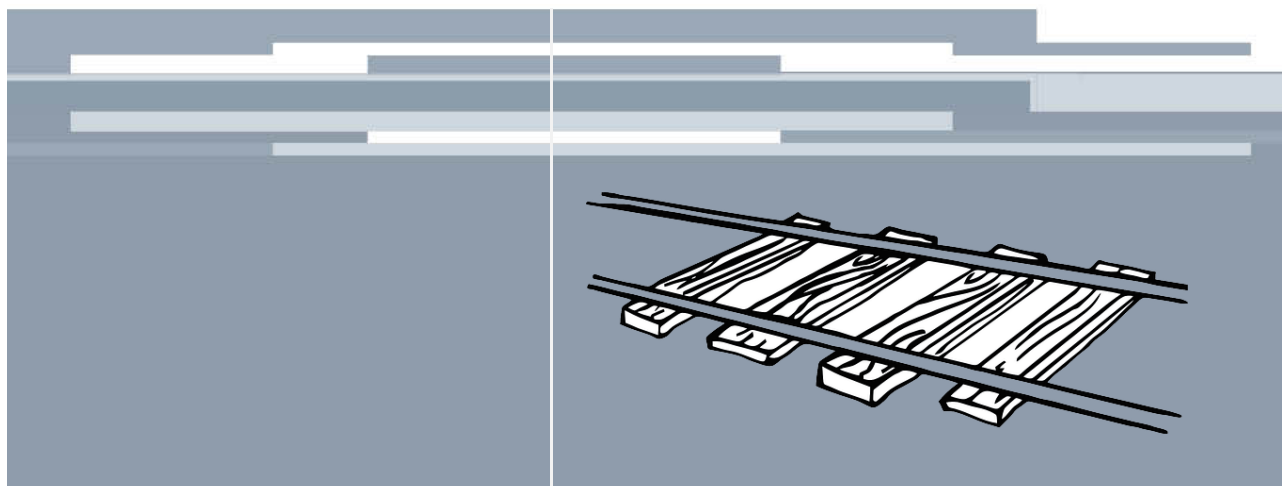




Nye Narvik havn

Delrapport 1 - Jernbaneløsning og prinsipp for terminaler

2015-08-05 Oppdragsnr. 5125439



01	2015-07-09	Endelig rapport	KaKLa	KSt	TeH
00	2015-07-09	Utkast rapport	KaKLa	KSt	TeH
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Bakgrunn	5
2	Dimensjoneringskriterier	6
2.1	jernbanestandard	6
2.2	Terminalspor	7
3	Jernbanestrekningen Fagernes-Håkvik	9
3.1	Alternativ 0	11
3.2	Alternativ 1	11
3.3	Alternativ 2	11
3.4	Alternativ 3	11
3.5	Alternativ 4	11
3.6	Alternativ 5	12
3.7	Alternativ 6	12
3.8	Vurdering og konklusjon	13
4	Jernbanestrekningen Djupvik -Grunnstadvika	15
4.1	Alternativ 1	15
4.2	Vurdering og konklusjon	15
5	Kostnader	16
6	Vedlegg	18

Sammendrag

Det er i denne rapporten vurdert jernbaneløsninger for følgende terminalområder:

- Narvikterminalen Fagernes (eksisterende containerterminal med midlertidig utlastingsanlegg for mineral)
- Grunnstadvika: ny mineralutskipingshavn
- Håkvik: ny containerhavn
- Grindjord: ny mineralutskipingshavn

Alle steder er teknisk gjennomførbare.

Narvikterminalen Fagernes er i sin helhet eksisterende anlegg som ikke krever investeringer for nåværende funksjonalitet.

Kostnader er estimerte ved hjelp av en metode med «byggeklosser» basert på enhetskostnader og løpemeter. Traséen mellom Grinjord og Håkvik har en estimert entreprisekostnad på 3,4 mrd kroner. Et malmtømmeanlegg inne i fjellet ved Grunnstadvika er estimert entreprisekostnad på ca 0,6 mrd. ekskl. mekanisk tømmeutrustning.

Alle kostnader er ex mva.

Rapporten viser kostnader både for overordnet infrastruktur og jernbanetekniske kostnader for etablering av terminaler.

Samlerapport omfatter kostnader for overordnet infrastruktur.

1 Bakgrunn

På lang sikt forventes det betydelig økning i godstransporten på Ofotbanen. Fordi det ikke er plass til vesentlige utvidelser av eksisterende terminaler, er det sett på alternative lokaliseringer av fremtidige terminaler. Dette vurderes i forbindelse med revisjon av kommuneplanens arealdel i Narvik kommune,

Følgende steder er aktuelle som terminalområder:

- Narvikterminalen Fagernes (eksisterende containerterminal med midlertidig utskipningsanlegg for mineral)
- Grindjord: ny mineralutskipningshavn
- Håkvik: ny containerhavn
- Grunnstadvika: ny mineralutskipningshavn

To korridorer for jernbane er vurdert:

- Fra Fagernes (fra Fagerneslinja eksisterende km 1,650) til Håkvik
- Fra Djupvik (fra Ofotbanen eksisterende km 6,875) til tømmeanlegg i fjell ved Grunnstadvika



Figur 1: Oversiktskart Narvik

2

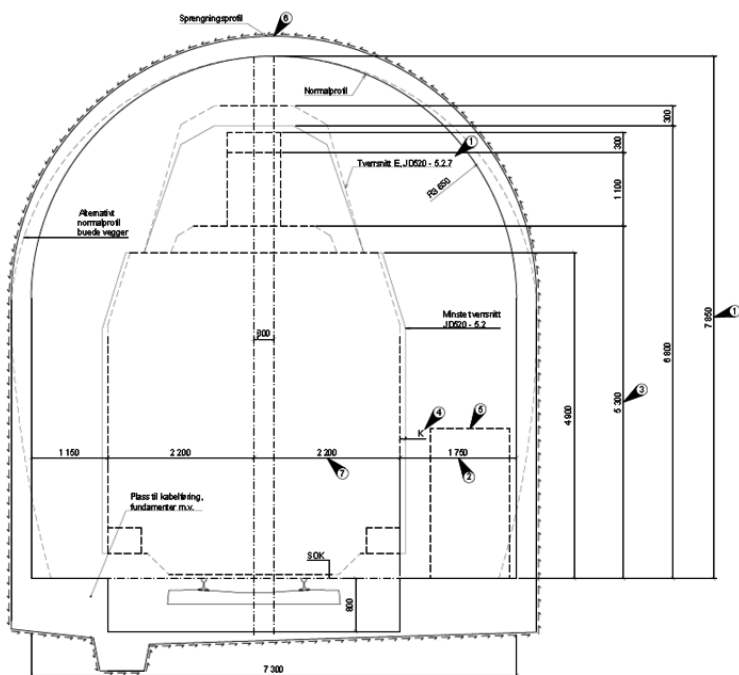
2.1 JERNBANESTANDARD

Ny jernbane forutsettes prosjektert og bygd iht. Jernbaneverkets Tekniske regelverk etter samme overbygningssklasse som Ofofbanen, dvs. 30 tonn aksellast og maks 50 km/h for malmtoget.

Det forutsettes enkeltsporet jernbane fra Fagerneslinja til Håkvik/Grindjord. Dette vil være tilstrekkelig for 2 tog pr time og retning.

For terminalen i Grunnstadvika forutsettes avgrening i plan fra Ofotbanen like vest for Djupvik kryssingsspor.

Det nye sporet forutsettes elektrifisert.



Figur 2: Tunneltverrsnitt for enkeltsporet bane iht. Teknisk regelverk.

Tunnelene skal ha rømmingsmulighet for hver 1000 m. Der hvor eventuelle tverrslag blir for lange, forutsettes det anlagt en egen rømmingstunnel parallelt med jernbanetunnelen. Dette vil gjelde for tunnelen Beisfjord – Håkvik.

Alternativt kan veg og banegeometri optimaliseres slik at veg- og jernbanetunneler parallellføres med tverrforbindelser mellom slik at veg kan rømme til bane og bane til veg.

2.2 TERMINALSPOR

Utforming av baneanlegg på terminalene avhenger av terminalens funksjon:

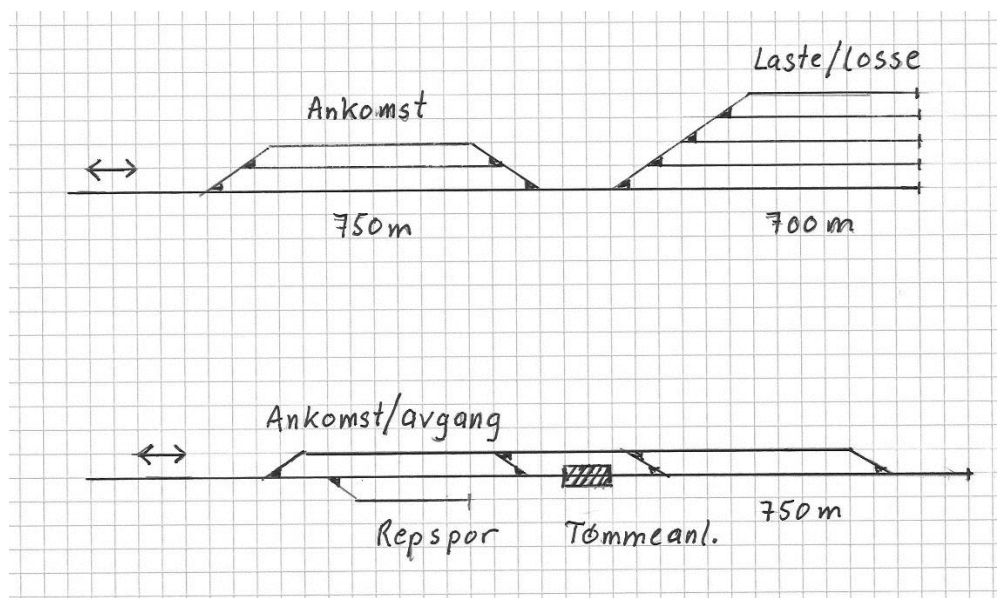
- Håndtering av containere
- Utskiping av mineraler

I figuren nedenfor er det øverst vist prinsippet for Håkvik containerterminal. Her kommer godstoget til en ankomstgruppe hvor loket kobles fra og "går rundt". I skissen er det vist tre spor, men i neste fase må det vurderes om det er nødvendig med fire spor slik det er vist i vedlagte tegning.

Togstammen skyves ut på laste-/lossesporene enten med loket eller med et skiftelok. Laste-/lossesporene er ikke elektrifisert.

Loket kobles til en vognstamme som er klar for avgang enten på ankomstspor eller terminalspor. Etter bremseprøve er toget klar for avgang.

I Håkvik kommer ankomstsporene til å være i en fjellhall, mens laste-/lossesporene plasseres på havneområdet. Som nevnt ovenfor må muligheten for å anlegge en firespors berghall vurderes ingeniørgeologisk. E6 må føres planskilt over havnesporet.



Figur 3: Sporarrangement på terminalene.

Baneanlegget for mineralterminalen er i prinsippet likt både for Håkvik/Grindjord og for Grunnstadvika. Begge steder anlegges en tospors fjellhall. Tømmingen av vogner kan enten være med samme opplegg som for Northland Resources på Narvikterminalen Fagernes eller med bunntømmingsvogner som for LKAB. Det er det ikke tatt stilling til her.

Etter ankomst kobles loket fra malmtoget og "går rundt". Loket kobles til de tomme vognene og kan kjøre ut av anlegget etter bremseprøve. De fulle vognene skyves først gjennom tømmeanlegget med et skiftelok. Når ca. halve toget er tømt går skifteloket rundt og trekker resten av toget gjennom. Når toget er tømt, om nytt malmtog ankommer kan tømmeprosessen gjentas.

3 Jernbanestrekningen Fagernes-Håkvik

Jernbanetrase mellom Narvik stasjon og Narvikterminalen Fagernes ble i 2013 forsterket til 30 t akseltrykk ved forsterkning av underbygning og utskifting av jernbanebro over Sjøbakken. Jernbanestrekning fra Fagernes til Håkvik vil ta utgangspunkt i denne strekningen.

Eksisterende funksjonalitet på Narvikterminalen Fagernes kan opprettholdes uten særlige investeringer fram til det tidspunkt Bystyret har vedtatt at den skal fungere også som mineralhavn. Denne løsning beskrives som Alternativ 0 og er eksisterende løsning.

Traséen for nytt jernbanespor beskrives med stigende kilometer fra Fagerneslinja/Kleiva til Håkvik.

Utredning av aktuelle traseer for jernbane til Håkvik / Grinjord har tatt utgangspunkt i følgende forhold

- Fagerneslinja er nylig oppdatert til 30t akseltrykk
- Plassering og utnytting av eksisterende vendetriangel
- LKABs behov for kapasitet på jernbane
- Planfri kryssing av eksisterende E6 vegtunell

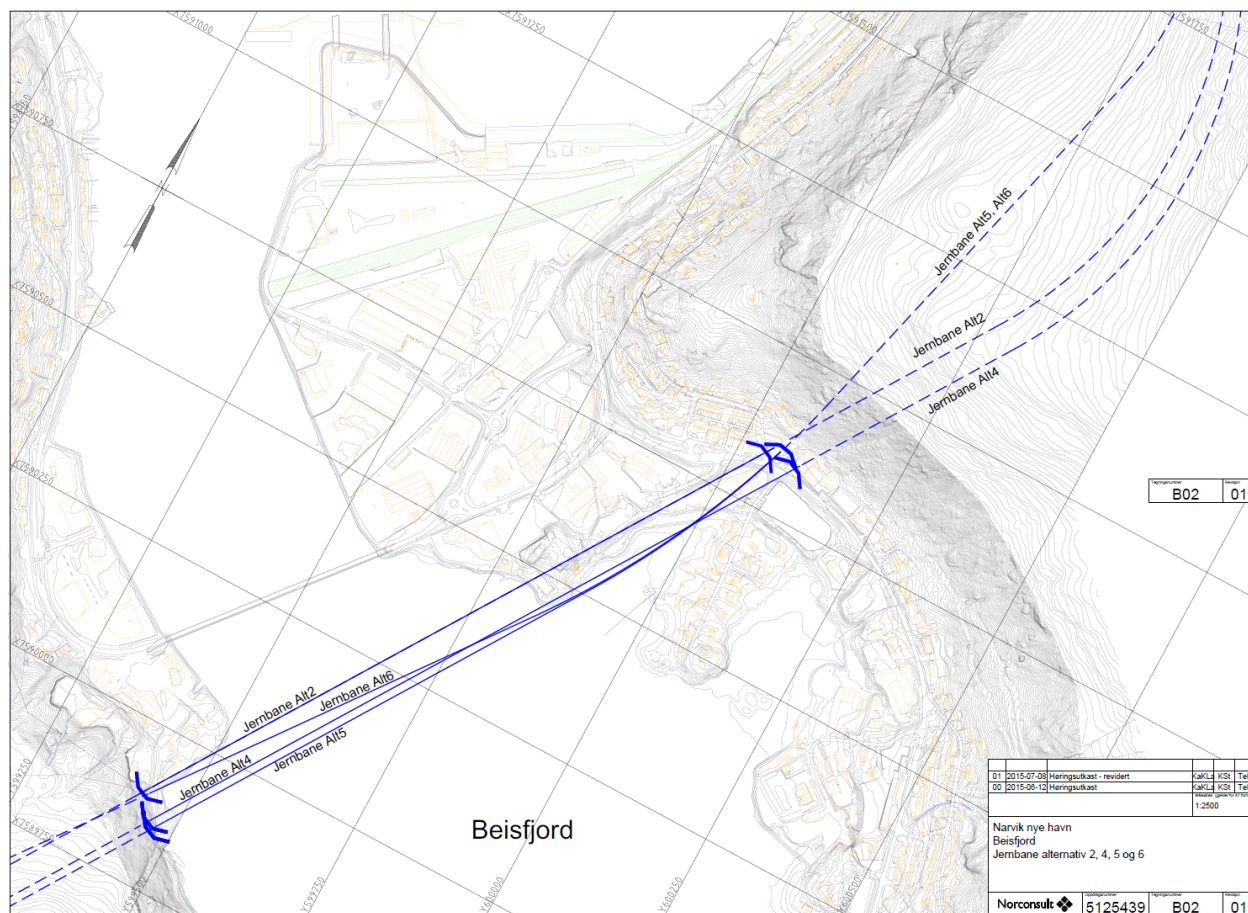
Ved å ta utgangspunkt i Kleiva på Fagerneslinja tilfredsstilles krav til jernbanetekniske linjeføringer og gunstig økonomi, samtidig som en oppnår en hensiktsmessig høyde på kryssing av Beisfjorden.

Dersom det framtidig skulle oppstå kapasitetsproblemer på Fagerneslinja kan det etableres egen tunell fra framtidig krysningsspor på Djupvik. Øvrige forhold knyttet til traseer faller utenfor utredningens mandat.

Nytt jernbanespor mellom Fagernes/Beisfjord og Håkvik starter med en avgreining ut fra eksisterende spor ca ved km 1,65. Alternativet går deretter i tunnel under Stortoppen/Orhaugen. Det er viktig å opprettholde tilstrekkelig avstand/overdekning mellom planlagt jernbanetrasé og eksisterende E6-tunell.

Kryssingsmulighetene ved Beisfjord vil påvirke linjeføringen. Korridoren som er valgt er hentet fra utredning «Nord-Norgebanen». Nord for fjorden er det utfordringer knyttet til å unngå viktig bebyggelse og annen infrastruktur, sør for fjorden vil brua gå rett inn i fjellet. Bruhøyden over Beisfjord kan tilpasses landskapet og infrastrukturen, størst påvirkning vil bruhøyden ha ved Fagernes skole og hvor tunnelpåhugget inn i fjellet vil komme. De utregnede skissene er det valgt som på 8,9 moh (alt 2, alt 4) og 14,0 moh (alt 5, alt 6). Dette er tilfeldig.

Figur 4 viser alternativ 2, 4 og 5



Figur 4: Oversikt over mulige løsninger for jernbanebru over Beisfjord.

Det er ikke foretatt detaljerte undersøkelser av området. Løsmassekart fra NGU viser at Håkvikdalen hovedsakelig består av hav- og fjordavsetninger (finkornede marine masser), hvor tykkelsen kan variere fra 0,5 m til flere titalls meter. Lenger øst i området mot Ankenesfjellet består grunnen av breavsetninger med skråstilte lag som har forskjellig steinstørrelse fra fin sand til stein og blokk. Berggrunnen i Ankenesfjellet består hovedsakelig av granatglimmergneis. For trasévalg gjennom Ankenesfjellet er det flere hensyn som gjelder; kostnader, brannsikkerhet og samlokalisering.

Alternativ 0 er eksisterende jernbanetrase til Narvikterminalen Fagernes.

Alternativ 1 søker en kortest mulig tunnel, og dermed mest sannsynlig lavest prissatte konsekvenser.

Alternativ 3 er uttegnet som en løsning der hvor traséen gikk direkte til Grinjord, noe som vil være det lengste alternativet.

Alternativ 2,4 og 5 følger i prinsippet et felles konsept til Håkvik, etter ca 5500 m med tunnel deler enkeltsporet seg til en ankomstgruppe for malmtømming og en ankomstgruppe for terminal. Malm fra malmtømmeanlegget fraktes med belte i en mindre tunnel de ca 2,0 km til Grinjord. Tunnelpåhugget nås akkurat ved overgangen fra de fire ankomstsporene til (ventesporene) til mot det nye kaianlegget (terminalsporene).

Alternativ 6 er en modifikasjon av alt 2,4 og 5 til Håkvik. Alternativ 6 søker å gjøre kostnadene for rømningstunneler lavere, dette ved å ligge nærmere hva som er antatt ideell vegtrasé. Med tverrslag kan da vegtunnelen være rømningstunnel. Alternativ 6 ligger også noe mer vinklet inn mot Håkvik terminal, dette for å redusere lengden på rømningstunnelene der hvor det ikke er en vegtrasé.

Kapittel 3.1 til 3.6 vil gi en grundigere beskrivelse av alternativene, mens det i kapittel 3.7 følger vurderinger og anbefalinger.

3.1 **ALTERNATIV 0**

Alternativ 0 – eksisterende løsning omfatter dagens tilknytning til Narvikterminalen Fagernes. Denne ble i 2013 forsterket til 30 t akseltrykk. Reguleringsplanen for Narvikterminalen Fagernes har i reguleringsbestemmelsene gitt rekkefølgebestemmelser i §§11.1 og 11.2. Disse medfører at det skal etableres planfri kryssing med riksvegen dersom antall uttrekk på havnesporet overstiger 3500 pr år (7000 togbevegelser).

Bystyret har vedtatt at Narvikterminalen Fagernes kan benyttes som terminal for mineralhåndtering i 10 år.

3.2 **ALTERNATIV 1**

Av alle alternativene er det alternativ 1 som krysser Beisfjorden tett opp mot dagens vegbru. Denne løsningen ble valgt for å redusere lengden på brua. Ved Fagerneset er dette alternativet i konflikt med foreslått truck-stopp.

Tunnelen gjennom Ankenesfjellet er beregnet til å være ca 3,1 km. Etter dette fortsetter traseen i dagsone langs nordbredden av Håkvikelva. Ved denne dagsonen vil det være konflikt opp mot viktige naturtyper (Gråor-heggeskog) og rekreasjonsområdene ved Håkvikdalen. Alternativ 1 vil også gi store skjæringer og fyllinger i dette området.

Etter tunnel under åsen hvor Ånesvegen ligger starter en sporvekselgruppe som fører til terminalspor i retning sørøst til nordvest

3.3 **ALTERNATIV 2**

Løsningen har en stor kurve ($R=700$) under Stortoppen/Orhaugen og rett linje over fjorden. Brua vil være blant de korteste, men er i konflikt med det planlagte truckstoppet ved Fagerneset.

Resten av alternativet er felles med alternativ 4 og 5. Etter ca 5500 m med tunnel deler enkeltsporet seg. Det sørlige sporet vil lede inn i et tømmeanlegg for malm, mens det nordlige sporet sprer seg til fire ventespør for adkomst til havna ved Håkvik.

3.4 **ALTERNATIV 3**

Som alternativ 1 krysser alternativ 3 Beisfjorden via Fagerneset. Gjennom Ankenesfjellet er følger traséen en mer sørlig linjeføring i retning Skjombua. I nærheten av Grinjord ligger den en krapp kurve ($R=500$) som posisjonerer ankomst-, malmtømming og ventespør parallelt med hva som er foreslått havneløsning i Grinjord.

Hele anlegget planlegges inne i fjellet, og med beltetransport av malm ned til Grinjord.

3.5 **ALTERNATIV 4**

Løsningen har en stor kurve ($R=700$) under Stortoppen/Orhaugen og rett linje over fjorden. Kryssingen er lengre øst, noe som unngår Fagerneset, men som i større grad påvirker bebyggelse ved Fagernes skole.

Resten av alternativet er felles med alternativ 2 og 5. Etter ca 5500 m med tunnel deler enkeltsporet seg. Det sørlige sporet vil lede inn i et tømmeanlegg for malm, mens det nordlige sporet sprer seg til fire ventespor for adkomst til havna ved Håkvik.

3.6 **ALTERNATIV 5**

Løsningen har en mindre kurve ($R=500$) under Stortoppen/Orhaugen og delvis kurve over fjorden. Dette for å unngå både Fagernes skole og truckstoppet

Resten av alternativet er felles med alternativ 2 og 4. Etter ca 5500 m med tunnel deler enkeltsporet seg. Det sørlige sporet vil lede inn i et tømmeanlegg for malm, mens det nordlige sporet sprer seg til fire ventespor for adkomst til havna ved Håkvik.

3.7 **ALTERNATIV 6**

Alternativ 6 krysser Beisfjord på lik måte som alternativ 5. Det er en mindre kurve ($R=500$) under Stortoppen/Orhaugen og delvis kurve over fjorden. Gjennom Ankenesfjellet ligger fokuset på å ligge nær (ca 75m) en optimalisert vegtrasé på den måten kan vegtunnelen benyttes som redningstunnel. Alternativ 6 har også en annen adkomst til Håkvik enn alternativ 2, 4 og 5. Dette for å unngå lange rømningstunneler.

Plan- og profiltegning for alternativ 6 (C51-6, C52-6, C53-6) er tegnet ut sammen med den optimaliserte veg-traséen, dette for å vise hvor avstanden til rømningstunellen.

3.8 VURDERING OG KONKLUSJON

Alt	Vurdering og konklusjon
0	Alternativ 0 omfatter eksisterende løsning på Narvikterminalen Fagernes. Denne forventes å inngå i permanente langsiktige løsninger for den samlede logistikk med container og mineralutskipning. Hvilke funksjoner som skal ivaretas her vil avhenge av hvilke langsiktige konsepter som legges til grunn for videre utvikling. Alternativet utredes videre

Tabell 0: Vurdering av alternativ 0

Alternativ 1 og 3 inkluderer ikke tunnel gjennom Orhaugen og heller ikke vente og terminalspor. Det er derfor uegnet å sammenligne disse to alternativene med de resterende fire-.

Tabell 1: Vurdering av alternativ 1 og 3

Alt	Vurdering og konklusjon
1	Til tross for kort tunnel, ansees alternativ 1 som uegnet. Dette på bakgrunn av store terrenginngrep i Håkvikdalen og en mindre egnet plassering av terminalspor på kaianlegget ved Håkvik Alternativet tegnes <u>ikke</u> ut i detalj Alternativet utredes <u>ikke</u> videre
3	Det er svært kostbart å anlegge jernbanetunnel. For utskiping av malm fra Grinjord vil det antageligvis være mer lønnsomt å samlokalisere malmtømming og terminal ved Håkvik (vesentlig kortere tunnel) og deretter frakte malmen på belte til Grinjord. Alternativet tegnes <u>ikke</u> ut i detalj Alternativet utredes <u>ikke</u> videre

Alternativ 2,4,5 følger felles trasé og felles løsning spor-arrangement ved Håkvik, alternativ 6 har en litt mer nordlig

Tabell 2: Vurdering av alternativ 2,4,5 og 6

Alt	Vurdering og konklusjon
2	Det er problemer med kryssing av Beisfjord pga konflikt med truckstopp. Ellers en god løsning, og en antatt rimeligere bru, at pilarene er nærmere/på land og brua er i rett linje. Terminalløsning og malmtømming i Håkvik vurderes som hensiktsmessig. Alternativet tegnes ut i detalj Alternativet utredes videre
4	En lengre kryssing av Beisfjord. Egnet linjeføring men er i konflikt med eksisterende

	Fagernes Skole. Terminalløsning og malmømming i Håkvik vurderes som hensiktsmessig. Alternativet tegnes ut i detalj Alternativet utredes <u>ikke</u> videre
5	En lengre kryssing av Beisfjord, som unngår både planlagt truckstopp og Fagernes skole. Terminalløsning og malmømming i Håkvik vurderes som hensiktsmessig. Alternativet tegnes ut i detalj Alternativet utredes videre
6	Alternativet er noe kortere enn alternativ 2,4 og 5, dette kan gi reduserte kostnader. Samtidig er det også mindre i overbygning, noe som kan gi mer omfattende sikringstiltak. Alternativet tegnes ut i detalj Alternativet utredes videre

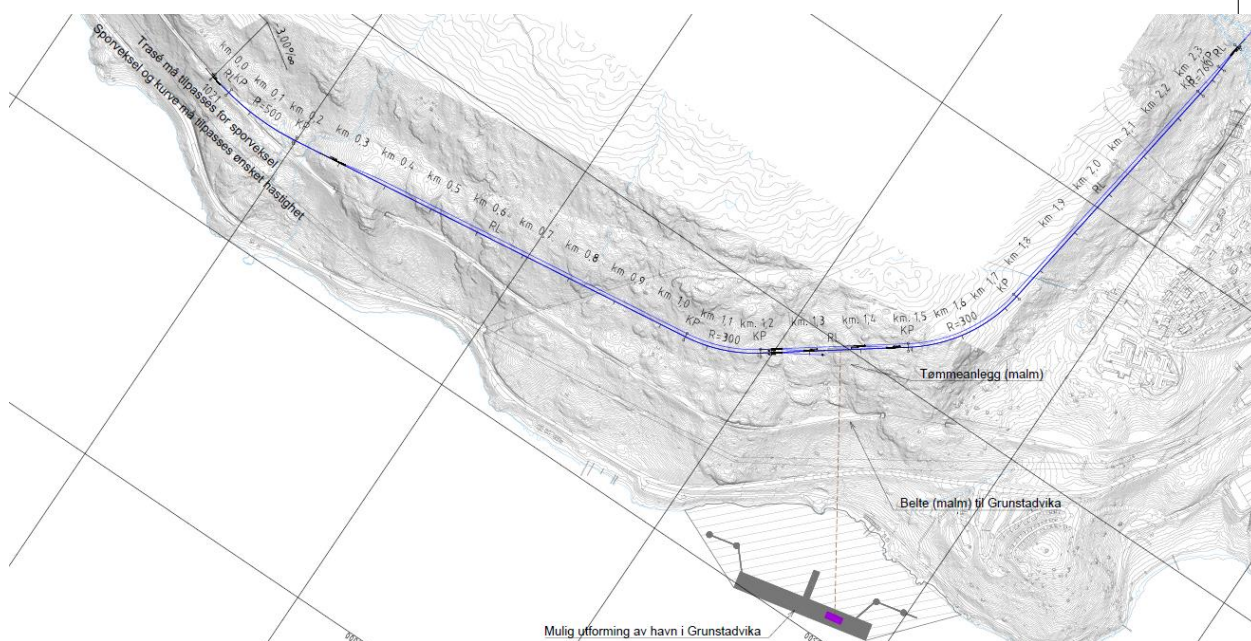
Alternativ 2, 5 og 6 er vurderte til å være de beste alternativene, i en kombinasjon med Alternativ 0.

4 Jernbanestrekningen Djupvik -Grunnstadvika

Traséen beskrivelse med stigende kilometer fra Djupvik (fra Ofotbanen eksisterende km 6,875) til tømmeanlegg i fjell ved Grunnstadvika. Kun et alternativ er utarbeidet.

4.1 ALTERNATIV 1

På Ofotbanen er det bratte skråninger. Ved km 6,875 ser det ut til å være tilstrekkelig med plass til å sporveksel med tilhørende tunnelportal.



Figur 5 – Alternativ 1 mellom Djupvik og Grunnstadvika

Løsningen planlegges i helhet i fjell. Det er planlagt ca 300 meter mellom eksisterende spor og starten på ankomstsporet. Dette for at lok skal ha større lengde til nedbremsing og akselerasjon. Men tømmeanlegget nært opp til Grunnstadvika vil belte være kortest mulig.

4.2 VURDERING OG KONKLUSJON

Alt	Vurdering og konklusjon
1	Løsningen vurderes som egnet.

5 Kostnader

Det er ikke foretatt noen detaljert mengdeberegning. De stipulerte summer må derfor kun oppfattes som en orientering om størrelsesorden av kostnadene.

For strekningen Fagernes – Håkvik er alternative 2,4,5 og 6 svært like. De sees derfor på som en løsning (alternativ 5 brukes til beregning). I tillegg er kostnader for Grunnstadvika tatt med. Kostnadene omfatter kun jernbaneanleggene, ikke tømmeanlegg, siloer og transporttunneler.

Det er benyttet samme kostnad per kostnadselement som i KVV-Intercityutredningen i 2011, men kostnadene er prisjustert fra 4. kvartal 2011 til 1. kvartal 2015 i henhold til SBB "Byggekostnadsindeks for vegianlegg" og avrundet.

Estimeringsmetoden går ut på at man på forhånd definerer et nødvendig antall typiske kostnadselementer. Kostnaden er angitt som løpemeterpris eller enhetspris. Alle trasealternativer deles inn i ulike kostnadselementer. Hvis tekniske løsninger/utfordringer ikke dekkes av noen av de forhåndsdefinerte løsningene må nye kostnadselementer eller egne kostnadsoverslag benyttes for disse tekniske løsningene. Basisestimat for en delstrekning eksklusiv påslag blir dermed:

Estimerte kostnader = $\sum \text{Løpemeterkostnad} \times \text{løpemeter} + \sum \text{enhetskostnad} \times \text{enheter}$

Det er benyttet følgende enhetskostnader:

- | | |
|---|---------------|
| • Bru, enkeltspor, moderate spennvidder | 196 000 kr/lm |
| • Daglinje enkeltspor, enkle byggeforhold | 50 000 kr/lm |
| • Tunnel enkeltspor, enkle byggeforhold | 155 000 kr/lm |
| • Tunnel enkeltspor, middels byggeforhold | 186 000 kr/lm |
| • Tunnel 3 spor, middels byggeforhold | 372 000 kr/lm |
| • Daglinje, 4 spor, enkle byggeforhold, ikke KL | 60 000 kr/lm |
| • Rømmingstunnel | 11 000 kr/lm |

Det er videre lagt til påslag for uspesifiserte kostnader (tiltak man vet vil komme, men som ennå ikke er identifisert og spesifisert). Videre er det lagt til påslag for entreprenørens rigg og driftskostnader. Dette utgjør til sammen entreprisekostnaden som vist i tabell og diagram nedenfor.

Beregningen er svært forenklet. Overslaget gir kun pris på jernbane, mens grunnverv og erstatninger, samt byggherrekostnader kommer i tillegg. Det samme gjør infrastrukturen (tømmeanlegg, transportbelte osv) knyttet til malm og havn.

Tabell 3 Kostnadsestimat (MNOK, eks MVA)

	Malm + Terminal Alt 5 Fagernes - Håkvik		Malm Alt 1 Grunnstadvika	
	Lengde [m]	Pris [MNOK]	Lengde [m]	Pris [MNOK]
Tunnel Fagerneslinja - Fagernes, enkeltspor, enkle byggeforhold	1900	295		
Tunnel Fagerneslinja - Fagernes, enkeltspor, middels byggeforhold	100	19		
Tunnel eks spor – malmterminal, enkeltspor, middels byggeforhold			200	37
Daglinje Fagernes/Ankenes, enkeltspor, enkle byggeforhold	300	15		
Bru over Beisfjord, enkeltspor, moderate spennvidder	900	176		
Tunnel Beisfjord - Håkvik, enkeltspor, enkle byggeforhold	6400	992		
Tunnel Beisfjord - Håkvik, enkeltspor, middels byggeforhold	200	37		
Tunnel ankomstspor, 3 spor, middels byggeforhold	1100	409		
Tunnel malmterminal, 2 spor, middels byggeforhold	2100	391	2100	391
Terminalspor, 4 spor, enkle byggeforhold	1000	60		
Rømmingstunnel	6600	73		
Sum	11900	2467		428
Uspesifisert 10 %		247		43
Rigg og drift 25 %		685		118
Entreprisekostnad		3 399		589

6 Vedlegg

Oversiktstegninger

- B02: Beisfjord Jernbane alternativ 2,4,5,6
- B03: Beisfjord Håkvik Jernbane alternativ 1,2,3,4,5,6 og veg alternativ 1,2,3,4,5
- B04: Oversiktskart Grinjord, Håkvik, Narvik, Grunnstadvika, alle alternativ.

Tegninger Jernbaneløsninger Fagernes - Håkvik:

- C51-2, C52-2, C53-2 og C54-2: Plan- og profiltegning, alternativ 2
- C51-4, C52-4, C53-4 og C54-4: Plan- og profiltegning, alternativ 4
- C51-5, C52-5, C53-5 og C54-5: Plan- og profiltegning, alternativ 5
- C51-6, C52-6, C53-6: Plan- og profiltegning, alternativ 6

Tegninger Jernbaneløsninger Djupvik - Grunnstadvika:

- C61-1: Plan- og profiltegning, alternativ 1