

Ofofbanen

# 30 TONN på Ofofbanen



Rapport 1.3

## TRAFIKK- SIMULERING

### Kryssingsspor



Jernbaneverket

desember 1996

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>II</b>
<b>1. BAKGRUNN</b> .....	<b>1</b>
1.1 30 TONNS AKSELLAST PÅ OFOTBANEN .....	1
1.2 BANEKAPASITET. KRYSSINGSSPORMØNSTER. ....	1
<b>2. KRYSSINGSSPORFORLENGELSER</b> .....	<b>3</b>
2.1 GENERELT .....	3
2.2 ROMBAK STASJON .....	3
2.2.1 Dagens stasjon Rombak .....	3
2.2.2 Beskrivelse av kryssingssporforlengelse Rombak .....	4
2.2.3 Kostnader Rombak .....	7
2.3 KATTERAT STASJON .....	7
2.3.1 Dagens stasjon Katterat .....	7
2.3.2 Beskrivelse av kryssingssporforlengelse Katterat .....	8
2.3.3 Kostnader Katterat .....	12
2.4 BJØRNFJELL STASJON .....	13
2.4.1 Dagens stasjon Bjørnfjell .....	13
2.4.2 Beskrivelse av kryssingssporforlengelse Bjørnfjell .....	13
2.4.3 Kostnader Bjørnfjell .....	15
<b>3. REFERANSER</b> .....	<b>17</b>

Vedlegg

Jernbaneverket  
Biblioteket

## SAMMENDRAG

I følge simulering av sporkapasitet som er utført vil det i de mest aktuelle alternative ruteopplegg være behov for å forlenge ett kryssingsspor på norsk side av nordre omløp, strekningen Kiruna - Narvik. I noen mindre sannsynlige alternativer trenger ingen kryssingsspor å forlenges i Norge. Det er vurdert alternativer med forskjellig antall stasjoner på strekningen Kiruna - Narvik. Det mest aktuelle alternativet har 7 stasjoner på strekningen, mens fem-stasjonersalternativer fortsatt vurderes som aktuelle. For fem-stasjonersalternativene må stasjonene ha 3 lange spor, mens det i sju-stasjonersalternativet kan være nok med to lange spor på hver stasjon. I alle alternativene er det nok å forlenge en stasjon på norsk side. Det mest aktuelle er forlenging av Rombak eller Katterat som er utbyttbare, men i ett mindre aktuelt alternativ er det også aktuelt med forlenging av Bjørnfjell.

Vi har sett på muligheten og kostnader for forlenging av stasjonene Rombak, Katterat og Bjørnfjell.

Pga. stigningsforholdene på dagens bane er det umulig å forlenge dagens kryssingsspor på Rombak uten at forlengelsen kommer inn på relativt stor stigning. På Katterat har man en utflating av linjen over en større lengde slik at her er ikke dette noe problem. På Katterat har man en særdeles ugunstig geometri gjennom dagens stasjonsområde samt at man har vanskelig terreng med tunnel i begge ender av stasjonen. Ved en forlengelse av kryssingsspor her, anbefales det at man legger om banen i tunnel forbi en strekning der man går utenom flere problemer med dagens bane. Man anbefaler derfor at Katterat forlenges i stedet for Rombak siden de er utbyttbare. På Bjørnfjell kan man få tilpasset kryssingssporforlengelsen på en tilstrekkelig lang horisontal strekning.

I nedenstående tabell er laget en oppstilling over kostnadene for de mest aktuelle alternativene :

Stasjon	To-spors-alternativer (mill. Nkr)		Tre-spors-alternativer (mill Nkr)	
Rombak	R1	16,7	R3	32,8
	R2	20,6		
Katterat	K1	32,1	K4	58,0
	K2a	58,0	K5	78,0
	K2b	42,1		
	K3a	75,7		
	K3b	60,9		
Bjørnfjell	B1	29,5	B3	46,2
	B2	31,1		

I utredningssammenheng anbefales det at man arbeider videre med følgende kostnader :

Stasjon	To-spors-alternativer (mill. Nkr)	Tre-spors-alternativer (mill Nkr)
Rombak R2	20,6	32,8 R3
Katterat K3a	75,7	78,0 K5
Bjørnfjell B2	31,1	46,2 B3

## 1. BAKGRUNN

### 1.1 30 TONNS AKSELLAST PÅ OFOTBANEN

Jernbaneverket gjør for tiden en utredning på opprustning av Ofotbanen til 30 tonns aksellast. Utredningen er en del av en større utredning av 30 tonns aksellast for malmtog på Malmbanan og Ofotbanen. Dette prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom Jernbaneverket, Banverket og LKAB. Målet er å avklare behovet for opprustning av infrastrukturen samt vurderinger av vedlikeholdsbehovet på strekningen Kiruna - Narvik i forbindelse med at LKAB vurderer å investere i lok og vogner med 30 tonns aksellast for å effektivisere sitt transportopplegg.

Samtidig med at man ønsker å øke aksellasten til 30 tonn, er det også et ønske å kjøre lengre tog slik at et tilstrekkelig antall kryssingsspor må forlenges.

I Jernbaneverket har man organisert arbeidet i fire delutredninger :

- Trasévurderinger, Kryssingsspormønster (Togsimulering)
- Drift- og vedlikehold
- Infrastruktur
- Prototype vogner

I alle delutredningene er det samarbeid med de svenske miljøene som gjør tilsvarende arbeid på svensk side.

### 1.2 BANEKAPASITET. KRYSSINGSSPORMØNSTER.

LKAB ønsker å kjøre tog med en lengde på 730 meter og en totalvekt på 8.460 tonn. Det vil bety at kryssingsspor der to malmtog skal krysse, må ha en lengde på 800 meter. For å transportere den forutsatte malmmengde kan man redusere antall tog pr dag fra dagens 12 tog til 8 tog. For avvikling av trafikken må man da vurdere hvor mange og hvilke kryssingsspor som må forlenges til en slik lengde.

For å besvare dette spørsmålet må det gjennomføres simuleringsarbeider. For vurdering av kryssingsspormønsteret, har man ved Banverket i Norra Regionen gjennomført simulering av sporkapasitet ved hjelp av simuleringsprogrammet SIMON. /1/ Man har simulert forskjellige rutemodeller basert på 8 lange malmtog i hver retning daglig. Dessuten har man forutsatt at det skal kjøres tre daglige ARE-tog i hver retning samt at persontrafikken skal gå omlag som i dag. De forskjellige togslagene er gitt forskjellig prioritet og man har studert virkningen av dette ved å sammenligne hvilke forsinkelser som oppstår for de forskjellige togslag i forhold til ruteplanen.

I dette arbeidet har man kommet frem til følgende konklusjoner som har betydning for kryssningsbehovet:

- Det er mest sannsynlig behov for sju lange kryssingsstasjoner, men fem stasjoner kan også være tilstrekkelig.
- Dersom transportbehovet økes til 10 tog t/r pr. dag, er det behov for ytterligere to lange kryssningsspor.
- I alle alternativer er det nok at en stasjon på norsk side har lange kryssingsspor.
- Katterat eller Rombak er de mest sannsynlige for forlengelse. Disse er utbyttbare.
- Bjørnefjell stasjon er aktuell for forlengelse i ett alternativ.
- Forlengde stasjoner må i sjustasjonersalternativet ha to lange spor. I femstasjonersalternativene må man ha tre lange spor.

Ut fra dette vil det være behov for å vurdere forlenging av kryssingssporene ved Rombak, Katterat og Bjørnefjell stasjoner.

## 2. KRYSSINGSSPORFORLENGELSER

### 2.1 GENERELT

Generelt har dagens kryssingsspor på Ofotbanen en lengde på i overkant av 500 m tilpasset dagens togsett. Etter de fleste av de vurderte ruteoppleggene, vil det være nødvendig å forlenge ett av kryssingssporene på norsk side.

Generelt har Ofotbanen stigning på 12 - 14 ‰ hele vegen med en kortere utflating på 300 - 500 meter på dagens stasjoner. Unntaket er Katterat der man har en lengre utflating. Det betyr for de fleste tilfelle at en forlengelse av kryssingssporene vil føre til at de forlenges inn på strekninger med 12 - 14 ‰. Dette vil være ugunstig med tanke på tunge tog som skal starte opp i en slik stigning.

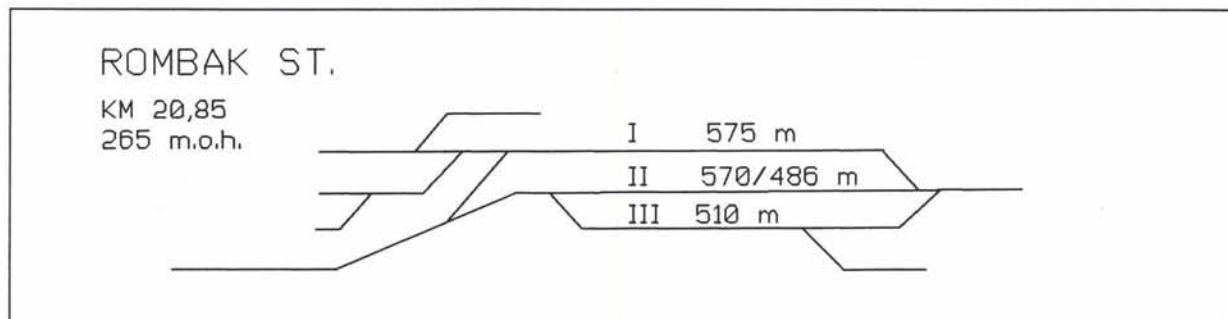
På stasjonene på Ofotbanen er spor 2 det gjennomgående sporet, mens spor 1 og spor 3 er avvikespor. Det betyr at alle gjennomgående tog kjører gjennom fire veksler. På svensk side har man stort sett spor 1 som gjennomgående spor mens spor 2 avviker fra spor 1 og spor 3 avviker fra spor 2. Dette betyr at gjennomgående tog bare kjører gjennom to veksler. Særlig på en bane som trafikkeres av så tunge tog er vekselstiasjen betydelig og man bør søke å redusere vekselgjennomkjøringer så mye som mulig.

Dagens sikringsanlegg på Ofotbanen er gamle og bør fornyes. Fornyelsen må sees i sammenheng med og samordnes med evt. kryssingssporforlengelser. Kostnadene for dette regnes imidlertid ikke med i denne sammenheng uten at det er selve kryssingssporforlengelsen som utløser behovet for nytt anlegg.

### 2.2 ROMBAK STASJON

#### 2.2.1 Dagens stasjon Rombak

Skjematisk sporplan for dagens stasjon er vist i Figur 2.2.1.i



Figur 2.2.1.i Skjematisk sporplan for dagens Rombak stasjon

Spor 2 er gjennomgående hovedspor mens spor 1 og 3 avviker fra spor 2 på hver sin side. I vestenden (nedenden) av stasjonen ligger Rombak omformer med sportilknytning slik at spor 1 går rett inn til omformerstasjonen og tog som krysser på spor 1 må kjøre i avvik gjennom denne vekselen.

## 2.2.2 Beskrivelse av kryssingssporforlengelse Rombak

Pga. omformerstasjonen og bratt terreng i vestenden av stasjonen, er det bare mulig å forleng kryssingssporene østover (oppover). I denne enden av stasjonen er terrengforholdene gunstigere med fyllingsprofil i forlengelsen av spor 1 og stort sett fjellskjæringsprofil i forlengelsen av spor 3.

Stasjonen har en horisontal strekning på 552 meter (langs hovedsporet). Det østlige vekseldområdet ligger i en stigning på 12,55 ‰. Like øst for vekseldområdet øker stigningen ytterligere til 15,19 ‰ over en strekning på 298 meter, videre en strekning på 132 m med 14,8 ‰ og videre østover med 14,03 ‰. Dvs at hele forlengelsen kommer over en strekning der dagens spor har en stigning på mellom 12,55 og 15,19 ‰. Dette anses meget ugunstig og strider mot Jernbaneverkets retningslinjer for stigning / fall på stasjoner ved nybygging og sporforlengelser /2/.

Løsningene er skissert i vedlegg 1.

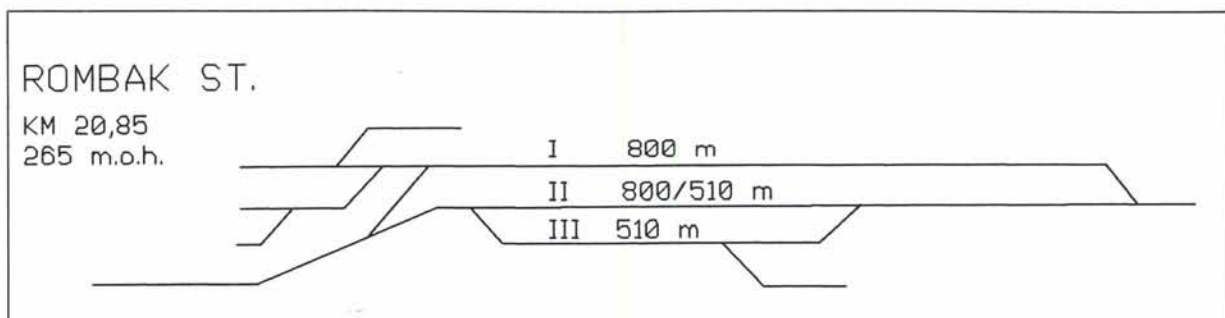
### To-spors-alternativet

Det er to muligheter for å få til to lange spor. Enten må spor 1 forlenges eller spor 3 må forlenges. Disse to alternativene er vurdert i Hovedplan for Rombak / Katterat kryssingsspor /3/.

#### Alt. R1 Forlenging av spor 1

I to-spors-alternativet er det aktuelt at dagens lengste kryssingsspor, spor 1, forlenges østover. Dette sporet har i dag en kryssingslengde på 575 m slik at det må forlenges med 225 m. Ny vekselse kan legges på rettlinje med ssk ved ca km 21,5. Dette kan gi en kryssingslengde på over 800 m. Forlengelsen vil komme over stigningen på 12,55 ‰ og 15,19 ‰. Den nye vekselen vil komme i stigning på 15,19 ‰. Det forutsettes i denne sammenheng ingen endringer i den vestlige (nedre) del av stasjonsområdet eller på plattformanlegg. Spor 3 kan beholdes som før som ekstraspør for kryssing med kortere tog og til bruk for arbeidsmaskiner etc. I fig. 2.2.2.i er vist skjematisk sporplan for denne løsningen.





**Figur 2.2.2.i** Skjematisk sporplan for Alt.R1

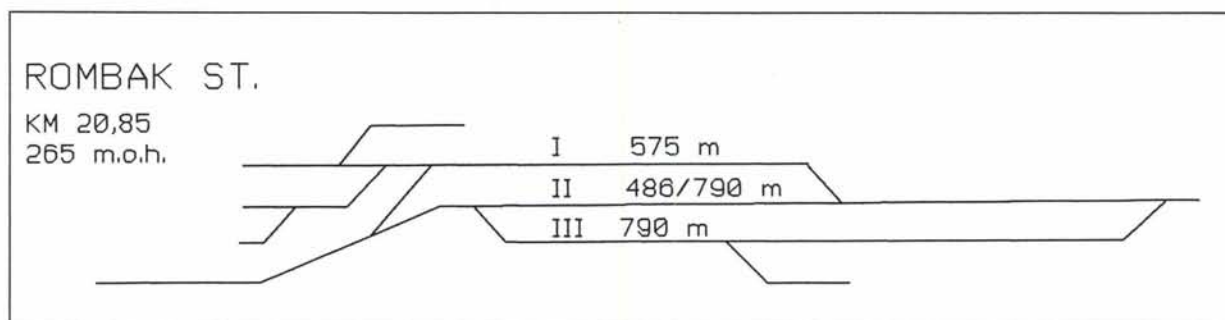
Det nye sporet legges hovedsaklig på fylling langs eksisterende hovedspor. Fyllingshøyden kan på det meste bli opptil 10 -12 m. Nødvendig fyllingsvolum vil bli ca. 6000 m<sup>3</sup>. Massene må tilføres enten fra sidetak i området eller på jernbane. Kontaktledningsanlegget bygges etter System 35 med stålmaster som dagens anlegg. Signal-/sikringsanlegget tilpasses dagens anlegg ved at eksisterende signaler flyttes og innvendig anlegg bygges om.

#### Alt. R2 Forlenging av spor 3

Spor 3 er i dag det korteste kryssingssporet på Rombak med en kryssingslengde på 510 m. I dette alternativet vil det være naturlig å beholde spor 1 uforandret for å ta persontog inntil plattform. Det forutsettes altså også i dette alternativet at det ikke gjøres endringer i den vestlige delen av stasjonsområdet og på plattformanlegg.

Spor 3 må forlenges 290 m østover, dvs at sporvekselen bør legges med ssk ved km 21,592 for å få 800 m kryssingslengde. Dette er bare én m fra OB slik at den må trekkes ca 10 m tilbake til km 21,582. Dette gir en kryssingslengde på 790 m som aksepteres som tilstrekkelig når maks toglangde skal være 730 m. Tilsvarende som for Alt R1 må sporvekselen legges i stigning på 15,19 ‰ og sporforlengelsen kommer i stigning på 12,55 og 15,19 ‰.

For å få til over 800 m kryssingslengde hadde man måttet forlenge sporet helt til rettlinja mellom km 21,757 og 21,809. Dette ville gitt en kryssingslengde på ca 1010 m og man måtte ha bygget om et rasoverbygg i dette området. Det velges derfor å se videre på løsningen med 790 m kryssingslengde. I fig. 2.2.2.ii er vist skjematisk sporplan for denne løsningen.



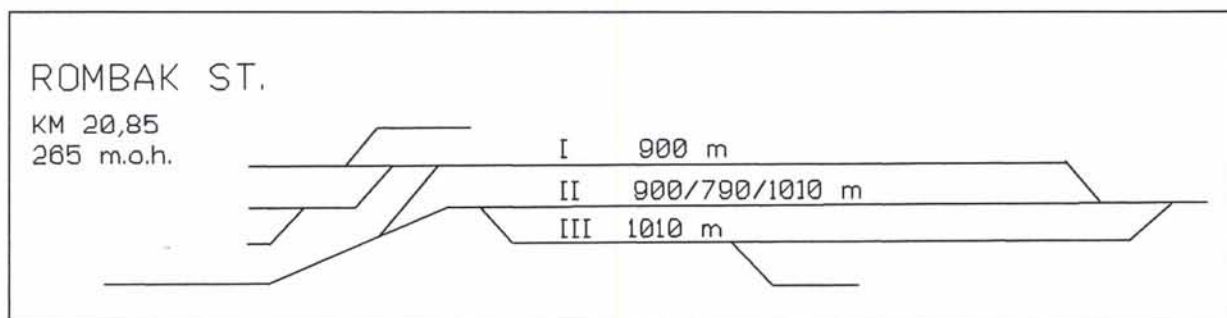
**Figur 2.2.2.ii** Skjematisk sporplan for Alt R2

Det nye sporet vil i hovedsak gå i fjellskjæringsprofil. Det er behov for å ta ut ca 7.000 m<sup>3</sup> fjell. Overskuddsmasser må deponeres i området. Det synes enkelt å finne egnet deponeringssted på nedsiden av sporet, evt legge det ut som utvidelse av eksisterende fyllinger. Som for Alt R1 forutsettes at kontaktledningsanlegget bygges etter System 35 med stålmaster som dagens anlegg og signal-/sikringsanlegget tilpasses dagens anlegg ved at eksisterende signaler flyttes og innvendig anlegg bygges om.

### Tre-spors-alternativet

#### Alt R3 Forlenging av spor 1 og 3

I tre-sporsalternativet må både spor 1 og 3 forlenges. Det vil også her være gunstig å la den vestlige del av stasjonen samt plattformanlegget ligge uberørt og forlenge begge spor østover (oppover). Dersom lange tog på spor 2 ikke skal hindre tog på spor 1 og 3 er det nødvendig at både spor 1 og 3 forlenges mer enn i to-spors-alternativene. Sporveksel for spor 1 må trekkes fram til ssk ved km 21,582 og sporveksel for spor 3 må trekkes fram på rettlinje mellom km 21,757 og 21,809, ssk ved km 21,805. Rettlinjen er ikke så lang som man kunne ønske slik at man får litt liten avstand mellom endene på vekselen og OB til kurvene på begge sider. Dette gir en kryssingslengde på spor 1 på ca 900 m, spor 2 på ca 790 m og spor 3 på ca 1010 m. Sporvekselen for spor 1 legges i stigning på 15,19 ‰ og sporforlengelsen kommer i stigning på 12,55 og 15,19 ‰. For spor 3 kommer sporvekselen i stigning på 14,03 ‰ og sporforlengelsen får stigning på 12,55, 15,19, 14,80 og 14,03 ‰. I fig. 2.2.2..iii er vist skjematisk sporplan for denne løsningen.



**Figur 2.2.2.iii** Skjematisk sporplan for Alt.R3

Som for alt R1 legges forlengelsen av spor 1 hovedsaklig på fylling langs eksisterende hovedspor. Fyllingshøyden kan på det meste bli opptil 10 - 12 m. Nødvendig fyllingsvolum vil bli ca. 6200 m<sup>3</sup>. Som for alt R2 legges forlengelsen av spor 3 hovedsaklig i fjellskjæringsprofil med mindre innslag av fyllingsprofil. Sprengningsbehovet vil utgjøre ca 8000 m<sup>3</sup> og fyllingsbehovet ca 1000 m<sup>3</sup>. Overskuddet fra sprenging til spor 3 kan benyttes til fylling for spor 1 slik at man oppnår tilnærmet massebalanse. Rasoverbygg ved km 21,75 - 21,79 må bygges om. Kontaktledningsanlegget bygges etter System 35 med stålmaster som

dagens anlegg. Signal-/sikringsanlegget tilpasses dagens anlegg ved at eksisterende signaler flyttes.

### 2.2.3 Kostnader Rombak

For alt R1 og alt R2 finnes det overslag på hovedplannivå /3/ slik at man der har benyttet seg av disse overslagene. For alt 3 har man beregnet kostnader på utredningsnivå med en nøyaktighet på  $\pm 30\%$  etter kostnadsmodell utarbeidet av JDMP.

Hovedplanoverslagene for alt R1 og R2 er sammenfattet i fig.2.2.3.i sammen med utredningsoverslag for alt R3. Overslag for R3 er vist i vedlegg 4.

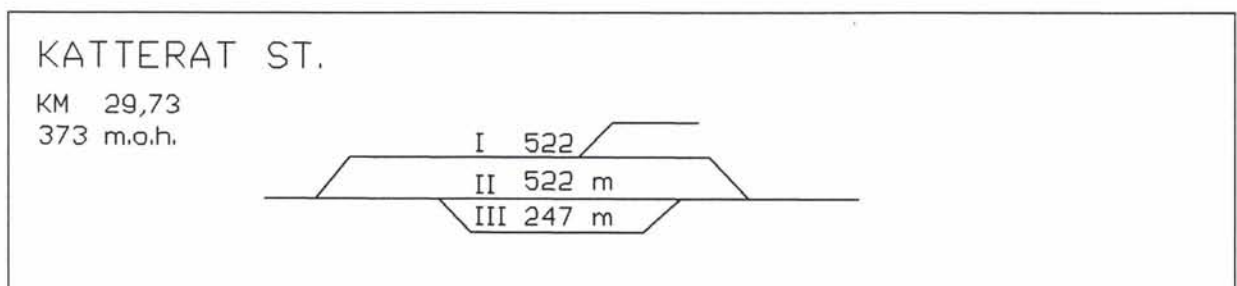
Hovedprosess	Alt.	R1	R2	R3
0 Ledelse, adm		1,0	1,3	
1 Underbygning		2,5	3,9	
2 Overbygning		1,5	2,4	
3 Elektro		8,0	8,5	
Div. uforutsett		1,3	1,6	
Avgifter 16,12 %		2,3	2,8	
Sum (mill.kr)		16,7	20,6	32,8

Figur 2.2.3.i Kostnadsoverslag for alternativene ved Rombak

## 2.3 KATTERAT STASJON

### 2.3.1 Dagens stasjon Katterat

Skjematisk sporplan for dagens stasjon er vist i fig. 2.3.1.i.



Figur 2.3.1.i Skjematisk sporplan for dagens Katterat stasjon

Spor 2 er gjennomgående hovedspor mens spor 1 og 3 avviker fra spor 2 på hver sin side. Det er sporene 1 og 2 som har stor nok lengde for å benyttes av malmtog og det er disse som i dag er sikret som togspor. Spor 3 fungerer som hensettingsspor. Stasjonen ligger i krappe kurve ( $R=250 - 300$ ) med tunnel i begge ender. Begge vekselområdene ligger i

tunnel og en veksler er kurveveksler. Pga. den uheldige stasjonsutformingen har man store driftsproblemer og store vedlikeholdskostnader på denne stasjonen.

Stigningsforholdene gjennom stasjonsområdet er gunstige. Man har en 1.255 m lang strekning med stigning mellom 0 og 2,7 %. Dette er den eneste strekningen av en slik lengde mellom Narvik og Bjørnfjell med så lite stigning.

### **2.3.2 Beskrivelse av kryssingssporforlengelse Katterat**

Pga den dårlige geometrien og de store drifts- og vedlikeholdsproblemene ved Katterat stasjon er det ønskelig å gjøre noe med geometrien over stasjonsområdet. Man har sett på muligheten for en fullstendig omlegging av linjen der hele kryssingsstasjonen vil ligge i tunnel. På denne måten får man en kortere linje og man unngår flere krappe kurver, ikke minst gjennom dagens stasjonsområde. For disse alternativene må det finnes løsninger for adkomst til dagens Katterat stasjon både for passasjerer og evt chartertog.

I hovedplan for Rombak / Katterat kryssingssporforlengelse /3/ er det i prinsippet vurdert tre mulige løsninger for kryssingssporforlengelse. For det første har man vurdert forlengelse av dagens kryssingsspor på Katterat. Pga geometrien er det bare fornuftig å forlenge vestover (nedover). Dette er en løsning som bare er aktuelt i tosporsalternativet. For det andre har man vurdert en ny ca 940 m lang tunnel med omlegging av sporet fra ca km 29,05 til ca km 30,6. For det tredje har man vurdert en lengre tunnel på ca 1560 m med omlegging av sporet fra ca km 28,3 til ca km 30,7. De to siste mulighetene er aktuelle både i to- og tre-sporsalternativene og også i kombinasjon med opprettholdelse av dagens linje.

Anleggsmessig vil prosjektet bli vanskelig da man ikke har vegforbindelse til Katterat slik at maskinelt utstyr må fraktes på jernbane. Likeså vil man ha problemer med borttransport av tunnelmasser. Det vil imidlertid være mulig å finne deponeringsplasser i området dersom det blir tillatt til tross for kulturvern hensyn.

Løsningene er skissert i vedlegg 2.

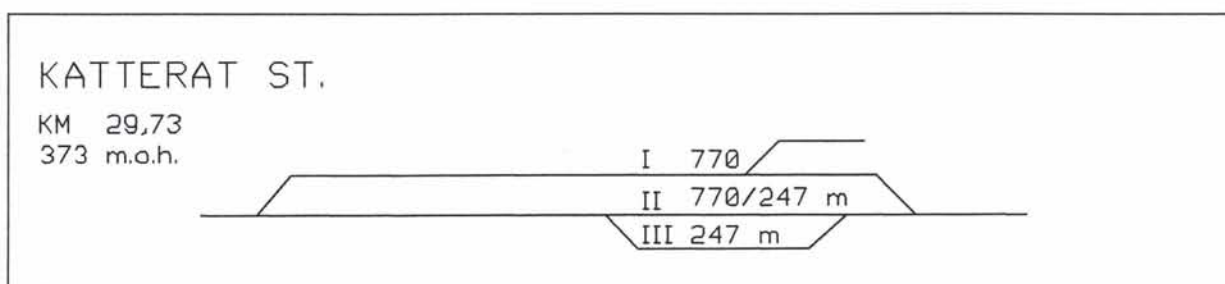
#### **To-spors-alternativet**

##### **Alt K1 Forlenging av spor 1**

Alternativet baserer seg på forlengelse av dagens kryssingsspor vestover. For å få dette til må hovedsporet legges om i en ny tunnel parallelt med Kap Horn-tunnelen og kryssingssporet følge eksisterende tunnel. Hovedsporet må legges om på strekningen ca km 29,05 til 29,59 og den nye tunnelen blir ca 330 m lang med en relativt lang forskjæring. I tillegg til tunnelen må det bygges et ca 50 m langt snøoverbygg fra vestenden av tunnelen. Fjellkvaliteten på strekningen er dårlig og det må påregnes

tunnelen. Fjellkvaliteten på strekningen er dårlig og det må påregnes omfattende sikringsarbeider. Videre må det tas spesielle hensyn under arbeidet med den nye tunnelen med tanke på sikkerheten til trafikken i eksisterende tunnel.

Av hensyn til geometrien og plassering av veksler i vestenden er det bare mulig å få til en kryssingslengde på ca 770 m. Dette er noe mindre enn ønskelig, men det vil være tilstrekkelig til å krysse to 730 m lange malmtog. Det forutsettes ingen endringer i den østlige delen av stasjonsområdet. Spor 3 kan beholdes som før. I fig 2.3.2.i er vist skjematisk sporplan for dette alternativet.



**Figur 2.3.2.i** Skjematisk sporplan for alt. K1

Den nye sporvekselen og den vestligste del av kryssingssporet vil ligge i stigning på 12,1 ‰ mens resten av den nye delen vil ligge på 2,7 ‰ stigning. Kontaktledningsanlegget bygges etter System 35 med stålmaster som dagens anlegg. Signal-/sikringsanlegget tilpasses dagens anlegg ved at eksisterende signaler flyttes.

#### Alt. K2 Omlegging til 940 m lang tunnel

Alternativet baserer seg på at hovedsporet legges om på strekningen mellom ca km 29,05 og 30,6 med en tunnel som blir ca 940 m lang og forkorter banestrekningen med ca 250 m. Innenfor dette hovedprinsippet kan man tenke seg forskjellige varianter. Det er et poeng å opprettholde muligheten for å ta chartertog inn til Katterat stasjon. Man kan da enten vurdere å beholde dagens spor gjennomgående eller man kan beholde tilknytningen i den østlige enden som et buttspor. I den første varianten kan man enten bygge den nye linjeomleggingen enkeltsporet og bruke dagens linje som kryssingsspor også for malmtog. Eller man kan bygge linjeomleggingen dobbeltsporet i tilstrekkelig lengde for kryssing av malmtog og benytte dagens linje bare for persontog. Dersom man legger ned den vestlige delen av dagens linje må omleggingen bygges dobbeltsporet i tilstrekkelig lengde. Dette innebærer at ca. 840 m av tunnelen bygges dobbeltsporet og i underkant av 800 m av dagens spor kan legges ned. Man må da etablere en ny plattform til det nye kryssingssporet og veg fram til Katterat stasjon. Denne kan enten bygges 750 m lang i daglinje fra tunnelens østlige påslag delvis langs en eksisterende veg eller bygges som en 150 m lang adkomsttunnel fra østenden av Kap Horntunnelen. Dette gir en adkomstveg på ca 300 m fra stasjonsbygninga. I overslagene er brukt daglinjevarianten. Alternativet gir et masseoverskudd av fjellmasser på ca 100.000 m<sup>3</sup> som foreslås deponert i området. Mindre volumer kan benyttes til forsterkning av

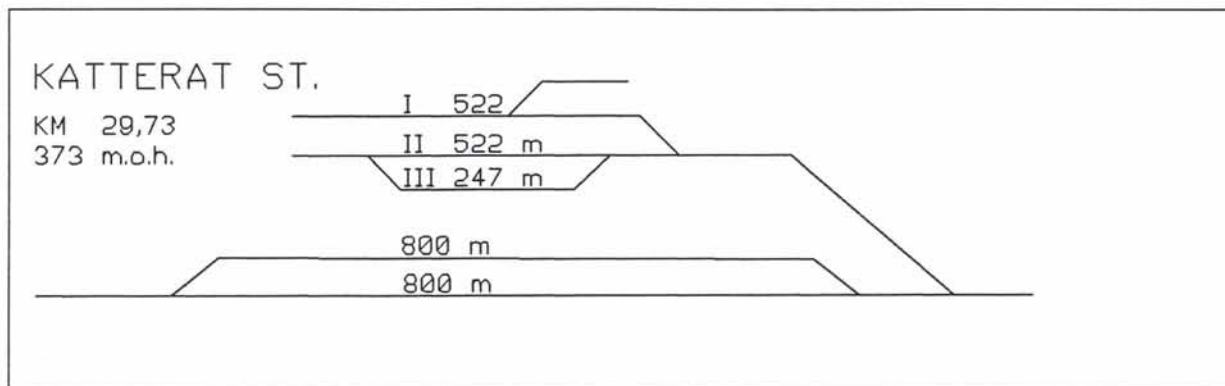
yllinger andre steder langs linja og til en mindre linjeomlegging ved Haugfjell.

Man har kostnadsregnet to alternativer :

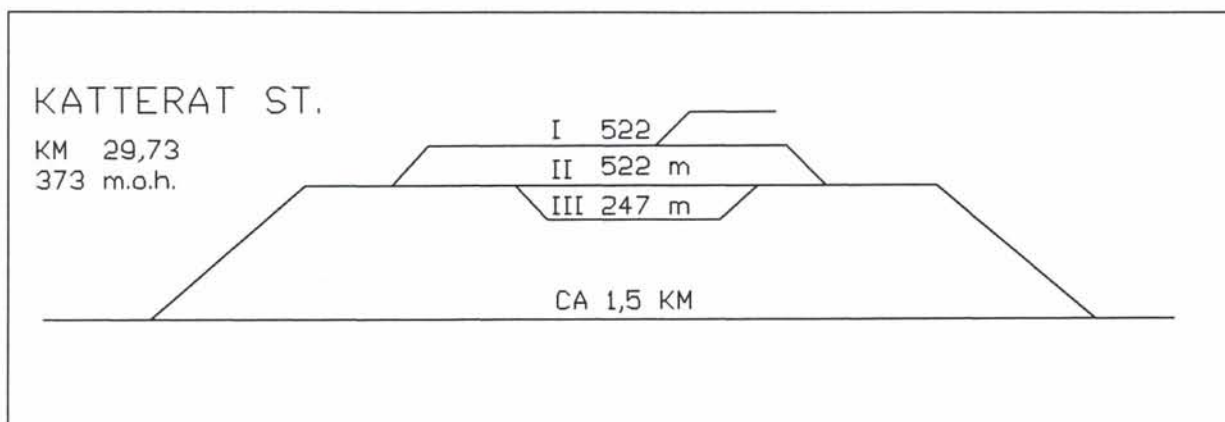
K2a Kryssingsspor i tunnelen. Buttspor inn til Katterat stasjon.

K2b Enkeltsporet tunnel. Dagens linje benyttes som kryssingsspor.

Skjematisk sporplan for disse alternativene er vist i fig 2.3.2.ii og fig 2.3.2.iii



**Figur 2.3.2.ii** Skjematisk sporplan for alt. K2a og K3a



**Figur 2.3.2.iii** Skjematisk sporplan for alt. K2b og K3b

#### Alt. K3 Omlegging til 1560 m lang tunnel

Dette er i prinsippet den samme løsningen som K2, men med en lenger omlegging og lenger tunnel. Banen legges om på strekningen ca km 28,31 til 30,61 og forkorter banestrekningen med ca 300 m. Tunnelen blir 1560 m lang. Alternativet gir et masseoverskudd av fjellmasser på ca 130.000 m<sup>3</sup> som foreslås deponert i området. Mindre volumer kan

benyttes til forsterkning av fyllinger andre steder langs linja og til en mindre linjeomlegging ved Haugfjell.

De samme vurderinger omkring adkomst til Katterat stasjon kan gjøres for dette alternativet som for K2. Dersom det legges dobbeltspor i tunnel må ca 840 m av tunnelen bygges dobbeltsporet og 1160 m gammelt spor legges ned. Dersom det skal bygges tunnel for adkomst til Katterat stasjon, vil denne tunnelen bli ca 300 m og avstanden fra stasjonsbygningen til plattformen ca 450 m.

Skjematisk sporplan for disse alternativene blir identisk med K2-alternativene.

Man har kostnadsregnet to alternativer :

K3a Kryssingsspor i tunnelen. Buttspor inn til Katterat stasjon.

K3b Enkeltsporet tunnel. Dagens linje benyttes som kryssingsspor.

### **Tre-spors-alternativet**

Forlenging av dagens kryssingsspor slik at det blir tre lange spor på dagens stasjon vurderes som et uaktuelt alternativ pga den vanskelige geometrien og de vanskelige fjellforholdene ved Kap Horn-tunnelen. Man kan imidlertid tenke seg en kombinasjon av to spor ved dagens stasjon kombinert med enkeltsporet tunnel i ny trasé. Kostnadmessig blir dette grovt sett å summere alt K1 med K2b eller K3b. Dette anses dermed såpass dyrt at det vurderes som urealistisk og tas ikke med. Man kan videre tenke seg muligheten å bygge to spor i ny trasé og opprettholde dagens spor innom Katterat stasjon som det tredje sporet.

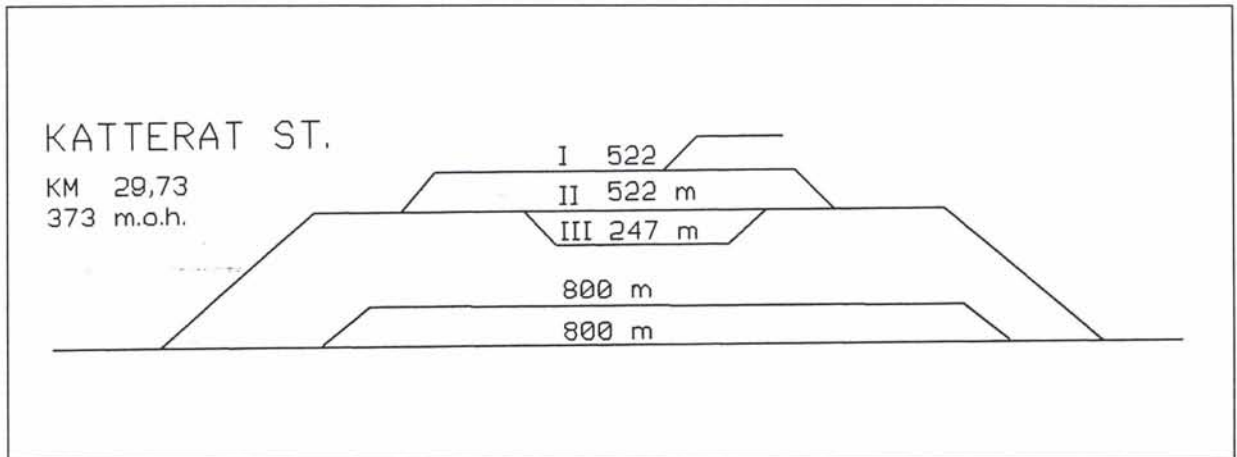
Kostnadmessig blir dette identisk med alt K2b eller K3b med fratrekk av ny plattform og tillegg av ny veksler i vestenden. Ulempen i forhold til K2b og K3b er vedlikeholdskostnadene med å opprettholde hele dagens spor. Sanering av stasjonsspor på Katterat er mulig, men det er ønskelig i opprettholde noen spor for arbeidsmaskiner og parkering av chartertog. Man kan dessuten tenke seg muligheten av å bygge en trespors stasjon i tunnel og opprettholde buttspor inn til Katterat som i K2a og K3a, men dette anses også såpass dyrt at det ikke tas med.

Følgende tre-spors-alternativer er altså kostnadsvurdert :

Alt K4 Ny 940 m lang tunnel med dobbeltspor og dagens linje forbi Katterat stasjon.

Alt K5 Ny 1560 m lang tunnel med dobbeltspor og dagens linje forbi Katterat stasjon.

Skjematisk sporplan for disse alternativene er like og vist i fig 2.3.2.iv



Figur 2.3.2.iv Skjematisk sporplan for alt. K4 og K5

### 2.3.3 Kostnader Katterat

For alternativene ved Katterat finnes det overslag på hovedplannivå /3/ slik at man der har benyttet seg av disse overslagene.

Overslagene er sammenfattet i fig.2.3.3.i.

Hovedprosess	Alt.	K1	K2a	K2b	K3a	K3b	K4	K5
0 Ledelse, adm		2,0	3,6	2,6	4,6	3,7	3,6	4,8
1 Underbygning		8,3	18,0	13,0	23,9	18,7	17,9	23,9
2 Overbygning		3,6	8,9	4,8	13,4	9,7	8,8	14,4
3 Elektro		11,3	14,9	12,5	17,3	15,5	15,1	18,0
Div. uforutsett		2,5	4,5	3,3	5,9	4,8	4,5	6,1
Avgifter 16,12 %		4,4	8,0	5,8	10,5	8,4	8,0	10,8
Sum (mill.kr)		32,1	58,0	42,1	75,7	60,9	58,0	78,0

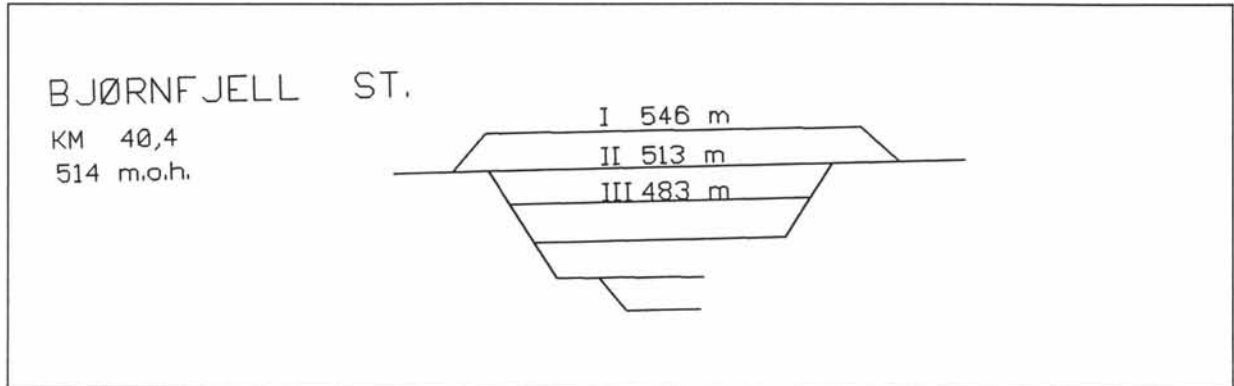
Figur 2.3.3.i Hovedplanoverslag for alternativene ved Katterat



## 2.4 BJØRNFJELL STASJON

### 2.4.1 Dagens stasjon Bjørnfjell

Skjematisk sporplan for dagens stasjon er vist i fig 2.4.1.i.



*Figur 2.4.1.i Skjematisk sporplan for dagens stasjon ved Bjørnfjell*

Spor 2 er gjennomgående hovedspor mens spor 1 og 3 avviker fra spor 2 på hver sin side. Lengste kryssingsspor er spor 1 med kryssingslengde 546 m mens spor 3 har kryssingslengde 483 m. Plattformen ligger til spor 1. Stasjonen er utsatt for store snømengder og vekselområdene i begge ender av stasjonen er overbygget med snøoverbygg. Det vestlige bygget er også trukket et stykke nedenfor vekselområdet.

I stasjonsområdet har man et horisontalt parti på 948 m. Den vestlige vekselgruppen ligger på dette partiet mens den østlige vekselgruppen er trukket inn på en stigning på 2,75 %. Østfor (ovenfor) kryssingssporet øker stigningen til 10 %. Vestfor (nedenfor) det horisontale partiet faller banen med 15 %.

### 2.4.2 Beskrivelse av kryssingssporforlengelse Bjørnfjell

Bjørnfjell stasjon er kun aktuelt for forlengelse i tre-spors-alternativ bortsett fra sammenligningsalternativet der alle stasjoner forlenges med to spor. Både to- og tre spor kostnadsregnes derfor.

Forlengelsen må gjøres på det horisontale partiet, dvs vestover. Da det ikke finnes en rettlinje å legge vekselen på, må man skjerpe en R=600-kurve og justere dagens hovedspor over en ca 200 -300 m lang strekning for å få inn en rettlinje.

Terrangforholdene er nokså like i forlengelsen av spor 1 og 3 vestover. Forlengelsen vil stort sett gå i fjellskjæringsprofil av 2-4 m skjæringshøyde. Eksisterende snøoverbygg på strekningen må rives og det må settes opp nytt bygg over en lengde på ca 500 m. Noen av materialene kan benyttes om igjen.

Anleggsmessig vil dette vere den enkleste stasjonen å forlengje. Man har vegforbindelse og lett terreng å arbeide i. Ingen problematiske grunnforhold da hele strekningen går i fjellprofil. Selvsagt må man påregne relativt lang vintersesong.

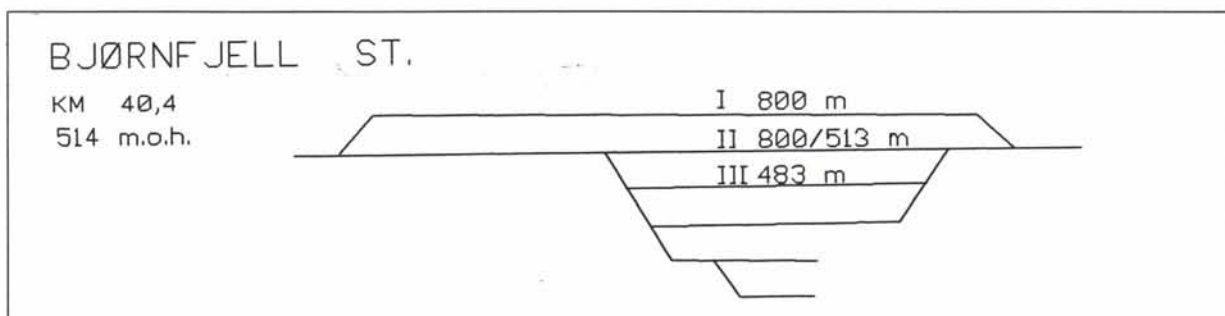
Løsningene er skissert i vedlegg 3.

### To-spors-alternativet

Det er to muligheter for å få to lange spor. Enten forlenges spor 1 eller så forlenges spor 3.

#### Alt B1 Forlenging av spor 1

Dagens spor 1 har en kryssingslengde på 546 m og må dermed forlenges min 254 m vestover. For å få inn en veksling med ssk ved ca km 39,8 må hovedsporet justeres noe over en 3-400 m lang strekning. Hele forlengelsen kommer på den horisontale strekningen. Spor 3 opprettholdes uforandret for arbeidsmaskiner etc. I fig. 2.4.2.i er vist skjematisk sporplan for denne løsningen.

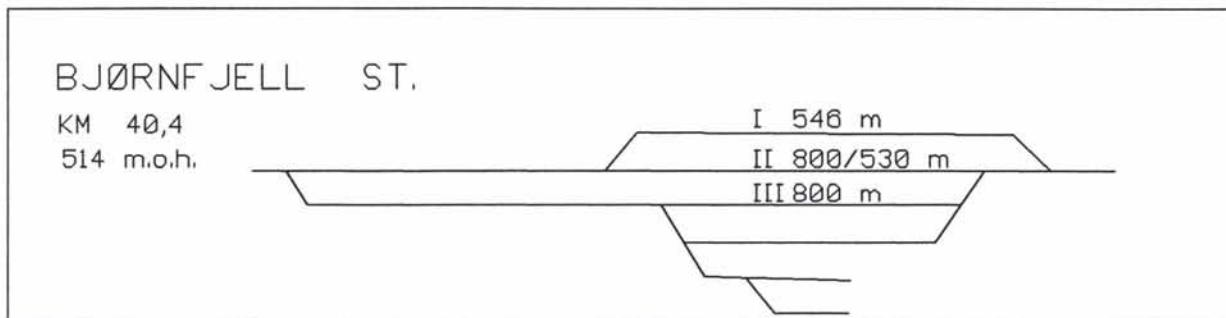


**Figur 2.4.2.i** Skjematisk sporplan for Alt.B1

Den nye sporvekselen og den nye delen av kryssingssporret vil komme på en horisontal strekning. Kontaktledningsanlegget bygges etter System 35 som dagens anlegg og signal-/sikringsanlegget tilpasses dagens anlegg ved at eksisterende signaler flyttes og innvendig anlegg bygges om.

#### Alt B2 Forlenging av spor 3

Dagens spor 3 har en kryssingslengde på 483 m og må dermed forlenges min 317 m vestover. For å få inn en veksling med ssk ved ca km 39,75 må hovedsporet justeres over en lengde på 4-500 m. I dette alternativet opprettholdes spor 1 uforandret for å ta persontog inn til plattform. I fig. 2.4.2.ii er vist skjematisk sporplan for denne løsningen.

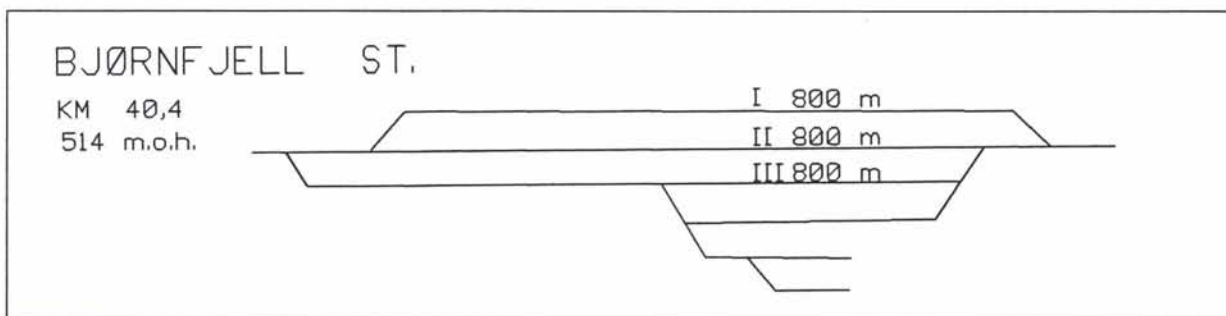


**Figur 2.4.2.ii** Skjematisk sporplan for Alt B2

Den nye sporvekselen og den nye delen av kryssingssporet vil komme også i dette alternativet på en horisontal strekning. Kontaktledningsanlegget bygges etter System 35 som dagens anlegg og signal-/sikringsanlegget tilpasses dagens anlegg ved at eksisterende signaler flyttes og innvendig anlegg bygges om.

### **Tre-spors-alternativet**

I dette alternativet må både spor 1 og spor 3 forlenges. For å få størst mulig lengde på spor 2 må sporvekslene trekkes så langt vest som mulig, dvs ned mot km 39,75. Man kan da oppnå en kryssingslengde på spor 2 på ca. 800 m. Tilsvarende som for alt B2 forutsetter denne løsningen en justering av hovedsporet over en strekning på 4-500 m for å få inn en rettlinje til vekselområdet. I fig. 2.4.2.iii er vist skjematisk sporplan for denne løsningen.



**Figur 2.4.2.iii** Skjematisk sporplan for alt B3

De nye sporvekslene og den nye delen av kryssingssporene vil komme på en horisontal strekning. Kontaktledningsanlegget bygges etter System 35 som dagens anlegg og signal-/sikringsanlegget tilpasses dagens anlegg ved at eksisterende signaler flyttes.

### **2.4.3 Kostnader Bjørnfjell**

Alternativene ved Bjørnfjell stasjon er ikke vurdert på hovedplannivå. Kostnader beregnes derfor på utredningsnivå med en nøyaktighet på  $\pm 30$

% etter kostnadsmodell utarbeidet av JDMP. Overslagene finnes i vedlegg 5 - 7. En sammenstilling av kostnadene er vist i fig 2.4.3.1.

Alt.	B1	B2	B3
Kostnad (mill.kr)	29,5	31,1	46,2

**Figur 2.4.3.i** Kostnadsoverslag for alternativene ved Bjørnfjell

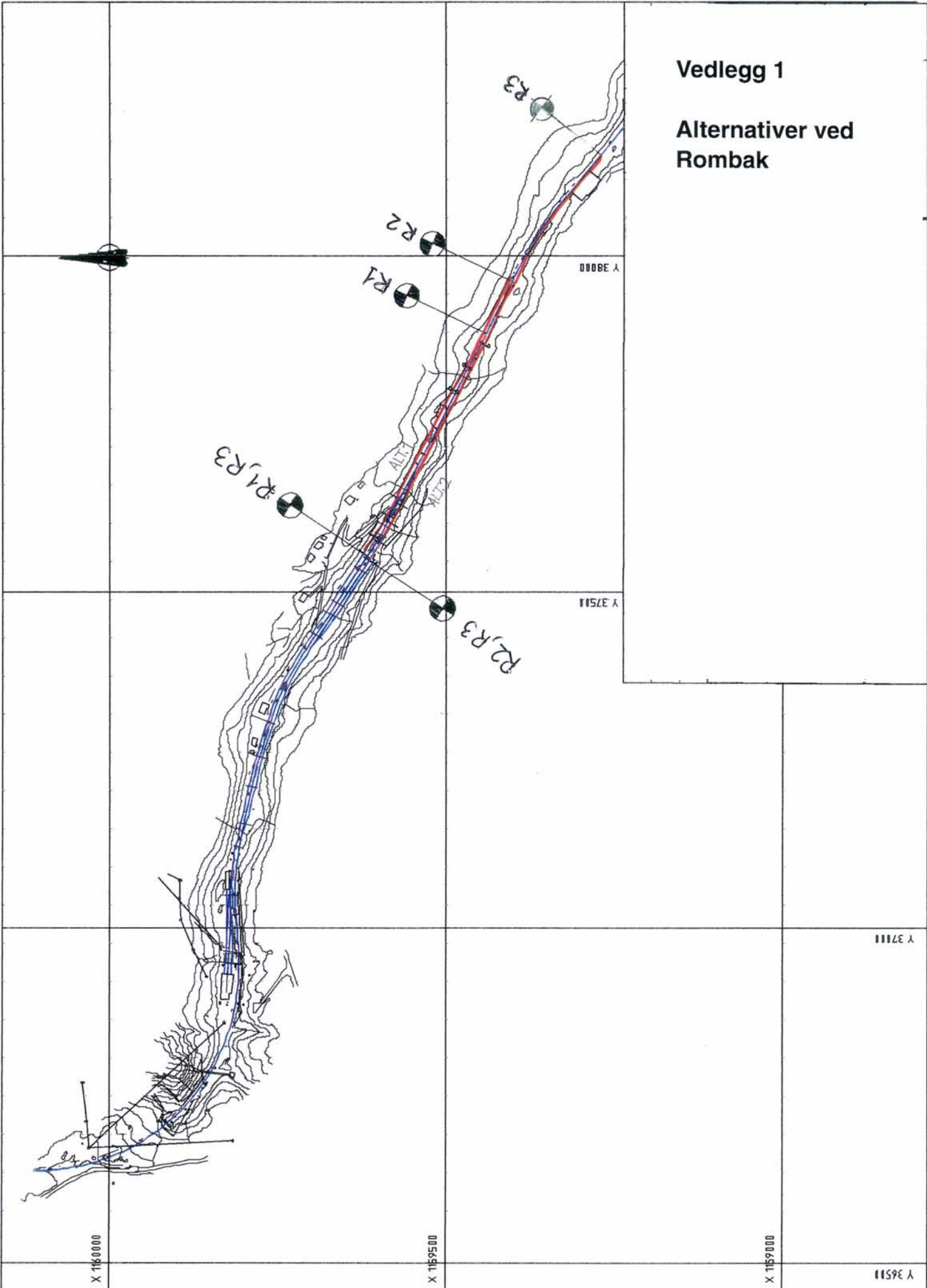
### 3. REFERANSER

- [1] Stax 30 ton på Malmbanan. Trafiksimulering av sträckan Kiruna - Narvik. Jan - 97.
- [2] Sak 94/874. Brev av 28/1-94.
- [3] Hovedplan for Rombak / Katterat kryssingspor. Forslag pr 20/6-96.

## VEDLEGG

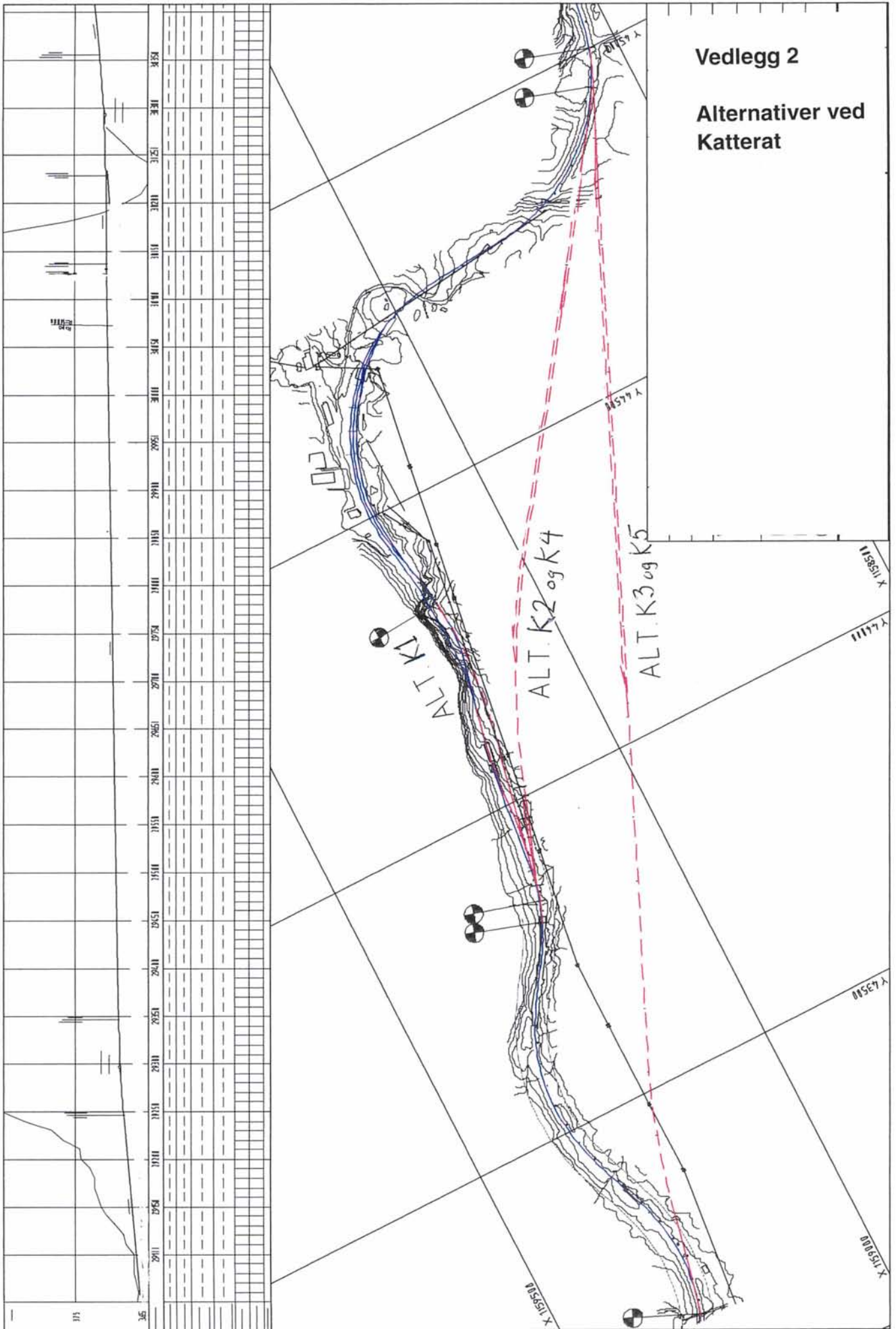
# Vedlegg 1

## Alternativer ved Rombak



# Vedlegg 2

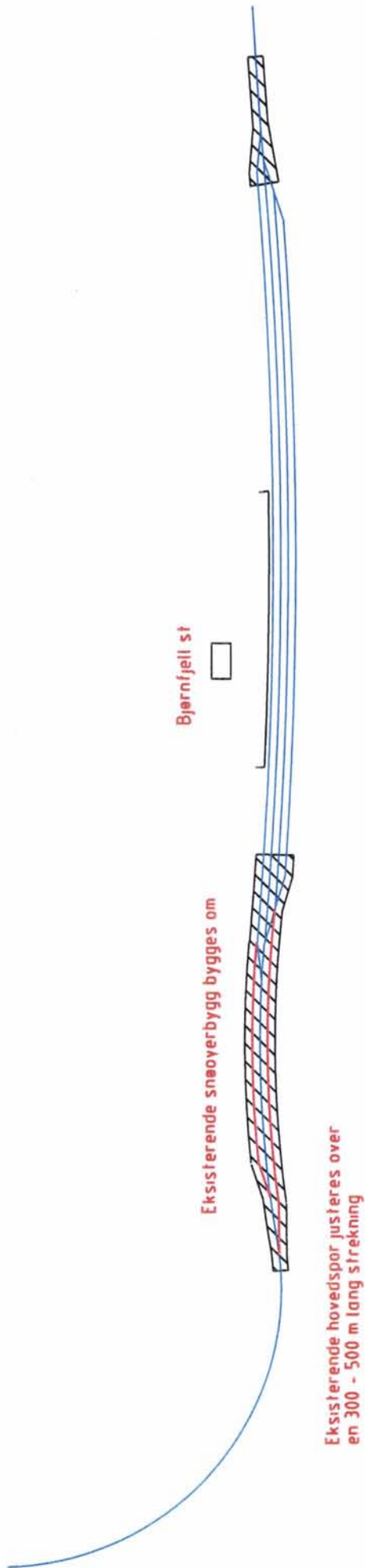
## Alternativer ved Katterat





### Vedlegg 3

### Alternativer ved Bjørnfjell



## Vedlegg 4

### Kostnadsoverslag for alt R3

Post	Enhet	Enhets- pris (kr)	Mengde	Sum 1000 kr	Kommentar
Grunnerverv					NSB's eiendom
Underbygning					
- middels vansk. terr.	lm	8.000	550	4.400	
- vanskelig terreng	lm	12.000	400	4.800	
- rasoverbygg ombygges	RS			2.000	
Overbygning					
- sviller, skinner, pukk	lm	3.000	860	2.580	
- sporveksel flyttes	stk	100.000	2	200	
Kontaktledning					
- flytte eks. master	stk	50.000	8	400	
- nytt anlegg	lm	3.000	1.100	3.300	
Signal- / Sikringsanlegg					
- flytte eks. signal	stk	130.000	4	520	
- kabelanlegg	lm	540	1000	540	
Sum				18.740	
Tillegg nær eks. spor	%		40	7.500	Vansk. adkomst
Planlegging	%		10	1.870	
Rigg og drift	%		10	1.870	
Reserve og uforutsett	%		15	2.810	
Totalt				32.790	

Fig. 3.2.3.2 Overslag på utredningsnivå for alt. R3 ved Rombak

## Vedlegg 5

### Kostnadsoverslag for alt B1

Post	Enhet	Enhets- pris (kr)	Mengde	Sum 1000 kr	Kommentar
Grunnerverv					
Underbygning					
- middels vansk. terr.	lm	8.000	300	2.400	
- vanskelig terreng	lm	12.000	100	1.200	
- snøoverbygg ombygges	lm	20.000	500	10.000	
Overbygning					
- sviller, skinner, pukk	lm	3.000	350	1.050	
- sporveksel flyttes	stk	100.000	1	100	
- just. av eks. spor	lm	1.000	400	400	
Kontaktledning					
- flytte eks. master	stk	50.000	6	300	
- nytt anlegg	lm	3.000	450	1.350	
Signal- / Sikringsanlegg					
- flytte eks. signal	stk	130.000	2	260	
- kabelanlegg	lm	540	500	270	
Sum				17.330	
Tillegg nær eks. spor	%		40	6.930	
Planlegging	%		10	1.730	
Rigg og drift	%		5	870	
Reserve og uforutsett	%		15	2.600	
<b>Totalt</b>				<b>29.460</b>	

## Vedlegg 6

### Kostnadsoverslag for alt B2

Post	Enhet	Enhets- pris (kr)	Mengde	Sum 1000 kr	Kommentar
Grunnerverv					
Underbygning					
- middels vansk. terr.	lm	8.000	350	2.800	
- vanskelig terreng	lm	12.000	100	1.200	
- snøoverbygg ombygges	lm	20.000	500	10.000	
Overbygning					
- sviller, skinner, pukk	lm	3.000	450	1.350	
- spørveksel flyttes	stk	100.000	1	100	
- just. av eks. spor	lm	1.000	500	500	
Kontaktledning					
- flytte eks. master	stk	50.000	6	300	
- nytt anlegg	lm	3.000	500	1.500	
Signal- / Sikringsanlegg					
- flytte eks. signal	stk	130.000	2	260	
- kabelanlegg	lm	540	500	270	
Sum				18.280	
Tillegg nær eks. spor	%		40	7.310	
Planlegging	%		10	1.830	
Rigg og drift	%		5	910	
Reserve og uforutsett	%		15	2.740	
Totalt				31.070	

## Vedlegg 7

### Kostnadsoverslag for alt B3

Post	Enhet	Enhets- pris (kr)	Mengde	Sum 1000 kr	Kommentar
Grunnerverv					
Underbygning					
- middels vansk. terr.	lm	8.000	650	5.200	
- vanskelig terreng	lm	12.000	200	2.400	
- snøoverbygg ombygges	lm	25.000	500	12.500	
Overbygning					
- sviller, skinner, pukk	lm	3.000	800	2.400	
- sporveksel flyttes	stk	100.000	2	200	
- just. av eks. spor	lm	1.000	500	500	
Kontaktledning					
- flytte eks. master	stk	50.000	9	450	
- nytt anlegg	lm	3.000	950	2.850	
Signal- / Sikringsanlegg					
- flytte eks. signal	stk	130.000	3	390	
- kabelanlegg	lm	540	500	270	
Sum				27.160	
Tillegg nær eks. spor	%		40	10.860	
Planlegging	%		10	2.720	
Rigg og drift	%		5	1.360	
Reserve og uforutsett	%		15	4.070	
<b>Totalt</b>				<b>46.170</b>	