

Infrastrukturforutsetninger

Vedlegg 6.6 KVVU GREEN



Utarbeidet av Jernbanedirektoratet i samarbeid med WSP	Saksnummer 202300894
Godkjent av Jernbanedirektoratet	Dokumentnummer 202300894-8
Dato: 26.06.2023	Versjon: 2
Endringslogg:	
Versjon 1 - 02.06.2023	Versjon til førsteutkast av alternativanalysen
Versjon 2 - 26.06.2023	Oppdatering iht. oppdatert usikkerhetsanalyse

Innhold

1	Introduksjon	4
2	Omformerstasjoner	5
2.1	Nordlandsbanen	5
2.1.1	Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved hel-elektrifisering (konsept 4)	5
2.1.2	Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med batteri (konsept 3)	6
2.1.3	Mulige plasseringer av omformerstasjoner på Nordlandsbanen for konsept 3 og 4	6
2.1.4	Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med hydrogen (konsept 2b)	10
2.1.5	Mulige plasseringer av omformerstasjoner på Nordlandsbanen for konsept 2b	10
2.2	Raumabanen	10
2.2.1	Anbefalt plassering av omformerstasjon ved hel-elektrifisering (konsept 4)	10
2.2.2	Anbefalt plassering av omformerstasjon ved del-elektrifisering med batteri (konsept 3)	11
2.2.3	Anbefalt plassering av omformerstasjon ved del-elektrifisering med hydrogen (konsept 2b)	11
2.2.4	Mulige plasseringer av omformerstasjoner på Raumabanen (alle konsepter)	11
2.3	Røros- og Solørbanen	13
2.3.1	Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved hel-elektrifisering (konsept 4)	13
2.3.2	Mulige plasseringer av omformerstasjoner på Røros- og Solørbanen i konsept 4	13
2.3.3	Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med batteri (konsept 3)	16
2.3.4	Mulige plasseringer av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med batteri (konsept 3)	17
2.3.5	Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med hydrogen (konsept 2b)	18
2.3.6	Mulige plasseringer av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med hydrogen (konsept 2b)	19
3	Kontaktledningsanlegg	20
4	Ombygging av tunneler	28
5	Ombygging/heving av overgangsbruer	32
5.1	Samlet oversikt	32
5.2	Nærføring til stasjoner og planoverganger	32
5.3	Overgangsbruer over jernbanen	33
6	Ombygging av fagverksbruer på jernbanen	37

1 Introduksjon

Dette notatet dokumenterer hva som er forutsatt vedørende infrastrukturelementene i de ulike konseptene. Hensikten er primært å sikre en ryddig dokumentasjon av hva som er forutsatt, bl.a. som grunnlag for kostnadsestimatene.

Det påpekes at forutsetningene som dokumenteres her, *ikke* utgjør en anbefaling om at det er slik innføringen av konseptet bør gjennomføres. Det er kun en dokumentasjon på at man i KVVU-fasen av prosjektet vurderte at det er slik utbyggingen av infrastruktur *kan* gjennomføres, på grunnlag av den informasjon som var tilgjengelig.

Notatet er organisert iht. infrastrukturelement.

2 Omformerstasjoner

I dette kapitlet oppsummeres vurderingene som har blitt gjort i arbeidet med KVV GREEN rundt behov for antall og plassering av omformerstasjoner. For hver banestrekning presenteres først behovet for omformerstasjoner og hva som er forutsatt i KVV-en, under overskrift «Anbefalt plassering av...». Disse delkapitlene er det samme som i rapport for alternativanalysen. Etterpå følger en oversikt over de mulige plasseringene som er vurdert, under overskrift «Mulige plasseringer av...».

Selv om arbeidet er i tidlig fase, og det kan dukke opp andre løsninger som gir endring i plasseringene, er det ønskelig å redusere usikkerheten knyttet til plassering av omformerstasjoner noe. Det presiseres at mange av disse lokasjonene må anses som svært usikre i denne fasen i arbeidet.

Valg av foreslåtte lokasjoner er basert på et ønske om å plassere omformerstasjonene nærmest mulig jernbanen, med nærhet til nasjonalt strømmnett med tilstrekkelig kapasitet, samt minst mulig inngrep i bebyggelse og sårbar natur, samt adekvate grunnforhold (lite sprenging og ikke kvikkleire).

Forutsetninger

De forutsettes AT-system med 120-130 km mellom omformerstasjonene, forutsatt mating fra begge sider for hel-elektrifiseringskonseptet. For del-elektrifisering forsøkes omformeren plassert relativt sentralt i den aktuelle strekningen, med mindre andre hensyn tilsier at det ikke er ønskelig (spesielt nærhet til nasjonalt strømmnett). Dette for å redusere spenningsfall og for å gi bedre elektriske forutsetninger for togene.

Det forutsettes bruk av restkapasitet i eksisterende omformere, der dette er kjent. Dette gjelder Hell, Hamar, Kongsvinger, Lundamo og Dombås omformerstasjoner, som beskrevet i det følgende.

Det forutsettes bruk av nye, statiske, omformerstasjoner. Effektbehov for omformerstasjon er 2x18 MVA. Det er to omformere per stasjon, for å sikre redundans i strømforsyningen. Bane NOR har et overskudd av eldre roterende omformere som kan plasseres på Rørosbanen. Dette bør undersøkes nærmere i videre arbeid, og kan potensielt redusere kostnadene til elektrifisering.

For konsept 4 hel-elektrifiseringskonseptet forutsettes AT-system med 120-130 km mellom omformerstasjonene, forutsatt mating fra begge sider. På strekninger med lav trafikk og lite helninger kan lengre avstander aksepteres. Forutsetningen om 120 km mellom stasjonene tøyes noe med den plasseringen som legges til grunn i denne fasen av konseptvalgutredningen, og bør vurderes nærmere i det videre. På strekninger med lav trafikk og lite helninger kan lengre avstander aksepteres, og potensielt redusere antallet omformerstasjoner.

For konsept 3 batteri med del-elektrifisering forsøkes omformeren plassert relativt sentralt i de elektrifiserte ladestrekningene, med mindre andre hensyn, som nærhet til nasjonalt strømmnett, tilsier at en annen lokasjon er bedre. Dette for å redusere spenningsfall og for å gi bedre elektriske forutsetninger for togene.

For konsept 2b hydrogen med del-elektrifisering er omformerne forsøkt plassert iht. samme prinsipp som for konsept 3 batteri.

Det forutsettes bruk av restkapasitet i eksisterende omformere, der dette er kjent. Dette gjelder Hell, Hamar, Kongsvinger, Lundamo og Dombås omformerstasjoner. Dette beskrives nærmere i det følgende.

Det forutsettes bruk av nye, statiske omformere i nye omformerstasjoner. Effektbehov for omformerstasjon er 2x18 MVA eller lavere. Ettersom 18 MVA er det som er tilgjengelig på markedet, forutsettes det bruk av denne typen omformere. Det er to omformere per stasjon, for å sikre redundans i strømforsyningen. Bane NOR har et overskudd av eldre roterende omformere som kan plasseres på Rørosbanen eller Raumabanen. Dette bør undersøkes nærmere i videre arbeid, og kan potensielt redusere kostnadene til elektrifisering (anlagsvis med ca. 60 mill. per omformerstasjon).

2.1 Nordlandsbanen

Nordlandsbanen antas elektrifisert frem til Stjørdal som følge av pågående arbeid med elektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen. Den siste omformerstasjonen på denne banen ligger på Hell, og er dimensjonert for å elektrifisere helt opp til Steinkjer. Avstanden mellom Hell og Bodø langs jernbanesporet er om lag 700 km.

2.1.1 Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved hel-elektrifisering (konsept 4)

Omformerstasjoner på Nordlandsbanen er plassert med utgangspunkt i en ca. avstand mellom omformerstasjoner på 120-130 km. For å sikre mating av strøm fra begge sider av alle delstrekningene, er det ønskelig med en omformerstasjon plassert nær Bodø stasjon, om mulig (med hensyn til kobling til nasjonalt strømmnett og ønske om å begrense inngrep i Bodø sentrum). Avstanden mellom Hell og Bodø er ca. 700 km langs jernbanen, noe som gir behov for 6 omformerstasjoner med en gjennomsnittlig avstand på ca. 116 km. For å sikre nærhet til nasjonalt strømmnett tøyes dette opptil 150 km på ett strekk, som kan være akseptabelt på strekninger uten høye stigningsforhold.

Det er i denne fasen av arbeidet forutsatt samme plassering av omformerstasjoner i konsept 4 Elektrifisering og konsept 3 Batteri. Med hel-elektrifisering kan det åpnes andre muligheter for plassering av omformerstasjoner enn ved del-elektrifisering. Det avhenger av hvor og i hvilken grad det er nærføring mellom nasjonalt strømmnett og jernbanen. I denne fasen legges det imidlertid til grunn de samme plasseringene som for del-elektrifisering. Eventuell optimalisering og nærmere utredning av plasseringene må utredes i en senere fase.

Dersom man forutsetter ca. 130 km mellom omformerstasjonene og ensidig mating av de siste 50 km inn mot Bodø, kan det kanskje være tilstrekkelig med 5 omformerstasjoner. Ulike løsninger som gjør det mulig å redusere kostnadene bør vurderes nærmere i eventuelt videre arbeid med hel-elektrifisering av Nordlandsbanen i senere faser. I KVV Green er det ønskelig å legge til grunn en standard løsning, og det forutsettes dermed behov for 6 omformerstasjoner på Nordlandsbanen i denne fasen.

Følgende tabell beskriver en anlagsvis plassering. Det er ønskelig med plassering nærmest mulig jernbanen, med nærhet til nasjonalt strømmnett med tilstrekkelig kapasitet, samt minst mulig inngripen i bebyggelse, sårbar natur, grunnforhold (lite sprenging og ikke kvikkleire), osv. Det presiseres at disse plasseringene bør anses som svært foreløpige.

Tabell 1 Omformerstasjoner på Nordlandsbanen, konsept 3 og 4

Km.	Ca. sted	Merknad
Ca. 125	Steinkjer	2 km nord for Steinkjer stasjon.
Ca. 260	Tunnsjødal	Fra 66 kV i Tunnsjødal transformatorstasjon vil det være behov for ca. 4,5 km 66 kV kraftledning frem til jernbanen. Kapasiteten i Tunnsjødal transformatorstasjon er god med 420 kV tilknytning. Den lange kraftledningen vil være kostnadsdrivende og tidskrevende mht. Tillatelser. Videre nordover fra Tunnsjødal finnes det få alternativer innen rimelig avstand.
Ca. 407	Mosjøen	145 kV Mosjøen transformatorstasjon er et sterkt punkt i kraftnettet. Ved det industrielle baneområdet rett øst for stasjonen er det plass til å kunne etablere omformer.
Ca. 520	Storforshei	Forsyning fra 132 kV Ørtfjellvegen transformatorstasjon ved Storforshei nord for Mo i Rana. vil kreve etablering av ca. 1 km kraftledning parallelt med eksisterende 132 kV kraftledning tilbake til jernbanen for etablering av omformerstasjon nær Bjørnheia.
Ca. 650	Rognan	132 kV Rognan transformatorstasjon er i umiddelbar avstand til jernbanen

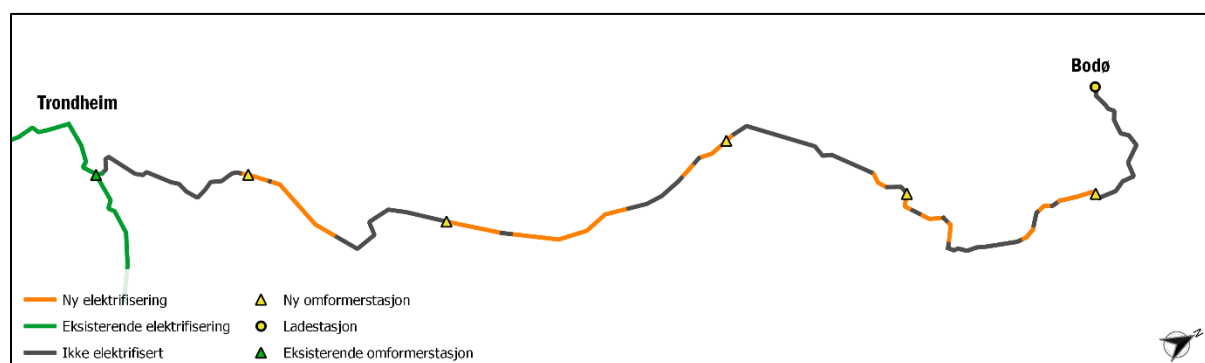
Ca. 725	Tjønndalen	132 kV Tjønndalen transformatorstasjon ligger i umiddelbar nærhet til jernbanen og synes å ha god mulighet og kapasitet for utvidelse, samt plass til nærliggende omformerstasjon. Unngår behovet for krevende plassering i Bodø.
---------	------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.1.2 Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med batteri (konsept 3)

For Nordlandsbanen er det tatt utgangspunkt i forslaget til deelektrifisering fra NULLFIB2, med noen justeringer med hensyn til overgangsbruer, tunneler og energinivå i batteriet. Andelen elektrifisering landet på 34,5 %. Tabell 2 beskriver deelektrifiseringen for strekningen, mens Figur 1 viser forslaget til deelektrifisering og plassering av omformerstasjoner. Det er lagt til grunn en enklere ladestasjon i Bodø for stasjonær lading på Bodø stasjon. Dette er fordi det er flere infrastrukturobjekter sør for Bodø som vil gjøre det kostbart å plassere en konvensjonell omformerstasjon og anlegge kontaktledningsanlegg. Nærmeste mulighet for lading i bevegelse er i Rognan.

Tabell 2 Plassering av omformerstasjoner ved deelektrifisering for Nordlandsbanen i konsept 3

Område	Plassering av omformerstasjon / stasjonær ladestasjon	Forsyner strekninger (jernbanekilometring)	Kommentar
Steinkjer - Sarrgrasmyra	2 km nord for Steinkjer jernbanestasjon, ca. 300 m nord-øst for 66 kV Steinkjer transformatorstasjon.	119,5-179,0	Se vedlegg om infrastrukturforutsetninger for bilde med plassering
Lassemoen- Majavatn	Tunnsjødal transformatorstasjon.	254,0 – 341,1	Det vil være behov for 4,5 km 66 kV kraftledning frem til jernbanen. God kapasitet med 420 kV tilknytning.
Eiterstrøm - Mosjøen	Mosjøen stasjon, industrielt baneområde rett øst for stasjonen.	379,2 – 410,4	Nærhet til 145 kV Mosjøen transformatorstasjon.
Mo i Rana - Dunderland	Bjørnheia, med forsyning fra 132 kV Ørtfjellvegen transformatorstasjon.	497,8 – 562,9	Vil kreve ca. 1 km kraftledning parallelt med eksisterende 132 kV kraftledning.
Lønsdal - Rognan	132 kV Rognan transformatorstasjon, helt intill jernbanen.	602 – 648,0	
Bodø	Stasjonær ladestasjon inntil sporet på stasjonen i Bodø		
Andel elektrifisering (kontaktledningsanlegg):		34,5%	Ikke regnet med elektrifiseringen planert til Stjørdal (Stjørdal-Bodø utgjør cirka 693 km)



Figur 1 Kart med illustrasjon av deelektrifisering og plassering av omformerstasjoner på Nordlandsbanen.

Som vist i tabellen og figuren så er det foreslått 6 omformerstasjoner. Dette ligger til grunn for estimat for investeringskostnader.

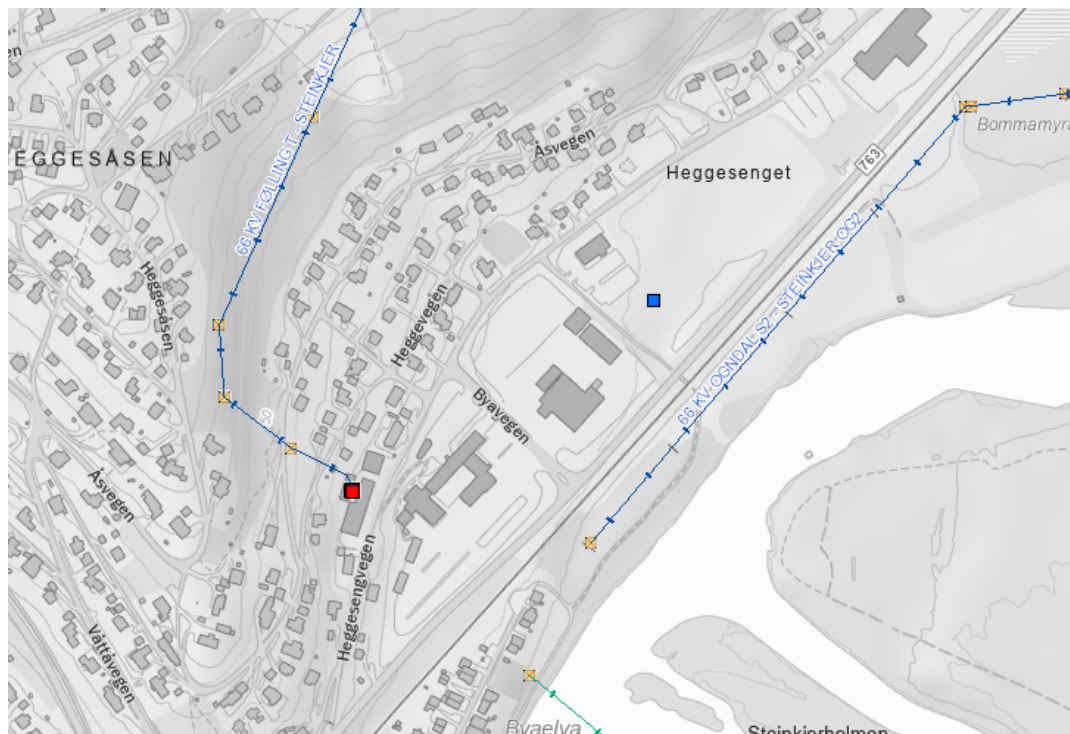
2.1.3 Mulige plasseringer av omformerstasjoner på Nordlandsbanen for konsept 3 og 4

De følgende underkapitlene beskriver mulige plasseringer av omformerstasjoner på Nordlandsbanen, basert på forutsetningene beskrevet over.

For hel-elektrifisering er det vurdert at vi kan legge til grunn samme omformerstasjoner som er vurdert tidligere for del-elektrifisering. Det innebærer opp til 150 km avstand mellom omformerstasjonene, som kan være akseptabelt på strekninger uten høye stigningsforhold. Med hel-elektrifisering kan det åpnes for andre muligheter for plassering av omformerstasjoner enn ved del-elektrifisering. Det avhenger av hvor og i hvilken grad det er nærføring mellom nasjonalt strømmnett og jernbanen. Eventuell optimalisering av plasseringene må utredes i en senere fase.

2.1.3.1 Steinkjer (Steinkjer-Sarrgrasmyra, km 119,5-179,0)

Det er konsesjonssøkt en omformerstasjon ca. 2 km nord for Steinkjer stasjon. Omformerstasjonen er tenkt lokalisert ca. 300 m nord-øst for Steinkjer transformatorstasjon (66 kV) i åpent, tilgjengelig område nær jernbanen. Det bør undersøkes om kapasiteten frem til transformatorstasjonen er god nok, men nærhet til 420 kV Ogdal stasjon tyder på at eventuelle tiltak vil være mulig.



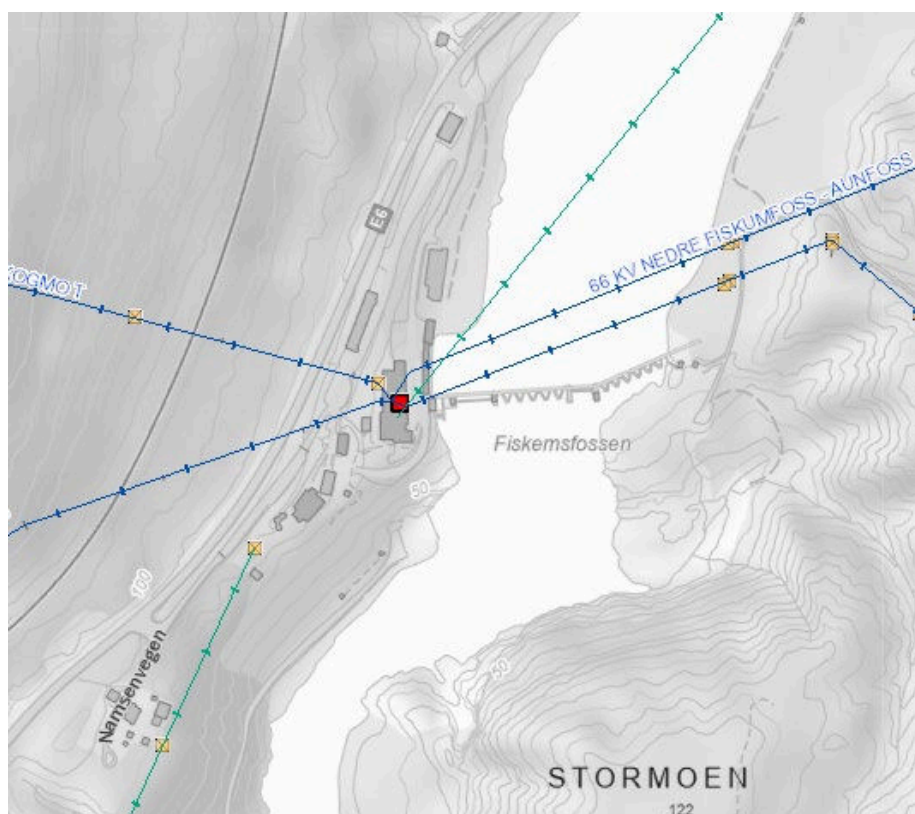
Figur 2. 66 kV Steinkjer transformatorstasjon (rød firkant) og konsesjonssøkt omformerstasjon (blå firkant)

2.1.3.2 Lassemoen-Majavatn (km 254,0 – 341,1)

For mating til strekningen Lassemoen-Majavatn foreslås tre ulike lokasjoner: Nedre Fiskumfoss, Åsmulfoss og Tunnsjødal. Det gjøres en overordnet vurdering av fordeler og ulemper i avsnittene under. Hva som blir det beste valget må utredes nærmere i senere faser.

Nedre Fiskumfoss (ved Harran)

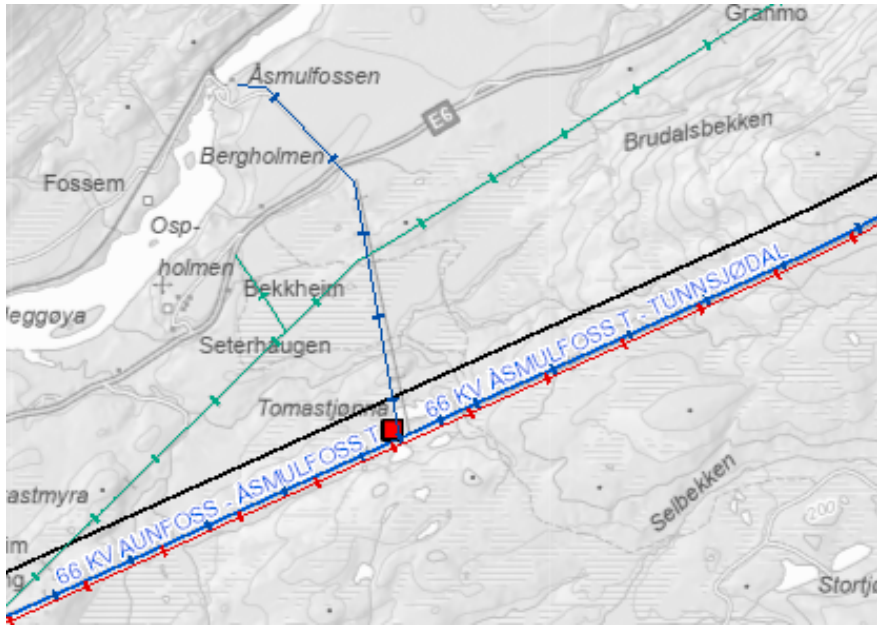
Nedre Fiskumfoss ved Harran er lokalisert ca. 25 km sør for Tunnsjødal transformatorstasjon. Punktet er et sterkt punkt i 66 kV nettet og skal i 2023 få nesten tredoblet produksjon. Stasjonen ligger ca. 180 m i luftlinje fra jernbanen. Nedre Fiskumfoss anses som det beste alternativet, men det må avklares at stasjonen har tilstrekkelig utvidelsesmulighet.



Figur 3. Nedre Fiskumfoss kraftverk

Åsmulfoss (ved Lassemoen)

Åsmulfoss kraftverk er lokalisert ca. 8 km sør-vest fra Tunnsjødal transformatorstasjon med god nærhet til jernbanen. Frem til Åsmulfoss kraftverk er det bygget en 66 kV kraftledning som produksjonsradial. Fra Åsmulfoss kraftverk til jernbanen er det ca. 200 m, og fra kraftverket til Åsmulfoss transformatorstasjon er det ca. 2,2 km. Kraftverkseier NTE og lokal netteier Tensio vil måtte avklare mulighet for tilknytning og kapasitet, men nærheten til baneanlegget gjør plasseringen interessant.

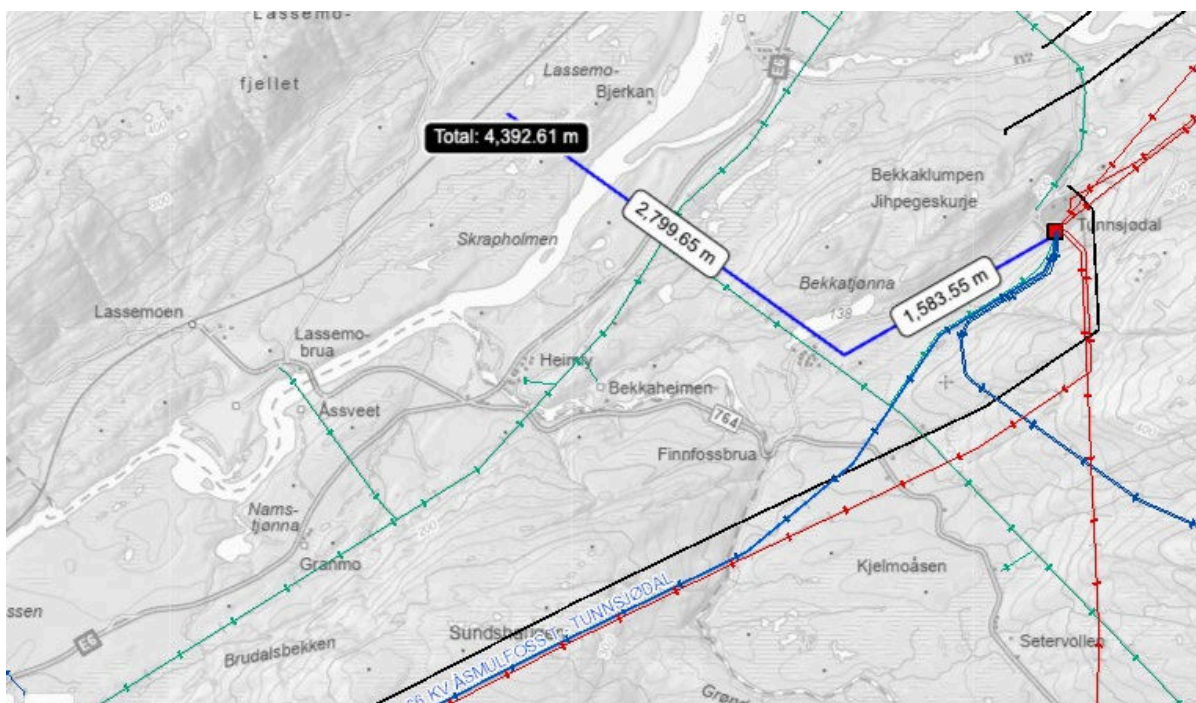


Figur 4. Åsmulfoss kraftverk (ved elven) og Åsmulfoss transformatorstasjon (rød firkant)

Tunnsjødal (ved Lassemoen)

Ved tilknytning til 66 kV i Tunnsjødal transformatorstasjon vil det være behov for ca. 4,5 km 66 kV kraftledning frem til jernbanen. Det er tilsynelatende gode forhold for etablering av omformerstasjon langs jernbanen i området. Kapasiteten i Tunnsjødal transformatorstasjon er god med 420 kV tilknytning. Den lange kraftledningen vil være kostnadsdrivende og tidskrevende mht. tillatelser.

Videre nordover fra Tunnsjødal finnes det få alternativer innen rimelig avstand.



Figur 5. Antatt kraftledningstrase fra Tunnsjødal transformatorstasjon til jernbanen.

2.1.3.3 Mosjøen (Eiterstraum-Mosjøen, km 379,2 – 410,4)

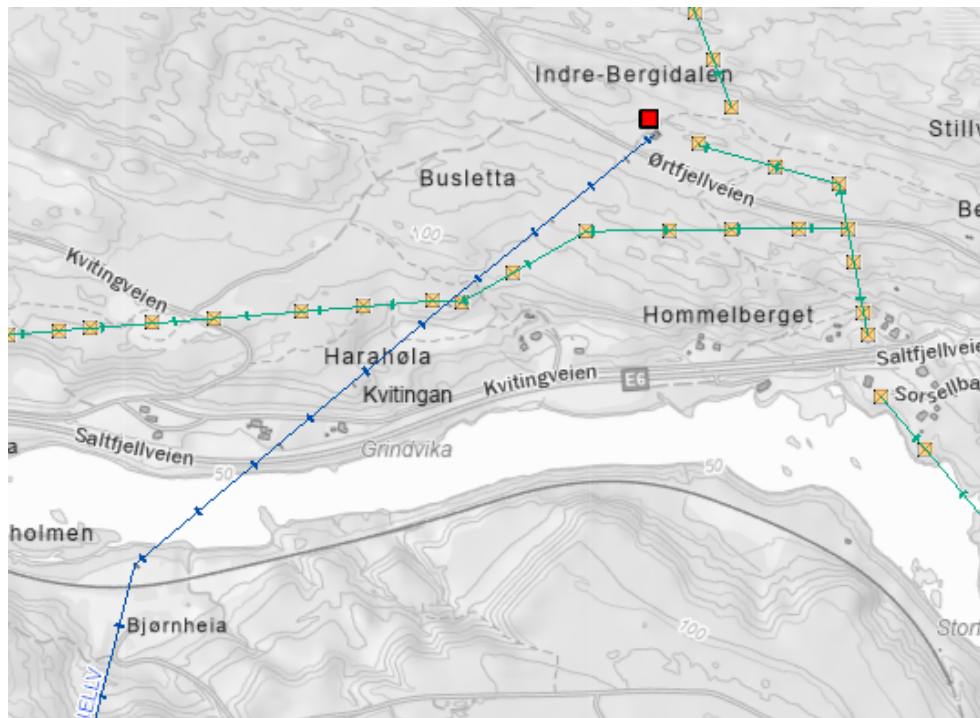
Ved Mosjøen stasjon er det nærhet til 145 kV Mosjøen. Transformatorstasjon er et sterkt punkt i kraftnettet og fremstår som godt egnet til forsyning til omformerstasjonen. Ved det industrielle baneområdet rett øst for stasjonen er det plass til å kunne etablere omformer.



Figur 6. Mosjøen transformatorstasjon (rød firkant) rett øst for jernbanen.

2.1.3.4 Storforshei (ved Mo i Rana, km 497,8 – 562,9)

Forsyning fra 132 kV Ørtfjellvegen transformatorstasjon ved Storforshei nord for Mo i Rana er det nordligste alternativet for forsyning sør for Saltfjellet. Det vil kreve etablering av ca. 1 km kraftledning parallelt med eksisterende 132 kV kraftledning tilbake til jernbanen for etablering av omformerstasjon nær Bjørnheia, se kart nedenfor. Det finnes mer eller mindre tilsvarende alternativer lengre sør, men ingen med åpenbare fordelere.

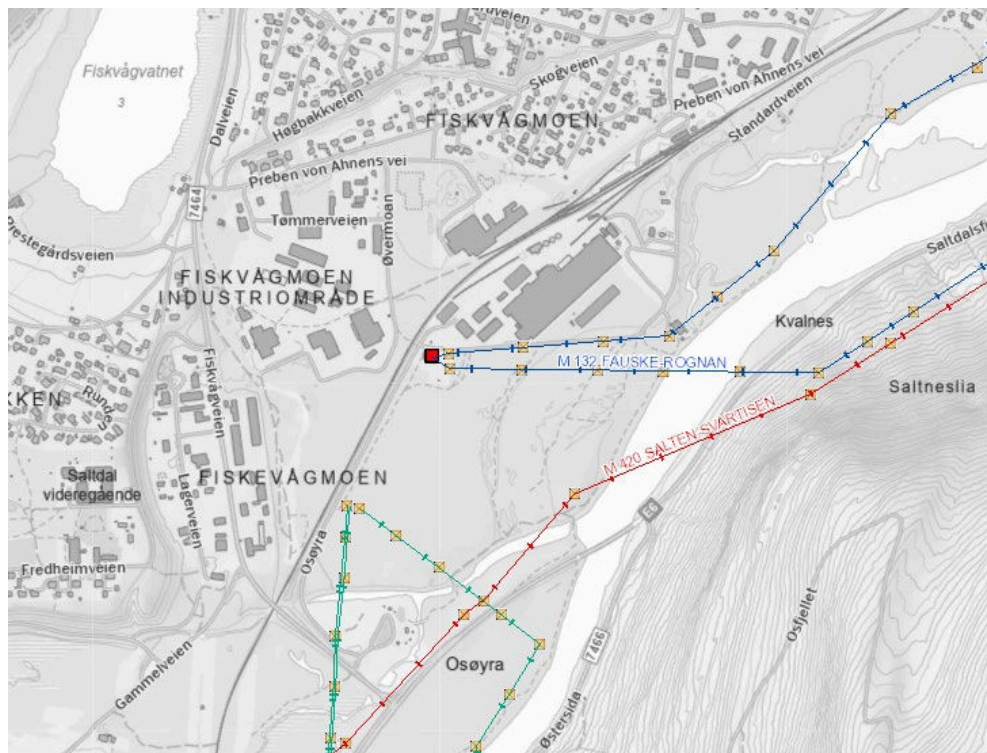


Figur 7. 132 kV Ørtfjellvegen (Storforshei) transformatorstasjon (rød firkant).

2.1.3.5 Rognan (Lønsdal-Rognan, km 602-648)

Det finnes ingen høyspentinfrastruktur med kapasitet til omformerstasjon sør for Rognan på strekningen Lønsdal-Rognan.

132 kV Rognan transformatorstasjon er i umiddelbar avstand til jernbanen og det synes som gode muligheter til å etablere omformerstasjon helt inntil jernbanen.



Figur 8. 132 kV Rognan transformatorstasjon (rød firkant).

2.1.3.6 Tjønndalen (Rognan-Bodø)

132 kV Tjønndalen transformatorstasjon ligger i umiddelbar nærhet til jernbanen og synes å ha god mulighet og kapasitet for utvidelse, samt plass til nærliggende omformerstasjon. Plasseringen er god, og det finnes ingen tilsvarende alternativer i nærheten. Omformerstasjonen vil mate til tog på strekningen Rognan-Bodø.



Figur 9. 132 kV Tjønndalen transformatorstasjon (rød firkant).

2.1.4 Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med hydrogen (konsept 2b)

For å holde kostnader til infrastruktur lave, er det også forsøkt å unngå å elektrifisere gjennom tunneler og under bruer som må bygges om dersom det skal bygges ny kontaktledning. Se kapittel **Feil! Fant ikke referanseilden.** for nærmere omtale av metode som er benyttet for vurdering av ombyggingsbehov i tunneler.

Simuleringene er utført ved hjelp av en iterativ prosess der godstog er kjørt mellom endepunktene for hver banestrekning for å finne en passende delelektrifisering som senker forbruket av hydrogen. Dette er beskrevet utførlig i underlagsrapport om simulering. I dette kapittelet presenteres et utvalg av informasjonen.

Delelektrifisering av Nordlandsbanen

For Nordlandsbanen er fem strekninger ved Saltfjellet foreslått elektrifisert. Den totale andelen elektrifisering er 10,7 % inkludert eksisterende elektrifisering mellom Trondheim-Stjørdal. I Figur 22 vises elektrifiseringen og forslaget til plassering av omformerstasjoner.

Tabell 3 Plassering av omformerstasjoner på Nordlandsbanen i konsept 2b

Område	Plassering av omformerstasjon / stasjonær ladestasjon	Forsyner strekninger (jernbanekilometrering)	Kommentar
Dunderland - Bolna	Bjørnheia, med forsyning fra 132 kV Ørtfjellvegen transformatorstasjon	542,9 - 576,2	Vil kreve ca. 1 km kraftledning ¹ parallelt med eksisterende 132 kV kraftledning.
Lønsdal - Røklund	132 kV Rognan transformatorstasjon, helt inntil jernbanen	596,2 - 634,0	
Andel elektrifisering med KL		6,1%	Ikke regnet med pågående elektrifisering Trondheim-Stjørdal

2.1.5 Mulige plasseringer av omformerstasjoner på Nordlandsbanen for konsept 2b

2.1.5.1 Bolna-Lønsdal (km 571-603)

Det finnes ingen høyspent infrastruktur over 22 kV som kan forsyne omformerstasjoner på strekningen. Nærmeste alternativer vil være som beskrevet i kapittel om Storforshei eller **Feil! Fant ikke referanseilden.**

Foreslått plassering

For del-elektrifisering er plassering på følgende steder aktuelt.

Kilometer	Sted	Merknad
Ca. 571-603	Bolna-Lønsdal (skal forsyne del-strekninger mellom Dunderland-Røklund)	Ny omformerstasjon i ca. dette området, nærmest mulig jernbanen. Se forslag på omformerstasjoner for batterikonseptet i tabellen over fra NULLFIB1. Det viser seg vanskelig å plassere omformerstasjon her. Rognan benyttes i stedet.

2.2 Raumabanen

2.2.1 Anbefalt plassering av omformerstasjon ved hel-elektrifisering (konsept 4)

Det antas å være ledig kapasitet i omformerstasjonen på Dombås på dagtid. Godstoget på Raumabanen går om kvelden, men persontrafikken går primært på dagtid. Hvis hele Raumabanen skal forsynes fra Dombås blir det ensidig mating, og spenningsforholdene må undersøkes, noe som er utenfor omfanget av denne KVI-en. Det

¹ Se nærmere forklaring under konsept 3, kapittel 8.3.

må videre også vurderes om det fungerer med tanke på tilgjengelighet. Hvis det oppstår en feil mellom Dombås og Åndalsnes vil togene vest for feilen (på Åndalsnessiden) miste strømforsyningen og blir stående fast uten en omformerstasjon til på strekningen.

Det legges til grunn én ny omformerstasjon i nærheten av Åndalsnes, ved Grytten, rett ved jernbanesporet. Sammen med omformerstasjonen på Dombås gir dette tosidig mating på mesteparten av linjen. Plasseringen er felles for alle konsepter.

Raumabanen er ca. 115 km lang, og kan muligens forsynes med strøm kun fra omformerstasjonen på Dombås. Det er imidlertid noe som krever grundig utredning av belastning over døgnet, spenningsforhold og konsekvensen av eventuelle feil på kontaktledningsanlegget.

Tabell 4 Omformerstasjon på Raumabanen, alle konsepter

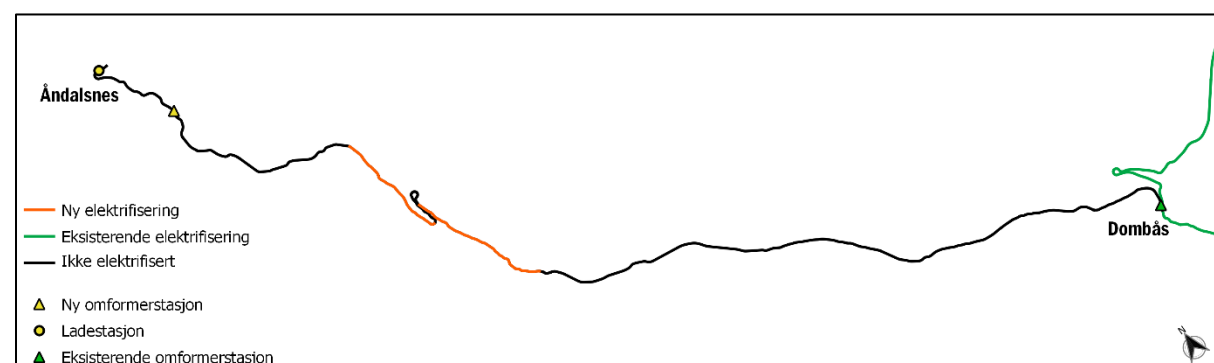
Km.	Ca. sted	Merknad
Ca. 450	Grytten	132 kV Grytten transformatorstasjon. Ca. 6 km utenfor Åndalsnes stasjon.

2.2.2 Anbefalt plassering av omformerstasjon ved del-elektrifisering med batteri (konsept 3)

For Raumabanen ble det tatt utgangspunkt i forslaget til deelektrifisering fra NULLFIB2, der det er stort energibehov på midten av strekningen der hellingen er størst. Andelen elektrifisering landet på 19,7 %. Tabell 5 beskriver deelektrifiseringen for strekningen, mens Figur 10 viser forslaget til deelektrifisering og plassering av omformerstasjon. Utover dette så er det lagt til grunn en ladestasjon i Åndalsnes for stasjonær lading. Det skal nevnes at det elektrifiseres på den delen av strekningen hvor energibehovet er størst og hvor elektrifiseringen gjør størst nytte for batteridriften. Det sammenfaller med å være på et av de mest spektakulære punktene på det norske jernbanenettet, og det er ikke vurdert påvirkning på landskapsbildet.

Tabell 5 Plassering av omformerstasjoner ved del-elektrifisering på Raumabanen i konsept 3

Område	Plassering av omformerstasjon / stasjonær ladestasjon	Forsyner strekninger (jernbanekilometring)	Kommentar
Åndalsnes	132 kV Grytten stasjon (omtrent ved km 448)	401,5 – 429,5	Kortere enn 100 m fra jernbanen, synes å være tilgjengelig areal.
Andel elektrifisering (kontaktledningsanlegg):		19,7%	(Dombås-Åndalsnes utgjør cirka 114 km)



Figur 10 kart med illustrasjon av deelektrifiseringen og plassering av omformerstasjoner på Raumabanen.

Som vist i tabellen og figuren så er det foreslått 1 omformerstasjon og 1 ladestasjon. Dette ligger til grunn for estimat for investeringskostnader. Som en del av videre bearbeiding av konseptet er det også foreslått en alternativ infrastruktur, se kapittel 2.2.4

2.2.3 Anbefalt plassering av omformerstasjon ved del-elektrifisering med hydrogen (konsept 2b)

For Raumabanen ble det tatt utgangspunkt i forslaget til del-elektrifisering fra batterikonseptet, hvor det er stort energibehov på midten av strekningen der hellingen er som størst. Andelen elektrifisering er på 19,7 %, og i Figur ab vises elektrifiseringen og forslaget til plassering av omformerstasjon.

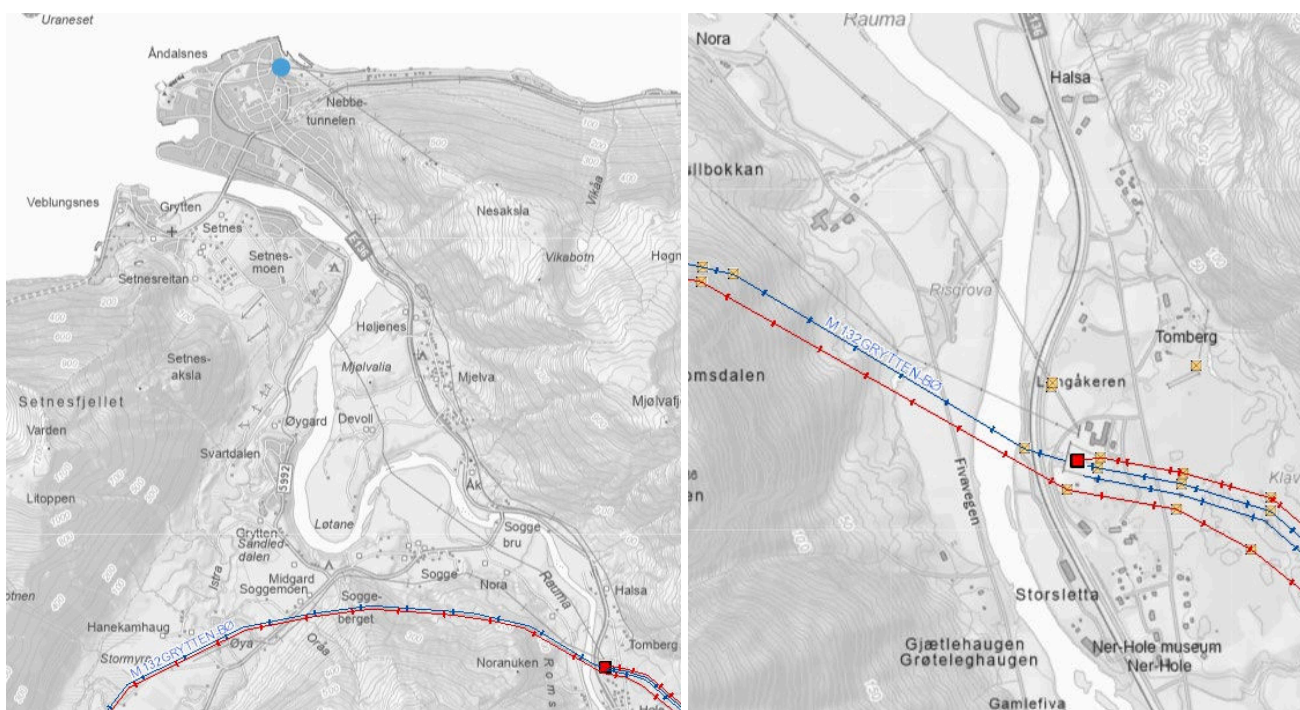
Tabell 6 Plassering av omformerstasjoner på Raumabanen i konsept 2b

Område	Plassering av omformerstasjon / stasjonær ladestasjon	Forsyner strekninger (jernbanekilometring)	Kommentar
-	132 kV Grytten stasjon	401,5 – 429,5	Kortere enn 100 m fra jernbanen, synes å være tilgjengelig areal.
Andel elektrifisering med KL		19,7%	Omfatter ikke eksisterende elektrifisering av Dombås stasjon

2.2.4 Mulige plasseringer av omformerstasjoner på Raumabanen (alle konsepter)

Det er to mulige plasseringer av omformerstasjon på Raumabanen. I nærheten av Åndalsnes finnes ett.

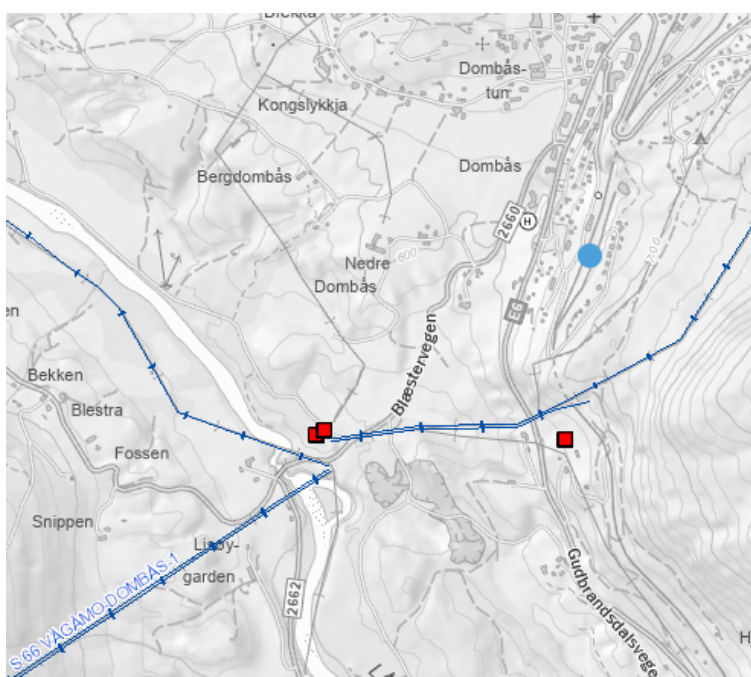
2.2.4.1 Åndalsnes stasjon



Figur 11 Åndalsnes stasjon merket med blå prikk. Foreslått plassering av omformerstasjon merket med rød prikk.

Ved Åndalsnes stasjon (blå prikk) er det ingen sterke forsyningspunkter. Nærmeste mulige tilknytningspunkt vil være 132 kV Grytten stasjon. Grytten stasjon etablert under 100 m fra Raumabanen og det kan synes å være tilgjengelige areal for etablering av omformerstasjon i umiddelbar nærhet til transformatorstasjonen.

2.2.4.2 Dombås stasjon

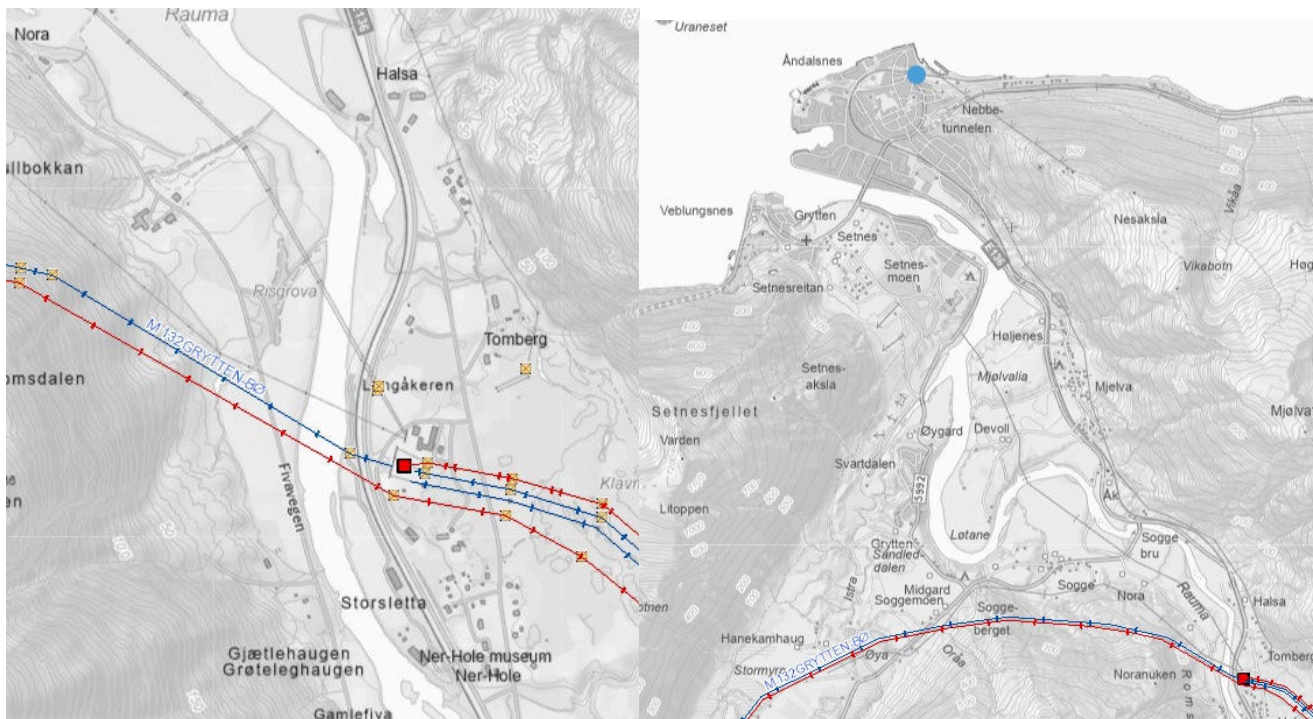


Figur 12. Dombås stasjon merket med blå prikk, omformerstasjon med rød prikk.

Ved Dombås stasjon er det etablert omformerstasjon (rød firkant rett sør for Dombås stasjon) tilknyttet 66 kV nettet med kraftledning rett sør for Dombås stasjon. Det finnes ikke alternative spenningsnivåer for tilknytning i nærheten.

I KVV Green legges det dermed til grunn én ytterligere omformerstasjon i nærheten av Åndalsnes, ved Grytten.

2.2.4.3 Åndalsnes



Figur 13 Foreslått plassering av omformer (rød firkant) nær Åndalsnes stasjon (blå prikk).

Ved Åndalsnes stasjon (blå prikk) er det ingen sterke forsyningspunkter. Nærmeste mulige tilknytningspunkt vil være 132 kV Grytten stasjon. Grytten stasjon etablert under 100 m fra Raumabanen og det kan synes å være tilgjengelige areal for etablering av omformerstasjon i umiddelbar nærhet til transformatorstasjonen.

2.3 Røros- og Solørbanen

Rørosbanen går fra Hamar til Støren og er 348 km lang. Solørbanen går fra Elverum på Rørosbanen, til Kongsvinger på Kongsvingerbanen og er 91 km lang. For å identifisere behovet for omformerstasjoner i forbindelse med elektrifisering av Røros- og Solørbanen er det hensiktsmessig å dele banene i to strekninger: Hamar-Elverum-Kongsvinger, og Elverum-Støren.

2.3.1 Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved hel-elektrifisering (konsept 4)

For å identifisere behovet for omformerstasjoner i forbindelse med elektrifisering av Røros- og Solørbanen er det hensiktsmessig å dele banene i to strekninger: Hamar-Elverum-Kongsvinger, og Elverum-Støren.

For strekningen Hamar-Elverum-Kongsvinger så vil ny omformerstasjon som er under bygging på Hamar være dimensjonert for å håndtere elektrifisering av hele denne strekningen, sammen med eksisterende omformerstasjon på Kongsvinger. Det er med andre ord ikke behov for nye omformerstasjon for å forsyne denne strekningen med strøm.

For strekningen Elverum-Støren, så vil også ny omformerstasjon på Hamar bidra med strømforsyning et stykke nord for Elverum. Videre kan eksisterende omformerstasjon på Lundamo forsyne nordre del av Rørosbanen. Det gir behov for to nye omformerstasjoner på Rørosbanen mellom Elverum og Støren. Disse kan plasseres på Koppang og Tolga, som beskrevet under. Avstandene mellom omformerstasjonene er litt over 120 km, men det vurderes som akseptabelt i lys av banen er relativt lite trafikkert. Ved elektrifisering kan trafikkmengdene øke som følge av at lavere kostnader gjør det attraktivt å kjøre flere godstog (både kombitog og tømmertog) på Røros- og Solørbanen, noe som må tas i betraktning vi videre utredninger av akseptable avstander mellom omformerstasjonene.

Plasseringen av omformerstasjonene på Rørosbanen er forskjellig i de ulike konseptene.

Tabell 7 Omformerstasjoner på Røros- og Solørbanen i konsept 4

Km.	Ca. sted	Merknad
Ca. 247	Koppang	Rett sør for Koppang sentrum. Ca. 1 km kraftledning fra 66 kV Koppang transformatorstasjon.
Ca. 370	Tolga	Tilkobling til 132 kV Tolga transformatorstasjon, nordøst for Tolga stasjon.

2.3.2 Mulige plasseringer av omformerstasjoner på Røros- og Solørbanen i konsept 4

2.3.2.1 Elverum (Rørosbanen)

På Elverum møtes Solørbanen og Rørosbanen og det virker å være mulige areal for plassering av omformerstasjon i nordenden av Elverum jernbanestasjon som vil kunne dekke begge banestrekningene.

Figur 6 nedenfor viser foreslått plassering av omformerstasjon ved blå prikk, samt 66 kV Elverum transformatorstasjon ved rød firkant. Fremføring av 66 kV kraftledning eller kabler kan skje over hovedsakelig landbruksjord langs banestrekningen.



Figur 14 Elverum omformerstasjon foreslått plassering (blå prikk).

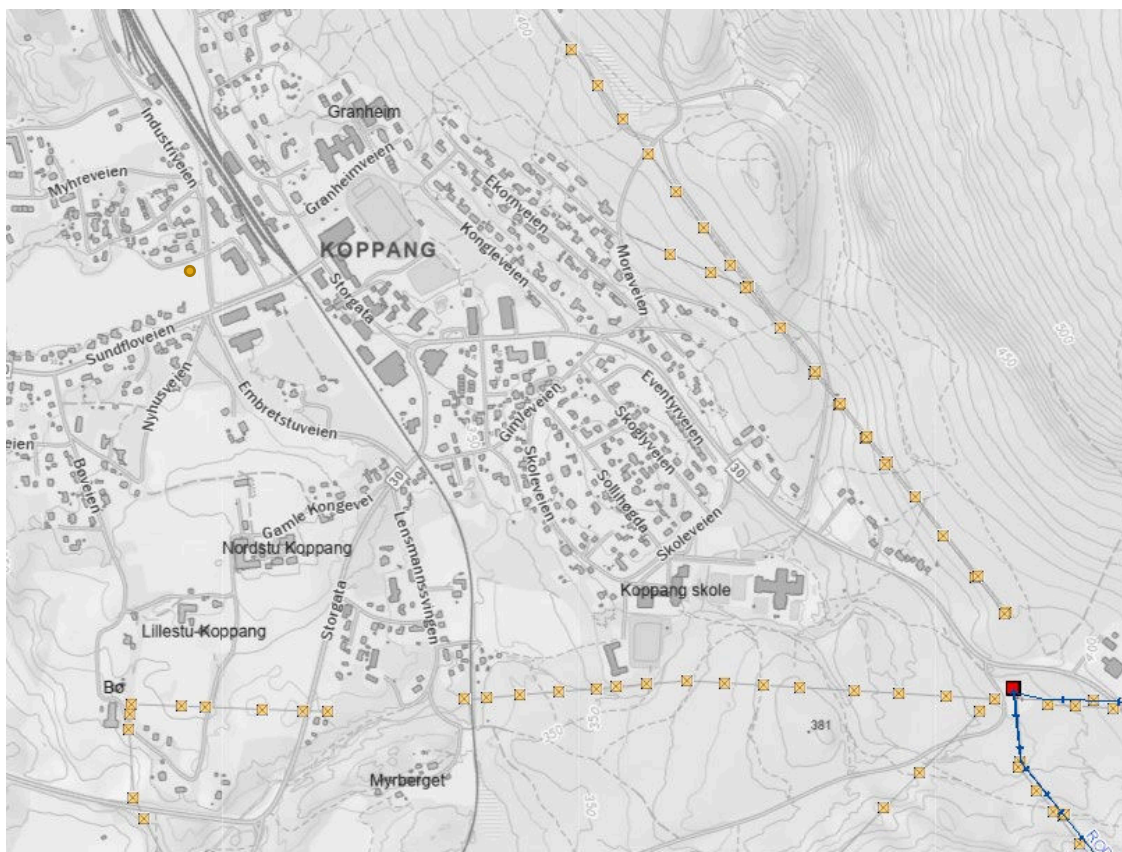
Alternative plasseringer av omformerstasjonen er ikke åpenbar siden området rundt Elverum er tett befolket og kraftnettet rundt ikke har umiddelbar nærhet til jernbanestrekningene.

For Solørbanen vil nærmeste tilknytningspunkt nær banestrekningen være ca. 7 km sør for Elverum i 132 kV Heradsbygd transformatorstasjon ved Heradsbygd.

For Rørosbanen vil nærmeste tilknytningspunkt nær banestrekningen være ca. 15 km sør-vest for Elverum i 66 kV Hommerstad transformatorstasjon ved Bergum.

2.3.2.2 Koppang – Frøberstad

Retten sør for Koppang sentrum (247 km) vil det kunne etableres en omformerstasjon nær Rørosbanen ved å fremføre ca. 1000 m kraftledning fra 66 kV Koppang transformatorstasjon parallelt med eksisterende kraftledning og med god avstand til andre tiltak. Plassering av omformerstasjon vil kunne gjøres helt inntil jernbanen.



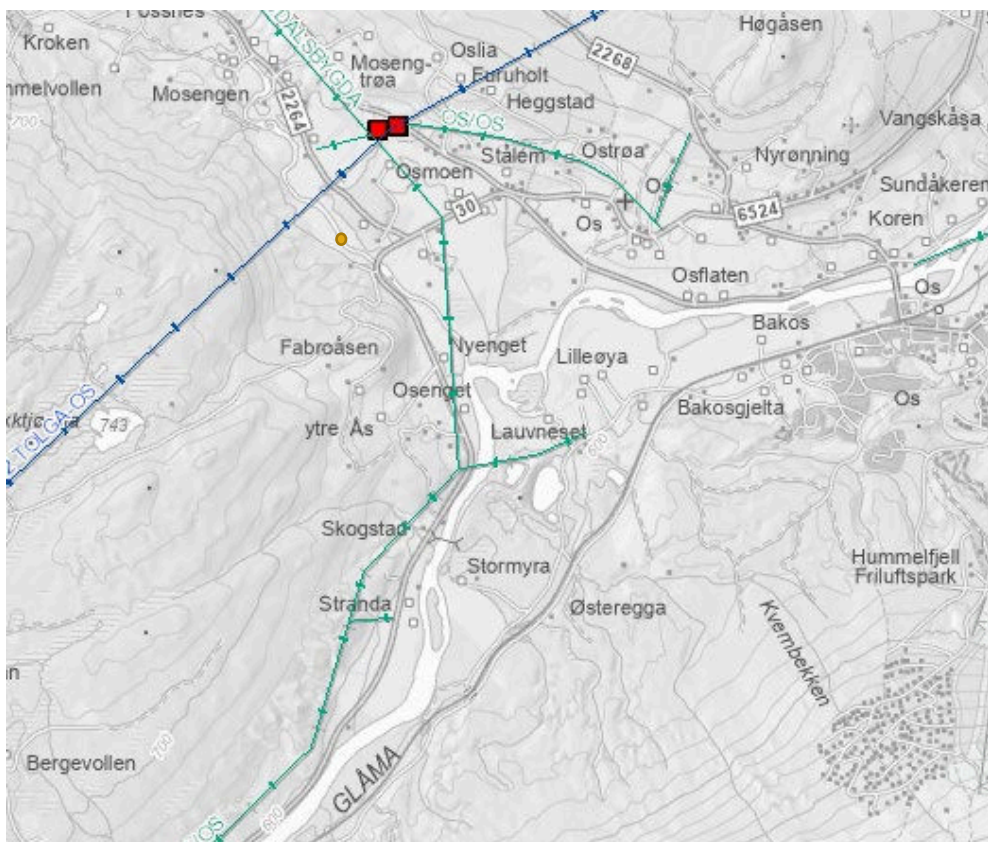
Figur 15 Koppang stasjon. Mulig omformerstasjon vist ved blå ring, 66 kV Koppang transformatorstasjon angitt med rød firkant..

Figur 16. Koppang stasjon. Mulig omformerstasjon vist ved blå ring, 66 kV Koppang transformatorstasjon angitt med rød firkant. Nord for Koppang sentrum (249-259 km) er det ingen gode mulige punkter for energiforsyning uten en lengre kraftledning.

2.3.2.3 Os

Retten sør for Os jernbanestasjon er det mulighet for tilknytning til 132 kV Os transformatorstasjon. Direkteavstanden til jernbanen er 2,2 km. Det synes å kunne etableres en kraftledningskorridor til jernbanen til et punkt sør for Bakosgjelta for plassering av omformestasjon, men det kan være konfliktfylt nær annen bebyggelse.

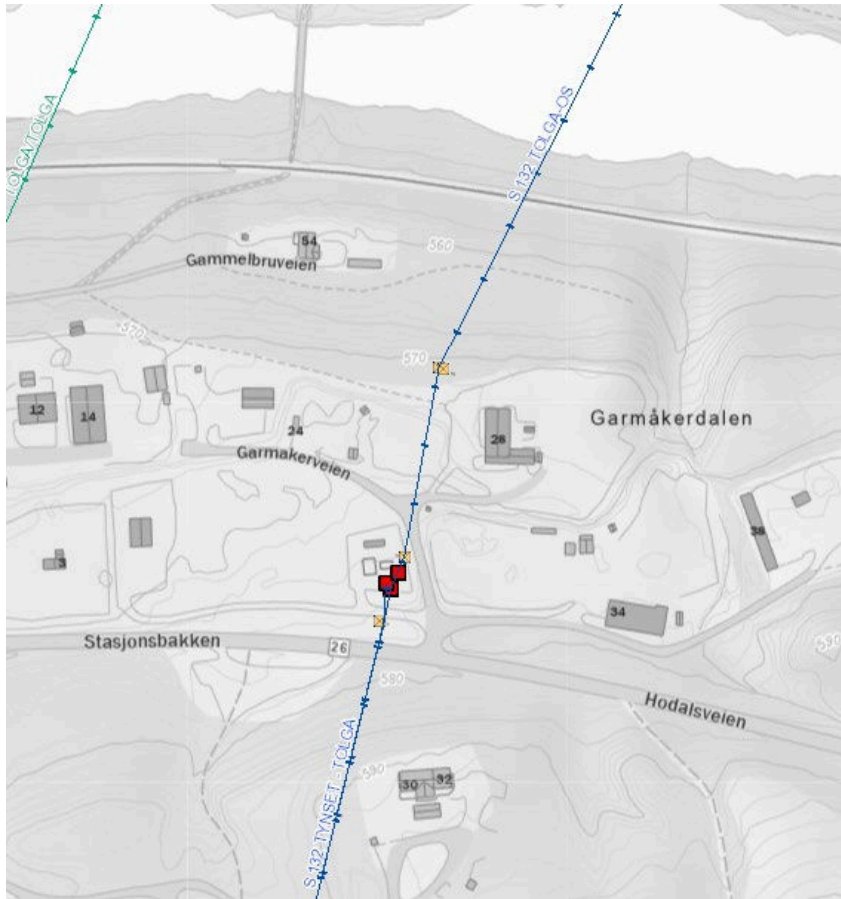
Hvis mulig synes en tilknytning med omformerstasjon nær jernbanen i Tolga som raskere gjennomførbar og rimeligere økonomisk.



Figur 17 132 kV Os transformatorstasjon (rød firkant). Mulig plassering av omformerstasjon sør for Bakosgjelta (blå sirkel).

2.3.2.4 Tolga

132 kV Tolga transformatorstasjon er lokalisert ca. 1,5 km nord-øst for Tolga stasjon og det synes mulig å kunne etablere en omformerstasjon nær ved jernbanen. Avstanden fra transformatorstasjonen til jernbanen er ca. 180m.

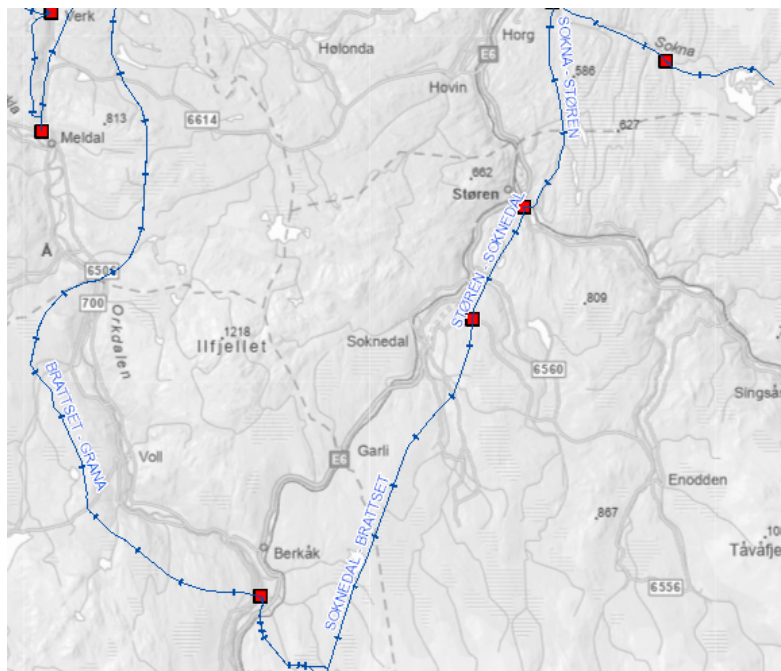


Figur 18 132 kV Tolga transformatorstasjon (rød firkant).

2.3.2.5 Støren (mater til både Dovrebanen og Rørosbanen)

For etablering av omformeranlegg i dette området synes det å være to hovedalternativer:

1. Det finnes arealer som synes egnet til å etablere en omformerstasjon rett ved 72 kV Støren transformatorstasjon. En slik plassering vil være midt mellom de to banelinjene Rørosbanen (450m avstand) som går østover og Dovrebanen (750 m avstand) som går sør fra Støren og vil således kunne forsyne begge veier om ønskelig. Kabling eller luftledning på banespenning frem til jernbanen kan være aktuelt. Eventuelt fremføres korte kraftledninger på 72 kV til hver av banestrekningene for etablering av omformeranlegg nær banen.
2. Fremføring av 72 kV kraftledning fra Støren transformatorstasjon til området ved Støren jernbanestasjon for etablering av omformerstasjon på egnet areal øst eller vest for elven Gaula.



Figur 19. Toglinjer i Støren-området



Figur 20. 132 kV i Støren-området

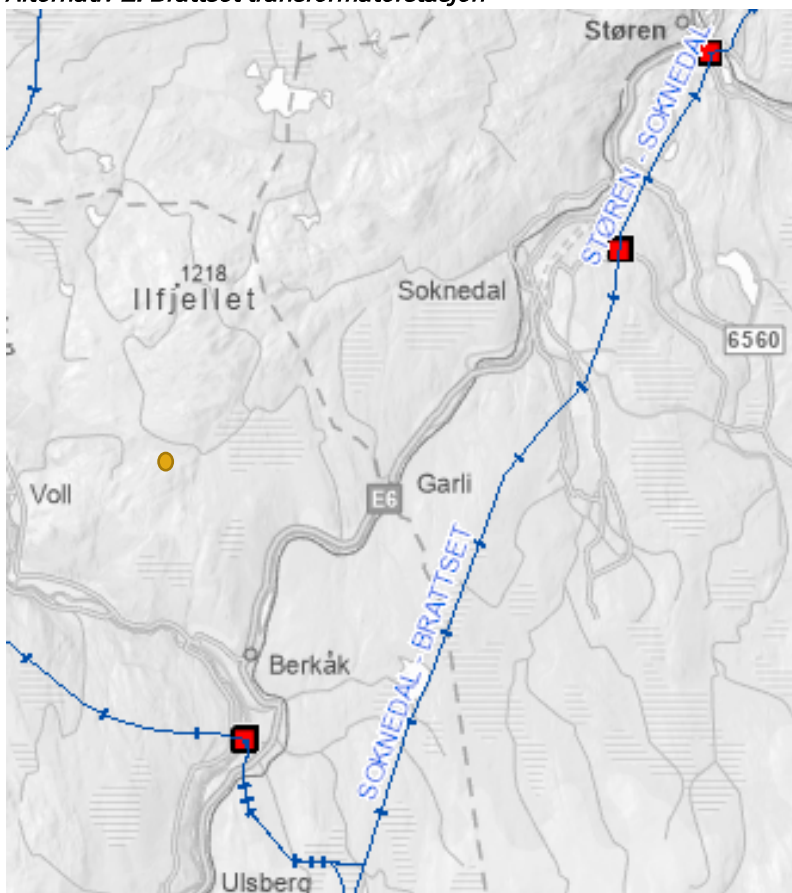
Alternativ 1: nær Støren transformatorstasjon

I området ved Støren er det pr i dag ikke tilgang til 132 kV forsyning. Sørøst for sentrum av Støren finnes 72 kV Støren transformatorstasjon. Det må undersøkes om denne har kapasitet for utvidelse med 2x18 MVA, men det er ikke usannsynlig.



Figur 21. Støren sentrum, Støren stasjon angitt med blå prikk, 72 kV Støren transformatorstasjon angitt med rød firkant.

Alternativ 2: Brattset transformatorstasjon



Figur 22. 132 kV Brattset transformatorstasjon angitt ved rød firkant sør for Berkåk.

Nærmeste punkt for 132 kV forsyning vil være 132 kV Brattset transformatorstasjon ved Berkåk (se figur 1), ca. 30 km sør for Støren. Stasjonen er ca. 1000 m i luftlinje med lite bebyggelse fra Dovrebanen og kan således være aktuelt som alternativ forsyning dersom ikke 72 kV Støren transformatorstasjon har tilstrekkelig kapasitet til begge strekningene.

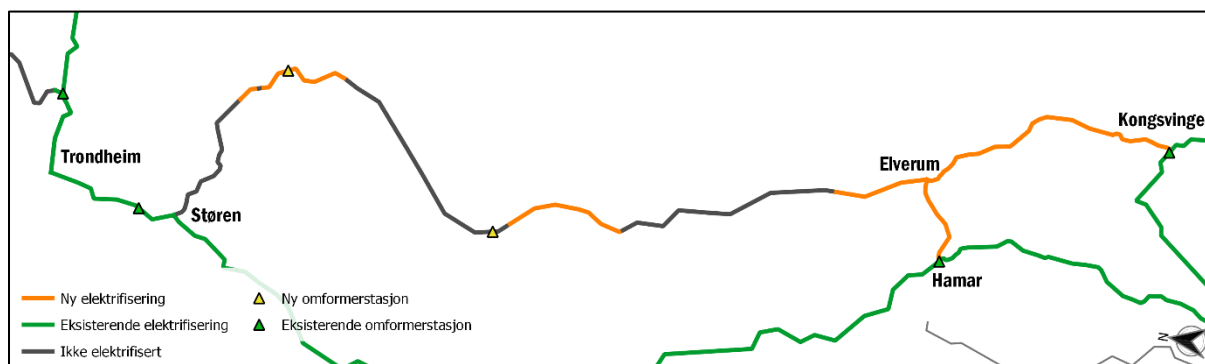
2.3.3 Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med batteri (konsept 3)

For Rørosbanen er det foreslått en delelektrifisering hvor den sørlige delen av banen benytter en omformerstasjon som også forsyner hele Solørbanen. Det er tatt utgangspunkt i bygging av en omformerstasjon i Elverum, se forklaring under *Solørbanen* nedenfor. Utover Elverum så er det plassert to omformerstasjoner langs banen. Andelen elektrifisering landet på 40,7%. Tabell 8 beskriver delelektrifiseringen for strekningen, mens Figur 23 viser forslaget til delelektrifisering og plassering av omformerstasjoner.

Tabell 8: Plassering av omformerstasjoner ved delelektrifisering for Rørosbanen i konsept 3

Område	Plassering av omformerstasjon / stasjonær ladestasjon	Forsyner strekninger (jernbanekilometrering)	Kommentar
Elverum	I nordenden av Elverum jernbanestasjon.		

Atna-Bellingmo	132 kV Savalen kraftverk rett nord for Alvdal	271,5 – 317,0	Elektrifiseringen må forlenges noe nordover (omtrent 7 km)
Glåmos-Haltdalen	66 kV Reitan transformatorstasjon	406,8 – 454,9	Transformatorstasjonen ligger ca. 350 m fra jernbanen. Virker å være plass for omformerstasjon ved banen på stedet.
Andel elektrifisering (kontaktledningsanlegg):		40,7%.	(Hamar-Støren utgjør cirka 383 km)



Figur 23: Kart med illustrasjon av delelektrifisering og plassering av omformerstasjoner på Rørosbanen og Solørbanen.

Som vist i tabellen og figuren så er det foreslått 3 omformerstasjoner. Dette ligger til grunn for estimat for investeringskostnader. Som en del av videre bearbeiding av konseptet er det også foreslått en alternativ infrastruktur.

Hel-elektrifisering av Solørbanen er anbefalt fordi det vil være behov for en omformerstasjon i området Hamar-Elverum for batteridrift på Rørosbanen (Figur 23). Denne omformerstasjonen vil mest sannsynlig ha kapasitet for å forsyne hele Solørbanen, slik at det bare er kostnaden for kontaktledningsanlegg som vil tilkomme for Solørbanen. Kongsvinger-Elverum utgjør cirka 94 km. Hel-elektrifisering av Solørbanen vil medføre en vesentlig fordel ved at godstrafikken som kommer fra Dovrebanen og Rørosbanen, ned til Elverum-Kongsvinger og videre til Sverige, da kan gå hel-elektrifisert der det i dag er behov for skifte til diesellokomotiv eller bimodale dieselkjøretøy for fremføring på Solørbanen.

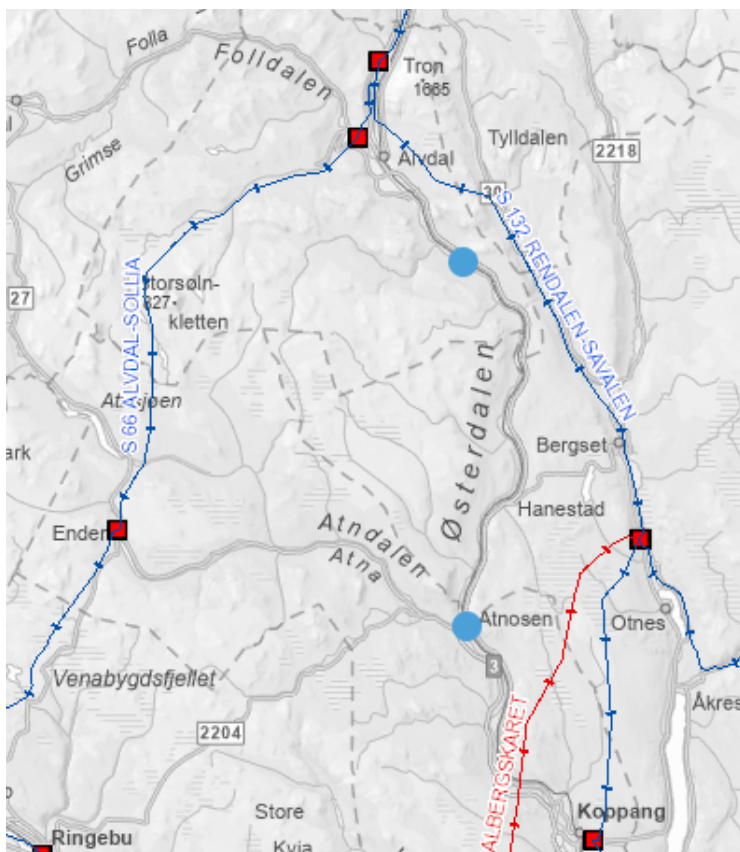
Merk at kostnadsestimatet for konseptet omfatter bygging av omformerstasjon i Elverum for forsyning Hamar-Elverum. Det har senere vist seg at det er planlagt omformerstasjon på Hamar, slik at en omformerstasjon på Elverum ikke vil være nødvendig.

2.3.4 Mulige plasseringer av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med batteri (konsept 3)

2.3.4.1 Alvdal - Atna-Bellingmo (km 271,5 – 317,0)

På strekningen fra Alvdal til Koppang er det generelt lite utbygget kraftnett og veldig begrensede muligheter for tilknytning.

I området mellom Bellingmo stasjon og Atna stasjon er det begrenset med kraftnett. Se figur 7 nedenfor.



Figur 24. Bellingmo i nord og Atna i sør, merket med blå prikk.

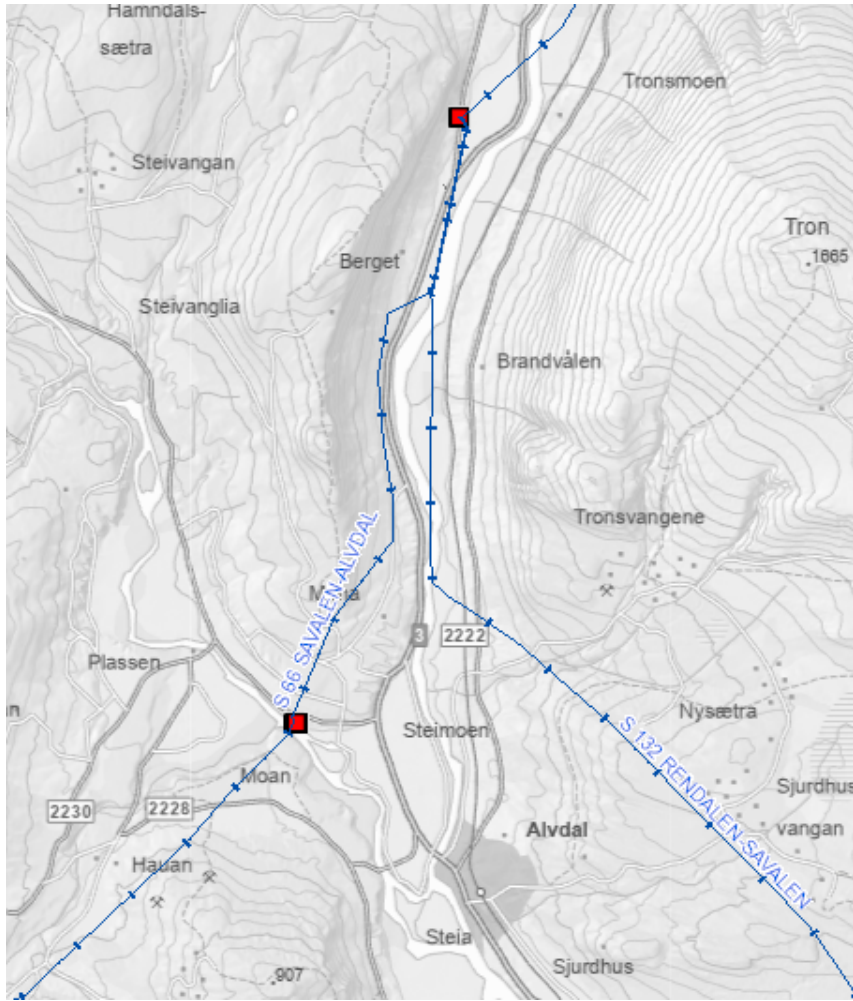
Atna-Bellingmo:

På strekningen er det lite infrastruktur i form av transformatorstasjoner og etablering av forsyning her vil sannsynligvis medføre en lengre kraftledning. Se omformerstasjon Hanestad nedenfor.

Hanestad stasjon:

Etablering av en omformerstasjon i området nord for Hanestad stasjon vil være en mulighet. På grunn av det begrensede lokale kraftnettet vil det mest sannsynlig måtte etableres en 132 kV ledning fra 132 kV Rendalen transformatorstasjon på ca. 12 km. Det finnes lite infrastruktur i området og det virker derfor ikke sannsynlig å finne andre tiltak som kan medføre kostnadsdeling i forbindelse med etablering av f.eks. en 132 kV transformator stasjon i nærheten.

Alvdal nord:

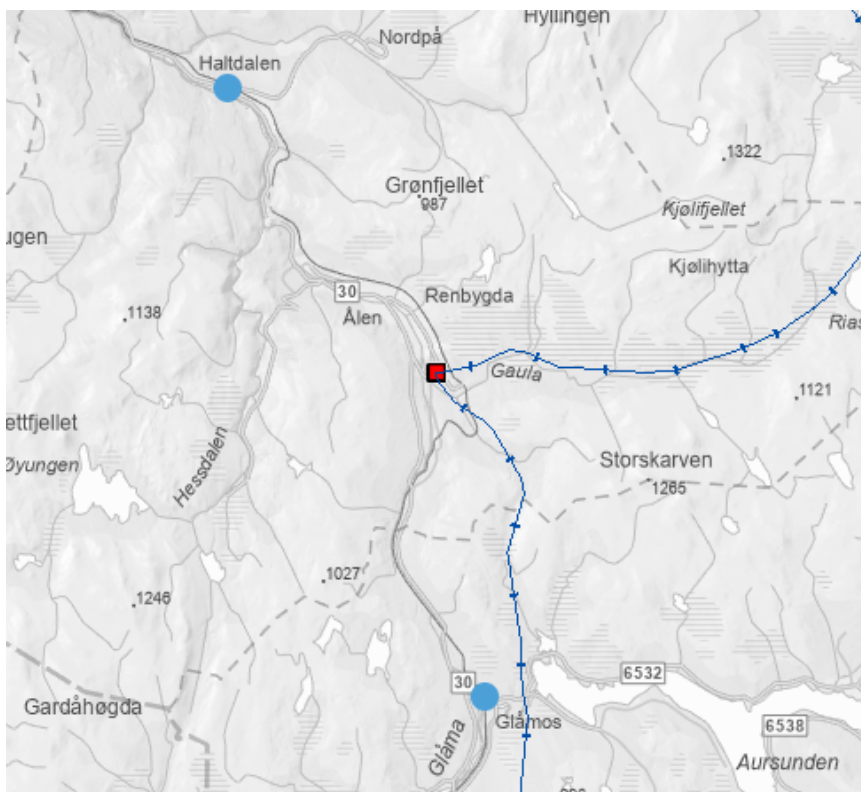


Figur 25. Kraftnett nord for Alvdal

Nord for Alvdal ligger det til rette for å tilknytte seg både 73 kV Alvdal transformatorstasjon nord vest for Alvdal sentrum og 132 kV Savalen kraftverk rett nord for Alvdal. Med hensyn til annen infrastruktur, boliger og industri i nærheten vil det sannsynligvis være best å tilknytte seg 132 kV i Savalen kraftverk.

2.3.4.2 Glåmos – Haltdalen (422,2 – 454,9)

Mellom Glåmos og Haltdalen på Rørosbanen er det bare 66 kV Reitan transformatorstasjon som er aktuelt tilknytningspunkt. Transformatorstasjonen ligger ca. 350 m fra Rørosbanen og det virker å være plass til etablering av omformerstasjon ved banen på stedet.



Figur 26. Haltdalen lengst nord – Glåmos lengst sør, markert med blå prikk. 66 kV Reitan transformatorstasjon angitt ved rød firkant.

2.3.5 Anbefalt plassering av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med hydrogen (konsept 2b)

For Rørosbanen er det foreslått en del-elektrifisering på den nordlige delen av banen på strekningen med høyest energiforbruk. Det er tatt utgangspunkt i bygging av en omformerstasjon i Reitan for strømforsyning av to elektrifiserte seksjoner. Andelen elektrifisering landet på 8,1 %, og i Figur ab vises elektrifiseringen og forslaget til plassering av omformerstasjon.

Tabell 9 Plassering av omformerstasjoner på Rørosbanen i konsept 2b

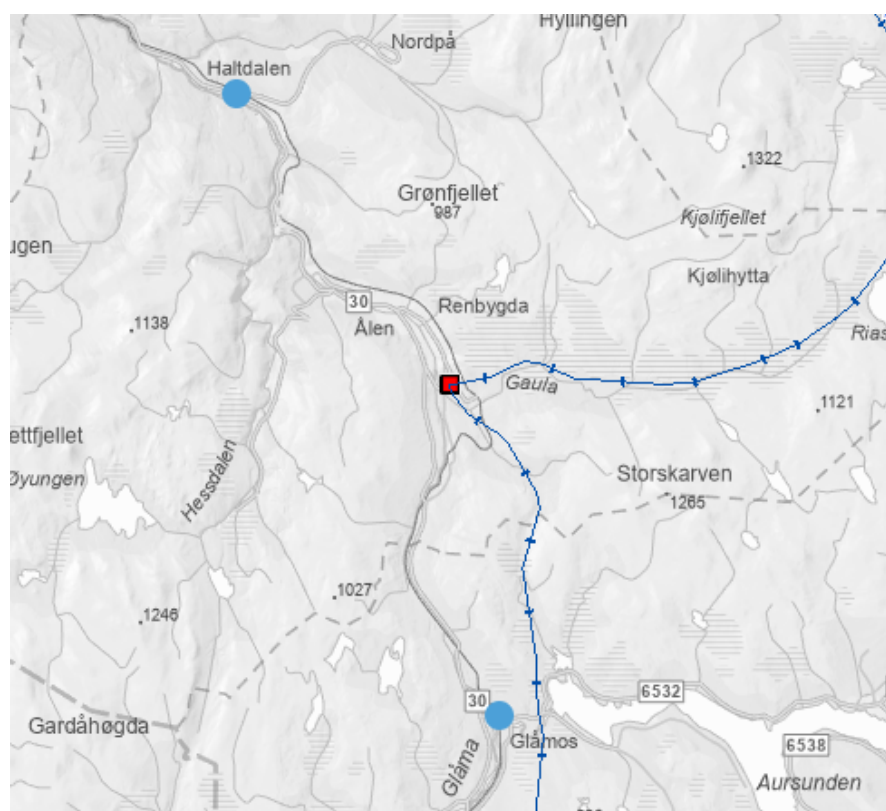
Område	Plassering av omformerstasjon / stasjonær ladestasjon	Forsyner strekninger (jernbanekilometrer)	Kommentar
Glåmos-Haltdalen	66 kV Reitan transformatorstasjon	422,2 – 454,9	Transformatorstasjonen ligger ca. 350 m fra jernbanen. Virker å være plass for omformerstasjon ved banen på stedet.

Andel elektrifisering med KL	8,1%	Støren-Hamar
------------------------------	------	--------------

2.3.6 Mulige plasseringer av omformerstasjoner ved del-elektrifisering med hydrogen (konsept 2b)

2.3.6.1 Glåmos – Haltdalen (km 422,2 – 454,9)

Mellom Glåmos og Haltdalen på Rørosbanen er det bare 66 kV Reitan transformatorstasjon som er aktuelt tilknytningspunkt. Transformatorstasjonen ligger ca. 350 m fra Rørosbanen og det virker å være plass til etablering av omformerstasjon ved banen på stedet.



Figur 27. Haltdalen lengst nord – Glåmos lengst sør, markert med blå prikk. 66 kV Reitan transformatorstasjon angitt ved rød firkant.

3 Kontaktledningsanlegg

Behovet for kontaktledningsanlegg er beregnet på bakgrunn av antall kilometer per bane, samt spor på stasjoner og kryssingsspor. Behovet for elektrifisering av spor i avvik (spor som ikke er hovedspor på stasjoner og kryssingsspor) er beregnet med utgangspunkt i stasjonenes lengde og antall spor. Dette er ganget opp med en faktor på 1,4 for å håndtere økt sporenlengde i avvik samt økt kompleksitet i anlegget i forbindelse med estimeringen av kostnader. Dette er en videreføring av praksis fra NULLFIB1². Tabellene viser et anslag for kilometer spor i avvik før oppjustering med faktor 1,4.

Tabell 10 Samlet oversikt over infrastrukturtiltak i konsept 2b, per strekning

	Nordlandsbanen	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Kontaktledningsanlegg og høyspentledning langs sporet	70 km	28 km	33 km	131 km
Kontaktledningsanlegg på stasjoner og kryssingsspor	3 km		0 km	3 km
Sum kontaktledningsanlegg og høyspentledning langs sporet	73 km	28 km	33 km	134 km

Tabell 11 Samlet oversikt over infrastrukturtiltak i konsept 3, per strekning

	Nordlandsbanen	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Kontaktledningsanlegg og høyspentledning langs sporet	295 km	28 km	252 km	575 km
Kontaktledningsanlegg på stasjoner og kryssingsspor	23 km		10 km	33 km
Sum kontaktledningsanlegg og høyspentledning langs sporet	318 km	28 km	262 km	608 km

Tabell 12 Kilometer kontaktledningsanlegg per banestrekning i konsept 4

	Nordlandsbanen	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Kontaktledningsanlegg	694 km	114 km	479 km	1287 km
Kontaktledningsanlegg på stasjoner og kryssingsspor	31 km	4 km	14 km	48 km
Sum kontaktledningsanlegg	725 km	128 km	492 km	1335 km

Innenfor mer komplekse stasjonsområder, stasjoner som benyttes for hensetting, og stasjoner med godsterminaler i bakkant (slik som f.eks. Åndalsnes) forventes det å være behov for mer inngående vurdering av akkurat hvilke spor som ønskes elektrifisert enn det som er gjort her. Resultatene som vises i Tabell 12, viser et overordnet anslag, som fanger størrelsesorden av elektrifisering av stasjoner og kryssingsspor for hver av banene.

Estimatet omfatter ikke elektrifisering av terminaler og sidespor, og skiftebevegelser innenfor disse områdene forutsettes løst med andre energibærere enn kontaktledning, f.eks. batteridrevne skiftelokomotiv med stasjonær lading og/eller et lite skiftetbatteri på kjøretøy der det er hensiktsmessig for driften. Kostnader til dette er ikke medregnet i konsept elektrifisering.

Det henvises til rapport for alternativanalyse for nærmere beskrivelse av metode for plassering av elektrifiseringsinfrastrukturen i konsept 2b og 3.

I følgende tabell beskrives hvilke avsnitt som elektrifiseres i hvert konsept. 1 indikerer hele strekningen, mens lavere tall indikerer at kun deler av strekningen elektrifiseres i det aktuelle konseptet. Det henvises til rapport om alternativanalysen for begrunnelse og nærmere beskrivelse av de del-elektrifiserte strekningene.

Konsept 4 vises ikke i tabellene, ettersom det er elektrifisering på alle strekninger og i alle tunneler i dette konseptet.

Tabell 13 Fri linje (dagsone) som elektrifiseres i konsept 2b og 3

Bane	Dagsone	Km fra	Km til	2b	Løsning	3	Løsning
Nordlandsbanen	Mellom Stjørdal- og Grubbåsen tunell	34,67	59,491				
Nordlandsbanen	Mellom Grubbåsen tunell og Koabjörgen tunell	59,565	102,41				
Nordlandsbanen	Mellom Koabjörgen tunell og Lunnan tunell	102,513	108,318				
Nordlandsbanen	Mellom Lunnan tunell og Sunnan 1 tunell	108,703	138			0,65	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Sunnan 1 tunell og Sunnan 2 tunell	138,087	138,279			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Sunnan 2 tunell og Svarva tunell	138,345	180,196			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Svarva tunell og Bergsåsen tunell	180,464	182,255				
Nordlandsbanen	Mellom Bergsåsen tunell og Bomo tunell	182,736	186,264				
Nordlandsbanen	Mellom Bomo tunell og Lone tunell	186,387	201,5				
Nordlandsbanen	Mellom Lone tunell og Steinbrudd tunell	201,542	202,677				
Nordlandsbanen	Mellom Steinbrudd tunell og Rettlinje tunell	202,764	203,021				
Nordlandsbanen	Mellom Rettlinje tunell og Kurve tunell	203,093	203,312				

² Se NULLFIB1 Delrapport 3 del-elektrifisering og infrastrukturtiltak, bl.a. s. 23.

Bane	Dagsone	Km fra	Km til	2b	Løsning	3	Løsning
Nordlandsbanen	Mellom Kurve tunell og Tørn tunell	203,519	203,691				
Nordlandsbanen	Mellom Tørn tunell og Kort tunell	203,784	203,872				
Nordlandsbanen	Mellom Kort tunell og Fjorten tunell	203,906	204,078				
Nordlandsbanen	Mellom Fjorten tunell og Håkon Pedersen tunell	204,272	204,586				
Nordlandsbanen	Mellom Håkon Pedersen tunell og Elleve tunell	204,747	205,821				
Nordlandsbanen	Mellom Elleve tunell og Mælaseter tunell	205,91	206,589				
Nordlandsbanen	Mellom Mælaseter tunell og Fire tunell	206,961	208,619				
Nordlandsbanen	Mellom Fire tunell og Tre tunell	208,652	209,183				
Nordlandsbanen	Mellom Tre tunell og Rauhylla 1 tunell	209,213	210,442				
Nordlandsbanen	Mellom Rauhylla 1 tunell og Rauhylla 2 tunell	210,512	210,525				
Nordlandsbanen	Mellom Rauhylla 2 tunell og Medjå tunell	210,544	219,886				
Nordlandsbanen	Mellom Medjå tunell og Bunes 1 tunell	222,435	222,936				
Nordlandsbanen	Mellom Bunes 1 tunell og Bunes 2 tunell	223,004	223,283				
Nordlandsbanen	Mellom Bunes 2 tunell og Sellenes tunell	223,422	225,331				
Nordlandsbanen	Mellom Sellenes tunell og Okshammer tunell	225,361	226,215				
Nordlandsbanen	Mellom Okshammer tunell og Urstad tunell	226,278	228,96				
Nordlandsbanen	Mellom Urstad tunell og Finnmyr tunell	230,037	231,111				
Nordlandsbanen	Mellom Finnmyr tunell og Bjørbekk tunell	231,247	232,564				
Nordlandsbanen	Mellom Bjørbekk tunell og Lindset tunell	232,734	258,967			0,2	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Lindset tunell og Brekkvasselv tunell	259,102	277,887			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Brekkvasselv tunell og Fossheim tunell	278,455	279,385			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Fossheim tunell og Sveumdal tunell (Ved fjelltopp)	279,561	323,406			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Sveumdal tunell (Ved fjelltopp) og Sefrivatn tunell	323,432	330,739			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Sefrivatn tunell og Kjærringvatn tunell	330,971	336,364			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Kjærringvatn tunell og Holmvassdal tunell	336,442	342,664			0,69	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Holmvassdal tunell og Engåsen tunell	342,71	345,822				
Nordlandsbanen	Mellom Engåsen tunell og Holmvasselv tunell	346,107	348,845				
Nordlandsbanen	Mellom Holmvasselv tunell og Høgåsen tunell	348,928	360,791				
Nordlandsbanen	Mellom Høgåsen tunell og Gærnmoen tunell	361,238	363,887				
Nordlandsbanen	Mellom Gærnmoen tunell og Låsen tunell	364,62	366,329				
Nordlandsbanen	Mellom Låsen tunell og Bergsåsen tunell	366,543	366,691				
Nordlandsbanen	Mellom Bergsåsen tunell og Trofors tunell	366,764	367,469				
Nordlandsbanen	Mellom Trofors tunell og Falkflåget tunell	367,546	370,859				
Nordlandsbanen	Mellom Falkflåget tunell og Holmsåsen tunell	371,074	376,087				
Nordlandsbanen	Mellom Holmsåsen tunell og Bjoråsen tunell	376,306	377,021				
Nordlandsbanen	Mellom Bjoråsen tunell og Reppen tunell	377,157	378,834				
Nordlandsbanen	Mellom Reppen tunell og Fallan tunell	379,313	385,738			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Fallan tunell og Turmo tunell	385,969	386,3			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Turmo tunell og Eiterå tunell	386,474	387,298			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Eiterå tunell og Ravnå tunell	387,428	389,134			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Ravnå tunell og Forsfjord tunell	389,295	391,093			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Forsfjord tunell og Ryneåsen tunell	391,423	411,057			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Ryneåsen tunell og Lindset tunell	412,083	415,715				
Nordlandsbanen	Mellom Lindset tunell og Holandsvika tunell	415,856	417,103				
Nordlandsbanen	Mellom Holandsvika tunell og Bergsnev tunell	417,158	420,921				
Nordlandsbanen	Mellom Bergsnev tunell og Dalmoen tunell	421,492	429,314				
Nordlandsbanen	Mellom Dalmoen tunell og Drevvassåsen tunell	429,389	440,017				
Nordlandsbanen	Mellom Drevvassåsen tunell og Falkmo tunell	440,328	446,143				
Nordlandsbanen	Mellom Falkmo tunell og Brenna tunell	446,924	448,521				
Nordlandsbanen	Mellom Brenna tunell og Almli tunell	448,77	449,336				
Nordlandsbanen	Mellom Almli tunell og Gammelli tunell	449,693	449,981				
Nordlandsbanen	Mellom Gammelli tunell og Seljeli tunell	450,306	450,553				
Nordlandsbanen	Mellom Seljeli tunell og Jarnfjell tunell	450,744	453,178				
Nordlandsbanen	Mellom Jarnfjell tunell og Bolvernes tunell	453,203	453,764				
Nordlandsbanen	Mellom Bolvernes tunell og Furuhaten tunell	454,206	454,611				
Nordlandsbanen	Mellom Furuhaten tunell og Skjæring 190 / Problemklubben tunell	455,254	455,482				
Nordlandsbanen	Mellom Skjæring 190 / Problemklubben tunell og Nordvik tunell	455,496	455,822				
Nordlandsbanen	Mellom Nordvik tunell og Hattflåget tunell	455,942	456,223				
Nordlandsbanen	Mellom Hattflåget tunell og Lauvik tunell	457,803	458,18				
Nordlandsbanen	Mellom Lauvik tunell og Mellemura tunell	458,224	459,108				
Nordlandsbanen	Mellom Mellemura tunell og Svinklubben tunell	459,886	460,2				
Nordlandsbanen	Mellom Svinklubben tunell og Mulklubben tunell	460,387	461,238				
Nordlandsbanen	Mellom Mulklubben tunell og Røssåaur tunell	461,662	463,446				
Nordlandsbanen	Mellom Røssåaur tunell og Røssåkleiv tunell	463,569	463,953				

Bane	Dagsone	Km fra	Km til	2b	Løsning	3	Løsning
Nordlandsbanen	Mellom Røssåkleiv tunell og Bjerka tunell	463,99	469,607				
Nordlandsbanen	Mellom Bjerka tunell og Finneng tunell	469,694	470,895				
Nordlandsbanen	Mellom Finneng tunell og Nyholmen tunell	470,95	471,57				
Nordlandsbanen	Mellom Nyholmen tunell og Langkleiv tunell	471,582	472,04				
Nordlandsbanen	Mellom Langkleiv tunell og Gjeithammer tunell	472,099	474,487				
Nordlandsbanen	Mellom Gjeithammer tunell og Kammen tunell	474,602	475,098				
Nordlandsbanen	Mellom Kammen tunell og Finnkleiva tunell	475,145	475,89				
Nordlandsbanen	Mellom Finnkleiva tunell og Fornes tunell	476,249	480,075				
Nordlandsbanen	Mellom Fornes tunell og Kjerringhaugen tunell	480,16	482,349				
Nordlandsbanen	Mellom Kjerringhaugen tunell og Nesodden tunell	482,472	482,601				
Nordlandsbanen	Mellom Nesodden tunell og Skamdal tunell	482,726	483,173				
Nordlandsbanen	Mellom Skamdal tunell og Hesjevik tunell	483,513	484,496				
Nordlandsbanen	Mellom Hesjevik tunell og Forseng tunell	484,584	485,061				
Nordlandsbanen	Mellom Forseng tunell og Dalsklubben tunell	485,125	486,943				
Nordlandsbanen	Mellom Dalsklubben tunell og Nerdal tunell	487,088	487,57				
Nordlandsbanen	Mellom Nerdal tunell og Nordteigen tunell	487,853	487,993				
Nordlandsbanen	Mellom Nordteigen tunell og Bjørnvik tunell	488,06	491,691				
Nordlandsbanen	Mellom Bjørnvik tunell og Andfiskåga tunell	491,96	494,566				
Nordlandsbanen	Mellom Andfiskåga tunell og Trolldalen tunell	494,621	509,599			0,79	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Trolldalen tunell og Reinfossen tunell	509,773	510,001			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Reinfossen tunell og Kalvhaugen tunell	510,617	510,854			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Kalvhaugen tunell og Ilhullia tunell	510,979	516,498			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Ilhullia tunell og Gomea tunell	518,258	519,748			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Gomea tunell og Smånesli tunell	519,904	520,441			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Smånesli tunell og Storforshei tunell	520,639	523,311			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Storforshei tunell og Stupforsen tunell	523,6	531,526			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Stupforsen tunell og Almhaug tunell	531,949	536,94			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Almhaug tunell og Almi tunell	537,035	537,828			1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Almi tunell og Storvoll tunell	538,162	549,88	0,58	Kontaktledning	1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Storvoll tunell og Hjartåsen tunell	550,013	552,784	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Hjartåsen tunell og Rauberget tunell	553,112	563,217	1	Kontaktledning	1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Rauberget tunell og Svahella tunell	563,55	563,799	1	HøyspentledningFri		
Nordlandsbanen	Mellom Svahella tunell og Stokkalia Nord-bygge tunell	563,828	575,881	1	Kontaktledning		
Nordlandsbanen	Mellom Stokkalia Nord-bygge tunell og Sørrelva tunell	576,261	595,956				
Nordlandsbanen	Mellom Sørrelva tunell og Kjemånasen tunell	596,133	608,377	1	Kontaktledning	0,66	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Kjemånasen tunell og Ankermo tunell	609,217	612,116	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Ankermo tunell og Vargholle tunell	612,228	616,683	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Vargholle tunell og Bratta tunell	616,988	624,045	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Bratta tunell og Stammelmoflåget tunell	624,16	624,471	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Stammelmoflåget tunell og Rusånes tunell	624,715	625,86	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Rusånes tunell og Svarven tunell	626,19	626,535	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Svarven tunell og Gammen tunell	626,564	627,409	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Gammen tunell og Nordnes tunell	627,492	628,352	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Nordnes tunell og Stolpen tunell	628,434	629,152	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Nordlandsbanen	Mellom Stolpen tunell og Lillefjell tunell	629,279	649,333	0,22	Kontaktledning	1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Mellom Lillefjell tunell og Dalmovikhalsen tunell	649,807	650,015				
Nordlandsbanen	Mellom Dalmovikhalsen tunell og Raunakken tunell	650,163	651,629				
Nordlandsbanen	Mellom Raunakken tunell og Sjøhaugen tunell	651,83	652,596				
Nordlandsbanen	Mellom Sjøhaugen tunell og Kidnesnakken tunell	652,632	653,024				
Nordlandsbanen	Mellom Kidnesnakken tunell og Somansvika tunell	653,842	654,133				
Nordlandsbanen	Mellom Somansvika tunell og Stamnes tunell	655,498	657,077				
Nordlandsbanen	Mellom Stamnes tunell og Nonshaugen tunell	657,439	658,457				
Nordlandsbanen	Mellom Nonshaugen tunell og Skeuhammer tunell	659,514	660,46				
Nordlandsbanen	Mellom Skeuhammer tunell og Moura tunell	661,581	662,292				
Nordlandsbanen	Mellom Moura tunell og Jupvikodden tunell	662,375	662,481				
Nordlandsbanen	Mellom Jupvikodden tunell og Jubbenes tunell	662,571	662,936				
Nordlandsbanen	Mellom Jubbenes tunell og Kvenflåget tunell	663,298	664,291				
Nordlandsbanen	Mellom Kvenflåget tunell og Tuva tunell	665,723	666,665				
Nordlandsbanen	Mellom Tuva tunell og Krykja tunell	668,115	669,209				
Nordlandsbanen	Mellom Krykja tunell og Straumnakken tunell	669,792	670,167				
Nordlandsbanen	Mellom Straumnakken tunell og Bratthaugen tunell	670,578	671,646				
Nordlandsbanen	Mellom Bratthaugen tunell og Klungset tunell	672,236	679,065				
Nordlandsbanen	Mellom Klungset tunell og Halsan tunell	679,255	679,654				
Nordlandsbanen	Mellom Halsan tunell og Kleivtoppen tunell	679,748	680,404				
Nordlandsbanen	Mellom Kleivtoppen tunell og Svarthammeren tunell	680,718	681,958				
Nordlandsbanen	Mellom Svarthammeren tunell og Gavlen tunell	684,036	686,471				

Bane	Dagsone	Km fra	Km til	2b	Løsning	3	Løsning
Nordlandsbanen	Mellom Gavlen tunell og Blåhammeren tunell	686,523	687,352				
Nordlandsbanen	Mellom Blåhammeren tunell og Kistrand tunell	687,965	691,509				
Nordlandsbanen	Mellom Kistrand tunell og Mjøneskleiva tunell	691,585	699,909				
Nordlandsbanen	Mellom Mjøneskleiva tunell og Naurstadeidet tunell	700,06	708,206				
Nordlandsbanen	Mellom Naurstadeidet tunell og Bunesåsen tunell	708,766	711,11				
Nordlandsbanen	Mellom Bunesåsen tunell og Hopslia tunell	711,444	711,957				
Nordlandsbanen	Mellom Hopslia tunell og Vikan tunell	712,838	713,836				
Nordlandsbanen	Mellom Vikan tunell og Tostenlia tunell	714,003	717,25				
Nordlandsbanen	Mellom Tostenlia tunell og Jensvoll tunell	717,61	724,071				
Nordlandsbanen	Mellom Jensvoll tunell og Rishaugen tunell	724,113	724,729				
Nordlandsbanen	Mellom Rishaugen tunell og Tjønndalen tunell	724,776	725,008				
Nordlandsbanen	Mellom Tjønndalen tunell og Kleiva tunell	725,078	726,065				
Nordlandsbanen	Mellom Kleiva tunell og Dombås stasjon	726,257	728,75			0,49	Kontaktledning
Raumabanen	Mellom Dombås stasjon og 343,228 Dombås tunell 161m	342,947	343,261				
Raumabanen	Mellom 343,228 Dombås tunell 161m og 353,710 Bottheim tunell 64m	343,422	350,794				
Raumabanen	Mellom 353,710 Bottheim tunell 64m og 401,026 Bjorli tunell 61m	350,858	401,191				
Raumabanen	Mellom 401,026 Bjorli tunell 61m og 414,286 Stavem tunell 1396m	401,252	414,393	1	Kontaktledning	1	Kontaktledning
Raumabanen	Mellom 414,286 Stavem tunell 1396m og 418,524 Kylling tunell 480m	415,789	418,61	1	HøyspentledningFri	1	HøyspentledningFri
Raumabanen	Mellom 418,524 Kylling tunell 480m og 452,297 Åk tunell 31m	419,09	452,377	0,3	Kontaktledning	0,98	HøyspentledningFri
Raumabanen	Mellom 452,297 Åk tunell 31m og Hamar stasjon	452,408	457,245				
Rørosbanen	Mellom Hamar stasjon og Stai tunell	126,26	239,892			0,58	Kontaktledning
Rørosbanen	Mellom Stai tunell og Stensli tunell	239,948	442,959	0,1	Kontaktledning	0,55	Kontaktledning
Rørosbanen	Mellom Stensli tunell og Drøyli tunell	443,033	446,089	1	Kontaktledning	1	Kontaktledning
Rørosbanen	Mellom Drøyli tunell og Burru tunell	447,27	495,576	0,16	Kontaktledning	0,16	Kontaktledning
Rørosbanen	Mellom Burru tunell og Rongnes tunell	495,613	497,71				
Rørosbanen	Mellom Rongnes tunell og Røttum tunell	497,746	500,432				
Rørosbanen	Mellom Røttum tunell og Kongsvinger til Elverum	500,545	510,37				
Solørbanen	Elverum-Kongsvinger	100,366	195			1	Kontaktledning

Tabell 14 Tunneler som elektrifiseres i konsept 2b og 3

Bane	Tunnel	Km fra	Km til	2b	Løsning	3	Løsning
Nordlandsbanen	Grubbåsen tunell	59,491	59,565				
Nordlandsbanen	Koabjörgen tunell	102,41	102,513				
Nordlandsbanen	Lunnan tunell	108,318	108,703				
Nordlandsbanen	Sunnan 1 tunell	138	138,087			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Sunnan 2 tunell	138,279	138,345			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Svarva tunell	180,196	180,464				
Nordlandsbanen	Bergsåsen tunell	182,255	182,736				
Nordlandsbanen	Bomo tunell	186,264	186,387				
Nordlandsbanen	Lone tunell	201,5	201,542				
Nordlandsbanen	Steinbrudd tunell	202,677	202,764				
Nordlandsbanen	Rettlinje tunell	203,021	203,093				
Nordlandsbanen	Kurve tunell	203,312	203,519				
Nordlandsbanen	Tørn tunell	203,691	203,784				
Nordlandsbanen	Kort tunell	203,872	203,906				
Nordlandsbanen	Fjorten tunell	204,078	204,272				
Nordlandsbanen	Håkon Pedersen tunell	204,586	204,747				
Nordlandsbanen	Elleve tunell	205,821	205,91				
Nordlandsbanen	Mælaseter tunell	206,589	206,961				
Nordlandsbanen	Fire tunell	208,619	208,652				
Nordlandsbanen	Tre tunell	209,183	209,213				
Nordlandsbanen	Rauhylle 1 tunell	210,442	210,512				
Nordlandsbanen	Rauhylle 2 tunell	210,525	210,544				
Nordlandsbanen	Medjå tunell	219,886	222,435				
Nordlandsbanen	Bunes 1 tunell	222,936	223,004				
Nordlandsbanen	Bunes 2 tunell	223,283	223,422				
Nordlandsbanen	Sellenes tunell	225,331	225,361				
Nordlandsbanen	Okshammer tunell	226,215	226,278				
Nordlandsbanen	Urstad tunell	228,96	230,037				
Nordlandsbanen	Finnmyr tunell	231,111	231,247				

Bane	Tunell	Km fra	Km til	2b	Løsning	3	Løsning
Nordlandsbanen	Bjørbekk tunell	232,564	232,734				
Nordlandsbanen	Lindset tunell	258,967	259,102			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Brekkvasselv tunell	277,887	278,455			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Fossheim tunell	279,385	279,561			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Sveumdal tunell (Ved fjelltopp)	323,406	323,432			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Sefrivatn tunell	330,739	330,971			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Kjærringvatn tunell	336,364	336,442			1	Kontaktledning
Nordlandsbanen	Holmvassdal tunell	342,664	342,71				
Nordlandsbanen	Engåsen tunell	345,822	346,107				
Nordlandsbanen	Holmvasselv tunell	348,845	348,928				
Nordlandsbanen	Høgåsen tunell	360,791	361,238				
Nordlandsbanen	Gærnmoen tunell	363,887	364,62				
Nordlandsbanen	Låsen tunell	366,329	366,543				
Nordlandsbanen	Bergsåsen tunell	366,691	366,764				
Nordlandsbanen	Trofors tunell	367,469	367,546				
Nordlandsbanen	Falkflåget tunell	370,859	371,074				
Nordlandsbanen	Holmsåsen tunell	376,087	376,306				
Nordlandsbanen	Bjøråsen tunell	377,021	377,157				
Nordlandsbanen	Reppen tunell	378,834	379,313				
Nordlandsbanen	Fallan tunell	385,738	385,969			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Turmo tunell	386,3	386,474			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Eiterå tunell	387,298	387,428			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Ravnå tunell	389,134	389,295			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Forsfjord tunell	391,093	391,423			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Ryneåsen tunell	411,057	412,083				
Nordlandsbanen	Lindset tunell	415,715	415,856				
Nordlandsbanen	Holandsvika tunell	417,103	417,158				
Nordlandsbanen	Bergsnev tunell	420,921	421,492				
Nordlandsbanen	Dalmoen tunell	429,314	429,389				
Nordlandsbanen	Drevvassåsen tunell	440,017	440,328				
Nordlandsbanen	Falkmo tunell	446,143	446,924				
Nordlandsbanen	Brenna tunell	448,521	448,77				
Nordlandsbanen	Almli tunell	449,336	449,693				
Nordlandsbanen	Gammelli tunell	449,981	450,306				
Nordlandsbanen	Seljeli tunell	450,553	450,744				
Nordlandsbanen	Jarnfjell tunell	453,178	453,203				
Nordlandsbanen	Bolvernes tunell	453,764	454,206				
Nordlandsbanen	Furuhaten tunell	454,611	455,254				
Nordlandsbanen	Skjæring 190 / Problemklubben tunell	455,482	455,496				
Nordlandsbanen	Nordvik tunell	455,822	455,942				
Nordlandsbanen	Hattflåget tunell	456,223	457,803				
Nordlandsbanen	Lauvik tunell	458,18	458,224				
Nordlandsbanen	Mellemura tunell	459,108	459,886				
Nordlandsbanen	Svinklubben tunell	460,2	460,387				
Nordlandsbanen	Mulklubben tunell	461,238	461,662				
Nordlandsbanen	Røssåaur tunell	463,446	463,569				
Nordlandsbanen	Røssåkleiv tunell	463,953	463,99				
Nordlandsbanen	Bjerka tunell	469,607	469,694				
Nordlandsbanen	Finneng tunell	470,895	470,95				
Nordlandsbanen	Nyholmen tunell	471,57	471,582				
Nordlandsbanen	Langkleiv tunell	472,04	472,099				
Nordlandsbanen	Gjeithammer tunell	474,487	474,602				
Nordlandsbanen	Kammen tunell	475,098	475,145				
Nordlandsbanen	Finnkleiva tunell	475,89	476,249				
Nordlandsbanen	Fornes tunell	480,075	480,16				
Nordlandsbanen	Kjerringhaugen tunell	482,349	482,472				
Nordlandsbanen	Nesodden tunell	482,601	482,726				
Nordlandsbanen	Skamdal tunell	483,173	483,513				
Nordlandsbanen	Hesjevik tunell	484,496	484,584				
Nordlandsbanen	Forseng tunell	485,061	485,125				
Nordlandsbanen	Dalsklubben tunell	486,943	487,088				
Nordlandsbanen	Nerdal tunell	487,57	487,853				
Nordlandsbanen	Nordteigen tunell	487,993	488,06				
Nordlandsbanen	Bjørnvik tunell	491,691	491,96				
Nordlandsbanen	Andfiskåga tunell	494,566	494,621				
Nordlandsbanen	Trolldalen tunell	509,599	509,773			1	HøyspentledningTunnel

Bane	Tunnel	Km fra	Km til	2b	Løsning	3	Løsning
Nordlandsbanen	Reinfossen tunell	510,001	510,617			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Kalvhaugen tunell	510,854	510,979			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Ilhullia tunell	516,498	518,258			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Gomea tunell	519,748	519,904			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Smånesli tunell	520,441	520,639			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Storforshei tunell	523,311	523,6			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Stupforsen tunell	531,526	531,949			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Almhaug tunell	536,94	537,035			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Almli tunell	537,828	538,162			1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Storvoll tunell	549,88	550,013	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Hjartåsen tunell	552,784	553,112	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Rauberget tunell	563,217	563,55	1	HøyspentledningTunnel		
Nordlandsbanen	Svahella tunell	563,799	563,828	1	HøyspentledningTunnel		
Nordlandsbanen	Stokkalia Nord-bygge tunell	575,881	576,261				
Nordlandsbanen	Sørelva tunell	595,956	596,133				
Nordlandsbanen	Kjemånasen tunell	608,377	609,217	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Ankermo tunell	612,116	612,228	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Vargholle tunell	616,683	616,988	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Bratta tunell	624,045	624,16	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Stammelmoflåget tunell	624,471	624,715	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Rusånes tunell	625,86	626,19	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Svarven tunell	626,535	626,564	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Gammen tunell	627,409	627,492	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Nordnes tunell	628,352	628,434	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Stolpen tunell	629,152	629,279	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Nordlandsbanen	Lillefjell tunell	649,333	649,807				
Nordlandsbanen	Dalmovikhalsen tunell	650,015	650,163				
Nordlandsbanen	Raunakken tunell	651,629	651,83				
Nordlandsbanen	Sjøhaugen tunell	652,596	652,632				
Nordlandsbanen	Kidnesnakken tunell	653,024	653,842				
Nordlandsbanen	Somansvika tunell	654,133	655,498				
Nordlandsbanen	Stamnes tunell	657,077	657,439				
Nordlandsbanen	Nonshaugen tunell	658,457	659,514				
Nordlandsbanen	Skeuhammer tunell	660,46	661,581				
Nordlandsbanen	Moura tunell	662,292	662,375				
Nordlandsbanen	Jupvikodden tunell	662,481	662,571				
Nordlandsbanen	Jubbenes tunell	662,936	663,298				
Nordlandsbanen	Kvenflåget tunell	664,291	665,723				
Nordlandsbanen	Tuva tunell	666,665	668,115				
Nordlandsbanen	Krykja tunell	669,209	669,792				
Nordlandsbanen	Straumnakken tunell	670,167	670,578				
Nordlandsbanen	Bratthaugen tunell	671,646	672,236				
Nordlandsbanen	Klungset tunell	679,065	679,255				
Nordlandsbanen	Halsan tunell	679,654	679,748				
Nordlandsbanen	Kleivtoppen tunell	680,404	680,718				
Nordlandsbanen	Svarthammeren tunell	681,958	684,036				
Nordlandsbanen	Gavlén tunell	686,471	686,523				
Nordlandsbanen	Blåhammeren tunell	687,352	687,965				
Nordlandsbanen	Kistrand tunell	691,509	691,585				
Nordlandsbanen	Mjøneskleiva tunell	699,909	700,06				
Nordlandsbanen	Naurstadeidet tunell	708,206	708,766				
Nordlandsbanen	Bunesåsen tunell	711,11	711,444				
Nordlandsbanen	Hopsli tunell	711,957	712,838				
Nordlandsbanen	Vikan tunell	713,836	714,003				
Nordlandsbanen	Tostenlia tunell	717,25	717,61				
Nordlandsbanen	Jensvoll tunell	724,071	724,113				
Nordlandsbanen	Rishaugen tunell	724,729	724,776				
Nordlandsbanen	Tjønndalen tunell	725,008	725,078				
Nordlandsbanen	Kleiva tunell	726,065	726,257				
Raumabanen	343,228 Dombås tunell 161m	343,261	343,422				
Raumabanen	353,710 Bottheim tunell 64m	350,794	350,858				
Raumabanen	401,026 Bjorli tunell 61m	401,191	401,252				
Raumabanen	414,286 Stavem tunell 1396m	414,393	415,789	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel

Bane	Tunnel	Km fra	Km til	2b	Løsning	3	Løsning
Raumabanen	418,524 Kylling tunell 480m	418,61	419,09	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Raumabanen	452,297 Åk tunell 31m	452,377	452,408			0,99	HøyspentledningTunnel
Rørosbanen	Stai tunell	239,892	239,948				
Rørosbanen	Stensli tunell	442,959	443,033			1	Kontaktledning
Rørosbanen	Drøyli tunell	446,089	447,27	1	HøyspentledningTunnel	1	HøyspentledningTunnel
Rørosbanen	Burru tunell	495,576	495,613				
Rørosbanen	Rongnes tunell	497,71	497,746				
Rørosbanen	Røttum tunell	500,432	500,545				

I følgende tabell vises kilometer spor i avvik totalt som er beregnet for hver stasjon. Holdeplasser er med i listen, men har naturlig nok ikke spor i avvik. Spor i avvik er beregnet å koste 1,4 ganger så mye som daglinje og hovedspor.

Det er benyttet en relativt enkel metode for beregning av lengde på stasjoner og kryssingsspor, som er kilometreringsavstanden mellom første sporveksel inn og siste sporveksel ut. Denne formelen fungerer fint for stasjoner med to spor, men for mer komplekse sporarrangementer er det gjort enkle manuelle beregninger av totale antall kilometer spor på stasjonsområdet. Merk at sidespor, godsterminaler og hensettingsområder/spor ikke inngår i disse estimatene.

Alle stasjoner og kryssingsspor elektrifiseres i konsept 4.

Tabell 15 Stasjoner og kryssingsspor som elektrifiseres i konsept 2b og 3

Bane	Stasjon	Spor	Totale km spor i avvik	2b	3
Nordlandsbanen	Skatval St	2	1,051		
Nordlandsbanen	Hammer Bp	1	0,000		
Nordlandsbanen	Langstein St	2	0,438		
Nordlandsbanen	Vudu Bp	1	0,000		
Nordlandsbanen	Åsen St	2	0,805		
Nordlandsbanen	Ronglan St	2	0,424		
Nordlandsbanen	Skogn St	2	0,768		
Nordlandsbanen	Levanger St	3	1,506		
Nordlandsbanen	Røstad Hp	1	0,000		
Nordlandsbanen	Østborg Bp	1	0,000		
Nordlandsbanen	Bergsgrav St	2	0,783		
Nordlandsbanen	Verdal St	2	0,458		
Nordlandsbanen	Røra St	2	0,422		
Nordlandsbanen	Sparbu Hp	1	0,000	1	
Nordlandsbanen	Mære St	2	0,771		
Nordlandsbanen	Steinkjer St	3	1,546		1
Nordlandsbanen	Stod St	2	0,819		1
Nordlandsbanen	Starrgrasmyra St	2	0,823		1
Nordlandsbanen	Jørstad Hp	1	0,000		1
Nordlandsbanen	Snåsa St	2	0,424		
Nordlandsbanen	Agle St	2	0,901		
Nordlandsbanen	Lurudal Bp	1	0,000		
Nordlandsbanen	Grong St	2	0,767		
Nordlandsbanen	Harran St	2	0,424		
Nordlandsbanen	Lassemoen St	2	0,784		1
Nordlandsbanen	Lindmoen Bp	1	0,000		1
Nordlandsbanen	Namsskogan St	2	0,847		1
Nordlandsbanen	Mellingen Bp	1	0,000		1
Nordlandsbanen	Majavatn St	2	0,851		1
Nordlandsbanen	Holmvassås Bp	1	0,000		1
Nordlandsbanen	Svenningdal St	2	0,815		
Nordlandsbanen	Trofors St	2	0,503		
Nordlandsbanen	Eiterstraum St	2	1,082		
Nordlandsbanen	Mosjøen St	3	1,798		1
Nordlandsbanen	Drevvatn St	2	0,926		
Nordlandsbanen	Bjerka St	2	0,880		
Nordlandsbanen	Mo i Rana St	5	2,000		1
Nordlandsbanen	Skonseng St	2	0,815		
Nordlandsbanen	Ørtfjell St	2	0,000		
Nordlandsbanen	Dunderland St	2	0,713	1	1
Nordlandsbanen	Bolna St	2	0,431	1	
Nordlandsbanen	Lønsdal St	2	0,474	1	1
Nordlandsbanen	Røklund St	2	1,107	1	1
Nordlandsbanen	Rognan St	2	0,437		1
Nordlandsbanen	Fauske St	2	0,487		
Nordlandsbanen	Valnesfjord Hp	1	0,000		
Nordlandsbanen	Oteråga St	2	0,837		

Nordlandsbanen	Tverlandet Hp	1	0,000		
Nordlandsbanen	Mørkved Hp	1	0,000		
Nordlandsbanen	Bodø St	6	2,100		1
Raumabanen	Lesja St	2	0,410		
Raumabanen	Lesjaverk Hp	1	0,000		
Raumabanen	Bjørli St	2	0,407		
Raumabanen	Verma St	2	0,412		
Raumabanen	Marstein St	2	0,409		1
Raumabanen	Åndalsnes St	5	1,960		1
Rørosbanen	Ilseng Hp	1	0,000		1
Rørosbanen	Ådalsbruk Hp	1	0,000		1
Rørosbanen	Løten St	2	0,453		1
Rørosbanen	Elverum St	4	2,400		1
Rørosbanen	Grundset Hp	1	0,000		1
Rørosbanen	Øksna Hp	1	0,000		1
Rørosbanen	Rudstad St	2	0,622		1
Rørosbanen	Åsta Hp	1	0,000		1
Rørosbanen	Rena St	2	0,803		1
Rørosbanen	Hovdmoen Ssp	2	0,000		
Rørosbanen	Steinvik Hp	1	0,000		
Rørosbanen	Opphus St	2	0,820		
Rørosbanen	Rasta Hp	1	0,000		
Rørosbanen	Evenstad Hp	1	0,000		
Rørosbanen	Stai Hp	1	0,000		
Rørosbanen	Koppang St	2	0,803		
Rørosbanen	Atna St	2	0,796		1
Rørosbanen	Hanestad St	2	0,695		1
Rørosbanen	Barkald Hp	1	0,000		1
Rørosbanen	Bellingmo Hp	1	0,000		1
Rørosbanen	Alvdal St	2	0,453		
Rørosbanen	Auma Hp	1	0,000		
Rørosbanen	Tynset St	2	0,642		
Rørosbanen	Tolga St	2	0,448		
Rørosbanen	Os St	2	0,516		
Rørosbanen	Røros St	2	1,001		
Rørosbanen	Glåmos St	2	0,429		1
Rørosbanen	Rugldalen Hp	1	0,000	1	1
Rørosbanen	Reitan Hp	1	0,000	1	1
Rørosbanen	Ålen Hp	1	0,000	1	1
Rørosbanen	Haltdalen St	2	0,420	1	1
Rørosbanen	Gildseth skole Hp	1	0,000		
Rørosbanen	Langlete Hp	1	0,000		
Rørosbanen	Singsås St	2	0,490		
Rørosbanen	Osøi bru Hp	1	0,000		
Rørosbanen	Kotsøy Hp	1	0,000		
Rørosbanen	Rognes Hp	1	0,000		
Solørbanen	Roverud Ssp+Hp	1	0,000		1
Solørbanen	Grinder Hp	1	0,000		1
Solørbanen	Kirkenær St	2	0,426		1
Solørbanen	Namnå Hp	1	0,000		1
Solørbanen	Arneberg Hp	1	0,000		1
Solørbanen	Flisa St	2	0,717		1
Solørbanen	Våler Hp	1	0,000		1
Solørbanen	Braskereidfoss St	2	0,726		1

4 Ombygging av tunneler

Det er gjennomført vurdering om det vil være behov for å utvide profilen på tunneler på de fire ikke-elektrifiserte jernbanestrekningene, som følge av elektrifisering.

I det følgende beskrives vurderingen som er gjort for hver tunnel i hvert konsept som innebærer hel- eller delelektrifisering. Det henvises til rapport om alternativanalysen, kapittel 9.2.1 og 9.3.3, for nærmere beskrivelse av metoden og datakildene som er benyttet i vurderingen.

Dersom det ikke er avdekket behov for å utvide tunnelprofilen, er cellen blank. I konsept 4 gjelder dette tunneler som tilgjengelig informasjon tilsier har høy nok profil til at det er plass til kontaktledningsanlegg. For konsept 2b og 3, kan det også skyldes at tunnelen ikke ligger langs en del-elektrifisert strekning, eller at man velger å føre strømmen gjennom tunnelen som en høyspent line (montert på siden av tunnelen) og re-etablere strømforsyning med kontaktledning på den andre siden. Denne løsningen er valgt for å slippe kostnader til ombygging av tunnel i disse alternativene.

Dersom det er behov for å utvide tunnelprofilen, er det oppgitt hvilken måte dette er kostnadsestimert på. For de fleste tunneler er det antatt behov for å utvide profilen i hele tunnelen, og det er benyttet en byggekloss per løpemeter tunnel, benevnt «TunnelProfil».

For å håndtere det at enkelte tunneler har støpt portal i endene som er lavere enn resten av tunnelen (fjelltunneler), er det sjekket for tunneler som kun har konflikter i åpningen av tunnelen. Dersom det kun er identifisert konflikt i åpning av en tunnel, er det forutsatt utvidelse av støpt portal, med 20 meter i hver ende (forutsatt at tunnelen er minst 80 meter lang). Disse tunnelene er markert med «TunnelPortal», og gjelder 5 tunneler på Nordlandsbanen.

Det presiseres at vurderingene er gjort på grunnlag av et overordnet datasett (simulering av den aktuelle profilen i Bane NOR Spesialtransports verktøy for å identifisere konflikter), og at det ikke er gjort individuell vurdering av hver tunnel på grunnlag av andre datakilder, befarig eller lignende.

Analysen viser at det vil være behov for å bygge om alle tunneler på Raumabanen og Rørosbanen, og nesten alle på Nordlandsbanen. Vurderingen er gjennomført på grunnlag av et relativt overordnet datasett, og det er mulig at det faktiske behovet for å bygge om tunnelene vil være lavere. Den totale summen vises i Tabell 16, nedenfor. For å si noe mer konkret og presist om behovet for å bygge om tunneler, vil det være behov for mer inngående vurdering av den enkelte tunnel, bl.a. for å avdekke om den er gjennomgående for lav, eller om det kun er enkelte punkter inne i tunnelen som er lave, vurdere fjellets beskaffenhet, m.m. Slike vurderinger er ikke gjennomført i KVUen.

Dersom det kun er behov for litt mer høyde i tunnelen, er det et mulig alternativ å senke sporet, forutsatt at det kan gjennomføres med eksisterende underbygning. Slike løsninger er ikke forutsatt i denne fasen av arbeidet, men vil være en naturlig del av videre utredning.

Tabell 16 Sum av tunneltiltak (km og antall) i konsept 4 sammenlignet med tunneler totalt, per strekning

	Nordlands-banen (Stjørdal-Bodø)	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Utvidelse av tunnelprofil	44,6 km, 123 stk.	2,2 km, 6 stk.	1,5 km, 6 stk.	48,3 km, 135 stk.
Utvidelse av kun tunnelportal	5 stk.	0 stk.	0 stk.	5 stk.
Tunneler totalt, km	48,1 km	2,2 km,	1,5 km,	51,8 km
Antall	156 stk.	6 stk.	6 stk.	168 stk.

Tabell 17 Sum av tunneltiltak (km og antall) i konsept 3 sammenlignet med tunneler totalt, per strekning

	Nordlands-banen (Stjørdal-Bodø)	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Utvidelse av tunnelprofil	0,1 km, 1 stk.	0 km, 0 stk.	0,1 km, 1 stk.	0,2 km, 2 stk.
Tunneler totalt, km	48,1 km	2,2 km,	1,5 km,	51,8 km
Antall	156 stk.	6 stk.	6 stk.	168 stk.

Tabell 18 Sum av tunneltiltak (km og antall) i konsept 2b sammenlignet med tunneler totalt, per strekning

	Nordlands-banen (Stjørdal-Bodø)	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Utvidelse av tunnelprofil	0 km, 0 stk.	0 km, 0 stk.	0,1 km, 1 stk.	0,1 km, 1 stk.
Tunneler totalt, km	48,1 km	2,2 km,	1,5 km,	51,8 km
Antall	156 stk.	6 stk.	6 stk.	168 stk.

Eventuelle konflikter med rasoverbygg og snøoverbygg er ikke vurdert. Se også omtale av tunneler i nærheten av stasjoner og planoverganger i kapittel 5.2.

Følgende tabell beskriver hvilke tiltak som er forutsatt gjennomført i den enkelte tunnel i de tre konseptene som innebærer elektrifisering.

Tabell 19 Tiltak som er forutsatt gjennomført i den enkelte tunnel, i hvert alternativ.

Bane	Tunnel	Km fra	Km til	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Nordlandsbanen	Grubbåsen tunell	59,491	59,565			
Nordlandsbanen	Koabjergan tunell	102,41	102,513			
Nordlandsbanen	Lunnan tunell	108,318	108,703			
Nordlandsbanen	Sunnan 1 tunell	138	138,087			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Sunnan 2 tunell	138,279	138,345			
Nordlandsbanen	Svarva tunell	180,196	180,464			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bergsåsen tunell	182,255	182,736			TunnelPortal
Nordlandsbanen	Bomo tunell	186,264	186,387			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Lone tunell	201,5	201,542			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Steinbrudd tunell	202,677	202,764			TunnelPortal
Nordlandsbanen	Rettlinje tunell	203,021	203,093			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Kurve tunell	203,312	203,519			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Tørn tunell	203,691	203,784			TunnelProfil

Bane	Tunnel	Km fra	Km til	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Nordlandsbanen	Kort tunell	203,872	203,906			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Fjorten tunell	204,078	204,272			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Håkon Pedersen tunell	204,586	204,747			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Elleve tunell	205,821	205,91			TunnelPortal
Nordlandsbanen	Mælaseter tunell	206,589	206,961			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Fire tunell	208,619	208,652			
Nordlandsbanen	Tre tunell	209,183	209,213			
Nordlandsbanen	Rauhylla 1 tunell	210,442	210,512			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Rauhylla 2 tunell	210,525	210,544			
Nordlandsbanen	Medjå tunell	219,886	222,435			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bunes 1 tunell	222,936	223,004			
Nordlandsbanen	Bunes 2 tunell	223,283	223,422			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Sellenes tunell	225,331	225,361			
Nordlandsbanen	Okshammer tunell	226,215	226,278			
Nordlandsbanen	Urstad tunell	228,96	230,037			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Finnmyr tunell	231,111	231,247			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bjørbekk tunell	232,564	232,734			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Lindset tunell	258,967	259,102			
Nordlandsbanen	Brekkvasselv tunell	277,887	278,455			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Fossheim tunell	279,385	279,561			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Sveumdal tunell (Ved fjelltopp)	323,406	323,432			
Nordlandsbanen	Sefrivatn tunell	330,739	330,971			
Nordlandsbanen	Kjærringvatn tunell	336,364	336,442		TunnelProfil	TunnelProfil
Nordlandsbanen	Holmvassdal tunell	342,664	342,71			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Engåsen tunell	345,822	346,107			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Holmvasselv tunell	348,845	348,928			TunnelPortal
Nordlandsbanen	Høgåsen tunell	360,791	361,238			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Gærnmoen tunell	363,887	364,62			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Låsen tunell	366,329	366,543			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bergsåsen tunell	366,691	366,764			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Trofors tunell	367,469	367,546			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Falkflåget tunell	370,859	371,074			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Holmsåsen tunell	376,087	376,306			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bjøråsen tunell	377,021	377,157			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Reppen tunell	378,834	379,313			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Fallan tunell	385,738	385,969			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Turmo tunell	386,3	386,474			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Eiterå tunell	387,298	387,428			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Ravnå tunell	389,134	389,295			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Forsfjord tunell	391,093	391,423			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Ryneåsen tunell	411,057	412,083			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Lindset tunell	415,715	415,856			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Holandsvika tunell	417,103	417,158			
Nordlandsbanen	Bergsnev tunell	420,921	421,492			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Dalmoen tunell	429,314	429,389			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Drevvassåsen tunell	440,017	440,328			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Falkmo tunell	446,143	446,924			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Brenna tunell	448,521	448,77			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Almli tunell	449,336	449,693			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Gammelli tunell	449,981	450,306			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Sejeli tunell	450,553	450,744			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Jarnfjell tunell	453,178	453,203			
Nordlandsbanen	Bolvernes tunell	453,764	454,206			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Furuhatten tunell	454,611	455,254			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Skjæring 190 / Problemklubben tunell	455,482	455,496			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Nordvik tunell	455,822	455,942			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Hattflåget tunell	456,223	457,803			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Lauvik tunell	458,18	458,224			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Mellemura tunell	459,108	459,886			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Svinklubben tunell	460,2	460,387			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Mulklubben tunell	461,238	461,662			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Røssåaur tunell	463,446	463,569			
Nordlandsbanen	Røssåkleiv tunell	463,953	463,99			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bjerka tunell	469,607	469,694			

Bane	Tunnel	Km fra	Km til	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Nordlandsbanen	Finneng tunell	470,895	470,95			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Nyholmen tunell	471,57	471,582			
Nordlandsbanen	Langkleiv tunell	472,04	472,099			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Gjeithammer tunell	474,487	474,602			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Kammen tunell	475,098	475,145			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Finnkleiva tunell	475,89	476,249			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Fornes tunell	480,075	480,16			
Nordlandsbanen	Kjerringhaugen tunell	482,349	482,472			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Nesodden tunell	482,601	482,726			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Skamdal tunell	483,173	483,513			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Hesjevik tunell	484,496	484,584			
Nordlandsbanen	Forseng tunell	485,061	485,125			
Nordlandsbanen	Dalsklubben tunell	486,943	487,088			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Nerdal tunell	487,57	487,853			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Nordteigen tunell	487,993	488,06			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bjørnvik tunell	491,691	491,96			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Andfiskåga tunell	494,566	494,621			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Trolldalen tunell	509,599	509,773			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Reinfossen tunell	510,001	510,617			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Kalvhaugen tunell	510,854	510,979			TunnelPortal
Nordlandsbanen	Ilhullia tunell	516,498	518,258			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Gomea tunell	519,748	519,904			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Smånesli tunell	520,441	520,639			
Nordlandsbanen	Storforshei tunell	523,311	523,6			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Stupfossen tunell	531,526	531,949			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Almhaug tunell	536,94	537,035			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Almli tunell	537,828	538,162			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Storvoll tunell	549,88	550,013			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Hjartåsen tunell	552,784	553,112			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Rauberget tunell	563,217	563,55			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Svahella tunell	563,799	563,828			
Nordlandsbanen	Stokkalia Nord-bygge tunell	575,881	576,261			
Nordlandsbanen	Sørelva tunell	595,956	596,133			
Nordlandsbanen	Kjemånasen tunell	608,377	609,217			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Ankermø tunell	612,116	612,228			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Vargholle tunell	616,683	616,988			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bratta tunell	624,045	624,16			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Stammelmoflåget tunell	624,471	624,715			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Rusånes tunell	625,86	626,19			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Svarven tunell	626,535	626,564			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Gammen tunell	627,409	627,492			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Nordnes tunell	628,352	628,434			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Stolpen tunell	629,152	629,279			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Lillefjell tunell	649,333	649,807			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Dalmovikhalsen tunell	650,015	650,163			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Raunakken tunell	651,629	651,83			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Sjøhaugen tunell	652,596	652,632			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Kidnesnakken tunell	653,024	653,842			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Somansvika tunell	654,133	655,498			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Stamnes tunell	657,077	657,439			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Nonshaugen tunell	658,457	659,514			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Skeuhammer tunell	660,46	661,581			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Moura tunell	662,292	662,375			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Jupvikodden tunell	662,481	662,571			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Jubbenes tunell	662,936	663,298			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Kvenflåget tunell	664,291	665,723			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Tuva tunell	666,665	668,115			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Krykja tunell	669,209	669,792			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Straumnakken tunell	670,167	670,578			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bratthaugen tunell	671,646	672,236			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Klungset tunell	679,065	679,255			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Halsan tunell	679,654	679,748			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Kleivtoppen tunell	680,404	680,718			TunnelProfil

Bane	Tunnel	Km fra	Km til	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Nordlandsbanen	Svarthammeren tunell	681,958	684,036			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Gavlen tunell	686,471	686,523			
Nordlandsbanen	Blåhammeren tunell	687,352	687,965			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Kistrand tunell	691,509	691,585			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Mjøneskleiva tunell	699,909	700,06			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Naurstadeidet tunell	708,206	708,766			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Bunesåsen tunell	711,11	711,444			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Hopslia tunell	711,957	712,838			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Vikan tunell	713,836	714,003			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Tostenlia tunell	717,25	717,61			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Jensvoll tunell	724,071	724,113			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Rishaugen tunell	724,729	724,776			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Tjønndalen tunell	725,008	725,078			TunnelProfil
Nordlandsbanen	Kleiva tunell	726,065	726,257			TunnelProfil
Raumabanen	343,228 Dombås tunell 161m	343,261	343,422			TunnelProfil
Raumabanen	353,710 Bottheim tunell 64m	350,794	350,858			TunnelProfil
Raumabanen	401,026 Bjorli tunell 61m	401,191	401,252			TunnelProfil
Raumabanen	414,286 Stavem tunell 1396m	414,393	415,789			TunnelProfil
Raumabanen	418,524 Kylling tunell 480m	418,61	419,09			TunnelProfil
Raumabanen	452,297 Åk tunell 31m	452,377	452,408			TunnelProfil
Rørosbanen	Stai tunell	239,892	239,948			TunnelProfil
Rørosbanen	Stensli tunell	442,959	443,033	TunnelProfil	TunnelProfil	TunnelProfil
Rørosbanen	Drøyli tunell	446,089	447,27			TunnelProfil
Rørosbanen	Burru tunell	495,576	495,613			TunnelProfil
Rørosbanen	Rongnes tunell	497,71	497,746			TunnelProfil
Rørosbanen	Røttum tunell	500,432	500,545			TunnelProfil

5 Ombygging/heving av overgangsbruer

Behovet for ombygging, heving eller nybygg av overgangsbruer over jernbanen er vurdert etter samme metode som for tunneler, og med de samme datakildene. Resultatene viser at det vil være behov for å bygge om bruer på alle baner, men med en høyere andel på Raumabanen og Røros- og Solørbanen.

Det er avdekket noen konflikter mellom de to datakildene som er benyttet (registrert konflikt i ett datasett, men ikke det andre, eller vice versa). Så lenge ett av datasettene tilsier at bruene er for lav, er det medregnet behov for ombygging av den aktuelle bruene. I videre arbeid med elektrifisering vil nærmere undersøkelse og vurdering av behovet for å bygge om bruer på de ikke-elektrifiserte banene være viktig for å øke sikkerheten i anslaget.

Det er beregnet behov for skjerming av alle registrerte bruer på strekningen, slik at ingen som bruker bruene skal kunne komme i kontakt med kontaktledningsanlegget som går under bruene.

5.1 Samlet oversikt

Oversikt over totale antall bruer som må bygges om per bane er gjengitt i tabellen som følger.

Tabell 20 Oversikt over overgangsbruer som må bygges om i konsept 4, per strekning

	Nordlands-banen	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Ombygging av gang- og sykkelbruer	6 stk.	0 stk.	6 stk.	12 stk.
Ombygging av veibruer	14 stk.	2 stk.	17 stk.	33 stk.
Skjermende tiltak på overgangsbruer	98 stk.	12 stk.	47 stk.	157 stk.
Antall overgangsbruer totalt	98 stk.	12 stk.	47 stk.	157 stk.

Tabell 21 Oversikt over overgangsbruer som må bygges om i konsept 3, per strekning

	Nordlands-banen	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Ombygging av gang- og sykkelbruer	1 stk.	0 stk.	4 stk.	5 stk.
Ombygging av veibruer	2 stk.	0 stk.	10 stk.	12 stk.
Skjermende tiltak på overgangsbruer	23 stk.	0 stk.	32 stk.	55 stk.
Antall overgangsbruer totalt	98 stk.	12 stk.	47 stk.	157 stk.

Tabell 22 Oversikt over overgangsbruer som må bygges om i konsept 2b, per strekning

	Nordlands-banen	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Ombygging av gang- og sykkelbruer	1 stk.	0 stk.	3 stk.	4 stk.
Ombygging av veibruer	1 stk.	0 stk.	1 stk.	1 stk.
Skjermende tiltak på overgangsbruer	2 stk.	0 stk.	7 stk.	9 stk.
Antall overgangsbruer totalt	98 stk.	12 stk.	47 stk.	157 stk.

Estimatet av antallet overgangsbruer som må heves eller bygges på nytt tar utgangspunkt i at høyde under bruene må være minst 5,5 meter. Det er ca. 50 meter mellom hver kontaktledningsstolpe, og midt mellom disse vil kontaktledningen henge noe lavere enn rett ved stolpen. Det kan dermed være mulig å unngå å måtte bygge om enkelte bruer som er lavere enn 5,5 meter dersom strekningen gjør det mulig å plassere kontaktledningsstolpene slik at kontaktledningen er på sitt laveste punkt under bruene. Dette må vurderes nærmere i senere faser.

5.2 Nærføring til stasjoner og planoverganger

For både tunneler og bruer (se neste delkapittel for bruer) er det beregnet behov for en høyde på 5,5 meter over skinneoverkant for å unngå at kontaktledningsanlegget kommer for nærme tunneltaket eller undersiden av bruene. Ordinær høyde for kontakttråden på fri linje er 5,6 meter (med en bruhøyde på 6,2 meter), og denne må senkes svært gradvis ned mot 5,05 meter (med bruhøyde på 5,5 meter), over ca. 500 meter. Hvor gradvis kontakttråden må senkes avhenger av hastighetsprofilen. Estimatet som foreligger for elektrifisering i konsept 4, forutsetter at det vil være mulig å senke kontakttråden før bruer og tunneler.

På stasjoner med passasjerutveksling og planoverganger er det imidlertid krav om at kontakttråden har en høyde på 5,6 meter over skinneoverkant. Det er identifisert flere tilfeller der bruer og tunneler ligger nærmere enn 500 meter. Etersom den primære datakilden for konflikt med tunnelprofilen ikke inneholder informasjon om aktuell høyde, kun om det er registrert en konflikt, er det i denne fasen av arbeidet ikke mulig å anslå konsekvensen av dette, annet enn at det kan medføre noe økning i behovet for å heve bruer spesielt (ettersom de fleste tunneler allerede er forutsatt å måtte utvides).

Tabell 23 Bruer og tunneler mindre enn 500 m fra stasjoner eller planoverganger, per strekning

	Nordlands-banen (Stjørdal-Bodø)	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Bruer mindre enn 500 m fra stasjoner eller planoverganger	44	3	23	70
Tunneler mindre enn 500 m fra stasjoner eller planoverganger	20	2	4	26

Ettersom bruene på de ikke-elektrifiserte jernbanestrekningene er svært ulike i størrelse, spenn og konstruksjonsmetode, er det benyttet flere ulike byggeklosser. Byggeklossene er primært tilordnet på grunnlag av bilder (målevognsbilder).

5.3 Overgangsbruer over jernbanen

Det ble definert fem ulike kategorier for overgangsbruer over jernbanen. Dette slik at alle varianter av tiltak skulle kunne estimeres innenfor et intervall, og ved evt. behov for revisjon også enkelt kunne justeres. Kostnadsestimaterne for å heve eller bygge nytt der dette er vurdert som nødvendig, er utarbeidet basert på erfaringstall for hvor mye ulike deler av operasjonen forventes å koste.

Tabell 24 Oversikter over byggeklosser for overgangsbruer over jernbanen

Byggekloss	Beskrivelse
BruGS	Gang- og sykkelbruer. Det er satt ett felles prisestimat for alle gang- og sykkelbruer for å imøtekomme krav til frittromsprofil.
BruEnkel	Tiltak for heving av veibru over jernbanen (alternativt senkning av sporet under slike bruer). Omfatter relativt korte bruer hvor den lave høyden løses relativt enkelt, f.eks. ved å heve brufundament i én eller begge ender. Hvordan dette gjennomføres avhenger av bruens konstruksjonsmetode. I tillegg heves tilførselsvei etter behov og iht. vegnormaler.
BruEnkelPluss	Tiltak for heving av veibru over jernbanen (alternativt senkning av sporet under slike bruer). Omfatter lange spenn og bruer der den lave høyden løses relativt enkelt, f.eks. ved å heve brufundament i én eller begge ender. Hvordan dette gjennomføres avhenger av bruens konstruksjonsmetode. I tillegg heves tilførselsvei etter behov og iht. vegnormaler.
BruKrevende	Tiltak for heving av vegbru over jernbanen (alternativt senke sporet under bru). Omfatter lengre bruer hvor bruens konstruksjon krever mer omfattende tiltak. Fortrinnsvis heves brufundamentet i én, evt. begge ender. Alternativt må bru løftes til side eller plasseres på midlertidige fundamenter, mens nye fundamenter bygges. I tillegg heves tilførselsvei etter behov og iht. vegnormaler.
BruKrevendePluss	Tiltak for heving av vegbru over jernbanen (alternativt senkning av sporet under slike bruer). Omfatter lengre bruer hvor bruens konstruksjon krever særskilt omfattende tiltak, alternativt bygge ny bru. Fortrinnsvis heves brufundamentet i begge ender. Alternativt må bru løftes til side eller plasseres på midlertidige fundamenter, mens nye fundamenter bygges. I tillegg heves tilførselsvei etter behov og iht. vegnormaler. Bruer som antas å være vernet inngår også i denne kategorien.

Oversikt over hver enkelt overgangsbru, hvilke datasett som har registrert konflikt, og hvilken byggekloss som er forutsatt benyttet for hver bru i hvert konsept kan leses ut av følgende tabell. Det presiseres at datagrunnlaget og vurderingsmetoden er svært overordnet, og at nærmere vurderinger må gjennomføres for å identifisere hvilken løsning som er aktuell for den enkelte bru.

Tabell 25 Overgangsbruer over jernbanen

Bane	Navn på infrastruktur, evt. sted	Km fra	For lav i profil-simulering	For lav i tilgjengelige infrastruktur-data	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Nordlandsbanen	Gråbrekk	36,95		Ingen data			
Nordlandsbanen	Vold h=6,1m	40,08					
Nordlandsbanen	Mære h=5,42m	42,686	Ja	Ja	BruEnkelPluss		BruEnkelPluss
Nordlandsbanen	Alstad h=5,68m	45,032					
Nordlandsbanen	Langstein h=5,8m	49,455					
Nordlandsbanen	Grennemarken	59,883		Ingen data			
Nordlandsbanen	Grennebakken	60,402		Ingen data			
Nordlandsbanen	Åsenbrua	61,57		Ingen data			
Nordlandsbanen	Tuv	71,08		Ingen data			
Nordlandsbanen	Tilfredshet	77,548		Ingen data			
Nordlandsbanen	Korsbakken	77,993		Ingen data			
Nordlandsbanen	Nossum	80,403		Ingen data			
Nordlandsbanen	Halsan	82,403		Ingen data			
Nordlandsbanen	Brusve	83,711		Ingen data			
Nordlandsbanen	Himmelbrua	84,507		Ingen data			
Nordlandsbanen	Røstad Skole	85,366		Ingen data			
Nordlandsbanen	Sæter	87,312		Ingen data			
Nordlandsbanen	Bergsgrav	93,731		Ingen data			
Nordlandsbanen	Verdal	96,971		Ingen data			
Nordlandsbanen	Salberg	104,722		Ingen data			
Nordlandsbanen	Nordgård	112,112	Ja	Ja			BruEnkelPluss
Nordlandsbanen	Mære	114,944	Ja	Ja			BruKrevendePluss
Nordlandsbanen	Lænn	118,65					
Nordlandsbanen	Sannanbrua	125,01		Ingen data			
Nordlandsbanen	Våttabakken	126,594					
Nordlandsbanen	Fossem	133,09					
Nordlandsbanen	Overgangsbru Stod	144,125		Ingen data			
Nordlandsbanen	Valøy	154,671	Ja	Ingen data		BruKrevendePluss	BruKrevendePluss

Bane	Navn på infrastruktur, evt. sted	Km fra	For lav i profil-simulering	For lav i tilgjengelige infrastruktur-data	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Nordlandsbanen	Bolåsvegen Myrset Stenbru	181,321		Ingen data			
Nordlandsbanen	FV 763 Snåsa	181,322		Ingen data			
Nordlandsbanen	Bolåsvegen Myrset	195,034		Ingen data			
Nordlandsbanen	Lurvedalen	210,439		Ingen data			
Nordlandsbanen	Sanddøldalsvegen	211,55		Ingen data			
Nordlandsbanen	Overgangsbru	228,737	Ja	Ingen data			BruEnkel
Nordlandsbanen	Harran	235,273		Ingen data			
Nordlandsbanen	Flåttadal	265,92		Ingen data			
Nordlandsbanen	Overgangsbru Nybygd!	288,348		Ingen data			
Nordlandsbanen	Stortjønnli cirka 1969	315,39		Ingen data			
Nordlandsbanen	Stortjønnli gammel	315,395		Ingen data			
Nordlandsbanen	Overgangsbru	328,92		Ingen data			
Nordlandsbanen	Tosenvegen	347,333		Ingen data			
Nordlandsbanen	Nesbrukets skogforvaltning	352,77		Ingen data			
Nordlandsbanen	Skogsvei ved Trofors OG	367,616		Ingen data			
Nordlandsbanen	Kumoen	369,486		Ingen data			
Nordlandsbanen	Turmovegen Laksforsmo	377,434		Ingen data			
Nordlandsbanen	Havnegata	407,022		Ingen data			
Nordlandsbanen	Baustein Halsøy	407,917		Ingen data			
Nordlandsbanen	Skjærflesa	410,905		Ingen data			
Nordlandsbanen	Lindseth 1	415,67	Ja	Ingen data			BruEnkelPluss
Nordlandsbanen	Overgangsbru ved Lindset 2	415,872		Ingen data			
Nordlandsbanen	Holand	417,282		Ingen data			
Nordlandsbanen	Fjordvegen	418,98		Ingen data			
Nordlandsbanen	Mellommyrdalen	428,85		Ingen data			
Nordlandsbanen	Drevvassvegen	441,828		Ingen data			
Nordlandsbanen	Svartjønnlia	443,994		Ingen data			
Nordlandsbanen	Elsfjordal	444,931		Ingen data			
Nordlandsbanen	Vallaveien	466,436		Ingen data			
Nordlandsbanen	Bjerka ved E6	468,38		Ingen data			
Nordlandsbanen	Overgangsbru	474,114		Ingen data			
Nordlandsbanen	Yttervika Sørlandsveien	481,823		Ingen data			
Nordlandsbanen	Hesjevik Sørlandsveien	485,499		Ingen data			
Nordlandsbanen	Hauknes tankanlegg	492,994		Ingen data			
Nordlandsbanen	Ranan zinkverk	494,472	Ja	Ja			BruEnkelPluss
Nordlandsbanen	Jernverksbanen	497,246		Ingen data			
Nordlandsbanen	Mobekkbua	497,434		Ingen data			
Nordlandsbanen	Toranes	498,614	Ja	Ja		BruEnkelPluss	BruEnkelPluss
Nordlandsbanen	Mellomvika	499,49					
Nordlandsbanen	Annen hindring	500,215		Ingen data			
Nordlandsbanen	Skonseng	511,888		Ingen data			
Nordlandsbanen	Grønnfjelldal	527,62		Ingen data			
Nordlandsbanen	Overgangsbru for E6 OG	582,446		Ingen data			
Nordlandsbanen	Røklund gangbru h=5,4m	633,777	Ja	Ja	BruGS	BruGS	BruGS
Nordlandsbanen	Pothus ved Røklund h=5,8m	634,118					
Nordlandsbanen	Sundby-2 h=6,5m	641,987					
Nordlandsbanen	Børåga h=6,3m	643,083					
Nordlandsbanen	Medby h=6,2m	644,144					
Nordlandsbanen	Næstby h=6,2m	645,237					
Nordlandsbanen	Nerauran h=6,2m	646,52					
Nordlandsbanen	Blånakken	656,115					
Nordlandsbanen	Vatnbygdveien	671,446		Ingen data			
Nordlandsbanen	Overgangsbru	673,973		Ingen data			
Nordlandsbanen	Arsenalveien	676,733		Ingen data			
Nordlandsbanen	Svarthammar	684,852		Ingen data			
Nordlandsbanen	Mjønesosen gangbru	695,472	Ja	Ingen data			BruGS
Nordlandsbanen	Overgangsbru	704,616	Ja	Ingen data			BruEnkelPluss
Nordlandsbanen	Hopen	711,756	Ja	Ingen data			BruEnkel
Nordlandsbanen	Kvalvåg	715,74		Ingen data			
Nordlandsbanen	Støver	718,403					BruGS
Nordlandsbanen	Messiosen	720,718					BruGS
Nordlandsbanen	Hundstadkrysset	721,25					
Nordlandsbanen	Hunstadmoen	722,794					
Nordlandsbanen	Stille Dal	723,68					BruGS

Bane	Navn på infrastruktur, evt. sted	Km fra	For lav i profil-simulering	For lav i tilgjengelige infrastruktur-data	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Nordlandsbanen	Svartlia G/S	724,489					BruGS
Nordlandsbanen	Tjønndalen	725,275	Ja	Ja			BruEnkel
Nordlandsbanen	Junkerveien	725,883					
Nordlandsbanen	Kleivaveien	726,281	Ja	Ja			BruKrevende
Nordlandsbanen	Rønvikveien	726,9	Ja	Ja			BruEnkelPluss
Nordlandsbanen	Nordstrandveien	727,486	Ja	Ja			BruKrevende
Raumabanen	343,511 Overgangsbru Dombåssveien	343,511	Ja	Ingen data			BruEnkelPluss
Raumabanen	346,650 overgangsbru Årbogvegen	346,65		Ingen data			
Raumabanen	372,450 Overgangsbru Stavheimsgrenda	372,45		Ingen data			
Raumabanen	419,286 Overgangsbru Slettavegen NY	419,286		Ingen data			
Raumabanen	419,306 Overgangsbru Slettavegen gammel	419,306		Ingen data			
Raumabanen	448,957 Overgangsbru Storsletta ved Romsdalsvegen	448,957		Ingen data			
Raumabanen	452,477 Overgangsbru Gamle Romsdalsvegen	452,477		Ingen data			
Raumabanen	453,257 Overgangsbru traktorvei nær Gamle Romsdalsvegen	453,257		Ingen data			
Raumabanen	455,755 Overgangsbru Norsidevegen	455,755		Ingen data			
Raumabanen	456,475 Overgangsbru Kamsvegen Gang og sykkelbru	456,475		Ingen data			
Raumabanen	456,835 Overgangsbru Storgata	456,835		Ingen data			
Raumabanen	457,045 Overgangsbru Jernbanegata	457,045	Ja	Ingen data			BruKrevendePluss
Rørosbanen	128,219 Vegbru h=6,1m Hamar-Løten	128,219					
Rørosbanen	129,119 overgangsbru fpr E6 h=618 Hamar-Løten	129,119					
Rørosbanen	133,520 Overgangsbru fylkesv. H=4,95m Hamar-Løten	133,52	Ja	Ja		BruKrevende	BruKrevende
Rørosbanen	137,760 Overgangsbru fylkesv. H=4,9m Hamar-Løten	137,76	Ja	Ja		BruEnkelPluss	BruEnkelPluss
Rørosbanen	158,102 Overgangsbru riksvei h=5,2m Elverum stasjon	158,102	Ja	Ja		BruKrevendePluss	BruKrevendePluss
Rørosbanen	184,183 Privat veg ved Åset, h=4,94m Rustad-Rena	184,183					
Rørosbanen	189,869 Rena st. syd h=ca. 6m brua har fall Rena stasjon	189,869					
Rørosbanen	190,186 Gang og sykkelbru ve, h=ca. 6,4m bru har fall. Rena stasjon	190,186					
Rørosbanen	190,798 Granlund, h=ca. 6,8m bru har fall. Rena stasjon	190,798					
Rørosbanen	192,059 Rv.3, h=ca. 4,9m. Rena-Ophus	192,059	Ja	Ja			BruEnkelPluss
Rørosbanen	209,434 Overgangsbru Strand h=5,4m. Rena-Ophus	209,434	Ja	Ja			BruKrevende
Rørosbanen	244,489 Johnstu, h=5,35m. Opphus-Koppang	244,489	Ja	Ja			BruGS
Rørosbanen	257,568 Bjørånes, h=5,45m. Koppang-Atna	257,568	Ja	Ja			BruKrevendePluss
Rørosbanen	322,473 Nesteby, h=5,9m Hanestad-Alvdal	322,473					
Rørosbanen	Overgangsbru Sandbakken	345,903					
Rørosbanen	Overgangsbru Sjøfram	395,764	Ja	Ja			BruEnkel
Rørosbanen	Overgangsbru Riksvei 30	407,335					
Rørosbanen	Overgangsbru Reitanskæringen	432,615					
Rørosbanen	Overgangsbru Reitangårdene	433,376	Ja	Ja	BruGS	BruGS	BruGS
Rørosbanen	Overgangsbru	436,196	Ja	Ja	BruGS	BruGS	BruGS
Rørosbanen	Overgangsbru	437,656	Ja	Ja	BruEnkelPluss	BruEnkelPluss	BruEnkelPluss
Rørosbanen	Overgangsbru	440,576	Ja	Ja	BruGS	BruGS	BruGS
Rørosbanen	Overgangsbru for skogsvei	448,896					
Rørosbanen	Overgangsbru	449,056					
Rørosbanen	Overgangsbru Gladhaugen	455,251	Ja	Ja			BruGS
Rørosbanen	Overgangsbru	456,811	Ja	Ja			BruKrevendePluss
Rørosbanen	Overgangsbru Gilset	459,087	Ja	Ja			BruKrevendePluss
Rørosbanen	Overgangsbru Riksvei 30	484,027					
Rørosbanen	Overgangsbru	484,927	Ja	Ja			BruKrevendePluss
Rørosbanen	Overgangsbru	508,255					
Rørosbanen	Overgangsbru	508,575					
Solørbanen	101,205 E16 Østre Solørveg	101,205		Ingen data			
Solørbanen	120,603 Overgangsbru riksvei 2 Østre Solørveg	120,603					
Solørbanen	125,463 Overgangsbru riksvei	125,463					
Solørbanen	129,483 Overgangsbru fylkesvei h=4,998	129,483	Ja	Ja		BruKrevende	BruKrevende
Solørbanen	132,083 Overgangsbru Pelerudsgutua gangvei sykkelvei	132,083	Ja	Ja		BruGS	BruGS
Solørbanen	132,461 Overgangsbru Kirkenær Finnskogvegen	132,461					
Solørbanen	137,214 Overgangsbru fylkesvei Namnåvegen	137,214		Ingen data			
Solørbanen	140,514 Overgangsbru privat	140,514	Ja	Ja		BruEnkel	BruEnkel
Solørbanen	147,694 Overgangsbru riksvei	147,694					
Solørbanen	150,431 Overgangsbru riksvei	150,431	Ja	Ja		BruKrevendePluss	BruKrevendePluss

Bane	Navn på infrastruktur, evt. sted	Km fra	For lav i profil-simulering	For lav i tilgjengelige infrastruktur-data	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Solørbanen	152,997 Overgangsbru fylkesvei Nergrenda	152,997	Ja	Ja		BruKrevende	BruKrevende
Solørbanen	161,397 Overgangsbru riksvei Nedre Storskjæret	161,397	Ja	Ja		BruEnkelPluss	BruEnkelPluss
Solørbanen	161,657 Overgangsbru riksvei Eidsvegen	161,397					
Solørbanen	166,597 Overgangsbru fylkesvei Vålgutua	166,597	Ja	Ja		BruEnkelPluss	BruEnkelPluss
Solørbanen	168,517 Overgangsbru riksvei Damvegen	168,517					
Solørbanen	194,200 Riksvei 25 ved Elverum stasjon	194,2		Ingen data			

6 Ombygging av fagverksbruer på jernbanen

Det er identifisert en del lukkede fagverksbruer på de aktuelle strekningene som er for lave for kontaktledningsanlegg. Det er forutsatt at disse byttes ut med ny jernbanebru i samme trasé. Byggeklossen for dette er benevnt NyJernbanebru. Det er i tillegg beregnet behov for skjerming av fagverksbruene. Byggeklossen for dette er benevnt Fagverksbru-tilrettelegging. Der ingen ombygging er medregnet i kostnadsestimatet, er cellen blank.

Det er antatt at fagverksbruen rett nord for Steinkjer er vernet, og for denne bruene er det forutsatt flytting av eksisterende fagverksbru til ny og egnet beliggenhet, og etablering av en ny jernbanebru i eksisterende trasé.

For fagverksbruer kortere enn 60 meter kan det være mulig å unngå å måtte bytte dem ut. Dersom bjelkene over bruene ikke er for lave, sporet er relativt rett på strekningen, og det er mulig å tilpasse plasseringen av kontaktledningsstolper, kan det være mulig å la kontaktledningen henge ned under bjelkene på bruene. Mer inngående vurderinger i senere planfaser vil avdekke om det er mulig i praksis. Tilgjengelig informasjon om lengder og høyder i denne fasen av arbeidet, tilsier at dette er mest aktuelt å vurdere nærmere for én av de identifiserte fagverksbruene på Nordlandsbanen.

Tabell 26 Oversikt over fagverksbruer som må bygges om i konsept 4, per strekning

	Nordlandsbanen (Stjørdal-Bodø)	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Erstatning av fagverksbru	3 stk.	1 stk.	2 stk.	6 stk.
Totalt antall lukkede fagverksbruer per strekning	10 stk.	1 stk.	4 stk.	15 stk.

Tabell 27 Oversikt over fagverksbruer som må bygges om i konsept 3, per strekning

	Nordlandsbanen (Stjørdal-Bodø)	Raumabanen	Røros- og Solørbanen	Samlet
Erstatning av fagverksbru	0 stk.	0 stk.	2 stk.	2 stk.
Totalt antall lukkede fagverksbruer per strekning	10 stk.	1 stk.	4 stk.	15 stk.

Det er usikkerhet i estimatet for antallet fagverksbruer som må bygges om. I etterkant av gjennomføring av usikkerhetsanalysen fikk prosjektet tilgang på et oppdatert datasett fra Bane NOR med mer informasjon om fagverksbruer på de aktuelle banene enn det som hadde vært tilgjengelig tidligere. Datasettet viste at det var noen flere lukkede fagverksbruer på de aktuelle strekningene enn forutsatt; én på Nordlandsbanen, én på Rørosbanen og tre på Solørbanen. Disse er kommentert i tabellen som følger. Av disse er to av bruene på Solørbanen sannsynligvis for lave. Kostnader til erstatning av disse bruene er ikke medregnet i kostnadsestimatet som inngår i usikkerhetsanalysen, men kan forventes å tilkomme i konsept 4 og sannsynligvis også i konsept 3.

Datasettet som følger er basert på datasettet fra Bane NOR som ble levert sent i prosjektet, ettersom dette datasettet er mer omfattende enn det som opprinnelig var tilgjengelig i prosjektet. Svært korte bruer med ramme-/fagverkskonstruksjon er ikke med i tabellen som følger. Så langt prosjektet vet, er disse alle åpne i konstruksjonsmetode. Bruer på sidespor er heller ikke med i tabellen (gjelder én bru på sidespor ved Hell stasjon). Bru over Steinkjerselva (km 125,92 på Nordlandsbanen) er listet som bjelkebru i datasettet, men målevognsbildene viser en lukket fagverkskonstruksjon over sporet, og i prosjektet har det vært antatt at det er en fagverksbru.

Tabell 28 Oversikt over fagverksbruer på de ikke-elektrifiserte banene

Bane	Navn	Fra	Til	Konstruksjonslengde (m)	Kommentar	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Nordlandsbanen	Levangerelva, Levanger stasjon	84,256	84,284	27,41	Åpen	Nei	Nei	Nei
Nordlandsbanen	Verdalselva, Bergsgrav - Verdalen	95,495	95,705	210	Åpen	Nei	Nei	Nei
Nordlandsbanen	Figgja, Steinkjer stasjon	124,642	124,688	46,44	Åpen	Nei	Nei	Nei
Nordlandsbanen	Bru over Steinkjerselva	125,919		96	Lukket og for lav.	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging	NyJernbanebru
Nordlandsbanen	over Snåsavatnet, Steinkjer - Stod	137,036	137,084	48	Lukket og for lav.	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging	NyJernbanebru
Nordlandsbanen	Jørstadelva, Starrgrasmyra stasjon	170,412	170,442	30	Åpen	Nei	Nei	Nei
Nordlandsbanen	Sanddøla, Agle - Grong	212,370	212,454	84	Åpen	Nei	Nei	Nei
Nordlandsbanen	Flåtådal Bru, Lassemoen - Namsskogan	265,152	265,252	100	Lukket og for lav.	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging	NyJernbanebru
Nordlandsbanen	Bru over Sandåen, Namsskogan - Majavatn	291,290	291,320	30	Åpen	Nei	Nei	Nei
Nordlandsbanen	Bru over Namsen, Namsskogan - Majavatn	308,250	308,315	65	Lukket, men høy nok.	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging	Fagverksbru-Tilrettelegging
Nordlandsbanen	Fusta, Mosjøen - Drevvatn	413,155	413,198	41,4	Lukket, men høy nok.	Nei	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging
Nordlandsbanen	Røssåga, Drevvatn - Bjerka	465,849	465,978	126,2	Lukket, men høy nok.	Nei	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging
Nordlandsbanen	Store Bjerka, Bjerka stasjon	469,414	469,480	65	Lukket, men høy nok.	Nei	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging
Nordlandsbanen	Dalselva, Bjerka - Mo i Rana	486,454	486,496	41,4	Lukket, men høy nok.	Nei	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging
Nordlandsbanen	Raufjellfossen, Dunderland - Bolna	553,848	554,029	180	Åpen.	Nei	Nei	Nei
Nordlandsbanen	BRU- 648,734 Saltelva, Rognan - Fauske	648,734	648,907	167,8	Lukket, men høy nok.	Nei	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging
Nordlandsbanen	BRU- 670,664 Finneidstrømmen, Rognan - Fauske	670,664	670,726	62	Lukket. Ser ny, men ikke høy ut. Ikke konflikt i datasettet fra Spesialtransport.	Nei	Nei	Fagverksbru-Tilrettelegging
Raumabanen	Bjorli bru, Bjorli - Verma	400,404	400,446	42	Åpen	Nei	Nei	Nei
Raumabanen	Foss bru, Verma - Marstein	425,821	425,901	80	Åpen	Nei	Nei	Nei

Bane	Navn	Fra	Til	Konstruksjons- lengde (m)	Kommentar	Konsept 2b	Konsept 3	Konsept 4
Raumabanen	Sælen bru, Marstein - Åndalsnes	441,178	441,238	60	Lukket og for lav.	Nei	Fagverksbru- Tilrettelegging	NyJernbanebru
Raumabanen	Skjervet bru, Marstein - Åndalsnes	444,053	444,119	66	Åpen	Nei	Nei	Nei
Rørosbanen	Bru over Øksna elv, Elverum - Rudstad	170,418	170,451	33	Åpen	Nei	Nei	Nei
Rørosbanen	Åsta elv, Rudstad - Rena	183,597	183,663	64	Åpen	Nei	Nei	Nei
Rørosbanen	Glomma v/Steinvik, Rena - Opphus	204,785	204,915	130	Lukket. Ser høy ut. Ikke konflikt i datasettet fra Spesialtransport	Nei	Nei	Nei
Rørosbanen	Håelva, Os - Røros	397,701	397,739	37	Åpen	Nei	Nei	Nei
Rørosbanen	Holta bru, Haltdalen - Singsås	457,551	457,582	30,96	Åpen	Nei	Nei	Nei
Rørosbanen	Støren Bru, Singsås - Støren	509,101	509,353	251,1	Åpen	Nei	Nei	Nei
Solørbanen	Bru over Vingersnore, Kongsvinger - Kirkenær	102,142	102,174	32	Åpen	Nei	Nei	Nei
Solørbanen	Bru over Flisa, Kirkenær- Flisa	148,731	148,797	66,8	Lukket. Oppgitt høyde 6,7	Nei	Nei	Fagverksbru- Tilrettelegging
Solørbanen	Bru over Glomma ved , Braskereidfoss - Elverum	187,449	187,491	41,4	Lukket. Oppgitt høyde 4,8.	Nei	NyJernbanebru	NyJernbanebru
Solørbanen	Bru over Glomma ved , Braskereidfoss - Elverum	187,685	187,769	83,2	Lukket. Oppgitt høyde 4,7.	Nei	NyJernbanebru	NyJernbanebru