

13

NSB

NORD-NORGEBANEN

PLANUTREDNING

Delprosjekt 1.4c

BALLANGEN-EVENES

RAPPORT

Harstadgruppen,
Postboks 747,
9401 HARSTAD.

22. oktober 1991.

Fhs. 1

Nord-Norjbonen

SAMMENDRAG

For Nord-Norgebanens planutredning, trasé Ballangen-Evenes, er det på forprosjektnivå vurdert mulige løsninger for kryssing av Ofotfjorden.

Alternativ 1 omfatter en ca. 3200 m lang bunnforankret rørbru fra Porsøya til Ramsteinneset. Sammen med fjelltunneler og korte daglinjestrekninger på begge sider av fjorden har dette alternativet en total linjelengde på 28.3 km. Anslått total kostnad er 5.4 mrd.kr.

Alternativ 2 omfatter en ca. 107 km lang fjelltunnel som krysser under fjorden, som er nærmere 600 m dyp på det aktuelle stedet. For å overvinne høydeforskjellen forutsettes tunnelen drevet ned i spiral på begge sider av fjorden. Alternativet har en total linjelengde på 114.5 km. Den totale kostnaden er anslått til 3.4 mrd.kr.

Alternativ 3 bygger på samme undersjøiske kryssing som alternativ 2, men tunnelen er her strukket ut for å unngå spiralen. Egnede påhugg er antydnet ved Harstad, Bjerkvik og i Mannfjorden, mer detaljerte vurderinger er ikke utført. Linjelengden er som for alternativ 2, men vil gi seg utslag i redusert mengde daglinje og andre tunneler. Kostnaden for denne tunnelen er ikke beregnet, men det vil ligge store besparelser i dette alternativet i forhold til alt. 2 da den totale banestrekningen ut til f.eks. Harstad blir mindre. En oppnår dog ikke kontakt med stasjoner i Ballangen og Evenes som tilsiktet.

Med hensyn til teknisk gjennomførbarhet, er rørbru-alternativet utenfor rekkevidde av dagens teknologi. Begge tunnelalternativene vurderes som teknisk gjennomførbare, men er både lite hensiktsmessige og kostbare løsninger.

Innhold

1.	INNLEDNING	4
2.	TRASÉER	4
2.1	Standard	4
2.2	Alternativ 1 - rørbru	4
2.3	Alternativ 2 - undersjøisk tunnel	5
2.4	Alternativ 3 - undersjøisk tunnel, strak	6
3.	GEOLOGISKE FORHOLD	7
4.	RØRBRU	8
4.1	Teknisk løsning	8
4.2	Gjennomførbarhet	8
4.3	Kostnader	8
4.4	Videre undersøkelser	10
5.	UNDERSJØISK TUNNEL	10
5.1	Teknisk løsning	10
5.2	Gjennomførbarhet	10
5.3	Kostnader	11
5.4	Videre undersøkelser	12
6.	INNGREPSKONSEKVENSER	12
7.	KONKLUSJON	13
8.	REFERANSER	14

Bilag

1. Oversiktskart, M = 1:50.000
2. Skjemaer for kostnadsberegning
3. Ekkolodd-profiler

1. INNLEDNING

Ved Nord-Norgebanens planutredning inngår vurdering av alternative kryssinger av Tysfjorden og Ofotfjorden i Nordland fylke. Vurderingene skal utføres på forprosjektnivå og har som grunnlag traséforslag skissert av NSB.

Foreliggende rapport omhandler linjesambandet Ballangen-Evenes, som utgjør delprosjekt 1.4c i utredningen. Rapporten bygger på studier av eksisterende grunnlagsmateriale som kart, litteratur og flyfoto. I tillegg er det utført en grov, orienterende bunnkartlegging ved hjelp av ekkolodd.

Rapporten er utarbeidet av Harstadgruppen ved Berdal Strømme a.s. Harstadgruppen er en samarbeidsgruppe av rådgivende firmaer i Harstad som er dannet for Nord-Norgebanens planutredning. De øvrige firmaer i gruppen er: Bruer IKB A/S, Hålogaland Plankontor A/S, PW Arkitekter A/S og Sivilingeniør Torleif Jørgensen.

Oppdragsgiver for prosjektet er NSB Hovedkontoret, avdeling for utvikling og miljø v/prosjektleder Per Overland.

2. TRASÉER

2.1 Standard

For hele planutredningen er det gjort gjeldende krav til høyhastighets jernbane, og den maksimale kjørehastighet er satt til 200 km/t.

Denne hastigheten tilsvarende en minste kurveradius R_{\min} på 2400 m. Dette kravet er ikke absolutt nært opptil stasjoner o.l. Som krav til maksimal stigning s_{\max} er det fastsatt 13 ‰.

2.2 Alternativ 1 - rørbru

Ved alternativ 1 grener linjen av fra eksisterende trasé nordvest for Børsvatnet, ca. 4 km sørvest for Ballangen sentrum. Linjen går først under Brattåsen/Høgbakkan i en kort tunnel, videre i daglinje over dalbunnen fra Storkroken til Haugen. E6 krysses like vest for Ballangen sentrum i et område hvor det kan være aktuelt å plassere Ballangen stasjon for dette traséalternativet.

Fra Haugen går linjen inn i en lengre tunnel på synk (i gjennomsnitt 6.6 ‰) og dreier etter hvert nordvest mot Porsøya. Tunnelen kommer her ut i sjøen på ca. 60 m dyp og kobles sammen med rørbrua, som sett mot nord går i en slak høyrekurve over fjorden. Brua har slak helning ut mot midten av fjorden, med bunnpunkt om lag midtfjords på ca. kote -75. På nordsiden av fjorden kobles den sammen med en ny fjelltunnel ved Ramsteinneset.

Nord for Ramsteinneset stiger tunnelen (i gjennomsnitt 12.7 ‰) og dreier østlig mot Evenes. Traséen grener inn på eksisterende trasé Bjerkvik-Harstad like vest for Evenes flyplass. Et alternativt grenpunkt er like vest for Lavangsvatnet, om lag 1.5 km lenger nord.

Ved traséalternativ 1 kan stasjoner plasseres både ved Ballangen og Evenes.

Tabell 1. Trasé Ballangen-Evenes, alt. 1 rørbru.

ALT. RØRBRU	Linjelengde i meter			
	Daglj.	Tunnel	Rørbru	Sum
Børsvatnet	1.000			} 6.600
Brattåsen tunnel		1.750		
Ballangen	3.850			} 20.900
Ofofjorden sør		12.200		
-----"----- rørbru			3.200	
-----"----- nord	.	5.500		
Evenes	800			800
TOTAL LINJELENGDE	5.650	19.450	3.200	28.300

2.3 Alternativ 2 - undersjøisk tunnel, spiral

Ved alternativ 2 krysser banen under bunnen av Ofofjorden i en tunnel i fjell. Vanddypet i dypålen er betydelig og ligger på 590-600 m. Med en antatt nødvendig fjelloverdekning på minst 50 m og antatte løsmasser på bunnen av fjorden har vi lagt tunnelens laveste punkt på kote -675 m.

For å overvinne høydeforskjellen er det forutsatt at tunnelen går i spiral på begge sider av fjorden. Kryssingspunktet er skjøvet noe vestover i forhold til rørbru-alternativet. Dette er gjort for å gå mest mulig klar av de kaledonske bergartene som dominerer geologien i retning Ballangen-Narvik. Avgrening fra de eksisterende traséene er som ved rørbru-alternativet.

Også ved dette traséalternativet kan stasjoner plasseres både ved Ballangen og Evenes.

Tabell 2. Trasé Ballangen-Evenes, alt. 2 - undersjøisk tunnel, spiral.

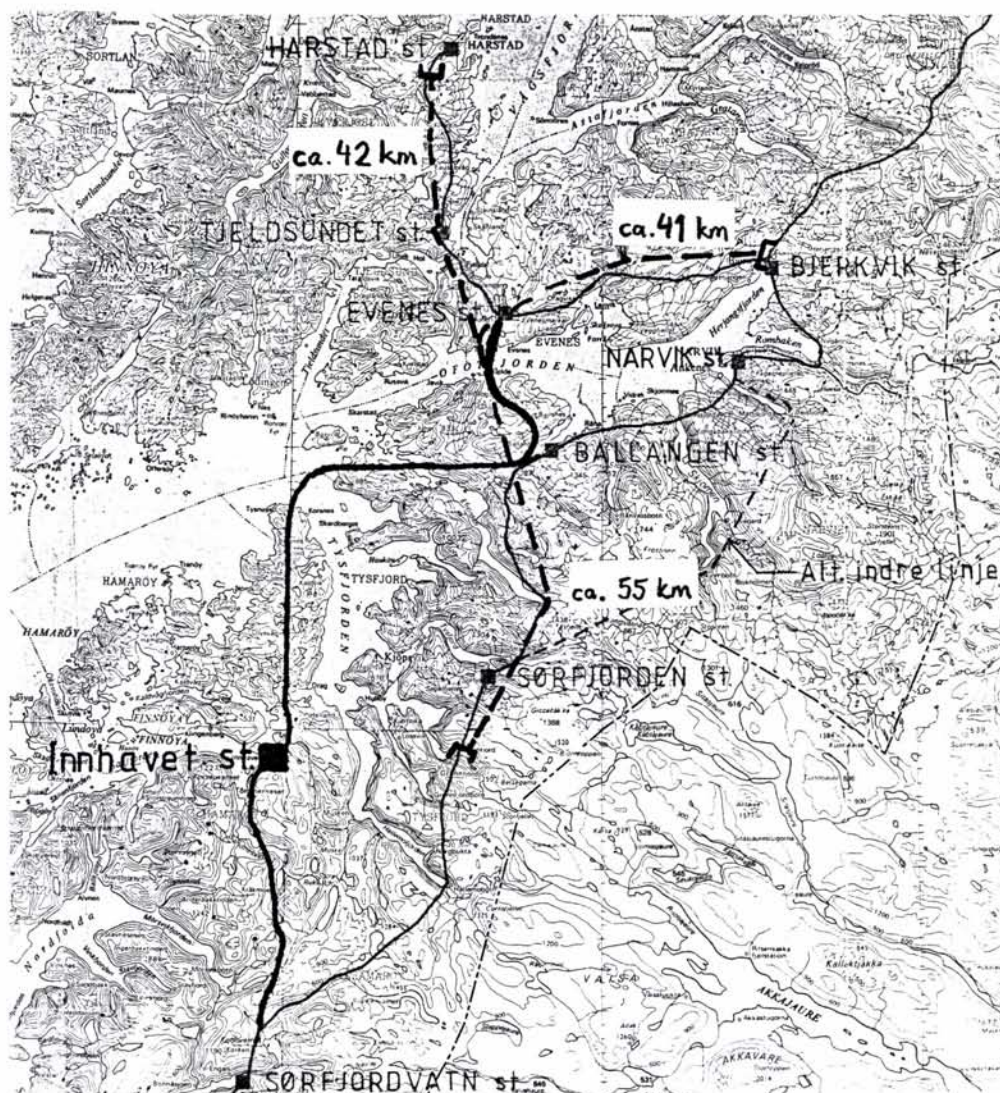
USJ.TUNNEL, SPIRAL	Linjelengde i meter		
	Daglinje	Tunnel	Sum
Børsvatnet	1.000		} 6.600
Brattåsen tunnel		1.750	
Ballangen	3.850		} 107.150
Ofofjordtunnelen		107.150	
Evenes	800		
TOTAL LINJELENGDE	5.650	108.900	114.550

2.4 Alternativ 3 - undersjøisk tunnel, strak

Alternativ 3 bygger i hovedsak på den samme undersjøiske kryssingen av Ofotfjorden som alternativ 2. Tunnelen er imidlertid nå strukket ut langs de eksisterende traséene mot Harstad, Bjerkvik og Mannfjorden for å eliminere mest mulig overflødig linje ved kryssingen av Ofotfjorden. Tilknytning til eksisterende trasé Bjerkvik-Narvik er ikke hensiktsmessig. Tilknytning til vestre linje (Ballangen-Innhavet) er mulig, men lite hensiktsmessig.

Langs de eksisterende traséene er i utgangspunktet samtlige påhugg som vender riktig vei mulige innenfor en avstand på ca. 52-54 km fra dypålen av Ofotfjorden. Det er da forutsatt en sålehøyde på 10-20 m ved begge påhuggene.

Videre vurderinger av disse forholdene kan ikke anses som en del av forprosjektet Ballangen-Evenes. Traséalternativ 3 er derfor ikke omtalt i det følgende.



Figur 1. Prinsipiell trasé Ballangen-Evenes, alt. 3 - undersjøisk tunnel, strak. Mulige påhugg.

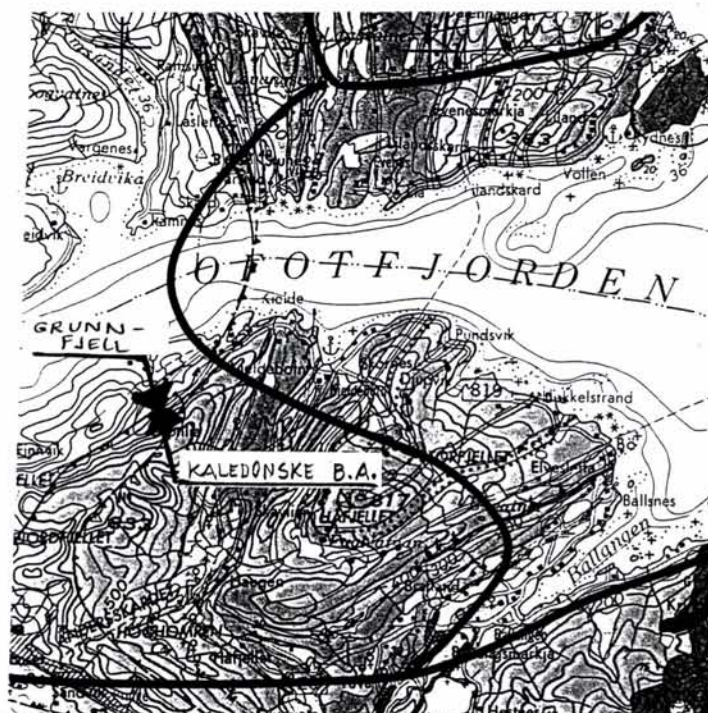
3. GEOLOGISKE FORHOLD

De geologiske forholdene i Ofoten preges av overgangen mellom det nord-norske grunnfjell og den kaledonske fjellkjede.

Nord for Ofotfjorden utgjør grunnfjellet samtlige øyer i Lofoten tom. Hinnøy og Tjeldøya. Bergartene er i grove trekk ulike gneiser og granitter av høyst varierende alder, fra ca. 2.800 mill år (Norges eldste) til ca. 1400 mill år (Lødingen intrusiv-granitt). De bærer preg av flere faser av deformasjon og omdanning og er generelt mer oppsprukne enn grunnfjellsbergartene sør for Ofotfjorden.

Sør for Ofotfjorden utgjør grunnfjellet Tysnes-halvøya, halvøya mellom Tysfjord og Efjorden, Barøya og områdene fra Skarstad i vest til innunder Håfjellet ved Ballangen i øst. Bergarten er en svakt forgneiset, men meget massiv granitt av ca. 1700 mill års alder.

Den kaledonske fjellkjede består av opprinnelig vulkanske og sedimentære bergarter som ble dannet ute i Proto-Atlanteren og senere skjøvet innover det norske grunnfjellet. Bergartene er generelt lagdelte, oppsprukne og av dårligere mekanisk kvalitet enn grunnfjellsbergartene. Håfjellet nordvest for Ballangen utgjøres av én stor, foldet pakke av kaledonske glimmerskifer, glimmergneiser og marmor. Evenes-området nord for Ofotfjorden domineres av marmor med mindre innslag av glimmerskifer/gneis.



Figur 2. Utsnitt av geologisk kart Narvik, målestokk 1:250.000, med inntegnede traséer.

4. RØRBRU

4.1 Teknisk løsning

For selve rørbrua over Ofotfjorden er flere tekniske løsninger aktuelle. Hovedprinsippet er at brua skal ha god egenoppdrift, og den må stives godt av mot havstrømmer og mhp. jernbanens funksjonskrav. For å komme under havets overflatebølger bør brua legges på minst 50 meters dyp.

En gravitasjonsforankret rørbru består av ett eller flere sammenkoblede rør av stål eller betong, brua kan være lagt i kurve eller på rettlinje. Forankring til bunnen oppnås gravitativt ved at store betong-klosser festes til stålkabler og senkes til bunnen. For å oppnå maksimal horisontal avstivning, tenkes klossene nedsenket en del til side for selve brutraséen.

En annen løsning er den såkalte "omvendte hengebru", som forankrer røret til to eller flere langsgående bærekabler via en rekke mindre, vertikale stag. Som ved vanlige hengebruer, må brubanen her ligge på rettlinje. Et kritisk moment ved denne løsningen ligger i forankringen av bærekablene til fjell. Regnes en pilhøyde på 10 % av brulengden, vil disse måtte forankres på nærmere 400 m dyp.

4.2 Gjennomførbarhet

Det foreligger i dag ingen erfaringer fra detaljert prosjektering eller bygging av rørbruer, verken i Norge eller i utlandet. I Norge er foreløpig kun ett prosjekt lansert, Høgsfjordbrua i Rogaland, som er ca. 1400 m lang.

Planleggingen som hittil er gjort på denne brua, har i stor grad hatt karakter av utviklingsarbeid. De tekniske vurderingene er gjort på forprosjektnivå, og den beregnede kostnaden på ca. 750 mill kr er etter all sannsynlighet et minimum. Det kan også nevnes at Statens vegvesen ikke vil planlegge andre rørbruer før en har høstet erfaringer fra prosjektering, bygging og drift av Høgsfjordbrua.

I Ofotfjorden er de ytre betingelsene for rørbru klart vanskeligere enn i Høgsfjorden. Brua vil bli mer enn dobbelt så lang, vanddypt er større og funksjonskravene vil etter alt å dømme strengere for jernbane enn for veg. Ved det aktuelle vanddypt vil en dessuten være avhengig av mini-undervannsbåter for store deler av forankringsarbeidene.

Vi mener således at rørbru-alternativet ligger utenfor rekkevidde av dagens teknologi.

4.3 Kostnader

På bakgrunn av ovenstående er det svært vanskelig å gi noe godt kostnadsoverslag for rørbruer generelt, for ikke å si umulig ved den spennvidden som her er aktuell (3200 m).

For Høgsfjorden er det operert med en grov løpometerpris på kr. 500.000,-, men ved større spennvidder vil denne øke betydelig. Som et grovt anslag er det under regnet med en pris på 1 mill kr/lm. I tillegg kommer kostnadene for daglinje og tunneler på begge sider av fjorden.

Med basis i kart med målestokk 1:50.000 er det gjort en grov beregning av de direkte kostnadene for rørbru-traséen. Beregningene er gjort ved hjelp av en enkel kostnadsmodell som er utviklet av Berdal Strømme a.s innenfor et annet delprosjekt av planutredningen av Nord-Norgebanen. Resultatet foreligger i form av kostnadsskjemaer for samtlige delstrekninger, her gjengitt i bilag 2-1 til 2-8.

De totale byggekostnadene for banen er beregnet ved oppsettet under. Post 7 anmerkes spesielt, i det denne omfatter antatte kostnader til vedlikehold og drift, kapitalisert over en antatt levetid på 30 år.

 NORD-NORGEBANEN, KOSTNADSSAMMENSTILLING

Banestrekning: BALLANGEN-EVENES
 Traséalternativ: 1 - rørbru

1.	Direkte kostnader		
	-daglinje, tunneler	386	
	og bane/elektroteknisk		
	-store bruer	3209	3595
2.	Indirekte kostnader		
	-rigg/drift	611	4206
	(17 % påslag av 1)		
3.	Spesielle kostnader	0	4206
4.	Avgifter	503	4710
	(14 % påslag av 1-3)		
	<u>ENTREPRISEKOSTNAD</u>		<u>4710 Mill kr.</u>
5.	Forundersøkelser, prosjektering, byggeledelse, administrasjon	288	4997
	(8 % påslag av 1)		
6.	Diverse og uforutsett	360	5357
	(10 % påslag av 1)		
7.	Kapitaliserte drifts- og vedlikeholdskostnader	100	5457
	<u>TOTAL BYGGEKOSTNAD</u>		<u>5457 Mill kr.</u>

=====

4.4 Videre undersøkelser

Videre vurderinger av rørbru i Ofotfjorden vil kreve at det utføres en omfattende registrering av bølge-, strøm- og tidevannsforholdene i området over flere år.

Ved et positivt resultat fra disse undersøkelsene, vil det videre måtte gjennomføres en detaljert bunnkartlegging for å lokalisere mulige forankringspunkter.

Detaljert prosjektering av rørbruer vil fortsatt ha klar karakter av utviklingsarbeide.

5. UNDERSJØISK TUNNEL

5.1 Teknisk løsning

Den undersjøiske fjelltunnelen tenkes utformet ved at det drives i spiral nedover i fjellet på begge sider av fjorden. Som vist på kartet i bilag 1, er radien av alle spiral-rundene lik og tilpasset et helt antall runder.

For å oppnå en rimelig byggetid for en 107 km lang tunnel, er det absolutt påkrevet å drive fra flere stuffer enn påhuggene. Det forutsettes derfor etablert et system av tverrslag ved begge spiraler.

På sørsiden av fjorden forutsettes ett større rigg/tipp-område etablert i området Kjeldebotn. Herfra drives tverrslag på synk (stigning 1:7) ned til første nivå av spiralen, herfra forlenges tverrslagstunnelen ned til andre og tredje (nederste) nivå i spiralen. Samlet lengde av tverrslag vil bli ca. 4300 m. Den maksimale stufllengden, inklusive lengden av tverrslag, vil bli ca. 13.5 km. Så lange stuffer vil kreve spesielle og kostbare løsninger med hensyn til bl.a. ventilasjon, vannlensing og transport av masser.

Et tilsvarende system av tverrslag forutsettes også gjennomført for spiralen på nordsiden av fjorden. Denne spiralen har en runde mer enn spiralen på sørsiden av fjorden, men dette har mindre betydning for lengden av tverrslag til det laveste nivået.

Den totale lengden av tverrslag ved Ofotfjordtunnelen vil bli ca. 8600 m.

5.2 Gjennomførbarhet

Kryssingen under Ofotfjorden bygger i motsetning til rørbru-alternativet på kjent og gjennomprøvet teknologi. Tunnelen går i kjente berggrunnsformasjoner og forholdene anses å ligge godt til rette for tunneldrift. Det store vanddypet og den store lengden innebærer imidlertid en klar usikkerhet, idet man har få eller ingen erfaringer fra tilsvarende anlegg.

Å drive lange tunneler krever ekstratiltak med hensyn til bl.a. ventilasjon og vannlensing. Likeledes vil transport av masser fra lange stuffer med over 600 m høydeforskjell kreve transportkapasitet langt utover det vanlige. Imidlertid er det kun tale om å oppdimensjonere ventilasjonskapasiteten (inkl. sug/blås-systemer), pumpesystemet, innsatsen av lastebiler/dumpere, bemanningen etc.

Summen av disse tiltak ligger innenfor det som i dag er teknisk gjennomførbart, men det vil kreve lang byggetid og store ressurser.

5.3 Kostnader

De direkte kostnadene for den undersjøiske tunnelen er beregnet på samme måte som for brualternativet, se bilag 2-8. Det er gjort tillegg under posten diverse for ca. 8600 m tverrslag, drens-system og ventilasjon.

Beregningen av totale byggekostnader er under gjort på samme måte som for brualternativet. Post 7 anmerkes spesielt, i det denne omfatter antatte kostnader til vedlikehold og drift, kapitalisert over en antatt levetid på 30 år.

 NORD-NORGEBANEN, KOSTNADSSAMMENSTILLING

Banestrekning: BALLANGEN-EVENES
 Trasealternativ: 2 - undersjøisk tunnel

1. Direkte kostnader		
-daglinje, tunneler	2304	
og bane/elektroteknisk		
-store bruer	0	2304
2. Indirekte kostnader		
-rigg/drift	392	2696
(17 % påslag av 1)		
3. Spesielle kostnader	0	2696
4. Avgifter	323	3018
(14 % påslag av 1-3)		
<u>ENTREPRISEKOSTNAD</u>		<u>3018 Mill kr.</u>
5. Forundersøkelser, prosjektering, byggeledelse, administrasjon	184	3203
(8 % påslag av 1)		
6. Diverse og uforutsett	230	3433
(10 % påslag av 1)		
7. Kapitaliserte drifts- og vedlikeholdskostnader	200	3633
<u>TOTAL BYGGEKOSTNAD</u>		<u>3633 Mill kr.</u>

5.4 Videre undersøkelser

For nærmere vurdering av gjennomførbarheten av undersjøisk tunnel under Ofotfjorden, er det påkrevet å utføre en omfattende akustisk profilering i et forholdsvis vidt område. Hensikten med dette vil være å kartlegge bunnforholdene i fjorden og ikke minst mektigheten av evt. løsmasser på havbunnen.

I eventuelt senere prosjektfaser vil analoge undersøkelser måtte utføres i et større omfang, supplert med refraksjonsseismisk profilering for å kartlegge fjellkvaliteten og evt. undersjøiske svakhetssoner.

6. INNGREPSKONSEKVENSER

De vurderte traséene går i all hovedsak under jorden. Inngrepskonsekvensene vil derfor være begrenset til de korte daglinjestrekninger som er vurdert, samt til tippområder for tunnelstein ved påhugg og tverrslag.

En rørbru vil trolig kreve en begrenset sikkerhetssone med forbud mot bruk av dyptstikkende fiskeredskaper. Brua vil ellers bety lite for overflateskipsfart, marinbiologi osv.

Av de aktuelle daglinjestrekningene vil konflikter kunne oppstå ved kryssingen over Lavangsvatnet ved Evenes (naturkvaliteter) og i Ballangen (stasjonsområde; bebyggelse, jordbruk).

7. KONKLUSJON

To av de vurderte traséene innebærer at det må bygges en urimelig lang og kostnadskrevende linje for fremføring av Nord-Norgebanen over den forholdsvis korte strekningen fra Ballangen til Evenes. Ved begge alternativene vil det være mulig å lokalisere stasjoner både til Ballangen og Evenes.

Den tredje vurderte traséen reduserer lengden av overflødig linje ved kryssingen av Ofotfjorden, men det vil ikke være mulig å lokalisere stasjoner i Ballangen eller Evenes som forutsatt.

Som teknisk ikke gjennomførbart vurderes alternativ 1, som forutsetter kryssing av Ofotfjorden med rørbru. Alternativet er også kostnadmessig uaktuelt. De øvrige alternativene, som forutsetter undersjøisk fjelltunnel, vurderes som tekniske gjennomførbare, men som meget lite hensiktsmessige sett fra alle synspunkt.

En sammenfatning av traséene er gitt nedenfor.

Tabell 3. Traséalternativer Ballangen-Evenes

TRASÉALTERNATIV	Lengde (m)	Kostnad (mill kr)
1. RØRBRU	28.300	5.457
2. UNDERSJØISK TUNNEL, SPIRAL	117.550	3.633
3. UNDERSJØISK TUNNEL, STRAK	107.150	< 3.633

Sandvika/Harstad, 22. oktober 1991

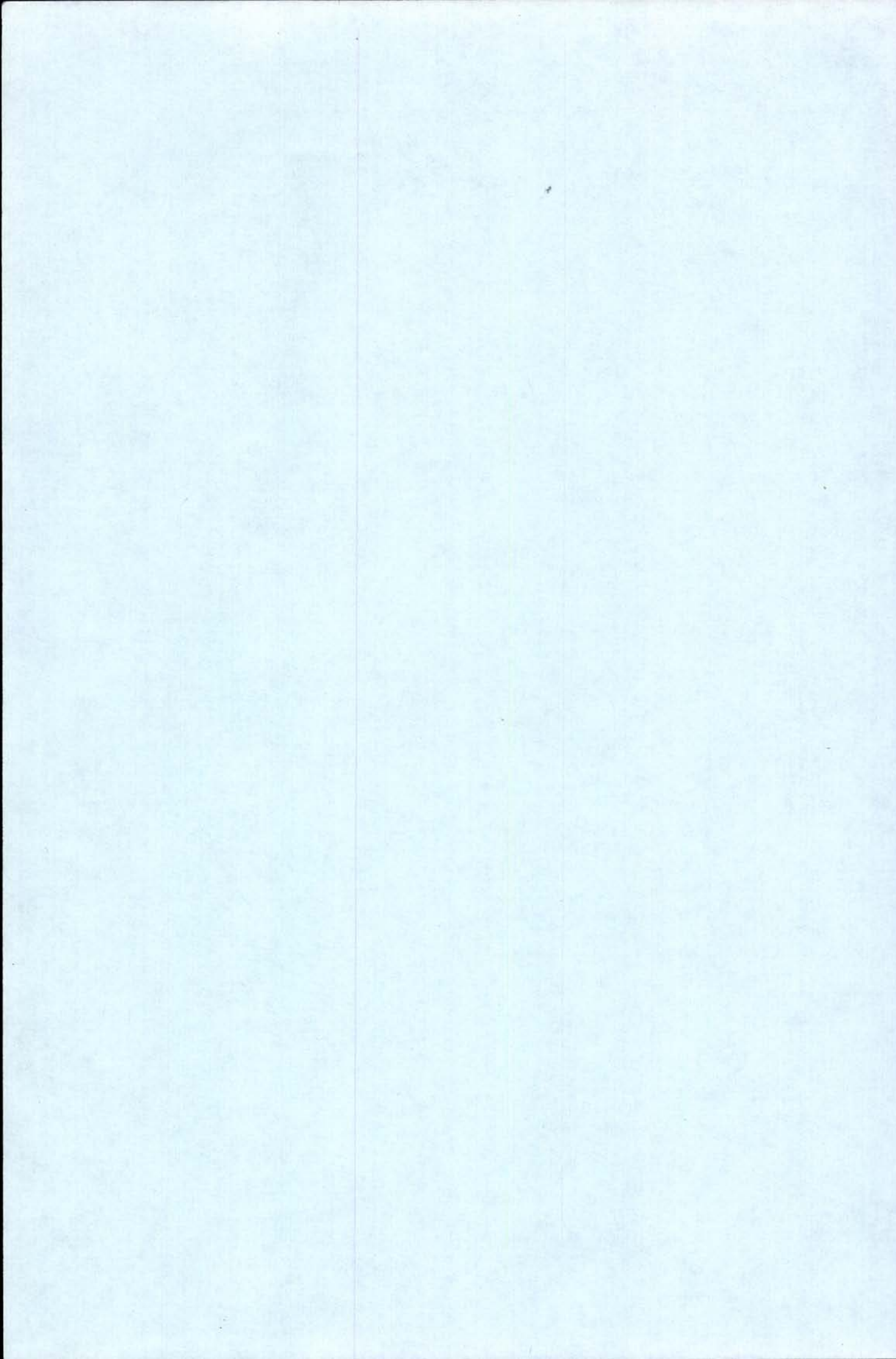


Erik Bjørhovde

8. REFERANSER

- Rostad, Harald (1986):
Vegforbindelse under Tysfjorden og Vestfjorden. Geologisk
oversiktskartlegging. Rapport utarbeidet av Ing. Chr.F.Grøner,
Bodø for Statens vegvesen Nordland, datert 17.12.86.
- Oftedal, Chr. (1981):
Norges geologi (studentutgave), Tapir forlag.
- Tveten, E. (1978):
Berggrunnsgeologisk kart Svolvær, M = 1:250.000. Norges
Geologiske Undersøkelse.
- Andersen, B.G. (1975):
Glacial geology of Northern Nordland, North Norway. Norges
geologiske undersøkelser, nr. 320.
- Gustavson, M. (1973):
Berggrunnsgeologisk kart Narvik, M = 1.250.000. Norges Geologiske
Undersøkelse.
- Norges sjøkartverk (1965):
Den norske kyst, Tysfjorden og Ofotfjorden. M = 1:80.000.
- Norges sjøkartverk (1959):
Den norske kyst, Tranø til Raftsund og Tjeldsund. M = 1:50.000.

BILAG



```

*****
*
*   NSB NORD-NORGEBANEN           Daglinje:  Børsvatnet      *
*
*   KOSTNADSMODELL                Fra km:      0           *
*                                   Til km:     1000          *
*   Berdal Strømme a.s            Lengde:     1000 m       *
*
*   =====                       =====
*                                   Enh.   S U M   Std.
*                                   pris  KOSTNAD avvik
*   Klasse Kostnadselement        Enhet  Antall  (beløp i 1000 kr)
*-----
*   A 1  Planering - enkel          m      750    3.2    2400    450
*   A 2  Planering - middels        m      250    5.2    1300    200
*   A 3  Planering - vanskelig      m       0    8.5     0       0
*
*   B 1  Jernbanebru < 40m spenn    m       0     43     0       0
*   B 2  Jernbanekulvert            m       0     38     0       0
*
*   C 1  Vegomlegging               m      250    5.0    1250    425
*   C 2  Kryssing (bru/kulvert)     stk     1   1600    1600    300
*
*   D 1  Innløsning/riving hus      stk     1     800     800    160
*   D 2  Innløsning/riving uthus    stk     2     55     110     30
*
*   Y 1  Baneteknisk - elektrisk    m       0     5.0     0       0
*   Y 2  Baneteknisk - diesel       m    1000    2.8    2780    200
*
*   Z 1  Krysningsspor daglinje     stk     0   8100     0       0
*
*   DIV  Diverse                    ---     -     ---     0     ---
*-----
*   SUM  KOSTNADER                   Børsvatnet  DAGLINJE:  10240    761
*=====
*                                   Sum kostnader, 16-percentil:  9479
*                                   Sum kostnader, 84-percentil:  11001
*****

```

```

*****
*
*   NSB NORD-NORGEBANEN           TUNNEL:      Brattåsen           *
*
*   KOSTNADSMODELL                Fra km:      1000                *
*                                   Til km:      2750                *
*   Berdal Strømme a.s            Lengde:     1750 ekskl.        *
*                                                                       påhugg            *
*   =====                       =====
*                                   Enh.   S U M   Std.   *
*                                   pris  KOSTNAD avvik  *
*   Klasse Kostnadselement        Enhet Antall (beløp i 1000 kr) *
*-----
*   P   Påhugg                       stk      2    960    1920    640 *
*
*   Q 1 Tunnel - enkel                m     1000  10.2   10200    600 *
*   Q 2 Tunnel - middels              m      750  12.6   9450    525 *
*   Q 3 Tunnel - vanskelig            m       0   17.8     0      0 *
*
*   Y 1 Baneteknisk - elektrisk       m       0    5.0     0      0 *
*   Y 2 Baneteknisk - diesel          m     1750   2.8   4865    350 *
*
*   Z 2 Krysningsspor tunnel         stk      0  11600     0      0 *
*
*   DIV Diverse                       ---     -    ---     0     --- *
*-----
*   SUM  KOSTNADER                    Brattåsen  TUNNEL  26435  1081 *
*=====
*                                   Sum kostnader, 16-percentil: 27516 *
*                                   Sum kostnader, 84-percentil: 29137 *
*****

```

```

*****
*
*   NSB NORD-NORGEBANEN                               Daglinje: Ballangen
*
*   KOSTNADSMODELL                                   Fra km:      2750
*                                                    Til km:      6600
*   Berdal Strømme a.s                               Lengde:      3850 m
*
* =====
*
*                                                    Enh.   S U M   Std.
*                                                    pris  KOSTNAD avvik
*   Klasse Kostnadselement      Enhet Antall   (beløp i 1000 kr)
* -----
*   A 1  Planering - enkel        m      930    3.2    2976    558
*   A 2  Planering - middels      m     2000    5.2   10400   1600
*   A 3  Planering - vanskelig    m      850    8.5    7225   1105
*
*   B 1  Jernbanebru < 40m spenn  m       50    43     2150    350
*   B 2  Jernbanekulvert          m       20    38       760    140
*
*   C 1  Vegomlegging             m      500    5.0     2500    850
*   C 2  Kryssing (bru/kulvert)   stk       5   1600     8000   1500
*
*   D 1  Innløsning/riving hus    stk       4    800     3200    640
*   D 2  Innløsning/riving uthus  stk       5     55       275     75
*
*   Y 1  Baneteknisk - elektrisk  m         0    5.0         0         0
*   Y 2  Baneteknisk - diesel     m     3850    2.8   10703    770
*
*   Z 1  Krysningsspor daglinje   stk         0   8100         0         0
*
*   DIV  Diverse                  ---         -     ---         0     ---
* -----
*   SUM  KOSTNADER                Ballangen  DAGLINJE:  48189  2866
* =====
*
*                               Sum kostnader, 16-percentil:  45323
*                               Sum kostnader, 84-percentil:  51055
*****

```

```

*****
*
*   NSB NORD-NORGEBANEN           TUNNEL:      Ofotfjorden sør *
*
*   KOSTNADSMODELL                Fra km:      6600           *
*                                   Til km:      18800          *
*   Berdal Strømme a.s            Lengde:     12200   ekskl. *
*                                                                       påhugg *
*   =====
*                                   Enh.   S U M   Std. *
*                                   pris  KOSTNAD avvik *
*   Klasse Kostnadselement        Enhet Antall (beløp i 1000 kr) *
*-----
*   P   Påhugg                       stk      1     960     960     320 *
*
*   Q 1  Tunnel - enkel              m       5500    10.2    56100    3300 *
*   Q 2  Tunnel - middels            m       4000    12.6    50400    2800 *
*   Q 3  Tunnel - vanskelig          m       2700    17.8    48060    4320 *
*
*   Y 1  Baneteknisk - elektrisk    m         0     5.0         0         0 *
*   Y 2  Baneteknisk - diesel        m      12200    2.8    33916    2440 *
*
*   Z 2  Krysningsspor tunnel        stk         0  11600         0         0 *
*
*   DIV  Diverse                     ---         -     ---         0     --- *
*-----
*   SUM  KOSTNADER      Ofotfjorden sør TUNNEL      189436     6592 *
*-----
*                                   Sum kostnader, 16-percentil: 196028 *
*                                   Sum kostnader, 84-percentil: 205915 *
*****

```

```

*****
*
*   NSB NORD-NORGEBANEN           TUNNEL:      RØRBRU           *
*
*   KOSTNADSMODELL                Fra km:      18800           *
*                                   Til km:      22000           *
*   Berdal Strømme a.s            Lengde:      3200   ekskl.   *
*                                                                 påhugg   *
*   =====                       =====           *
*                                   Enh.   S U M   Std.   *
*                                   pris  KOSTNAD avvik  *
*   Klasse Kostnadselement        Enhet Antall (beløp i 1000 kr) *
*-----*-----*-----*-----*
*   P   Påhugg                      stk      0   960     0     0   *
*
*   Q 1  Tunnel - enkel              m        0   10.2    0     0   *
*   Q 2  Tunnel - middels            m        0   12.6    0     0   *
*   Q 3  Tunnel - vanskelig          m        0   17.8    0     0   *
*
*   Y 1  Baneteknisk - elektrisk     m        0    5.0    0     0   *
*   Y 2  Baneteknisk - diesel        m      3200    2.8   8896   640   *
*
*   Z 2  Krysningsspor tunnel        stk      0  11600    0     0   *
*
*   DIV  Diverse                      ---      -    ---  3200000  ---   *
*-----*-----*-----*-----*
*   SUM  KOSTNADER      RØRBRU      TUNNEL      3208896    xxx   *
*=====*=====*=====*=====*
*                                   Sum kostnader, 16-percentil: IRRELEVANT *
*                                   Sum kostnader, 84-percentil: IRRELEVANT *
*****

```

```

*****
*
*   NSB NORD-NORGEBANEN           TUNNEL:      Ofotfjorden nord *
*
*   KOSTNADSMODELL                Fra km:      22000          *
*                                   Til km:      27500          *
*   Berdal Strømme a.s           Lengde:      5500   ekskl. *
*                                                                       påhugg *
*   =====
*                                   Enh.   S U M   Std. *
*                                   pris  KOSTNAD avvik *
*   Klasse Kostnadselement      Enhet Antall (beløp i 1000 kr) *
*-----
*   P   Påhugg                    stk      1    960    960    320 *
*
*   Q 1  Tunnel - enkel           m      2000  10.2  20400  1200 *
*   Q 2  Tunnel - middels        m      2000  12.6  25200  1400 *
*   Q 3  Tunnel - vanskelig      m      1500  17.8  26700  2400 *
*
*   Y 1  Baneteknisk - elektrisk m        0    5.0     0     0 *
*   Y 2  Baneteknisk - diesel    m     5500   2.8  15290  1100 *
*
*   Z 2  Kryssningsspor tunnel   stk      0  11600     0     0 *
*
*   DIV  Diverse                 ---     -    ---     0     --- *
*-----
*   SUM  KOSTNADER                Ofotfjorden nordTUNNEL      88550  3236 *
*-----
*                                   Sum kostnader, 16-percentil:  91786 *
*                                   Sum kostnader, 84-percentil:  96640 *
*****

```

```

*****
*
*   NSB NORD-NORGEBANEN           Daglinje:   Evenes           *
*
*   KOSTNADSMODELL                Fra km:       0               *
*                                   Til km:       800            *
*   Berdal Strømme a.s            Lengde:       800 m       *
*
*   =====                       =====           *
*                                   Enh.   S U M   Std.   *
*                                   pris  KOSTNAD avvik  *
*   Klasse Kostnadselement        Enhet Antall (beløp i 1000 kr) *
*-----*-----*-----*-----*-----*-----*-----*
*   A 1  Planering - enkel          m      200    3.2    640    120   *
*   A 2  Planering - middels        m      150    5.2    780    120   *
*   A 3  Planering - vanskelig      m       50    8.5    425     65   *
*
*   B 1  Jernbanebru < 40m spenn    m      400    43    17200  2800   *
*   B 2  Jernbanekulvert            m        0     38         0     0     *
*
*   C 1  Vegomlegging               m      100    5.0     500    170   *
*   C 2  Kryssing (bru/kulvert)     stk     1   1600    1600    300   *
*
*   D 1  Innløsning/riving hus      stk     0     800         0     0     *
*   D 2  Innløsning/riving uthus    stk     0     55         0     0     *
*
*   Y 1  Baneteknisk - elektrisk    m        0     5.0         0     0     *
*   Y 2  Baneteknisk - diesel       m     800    2.8    2224    160   *
*
*   Z 1  Krysningsspor daglinje     stk     0   8100         0     0     *
*
*   DIV  Diverse                    ---     -     ---         0     ---   *
*-----*-----*-----*-----*-----*-----*-----*
*   SUM  KOSTNADER                 Evenes          DAGLINJE:    23369  2832  *
*-----*-----*-----*-----*-----*-----*-----*
*                                   Sum kostnader, 16-percentil:  20537  *
*                                   Sum kostnader, 84-percentil:  26201  *
*****

```



```
*****
* NSB NORD-NORGEBANEN          BANESTREKNING:      BALL.-EVE., RØRBRU *
*      BS-KOST                  Tot.dir.kost.:      3595115 (1000 kr) *
* Berdal Strømme a.s          Tot.std.avvik:      8504 (1000 kr) *
* =====*

```

Nr	Strekning	Type	Fra km	Til km	Lengde	S U M (1000 kr)	Std.avvik (1000 kr)
1	Børsvatnet	D	0	1000	1000	10240	761
2	Brattåsen	T	1000	2750	1750	26435	1081
3	Ballangen	D	2750	6600	3850	48189	2866
4	Ofofjorden sør	T	6600	18800	12200	189436	6592
5	RØRBRU	T	18800	22000	3200	3208896	640
6	Ofofjorden nord	T	22000	27500	5500	88550	3236
7	Evenes	D	27500	28300	800	23369	2832

NSB NORD-NORGEBANEN
KOSTNADSMODELL
Berdal Strømme a.s

Strekning	A 1 (m)	A 2 (m)	A 3 (m)	B 1 (m)	B 2 (m)	C 1 (m)	C 2 (stk)
Børsvatnet	750	250	0	0	0	250	1
Brattåsen							
Ballangen	930	2000	850	50	20	500	5
Ofofjorden sør							
RØRBRU							
Ofofjorden nord							
Evenes	200	150	50	400	0	100	1

NSB NORD-NORGEBANEN
KOSTNADSMODELL
Berdal Strømme a.s

D 1 (stk)	D 2 (stk)	P (m)	Q 1 (m)	Q 2 (m)	Q 3 (m)	Y 1 (m)	Y 2 (m)	Z 1 (stk)	Z 2 (stk)	DIVERSE (1000 kr)
1	2					0	1000	0		0
		2	1000	750	0	0	1750		0	0
4	5					0	3850	0		0
		1	5500	4000	2700	0	12200		0	0
		0	0	0	0	0	3200		0	3200000
		1	2000	2000	1500	0	5500		0	0
0	0					0	800	0		0

```
*****
HJELPE- *
KOLONNE *
Varians *
Sum: *
72310389 *
----- *
579625 *
1167725 *
8215114 *
43448400 *
409600 *
10472400 *
8017525 *
***** *
```

```

*****
*
*   NSB NORD-NORGEBANEN           TUNNEL:      Ofotfjorden   *
*
*   KOSTNADSMODELL                Fra km:      6600           *
*                                   Til km:      113750         *
*   Berdal Strømme a.s            Lengde:      107150 ekskl. *
*                                                                       påhugg   *
*   =====                       =====
*                                   Enh.   S U M   Std. *
*                                   pris  KOSTNAD avvik *
*   Klasse Kostnadselement        Enhet Antall (beløp i 1000 kr) *
*-----
*   P   Påhugg                      stk      1    960    960    320 *
*
*   Q 1  Tunnel - enkel              m      5000  10.2  51000  3000 *
*   Q 2  Tunnel - middels            m     50000  12.6  630000 35000 *
*   Q 3  Tunnel - vanskelig          m     52150  17.8  928270 83440 *
*
*   Y 1  Baneteknisk - elektrisk     m         0    5.0     0     0 *
*   Y 2  Baneteknisk - diesel        m    107150  2.8  297877 21430 *
*
*   Z 2  Krysningsspor tunnel        stk         0  11600     0     0 *
*
*   DIV  Diverse                     ---      -    ---  287720  --- *
*-----
*   SUM  KOSTNADER      Ofotfjorden  TUNNEL      2195827  93035 *
*=====
*                                   Sum kostnader, 16-percentil: 2288862 *
*                                   Sum kostnader, 84-percentil: 2428415 *
*****

```

```

*****
* NSB NORD-NORGEBANEN          BANESTREKNING:    BALL.-EVE., TUNNEL *
*      BS-KOST                  Tot.dir.kostn:      2304060 (1000 kr) *
* Berdal Strømme a.s          Tot.std.avvik:      93132 (1000 kr) *
* =====*
*                               S U M      Std.avvik *
* Nr Strekning      Type Fra km  Til km  Lengde  (1000 kr) (1000 kr) *
* -----*
* 1 Børsvatnet      D      0    1000   1000     10240     761 *
* 2 Brattåsen       T    1000  2750   1750     26435     1081 *
* 3 Ballangen       D    2750  6600   3850     48189     2866 *
* 4 Ofotfjorden     T    6600 113750 107150   2195827   93035 *
* 5 Evenes          D 113750 114550   800     23369     2832 *
* *****
    
```

NSB NORD-NORGEBANEN
KOSTNADSMODELL
Berdal Strømme a.s

Streknings	A 1 (m)	A 2 (m)	A 3 (m)	B 1 (m)	B 2 (m)	C 1 (m)	C 2 (stk)
Børsvatnet	750	250	0	0	0	250	1
Brattåsen							
Ballangen	930	2000	850	50	20	500	5
Ofotfjorden							
Evenes	200	150	50	400	0	100	1

NSB NORD-NORGEBANEN
KOSTNADSMODELL
Berdal Strømme a.s

D 1 (stk)	D 2 (stk)	P (m)	Q 1 (m)	Q 2 (m)	Q 3 (m)	Y 1 (m)	Y 2 (m)	Z 1 (stk)	Z 2 (stk)	DIVERSE (1000 kr)
1	2					0	1000	0		0
		2	1000	750	0	0	1750		0	0
4	5					0	3850	0		0
		1	5000	50000	52150	0	107150		0	287720
0	0					0	800	0		0

```

*****
HJELPE- *
KOLONNE *
Varians *
*
Sum: *
***** *
----- *
579625 *
1167725 *
8215114 *
***** *
8017525 *
***** *
    
```

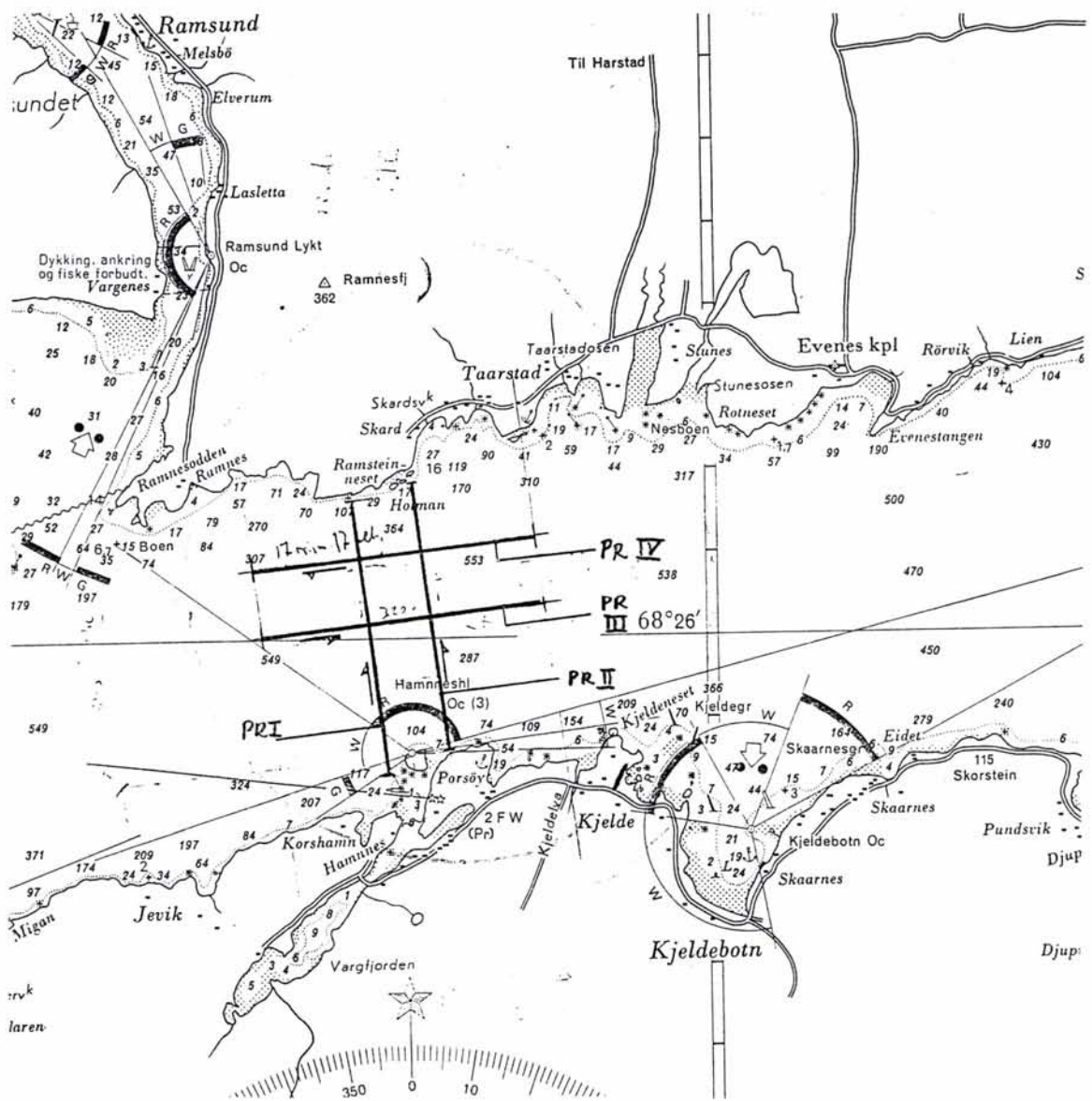
ORIENTERENDE BUNNKARTLEGGING MED EKKOLODD

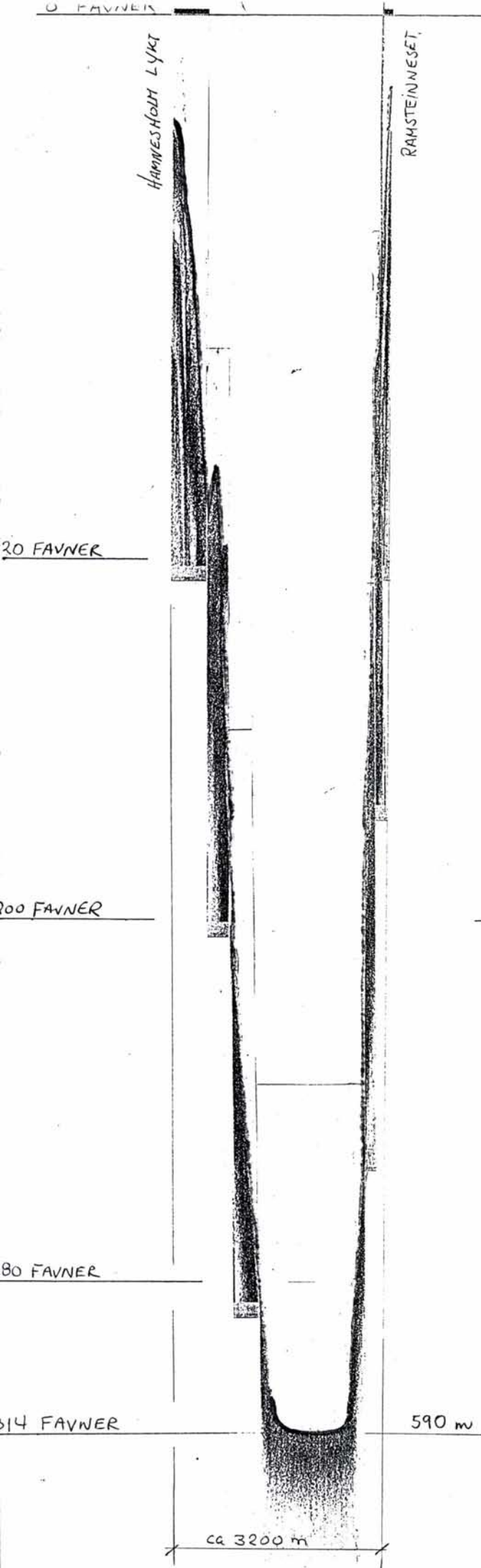
Innenfor prosjektet er det utført en orienterende bunnkartlegging med ekkolodd tilhørende en innleiet fiskebåt. Loddingen ble utført i uke 42/91 under ledelse av personell fra Berdal Strømme.

De undersøkte profiler er gjengitt nedenfor, inntegnet på utsnitt av sjøkart Tysfjorden og Ofotfjorden av 1959, M = 1:80.000.

Resultatene fra ekkoloddingen viser at det er gjennomgående 40-50 m dypere i dypålen enn sjøkartet angir.

Det understrekes at ekkoloddig IKKE gir pålitelige informasjoner om hvilke bunnforhold en har på det registrerte dyp.





PROFIL I TÅRSTAD.
Båtens fart ca. 6,0 knop.

0 FAVNER

BILAG 3-3

120 FAVNER

200 FAVNER

280 F

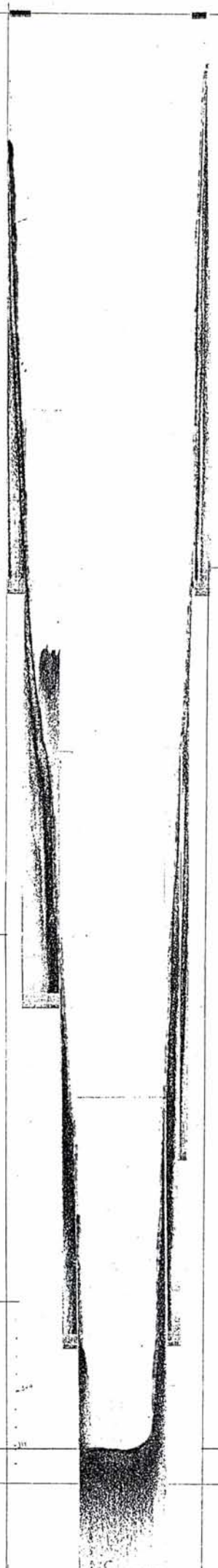
313 FAVNER

589 m

320 F

ca 3000 m

PROFIL II TÅRSTAD
Båtens fart ca. 6 knop.



FAVNER

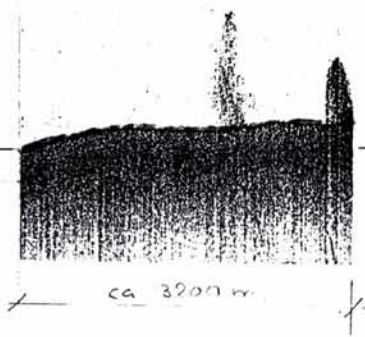
FAVNER

FAVNER

FAVNER

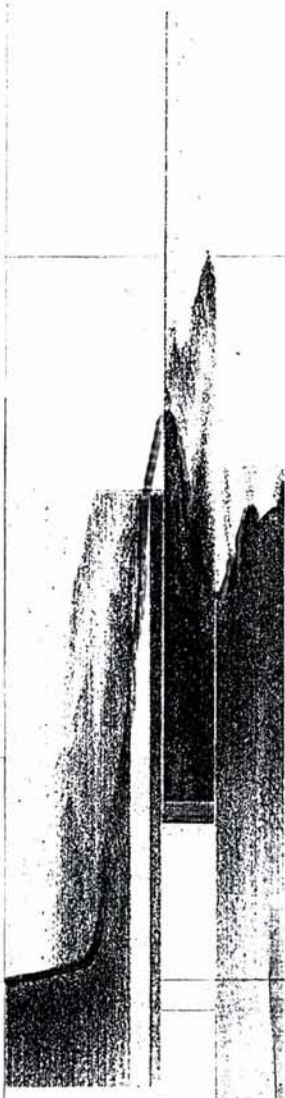
315 FAVNER

592m



ca 3200 m

PROFIL III (Tverrprofil) TÅRSTAD
Båtens fart ca. 6 knop.



316 FAVNER

594m

NB! Dette profilet er noe usikkert.
Årsaken er problemer med å se bunn
p.g. av mye fisk.

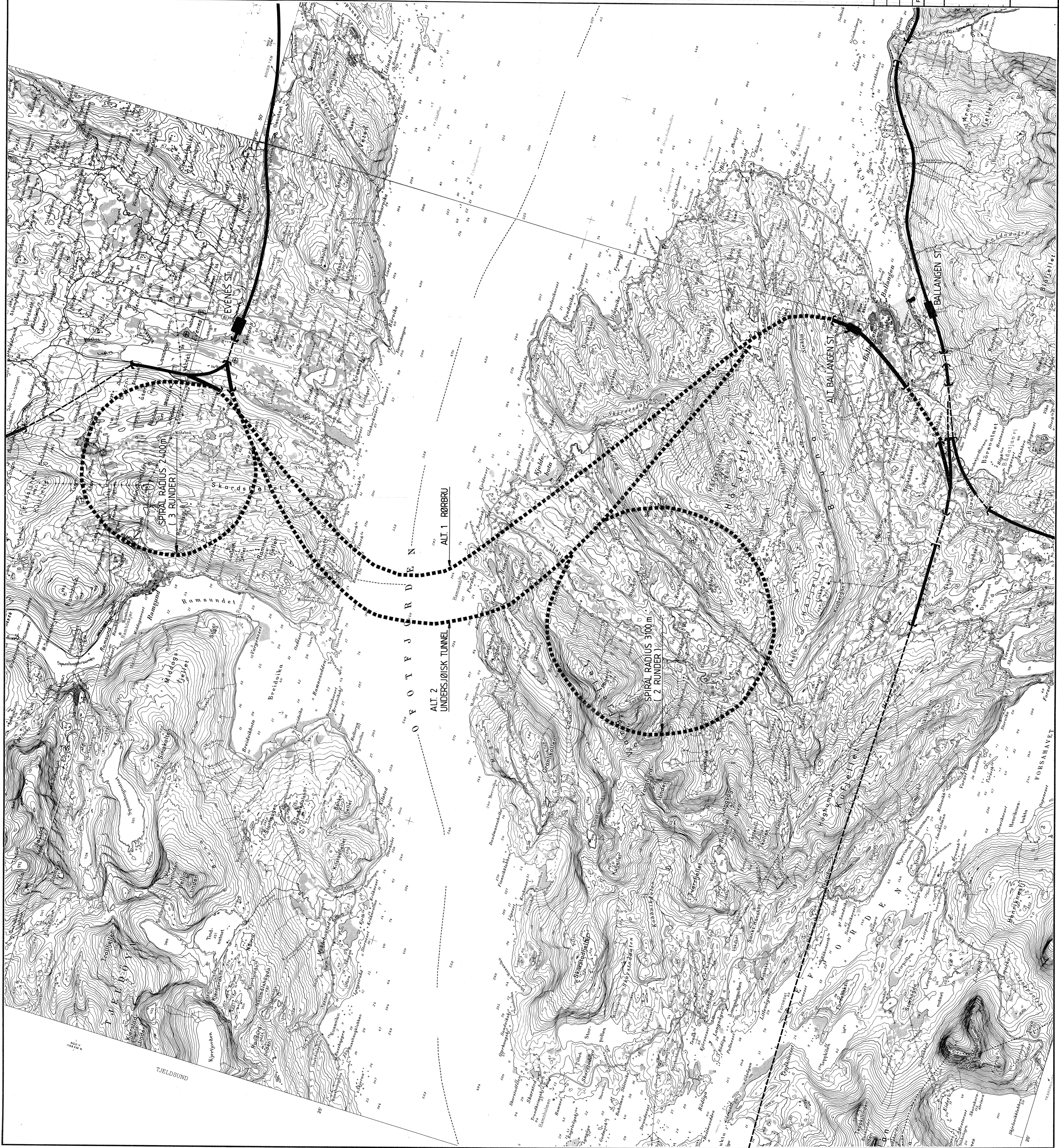
PROFIL IV (Tverrprofil) TÅRSTAD
Båtenes fart ca 6. knop.


TEGNFORKLARING :

- +—+—+—+ TRASE, DAGLINJE OG TUNNEL BALLANGEN-EVENES.
- +—+—+ TRASE, DAGLINJE OG TUNNEL ØVRIGE BANESTREKNINGER.

TRASE STANDARD

MAKSIMAL STIGNING $S_{maks.} = 13 ‰$
 MINIMUM HORIZONTAL KURVERADIUS $R_{min.} = 2400 \text{ m}$.



Rev.	Ant.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.
NSB NORD-NORGEBANEN PLANUTREDNING					
FORPROSJEKT 1.4.C					
BALLANGEN - EVENES					
			Tegn.	Ø.G.	
			Kont.	EBj	
			Godkj.	EBj	
			Dato	22.10.91	
			Målestokk	1:50000	
			Prosj. nr.	23469	
			Tegn. nr.		
			BILAG 1		
					
Berdal Strømme					
Rådgivende Ingeniører					

Jernbaneverket

Biblioteket

JBV



09TU03856

71594489