisterende veger er trangt, og vil være anleggsmessig krevende. Bratsbergbanen vil kobles inn til sørgående spor. Det er vist muligheter for planskilt kobling til nordgående spor i fjell, men dette inngår ikke i Grenlandsbaneprosjektet.

Ny stasjon i Porsgrunn plasseres like sør for dagens stasjon, som en firespors stasjon. Sør for stasjonen kobles traseen inn på Intercity-sporet mot Vestfold.

7.5.2 Grunnforhold og geoteknikk

I dagsoner mellom ca km 58 og fram til km 61 er det i hovedsak løsmasser som består av en tykk havavsetning.

Videre blir det sammenhengende tunnel fram mot Porsgrunn sentrum, ca. km 75. Resterende strekning fram til Vestfoldbanen ca. km 77 må forventes å gi behov for spesielle sikringstiltak knyttet til at området angis å bestå av marine leiravsetninger med mulig innslag av kvikkleire.

I dagsoner på delstrekningen, spesielt øst for Skienselva, må det forventes å være behov for spesielle sikringstiltak knyttet til at området angis å bestå av marine leiravsetninger med innslag av kvikkleire. Se beskrivelse for konsept M.1 / M.2 på samme strekningen.

7.5.3 Tunneler

På delstrekning 4 består bergartene av ulike typer gneiser fram til området rett vest for Falkumelva og derfra inn i Oslofeltets sedimentære kalksteiner, sandsteiner, leirskifre og mergelsteiner. Delstrekningen er preget av relativt store åser adskilt av markerte daler og forsenkninger. Det forventes at tunnelene kan krysse enkelte svakhetssoner. Overdekningen er for det meste antatt å være tilfredsstillende, men det er usikkerhet knyttet til overdekningen ved Mæla og Falkumelva, nordvest for Skien sentrum.

Det kan forventes rasfare i anleggsfasen i påhuggsområdene ved flere av tunnelene. Utover forhøyet sikringsnivå ved kryssing av svakhetssoner, forventes det på grunn av mye infrastruktur ekstra tiltak ved bygging av tunnelen mellom Gulset og Hovenga.

7.5.4 Konstruksjoner

Det blir kun en bru av noe størrelse på strekningen, brua over Skiensvassdraget ved km 60,6. Denne vil være ca 160 m lang, med spennlengde over 100 m.

7.5.5 Stasjoner i Skien og Porsgrunn

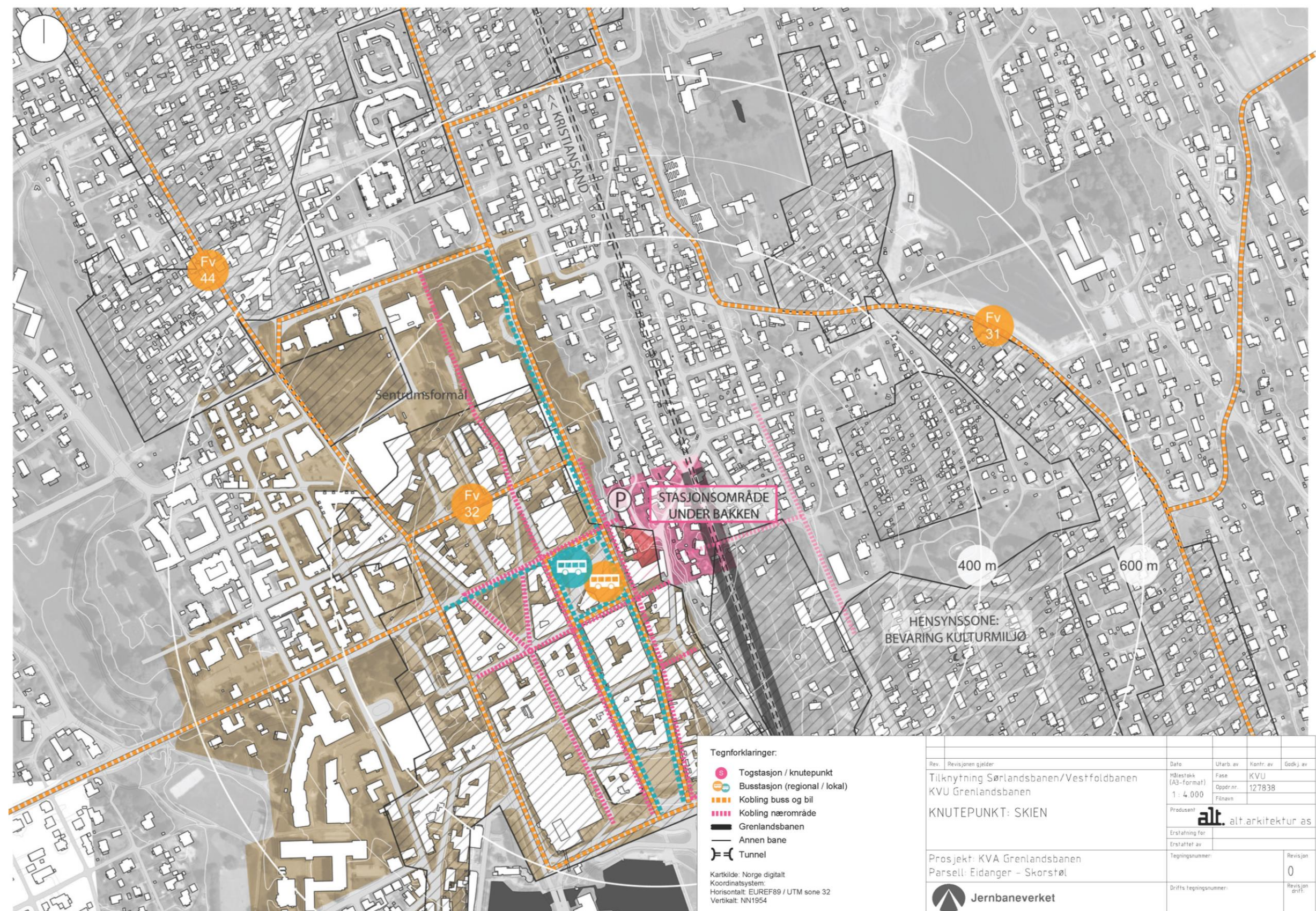
Ny stasjon i Skien legges i fjell øst for Landmannstorget, som er kollektivterminalen i Skien sentrum. For å få nok kapasitet til både Intercity-tog, lokaltog (Bratsbergbanen) og fjerntog må stasjonen ha fire spor. Det er foreslått å løse dette ved å benytte eksisterende togtunnel som del av stasjonshall (tunnelen må utvides) og supplere denne med ny tunnel for nordgående Intercityspor, mens ny stasjon for Grenlandsbanen legges i egen tunnel, dypere og lenger inn i fjellet enn Intercitytunnelen. Etablering av stasjon for Intercity-tog/Bratsbergbanen på stedet inngår ikke i konseptet for Grenlandsbanen.

For å oppnå tilstrekkelig fjelloverdekning må tunnelene legges på innsiden av eksisterende togtunnel, og innenfor eksisterende parkeringshus (Bygarasjen). Gangavstand fra inngang ved Landmannstorget til plattform på Grenlandsbanen vil være i overkant av 150 m.

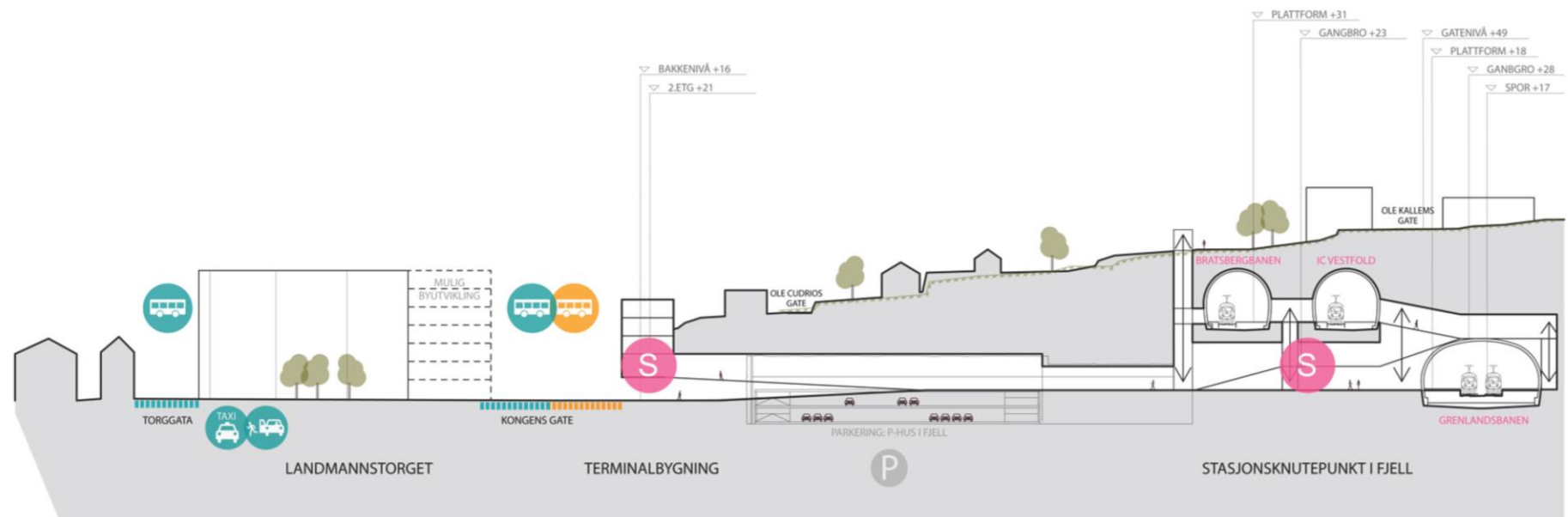
Tegning C-014



Figur 7-6: Mulig plassering av stasjon ved Landmannstorget i Skien



Figur 7-7: Mulige adkomst og trafikkløsninger, stasjon ved Landmannstorget i Skien



Tegnforklaringer:

- Togstasjon / knutepunkt
- Busstasjon (regional / lokal)
- Taxiholdaplass
- Kiss and Ride
- Koblinger fotgjenger

Kartkilde: Norge digitalt
Koordinatsystem:
Horisontalt: EUREF89 / UTM sone 32
Vertikalt: NN1954

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Gedkj. av
Tilknytning Sørlandsbanen/Vestfoldbanen		Målestokk (A3-format)	Fase	KVU	
KVU Grenlandsbanen		1:1.000	Oppdr.nr.	127838	
KNUTEPUNKT: SKIEN - prinsippsnitt		Filnavn	alt. alt.arkitektur as		
Prosjekt: KVA Grenlandsbanen		Erstatning for			
Parsell: Eidanger - Skorstøl		Erstattet av			
Jernbaneverket		Tegningsnummer:	Revisjon		
		Drifts tegningsnummer:	0		
			Revisjon		
			drift		

Figur 7-8: Prinsippsnitt, stasjon ved Landmannstorget i Skien

Tegning E-003

8 Vedlegg

[Vedlegg 1: Stasjoner som inngår i Grenlandsbanen](#)

Prinsippløsning Porsgrunn stasjon

Prinsippløsning Tangen stasjon

Prinsippløsning Eidanger stasjon

Prinsippløsning Brokelandsheia stasjon

[Vedlegg 2: Mulige stasjoner og tilkoblinger som ikke inngår i Grenlandsbanen](#)

Prinsippløsning Neslandsvatn stasjon

Prinsippløsning tilkobling IC-spor nord for Porsgrunn

Prinsippløsning Fiane stasjon

Prinsippløsning Rugtvedt stasjon

KVU Grenlandsbanen – dokumentoversikt

KVU Grenlandsbanen	Hovedrapport
Alternativanalyse	Delrapport
Ikke-prissatte virkninger	Delrapport
Konseptbeskrivelse	Delrapport
Markedsanalyse	Delrapport
Mulighetsrom og siling	Delrapport
Netto ringvirkninger	Delrapport
Prising av naturinngrep	Delrapport
Prissatte virkninger	Delrapport
Transportanalyser	Delrapport
Usikkerhetsanalyse	Delrapport
Verkstedsrapport	Delrapport
Byutvikling, knutepunkt og arkitektur	Vedleggsrapport
Dokumentasjon av kostnadsestimat	Vedleggsrapport
Gjennomføring- og kontraktstrategi	Vedleggsrapport
Markedsanalyse - Vedlegg	Vedleggsrapport
RAMS-vurdering	Vedleggsrapport
Referansealternativ Grenlandsbanen	Vedleggsrapport
Sammenstilling interessentanalyse	Vedleggsrapport

Dette dokumentet

KVU Grenlandsbanen – beskrivelse av konsepter

Utgitt mai 2016

Utgave nr 1

Utgitt av Strategi og samfunn øst

Postadresse Jernbaneverket, Postboks 4350, N–2308 Hamar

E-post postmottak@jbv.no

05280

Sentralbord/vakttelefon