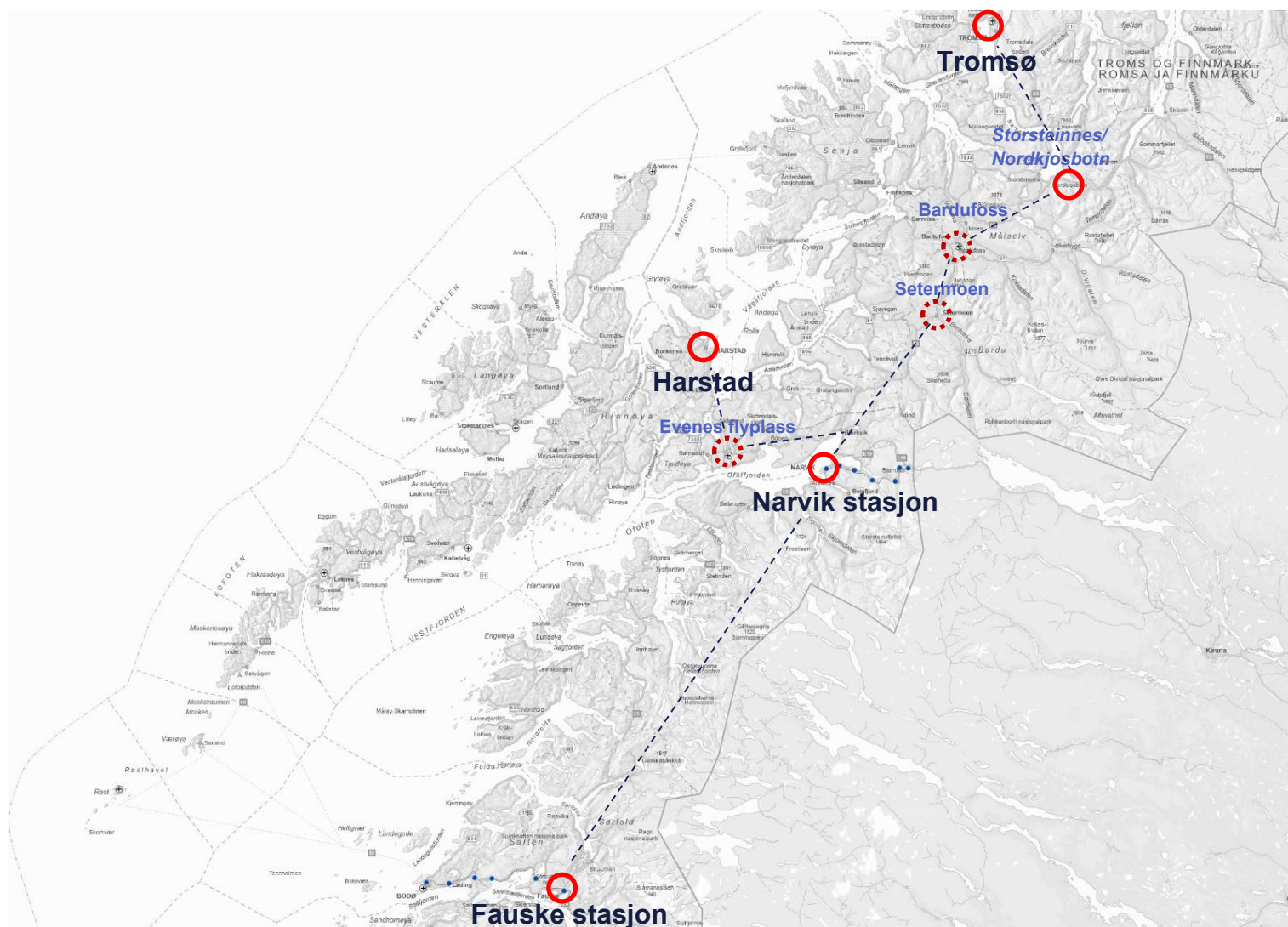


Delrapport til KVV Nord-Norgebanen

Trasésøk og kostnadsestimat for ny bane

September 2023

Saksnummer: 202309976



Innhold

Forord	5
Sammendrag	6
1 Innledning	9
1.1 Bakgrunn for delrapporten	9
1.2 Om Jernbanedirektoratets utredningsoppdrag	9
1.3 Om Bane NORs faglige bistand	9
1.4 Prosess	10
2 Idéfase og silingsprosess	11
2.1 Quantm	11
2.2 Forutsetninger for søkene	11
2.3 Korridorsøk	12
2.4 Linjesøk	13
2.5 Hensynssoner	14
3 Aktuelle temaer med betydning for traséforslagene.....	17
3.1 Nivå på linjevurderingene	17
3.2 Togtilbudet	17
3.3 Godsterminaler og stasjoner, kryssingsspor	17
3.4 Byggetid	20
3.5 Grunnforhold og skredproblematikk	21
3.6 Tunnel	22
3.7 Drift	24
3.8 Konstruksjoner	24
3.9 Militærområder og skytefelt	25
3.10 Grunnerverv	25
3.11 Masseoverskudd og deponier	25
4 Fauske-Narvik	26
4.1 Overordnet beskrivelse	26
4.2 Fauske - Gjerdalen	28
4.3 Gjerdalen - Inner-Tysfjorden	30
4.4 Inner-Tysfjorden - Narvik	31
5 Narvik-Tromsø	33
5.1 Overordnet beskrivelse	33
5.2 Narvik-Bjerkvik	35
5.3 Bjerkvik-Setermoen	37
5.4 Setermoen-Bardufoss-Storsteinnes	38
5.5 Storsteinnes-Tromsdalen	40
6 Narvik-Harstad	42
6.1 Overordnet beskrivelse	42
6.2 Bjerkvik-Evenes	44
6.3 Evenes-Harstad	45
7 Estimering	47
7.1 Overordnet beskrivelse av metode	47
7.2 Forutsetninger	48
7.3 Usikkerheter	50
7.4 Oppsummering av kostnadsestimat	50

8	Veien videre	51
9	Vedlegg – Kostnadsestimat.....	53

Forord

Delrapporten er Bane NORs innspill til Konseptvalgutredningen for Nord-Norgebanen som utarbeides av Jernbanedirektoratet (JDIR).

Bane NOR har på oppdrag fra Jernbanedirektoratet benyttet dataverktøyet Quantm for å finne forslag til traséer for ny jernbane i Nord-Norge. Disse traséforslagene har så blitt kostnadsestimert. Kostnadsestimatene i denne rapporten er basisestimater som er utarbeidet som grunnlag for usikkerhetsanalyse. Basisestimat skal ikke anses som forventet kostnad, det fremkommer av resultater fra usikkerhetsanalyse.

Traséene går mellom følgende steder:

- Fauske-Narvik
- Narvik-Harstad
- Narvik-Tromsø

Grunnlagsmaterialet for Quantm-søkene er basert på terrengmodell som utarbeidet av Statens vegvesen i forbindelse med KVVU for transportløsninger i Nord-Norge. Forutsetninger for trasésøk som for eksempel plassering av stasjoner og godsterminaler, kryssingsspor med videre er gitt av Jernbanedirektoratet. Bane NOR har videre tatt utgangspunkt i tilbudskonseppter og hastighetskrav definert av JDIR og også tatt hensyn til reindrift og andre kartlagte naturverdier så langt det var mulig. På dette stadiet er alle vurderinger på et overordnet og grovt nivå, da vi er i en svært tidlig fase. Det vil si at det er behov for optimalisering i senere faser, noe som også kan gi rom for flere tilpasninger til kartlagte naturverdier.

Jernbanedirektoratet har lagt opp til en fremdriftsplan slik at resultatet fra utredningen skal kunne omtales i neste rullering av Nasjonal transportplan (2025-2036).

Jernbanedirektoratets prosjektleder er Madeleine Kristensen. Fra Bane NOR har det deltatt fagressurser innen sporplanlegging, kostnadsestimering, tunnel- og ingeniørgeologi, geoteknikk, konstruksjoner med flere. Deltagere i arbeidsgruppen fra Bane NOR har vært Knut Johan Nygård og Noreen Akhtar, sporplanlegging, Jan-Ove Geekie og Amna Irshad, estimering, Kjetil Brattlien, geoteknikk og ras sammen med Knut Karlsen som også ivaretar driftsforhold, Odd-André Rustad og Trine Bye Sagen, tunnel og ingeniørgeologi, Klara Då, konstruksjoner, Magnus Billing, grunnnerv og Stine Rygg Fjørstad ansvarlig for rapporten. Marianne Hermansen var oppdragsleder for Bane NOR i første fase, Trude Kristoffersen Anke har vært oppdragsleder i siste fase av oppdraget.

September 2023

Sammendrag

På oppdrag fra Jernbanedirektoratet har Bane NOR brukt dataverktøyet Quantm for å utføre trasésøk for ny jernbane i Nord-Norge. Det er videre utarbeidet kostnadsestimater for traséforslagene. Bane NOR har hatt ansvar for å utarbeide basisestimater. For å heve kostnadsnivået fra basisestimat til en forventet kostnad gjennomføres det en usikkerhetsanalyse i regi av Jernbanedirektoratet.

Nord-Norgebanen består av følgende parseller:

- Fauske-Narvik
- Narvik-Harstad
- Narvik-Tromsø

Nord-Norgebanen er forutsatt som en enkeltsporet bane, for gods- og persontog. Fra Fauske til Tromsø er det over 300 km (i luftlinje). En fremtidig Nord-Norgebane vil gå gjennom to fylker og 13 kommuner.

Fauske-Narvik

Ettersom markedsgrunnlaget langs strekningen er lite konsentrert i store tettsteder/sentra valgte Jernbanedirektoratet, av hensyn til traséoptimalisering, å ikke spesifisere noen stopp/stasjoner underveis. Eventuelle stopp/stasjoner tilpasses til den optimaliserte traseen. Topografien og andre stedlige forhold påvirker likevel hvor det er mest hensiktsmessig og mulig å legge en ny jernbane. Forslaget til trasé ligger øst i fylket for å unngå store og utfordrende fjordkryssinger. Linjen ligger øst for Sørfolda og Leirfjorden, og går innenfor Hellmobotn, på Norges smaleste punkt. Fra Hellmobotn går linjen litt mer nord, via Inner-Tysfjorden, østover mot fjorden Skjomen. Linja ligger på østsiden av fjorden og går deretter nordover mot Narvik. I Narvik kobles linjen på eksisterende spor ved Narvikterminalen. Det påregnes ombygging av Fauske stasjon.

Parsellen Fauske-Narvik er totalt 178 km og består av en tunnelandel på 78 %, bruandel på 8 % og en dagsoneandel på 14 %. Estimert kostnad før usikkerhetspåslag er ca. 82 mrd.kr.

Bjerkvik-Harstad

Ny jernbane skulle gå via Evenes. Traséen går vestover fra Bjerkvik, på nordsiden av Strandvatnet og Bogen mot Evenes. Fra Evenes går linjen nordvestover, og krysser ved Tjeldsundbrua, før linjen fortsetter nordover mot Harstad. Linjen ligger vest for riksvei 83 og slutter i utkanten av Harstad sentrum. Det planlegges med stasjoner i Bjerkvik og Evenes før Harstad og en ny godsterminal ved Evenes.

Parsellen Bjerkvik-Harstad er totalt 72 km og består av en tunnelandel på 53 %, bruandel på 11 % og en dagsoneandel på 36 %. Estimert kostnad før usikkerhetspåslag er ca. 32 mrd.kr.

Narvik-Tromsdalen

Mellom Narvik og Tromsdalen skulle linjen innta flere steder, som la noen flere føringer på plasseringen av linjen. I dette området er det også mye fjell, daler og fjorder som måtte krysses. Rett nord for Narvik stasjon går ny jernbane over Rombaken i bru før linjen fortsetter nordøstover, øst for E6. Nye stasjoner etableres i Bjerkvik, Setermoen, Bardufoss, Storsteinnes/Nordkjosbotn og i Tromsdalen. Nye godsterminaler er aktuelt ved Bardufoss, Storsteinnes/Nordkjosbotn og i Tromsdalen. Det påregnes også utvikling av Narvik stasjon og godsterminal.

Parsellen Narvik-Tromsdalen er totalt 188 km og består av en tunnelandel på 62 %, bruandel på 4 % og en dagsoneandel på 34 %. Estimert kostnad før usikkerhetspåslag er ca. 77 mrd.kr.

Nord-Norgebanen totalt

Den totale lengden på hele Nord-Norgebanen, for de tre parsellene, er 438 km. Total tunnelandel er 67 %, bruandelen er 7 % og dagsoneandelen er 26 %. Den totale estimerte kostnaden (eks. forventede tillegg) for de tre parsellene som inngår i KVV Nord-Norgebanen er 192 mrd.kr.

Tabell 0-1 Tabelloversikt over andelen dagsone, bru og tunnel og basiskostnad for hver av de tre parsellene.

Trasé	Fauske-Narvik			Narvik-Tromsdalen			Bjerkvik-Harstad		
	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel
Dagsone	5 506	25	14 %	13 441	64	34 %	5 543	26	36 %
Bru	15 405	13	8 %	10 012	8	4 %	9 024	8	11 %
Tunnel	60 012	139	78 %	46 107	116	62 %	14 732	38	53 %
SUM linjen	80 922	178	100 %	69 561	188	100 %	29 299	72	100 %
SUM andre kostnader*	1 231			7 983			3 486		
SUM Total	82 153			77 544			32 785		

(* andre kostnader beskrives i estimatet, og består *blant annet* av grunnverv, stasjoner og godsterminaler)

Tabell 0-2 Tabelloversikt for alle tre parsellene i KVV Nord-Norgebanen samlet. Tabellen viser total kostnad, lengde og andel av dagsoner, bru- og tunnelstrekninger.

	TOTAL		
	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel
Dagsone	24 490	115	26 %
Bru	34 440	29	7 %
Tunnel	120 851	294	67 %
SUM linjen	179 781	438	100 %
SUM andre kostnader*	12 701		
SUM Total	192 482		

(* andre kostnader beskrives i estimatet, og består *blant annet* av grunnverv, stasjoner og godsterminaler)



Figur 0-1 Oversiktskart over de tre foreslåtte traséene mellom Fauske og Tromsø, vist med blå streker.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for delrapporten

Delrapporten utgjør Bane NORs innspill til arbeidet med KVVU Nord-Norgebanen som gjennomføres av Jernbanedirektoratet (JDIR). JDIR ble i Supplerende tildelingsbrev 2022, nr. 2 av 24.02.2022 gitt i oppdrag å gjennomføre en Konseptvalgutredning (KVVU) for Nord-Norgebanen¹.

1.2 Om Jernbanedirektoratets utredningsoppdrag

I tildelingsbrevet står det blant annet at KVVUen skal utrede ulike konseptuelle jernbaneløsninger som i ulik grad svarer på behov for næringstransporter/gods og persontransport. KVVUen avgrenses geografisk til Fauske-Narvik-Tromsø, med mulig arm til Harstad, og må ses i sammenheng med tilstøtende jernbanestrekninger som Ofotbanen og Nordlandsbanen. Hvordan trinnvis utbygging kan gjennomføres skal beskrives.

KVVU for Nord-Norgebanen skal kun se på løsninger for jernbane, og gi en grundigere analyse av ulike konsepter og løsninger for Nord-Norgebanen.

Tildelingsbrevet trekker blant annet frem at det er reindrift innenfor store deler av arealene i Nord-Norge. Dette er en arealavhengig næring og spesielt sårbar for inngrep i beiteareal og ytre påvirkning fra bl.a. jernbane og vei. Forholdet til reindriften skal inngå i utredningen.

1.3 Om Bane NORs faglige bistand

Bane NOR skal gi faglig bistand i arbeidet med KVVU Nord-Norgebanen². I forbindelse med alternativanalysen skal Bane NOR gjøre trasésøk og lage kostnadsestimat for ny bane.

Bane NOR skal:

- Ta utgangspunkt i tilbudskonsepter og hastighetskrav definert av JDIR
- Bruke verktøyet Quantm
- Bruke terrengmodell utarbeidet av Statens vegvesen ifm KVVU for transportløsninger i Nord-Norge
- Ta hensyn til reindrift og andre naturverdier kartlagt av Statens vegvesen
- Ta hensyn til eventuelle andre geografiske føringer fra JDIR
- Utarbeide kostnadsestimater for ny bane som tilfredsstillende krav i rundskriv R-108/19

I hovedsak vil følgende fagområder være involvert i arbeidet med trasésøk og kostnadsestimat:

- Sporplanlegging og Quantm-kompetanse
- Estimering
- Underbygning/geoteknikk
- Konstruksjoner
- Anleggsgjennomføring
- Grunnerverv
- Ytre miljø

¹ Tilgjengelig på: statsbudsjettet-2022-supplerende-tildelingsbrev-nr.-22146732_3.pdf (regjeringen.no)

² Avrop nummer 15 under Avtale for faglig bistand i utredningsarbeid K02-0 beskriver Bane NORs faglige bistand til arbeidet med KVVUen.

1.4 Prosess

Samtidig med utredningen av KVV NNB pågår det en KVV for hele transportsystemet i Nord-Norge der en Nord-Norgebane kan inngå som et mulig konsept på strekningen Fauske - Tromsø.

I prosessen skal det på oppdrag fra Jernbanedirektoratet brukes arbeidsverktøyet Quantm. Quantm sammen med gode terrengmodell gir et godt utgangspunkt for analyser og beslutningsgrunnlag.

Quantm tar hensyn til den komplekse geografien hvor Nord-Norgebanen er tenkt. Programmet tilbyr en helhetlig tilnærming til analyse og modellering, noe som gjør det godt egnet til å håndtere de mange variablene og usikkerhetsfaktorene som er knyttet til et slikt prosjekt. Ved å bruke Quantm kan man utføre flere grundige analyser og evaluere forskjellige scenarier for Nord-Norgebanen på en strukturert og kvantitativ måte.

Resultatene man får er likevel avhengig av et godt grunnlag. Bane NOR har engasjert en stor faggruppe for å få best mulige parametere inn i beregningen.

Tabell 1-1 Fordeler og ulemper i Quantm

Fordeler	Ulemper
Den tar hensyn til ulike parametere og scenarier for å gi en grundig analyse over lange strekninger	Utilstrekkelig eller unøyaktig data kan påvirke påliteligheten av evalueringene
Quantm gir viktige innsikter og informasjon som kan brukes som beslutningsstøtteverktøy	Programmet er basert på modeller og antagelser som kan gi begrensninger i analysen

Det er viktig å betrakte Quantm som et hjelpemiddel. Alle resultater er basert på parametere og antagelser som sjeldent vil gi samme resultat to ganger. Det er viktig å være oppmerksom på disse begrensningene når man tolker resultatene. Programmet gir gode overslag og informasjon for beslutningstakere, men videre optimalisering i senere faser må utføres.

Korridorsøkene for ny jernbane mellom Fauske og Tromsø er utført både manuelt og ved hjelp av beregninger i Quantm.

2 Idéfase og silingsprosess

2.1 Quantm

Quantm-prosessen består av opptil ti mulige steg for optimalisering av resultatene. For denne prosessen er de to første stegene utført; korridor- og linjesøk. Linjesøkene er både beregnet og manuelt utført i Quantm.

Arbeidet med Quantm startet opp høsten 2022. Det ble hentet inn grunnlagsdata fra Statens vegvesen ifm. KVVU for transportløsninger i Nord-Norge. Grunnlagsmodellen er størrelse DTM50 som gir en oppløsning på 50m x 50m. Dette er terrengmodellen søkene skal jobbe seg gjennom. Modellen inneholder også unngå-soner, i kategorien «High». Unngå-sonene er naturvernområder, herunder reindrift, utvalgte naturtyper, skytefelt og utvalgte havområder med store dybder.

2.2 Forutsetninger for søkene

Søkene var fra starten av delt opp i tre parseller:

- Fauske – Narvik
- Narvik – Tromsø
- Narvik – Harstad

Det var av Jernbanedirektoratet angitt en rekke forutsetninger for linjesøket, avledet direkte eller indirekte fra et overordnet tilbudskonsept. Dette kan oppsummeres i følgende punkter:

- Linjene som identifiseres skal brukes om utgangspunkt for å planlegge en jernbane der både person- og godstog skal kunne fremføres
- I Narvik og Fauske skal linjene tillate sammenkobling med eksisterende jernbanenett på en hensiktsmessig måte
- Det er mellom Fauske og Narvik ikke definert noen punkter eller områder linjen skal trekkes gjennom
- Det er mellom Narvik og Tromsø definert at linjen skal trekkes innom Setermoen, Bardufoss og Storsteignes/Nordkjosbotn
- Det er mellom Narvik og Harstad definert at linjen skal trekkes innom Evenes

Til å begynne med var det fire konsepter per parsell:

- Hastighet 200 km/h og maks 12,5 ‰ stigning/fall
- Hastighet 160 km/h og maks 12,5 ‰ stigning/fall
- Hastighet 100 km/h og maks 12,5 ‰ stigning/fall
- Hastighet 100 km/h og maks 19,0 ‰ stigning/fall

Før siste og gjeldende søk er det silt ut tre konsepter. Hastighet 160 km/h og maks 12,5 ‰ stigning/fall ble tatt med videre. Videre ble strekningene presisert til å være:

- mellom Fauske og Narvik (I),
- mellom Narvik og Tromsø (II) og
- mellom et egnet påkoblingssted på linje (II) og Harstad (III)

2.2.1 Arbeidsmøte

I forkant av de siste Quantm-søkene ble det gjennomført tre arbeidsmøter, et møte for hver parsell. Her var det samlet ekspertise fra Bane NOR samt Jernbanedirektoratet. Hensikten med møtene var å gå systematisk gjennom alle parsellene og avveie ulike traséer opp mot hverandre. Det ble vurdert steg for steg hvilke valg som var å foretrekke for å få et mest mulig gjennomførbart resultat.

Hovedtema i arbeidsmøtene var:

- Tunnelkonsepter
- Skredfare
- Geologi/geoteknikk
- Brukryssinger og brukonsepter
- Driftsforhold

2.3 Korridorsøk

I Quantm ble ønskede og maksimale verdier for ulike parametere lagt inn. De tre parsellene ble videre endret til å gå fra henholdsvis:

- Fauske stasjon – Fagernes (Narvik)
- Narvik stasjon – Tromsdalen (Tromsø)
- Bjerkvik – Harstad

Parsellen Fauske-Narvik stopper på Fagernes, like sør for Narvik stasjon, hvor Narvik godsterminal ligger. Parsellen Narvik-Tromsø stopper i Tromsdalen. Dette beskrives noe mer i kapittel 3.3.2. Parsellen Narvik-Harstad ble endret fra å starte i Narvik, til å starte i Bjerkvik like nord for Narvik. Bjerkvik var et egnet påkoblingssted mellom de to parsellene.

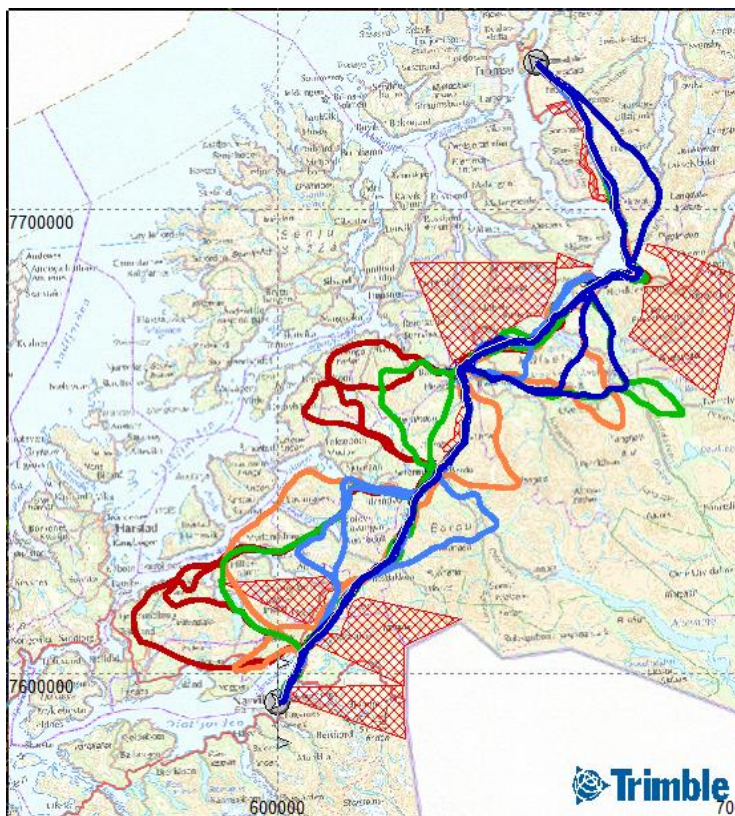
Tabell 2-1 Gjeldende parametere i Quantm

Parameter	Ønsket verdi	Maksimal/minimal verdi
Radius	1500 m	1100 m
Stigning	10,0 ‰	12,5 ‰
Tunnel og bru - Radius	4000 m	2000 m
Tunnel og bru - Stigning	5,0 ‰	12,5 ‰

Parameterne i tabellen er til rette lagt for hastighet 160 km/h. I tillegg ønskes det rettere kurvatur på bruer og i tunneler.

Søkene er gjort etter innspill fra Jernbanedirektoratet med gitt stoppmønster og dimensjonerende parametere.

Korridorsøket er det første steget i Quantm-prosessen. Resultatene blir evaluert faglig samt på pris og lengde. Den best egnede korridoren legger så grunnlaget for linjesøk. Linjesøk foregår inne i den best egnede korridoren.



Layer/Item	V...	A.
DTM	<input type="checkbox"/>	
New Imagery Layer	<input checked="" type="checkbox"/>	
End Points	<input checked="" type="checkbox"/>	
Linear cost	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EW limits	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Area cost	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Elv_NHT_	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Havflate_NHT_	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Foreslått_vern_N-T&H	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Naturtyper_Utvalgte_N-T&H	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Naturvernområder_N-T&H	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Skytefelt_Troms_Unngås	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Innsjø_1_NHT_10000+	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Innsjø_2_NHT_10000+	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Havflater unngå troms	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Waystations	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1 Setermoen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Bardufoss	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Storsteinnes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Avoid	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figur 2-1 Kartutsnittet viser resultatet fra det siste korridorsøket fra Narvik-Tromsø, med underveis-punkter på Setermoen, Bardufoss og Storsteinnes.

2.4 Linjesøk

Linjesøkene mer detaljerte enn korridorsøkene, og gir en foreløpig massebalanse, fordelingen av bru, tunnel og dagsone samt et oppdatert kostnadsestimat.

Det er benyttet samme forutsetninger i linjesøket som for korridorsøket. Korridorene for linjesøk er hentet fra resultatet av korridorsøket, og er tilnærmet like, med en minimumbredde på 1 000 meter.

2.5 Hensynssoner

Gjennomføringen av søkene skal ta hensyn til flere forhold, men gjerne i forskjellige faser i prosessen.

2.5.1 Hensyns- og unngåsoner

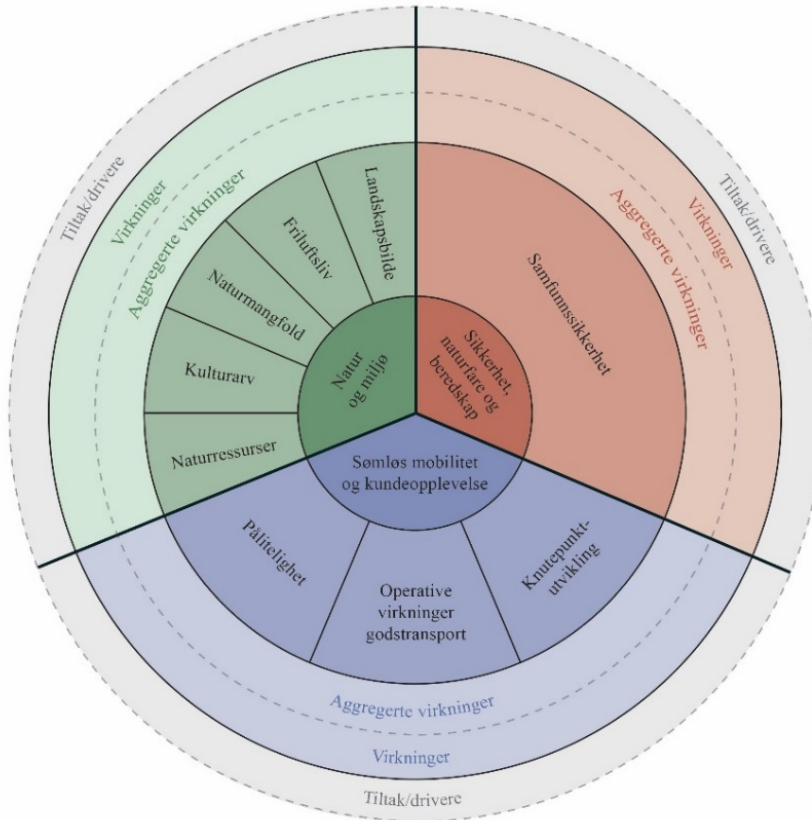
Quantm-modellen inneholdt soner som skal unngås. Kategori «High» er naturvernområder, utvalgte naturtyper, skytefelt og utvalgte havområder med store dybder. Skredutsatte områder og områder for reindrift er eksempler på andre områder som er viktig å unngå, men i ulike faser av søkene.

2.5.2 Ikke-prissatte verdier: Natur og miljø

I KVV Nord-Norgebanen/utredningen er Jernbanedirektoratets nyutviklede tidlig-fasemetode for å beskrive påvirkning og konsekvens for ikke-prissatte virkninger benyttet på alle fagtema i jernbanesektoren (se Figur 2-3 Oversikt over ikke-prissatte virkninger i jernbanesektoren).



Figur 2-2 Eksempel på områder som skulle unngås, satt til høy viktighet.



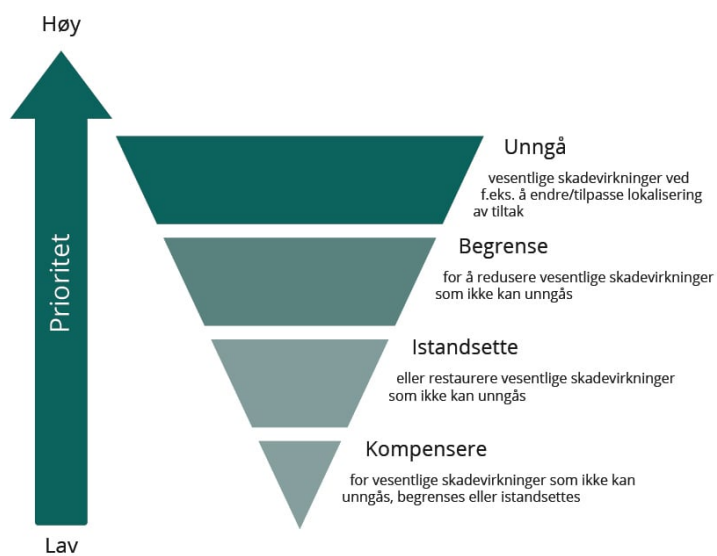
Figur 2-3 Oversikt over ikke-prissatte virkninger i jernbanesektoren

Følgende temaer er vurdert for ikke-prissatte verdier for natur og miljø; friluftsliv/ by- og bygdeliv, naturmangfold, kulturarv og naturressurser. Ettersom det mangler omforente enhetsverdier for natur- og miljøvirkningene, benyttes konsistente indikatorer for hvert miljøtema som uttrykk for påvirkning.³ Det er kun fokus på overordnede forhold ved tiltaket og virkningene, og ikke på detaljer, siden dette er en overordnet konseptvalgutredning, og det ikke er kjennskap til tiltakene i detalj.

Som ledd i arbeidet med trasésøk i tidlig fase, ble det våren 2023 utarbeidet et arbeidsnotat hvor de første utkastene til korridorer ble vurdert med hensyn til ikke-prissatte virkninger for natur og miljø. Arbeidet, som ledes av Statens vegvesen, er basert på informasjon fra kartlegging etter det svenske Trafikkverkets ILKA-metode (Integrert landskapskarakteranalyse). ILKA-metoden er også grunnlag for delrapport om landskap og miljø i KVV for Transportløsninger Nord-Norge. Grunnlaget fra ILKA-analysen ble supplert med informasjon og kart fra ulike nasjonale databaser, og sammenstilt i et notat.⁴ De mest aktuelle korridorene fra tidlig fase i mulighetsstudiet ble vurdert på et overordnet nivå. Det ble gitt anbefalinger for å redusere konflikter i videre bearbeiding av korridorene. Anbefalingene gikk blant annet på hvilke områder som burde unngås med hensyn til reindrift, kulturarv og naturmiljø, og hvor man for eksempel burde legge inn tunnelstrekninger for å redusere konfliktpotensialet. Unngåelse av verdifulle områder er første trinn i *tiltakshierarki* (Figur 2-4), prinsippet om at unngåelse av negative virkninger skal prioriteres foran begrensning, istandsetting og kompensering av virkninger.

³ For mer informasjon om metoden, se: [Rapport: Forslag til ny metode for å fastsette Ikke-prissatte virkninger i jernbanesektoren \(jernbanedirektoratet.no\)](#)

⁴ KVV Nord-Norgebanen: Ikke-prissatte konsekvenser i mulighetsstudien 2023.



Figur 2-4 Tiltakshierarkiet, prinsippet om at det skal prioriteres høyt å unngå negative virkninger (kilde: Miljødirektoratet)

3 Aktuelle temaer med betydning for traséforslagene

Som en del av arbeidet med å finne mulige korridorer og linjer gjennom Quantm ble det gjennomført et arbeidsmøte for hver av de tre delstrekningene. Ulike fagpersoner deltok og kom med innspill som virket inn på de endelige traséene. Flere temaer ble også diskutert og viktige innspill og betraktninger gjengis i kapitlene under.

3.1 Nivå på linjevurderingene

Som beskrevet i forrige kapittel er det benyttet programmet Quantm for utvikling av forslag til korridorer i dette KVVU-arbeidet. Som utgangspunkt har man hatt terrengmodeller og ulike tilgjengelig GIS- og kartinformasjon. I tillegg er det benyttet lokalkunnskap for å finne gode korridorer. I hver korridor er det videre valgt en linje som et utgangspunkt for kostnadsestimering.

På dette stadiet er alle vurderinger på et overordnet og grovt nivå, da vi er i en svært tidlig fase. Det vil si at det er stort behov og rom for optimalisering av alle strekningene før man kan gå videre til de neste plannivåene. I senere optimaliseringer kan man tilpasse linjene ved f.eks. å redusere kurveraidere og optimalisere stigning. Hastigheten kan reduseres til 100 km/h for å unngå fordyrende løsninger i det videre optimaliseringsarbeidet. Dette vil gi muligheter til å begrense inngrep i for eksempel særskilte viktige naturområder og bebygde arealer. Man har også mulighet til å redusere kostnadene ved å optimalisere brulengder og tunnallengder samt unngå spesielt kostbare områder med utfordrende grunnforhold.

Fra Fauske til Tromsø er det over 300 km (i luftlinje). En fremtidig Nord-Norgebane vil gå gjennom to fylker og 13 kommuner. De foreslått korridorene omfatter over 430 km ny jernbane så med andre ord er det et omfattende arbeid å optimalisere linjene.

3.2 Togtilbudet

Nord-Norgebanen tilrettelegges for både person- og godstransport. Godstransport utgjør mesteparten av samfunnsnyttene. Banen skal være enkeltsporet noe som gjør at både person- og godstogene har behov for kryssingsspor på de ulike delstrekningene. Det planlagte togtilbudet sier noe om hvor det er behov for at togene krysser hverandre. Kryssingssporene kan enten ligge i tilknytning til en stasjon for passasjerutveksling eller kun som kryssingsmulighet for gods- og passasjertog.

Tilbudskonseptet er utarbeidet av Jernbanedirektoratet og omtales ikke videre i denne rapporten.

3.3 Godsterminaler og stasjoner, kryssingsspor

Jernbanedirektoratet har gitt føringer for antall kryssingsspor basert på foreslått tilbudskonsept og gjennomførte kapasitetsanalyser. Det er også gitt føringer for stasjoner med passasjerutveksling og nye godsterminaler samt behov for utvikling av eksisterende godsterminaler. Denne informasjonen er lagt til grunn ved kostnadsestimering og i den forbindelse er det gjort grove vurderinger av nødvendige antall spor på stasjoner samt arealbehov for godsterminaler. Disse anleggene er ikke endelig plassert i terrenget og også her er det rom for optimalisering for å finne de mest egnede plasseringene.

3.3.1 Kryssingsspor

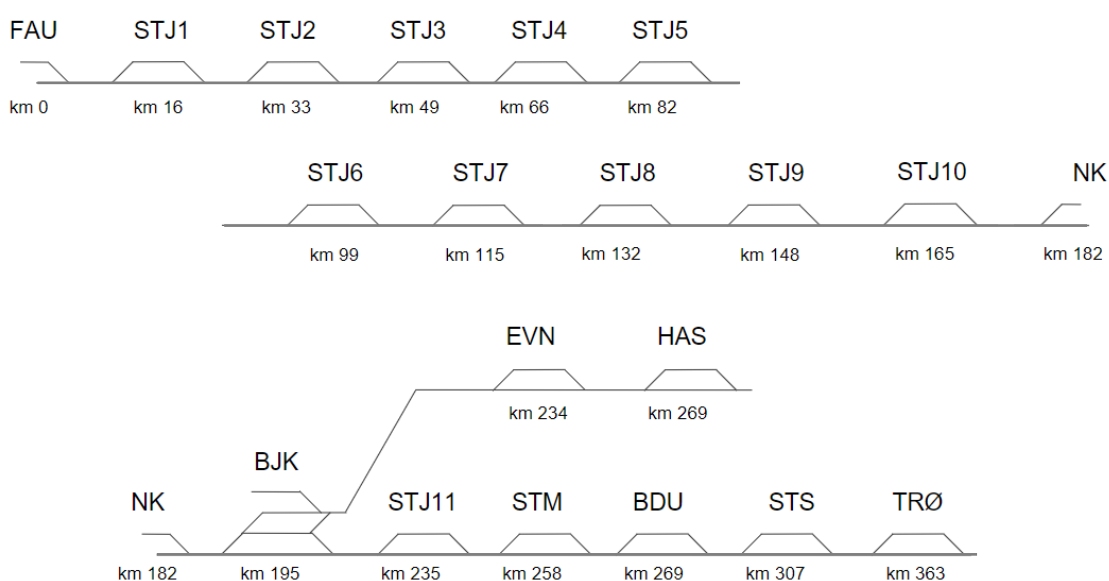
Mellom Fauske og Narvik er det lagt til grunn behov for ti kryssingsspor, jevnt fordelt på strekningen. Det er lagt til noen ekstra kryssingsspor for å sikre en tilstrekkelig robust linje med noen kapasitetsreserver. Godstog har ikke regulære avgangstider som passasjertog og dette tas hensyn til i vurderingene. Flertallet av disse kryssingssporene vil ligge i tunnel. Da traséforslaget

kobler seg på ved godsterminalen i Narvik foreslås det at det etableres et ekstra kryssingsspor på strekningen mellom godsterminalen og Narvik stasjon.

Mellom Narvik og Tromsø er det lagt til grunn fem kryssingsspor. Disse er noe mer ujevnt plassert, da kryssingssporene er tilpasset planlagte stasjoner på Bjerkvik, Setermoen, Bardufoss og Storsteinnes.

På strekningen mellom Narvik og Harstad er det mulig å krysse på Bjerkvik og på Evenes, i tilknytning til stasjonene.

Alle kryssingssporene dimensjoneres for kryssing for godstog og er antatt ca. 1000 meter lange.



Figur 3-1 Illustrasjon av mulige plasseringer av kryssingsspor på de ulike strekningene. Øverst vises strekningen Fauske (FAU) til Narvik (NK). Nederst vises Narvik til Harstad (HAS) og Tromsø (TRØ).

3.3.2 Stasjoner med passasjerutveksling

Mellom Fauske og Narvik er det av hensyn til traséoptimaliseringen ikke lagt konkrete føringer for plassering av stopp/stasjoner med passasjerutveksling. Markedsgrunnlaget er såpass tynt og spredt at Bane NOR har fått full frihet til å finne den mest kostnadseffektive traseen. Imidlertid vil det kunne etableres stopp/stasjoner langs denne traseen, på strategiske steder med hensyn til gods, kollektivtrafikk eller tettsteder. Kostnader knyttet til disse er ikke inkludert i kostnadsanslagene. Vi forutsetter videre at Fauske stasjon og Narvik stasjon har behov for et ekstra spor til plattform for å håndtere de nye togtilbudene for persontrafikk. I tillegg vil det være behov for en ombygging av Fauske stasjon for å tilpasse seg sammenknytning av den nye banen og Nordlandsbanen, det tilrettelegges med sportilknytning for togtilbudet fra sør (Trondheim). Det legges derimot ikke opp til tilsving i relasjonen Bodø- Narvik. Dette kan vurderes nærmere i senere planfase.

Mellom Narvik og Tromsø er det forutsatt stasjoner med passasjerutvikling ved Bjerkvik, denne stasjonen tilpasses avgrensning mot Harstad og kan tilrettelegges for overgang mellom de to banestrekningene. Videre legges det til grunn to-spor stasjoner på Setermoen, Bardufoss og ved Storsteinnes/Nordkjosbotn. Tromsø blir en endestasjon for persontog og her legges det til grunn

behov for en tre spors stasjon. Det antas at det vil være hensiktsmessig å legge til grunn hensetting av persontogmateriell på endestasjonene.

Ny Tromsø stasjon er foreslått lagt i Tromsdalen. Det vil kreve en kostbar bru eller en undersjøisk tunnel for å legge ny stasjon ute på Tromsøya. Sentral plassering av en ny Tromsø stasjon vil medføre store inngripen i dagens bebyggelse og infrastruktur. Alternativt kan man tenke seg en stasjon i nærheten av flyplassen, men dette vil kreve en lengre tunnel under byen og vil da dessuten bli usentral i forhold til de mest befolkningstette områdene på Tromsøya. Forskning på stasjonsplassering tilsier at nye stasjoner bør plasseres sentralt i byområder for å tiltrekke seg flest mulig kunder og sikre en god overgang fra buss, bil eller sykkel. Kostnadene med en mer sentral lokalisering av stasjon i Tromsø bli derimot så høy, at man bør vurdere utvikling av tilbringertjenester som alternativ.

På strekningen mellom Narvik og Harstad er det lagt opp til stasjoner på Bjerkvik og på Evenes før Harstad. Denne linja vil ha avgrensning fra linje mot Tromsø i Bjerkvik og her må stasjonen tilpasses seg begge relasjonene Harstad- Narvik og Narvik- Tromsø. Det legges ikke opp til tilsving fra Bjerkvik mot Harstad. Det er behov for et ventespør dimensjonert for godstog ved Bjerkvik. Evenes vil få en to-spors stasjon for passasjerutveksling. Harstad vil være endestasjon på denne relasjonen og her er det behov for tre spor og det legges til grunn hensetting av persontogmateriell på stasjonen.

Stasjonene er ikke plassert geografisk i denne omgangen, men i det videre arbeidet er det nødvendig å finne gode plasseringer av de nye stasjonene i alle byer og tettsteder. Stasjonsplasseringen bør ta hensyn til eksisterende bebyggelse og infrastruktur og være tilstrekkelig sentrale til å være attraktive og samtidig ikke for kostnadsdrivende. Stasjonene tilrettelegges med vanlige stasjonsfasiliteter, som venterom eventuelt leskur, anlegg for kundeinformasjon, planfri adkomst mellom plattformer og eventuelle kryssende veier. Antall kundeparkeringsplasser, buss- og taxiplasser må tilpasses den enkelte stasjon.

3.3.3 Godsterminaler

Det er forutsatt nye godsterminaler på Evenes, Bardufoss, Storsteinnes/Nordkjosbotn og Tromsø. Godstog på Nord-Norgebanen skal dimensjoneres for 740 m lange tog. Utformingen av de enkelte terminalene er ikke vurdert utover at terminalene i Bardufoss og Storsteinnes/Nordkjosbotn antagelig kan utformes som gjennomkjørings-terminaler. Det kan være hensiktsmessig å kombinere godsterminal med stasjonsområdet for passasjerutveksling, gitt at man finner arealer som egner seg for dette for de to minste godsterminalene.

Terminalen ved Evenes blir relativt stor, men her bør det være mulig å finne egnede arealer i nærheten av flyplassen. Når det gjelder Tromsø så bør man skille godsterminal og stasjon for passasjerutveksling.

For dimensjonering av nødvendig areal for godsterminalene er det lagt til grunn føringer fra Jernbanedirektoratet som tilsier at størrelsene på godsterminalene i antall TEU⁵/år er:

- Tromsø: 82 000 TEU
- Storsteinnes/Nordkjosbotn: 48 000 TEU
- Bardufoss: 24 000 TEU
- Evenes: 81 000 TEU

⁵ TEU er en standardisert container som er 20 fot lang, 8 fot bred og 8 fot høy

I tillegg vil godsmengdene over Narvik øke med anslagsvis 67 000 TEU/år. Narvik godsterminal på Fagernes er nylig bygd ut og kapasiteten er økt med 50%, men det må forventes at det er behov for ytterligere tiltak for å håndtere økt godsmengde som følge av Nord-Norgebanen. Narvik stasjon er under ombygging og skal tilrettelegges for å håndtere tog på 740 m samt separere malmtogene til og fra LKAB fra den øvrige trafikken til Narvik stasjon og mot godsterminalen.

3.3.4 Verksted for jernbanemateriell og serviceanlegg

Den store andelen av nytt togmateriell i Nord-Norge vil kreve flere nye fasiliteter for vedlikehold og service samt medføre behov for styrking av dagens fasiliteter i Narvik.

- Oppgradering av dagens verksted i Narvik.
- Nytt verksted / serviceanlegg for persontog på strekning Narvik-Tromsø, plassering er ikke bestemt. Serviceanlegg kan være anlegg for vask, lettere vedlikehold, tømning av septiktanker, fylling av vann og avising av tog med mere.
- Anser at det ikke er behov for nye hensettingsanlegg for persontog, dette er løst med hensetting av tog på stasjonene Fauske, Narvik, Harstad og Tromsø

3.4 Byggetid

Byggetiden vil i stor grad styres av de lengste tunnelene på de ulike parsellene. Det er svært høy tunnelandel og flere lange tunneler på rundt 20 km. Lengste tunnel kan bli opptil 24 km. Byggetiden til disse tunnelene vil avhenge av bl.a. tunnelkonsepter og drivemetode. Byggetiden vil også påvirkes av hvor mange tverrslag man kan drive fra. For enkelte av tunnelene vil det være vanskelig tilkomst, da tunnelene ligger langt fra veg, noe som vil øke byggetiden. Dette gjelder spesielt på strekningen Fauske-Narvik. Anslagsvis kan man tenke seg at det vil ta 6-8 år å drive de lengste tunnelene. Det vil også være noen bruer som vil være svært krevende og som vil ha lange byggetider.

Drivetiden for tunnelene vil i tillegg til det ovennevnte styres av f.eks. geologi og tverrsnitt. Med tunnelboremaskin (TBM) kan man se for seg en inndrift på 100 m/uke (gitt arbeidsuke á 144 timer). For tradisjonell boring og sprengning tar vi på dette overordnede nivået utgangspunkt i to stuffer/angrepspunkt pr. tunnel, og 30 m inndrift i uka for hvert angrepspunkt, altså 60 m inndrift i uka pr. tunnel. Vi nevner også at man må ta høyde for leveringstid av nøkkelmaskiner; TBM ett år og boring og sprengning 4-6 måneder etter kontraktsinngåelse.⁶

Den totale byggetiden for hver parsell vil avhenge av mange andre forhold, ikke minst hvor mange delparseller man kan ha under bygging samtidig. I forkant av anleggsperioden vil det ta flere år med planlegging og prosjektering og gjennomføring av arealplanprosessen.

Trinnvis utbygging kan gi mulighet for å ta ut effekter av investeringene så tidlig som mulig. På strekningen Fauske-Narvik er det ingen planlagte stopp underveis, så her må hele strekningen bygges under ett. Når det gjelder strekningen Narvik-Tromsø så kan man se for seg trinnvis utbygging hvor man kan etablere et togtilbud ved utbygging av et første byggetrinn til f.eks. ny godsterminal ved Storsteinnes/Nordkjosbotn, inkludert stopp på Bardufoss og Setermoen. På strekningen til Harstad kan første byggetrinn være til Evenes hvor det kan etableres en godsterminal og et stopp for passasjerer tilknyttet flyplassen.

⁶ Basert på informasjon fra Anleggsteknikk ved NTNU

3.5 Grunnforhold og skredproblematikk

For både grunnforhold og skredproblematikk vises det til kart på blant annet atlas.nve.no. De viser aktsomhetsområder for marin leire, skred (snøskred, steinsprang eller jord- og flomskred) og flom.

3.5.1 Grunnforhold

Det er aktsomhetsområder for marin leire (mulig kvikkleire) på deler av strekningen mellom Fauske, Tromsø og Harstad under om lag 100 moh (marin grense).

Det er utført lite geotekniske kartlegginger av kvikkleire på strekningen bortsett fra NVEs kvikkleirekartlegging Fauske-Sørfold, ved Bardufoss og ved Tromsø. NVEs kvikkleirekartlegging har funnet kvikkleire ved de tre nevnte områdene som er undersøkt.

Statens Vegvesen (SVV) har også funnet kvikkleire ved geotekniske undersøkelser ved sine veger. Dette gjelder bl.a. stedvis på strekningen Fauske-Straumen, Evenes-Harstad, Ballangen-Narvik-Bjerkvik og Målselv -Nordkjosbotn-Tromsø.

Bane NORs tekniske regelverk (TRV) gir krav til geoteknisk stabilitet og setninger for ny jernbane. I områder med mulig kvikkleire så må i tillegg områdestabilitet og sikkerhet mot kvikkleireskred utredes og ivaretas etter NVEs kvikkleireveileder (kravene også gitt i TRV og TEK17).

Det er kun noen enkeltområder langs traseene hvor banen vil berøre kvikkleirepartier. Nærmere kartlegging vil avklare det endelige omfang, samt at det er mulig å legge traseen utenom eventuelle krevende kvikkleirepartier. Generelt ansees grunnforholdene som gode, med morenemateriale eller fjell i dagen.

3.5.2 Skredproblematikk

Store deler av strekningen mellom Fauske, Tromsø og Harstad ligger i aktsomhetsområder for skred fra bratt terreng (snøskred, steinsprang eller jord- og flomskred). Terrenget, klimaet og skredhistorikk tilsier at naturfare med skred og flom må hensyntas på store deler av strekningen.

Deler av områdene har detaljert faresonekart etter TEK17 sikkerhetskrav for skred fra bratt terreng for sikkerhetsklasser S1, S2 og S3. Detaljerte faresonekart finnes for området ved Straumen i Sørfold, deler av strekningene Skjomen-Narvik-Bjerkvik og Nordkjosbotn-Tromsø.

Bane NORs tekniske regelverk (TRV) gir krav til sikkerhet mot skred fra bratt terreng, og beskriver at det skal baseres på TEK17 §7-3 for gjeldende sikkerhetsklasse (S1-S3). For jernbaneprosjekter anbefales slike sikkerhetsklasser (sitat):

1. *For nye byggverk i jernbaneprosjekter skal sikkerhet mot skred fra sideterreng vurderes i henhold til retningslinjer gitt i [Byggeteknisk forskrift \(TEK17\) §7-3](#). Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred iht. gjeldene sikkerhetsklasse (S1-S3). Det presiseres at kravet gjelder nye byggverk og ikke alle deler av nye «jernbaneanlegg».*
2. *Nye byggverk som stasjonsbygninger, lagerbygg og øvrige bygninger gis sikkerhetsklasser (S1-S3) som anbefalt i [Byggeteknisk forskrift \(TEK17\) §7-3](#). Valg av sikkerhetsklasse skal begrunnes.*
3. *Nye plattformer, overgangsbruer, gangkulverter og tilsvarende plasseres i sikkerhetsklasse S2 dersom de er «normalt trafikkerte». For stasjoner med lite personopphold eller deler av stasjon med lite personopphold kan sikkerhetsklasse S1 benyttes. Valg av sikkerhetsklasse skal begrunnes.*
4. *For ny jernbane utenfor stasjonsområder skal sikkerhet mot skred fra sideterreng vurderes i henhold til retningslinjer gitt i [Byggeteknisk forskrift \(TEK17\) §7-3](#) for sikkerhetsklasse S1. Det betyr at ny jernbane skal plasseres på trygg side av faresone for skred med største nominelle årlige sannsynlighet på 1/100. I områder hvor «100-årsskredet» kan nå jernbanen, skal fysiske sikringstiltak bygges.*

Det fremgår av punktene over at TRV spesifiserer at ny jernbane utenfor stasjonsområder skal plasseres på trygg side av faresone for skred med største nominelle årlige sannsynlighet på 1/100. I områder hvor «100-årsskredet» kan nå jernbanen, skal fysiske sikringstiltak bygges. Øvrige byggverk og jernbaneanlegg skal plasseres, sikres eller dimensjoneres for gjeldene sikkerhetsklasse (S1-S3).

For dagsoner vil reelt behov for skredtiltak og sikring fremkomme i en senere fase når flere detaljer foreligger. I den nåværende fasen er linjeføring og anbefaling av tunnel/dagsone også basert på vurdering av skredfare. Aktuelle skredsikringstiltak avhenger av skredtype og lokale forhold, og kan være sikring nede ved jernbanen for å stoppe skred, eller sikring oppe i terrenget for å hindre utløsning av skred.

3.6 Tunnel

3.6.1 Tunnelandel, brukstid

Quantm har beregnet en total tunnelandel for Nord-Norgebanen på 67 %. Tunnelene bygges som enkeltsporede tunneler, og dimensjoneres for en brukstid på mer enn 100 år. Det er også lagt til grunn at banen skal ha «høy oppetid og god robusthet». Tunnelene må derfor bygges på en slik måte at tunnelkonstruksjonen, med utstyr, er oversiktlig og enkel å kontrollere med hensyn på tilstand og vedlikeholdsbehov. Det er ikke til å unngå at noen av tunnelene blir lange, men *generelt* vil det, både i et bygge- og driftsperspektiv, være en fordel å tilstrebe korte tunneler. Unntak vil være i spesielt værutsatte områder (se avsnitt 3.7.) Tunnel koster i størrelsesorden 4-5 ganger så mye å bygge som dagsone. Traséen vil måtte justeres da den stedvis ligger veldig høyt i terrenget. Dette vil føre til endringer i tunnellengder og -antall.

3.6.2 Vann, vannsikring

Det er viktig å ha kontroll på vannlekkasjene fra berget, både med hensyn til overliggende natur og bebyggelse, men også for å minimere skader på konstruksjonselementer av betong eller stål i tunnelen, og jernbaneteknisk utstyr. For traséen generelt antas det at det i hovedsak vil være det tekniske utstyret inne i tunnelene som lekkasjene vil være en utfordring for, ikke omgivelsene med ytre miljø og setningspotensiale. Kontroll og reduksjon av innlekkasje vil primært gjøres gjennom bruk av forinjeksjon tilpasset stedlige lekkasjeforhold, geologi og krav til innlekkasje. Behovet for ytterlige vannavskjerming i tunnelene vurderes ut fra behov. Det er ønskelig at vannavskjerming primært gjøres med sprøytebetongbasert kledning, både med tanke på økonomi og klima (sementforbruk).

3.6.3 Sikkerhet

Lengden av tunnelene er av betydning for hvilke sikkerhetstiltak som kreves. For enkeltsporede tunneler med lengde over 1000 m skal det i henhold til forskrift være tilgang til sikkert område for hver 500 m. Dette gjøres enten ved å etablere rømningstunneler til det fri, eller ved å bygge parallell service-/rømningstunnel. Alternative løsninger for de ulike sikkerhetstiltakene kan vurderes. Dette gir fleksibilitet og mulighet for lokale tilpasninger for den enkelte tunnel.

Tunneler med lengde over 1000 m krever etablering av evakuering- og redningspunkt, og for tunneler med lengde over 20 km må disse etableres inne i tunnelen. Adkomst til evakuerings- og redningspunkt må vurderes basert på lokale forhold for den enkelte tunnel, men tilkomst kun via sportilgang er tillatt.

3.6.4 Ingeniørgeologi

Geologien er beskrevet med basis i berggrunnskart fra NGU⁷ og ikke minst informasjon fra boka «Norges tunnelgeologi⁸». Sistnevnte er en svært verdifull kilde til erfaringsdata for den som skal planlegge og prosjektere bergromsanlegg. I foreliggende rapport er bare noe av dette stoffet tatt inn. Det understrekes videre at beskrivelsene er ment å gi en grov oversikt over de geologiske forhold, og vil ikke være uttømmende f.eks. når det gjelder typer bergarter tunnelene i prosjektet kan komme i befatning med. Ved studie av berggrunnskartene er det ikke tatt hensyn til strøk og fall, det kan dermed hende at traséen på tunnelnivå kommer i befatning med flere eller færre av bergartene som vises på kartet rett over traséen (terrengoverflaten).

Nord-Norgebanen starter i sør i den geologiske regionen «6b - Den kaledonske fjellkjeden i Nord-Norge; Nordland», går så inn i «1b - Grunnfjellsområdene i Nord-Norge; Troms Nordland» og deretter et langt stykke helt til Tromsdalen i «6a – Den kaledonske fjellkjeden i Nord-Norge; Troms og Vest-Finnmark». Traseén går i mange typer bergarter, men (glimmer-)skiferbergarter og gneis går igjen. Skifrige bergarter og bergarter med høyt innhold av glimmer er erfaringsmessig forholdsvis svake. Masser fra disse områdene kan dermed ikke forventes å kunne brukes der det stilles spesielle krav til kvalitet, som for oppbygging av bane og veg. Gneis og granitt egnert seg normalt godt til byggeformål.

6b har tykke marmorlag hvor karst forekommer hyppig, og dette har erfaringsmessig ført til en del problemer for tunneldriften i form av vannlekkasjer. Spenningsproblemer har vært knyttet til områder med stor overdekning.

I 1b har man under tunneldrift stedvis erfart intens bergslag («sprakefjell») pga. høye spenninger, inkludert i områder med begrenset bergoverdekning. Det skal ikke ha vært spesielle problemer med vann ifm. tunneldrift.

I 6a er det generelt mye skiferbergarter, og pga. blandingen av stive og myke bergarter vil det være varierende forhold for tunneldriving. Det er ikke meldt om alvorlige problemer med vannlekkasjer i dette området, men moderate spenningsproblemer der overdekningen er stor.

Bergartsgrenser må antas å utgjøre svakhetssoner, og traséen vil stedvis krysse bergartsgrenser hyppig.

3.6.5 Drivemetoder

Valg av drivemethode gjøres basert på en helhetsvurdering av ulike forhold som f.eks. økonomi/byggetid, geologi og hensynet til omgivelsene. En «tommefingerregel» er at tunnelboremaskin (TBM) kan vurderes når tunnellengden er over 15 km. Utilgjengeligheten i deler av traséen kan være en annen grunn til å velge TBM. Tunnelmassene fra hhv. TBM og boring og sprengning har vidt forskjellig beskaffenhet, dermed får valg av drivemethode direkte innvirkning på hva massene kan brukes til. Traseén går i en del (relativt) svake bergarter, som kan gjøre TBM mer aktuelt. Andre deler av traséen går i sterkere bergarter der man under tunneldriving har opplevd til dels intens bergslag. Under driving av vannkrafttunneler med TBM i disse områdene har man hatt problemer pga. de høye spenningene og deformasjoner.

For mer om drivemetoder, se avsnitt 3.4.

⁷ ngu.no

⁸ «Norges tunnelgeologi», Fredrik Løset – Norges Geotekniske Institutt, 2006

3.7 Drift

Drift av ny jernbane ble også vurdert i arbeidsmøtene, og ulike fordeler og ulemper ved tunnel og dagsone ble diskutert. Nord-Norge har utfordrende topografi og hardt vær som kan påvirke infrastrukturen, både sommer og vinter. Kontaktledningsanlegget kan f.eks. bli utsatt for sterk vind, jernbanen kan bli utsatt for solslyng, og en jernbane i Nord-Norge vil være spesielt sårbar for både stein- og snøras. En driftssikker og robust jernbane med høy opptid vil være en forutsetning for pålitelig jernbanetraffikk i denne delen av landet.

Når anlegget er ferdig må det være adkomst til det og ha tilstrekkelig med driftsveger, eller tilgang fra lokalt vegnett. Det må være tilgjengelig ved eventuelle hendelser som oppstår og for vanlig drift/feilretting. Personellet som skal drifte jernbanen må ha et egnet stasjonssted.

Ny jernbane i dagen bør ligge best mulig plassert i landskapet. Det kan være en fordel at den ligger i lavlandet, for å begrense utfordringer i vintersesongen. Ved å følge traséen til E6 og andre store veger vil jernbanen antakelig ligge minst utsatt for skred og flom. Trasé i dagsone bør ligge mest mulig på liten fylling slik at snøen blåser av og ikke legger seg i sporet. Trasé beliggende i skjæringer på høgfjellet er svært ugunstig fordi snøen avsettes i sporet.

Jernbane i tunnel kan være en fordel i Nord-Norge da infrastrukturen beskyttes mot vær, vind og skred. Dette kan gi reduserte driftskostnader til snørydding, stikkrenner, flomsikring og is-håndtering. Vedlikehold av jernbanen i lange tunneler kan være enklere på vinteren, da forholdene er rimelig stabile året rundt. Samtidig som at stedlige klima- og værforhold kan tale til fordel for tunnel, gjelder *generelt* at tunnel er dyrere å drifte enn dagsone. Dette da det er betydelige mengder utstyr som skal inn i tunnelene, og som må kontrolleres og driftes. Tilkost for kontroll kan optimaliseres ved smart plassering av utstyret og utstrakt bruk av tverrslag, rømnings- og servicetunneler til tekniske installasjoner. Man bør antakelig være noe varsom med å basere seg på erfaringsdata og -tall mht. drift fra sammenliknbare banestrekninger som f.eks. Ofofbanen og Bergensbanen, da utstyrsnivået trolig vil være høyere for en fremtidig Nord-Norgebane.

Når det gjelder kryssingsspor/stasjoner må man være bevisst på mulige utfordringer med sporvekslene som skal ligge i hver ende av kryssingssporet med tanke på vinterdrift på høgfjellet. På Ofofbanen er det snøoverbygg over sporvekselgruppene på Bjørnfjell, slik at de har en beskyttelse mot vær, frost, vind, drivsnø mm. Dette er relativt kostbare bygg, men helt avgjørende for stabil drift av banen på høgfjellet vinterstid. Et velkjent vinterfenomen er at snø og is på togene tiner i lange tunneler, og når isblokker løsner kan de falle ned og blokkere sporveksler.

3.8 Konstruksjoner

For denne utredningen vil konstruksjoner i stor grad bestå av jernbanebruer. Det vil være naturlig å involvere andre konstruksjonstyper når prosjektet har kommet lenger.

Quantm har beregnet en total bruandel for Nord-Norgebanen på 7 %. Sammenlignet med eksisterende bruer og pågående byggeprosjekter vil Nord-Norgebanen få mange lange jernbanebruer. Når Tangenvika jernbanebru står ferdig i 2027 blir den Norges lengste jernbanebru på 1022 m over flere spenn. En god del av bruene på Nord-Norgebanen blir over 1000 m og dette gjelder i stor grad fjordkryssinger, men også kryssinger over dalsøkk. En håndfull bruer har estimerte lengder på over 2000 m, noe som skal være mulig, men nytt i jernbanesammenheng i Norge. En må regne med at de lengste bruene må bygges med flere spennvidder ettersom altfor lange spennvidder kan bli vanskelig å gjennomføre.

I de siste større jernbaneprosjektene er jernbanebruene bygget i betong. For Nord-Norgebanen antas det at flere av bruene vil være av typen hengebruer i stål for å oppnå ønsket spennvidde. En god del bruer får vanskelige byggeforhold og høy kompleksitet som vil utfordre både prosjektering og anleggsgjennomføring.

3.9 Militærområder og skytefelt

Foreslåtte traséer berører flere militæreområder. Traséen fra Narvik til Tromsø vil blant annet få stopp på Bardufoss og Setermoen og vil her få en god tilknytning til disse militærleirene. Jernbanen vil kunne få en sentral betydning for transport av militærpersonell og materiell. Traséen forbi militære anlegg må optimaliseres i senere faser for å få en mest mulig gunstig plassering i forhold til de militære funksjonene. Traséene vil også stedvis krysse militære skytefelt i dagsoner. Skytefelt er områder som det er ønskelig å unngå, men noen endringer av skytefelt bør påregnes for å unngå betydelig økning av kostnader.

3.10 Grunnerverv

Utredningen av grunnerverv følger prinsippene i konsernprosedyrer i for fagfeltet i Bane NOR. Det er gjort vurderinger av kostnader til grunnerverv ut fra ekspropriasjonsrettslige prinsipper.

Omfang av estimat grunnerverv er vurdert ut fra kartdata fra Quantm, bestående av senterlinje og områdeavgrensning for nytt sporområde. Dette ble visualisert i banekart i forbindelse med estimeringen. I tillegg er det beskrevet etablering av fem godsterminaler, uten at disse er entydig plassert.

Det er kun traséer og permanent grunnerverv for nytt spor og godsterminal som er vurdert. Erfaringsmessig vil det være behov for areal i tillegg til det som permanent vil bli ny jernbanetrasé.

Videre er det behov for midlertidige areal for anleggsgjennomføring, rigger og deponier av masser. Alle tre strekningene har store andeler av tunneler hvor uttatte masser må deponeres midlertidige og permanent. Det erfarer at dette vil kreve betydelige areal. I denne sammenheng er det ikke gjort vurdering av erstatning ved deponier på grunn av ukjent omfang.

Nord-Norgebanen krysser og avskjærer infrastruktur som må omlegges. Dette er ikke vist med arealbehov i KVVU og vil medføre økt behov for arealbeslag.

Foreslåtte traséer berører enkelte tettsteder og byer hvor det vil innebære omfattende grunnerverv med innløsning av bygninger i hovedsak boliger, men også noe næring, skoler og andre offentlige bygg. Det kan være grunn til at det i neste planfase vil bli vurdert å legge trasé noe mer skånsomt ved byer og tettsteder for å redusere behovet for innløsning av bebygget eiendom.

3.11 Masseoverskudd og deponier

Gitt den høye tunnelandelen vil det bli betydelig overskudd på masser.

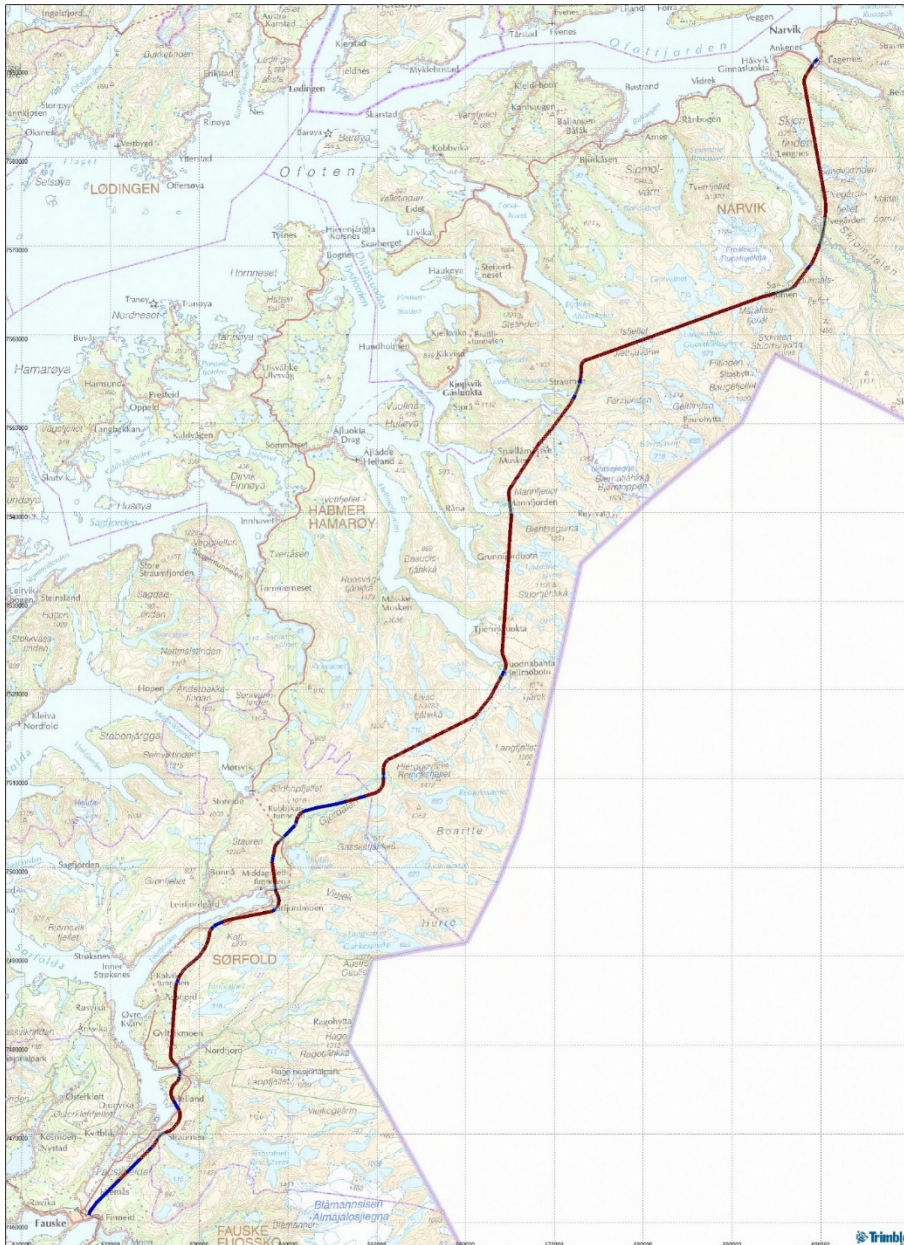
Håndtering av masseoverskudd vil være et svært sentralt spørsmål i det videre arbeidet med en Nord-Norgebane. Selv med en optimal gjenbruk av masser i dagsoner og f.eks. som tilslag i betong, vil det være utfordrende å håndtere masseoverskuddet.

Gode steinmasser er en ressurs og ved god forvaltning kan man sikre verdiene og redusere klimaulempene ved tunnelbygging. Steinmasser fra tunneldriving egner seg normalt godt til andre større infrastrukturanlegg som f.eks. havneanlegg. Traséen er stedvis trukket innom fjordbotner både for å korte ned tunnallengder og for å etablere tverrslag for driving av tunneler. Man kan se for seg at masser kan transporteres ut på lektere eller skip. Muligheten for eksport av gode steinmasser bør undersøkes. Bærum ressursbank er et godt eksempel på hvordan god forvaltning av masser kan bli et godt klimatiltak.

4 Fauske-Narvik

4.1 Overordnet beskrivelse

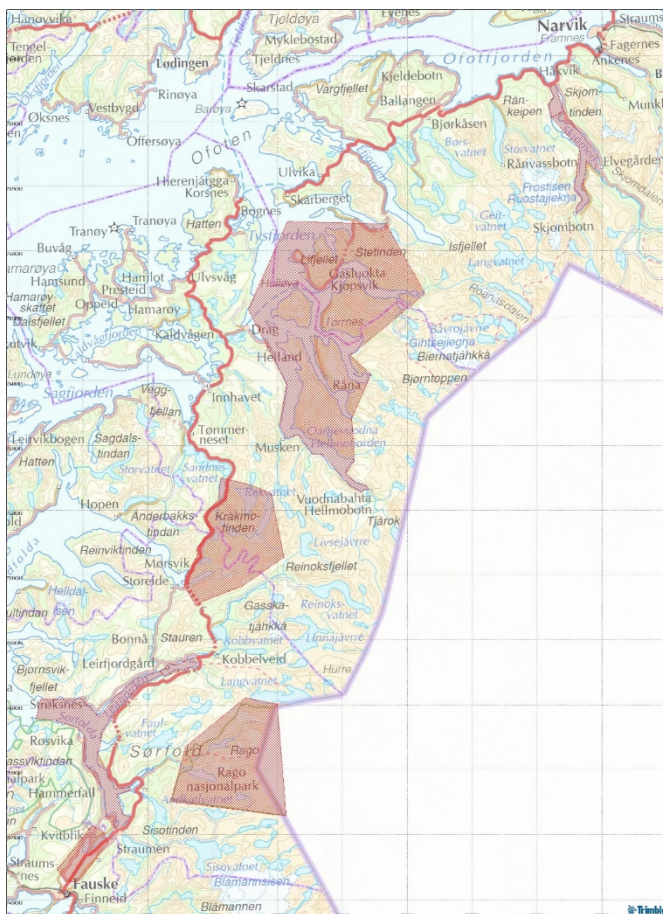
Bildet under viser traséforslag for Fauske - Narvik. Kartet viser nordre del av Nordland fylke, omtrent fra Fauske og opp til Ofotfjorden. Startpunktet for traséen er ved Fauske stasjon og endepunktet er ved jernbanekaia på Fagernes, sørlige Narvik.



Figur 4-1 Oversiktskart Fauske-Narvik. Utsnitt fra Quantm som viser omtrent hvor det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Parsellen Fauske - Narvik har ingen underveispunkter i trasésøket. Foreslått trasé ligger øst for Fauskemyrrene og gjennom Straumen. Videre ligger traséen gjennom Gjerdalen før den runder Tysfjorden/Hellmofjorden. Skjomen (fjord) er også hensyntatt på vei inn til Narvik. Eksisterende jernbane på Narvikterminalen ble valgt som endepunkt.

I Quantm-søkene så man også på linjer som lå lengre ut mot kysten, noe som ville medført kryssing av flere fjorder blant annet kryssing av Tysfjorden. Det ble vurdert både bruløsninger, undersjøiske tunneler og tog-ferger. Undersjøiske tunneler eller bruløsninger ble ikke vurdert som aktuelle basert på dagens teknologi og erfaringer. Fjordene i dette området er svært dype, noe som medfører utfordringer med fundamentering og det ville blitt nødvendig med svært lange bruspenner. Jernbanebruer med så store bruspenner som det ville ha blitt her, har man ingen erfaring med nasjonalt og også i liten grad internasjonalt. Det finnes jernbanebruer med over 1000 m spenn, men da dobbeltsporede og gjerne kombinert med vei. Konseptet med tog-ferge ble også vurdert, men ble sett på som en foreldet løsning. Som følge av dette er traséen lagt utenom de største fjordene. Foreslått trasé vil da ligge i et område med svært utfordrende topografi og derav høy tunnelandel. Det er også lite bebyggelse i disse områdene noe som vil være utfordrende for anleggsgjennomføringen.



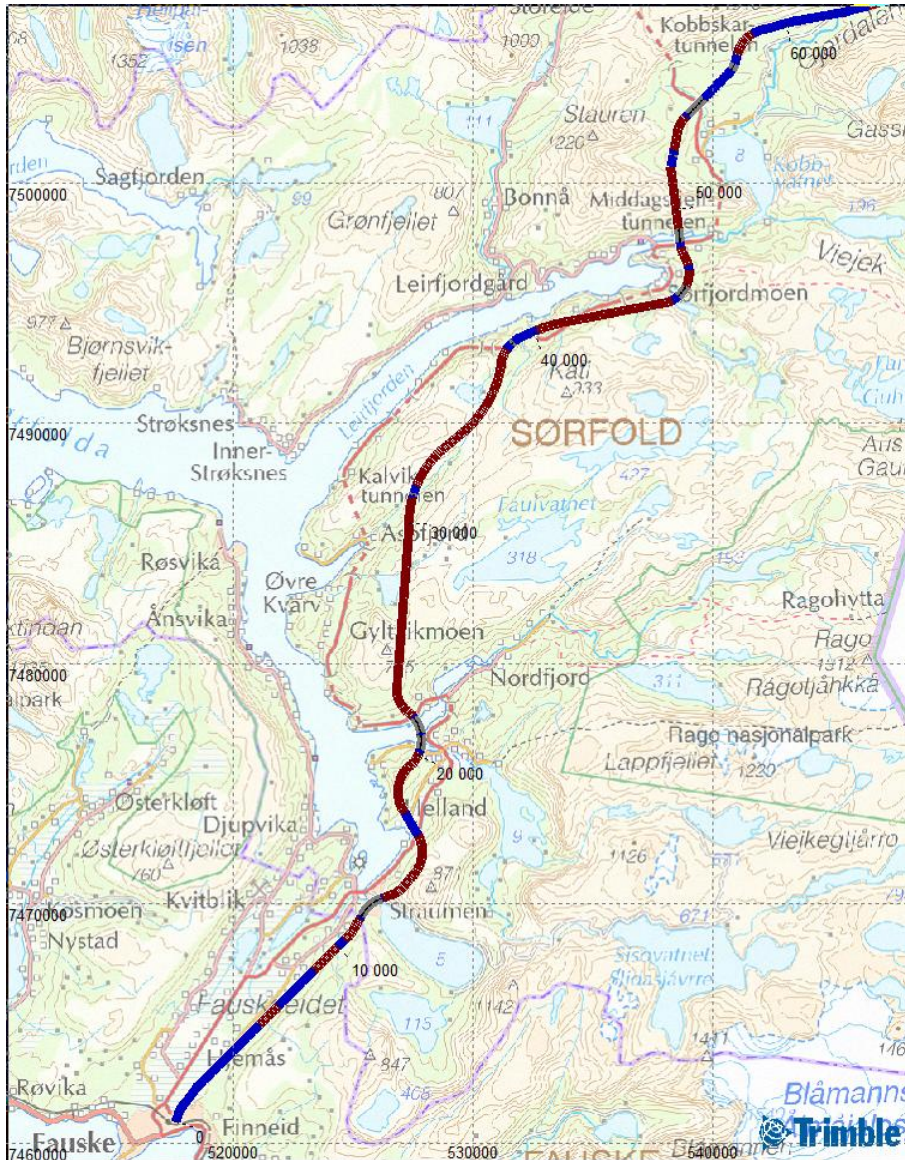
Figur 4-2 Bildet viser utgangspunktet for Quantm-søkene. Rødmargerte soner guider traséen utenom områder som ikke er ønsket, f.eks. dype fjorder.

Tabell 4-1 Tabelloversikt over andel bru, tunnel og dagsone på strekningen Fauske-Narvik

Fauske - Narvik		
Total lengde	100 %	178 km
Andel dagsone	14 %	25 km
Andel tunnel	78 %	139 km
Andel bru	8 %	13 km

Denne parsellen har størst andel tunnel med 78 %, og har 8 % bru. Basert på Quantm blir to av bruene på over 2000 m. Disse to ligger ved Sørskjomen og Skjomdalen og vil bli optimalisert senere slik at både brulengden og -høyden reduseres. I tillegg er det et par bruer på rundt 1000 m hvorav en fjordkryssing.

4.2 Fauske - Gjerdalen



Figur 4-3 Fauske-Gjerdalen. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Denne strekningen ligger øst for Fauskemyrene. Det blir noen korte tunnelstrekninger før traséen krysser en fjordarm. Tunnel videre før vi får en dagsone sør for og innerst i Leirfjorden.

Grunnforhold og skredproblematikk

Det er flere dagsoner på denne delstrekningen. Deler av strekningen ligger i aktsomhetsområder for marin leire (kvikkleire) og det er stedvis funnet kvikkleire. Mellom Fauske og Straumen i Sørfold er det et stort myrområde (Fauskemyrene) som i hovedsak unngås ved å legge banen inn mot fjellet på østsiden av myra. Deler av strekningen vurderes å kunne være utsatt for skred fra bratt

terreng hyppigere enn hvert 100-år i gjennomsnitt, og må dermed skredsikres for å tilfredsstille skredkrav i TRV. Dette gjelder bl.a. deler av strekningen Fauske-Straumen og ved Leirfjord og Gjerdalen.

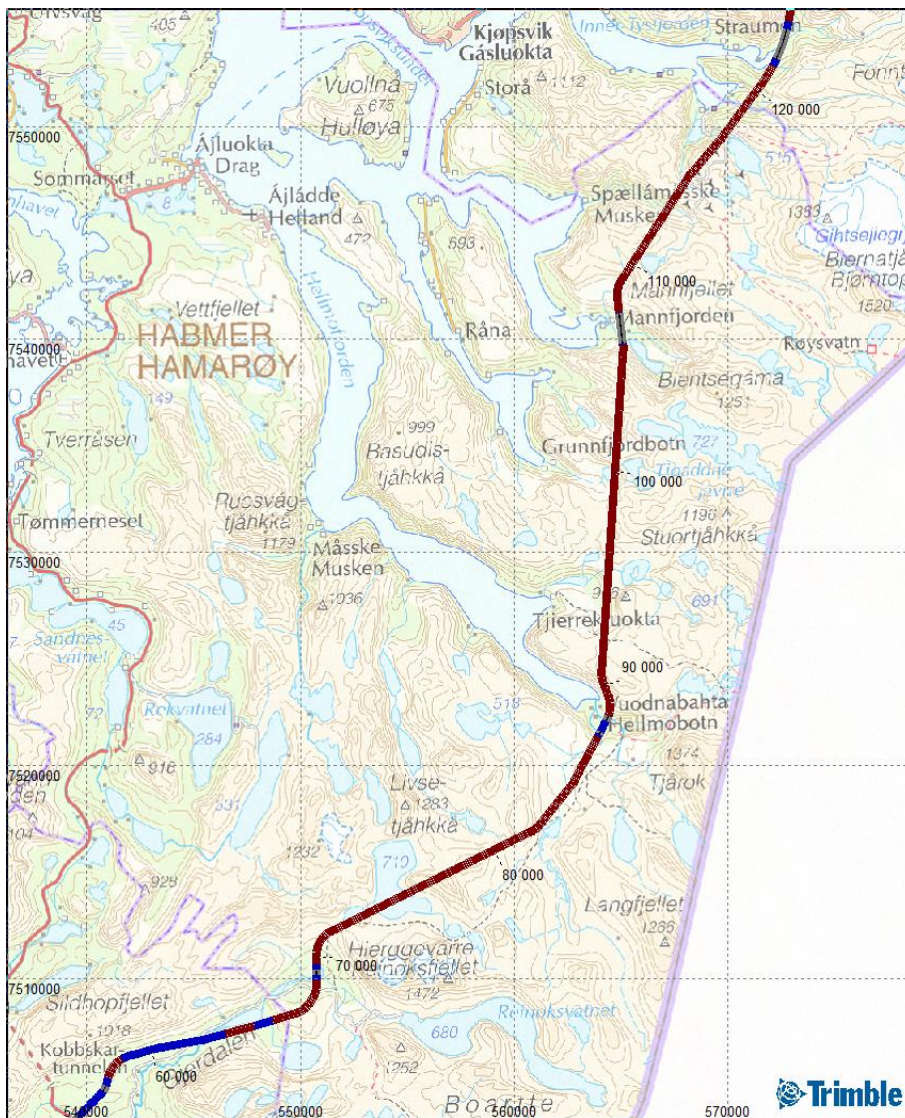
Det ligger inne 13 tunneler på strekningen, med lengder fra ca. 0,5 til 9 km, og med terrengoverdekning 20-60 m på flere av de korteste tunnelene, og mellom 200 og 500 m på resten. Berggrunnen i områdene for planlagt tunnel består bl.a. av gneiser, granitt, skifre, kvartsitt, marmor og metasandstein. Traséen går i mer eller mindre nærhet av flere eksisterende tunneler på E6; Daudmannviktunnelen ved Tørrfjorden, Aspfjordtunnelen, Kalviktunnelen, Kannflogtunnelen, Gleflogtunnelen (som Nord-Norgebanen vil krysse), Raudhammartunnelen, Kobbhammartunnelen, Middagsfjelltunnelen og Kobbskartunnelen. Ved sistnevnte tunnel er det registrert høye bergspenninger. Ved et kraftverk i nærheten (Kobbelv) hadde man store problemer med «sprakefjell», på tross av begrenset overdekning. Høye bergspenninger gir fare for mye sprakefjell og dermed vanskelige forhold ved bruk av TBM.

Grunnerverv

Foreslått strekning berører bebygde områder i Fauske, Straumen i Sørfold og Helland. Disse bebygde områdene er en kostnadsdriver for grunnervervet på strekningen.

For øvrig går forslag til ny bane stort sett gjennom skog og utmark, og representerer lavt erstatningsgrunnlag sammenlignet med bebygde områder. Disse strekningene ligger i hovedsak med mulighet for tilkomst fra etablerte veier, men noe mer areal enn områdeavgrensning må forventes berørt som følge av anleggsarbeid. Se generell merknad om dette i kapittel 3.10.

4.3 Gjerdalen - Inner-Tysfjorden



Figur 4-4 Gjerdalen via Tysfjorden/Hellmofjorden og til Stetinden. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Strekningen går fra Gjerdalen hvor det er mulighet for noe dagsone før linja går i tunnel til Hellmobotn. Her blir det en liten dagsone før ny tunnel til innerst i Mannfjorden. Her legges det til rette for en ny dagsone før ny tunnel til Inner-Tysfjorden. Det er lagt til grunn dagsone i fjordbotnen for å bryte opp lange tunnelstrekninger med hensyn på bl.a anleggsgjennomføring. I senere optimeringer bør man tilstrebe å øke lengdene på dagsone.

Grunnforhold og skredproblematikk

For dagsone på denne strekningen ligger deler av strekningen i aktsomhetsområder for marin leire (kvikkleire). Deler av strekningen vurderes å kunne være utsatt for skred fra bratt terreng og må dermed skredsikres. Dette gjelder bl.a. deler av Gjerdalen og ved Inner-Tysfjorden.

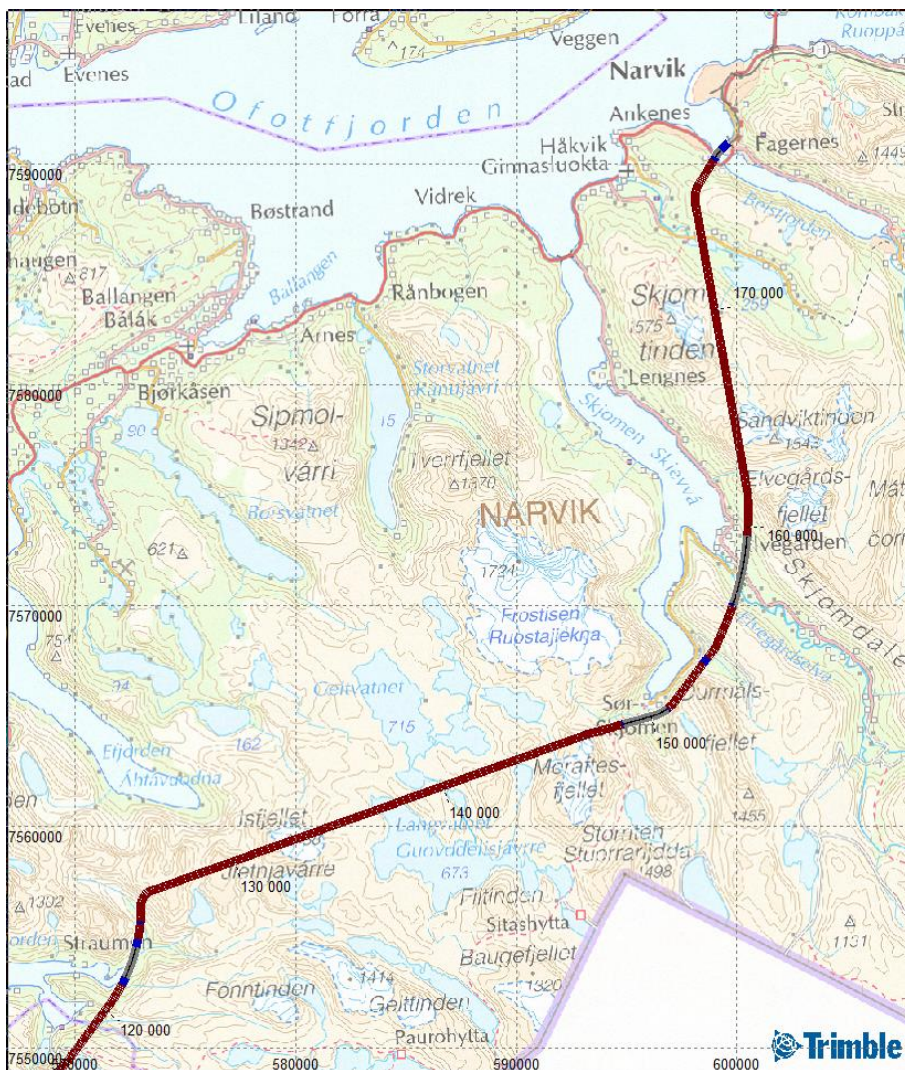
Det ligger inne 5 tunneler på strekningen, med terrengoverdekning 20-400 m på de to sørligste og korteste tunnelene på hhv. 1,5 og 3 km, og opptil drøyt 800 m for de tre lengste videre nordover, som er mellom 14 og 18 km lange. Berggrunnen i områdene for planlagt tunnel består i det alt

vesentlige av granittisk gneis, mens tunnelen lengst mot nord går i inn i bl.a. granatglimmerskifer og amfibolitt. Traséen ligger her langt unna eksisterende vegtunneler.

Grunnerverv

Forslag til ny bane går stort sett gjennom tunnel, eller i skog, fjell og utmark, og representerer lavt erstatningsgrunnlag. Den søndre delen følger parallelt med vei fra Kobbskarmoen til Reinosvatnet (demning). Dette gir mulighet for adkomst i anleggsfasen. Strekingen for øvrig ligger i område uten tilknytning til eksisterende veinett. Strekingen som går via Hellmofjorden, Mannfjorden og Inner-Tysfjord må vurderes med tilkomst via sjø. Dette vil mest sannsynlig medføre økt arealbehov i anleggsfase. Se generell merknad om dette i kapittel 3.10

4.4 Inner-Tysfjorden - Narvik



Figur 4-5 Innløpet til Narvik. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

På denne strekingen vil det være lange tunneler avbrutt av noen kortere dagsoner i Skjomen. Det vil bli behov for en lang viadukt over Skjomdalen, men her vil det være nødvendig med

optimalisering for å finne det beste stedet for kryssing av dalen. Det vil videre bli en lang tunnel under Skjomtinden fra Skjomdalen til Ankenes og bru over til Fagernes.

Grunnforhold og skredproblematikk

Dagsonene på denne strekningen ligger delvis i aktsomhetsområder for marin leire (kvikkleire) og det er funnet kvikkleire ved Narvik. Deler av strekningen vurderes å være utsatt for skred fra bratt terreng og kan måtte skredsikres for å tilfredsstille skredkrav i TRV. Dette gjelder bl.a. ved Inner-Tysfjorden, Sør-Skjomen og ved Fagernes.

Det ligger inne 5 tunneler på strekningen, hvorav 2 med lengder ca. 17 og 24 km. Terrengoverdekningen er oppe i ca. 1200 m på det meste. Berggrunnen i områdene for planlagte tunneler består av kvartsskifer, granatglimmerskifer, meta-arkose, granitt og granatglimmerskifer. Traséen ligger her langt unna eksisterende vegtunneler.

Grunnerverv

Søndre del av strekningen fra Inner-Tysfjord går i tunnel og utmark frem til Skjomen. I Skjomen er det god veiforbindelse og mulighet for anleggsadkomst. Samtidig er terrenget bratt og adkomst vil kunne berører betydelig mer areal enn selve sporområdet.

Ved Skjomen og Ankenesstrand berøres bebygd boligområde, mens deler av området ved Narvikterminalen berøres ved slutten av strekningen. Grunnerverv ved utvidelse av dagens Narvikterminal har Bane NOR erfart at medfører høye kostnader. Se generell merknad om dette i kapittel 3.10.

5 Narvik-Tromsø

5.1 Overordnet beskrivelse

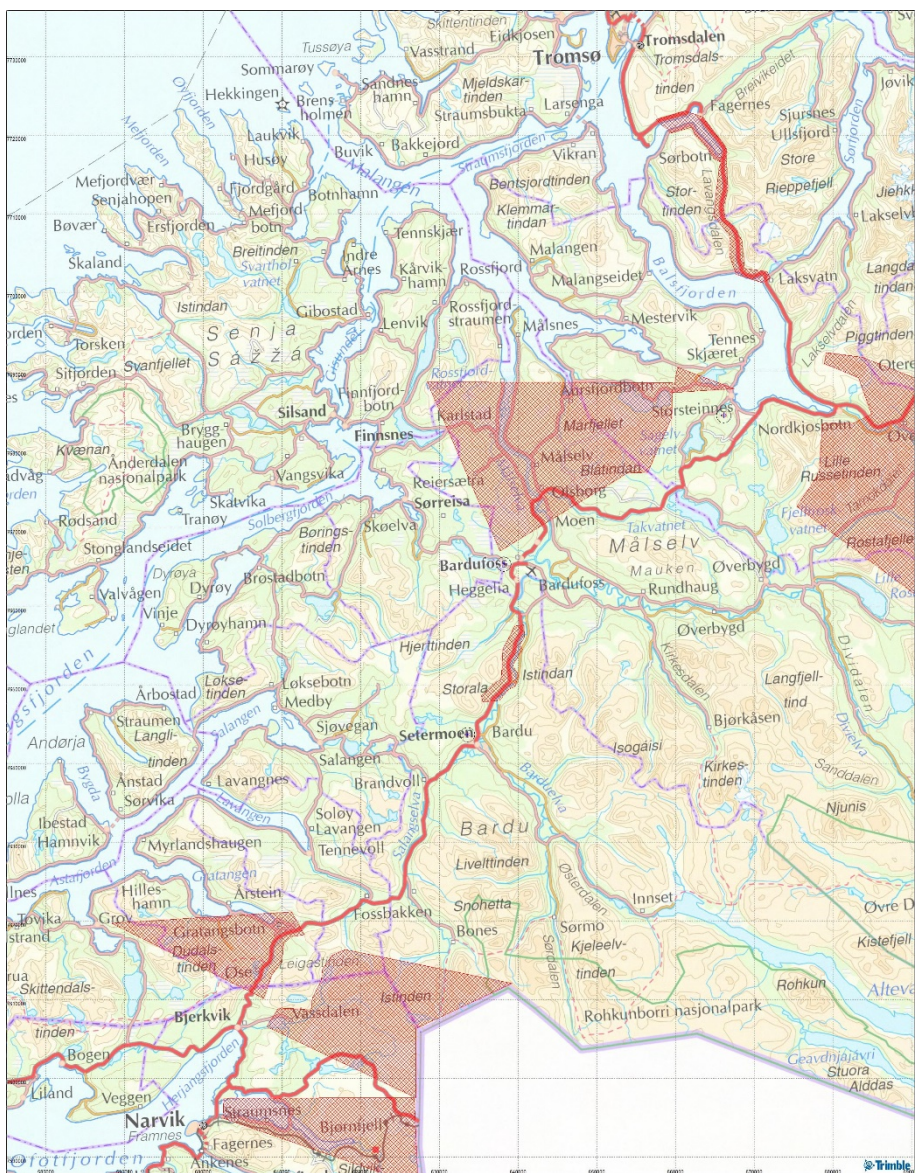
Bildet under viser traséforslag for Narvik-Tromsø. Kartet viser Troms-delen av Troms og Finnmark fylke, fra Ofotfjorden i sør til Tromsø by. Startpunktet er ved dagens Narvik stasjon og linjen ender opp i Tromsdalen øst for Tromsø by.



Figur 5-1 Oversiktskart Narvik-Tromsø. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Parsellen Narvik – Tromsø har tre fastpunkter underveis, Setermoen, Bardufoss og Storsteinnes/Nordkjosbotn. I tillegg er strekningen lagt via Bjerkvik, for å tilpasse en «Arm til Harstad».

Korridoren går nordover fra Narvik parallelt med Hålogalandsbrua opp mot Bjerkvik. Nordover fra Bjerkvik ligger korridoren gjennom fjellene og forbi Gratangen til Setermoen. Mellom underveispunktene Setermoen og Bardufoss ligger korridoren på østsiden av E6 og Barduelva inne i dalen. Inn mot Tromsdalen ligger korridoren inn i fjellet øst for Lavangsdalen.

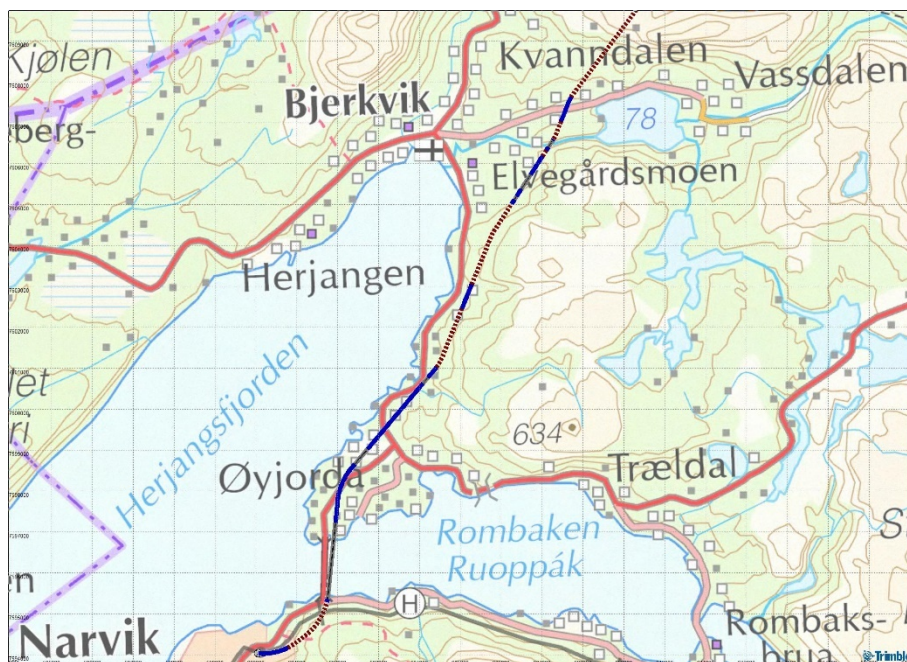


Figur 5-2 Bildet viser utgangspunktet for Quantm-søkene. Rødmarkerte soner guider traséen utenom områder som ikke er ønsket, f.eks. vest for Balsfjorden.

Tabell 5-1 Tabelloversikt over andel bru, tunnel og dagsone på strekningen Narvik-Tromsø

Narvik - Tromsø		
Total lengde	178 km	100 %
Andel dagsone	64 km	34 %
Andel tunnel	116 km	62 %
Andel bru	8 km	4 %

5.2 Narvik-Bjerkvik



Figur 5-3 Narvik-Bjerkvik. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Den største utfordringen på denne delen av strekningen er Rombaken nord for Narvik, og valget mellom kryssing av fjorden på det smaleste punktet, med bru over, eller dagsone rundt.

Grunnforhold og skredproblematikk

Deler av dagsonene på denne strekningen ligger i aktsomhetsområder for marin leire (kvikkleire) og det er funnet kvikkleire ved Narvik. Deler av strekningen vurderes å være utsatt for skred fra bratt terreng og kan måtte skredsikres for å tilfredsstille skredkrav i TRV. Dette gjelder bl.a. ved Narvik og ved Rombakkfjorden hvis banen legges rundt fjorden istedenfor bru ved E6.

Det ligger inne 5 tunneler på strekningen (tunnelen i Kvanndalen/Leigastind omtales i kapittel 5.3) med lengder på 1-2 km. Terrangoverdekningen er 40-200 m. Berggrunnen i områdene for planlagte tunneler består av glimmergneis og kvartsskifer. Traséen ut fra Narvik går i samme bergmassiv som Fagernestunnelen på E6 like sør for byen. Om denne leser vi bl.a. at tunnelen går i granatførende skifer og gneis, og at det var en del problemer med avskallinger pga. spenninger.

Konstruksjoner

Narvik- Tromsø er estimert til å få færrest konstruksjoner, 4% målt i meter bru. På denne traséen er det rundt 20 jernbanebruer hvor to av dem er over 1000 m. Den ene går over Rombaken, en fjordkryssing rett nord for Narvik og den andre går over et dalsøkk nord for Bardufoss. Begge bruene får vanskelige byggeforhold.

Bru over Rombaken blir den største konstruksjonen på denne delstrekningen og krysser en dyp fjord. Det er lagt opp til at jernbanebrua vil gå parallelt med dagens veibru som er en del av E6. Dagens veibru, Hålogalandsbrua, er en hengebru på ca. 1533 m. Den har et hovedspenn på 1145 m, hvorav brutårnene er fundamentert direkte på berg, og tilførselsbrua i sør har stålkjernerpeler. Jernbanebrua som krysser Rombaken, er også tenkt bygd som hengebru. Veibruer med spenn på over 1000 meter er det bygget flere av i Norge. Intensjonalt finner vi eksempler på kombinerte vei- og jernbanebruer med spenn på opptil 1300-1400 meter, f.eks Yavuz Sultan Selim Bridge over

Bosporos i Tyrkia. Derimot er enkeltsporede jernbanebruer med lange spenn ikke vanlig. Dette må derfor analyseres nærmere i senere faser.

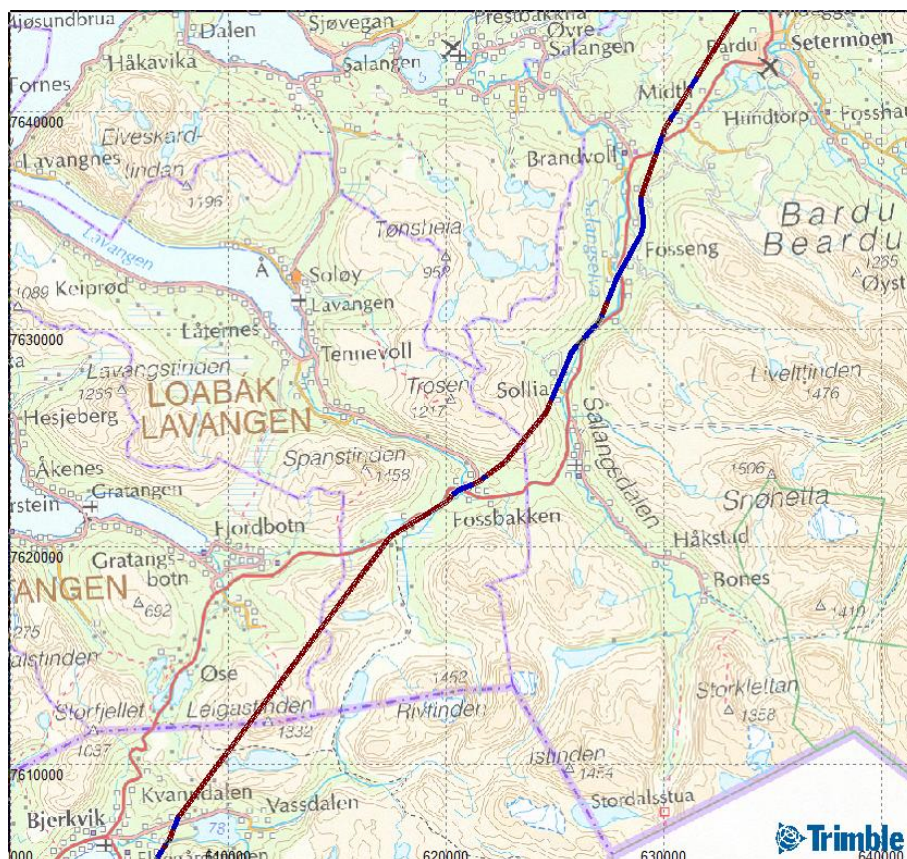
Det ble også diskutert om det var mulig å gå rundt fjorden, i dagsone. En eventuell ny jernbane i dagsone rundt Rombaken vil også ha utfordringer. Både Ofotbanen og E6 ligger på sørsiden av fjorden. På grunn av høydeforskjell på Ofotbanen er det ikke aktuelt å benytte samme trasé, da linjen får feil høyde videre nordover. Ny jernbane blir alternativt da liggende mellom Ofotbanen og E6. I tillegg er det en del bebyggelse rundt fjorden som kan bli påvirket. Bru over Rombaken gir en kortere strekning (ca. 20 km) enn en dagsone rundt, med kort bru over det smaleste punktet. Dette gir også kortere reisetid, Kostnadene er vurdert å være relativt sammenlignbare i de to alternativene. Bru over fjorden anses som det beste alternativet.

Grunnerverv

Strekningen berører flere bebygde områder som er kostnadsdrivere for grunnervervet. Første del av strekningen berører 700 meter boligområde i Narvik sentrum, i tillegg til en gravplass. Nord for Rombaken berøres område med bebyggelse. I tillegg berøres noen landbruksområder. Dette gjelder stedvis frem til Bjerkvik, der også linja går gjennom et skytefelt.

Størst andel av strekningen går i tunnel eller i skog. Hele strekningen krysser eksisterende veier, som kan være mulig å benytte til anleggsarbeid. Deponering og anleggsområder vil medføre økt arealbehov.

5.3 Bjerkvik-Setermoen



Figur 5-4. Bjerkvik-Setermoen. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Mellom Bjerkvik og Setermoen ble flere korridorer vurdert. Anbefalt linje går gjennom Leigastinden i en lang tunnel på ca. 20 km og til Fossbakken. Det ble valgt å ikke legge linja gjennom Vassdalen som er skredutsatt. Linjen går videre nordover via dagsone i Salangsdalen som er ganske rastrygg.

Grunnforhold og skredproblematikk

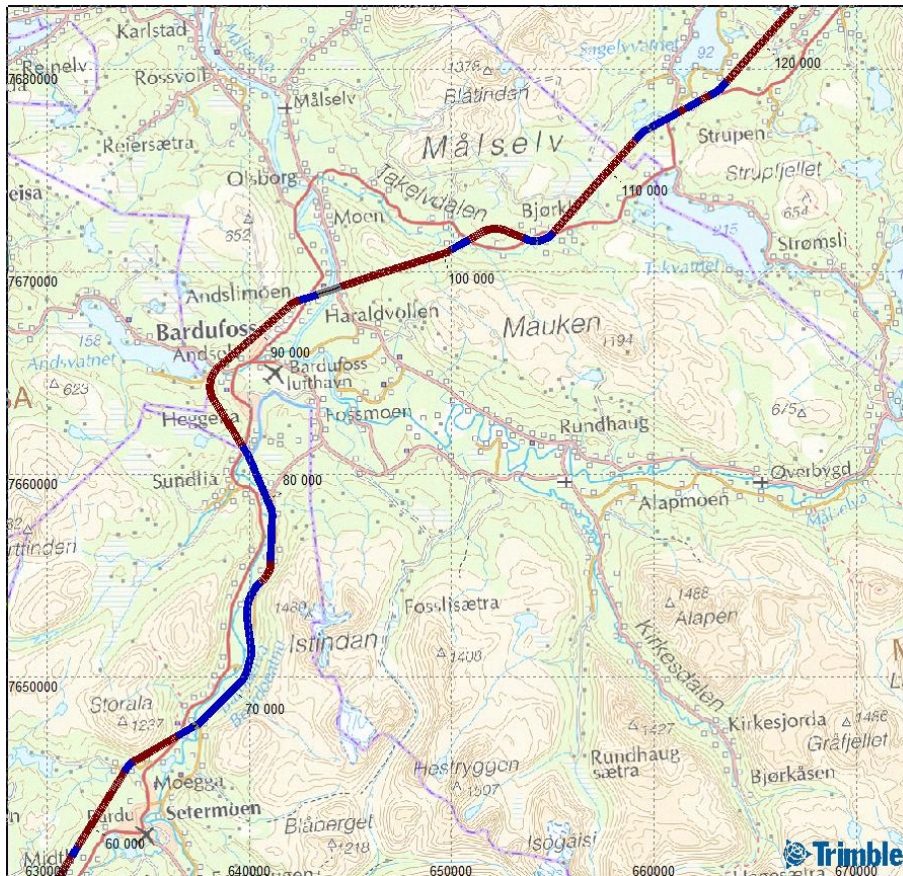
Det er aktsomhetsområder for marin leire (kvikkleire) ved Bjerkvik og Setermoen hvor linja er under marin grense. Deler av strekningen vurderes å være utsatt for skred fra bratt terreng og kan måtte skredsikres for å tilfredsstille skredkrav i TRV. Dette gjelder bl.a. ved Sollia.

Det ligger inne 7 tunneler på strekningen (tunnelen forbi Bardu omtales i kapittel 5.4), hvorav tunnelen under Leigastinden er desidert lengst med sine ca. 20 km. Resten har lengde på 5 km eller mindre. Terrengoverdekningen er oppe i omtrent 1000 m på det meste. Berggrunnen i områdene for planlagte tunneler består av granatglimmerskifer, grafittskifer, marmor, fyllitt og glimmerskifer.

Grunnerverv

Strekningen fra Bjerkvik til Lappaugen i Lavangen er foreslått i en lang tunnel. Videre berøres skog, utmark, landbruksområder og spredt bebyggelse frem til Setermoen, utenom strekninger som er foreslått i tunnel. Det forventes noe mer areal som følge av anleggsarbeider, deponier og adkomster fra eksisterende veier.

5.4 Setermoen-Bardufoss-Storsteinnes



Figur 5-5 Setermoen og Bardufoss. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Gjennom Setermoen går foreslått linje i tunnel på vestsiden av sentrum. Militært anlegg på østsiden. Linjen går hovedsakelig i dagsone mellom Setermoen og Bardufoss, øst for Barduelva. Barduelva kan ha noen utfordringer med flom og ny jernbane bør ligge høyt nok i terrenget til å unngå utfordringene.

I Bardufoss er mye areal benyttet til flyplass og skytefelt. Linjen ligger i tunnel vest for sentrum og flyplassen. Mellom Bardufoss og Storsteinnes er det både dagsoner og tunnelstrekninger gjennom Takelvdalen. Noen dagsoner sør for Sagelvvatnet før en lang tunnel inn til Storsteinnes.

Grunnforhold og skredproblematikk

Deler av strekningen er i aktsomhetsområder for marin leire (kvikkleire). Det er funnet kvikkleire ved Bardufoss, langs Målselva og ved Sørkjosen (Storsteinnes). Deler av strekningen vurderes å være utsatt for skred fra bratt terreng og kan måtte skredsikres for å tilfredsstille skredkrav i TRV. Dette gjelder bl.a. deler av strekningen Setermoen-Heggelia og ved Strupen.

Det ligger inne 9 tunneler på strekningen (tunnelen frem mot Storsteinnes/Myr omtales i kapittel 5.5), med lengder mellom ca. 0,5 og 10 km. Maksimal terrengoverdekning ligger mellom ca. 100 og 300 m for de fleste tunnelene, med unntak av de to korteste som har maks terrengoverdekning på hhv. ca. 20 og 60 m. Berggrunnen i områdene for planlagte tunneler består av granatglimmerskifer, mylonittisk skifer, granitt, kvartsitt, glimmerskifer, klorittskifer, fyllitt, glimmergneis, amfibolitt og gneis.

Grunnerverv

Strekningen går store deler i tunnel, som vil kreve adkomster. Imellom tunnelene vil det berøres skog, utmark, landbruksområder og spredt bebyggelse. I Bardufoss berøres større områder med boligbebyggelse, næring og sentrumsfunksjoner. Dette er en stor kostnadsdriver for grunnervet.

Mulig godsterminal antas å bli plassert i tilknytning til eksisterende næringsområde i Bardufoss.

Dagsonene mellom Bardufoss og Storsteinnes berører landbruksområder. Dette vil medføre arealer til rigg, anlegg og deponering ut over områdeavgrensning.

5.5 Storsteinnes-Tromsdalen



Figur 5-6 Innløpet til Tromsø. Nord for Balsfjorden. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Linje skal gå i nærheten av Storsteinnes eller Nordkjosbotn hvor det er planlagt en stasjon og en godsterminal. Området er også et egnet knutepunkt for trafikk fra nord. Det er en dagsone i Storsteinnes hvor det er mulig å etablere en godsterminal. Mellom Storsteinnes og Nordkjosbotn blir det tunnel og deretter bru over fjorden. Bru mellom Russeneset og Hamneset blir ca. 600 m.

Jernbane helt inn til Nordkjosbotn ble også vurdert, men det er lite areal tilgjengelig her, i tillegg hadde dagens bebyggelse og våtmarksområde med fugleliv blitt sterkt påvirket. Ut fra Nordkjosbotn ligger traséforslaget nedenfor E8. Det må vurderes om det er mer hensiktsmessig å legge banen på oversiden av E8, noe som vil kreve mer skredsikring. Alternativt om banen bør legges i tunnel deler av denne strekningen.

Etter dagsone langs fjorden blir det flere lange tunnelstrekninger videre nordover mellom Laksvatn og Nordbotn, øst for Lavangsdalen og fjorden. Lavangsdalen er skredutsatt og har i tillegg reindrift og derfor er det valgt å legge linja utenom disse områdene. Det blir en kort dagsone i Sørbotn. Ny jernbane på østsiden av fjorden unngår fjordkryssing hvor det hadde vært behov for en lang bru.

Nord for Nordbotn blir det tunnel gjennom fjellet og videre ut til Tromsdalen.

Grunnforhold og skredproblematikk

Deler av strekningen er i aktsomhetsområder for marin leire (kvikkleire). Det er funnet kvikkleire ved Nordkjosbotn, Fagernes og ytterst i Tromsdalen.

Deler av strekningen vurderes å være utsatt for skred fra bratt terreng og kan måtte skredsikres for å tilfredsstille skredkrav i TRV. Dette gjelder bl.a. deler av strekningen Nordkjosbotn-Laksvatn, ved Fagernes og i Tromsdalen.

Det ligger inne 7 tunneler på strekningen, med lengder mellom ca. 2,5 og 9 km. Maksimal terrengoverdekningen ligger mellom ca. 100 og 500 m, og ca. 1000 m for de to lengste tunnelene. Berggrunnen i områdene for planlagte tunneler består av dolomitt, konglomerat, fyllitt, klorittskifer, gabbro, glimmerskifer, amfibolgneis, glimmergneis, granatglimmerskifer og eklogitt.

Grunnerverv

Dagsonene mellom Storsteinnes og Tromsø berører landbrukseiendommer, spredt bebyggelse og skog. Det berøres forholdsvis mye bebyggelse som vil medføre høye kostnader til grunnerverv.

Mulig godsterminal vil mest sannsynlig berøre landbrukseiendommer. Området er sentralt plassert i forhold til transport av varer nordover på E6. Press på arealer i dette området kan medføre at påregnelig utnyttelse endres fra landbruk og spredt bebyggelse til næring. Dette medfører større kostnader til grunnerverv.

Siste strekning inn mot Tromsø er foreslått i skog og landbruksområde tett ved boligfelt og sentrumsfunksjoner. Tromsø er et pressområde og det er vurdert at erstatninger tilsvarer bolig og næringsområder.

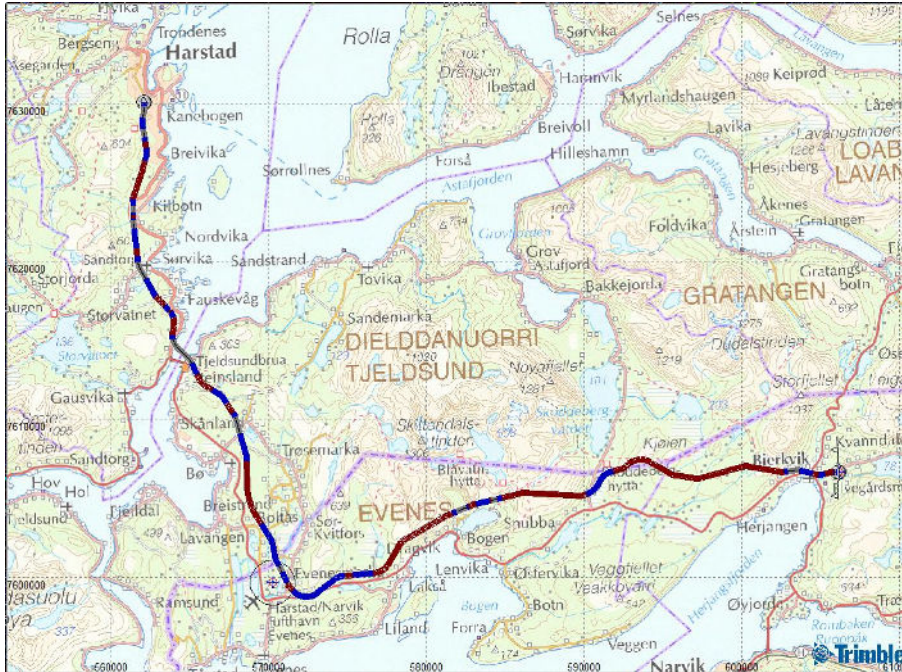
Ny godsterminal er antatt vil ligge mot sjø. Dette vil berøre store bolig- og næringsområder og medføre høye grunnervervskostnader.

Se for øvrig generell merknad i kapittel 3.10. om merbehov ved anleggsgjennomføring og adkomster.

6 Narvik-Harstad

6.1 Overordnet beskrivelse

Under er linjen tegnet ut. Kartet viser deler av Nordland og Troms Finnmark fylke, med fastlandet i øst og Hinnøya i Vest. Startpunktet er øst for Bjerkvik mens slutt punktet ligger rett ved Harstad. Parsellen Narvik – Harstad har Evenes flyplass som eneste underveispunkt.



Figur 6-1 Oversiktskart Bjerkvik-Harstad. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoneer (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Tabell 6-1 Tabelloversikt over andel bru, tunnel og dagsone på strekningen Narvik-Harstad.

Narvik - Harstad		
Total lengde	72 km	100 %
Andel dagsone	26 km	36 %
Andel tunnel	38 km	53 %
Andel bru	8 km	11 %



Figur 6-2 Bildet viser utgangspunktet for Quantm-søkene. Rødmærkede soner guider traséen utenom områder som ikke er ønsket, f.eks. eksisterende infrastruktur.

Armen til Harstad ble besluttet å starte øst i Bjerkvik hvor det blir påkobling på traséen mellom Narvik og Tromsø. Det etableres også en stasjon på Bjerkvik hvor det blir mulig med overgang retning Tromsø. Videre til Evenes via Bogen hvor det ble valgt en nordligvestlig korridor. Både vest for og syd for Bogen/Strandvatnet ble vurdert. Videre fra Evenes går korridoren via Tjeldsundbrua/Steinslandsstraumen til Harstad. Frem mot Steinslandsstraumen ble korridoren lagt på østsiden av E10, mens etter Stainslandsstraumen vest for Rv. 83.

Selv om dette er den korteste delstrekningen er det likevel 12 jernbanebruer. Dette blir dermed strekningen med flest bruer sammenlignet med dagsoner og tunneler i meter.

Tre av bruene på denne delstrekningen blir over 1000 m, to av dem over et dalsøkk og en kryssing over et sund. I kilometerretningen går den første over et dalsøkk ved Skånelandsmarka. Neste lange jernbanebru vil krysse Steinslandsstraumen og blir den lengste jernbanebrua på denne delstrekningen. Over samme fjord krysser hengebrua Tjeldsundbrua, en veibru som forbinder Hinnøya og fastlandet. Ved neste fase vil en vurdere om jernbanebrua vil bli bygd som hengebru i stål eller betongbru over flere spennvidder. Siste lange jernbanebru krysser et dalsøkk ved Sandtorg.

6.2 Bjerkvik-Evenes



Figur 6-3 Passering av Bogen. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Traséen ligger i en dagsone i Bjerkvik før den går i tunnel under Herjangsfjellet. Ny dagsone før ny tunnel under Snubba. Det ble valgt å legge linja utenom Bogen av flere grunner. Området er skredutsatt og det er kjent at det er utfordringer med skred på dagens E10. Dessuten ville en jernbanetrasé gjøre store inngrep i dagens bebyggelse. Traséen legges så i dagsone i nærheten av flyplassen på Evenes. Ved Evenes er det planlagt en stasjon og en godsterminal. Stasjonen bør lokaliseres med tanke på best mulig tilgjengelighet for reisende fra/til Evenes flyplass

Grunnforhold og skredproblematikk

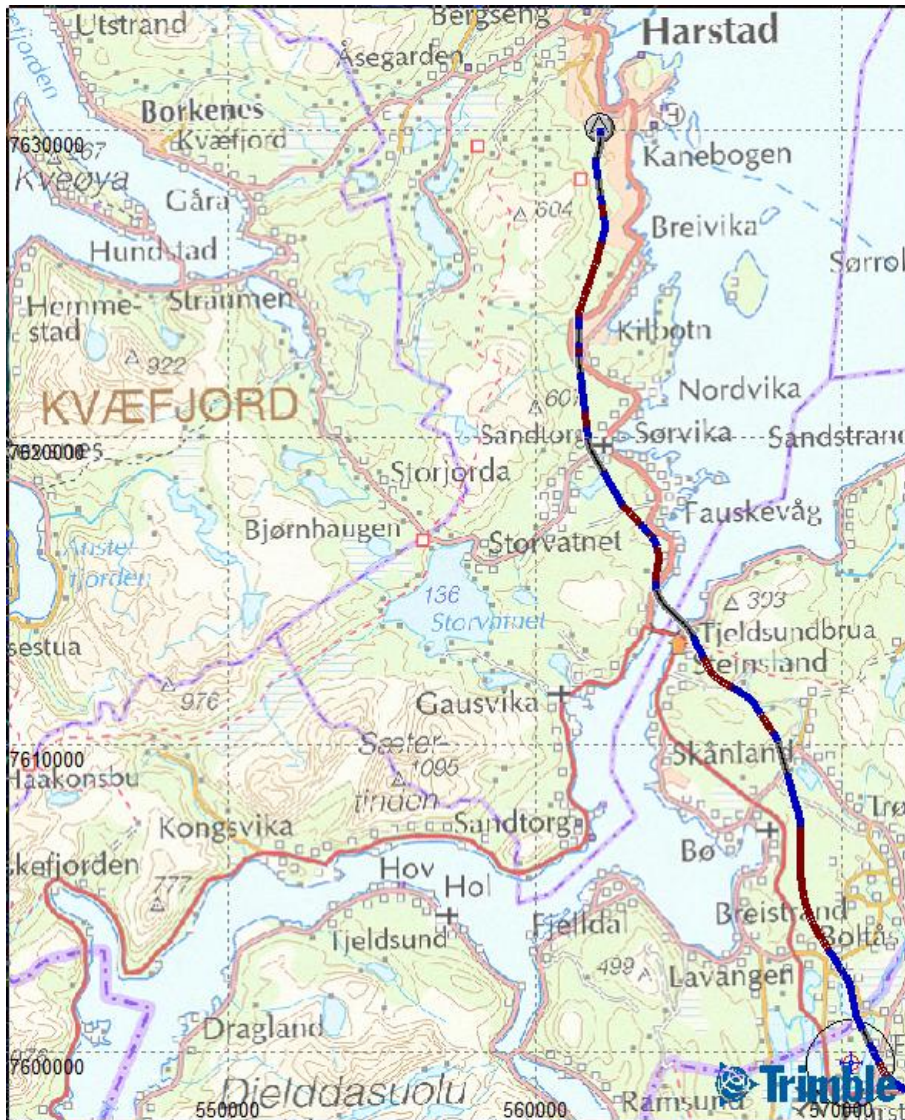
Deler av strekningen er i aktsomhetsområder for marin leire (kvikkleire). Det er funnet kvikkleire ved Bjerkvik og Evenes. Deler av strekningen vurderes å være utsatt for skred fra bratt terreng og kan måtte skredsikres for å tilfredsstillende skredkrav i TRV. Dette gjelder bl.a. deler av strekningen ved Bjerkvik og ved Bogen.

Det ligger inne 10 tunneler på strekningen, fra helt korte på ca. 100 meters lengde, opp til ca. 6 og 7 km for de to lengste. Maksimal terrengoverdekning er alt fra 30-40 m til 600 m. Berggrunnen i områdene for planlagte tunneler består av granatglimmerskifer, noe fyllitt og marmor, glimmergneis og glimmerskifer.

Grunnerverv

Strekningen går gjennom Bjerkvik og berører boligbebyggelse og skole. Dette vil medføre store kostnader for grunnervervet. Ved Evenes berøres større områder med landbruk, inkludert bebyggelse. Det meste av strekningen går i tunnel eller utmark og skog. Det er tilgjengelige veier på deler av traséen, som antas kan brukes i forbindelse med anlegg.

6.3 Evenes-Harstad



Figur 6-4 Evenes-Harstad over Steinslandsstraumen. Utsnitt fra Quantm som viser hvor omtrent det blir dagsoner (blå), tunneler (rød) og bruer (grå).

Fra Evenes ligger traséforslaget øst for E10 med noen kortere tunneler før linja krysser nord for veibrua over Tjeldsund. Her må ny bru optimaliseres med hensyn på nødvendig seilingshøyde. Videre vil traséen ligge vest for Rv 83 også her vil det være en blanding av dagsoner og tunneler. Traséforslaget slutter sør for sentrum av Harstad. I det videre planarbeidet må man finne den mest egnede plasseringen av stasjonen i Harstad.

Grunnforhold og skredproblematikk

Deler av strekningen er i aktsomhetsområder for marin leire (kvikkleire). Det er funnet kvikkleire ved Evenes og stedvis Tjeldsundet-Harstad. Strekningen vurderes i hovedsak ikke å være utsatt for skred fra bratt terreng hyppigere enn hvert 100-år i gjennomsnitt, og antas dermed i hovedsak å tilfredsstille skredkrav i TRV.

Det ligger inne 9 tunneler på strekningen. (Den første tunnelen på delstrekningkartet, forbi Breistrand, er inkludert i forrige kapittel, Bjerkvik-Evenes.) Alle tunnelene er i Nord-Norgebanen-sammenheng korte, med lengder fra i størrelsesorden 100 meter og opp til ca. 2,5 km for den lengste. Maksimal terrengoverdekning er ca. 100 m, men for de fleste tunnelene er den liten og til dels meget liten. Berggrunnen i områdene for planlagte tunneler består av marmor, kvartsitt, amfibolitt og glimmerskifer. Traséen går i tunnel i størrelsesorden 500 m vest for den ca. 400 m lange Mølnåstunnelen på rv. 83.

Grunnerverv

Det meste av strekningen berører skog, utmark og noe landbruk. Enkelte av strekningene berører bebygde områder, slik som gjennom Sørvika, Ansletta og Harstad.

Linja krysser eksisterende veier en rekke steder, det kan også virke som anleggstrafikk stedvis må bruke veier gjennom tettbygde områder. Dette øke arealbehov for å gjøre tilpasninger. I tillegg arealer for deponi, rigg og anlegg ved tunneler. Dette er elementet og berørte områder som er bebygget genererer høye grunnervervskostnader. Se ellers generell merknad i kapittel 3.10

7 Estimering

7.1 Overordnet beskrivelse av metode

Gitt den lave detaljeringsgraden av prosjektet og kort tid til rådighet er det brukt en ovenfra-og-ned tilnærming til estimatet. Mengdene er hentet fra Quantm og er deretter ganget med løpemetertilpriser for jernbane i dagen og tunnel, samt kvadratmeterpris for jernbanebruer.

Det ble avholdt et arbeidsmøte for estimering med fageksperter innen geoteknikk, tunnel- og ingeniørgeologi og konstruksjon hvor enhetspriser ble vurdert for stedlige forhold.

Dagsone

Enhetspris for enkeltspor i dagen er basert på byggeklosser for dobbeltspor i dagen ganget med 70%. Det var benyttet gjennomgående en byggekloss for middels byggeforhold gjennom hele traséen.

Bru

Enhetspris for bruene er basert på gjennomsnittlig kvadratmeterpris for konstruksjoner med ulik karakter (Lengde, høyde, spenn, kompleksitet m.m.) og varierer fra 40 000 – 200 000 NOK/m². Bruarealet fra Quantm er korrigert til 7,5 m bredde.

Tunnel

Enhetspriser for tunnel er basert på erfaringstall på hovedprosessene for tunnel, inkl. bortkjøring av masser med en gjennomsnittlig 15km. Det er lagt til grunn behovsprøvd tiltak for vann- og frostsikring, dvs. estimat legger ikke til grunn gjennomgående full utstøpning av tunneler. Det ble skilt mellom lange tunneler med krav til rømning og korte tunneler uten krav til rømning. For tunneler over 10km i lengde er meterprisen ganget med en faktor på 1,2. Dette for å kompensere for lang kjørevei internt i tunnelene.

Jernbaneteknikk

Kostnader for jernbaneteknikk er basert på erfaringstall fra de siste jernbaneprosjektene som er bygget eller under gjennomføring omregnet til kostnader for løpemetertil enkeltspor. Jernbaneteknikk består av kostnader til overbygning, kontaktledning, lavspenning, tele og signal.

Grunnerverv

Estimatet er basert på grunnervervskostnad per løpemetertil spor, fordelt på ulike arealkategorier. Løpemetertilpris er basert på gjennomsnittlige bredde langs senterlinje, vurdert og hentet fra datasettet med områdeavgrensning. Enhetsprisene er estimert ved nærmere vurdering av grunnervervskostnader for utvalgte delstrekninger, fordelt på arealtype bolig, næring, og landbruk. Det er også synliggjort noen grunnervervskostnader ved bruer og tunneler. Erfaringstall fra andre prosjekter eller fra registre er benyttet.

I enhetsprisene er det lagt til påslag i enhetsprisene for tillegg av administrative utgifter – erfaringsbasert for matrikkel, tinglysing og sakkyndig bistand.

Generelt bemerkes at de største kostnadene ved grunnerverv er i områder med tettsteder hvor traséen berører bebyggelse. Det kan også legges til stort behov for innløsning av boliger vil kunne påvirke lokalsamfunn med fraflytting, eller behov for nybygging av boliger.

Store deler av strekningene går i tunnel eller over broer. Dette berører i stor grad utmark og representerer lavere erstatninger.

Banen berører områder med reindrift og andre interessenter, som estimat for grunnerverv forutsetter ivaretas gjennom avbøtende tiltak ved plassering av linja. Estimaten baserer seg på erstatning for tapt grunnareal og rettighetshavere som berøres på det aktuelle området.

Grunnervervskostnad ved etablering av godsterminaler og stasjoner vil avhenge av konkret plassering. Ved områder der påregnelig utnyttelse er næring eller bolig etc. vil det være vesentlig høyere kostnader enn ved skog eller utmarksområder.

Påslag

Det ble lagt 30 % påslag på direkte produksjonskostnader for felleskostnader entreprenør (rigg og drift, entreprenørens ledelse, arbeidsstikning og teknisk dokumentasjon, sikkerhetsmannskap m.m.

For planlegging og prosjektering ble det lagt 12% påslag på entreprisekostnad (direkte produksjon og felles entreprenør). Dette skal dekke kostnader tilknyttet planlegging og prosjektering fra og med hovedplan/kommunedelplan til å med overlevering til drift.

For felleskostnader for byggherre (byggherrens prosjektorganisasjon, prosjektstøtte og administrasjon, samt overhead) ble det lagt på 15% påslag på entreprisekostnad (direkte produksjon og felles entreprenør). Dette skal dekke kostnader tilknyttet felles byggherrekostnad fra og med hovedplan/kommunedelplan til å med overlevering til drift.

Erfaringsprosjekter

Erfaringsprosjekter som ligger til grunn for estimeringen, er blant annet:

- Venjar-Langset
- Farriseidet-Porsgrunn
- Kleverud-Sørli-Åkersvika

7.2 Forutsetninger

- Prisnivå: 2022-NOK
- Estimatklasse: Klasse 5
- Estimat er uten MVA
- Prosjekt skal utbygges som ett enkeltsporet bane, med kryssingsspor
- Dimensjonerende hastighet: 160 km/h
- Stigning: 12,5 promille
- Trasé skal legges til rette for blandet trafikk (både gods og persontrafikk)
- Kontraksstrategi er uavklart
- Fremdriftsplan er uavklart
- Gjennomføringsstrategi er uavklart
- Forutsettes bygget ut med ERTMS signal anlegg

- Tunneler over 1000m blir bygget med parallelle rømningsstunneller eller direkte rømning til dagen hvor det er hensiktsmessig
- Forutsetter ikke fullutstøping av tunnelene som vann- og frostsikringsløsning

Stasjonstiltak skal gjøres på følgende steder:

- Fauske - Utvidelse av dagens stasjon til 3 spor til plattform
- Narvik - Utvidelse av dagens stasjon til 3 spor til plattform
- Bjerkvik – Ny enkelt stasjon med 2 spor til plattform
- Evenes - Ny enkelt stasjon med 2 spor til plattform
- Harstad - Ny endestasjon med 3 spor til plattform med mulighet for hensetting på stasjonen
- Setermoen - Ny enkelt stasjon med 2 spor til plattform
- Bardufoss - Ny enkelt stasjon med 2 spor til plattform
- Storsteinnes - Ny enkelt stasjon med 2 spor til plattform
- Tromsø (Tromsdalen) - Ny endestasjon med 3 spor til plattform med mulighet for hensetting på stasjonen

Nye godsterminaler som er planlagt:

- Evenes 81 000 TEU
- Bardufoss 24 000 TEU
- Storsteinnes 48 000 TEU
- Tromsø 82 000 TEU
- Narvik, utvidelse av dagens terminal med 67 000 TEU

Andre forutsetninger

- Det blir behov for omformerstasjoner for banestrømsforsyning
 - o plassering hver ca.120 km
 - o 3 nye omformerstasjoner
- Det er tatt med kostnader for verksted / serviceanlegg
 - o Oppgradering av dagens verksted i Narvik
 - o 1 ny verksted / service anlegg på strekning Narvik-Tromsø, sannsynligvis i nærheten av Tromsø, men endelig plassering er ikke bestemt
- Anser at det ikke er behov for nye hensettingsanlegg for persontog, dette er løst med hensetting av tog på stasjoner Fauske, Narvik, Harstad og Tromsø

7.3 Usikkerheter

Bane NOR har hatt ansvar for å utarbeide en basis estimatet basert på input fra Quantm. For å heve kostnadsnivå fra basis estimat til en forventet kostnad skal det gjennomføres en usikkerhetsanalyse. Usikkerhetsanalyse blir administrert av Jernbanedirektoratet med dette basis estimat som grunnlag.

Gitt modenhet av estimatet er det forbundet med en god del usikkerheter. Her er det forsøkt å liste opp noe av det største usikkerhetsmomentet.

- Det er bygget veldig lite enkeltsporet baner i Norge i senere tid, det gjør at det er veldig lite gode erfaringstall å sammenligne med. Det gjelder dermed også for tunnelene på denne strekningen (som utgjør 67%).
- Estimering av kostnader har foregått over en relativt kort tid for et prosjekt med så omfattende geografiske område. Dette begrenser hvor mye tid og hvor nøye man kan vurdere byggeforhold langs hele trasé.
- Deler av traséen er tegnet inn gjennom områder som kan være ekstra krevende å få omdisponert fra militær virksomhet.
- Store deler av utbygging skjer i jomfruelig terreng langt i fra eksisterende infrastruktur, dette kan medføre større kostnader tilknyttet anleggsgjennomføring.
- Prosjektet har store andel av tunneler, noe som betyr at det vil være store mengder av tunnelstein som må flyttes på og deponeres. Det foreligger ikke noe deponistrategi ved dette tidspunkt. Dette medfører store usikkerhet tilknyttet masseflytting og deponi.
- Mulighet for optimalisering av bruene. Det er tegnet mange lange og høye bruer, noe som forhåpentligvis går an å optimalisere i senere faser.
- Gitt det store geografiske område vil det være et betydelig antall interessenter (f.eks. kommuner) å forholde seg til.

7.4 Oppsummering av kostnadsestimat

Trasé	Fauske-Narvik			Narvik-Tromsdalen			Bjerkvik-Harstad			TOTAL		
	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel
i dagen	5 506	25	14 %	13 441	64	34 %	5 543	26	36 %	24 490	115	26 %
Bru	15 405	13	8 %	10 012	8	4 %	9 024	8	11 %	34 440	29	7 %
Tunnel	60 012	139	78 %	46 107	116	62 %	14 732	38	53 %	120 851	294	67 %
SUM linjen	80 922	178	100 %	69 561	188	100 %	29 299	72	100 %	179 781	438	100 %
Grunnerverv	281			2 334			586			3 200		
Stasjoner	500			2 450			1 050			4 000		
Gods-terminal				2 400			1 300			3 700		
Omformer-stasjon	450			450			450			1 350		
Verksted / service anlegg				350						350		
Avgrening ved Bjerkvik							100			100		
SUM Total	82 153			77 544			32 785			192 482		
Kost per meter (eksl. godsterminal)	461 325			399 352			436 492			430 638		

8 Veien videre

Traséforslagene vist i denne rapporten har behov for videre optimalisering. Som tidligere nevnt består Quantm-prosessen av opptil ti mulige steg. Optimalisering av resultatene vist her kan fortsettes både med og uten Quantm. I prosessen videre er det naturlig å dele opp strekningene i mindre parseller og tilpasse traséene etter hvert som det hentes inn mer kunnskap om grunnforhold, bebyggelse, naturverdier osv.

Følgende tema bør vurderes spesielt i videre planlegging:

- Massehåndtering og deponier for overskuddsmasser vil bli et svært viktig tema å følge opp i senere faser.
- Nærmere kartlegging og beskrivelse av grunnforhold og skredfare blir viktige tema å belyse i de kommende planfaser. Dette for å ev. kunne optimalisere traseen for å unngå/begrense konfliktpunkter og få oppdaterte kostnader
- Stasjonsplassering og plassering av godsterminaler. I senere planfaser vil det være naturlig å gå i tett dialog med kommunen om plassering av stasjoner og godsterminaler.
- Tunnellengdene bør optimaliseres slik at de ikke blir liggende like over gitte grenser som utløser kostbare tekniske krav, f.eks. til rømningstunneler. For en jernbane hvor det hovedsakelig skal gå godstransport kan også sikkerhetskrav til parallelle rømningstunneler utfordres mer i senere faser. Det kan vurderes hvordan man kan ivareta akseptabel sikkerhet med alternative, rimeligere løsninger.
- Lengden på jernbanebruer bør begrenses mest mulig, da lange jernbanebruer er svært kostnadsdrivende. Traséforslaget som nå foreligger, har stort potensiale for å redusere brulengder ved optimalisering av linjepålegg.
- Tiltak for effektiv drift av Nord-Norgebanen må vurderes. Det vil være behov for spor for arbeidsmaskiner på enkelte stasjoner for en effektiv drift og vedlikehold av banen. Omfanget av slike spor må vurderes nærmere i senere faser.



Figur 8-1 Oversiktskart over de tre foreslåtte traséene mellom Fauske og Tromsø, vist med blå linjer.

9 Vedlegg – Kostnadsestimat

Tabell hentet fra kapittel 7.4

Trasé	Fauske-Narvik			Narvik-Tromsdalen			Bjerkvik-Harstad			TOTAL		
	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel	Kost (MNOK-2022)	Lengde (km)	Lengde andel
i dagen	5 506	25	14 %	3 441	64	34 %	5 543	26	36 %	24 490	115	26 %
Bru	15 405	13	8 %	10 012	8	4 %	9 024	8	11 %	34 440	29	7 %
Tunnel	60 012	139	78 %	46 107	116	62 %	14 732	38	53 %	120 851	294	67 %
SUM linjen	80 922	178	100 %	69 561	188	100 %	29 299	72	100 %	179 781	438	100 %
Grunnerverv	281			2 334			586			3 200		
Stasjoner	500			2 450			1 050			4 000		
Gods-terminal				2 400			1 300			3 700		
Omformer-stasjon	450			450			450			1 350		
Verksted / service anlegg				350						350		
Avgrening ved Bjerkvik							100			100		
SUM Total	82 153			77 544			32 785			192 482		
Kost per meter (eksl. godsterminal)	461 325			399 352			436 492			430 638		

