

NORD-NORGEBANEN - SUPPLERENDE UNDERSØKELSER
RAPPORT

1. Innledning.

I forbindelse med behandlingen av Statsbanenes budsjett for 1982 tok Samferdselskomiteén opp spørsmålet om en avklaring av grunnlaget for bygging av Nord-Norgebanen nordover fra Fauske til Tromsø og Harstad. Stortinget vedtok å bevilge 3 mill. kr til geologiske undersøkelser m.v. for å få nærmere vurdert tunneler og linjeføring gjennom bebyggelse som kan virke inn på kostnadsoverslagene.

Samferdselsdepartementet ba NSB utarbeide en disposisjonsplan for anvendelse av bevilgningen. NSB la frem en plan som forutsatte vurdering av flere delprosjekter med usikre kostnadsoverslag - hovedsakelig tunnelarbeidene, linjeføring over sjøgrunn og de fiite store broene over Skjomen, Beisfjorden, Rombaken og Tjeldsundet.

Begrunnelsen for dette forslag var den tvil som var ytret fra kompetent hold med hensyn til holdbarheten av NSB's foreløpige overslag for tunnelprosjektene og de store tekniske problemene som knytter seg til jernbanebruer av større lengde og vanskelighetsgrad enn vanlig. NSB forutsatte å benytte private konsulentfirmaer for en vesentlig del av oppgaven. Samferdselsdepartementet hadde ingen innvendinger til NSB's opplegg for disse undersøkelser.

Ett år senere, høsten 1982, bevilget Stortinget ytterligere 1 mill. kr til Nord-Norgebanestudiene. Disse pengene skulle sørge for en tilfredsstillende avslutning av de igangværende undersøkelser. Dernest skulle de brukes til slike supplerende undersøkelser som NSB måtte finne ønskelig. Tettstedsundersøkelser var spesielt nevnt. Denne tilleggsbevilgningen gjorde det bl.a. også mulig å undersøke hvilke fysiske miljøkonsekvenser et slikt anleggsprosjekt vil få i Nordland og Troms.

Kostnadsoverslaget i NSB's prosjekt av 1976 var grovt og summarisk kalkulert. Noe annet var ikke mulig på grunn av sterkt tidspres og liten disponibel arbeidskraft for prosjektet på det aktuelle tidspunkt. Den foreliggende undersøkelse, som bygger på geologiske og geotekniske studier i marken og anleggstekniske vurderinger på grunnlag av seneste tekniske erfaringer, gir et vesentlig sikrere kostnadsoverslag for prosjektet.

NSB

Hovedadministrasjonen

Biblioteket



Undersøkelserne vedrørende broene er utført av konsulentfirmaet Taugbøl og Øverland A/S, mens de øvrige undersøkelser er utført av firmaene Ingeniør A.E. Berdal A/S (geologi/anleggsteknikk) og Sivilingeniør Ottar Kummeneje (geoteknikk) i fellesskap.

Taugbøl og Øverlands arbeid har foruten studier av forskjellige brotypers egnethet og kostnader også omfattet vurderinger av risiko for påkjørsel av bropillarer med større skip og hvilke tiltak/kostnader som kan komme på tale hvis risikoen vurderes som stor.

Det sentrale i Berdal/Kummenejes arbeid har vært studier og vurderinger av fjellets geologi og egnethet for tunneldrift og undersøkelser og vurderinger av løsmassers geotekniske egenskaper som byggegrunn samt anleggstekniske vurderinger.

Hovedforutsetningen for tunnelarbeidene har vært konvensjonell drift, altså sprengning, men også fullprofilboring er vurdert.

Mellom Fauske og Narvik er både ytre og indre linje vurdert og kostnadsberegnet.

Som alternativ til de fire store broene er undersjøiske tunneler vurdert og - der de er funnet mulige (Rombakken og Tjeldsundet) - kostnadsberegnet.

De engasjerte konsulentene har lagt frem et fullstendig revurdert kostnadsoverslag for samtlige planeringsarbeider og bruer, dvs. for hele baneprosjektets (inkl. stasjonsområdenes) underbygning.

Til disse arbeidene har det medgått ca. 3,5 mill. kr av de til sammen bevilgede 4,0 mill. kr.

Den siste halve mill. kr er nå disponert for en undersøkelse av de fysiske miljøkonsekvenser. Denne undersøkelsen som ventes avsluttet ved årsskiftet 83/84 inkluderer et tettstedsanalyse som et engasjert konsulentfirma - Hålogaland Plankontor i Harstad - vil utføre i samarbeide med NSB.

I de overslag vi legger frem i denne rapporten, er det ikke medtatt noen såkalte "grønne kostnader", bortsett fra at det etter konsulentenes egen oppfatning er tatt rimelige hensyn til natur og miljø ved valg av traséer for anleggsveier og plassering av steintipper samt ved valg av metoder for etterbehandling av alle skjærings- og fyllingsskråninger.

2. Resultatene av konsulentarbeidene.

2.1 Geologi og geoteknikk.

2.1.1. Tunnelfjellet.

Berggrunnen langs banetraséen har en relativt komplisert oppbygging både med hensyn til bergartstyper og -formasjoner. I hovedtrekk står man overfor en rekke kaledonske fjelldekker av ulike bergartsenheter samt enkelte grunnfjellsmassiver.

Bergartsfordelingen er i grove trekk som følger:

Granitt og gneis (grunnfjell)	27%
Kaledonske sedimentbergarter	66%
Kaledonske eruptivmasser	7%
	<hr/>
	100%

Bergartenes egenskaper med hensyn på tunneldrift vurderes gjennomgående som middels gode til gode.

Grunnfjellsforekomstene granitt og gneis anses å ha gode egenskaper.

De kaledonske sedimentbergartene er variable (glimmergneiser, glimmerskifre, fyllitter, marmor), og det kan ventes betydelige variasjoner når det gjelder brukbarheten for tunneldrift. Hovedtrekket vurderes imidlertid som godt.

De kaledonske eruptivmassene (gabbro, granitt, dioritt) ventes å ha tilsvarende gode egenskaper som granitt.

Sikringsbehov.

Grunnfjellsbergartene antas stedvis å kreve relativt omfattende sikringsarbeid. Dette skyldes primært store bergtrykk med fare for sprakefjell.

De kaledonske sedimentbergartene medfører erfaringsmessig moderate sikringsbehov. Problemer med vannlekkasjer i marmorforekomster påregnes.

De kaledonske eruptivmassene er vanskelig å forhåndsbedømme. Det kalkuleres med sikringstiltak av middels omfang.

2.1.2. Løsmassene.

Det er overveiende sparsomt med løsmasser langs banestrekningen.

Fordeling, oppbygging og mengde av ulike typer løsmasser varierer med beliggenheten i forhold til fjorder/daler og i forhold til øvre marine grense.

Innerst i de større fjordarmene og i enkelte dalfører forefinnes sand- og grusavsetninger i til dels store mektigheter. Disse avsetningene vil generelt ikke avstedkomme stabilitets- eller fundamenteringsmessige problemer.

Under den marine grense finnes flere steder leire. De leiravsetninger som ventes å få størst betydning for linjeføringen, forekommer hovedsakelig i eller i forlengelsen av fjordbotner eller fjordavgreninger. Kvikkleirer forekommer, men i beskjeden utstrekning.

Den dominerende jordart i strøkene mellom fjordarmer og dalfører er bunmorene. Denne regnes generelt som problemfri.

Det kalkuleres med en del stabiliserende tiltak for å sikre linjeføringen over bløte leire- og myrområder.

2.1.3. Rasfarevurderinger.

Når 30 km av banens trasé vurderes å være utsatt for skred, hovedsakelig snøskred.

Linjen er forsøkt plassert med hensyn på lavest mulig sikringskostnader. Dette har resultert i at enkelte rasutsatte dalstrekninger er unngått ved at banen er valgt lagt i tunneler utenfor dalen.

Det kalkuleres med betydelige kostnader til ulike sikrings tiltak. Aktuelle tiltak vil være rasoverbygg, bremsekjegler, ledemurer, fangvoller etc.

Som kriterium ved skredsikringsvurderinger, har man tatt utgangspunkt i et visst sikkerhetsnivå: Sikring skal foretas når sannsynligheten for ras over linjen er større enn 10% pr. år, dvs. 1 ras i løpet av en 10-årsperiode.

2.2. De store broene.

For å få et sikrere kostnadsoverslag for de 4 største broene på Nord-Norgebanen, ble firma Taugbøl & Øverland A/S engasjert for å foreta en vurdering og kostnadsberegning av disse broene. Firmaet har levert 5 rapporter, en rapport med forstudie og kostnadsberegning for hver bru, og en rapport som omhandler påseilingsrisiko og mulige sikrings tiltak for broene. Sistnevnte rapport er lagt til grunn for studiene av hver enkelt brokryssing.

Skjomen jernbanebru.

Brua er forutsatt ca. 100 m syd for den eksisterende veibro. Det er foreslått en hengebro med 570 m spennvidde. Ved denne løsningen er det ingen risiko for påseiling av bro eller pilærer.

Alternativt ble delvis vurdert en skråkabelbro, men dette ble ikke fullført innenfor tids- og kostnadsrammen for undersøkelsen. Konsulenten tilrår at også skråkabelbro eventuelt blir vurdert videre for å fastslå om en slik løsning kan bli billigere enn en hengebro.

For den foreslåtte hengebro over Skjomen antar konsulenten et tidsbehov på 6 år for detaljprosjektering og bygging.

Kostnadsoverslag,

ekskl. merverdiavgift, grunnerverv og jernbanespor:

- Grunnundersøkelser, prosjektering, byggeledelse og byggekontroll:	26 mill. kr
- Entreprisekostnader:	282 " "
Sum	310 mill. kr

Beisfjord jernbanebro.

Broen er forutsatt ca. 80 m syd for den eksisterende veibro. Det er foreslått en 1238 m lang bro med 26 spenn bygget i betong, med 17 m fri seilingshøyde. Det er grunne farvann og ingen risiko for påseiling av større fartøyer.

For detaljprosjektering og bygging antas et tidsbehov på 4 år

Kostnadsoverslag,

ekskl. merverdiavgift, grunnerverv og jernbanespor:

- Grunnundersøkelser, prosjektering byggeledelse og byggekontroll:	9 mill. kr
- Entreprisekostnader:	68 " "
Sum	77 mill. kr

Rombaken jernbanebro.

Etter vurdering av forskjellige traséalternativ er broen foreslått øst for den eksisterende veibro. Dette har som konsekvens at flere høyspentledninger må legges om. Kostnader for dette er anslått av Narvik kommunale elektrisitetsverk og NVE-Statskraftverkene, og er tatt med i den etterfølgende kostnadsoppstilling.

Det er for tiden ubetydelig skipstrafikk til Rombaksbotn. Dersom denne situasjon legges til grunn for vurdering av en brokryssing er det unødvendig å ta hensyn til risiko for påseiling av større fartøyer. Seilløpet er imidlertid vanskelig, og dersom fjorden i fremtiden vil bli trafikkert av store fartøyer, vil slik risiko oppstå. Forholdene på stedet tilsier at det beste tiltak mot påseilingsrisiko er å anvende en brokonstruksjon med stor seilingsbredde.

Den eksisterende veibro har en spennvidde på 325 m og et seilløp med fri høyde 40,5 m begrunnet av tidligere planer om malmhavn i indre Rombaken. Havnedirektøren krevet i 1959 en fri høyde på 30 m for veibroen. For jernbanebroen er det av så vel økonomiske som miljømessige grunner ønskelig å redusere den fri høyde i seilløpet i forhold til veibroen.

Det er utarbeidet 2 alternative forslag til jernbanebro med forskjellige seilløp.

Alternativ "Betongbjelkebro" er vurdert ut fra dagens situasjon uten nevneverdig skipstrafikk, og er forutsatt

med en fri seilhøyde på 30 m. og fri bredde på 95 m. Broen er i sin helhet 700 m lang med 10 spenn av forskjellig lengde og forutsettes bygget etter "fritt-frembygg-metoden".

For detaljprosjektering og bygging antas et tidsbehov på 4½ år.

Kostnadsoverslag for betongbjelkebro,

ekskl. merverdiavgift, grunnerverv og jernbanespor:

- Grunnundersøkelser, prosjektering, byggeledelse og byggekontroll	9 mill. kr
- Entreprisekostnader	57 " "
- Flytting av høyspentlinjer	8 " "
	<hr/>
	74 mill. kr

Dersom en eventuell fremtidig skipstrafikk medfører en uakseptabel risiko for påseiling av den foran nevnte betongbjelkebro, foreslås at det bygges en bro med bredere seilløp. For dette tilfelle er utarbeidet en alternativ "Skråkabelbro" med 325 m fritt spenn, det samme som for den eksisterende veibro. Med så stor åpning vil risiko for påseiling av større fartøyer være liten. Skråkabelbroen foreslås med fri seilhøyde på 32,5 m. Inkl. sidespenn er den samlede brolengde ca. 800 m.

For evt. detaljprosjektering og bygging antas det samme tidsbehov som for betongbjelkebroen.

Kostnadsoverslag for skråkabelbro,

ekskl. merverdiavgift, grunnerverv og jernbanespor:

- Grunnundersøkelser, detaljprosjektering, byggeledelse og byggekontroll	15 mill. kr
- Entreprisekostnader	118 " "
- Flytting av høyspentlinjer	8 " "
	<hr/>
Sum	141 mill. kr

Tjeldsundet jernbanebro.

Broen er foreslått å krysse Tjeldsundet fra Fjelldal til Sandtorg. Kystdirektoratet har krevet et seilløp på 41 m fri høyde og 110 m fri bredde. Det er stor skipstrafikk i Tjeldsundet av til dels ganske store fartøyer. Selv om seilløpet er karakterisert som forholdsvis lett, er det likevel risiko for påseiling av broens pilarer.

På grunn av bl.a. topografi og grunnforhold er en betongbjelkebro ansett å være den billigste brotype. Den foreslåtte broen har en samlet lengde på 2230 m fordelt på 36 spenn.

Brovidspennet er 140 m langt og tilfredsstillende overfor krav til seilløp.

Broen er vurdert for tre alternative utførelser:

Alt. 1. Pilarene dimensjoneres ikke for påseiling.

Alt. 2. Pilarene dimensjoneres for å kunne motstå krefter fra påseiling.

Alt. 3. Pilarene dimensjoneres ikke for påseiling, men beskyttes av steinfyllinger (kunstige øyer).

For alle alternativ antas et tidsbehov for detaljprosjektering og bygging på 4,5 år.

Kostnadsoverslag,

ekskl. merverdiavgift, grunnerverv og jernbanespor:

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Grunnundersøkelser, prosjektering, byggeledelse/kontroll	15	17	15
Entreprisekostander			
- for bro og piler	140	160	140
- for steinfyllinger	0	0	15
Sum, millioner kr	155	177	170

På grunn av den store skipstrafikk i Tjeldsundet må en bro bygges etter enten alternativ 2 eller 3. Det må bemerkes at det ikke er undersøkt om steinfyllinger som foreslått for alt. 3 vil kunne gjennomføres av hensyn til seilløp, tidevannstrømmer m.m.

Undersjøiske kryssinger.

Oppdraget til konsulentene Berdal/Kummeneje ble utvidet til også å omfatte studier av mulige undersjøiske tunneler som alternativ til de 4 brokryssinger. Slike tunneler er det bygget flere av, bl.a. Vardø-tunnelen og Kårstø-tunnelen. For nærmere grunnundersøkelser ble Noteby A/S engasjert som underkonsulent.

På grunn av meget stor dybde til fjell vil en tunnel under Skjomen være urealistisk. På grunn av jernbanetraséens innføring i Narvik måtte også en tunnel under Beisfjord utelates. Det vil imidlertid være realistisk å bygge tunneler under Rombaken og Tjeldsundet.

Tunnel under Rombaken.

Tunnelen vil gå under fjorden omtrent på samme sted som en bro vil krysse over. Tunnelen vil ligge ca. 120 m under havoverflaten. For å komme ned til den forutsatte dybde kreves lange tunneler, slik at den samlede tunnellengde

blir ca. 21,6 km. Kostnadene for en slik tunnel er vurdert til 363 mill. kr ekskl. merverdiavgift.

Til sammenligning kommer den tilsvarende trasé "på land" med 7 km daglinje og 15,6 km tunnel, til sammen 22,6 km, som er anslått å koste 259 mill. kr ekskl. merverdiavgift pluss kostnadene for bro over Rombaken:

		Undersjøisk tunnel	Bru betong	Bru skråkabel
Tunnel	mill. kr	363	-	-
Daglinje/tunnel	"	-	259	259
Bro	"	-	74	141
Sum ekskl. m.v.a.	mill.kr	363	333	400
Sum inkl. m.v.a.	"	416	382	458

Vi har trukket den konklusjon at slik forholdene er i dag uten nevneverdig skipstrafikk i Rombak og uten at det er sannsynlig at slik trafikk vil oppstå, velges alternativ "Betongbjelkebro". Dersom det ved en overordnet vurdering fastslås at det likevel skal tas hensyn til en mulig fremtidig skipstrafikk i Rombak, vil en tunnelloøsning være å foretrekke fremfor en skråkabelbro.

Tunnel under Tjeldsund.

Tunnelen vil gå under sundet omtrent på det samme sted som en bro vil krysse over. Tunnelen vil ligge ca. 85 m under havoverflaten, og total lengde vil bli ca. 12,6 km. Kostnaden for en slik tunnel er vurdert til 222 mill. kr ekskl. merverdiavgift.

Til sammenligning kommer den tilsvarende trasé "på land" med 7,9 km daglinje og 4,8 km tunnel, til sammen 12,7 km som er anslått å koste 108 mill. kr ekskl. merverdiavgift pluss kostnaden for bro over Tjeldsundet:

		Undersjøisk tunnel	Bru alt. 1	Bru alt. 2	Bru alt. 3
Tunnel	mill. kr	222	-	-	-
Tunnel/Daglinje	"	-	108	108	108
Bro	"	-	155	177	170
Sum ekskl. m.v.a.	mill.kr	222	263	285	278
Sum inkl. m.v.a.	"	254	301	327	319

Av dette fremgår at en tunnelloøsning i alle tilfelle vil bli billigst.

Som følge av dette har vi valgt å benytte tunnel-alternative

Dette har imidlertid som konsekvens at den planlagte Tjeldsund stasjon blir beliggende i Gausvik, ca. 4 km lenger nord enn tidligere forutsatt.

2.3. Traséendringer.

I løpet av konsulentenes arbeid har det blitt foretatt en del traséendringer, særlig hva angår tunnelstrekninger. Disse endringer er vesentlig begrunnet av geologiske og anleggstekniske forhold, i den hensikt å redusere de totale kostnader. Endringene består dels i flytting av tunneltraséer for å unngå vanskelige geologiske partier eller vanskelige påhuggsteder, og dels i at påfølgende korte tunneler er slått sammen til lengre sammenhengende tunneler. Dessuten er linjen lagt i tunnel forbi enkelte rasutsatte partier.

Disse forandringer har ført til at den totale linjelengde er forkortet med ca. 10 km, mens tunnellengden er øket med 18 km. Dertil kommer 8 km økning i tunnellengden som følge av valget av tunnel under Tjeldsundet, slik at samlet tunnellengde er øket med 26 km i forhold til den tidligere prosjekterte linje.

De største traséomlegginger finnes på strekningen mellom Hellemobotn og Æfjordbotn på strekningen Fauske - Narvik, der flere tunneler er slått sammen til lange sammenhengende tunneler. Flere vanskelige påhuggsteder i utilgjengelig terreng er dermed unngått, og denne del av linjen er forkortet med ca. 7 km.

2.4. Indre linje.

Konsulentene har vurdert bygging av "indre linje" mellom Fauske og Narvik. Indre linje om Skjombotn grener av fra "ytre linje" i Sørfjord i Tysfjord, og er ca. 60 km lang. Den består av 4 tunneler (Isfjell tunnel 24,8 km, Skjomen tunnel 5,7 km, Sandviksfjell tunnel 15,0 km og Beisfjord tunnel 11,5 km), til sammen 57,0 km og ca. 3,0 km daglinje. Det er regnet med bergtrykksproblemer i samtlige tunneler.

Kostnadene for indre linje er kalkulert til 1070 mill. kr ekskl. merverdiavgift.

For den tilsvarende trasé av ytre linje (som er 1,3 km lengre) er planeringsarbeidene kalkulert til 676 mill. kr ekskl. merverdiavgift, pluss kostnadene til broer over Skjomen (310 mill. kr) og Beisfjord (77 mill. kr), til sammen 1063 mill. kr ekskl. merverdiavgift.

Øvrige kostnader spor, elektro m.v. er til sammen omtrent det samme for de to alternativer, slik at forskjellen i byggekostnader er ca. 7 mill. kr ekskl. merverdiavgift (ca. 8 mill. kr inkl. merverdiavgift) mer for indre linje enn for ytre linje.

Indre linje ble opprinnelig lansert ut fra antagelsen om at denne kunne bygges vesentlig billigere enn ytre linje. Konklusjonen på de undersøkelser som nå er utført er at denne antagelsen ikke er riktig, og at indre linje sann-

synligvis vil bli noe dyrere enn ytre linje.

På grunnlag av dette har vi lagt alternativ ytre linje til grunn for det totale kostnadsoverslag.

2.5. Anleggstekniske vurderinger.

2.5.1. Fremdrift og byggetider.

Anleggsarbeidene forutsettes gjennomført etter anerkjente og gjennomprøvde metoder ved hjelp av konvensjonell, moderne maskinutrustning. De totale arbeider er delt opp i arbeidsavsnitt som forutsettes utført som entrepriser på grunnlag av vanlig åpen anbudskonkurranse i et marked med normalt tilbud og etterspørsel på entreprenørarbeider.

Det er forutsatt at tunnelarbeidene utføres ved 2-skifts arbeidsdrift og at arbeidene for øvrig utføres på normal dagtid.

Bestemmende for den ut fra tekniske hensyn kortest mulige byggetid for prosjektet Nord-Norgebanen er det lengste tunnelavsnittet mellom Fauske og Narvik. Konsulentene konkluderer med at det innenfor et tidsrom på 7 3/4 år er mulig å utføre samtlige planerings- og broarbeider på Nord-Norgebanen.

For alternativet indre linje vil den tilsvarende anleggstid bli knapt 10 år.

I tillegg til disse tidene kommer den tid det vil ta å fullføre sporarbeider etc., anslagsvis 1 år.

Forut for anleggsarbeidene regner konsulentene med at det vil trenes ca. 2 år til forundersøkelser, prosjektering og anbudsutarbeidelse.

Konsulentene understreker imidlertid at gjennomføring av anleggsarbeider i den størrelsesorden og innenfor den tidsramme det her er tale om, vil kreve en etter norske forhold meget høy innsats av menneskelige og maskinelle ressurser. Konsulentenes vurderinger - spesielt kostnadsoverslagene - er basert på den antagelse at omfanget av anleggsarbeider ikke vil påvirke konkurransesituasjonen entreprenørene imellom og derved prisnivået og at det er tilstrekkelig og tilfredsstillende tilgang på alle de ressurser som kreves.

Konsulentene anbefaler at disse forholdene blir grundig studert og vurdert før så omfattende anleggsarbeider eventuelt blir satt igang innenfor et så kort tidsrom.

2.5.2. Forholdet mellom konvensjonell tunneldrift og fullprofilboring.

Konsulentene har vurdert i hvilken grad det langs banetraséen forekommer bergarter som med dagens teknologi er så godt egnet for fullprofilboring at denne metoden kan konkurrere med konvensjonell sprengning.

Fullprofilboring er i større grad enn konvensjonell tunneldrift avhengig av bergmassenes materialtekniske egenskaper.

Fordelene ved fullprofilboring av jernbanetunneler ser ut til å være

1. Raskere fremdrift.
2. Jevnere tunneloverflate og dermed mindre sikringsbehov.

Totaløkonomisk (ekskl. renter i byggetiden) ser det imidlertid ut til at det bare er lange tunneler i lett borbare bergarter som ligger på grensen til å kunne konkurrere med konvensjonell sprengning i dag.

Konsulentenes konklusjon er forsiktig: Lange tunneler i skiferbergarter synes økonomisk å kunne fullprofilbores. Glimmerskifer er den av de lett borbare bergarter som i noe omfang forekommer langs traséen. Den lange Isfjell tunnel på indre linje mellom Fauske og Narvik peker seg positivt ut.

Det er imidlertid også en del korte og middels lange tunneler i skiferbergarter både mellom Fauske/Narvik (ytre linje) og mellom Narvik/Tromsø som følger etter hverandre med relativt korte daglinjer imellom hvor det muligens også vil vise seg økonomisk med fullprofilboring.

Den største fordelen ved fullprofilboring av jernbanetunneler i dag synes imidlertid å være tidsbesparelsen. Konsulentene antyder en besparelse på 3-4 år i anleggsperioden for alternativet indre linje mellom Fauske og Narvik, 2-3 år for ytre linje. En slik forkortelse av byggetiden er selvfølgelig et moment av stor betydning når alternativenes totale kostnader inkl. renter i byggetiden skal stilles opp.

Men enda viktigere er det å merke seg at den tekniske og økonomiske utvikling av fullprofilboremaskiner går klart i retning av boring i stadig hardere bergarter med større tverrsnitt slik at fullprofilboring på lengre sikt kan bli den gunstigste drivemetode for tunnelene på Nord-Norgebanen.

3. Overslag.

3.1 Konsulentenes byggeoverslag for underbygning.

Konsulentene Berdal og Kummenéje har sammenfattet sine undersøkelser, vurderinger og kostnadsoverslag i tre rapporter med bilag.

Kostnadene er beregnet både for entreprenørarbeider og for byggherrens arbeider for prosjektering, byggeledelse og byggek kontroll. I oppstillingen nedenfor har vi imidlertid slått sammen entreprenørkostnadene og byggherrens kostnader slik at én sum framkommer på hver post. Prisnivået er 1983, og beløpene er eksklusiv merverdiavgift.

	Fauske Narvik	Narvik Tromsø	Bjerkvik, Harstad ¹⁾	Totalt
Tunneler	1 736	1 172	550	3 458
Åpen linje inkl. rassikr.	522	1 021	203	1 746
Mindre broer og veikryss	132	327	68	527
Sum, mill. kr	2 390	2 520	821	5 731

1) Gjelder for tunnel under Tjeldsundet.

Kostnadene for de store broene er tatt med i avsnitt 2.2.

3.2 NSB's vurdering og korrigerings av konsulentenes overslag.

NSB har gått grundig igjennom de tekniske forutsetninger og prisvurderinger som ligger til grunn for konsulentenes kostnadsoverslag.

Vi har bare funnet fire forhold som vi ser åpenbare grunner til å korrigere.

Det første er konsulentenes tekniske forutsetninger for utførelsen av løsmasseskjæringene. Korreksjonene våre gjelder både skjæringsprofilen og den antatt gjennomsnittlige dybde av frostsikringslaget i bunnen.

Det andre er konsulentenes antagelse av omfanget av behov for rassikring langs traséen. Denne antagelsen er basert på et notat fra Norges Geotekniske Institutt. NSB's egne fagfolk mener at dette notatet er for pessimistisk og anbefaler at i alle fall rasoverbygget i Lavangsdalen tas ut av overslaget og at billigere metoder velges.

Det tredje er en uoverensstemmelse mellom den valgte bro-løsning over Rombaken og de planeringsarbeider som

Alle tre er forutsatt på begge sider, disse var i tillegg på
et tidligere vedtatt forslag.

Det fjerde er det forhold at konsulentenes pris for posten
åpen planering gjelder for en trasé som ikke er forsøkt
optimalisert, dvs. tilpasset terrenget best mulig. En
slik optimalisering, som er et ganske stort arbeid, utføres
normalt i en senere prosjektfase med mer detaljert plan-
legging. I konsulentrapporten er det også påpekt at en
slik optimalisering vil kunne føre til en reduksjon av
kostnadene.

NSB har allerede nå under vurderingen av konsulentens over-
slag, bl.a. ved detaljstudier av kart og profiler for en
del av traséen, anslått størrelsen på en slik mulig kostnads
reduksjon. Vi har kommet frem til at det må være forsvarlig
å forvente at en optimalisering av traséen minst
vil kunne gi 15-20% besparelse på posten åpen planering.
I overslaget er det regnet med en besparelse på ca.
300 mill. kr inkl. merverdiavgift.

Disse fire korreksjoner gir følgende fradrag i konsulentene
kostnadsoverslag ekskl. merverdiavgift.

	Fauske Narvik	Narvik Tromsø	Bjerkvik Harstad	Totalt
Løsmasseskj.	17	85	11	113
Rassikring	-	71	-	71
Planering v/Rombak.	-	14	-	14
Optimalisering	85	170	30	285
Totalt, mill. kr	102	340	41	483

3.3. NSB's kostnadsoverslag.

Vi har satt opp et totalt byggeoverslag for de tre
delstrekningene av Nord-Norgebanen.
Overslaget bygger på de kostnadstall konsulentene har
lagt fram. Vi har imidlertid foretatt de korreksjoner
som er nevnt i avsnitt 3.2.

NSB's fagavdelinger har kalkulert kostnadene for
overbygningen (sporet) og elektrokostnader (kabler,
sikringsanlegg, telefonanlegg og belysning), og anslått
kostnader for grunnverv og stasjonsanlegg (kostnadene
for planering av stasjonsområdene er med i konsulentenes
tall for åpen linje, og kostnadene for stasjonenes elektro-
anlegg (telefon, belysning, sikringsanlegg) er med i poster
for elektrokostnader). Utgifter til evt. elektrifisering
er ikke medtatt. Videre er anslått kostnadene for NSB's
hovedadministrasjon og for Riksrevisjonen. Disse kostnader
er i likhet med kostnadene for prosjektering, byggeledelse
og kontroll fordelt forholdsvis på de enkelte hovedposter.

Øverslag som viser de enkelte hovedposter er satt opp i bilag 1 - 4. Det fremgår av dette at kostnadene blir:

Fauske - Narvik:	3450 mill. kr inkl. merverdiavgift.
Narvik - Tromsø:	3040 " " " "
Bjerkvik - Harstad:	1110 " " " "
<hr/>	
Totalt:	7600 mill. kr inkl. merverdiavgift.

3.4. NSB's tidligere overslag.

NSB utarbeidet i 1976 et grovt og summarisk kalkulert kostnadsoverslag for Nord-Norgebanen. Dette ble brukt i Norsk Samferdselsplan og senere i Ribu-utvalgets innstilling.

For sammenligningens skyld er dette tidligere overslag korrigert til prisnivå 1983. Korrigeringen bygger på indekser for kostnadsstigning på de enkelte delposter, oppgitt av NSB's økonomiavdeling. Det priskorrigerede overslag er tatt med i bilag 1 - 4. Også i dette overslag er kostnadene for prosjektering, byggeledelse, Hovedadministrasjonen og Riksrevisjonen fordelt forholdsvis på de enkelte hovedposter. Som det fremgår av bilagene er summene for det priskorrigerede overslag slik:

Fauske - Narvik:	2560 mill. kr inkl. merverdiavgift
Narvik - Tromsø:	2250 " " " "
Bjerkvik - Harstad:	1190 " " " "
<hr/>	
Totalt:	6000 mill. kr inkl. merverdiavgift

3.5. Sammenligning mellom konsulentenes kostnadstall og NSB's priskorrigerede 1976-overslag.

Det nye kostnadsoverslag for Nord-Norgebanen blir etter dette på 7600 mill. kr, dvs. 1600 mill. kr (27%) høyere enn overslaget av 1976.

Prosjektgrunnlagene for disse overslagene er ikke helt identiske. Tunnelandelen er øket, den totale strekningslengden er redusert, traséen er av tekniske grunner omlagt noen steder og tunnelloosning er valgt istedenfor bro ved kryssingen av Tjeldsundet.

Økningen i kroner er størst for posten tunneler. Konsulentenes tunnelpris er beregnet til 16,5 mill. kr pr. km (inkl. merverdiavgift), mens NSB hadde antatt 14,5 mill. kr pr. km, dvs. en forskjell på 15%. Når man også tar hensyn til den øking av tunnellengde som bearbeidingen av prosjektet har medført, innebærer dette at tunnelposten har øket med ca. 870 mill. kr eller ca. 28%.

Innørgen av erkjenningsprosessen på 1976 er et resultat av de grundige undersøkelser av berggrunnen som nå er foretatt. NSB hadde også i 1976 kontakt med ekstern geologisk ekspertise, men det var dengang bare mulig å foreta relativt overfladiske og skjønnsmessige vurderinger.

Til orientering gjengir vi en klassifiseringstabell fra konsulentrapporten:

Type berg	Sikringsomkostninger i % av sprengn.pris.
Meget godt	0 - 5
Godt	5 - 15
Brukbart	15 - 50
Dårlig	50 - 200
Meget dårlig	Større enn 200

Sammenlignet med denne tabellen hadde NSB i 1976 antatt at fjellet i gjennomsnitt var "godt" (ca. 10%) mens det etter konsulentenes undersøkelser faller i klassen "brukbart" (ca. 30%).

Posten åpen planering har øket med 800 mill. kr. Uoverensstemmelsen skyldes vesentlig den ulike grad av tid og ressurser til gjennomgåelse i de to prosjekteringsfaser.

For posten store broer (Skjomen, Beisfjorden, Rombaken og Tjeldsundet) var NSB's overslag i 1976 høyere enn det konsulentene nå har kommet frem til. Totalt for disse fire broene lyder NSB's priskorrigerede 76-overslag på 960 mill. kr. mens konsulentenes 83-tall er 740 mill. kr, dvs. en reduksjon på ca. 30%. Som nevnt foran er imidlertid en av disse broene, Tjeldsundet bro, erstattet med en undersjøisk tunnel i det reviderte prosjekt og posten "store broer" i overslaget som nå legges frem blir 528 mill. kr inkl. merverdiavgift.

4. Eventuell koordinering av anleggene for Nord-Norgebanen med en gassledning gjennom Nord-Norge.

Statoil og Norsk Hydro har uavhengig av hverandre vurdert gassledningsprosjektet, men bare Statoil (Taugbøl & Øverland) har sett litt på om det kan oppnås anleggsmessige besparelser ved å samordne lednings-/baneprosjektene.

For å oppnå en samordning er det nødvendig at det skjer en tilpassing og et samarbeid på alle trinn i planlegging og utførelse. Det er ikke tale om noen felles trasé. Det vil fysisk være to separate anlegg hvor man må ta gjensidig hensyn til hverandres krav til sikkerhet. Besparelsen vil vesentlig ligge i reduserte rigg-, atkomst- og administrasjonskostnader. Det er antydning en total besparelse på 300-600 mill. 1982-kr. Det høyeste tallet gjelder for det tilfellet at de to prosjektene utføres samtidig eller følger svært tett etter hverandre i tid,

det laveste tallet hvis det blir et markert tidsoverhold mellom anleggsperiodene. Det er ikke mulig å si noe i dag om hvordan en slik besparelse vil fordøle seg på henholdsvis bane- og ledningsprosjektet. På den andre siden, hvis de to anleggene drives samtidig uten koordinering kan det oppstå skadevirkninger, bl.a. i form av høyere anbudspriser. Kostnadene i Statoil-rapporten er basert på et marked med likevekt mellom tilbud og etterspørsel av entreprenør-tjenester. I et marked med lav aktivitet kan det oppnås ca. 10% lavere pris, mens det i et stramt marked kan hende at anbudsprisen vil ligge 10-20% høyere.

P.g.a. den store usikkerhet som er knyttet til mulighetene for besparelse ved en eventuell koordinering av anleggene for Nord-Norgebanen og en gassledning, er det i dette kostnadsoverslaget sett bort fra en slik besparelse.

5. Konklusjon.

Overslagspostene planering og broer som utgjør mellom 80 og 90% av totaloverslaget og som åpenbart er de mest usikre postene, har ved de nå utførte konsulentarbeider fått en grundig gjennomgang. Dette gjelder spesielt postene tunneler og store broer. Konsulentene betrakter de overslag de har lagt frem som temmelig sikre, og NSB har ikke noe grunnlag for å ha et avvikende syn på det.

Når det gjelder den økede tunnelandel, er de forhold som har forårsaket økningen, så godt begrunnet at NSB på det nåværende planstadium ikke vil antyde noen reduksjoner.

Hva de igangværende miljøundersøkelser vil kunne føre til av fordyrende tiltak, er det umulig å spå noe om. De direkte kostnadsøkninger for prosjektet som følge av slike tiltak vil være sterkt avhengig av hva man vil betrakte som "nødvendig".

Stortinget og Departementet har ønsket et sikrere kostnads-overslag for prosjektet Nord-Norgebanen. Ingen kostnads-overslag er helt sikre, og et høyt kostnadstall er ikke nødvendigvis sikrere enn et lavt. F.eks. er det lavere kostnadstallet for posten store broer som vi nå har kommet frem til, sikrere enn det opprinnelige høyere tallet.

Sikkerheten i et overslag er avhengig av den arbeids-innsatsen som ligger bak det. Både etter NSB's og konsulentenes oppfatning er det overslag som nå legges frem betydelig sikrere enn det opprinnelige 1976-overslaget, dvs. det er nå grunn til å forvente betydelig mindre avvik oppover eller nedover fra overslagstallet enn i 1976.

KOSTNADSOVERSLAG NORD-NORGEBANEN

Sammenligning mellom NSB's tidligere overslag (priskorrigert) og nytt overslag. Kostnadene for prosjektering, byggeledelse, Riksrevisjonen og NSB's Hovedadministrasjon er tatt med i de enkelte poster.

SAMMENDRAG

	NSB's tidligere overslag, korrigert til prisnivå 1983	Nytt overslag prisnivå 1983
	km	km
Total lengde	477	467
herav tunnel	214	240
åpen linje	263	227
	mill. kr	mill. kr
Grunnerverv	36	36
Planering:		
Tunnel	2696	3458
Åpen linje inkl. rassikring	583	1287
Store broer	837	461
Øvrige broer og veikryss	206	529
Overbygning (sporet)	536	524
Stasjoner	100	100
Elektro	244	232
	5238	6627
Merverdiavgift 14,6% og avrunding	762	.973
SUM	6000	7600

KOSTNADSOVERSLAG NORD-NORGEBANEN

Sammenligning mellom NSB's tidligere overslag (priskorrigert) og nytt overslag. Kostnadene for prosjektering, byggeledelse, Riksrevisjonen og NSB's Hovedadministrasjon er tatt med i de enkelte poster.

FAUSKE - NARVIK

	NSB's tidligere overslag, korrigert til prisnivå 1983	Nytt overslag prisnivå 1983
	km	km
Total lengde	184	177
herav tunnel	103	113
åpen linje	81	64
	mill. kr	mill. kr
Grunnerverv	6	6
Planering:		
Tunnel	1286	1736
Åpen linje inkl. rassikring	196	423
Bro over Skjomen	179	310
" " Beisfjord	167	77
Øvrige broer og veikryss	69	133
Overbygning (sporet)	207	199
Stasjoner	26	26
Elektro	94	101
	2230	3011
Merverdiavgift 14,6% og avrundning	330	439
SUM	2560	3450

KOSTNADSOVERSLAG NORD-NORGEBANEN

Sammenligning mellom NSB's tidligere overslag (priskorrigert) og nytt overslag. Kostnadene for prosjektering, byggeledelse, Riksrevisjonen og NSB's Hovedadministrasjon er tatt med i de enkelte poster.

NARVIK - TROMSØ

	NSB's tidligere overslag, korrigert til prisnivå 1983	Nytt overslag prisnivå 1983
	km	km
Total lengde	213	211
herav tunnel	81	88
åpen linje	132	123
	mill. kr	mill. kr
Grunnerverv	21	21
Planering:		
Tunnel	991	1172
Åpen linje inkl. rassikring	289	688
Bro over Rømbakken	179	74
Øvrige broer og veikryss	103	328
Overbygning (sporet)	240	237
Stasjoner	47	47
Elektro	96	84
	1966	2651
Merverdiavgift 14,6% og avrundning	284	389
SUM	2250	3040

KOSTNADSOVERSLAG NORD-NORGEBANEN

Sammenligning mellom NSB's tidligere overslag (priskorrigert) og nytt overslag. Kostnadene for prosjektering, byggeledelse, Riksrevisjonen og NSB's Hovedadministrasjon er tatt med i de enkelte poster.

BJERKVIK - HARSTAD

	NSB's tidligere overslag, korrigert til prisnivå 1983	Nytt overslag prisnivå 1983
	km	km
Total lengde	80	79
herav tunnel	30	39
åpen linje	50	40
	mill. kr	mill. kr
Grunnerverv	9	9
Planering:		
Tunnel	419	550
Åpen linje inkl. rassikring	98	176
Bro over Tjeldsund	312	0
Øvrige broer og veikryss	34	68
Overbygning (sporet)	89	88
Stasjoner	27	27
Elektro	54	47
	1042	965
Merverdiavgift 14,6% og avrunding	148	145
SUM	1190	1110