

**Samfunnsøkonomisk analyse av bru
over Beitstadsundet**

Knut Ingar Westeren



Høgskolen i Nord-Trøndelag
Arbeidsnotat nr 110

Steinkjer 2000

Samfunnsøkonomisk analyse av bru over Beitstadsundet

Knut Ingar Westeren



Høgskolen i Nord-Trøndelag

Arbeidsnotat nr 110

Avdeling for samfunn, næring og natur

ISBN 82-7456-228-3

ISSN 0808-1468

Steinkjer 2000

Forord

Våren 2000 ble HiNT ved undertegnede kontaktet av Nord-Trøndelag fylkeskommune og Verran kommune fordi det var ønske om å få utført en oppgradering av samferdselsrapporten fra 1984 om indre Trondheimsfjordområdet. Det aktuelle temaet var nå å gjennomføre en nytte/kostnadsanalyse av lav bru over Beitstadsundet ved Rambergholmen. Resultatene av en slik oppdatert analyse foreligger her.

Til dette arbeidet ble det opprettet en prosjektgruppe med representasjon fra Nord-Trøndelag fylkeskommune, Verran kommune, Vegkontoret i Nord-Trøndelag og Steinkjer kommune. Prosjektgruppen har hatt to møter og kommet med innspill til utredningsarbeidet. Videre har Hågen Venn, Arild Norheim og Magne Joar Vandvik, alle ved Vegkontoret i Nord-Trøndelag, bidratt med opplysninger. Erik Amdal og Roar Norvik ved Vegkontoret i Sør-Trøndelag har gitt bistand i beregningsarbeidet. En takk for all hjelp.

Steinkjer, desember 2000

Knut Ingar Westeren

Prosjektleder

Innhold

Forord

1	Innledning	1
2	Forutsetninger for beregningene i dette prosjektet	1
2.1	Brukostnader	1
2.2	Trafikkprognoser	2
3	Nærmere om bruk av nytte/kostnadsanalyser i samferdselssektoren	6
4	Forutsetninger på prosjektnivå	9
5	Resultater	11
	Referanser	16
	Vedlegg 1	17

SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE AV BRU OVER BEITSTADSUNDET

1. Innledning

I 1984 ble det utarbeidet en regional analyse av indre Trondheimsfjordsområdet med utgangspunkt i kommunene Verran, Mosvik og Leksvik (Westeren 1984). Formålet med den analysen var å lage en nytte/kostnadsanalyse av bru over/tunnel under Beitstadsundet og bru over Skarnsundet. I tillegg ble det beregnet hvilke regionale ringvirkninger en forbedret kommunikasjonssituasjon i indre Trondheimsfjordsområdet ville gi. Som kjent er brua over Skarnsundet nå bygd og rapporten om regional analyse av indre Trondheimsfjordområde var en viktig del av beslutningsgrunnlaget for bygging av Skarnsundbrua, og spesielt på det samfunnsøkonomiske området. Fra Nord-Trøndelag Fylkeskommune, Verran kommune og Steinkjer kommune er det et ønske om å få gjennomgått beregningene av bru over Beitstadsundet på nytt. Mange av de forutsetninger som lå til grunn for beregningene i 1984 har nå endra seg og det er interessant å få vurdert den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av en slik forbindelse på nytt.

2. Forutsetninger for beregningene i dette prosjektet

2.1 Brukostnader

Statens Vegvesen i Nord-Trøndelag har på forespørsel lagd kostnadsvurderinger for tre alternativer for bru over Beitstadsundet og alternativene er hengebru, fritt-frambygg og bjelkebru. I vedlegg 1 finner vi et brev fra Statens Vegvesen, Nord-Trøndelag Vegkontor datert 20.12.2000 som inneholder et notat med kostnadsvurderinger samt skisser for alternativene hengebru og fritt-frambyggsamt og oversiktskart for prosjektet. Trasèen for brua er i hovedsak den samme som i prosjektet fra 1984, se tegning i vedlegg 1. Kostnadsoverslaget bygger på en antatt seilingshøyde under brua på 20 m. I brevet fra Nord-Trøndelag Vegkontor (se vedlegg 1) konkluderes det med at det er alternativene med fritt-frambygg og bjelkebru som er aktuelle og at det i den samfunnsøkonomiske analysen benyttes brukostnad på 120 mill. kr. (i år 2000 prisnivå) med en usikkerhet på +25/-10 mill. kr. (eller +20/-10%).

Tabell 1. Kostnadsoverslag for bygging av bru over Beitstadsundet (Ved Rambergholmen)

Kostnad bru	120 mill. kr.
Fylling over Lillesundet	6 mill. kr
Tilstøtende veg på Sør-Beitstadsida	5 mill. kr.
Sum bruinvesteringer	131 mill. kr
Opprusting av veg fra Sætervika/Sør-Beitstad til Steinkjer	60 mill. kr.
Sum investeringskostnader for prosjektet	191 mill. kr.

Dette er det alternativ som vil bli kalt lav bru (seilingshøyde 20 meter) og opplysningene er i år 2000-prisnivå.

I tillegg må det skje en opprusting av fylkesvegene i Sør-Beitstad fra Sætervika til Steinkjer. Dette er en strekning på omlag 15 km, og med en kostnad på kr 4000 per meter (2000-prisnivå), så blir dette en investeringskostnad på 60 mill.kr. Totale investeringskostnader for hele prosjektet i 2000-prisnivå blir dermed 191 mill. kr.

I utredningen fra 1984 ble det ikke regnet som aktuelt med bompenger/avgiftsbelastning for en forbindelse over Beitstadsundet via Rambergholmen da tidsbesparelsen i forhold til alternativ trase (via Hjellbotn) er relativt liten, det vil si om lag 11 minutter med bil.

2.2 Trafikkprognoser

I tilknytning til beregningene fra 1984 ble det gjennomført trafikkundersøkelser av SINTEF og det ble beregnet et ÅDT-tall (ÅDT = ÅrsDøgnTrafikk) for 1983 på 930 kjøretøyer som passerer Hjellbotn fra Rv. 720. På grunnlag av opplysninger om hvor kjøretøyene kommer fra og hvor de skal beregnet SINTEF at det ville være fordelaktig for en viss andel av denne trafikken å benytte bru over Beitstadsundet. Denne andelen ble beregnet til 63% av årsdøgntrafikken. Vi har ikke nyere opplysninger, men det er heller ikke grunn til å tro at kjøremønstret har endret seg radikalt de siste åra slik at vi fortsatt velger å bruke denne andelen. Trafikktall fra Statens Vegvesen, Nord-

Trøndelag for 1998 viser en ÅDT-trafikk på 1100 kjøretøyer som passerer Hjellbotn. Fordelingene av kjøretøyer på typer ble foretatt av SiNTEF i 1983 og resultatene var følgende:

Tabell 2. Fordeling av trafikk fra Verran som passerer Hjellbotn

Lett bil	91,7%
Lastebil	6,6%
Vogntog	1,5%
Buss	0,2%

Statens Vegvesen i Nord-Trøndelag har prognoser for trafikkveksten på strekningen den aktuelle strekningen ved Hjellbotn og tallene er som følger:

Tabell 3 Trafikkvekst Verran - Steinkjer i %.

	Lette biler	Tunge biler	Busser
1998	2,0	2,0	2,0
1999	3,2	3,2	3,2
2000	1,3	1,6	1,6
2030	1,3	1,6	1,6

De opplysninger som er vist ovenfor er lagt inn i nytte/kostnadsberegningene av dette prosjektet og må sies å være et lavt anslag for den trafikkutvikling som kan forventes uten at det gjennomføres spesielle tiltak.

I alle nytte/kostnadsanalyser må man formulere et alternativ 0 basert på nåværende situasjon og et alternativ 1 som er det utbyggingsprosjekt som analyseres. I dette tilfelle er:

Alternativ 0: Tyngdepunkt i Verran kommune - Hjellbotn - Steinkjer

(nåværende reiserute)

Alternativ 1: Tyngdepunkt i Verran kommune Ramberg - Sætervika - Steinkjer

(Alternativ med bru over Beitstadstadsundet fra Ramberg til Sætervika)

Reiseruter og avstander framgår av tabell 4.

Tabell 4. Reiseruter avstander og tidsforbruk for Alternativ 0 og Alternativ 1.

	Avstand i km	Beregnet tidsforbruk i minutter
Tyngdepunkt i Verran kommune - Malm sentrum	2,899	2,83
Malm - Steinkjer sentrum	30,855	26,52
Sum Alternativ 0	33,754	29,35
Tyngdepunkt i Verran kommune - Ramberg	2,040	1,99
Ramberg - Sætervika	2,000	1,72
Sætervika Steinkjer sentrum	16,700	15,17
Sum Alternativ 1	20,740	18,88
Differanse Alt. 1 - Alt. 0	13,014	10,47

For å sammenligne dagens situasjon (Alternativ 0) med brualternativet (Alternativ 1) er det beregnet et gjennomsnittlig startpunkt for reiser fra Verran til Steinkjer. Dette er kalt "Tyngdepunkt i Verran kommune". Dette er en beregningsstørrelse som er funnet ved å ta veid gjennomsnitt av hvor alle utreiser fra Verran til Steinkjer starter.

Beregningene er gjennomført med et felles prisnivå for år 2000 og år 2000 er lagt inn som tenkt byggestart for prosjektet. En normal byggetid for et slikt prosjekt er 2 år og det er derved antatt at oppstartsår og sammenligningsår for de to alternativene er år 2002. I de fleste transportøkonomiske prosjekter blir det lagt inn en forutsetning om at en veiutløsning gir en engangsøkning i trafikken i åpningsåret. Alle de endringer som gir en fordel for innbyggerne i den forstand at trafikksystemet blir kortere/billigere, fører normalt sett til at noen nye personer begynner å bruke dette alternativet i det år det settes i verk. Dette kalles engangsøkning og i mange transportøkonomiske analyser antas den til å være enten 40% av trafikken eller 25% av trafikken. Disse to tallene ble brukt i analysen fra 1984 og ble kalt høyt og lavt alternativ for trafikktutviklingen.

Siden dette har det kommet flere analyser hvor det er gjort en etterprøving av antagelser i tilknytning til prosjekter på transportsektoren, og det ser ut som om lavt alternativ er mest realistisk. Derfor har vi brukt det i dette prosjektet. I analysen fra 1984 la man til grunn som

forutsetning for trafikkutviklingen i **lavt alternativ** en engangsøkning på 25% og en årlig økning i trafikken på 2% etter at den nye forbindelsen var åpnet. I de beregninger som presenteres her legges til grunn en engangsøkning i nyskapt trafikk på 25% og en årlig vekst på fra 1,3 til 1,6% i trafikken avhengig av kjøretøytype.

Man kan stille seg spørsmålet om man i det hele tatt skulle regne med en engangsøkning av trafikken i dette prosjektet. Det er mulig at en engangsøkning på 25% er i meste laget siden dette prosjektet dreier seg om en innkorting av en vegstrekning som allerede eksisterer. På den annen side annen side er det lite tvil om at en viss engangsøkning vil det bli. Vi velger derfor å bruke 25% siden dette er det tall som i andre prosjekter er brukt som lavt alternativ. Dette gir en trafikkutvikling slik det framgår av tabell 5 og 6.

Tabell 5. Trafikkresultater for Alt. 1, ikke medregnet engangsøkning (fra EFFEKT 5)

Fra	Til	År	ÅDT i en retning			
			Lette	Tunge	Busser	SUM
Tyngdepunkt Verran	Steinkjer sentrum	2002	341	30	1	372
Tyngdepunkt Verran	Steinkjer sentrum	2005	354	32	1	387
Tyngdepunkt Verran	Steinkjer sentrum	2010	378	34	1	413
Tyngdepunkt Verran	Steinkjer sentrum	2015	403	37	1	441
Tyngdepunkt Verran	Steinkjer sentrum	2020	430	40	1	472
Tyngdepunkt Verran	Steinkjer sentrum	2025	458	44	2	504
Tyngdepunkt Verran	Steinkjer sentrum	2026	464	44	2	510

Tabell 6. Forutsetninger og beregninger av nyskapt trafikk (fra EFFEKT 5)

Nyskapt trafikk - Trafikk og nytte

Tilbake

Prosjekt 1 Veg -Bru Vegnett 1 Beitstad

Nyskapt strøm 1 Nyskapt trafikk Fra g.pkt 1 Til g.pkt 2

Nyskapt trafikk (ÅDT)				
	År	Lette	Tunge	Busser
▶	2002	159.0	14.0	1.0
	2003	3.2	3.2	3.2
	2030	1.3	1.6	1.6
*				

ÅDT
 % endring pr år

Retningsfordeling			
Periode	Beskrivelse	% med	% mot
▶	Gjennomsnittssituasjonen	50	50

Nytte (1000 kr/år)

Prisnivå 1999

Lette, i arbeid 2429

Lette, øvrig 810

Tunge 214

Busser, i arbeid 0

Busser, øvrig 0

3. Nærmere om bruk av nytte/kostnadsanalyser i samferdselssektoren

I samfunnsøkonomiske analyser av større samferdselsprosjekter som det å bygge ei bru slik at man korter inn på kjørelengde, så er utgiftene til prosjektet vanligvis rimelig greie å tallfeste lik investeringskostnadene ved å bygge prosjektet. Når det gjelder andre konsekvenser av et prosjekt og særlig de momenter som kommer inn som det vi kan kalle samfunnets inntektsside av prosjektet så deles det ofte opp på følgende måte i et samferdselsprosjekt:

- Framkommelighet
- Tidskostnader
- Kjøretøyers driftskostnader
- Nytte av nyskapt trafikk
- Trafikksikkerhet
- Ulykkeskostnader
- Miljø
- Støy og lokal luftforurensing

- Andre prissatte konsekvenser

For å lage en total samfunnsøkonomisk kalkyle om hvordan alle disse kostnadselementene spiller inn har Statens Vegvesen utviklet et analyseprogram som kalles Effekt 5 (Statens Vegvesen 1995). Det er en stor fordel å bruke dette programmet for da blir resultatene sammenlignbare med andre typer samferdselsprosjekter. Dette programmet legger også inn standardtall for mange kostnadssatser og andre størrelser. Når det gjelder tidskostnader, er beregningssystemet i grove trekk slik at man deler opp i hvilke reisehensikter trafikkantene har og dette dreier seg om reiser i arbeid, reiser til/fra arbeidssted og øvrige reiser (i hovedsak fritidsreiser). I Effekt 5 ligger det en standard prosentfordeling for hvilke typer reiser vi gjennomfører. I tilknytning til undersøkelsen fra 1984 ble det i trafikkteellingen også registrert gjennomsnittlig personbelegg etter reisehensikt og dette framgår av tabell 7. I Effekt 5 modellen ligger det inne en gjennomsnittlig fordeling av personbelegg per kjøretøy som er de tall man bruker om man ikke har andre opplysninger. I dette prosjektet har vi faktiske og grundige tellinger. Vi vurderer det som den bedre å bruke gamle, men nøyaktige tall for den strekningen det dreier seg om, enn nyere tall basert på et gjennomsnitt for landet.

Tabell 7. Reisehensikt og gjennomsnittlig personbelegg for Verran - Steinkjer

Reisehensikt	Gjennomsnittlig personbelegg
Reiser i arbeid	1,40
Reiser fra/til arbeid	1,50
Øvrige reiser	2,31

I modellen Effekt 5 ligger det inne hvilke satser (kostnadstall) man sett ut fra et samfunnsmessig synspunkt skal legge til grunn når reisetida mellom to steder kortes ned. I korthet kan man si at om en trafikkutbygging gir store reduksjoner for personer som reiser i arbeid eller som reiser fra og til arbeid, så sparer samfunnet penger og dette framkommer på inntektssida i nytte/kostnadsanalysen. Mer i detalj om hvordan dette regnes ut og hvilke satser som brukes framgår av:

Håndbok-140, Konsekvensanalyser, metodikk for beregning av prissatte konsekvenser - brukerveiledning Effekt 5 (Statens Vegvesen 1995).

Sparte tidskostnader ble beregnet i analysen fra 1984 og er også beregnet i dette prosjektet basert på Effekt 5 modellen, og prinsippene er i hovedsak de samme.

Den neste faktoren som regnes som en samfunnsmessig inntekt ved en forkorting av en reisestrekning, er kjøretøyers driftskostnader. Eksemplet er at når et vogntog med tømmer som uansett må fra Steinkjer og til Verran kan spare inn 13 km ved å kjøre over bru over Beitstadvfjorden i stedet for å kjøre rundt Hjellbotn, så er dette en inntekt i samfunnsmessig forstand. Her foretas beregningene på prinsipielt samme måten ved at man fordeler på de forskjellige kjøretøytyper og i Effekt 5 ligger det distanseavhengige kostnader for de forskjellige kjøretøytyper.

Vi har vært inne på hvordan man kan vurdere nyskapt trafikk og i Effekt 5 ligger det en egen beregningsmodul som gir anslag for nytten som nyskapt trafikk av en forbedring av samferdselssystemet. Dette er en noe mer komplisert analyse, og framgangsmåten er beskrevet i brukerveiledningen Effekt 5. I dette prosjektet har vi fulgt standardprosedyrene for å gjøre slike beregninger.

Trafikksikkerhet verdsettes også i samfunnsmessig forstand på den måten at om vi reduserer kjørelengden mellom to steder, så antas det at antall ulykker går ned tilsvarende. Det ligger i Effekt 5 modellen standardsatser for hva de forskjellige typer ulykker koster samfunnet. I mer detaljerte analyser er det også mulig å beregne hvilke samfunnsmessige besparelser man gjøre med for eksempel med en utbygging av gang- og sykkelveier. Dette vil redusere ulykkesfrekvensene uten at man gjøre noe med veilengdene.

I dette prosjektet har vi lagt inn helt enkle forutsetninger i den forstand at siden veistrekningen i Alternativ 1, sammenlignet med Alternativ 0 reduseres med 13 km, så reduseres ulykkene tilsvarende. Det er neppe tvil om at de investeringskostnader som er regnet med for opprusting av veien fra Sætervika til Steinkjer vil bedre veistandarden og derved redusere ulykkesrisikoen på denne strekningen, men dette er ikke tatt inn i beregningene. Det er lagt inn som forutsetning at hastigheten på veien fra Sætervika til Steinkjer ikke endres etter at utbedring av veien er foretatt.

Det er også mulig å ta inn i nytte/kostnadsanalysen en vurdering av effektene av støy og lokale luftforurensning. I dette prosjektet har vi forutsatt at støy og lokal luftforurensning ikke blir forskjellig for de to alternativene.

Vedlikehold av vei inngår også som et element i beregningene. I denne analysen så blir det regnet ut hvilke besparelser man får ved å vedlikeholde 13 km mindre vei, på den annen side må brua vedlikeholdes og det er spesielle satser for å regne ut dette. Standardtall for vedlikehold ligger i modellen.

4. Forutsetninger på prosjektnivå

I en nytte/kostnadsanalyse som denne så er det slik at investeringsutgiften (inklusive byggelånsrenter) for å bygge brua påløper i tilknytning til selve investeringsarbeidene og regnes å forfalle på åpningsdagen for brua. De samfunnsmessige nytteeffektene som sparte tidskostnader, sparte driftskostnader for kjøretøyer, nytte av nyskapt trafikk, reduserte ulykkeskostnader og redusert vedlikehold skjer hvert år etter at brua er åpna og i det tempo som trafikktviklingen viser. Ståsted for beregningene, (eller det år man neddiskonterer til), er i dette prosjektet satt til år 2002, og det vi gjør er å beregne den samfunnsmessige netto inntektsstrøm som da skjer i år 2002, 2003, 2004 og fram til den beregningsperiode som anses som relevant for når prosjektet utgår.

I nytte/kostnadsanalyser av samferdselsprosjekter av dette omfang velger man å bruke 25 år eller 40 år som tidshorisont for prosjektet. Jo flere år man betrakter som beregningsperiode i prosjektet, jo større blir de samfunnsmessige inntektene, men det er slik at ett år langt ute i framtida teller mindre enn ett år nær opp til investeringstidspunktet på grunn av kalkulasjonsrenten (diskonteringsrenten). I analysen fra 1984 er det foretatt alternative beregninger for 25 og 40 år, noe som var vanlig på den tiden. I dette prosjektet bruker vi kun 25 år siden dette nå er vanlig og mest anerkjent. Når det gjelder valg av kalkulasjonsrente så har Finansdepartementet utferdiget et rundskriv R-14/99 hvor det er gitt beskjed om hvilken kalkulasjonsrente som skal brukes (Finansdepartementet 1999):

"Den risikofrie diskonteringsrenten (kalkulasjonsrenten) fastsettes som en langsiktig risikofri realrente før skatt. På dette grunnlaget settes størrelsen på den risikofrie diskonteringsrenten til 3,5% pr år. Finansdepartementet vil oppdaterte den risikofrie diskonteringsrenten over tid for å fange opp langsiktige endringer i rentenivået."

Videre er det i rundskrivet fra Finansdepartementet gitt beskjed om at det skal gis risikotillegg etter en bestemt tabell. Et prosjekt som dette, som går ut på å bygge ei bru, ansees for å være et prosjekt

med lav risiko. Som en illustrasjon er det foretatt beregninger i denne analysen for et alternativ med $3,5\% + 0,5\% = 4\%$ realrente. Det er slik at Statens Vegvesen har gitt som sitt generelle syn at man bør bruke en kalkulasjonsrente på 5% i prosjekter av denne typen. Det er derfor beregnet resultater med 5% kalkulasjonsrente og dette er hovedalternativet siden dette samferdselsprosjektet skal kunne sammenlignes med andre.

Resultatet av analysene vil bli påvirket av hvilken kalkulasjonsrente som benyttes. En relativt sett høy kalkulasjonsrente gir mindre verdi for inntekter som kommer langt fram i tid. En relativt sett lav realrente gir en større verdsetting av inntekter som kommer langt fram i tid. I analysen fra 1984 hvor det ble brukt en kalkulasjonsrente på 7% og 5%.

I nytte/kostnadsanalyser blir det nå pålagt i samme rundskriv som nevnt overfor fra Finansdepartementet at man skal legge inn en spesiell skattefaktor. Dette begrunnes med at statlige tiltak skal inkludere kostnadene ved skattefinansiering. Denne skattekostnaden settes til 20 øre per krone. Grunnlaget for beregning av skattekostnaden er tiltakets nettovirkning for offentlig budsjetter, det vil si det offentlige finansieringsbehovet. Begrunnelsen for dette kravet finner vi i økonomisk teori hvor det kan vises at (grovt sagt) beskatning til et formål i offentlig regi reduserer den samfunnsøkonomiske effektivitet. At denne reduksjonen settes til 20 øre pr krone kan nok virke noe tilfeldig og er et yndet debattema på samfunnsøkonomiske forskerkonferanser. Den ordning vi har i Norge er at Finansdepartementet har i rundskrivs form gitt beskjed om hvilken skattefaktor som skal brukes. Dette innebærer likebehandling av alle offentlige prosjekter og innføring av skattefaktor kan dermed ikke sies å være noe problem. Det som dette fører til er at investeringene i felles prisnivå i sammenligningsåret multipliseres opp med 1,2, slik det framgår av utskriften av beregningsresultatene for prosjektet, se tabellene 8, 9 og 10.

5. Resultater

En oppstilling av alle resultater av beregningene finnes i tabellene 8, 9 og 10. Tabell 8 er hovedalternativet som viser resultatene med 5% kalkulasjonsrente og hvor vi tar med nytten av nyskapt trafikk. Tabellen er utskrift av resultatene fra Effektprogrammet og viser prissatte konsekvenser basert på de forutsetninger det er gjort rede for. Som vi ser er det de sparte tidskostnadene ved å bygge bru i stedet for å kjøre veien om Hjellbotn som er den største og viktigste enkeltposten på inntektssida med 101,75 mill. kr. neddiskontert for hele prosjektperioden. En annen viktig post er reduksjonene av kjøretøyers driftskostnader som slår inn med omlag 45 mill. kr som neddiskontert størrelse for hele prosjektperioden. Nyttens av nyskapt trafikk er beregnet til vel 58 mill. kr. Andre elementer som bidrar på inntektssida er sparte ulykkeskostnader og reduserte vedlikeholdskostnader. Totalt sett er den samfunnsmessige nytteverdi beregnet til 227,63 mill. kr.

Samfunnets utgifter til investeringer og drift ligger på 221,15 mill. kr. neddiskontert og da er skattekostnaden lagt inn i investeringssummen. Dette innebærer at vi ikke bare har tatt hensyn til hva det faktisk koster å bygge bru samt å oppruste veier, men også det tap i samfunnsøkonomisk effektivitet vi får ved å kreve inn beløpet via skattesystemet.

Netto nytte, det vil si sum samfunnsmessig nytte minus samlede kostnader til investering og drift er positiv totalt sett og beregnet til 6,48 mill. kr. slik at prosjektet ut fra de trafikkprognoser, forutsetninger, kostnadssatser og pålegg (fra Finansdepartementet) som ligger til grunn, er samfunnsøkonomisk lønnsomt med en kalkulasjonsrente på 5% slik Statens Vegvesen anbefaler.

Det er beregnet to alternativer for å illustrere forskjellige virkninger. I tabell 9 er det regnet et alternativ hvor ser bort fra nyskapt trafikk. Her blir da samfunnets nytte redusert fordi trafikken ikke øker på grunn av nyskapt trafikk, men på den annen side blir ulykkesfrekvensen også redusert, og derved også ulykkeskostnadene mindre.

I tabell 10 ser vi konsekvensene av å regne med en kalkulasjonsrente på 4% i stedet for 5% som i hovedalternativet. Lavere kalkulasjonsrente gir høyere samfunnsmessige inntekter fordi diskonteringsfaktoren da gir større verdi til inntekter som kommer langt fram i tid. Forskjellen mellom 4% og 5% kalkulasjonsrente er på rundt 28 mill. kr. for sum nytte.

I alle slike nytte/kostnadsanalyser må det gjøres noen skjønsmessige valg som vil påvirke resultatet, slik er det også i denne analysen. I denne analysen er det redegjort for og gitt en begrunnelse for de valg som er gjort. Utgangspunktet har vært å legge seg så nær opptil som mulig til den praksis som benyttes ved vegkontorene, og vi har i prosjektet hatt kontakt med vegkontorene både i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Hovedresultatet er at prosjektet er samfunnsmessig lønnsomt med en kalkulasjonsrente på 5%. Ved en kalkulasjonsrente på 4% kan prosjektet "tåle" reduserte inntekter eller økte utgifter (neddiskontert) på 37,56 mill. kr. Resultatene i tabell 8 innebærer dermed at prosjektet er lønnsomt uten nytten av nyskapt trafikk med en kalkulasjonsrente på litt over 4%. Dette gir også et inntrykk av hvor store kostnadsendringer som skal til for å endre kalkulasjonsrenten, det vil si følsomheten i beregningene.

I resultatene er det også beregnet reduserte bedriftsøkonomiske kostnader for næringslivet. Prinsippet er i hovedsak at man her tar med sparte tidskostnader og sparte kjøretøykostnader for alle biler (lette og tunge) og busser som er i arbeid. Dette er beregnet i forhold til de opplysninger for reisehensikter som ligger inne som grunnlagsdata i prosjektet, se tabell 7. Beregningene viser at reduksjonen i bedriftsøkonomiske transportkostnader ligger på omlag 113 mill. kr., det vil si omlag halvparten av sum nytte i hovedalternativet.

Tabell 8: Resultater hovedalternativ, kalkulasjonsrente 5% og nytte av nyskapt trafikk

EFFEKT	5.51			Prissatte konsekvenser	Side :	1
				Samleoversikt		
Nord-Trøndelag					Dato :	20.12.00
Prosjekt		1	Veg -Bru			
Kalkulasjonsrente		5.00	%	Felles prisnivå		2000
Gjennomsnittlig mva		6.00	%	Sammenligningsår		2002
Skattefaktor		1.20		Beregningsperiode		25 år
				Levetid		40 år
UTBYGGINGSPLAN		1	Ny bru over Beitstadsundet			
				ENDRINGER I PERIODEN	2002	2026
KONSEKVENSER					Mill kr diskontert	
Framkommelighet			Tidskostnader			101.75 *
			Kjøretøyers driftskostnader			44.97 *
			Nytte av nyskapt trafikk			58.34 *
			Ulempeskostnader for ferjetrafikanter			0.00 *
Trafikksikkerhet			Ulykkeskostnader			2.61 *
Miljø			Støy og lokal luftforurensning			0.00 *
Andre prissatte konsekvenser						0.00 *
Restverdi						19.95 *
A: Sum nytte						227.63 *
Investeringer			Anleggskostnader			227.11 S
Samlede driftskostnader			Vegvedlikehold, ferjekostnader,			-5.96 S
B: Sum investering og drift						221.15 S
C: Netto nytte NN			A - B			6.48 S
Nyttekostnads-brøk			NN/K			0.03
Reduserte bedriftsøkonomiske transportkostnader for næringslivet						113.65
			*) Ekskl mva		S) Skattefaktor inngår	

Tabell 9: Resultater som hovedalternativ, kalkulasjonsrente 5%, men uten nytte av nyskapt trafikk

EFFEKT	5.51			Prissatte konsekvenser	Side :	1
				Samleoversikt		
Nord-Trøndelag					Dato :	20.12.00
Prosjekt		1	Veg -Bru			
Kalkulasjonsrente	5.00	%		Felles prisnivå		2000
Gjennomsnittlig mva	6.00	%		Sammenligningsår		2002
Skattefaktor	1.20			Beregningsperiode		25 år
				Levetid		40 år
UTBYGGINGSPLAN		1	Ny bru over Beitstadsundet			
			ENDRINGER I PERIODEN	2002	2026	
KONSEKVENSER					Mill kr diskontert	
Framkommelighet			Tidskostnader			101.75 *
			Kjøretøyers driftskostnader			44.97 *
			Nytte av nyskapt trafikk			0.00 *
			Ulempeskostnader for ferjetrafikanter			0.00 *
Trafikksikkerhet			Ulykkeskostnader			18.60 *
Miljø			Støy og lokal luftforurensning			0.00 *
Andre prissatte konsekvenser						0.00 *
Restverdi						19.95 *
A: Sum nytte						185.27 *
Investeringer			Anleggskostnader			227.11
Samlede driftskostnader			Vegvedlikehold, ferjekostnader,			-7.21 S
B: Sum investering og drift						219.89 S
C: Netto nytte NN			A - B			-34.62 S
Nyttekostnads-brøk			NN/K			-0.15
Reduserte bedriftsøkonomiske transportkostnader for næringslivet						69.00
			*) Ekskl mva		S) Skattefaktor inngår	

Tabell 10: Resultater som hovedalternativ, men med kalkulasjonsrente 4% og nytte av nyskapt trafikk

EFFEKT	5.51			Prissatte konsekvenser	Side :	1
				Samleoversikt		
Nord-Trøndelag					Dato :	20.12.00
Prosjekt		1	Veg -Bru			
Kalkulasjonsrente	4.00	%		Felles prisnivå		2000
Gjennomsnittlig mva	6.00	%		Sammenligningsår		2002
Skattefaktor	1.20			Beregningsperiode		25 år
				Levetid		40 år
UTBYGGINGSPLAN		1	Ny bru over Beitstadsundet			
				ENDRINGER I PERIODEN	2002	2026
KONSEKVENSER					Mill kr diskontert	
Framkommelighet			Tidskostnader			112.97 *
			Kjøretøyers driftskostnader			49.90 *
			Nytte av nyskapt trafikk			64.77 *
			Ulempeskostnader for ferjetrafikanter			0.00 *
Trafikksikkerhet			Ulykkeskostnader			2.89 *
Miljø			Støy og lokal luftforurensning			0.00 *
Andre prissatte konsekvenser						0.00 *
Restverdi						25.35 *
A: Sum nytte						255.87 *
Investeringer			Anleggskostnader			224.92 S
Samlede driftskostnader			Vegvedlikehold, ferjekostnader,			-6.61 S
B: Sum investering og drift						218.31 S
C: Netto nytte NN			A - B			37.56 S
Nyttekostnads-brøk			NN/K			0.16
Reduserte bedriftsøkonomiske transportkostnader for næringslivet						126.20
			*) Ekskl mva		S) Skattefaktor inngår	

Referanser

Finansdepartementet: Behandling av diskonteringsrente, risiko, kalkulasjonspriser og skattekostnad i samfunnsøkonomiske analyser. Rundskriv R-14/99. Finansdepartementet 1999.

Statens Vegvesen: Håndbok-140, Konsekvensanalyser, metodikk for beregning av prissatte konsekvenser - brukerveiledning Effekt 5. Statens Vegvesen 1995.

Knut Ingar Westeren: Regional analyse av indre Trondheimsfjordsområdet med utgangspunkt i kommunene Verran, Mosvik og Leksvik. Nord-Trøndelag Distriktshøgskole 1984.

Vedlegg 1

Brev fra Statens Vegvesen. Nord-Trøndelag Vegkontor (datert 20.12.2000):

"Bru over Beitstadsundet. kostnadsvurderinger i forbindelse med samfunnsøkonomisk analyse".



Statens vegvesen
Nord-Trøndelag vegkontor

Vår saksbehandler - innvalgsnr.

Magne Joar Vandvik - 74 16 85 58

Vår dato

2000-12-20

Vår referanse

1998/02085-008

Vårt ark nr.

322

Deres referanse

Knut Ingar Westeren
Høgskolen i Nord-Trøndelag
Kongensgt. 42
7713 STEINKJER

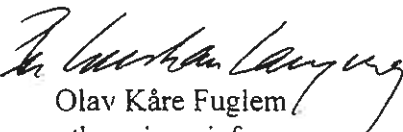
**Bru over Beitstadsundet, kostnadsvurderinger i forbindelse med
samfunnsøkonomisk analyse**


Det vises til samtaler omkring dette utredningsprosjektet. Vedlagte notat er tidligere
oversendt som e-post.

Nå har vi utarbeidet skisser for hengebru og fritt-frambygg. Disse oversendes vedlagt
sammen med oversiktskart og omtalte notat .

Vi håper notatet og disse skissene kan benyttes som grunnlag i den
samfunnsøkonomiske analysen som du er i ferd med å avslutte.

Med hilsen

for 
Olav Kåre Fuglem
utbyggingssjef


Magne Joar Vandvik

4 vedlegg:

- Notat av 2000-12-06 m/vedlegg
- Skisser tegn. nr. K01-K02-K03

MJV/TF

Postadresse
7737 Steinkjer

Besøksadresse
Byavegen 21
Steinkjer

E-postadresse
firmapost.ntr@vegvesen.no

Telefon
74 16 85 00

Telefaks
74 16 86 06
74 16 49 90 (trafikk)

Postgiro
0826 05 52237

Organisasjonsnr
970950885



Til: Arild Norheim
Fra: Magne Joar Vandvik
Kopi: SR, HV

Bru over Beitstadsundet. Kostnadsvurderinger i forbindelse med samfunnsøkonomisk analyse.

Jeg har foretatt en nøyere vurdering av kostnadene for bru over Beitstadsundet. Dette med bakgrunn i forslag til samfunnsøkonomisk analyse som er utført av Knut Ingar Westeren (03.11.2000) fra HiNT. Her er benyttet et grovt supponert overslag fra meg. Brukostnaden er oppgitt til 112 mill. kr. utfra en lengde på 620m og en løpemeterpris på kr. 180.000.

Jeg har sett at det er behov for å gå nærmere inn i kostnadene som er en viktig parameter i analysen, og for å få fram hvilke usikkerheter som ligger i disse investeringene.

Utredningen av indre Trondheimsfjord i 1984 tok utgangspunkt i ei hengebru med seilingshøyde 50m og et hovedspenn på 450m. Den store seilingshøyden ga ei lang bru på bortimot 1400m. Fundamentdybden av hovedtårn var da på kote -5-10m.

Følgende forutsetninger legges nå til grunn:

Seilingsløp - 20m høyde over 50m bredde.

ÅDT 0-1500, Dim.fart 80 => min.høybrekk 2100m

Tospors bru med min. bredde på 8,5m inkl. fortau på ca. 1.3m.

Det må forventes at fortau blir krevd.

Benytter vertikalradius 5000m.

Total lengden på brua kan dermed reduseres betraktelig.

Vegtrase som vist på kart.

Rambergsholmen består av fjell. Okon.kart viser ellers grunnlendt mark ved sjøen.

Som erfaringspriser har jeg benyttet rapportene 99-01, 99-05 og 00-02, utgitt av Vegdirektoratets bruavdeling. Disse omhandler entrepriskostnader fra større bruprosjekter de siste 4 årene. Utgangspunktet for mine tall er snittet av innleverte anbud. Tilsammen 11 bruer med lengder fra 302-860m, og kostnader fra 20.000 til 40.000 kr. pr. m2 er vurdert.

Hengebrukostnadene på 2 bruer gjelder kun hovedspenn inkl. tårn og kabelforankringer. Sidespenn el. viadukter kommer da i tillegg. Jeg har også sammenlignet med kostnadene for Lysefjordbrua, hvor disse gjelder for hele hengebrua.

Som grunnlag for disse sammenligningene har jeg satt opp et regneark som vedlegges som dokumentasjon. Alle prisene er justert til 2000-nivå.

Hengebru.

Brubredda må her bli større enn nødv. pga. vindstabilitet. Benytter bredde 11m. Det blir da god plass til fortau el. g/s-bane.

Hovedspenn synes som før naturlig med 450m. Fundamentdybde blir -5-10m. Evt. innkorting av hovedspennet med 50-100m kan gjøres, men da øker fundamentdybden til -15-20m. Med en tot.lengde på 570m blir sidespennene 40m og 80m, tils. 120m.

Kostnader : $30.000 \text{ kr/m}^2 \times 11\text{m} \times 570\text{m} = 188 \text{ mill. kr}$

Hengebruene som det er sammenlignet med har større hovedspenn => 577m og 677m. dessuten er det gjennomsnitt av 3-4 anbydere. Enhetsprisen på hele Lysefjordbrua er på 28409 kr/m² (2000). Jeg har benyttet en m²-pris på 30.000.

Ei skråkabelbru vil ikke egne seg så godt her, pga. svært korte sidespenn. Får dermed ikke forankret kablene i disse sidespennene.

Fritt-Frambygg.

Kan bygge ei bru med hovedspenn 275m og sidespenn 140m og 155m. Brua får da en tot. lengde på 570m. Brubredden settes lik 8,5m inkl. et smalt fortau.

Fundamenteringsdybda kan bli på rundt 25m, dvs. meget dypt. Senkekasser blir aktuelt, og disse vil koste i størrelsesorden 12 mill. pr. stk. (Stokkøybrua)

Kostnader : $25.000 \text{ kr/m}^2 \times 8,5\text{m} \times 570\text{m} = 121 \text{ mill. kr.}$
Usikkerhet +25%/-10%

Mye av usikkerheten ligger her i fundamenteringa. Økonomisk kartverk (1:50.000) viser en dybde på 28m midt i sundet. Dette er en antydning om dybder, men virkelige dybder og fundamenteringsforhold er ukjente.

Erfaringen fra Stokkøybrua som åpner des. 2000, viser at kostnadene her blir 15% lavere enn disse gjennomsnittlige brukte m²-prisene. Min pris på Stokkøybrua er 23.569 kr/m² mens fra byggherren blir det oppgitt ca. 21.000 kr/m². Dette kan forklares ved at mine priser kommer fra gjennomsnittet av 4 anbud.

Jeg benytter høyere enhetspris enn på Stokkøybrua, da Beitstadsundet krever 2 kostbare fundamenter el. senkekasser og har i tillegg 30% lengre hovedspenn.

Bjelkebru.

Denne brutypen kan være aktuell å bygge i stål, men det blir store spennvidder på 80-100m og fundamenteringsdyp på det meste på 30m. Ordinære kostnader for Sykkylvsbrua ligger på 21.000 kr/m². I vårt tilfelle vil muligens vanlige fundamenteringskostnader bli så kostbare at en slik løsning blir uaktuell. Det kan imidlertid være en mulighet å løse dette med frittstående pelegrupper i vann.

Kostnad : $23.000 \text{ kr/m}^2 \times 8,5\text{m} \times 570\text{m} = 111 \text{ mill. kr.}$

Konklusjon.

Ut fra det som er sagt over bør det i den samfunnsøkonomiske analysen benyttes brukostnad på 120 mill. kr. med en usikkerhet på +25/-10 mill. kr. (+20/-10%). Med dette vil en få fram følsomheten for usikkerheten i kostnadene.

Hengebrua ligger ikke innenfor disse kostnads grensene. Løsningen synes uaktuell, selv

om brua teknisk sett er gunstig bl.a med tanke på fundamenteringa.

Vedlegg : Oversikt brupriser

Brukostnader store bruene nov. 2000 MJV

BRU

	Anbudssår	Brutype	Fra anbud Krf/m2	Prisstign. til 2000	Inkl. 21% bygg.kostnader og mva.	
1	Stolmasundet bru - Austevoll i Hordaland	1996	Fritt Framb. FF L=94+301+72=467m B=9m	25095	1.086	32976
2	12-2571 Puddelfjord II - Rv555 Bergen i Hordaland	1996	Buebru betong 437m, 15,5m	31185	1.068	40300
3	Bakkasundbrua - Austevoll i Hordaland	1997	FF 66+173+86+45=370m 7,0m	21674	1.079	28297
4	Bømlabrua (Spissøysundet) - i Hordaland	1998	Hengbru 577m h.spenn	28732	1.068	37130
5	Stordabrua (Digermessundet) - i Hordaland	1998	Hengebru 677m h.spenn 11,2m 11,7m	18277	1.068	23619
6	Rugsundbrua alt. 2 - Bremanger i Sogn og Fj.	1998	FF 64+190+48=302m 9,5m	18238	1.068	23569
7	Stokkøybrua i Sør-Trøndelag	1998	FF 30+35+30+112+206+112=525m 9,1m	1.047	0	
8	Rugsundbrua (nye anbud) - Bremanger i Sogn og Fj.	1999	FF 302m, 9,5m	27605	1.047	34972
9	Sundøybrua - Leirfjord i Nordland	1999	FF 120+298+120=538m 9,3m	16314	1.068	21082
10	Sykkylvsbrua - Møre og Romsdal betong	1998	Betongkasse 2*42+2*58+11*60=860m 9,4m	15871	1.068	20510
11	Sykkylvsbrua - Møre og Romsdal stål	1998	Stålkasse 2*70+2*85+5*90+100=860m 10m			

Brukostnader store bruene nov. 2000 MJV

Brukostnader

Inkl. 21%

Fra anbud
Pristign.
bygg.kostnader

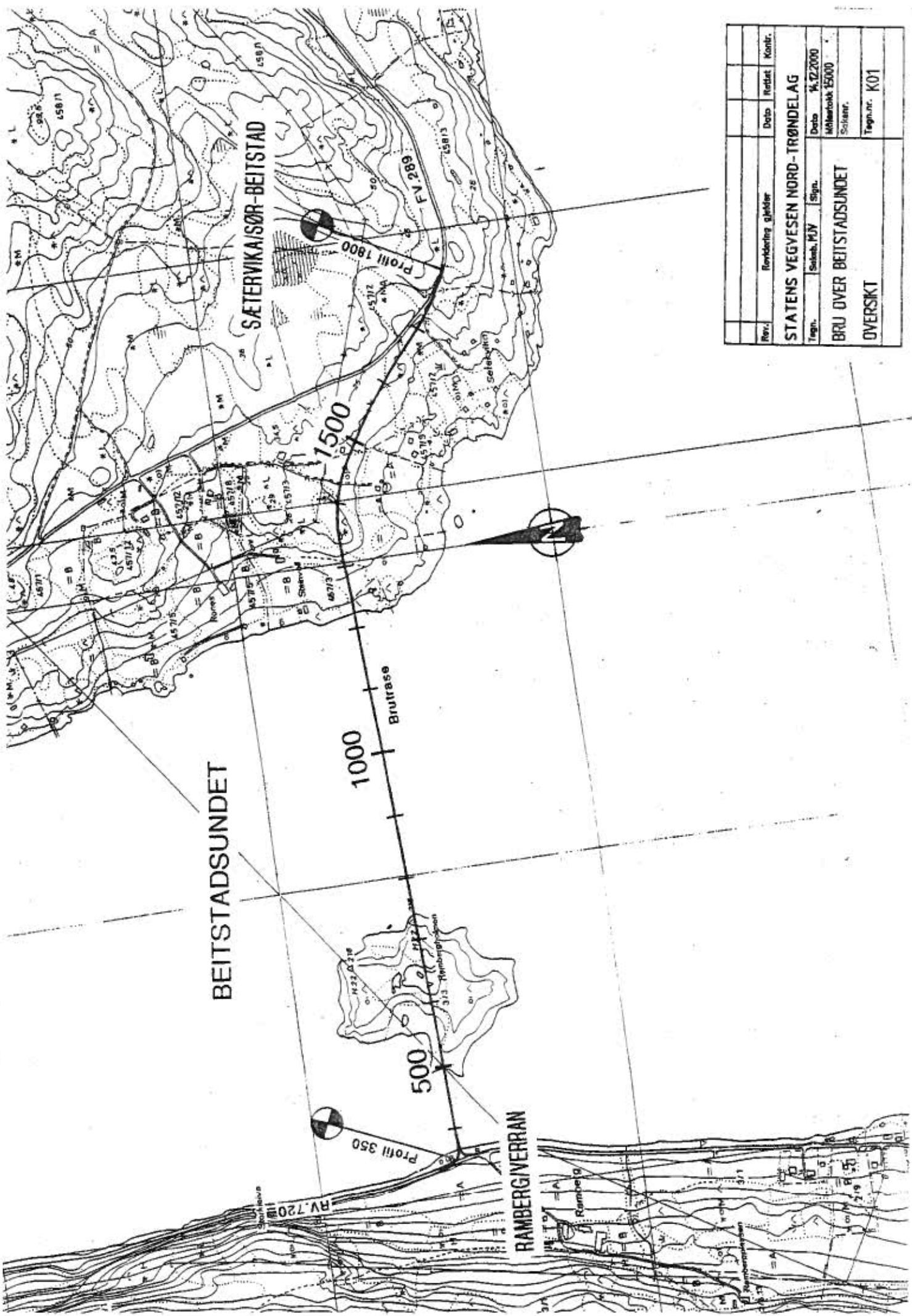
BRU		Anbudssår	Brutype	Kr/m2	til 2000	og mva.
12	Lysefjordbrua i Rogaland Hele brua 640m. Tot.prosj kostn. 185 mill. 97 Opplyst av G.Nærum	1997	Hengbru 446m h.spenn 11m?	26329	1.079	28409
13	Raftsundet i Nordland Underpriset iflg. H.Pedersen Vegdir.	1998	FF 86+202+298+125=711m 9m?			20555
snitt				22932	1.069	30134

Grunnlag :	
prosjektering	3 %
bygggh.kostr. inkl. internadm.	10 %
mva	8 %
SUM	21 %

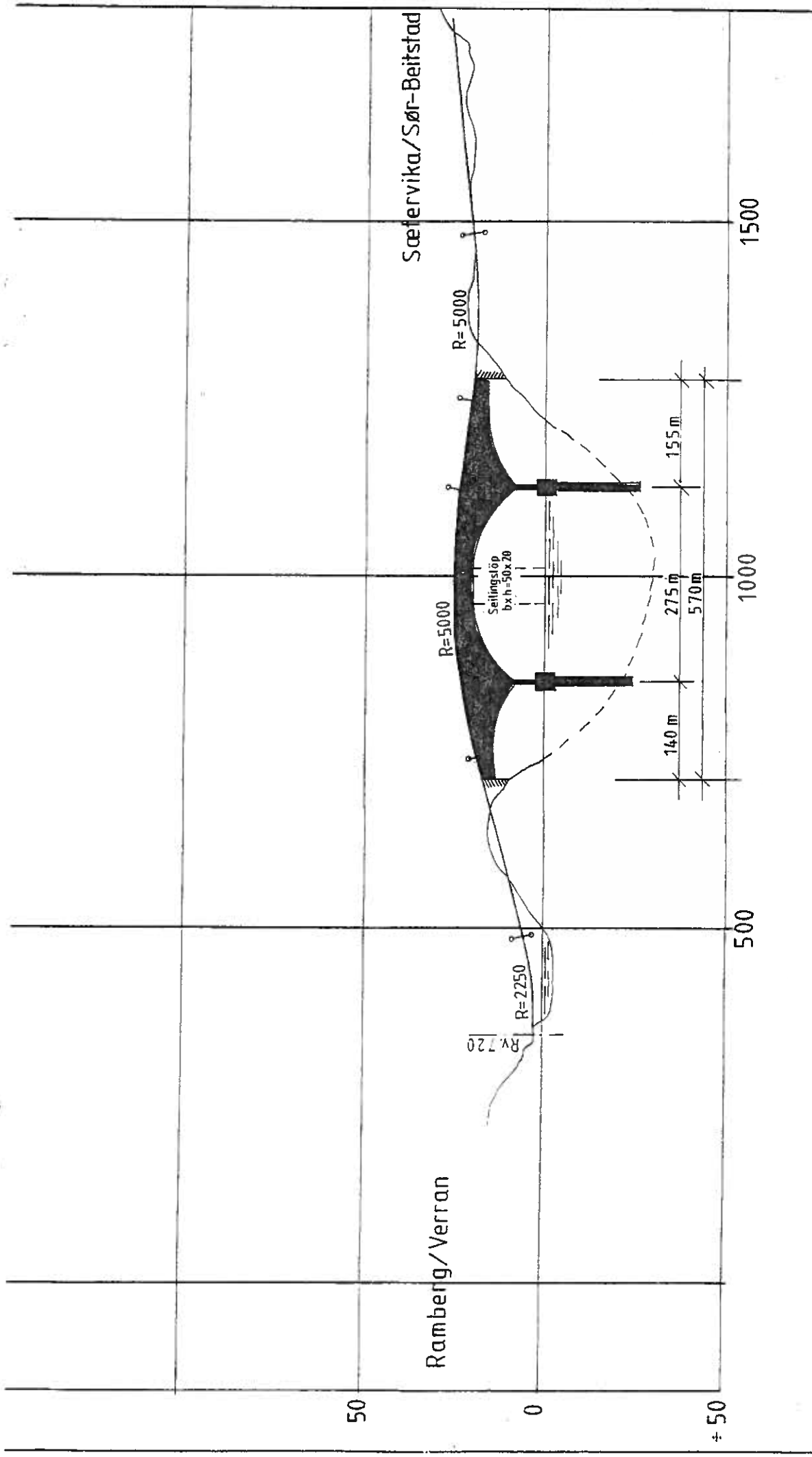
Anbudssummer er innhentet fra Vegdir. Bruavd. Rapportene 99-01, 99-05 og 00-02

Tot. prosjektkostnader pr. m2

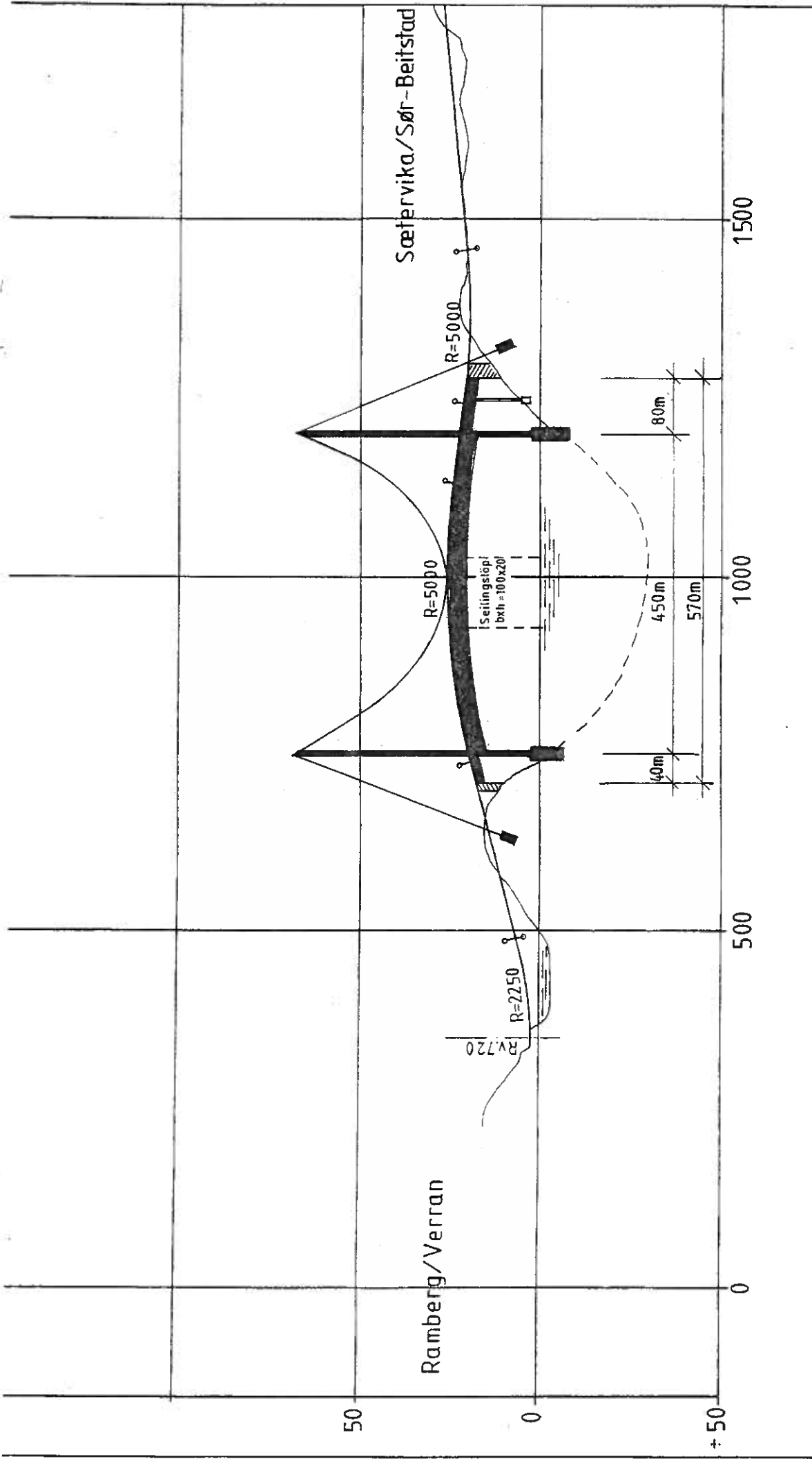
Fritt Frambygg kr/m2 i snitt av 6	27331
Hengebru hovedspenn kr/m2 i snitt av 2	38715
Hengebru tot.lengde kr/m2 (Lysefjord)	28409
Bjelkebru stål og betong kr/m2 i snitt av 2	20796



Rev.	Rev. nr.	Rev. nr.	Rev. nr.
Romberegning gjelder			
STATENS VEGVESEN NORD-TRØNDELAG			
Tegn.		Dato	
Selsk. M/J		14.12.2000	
Sign.		Målestokk 1:5000	
BRU OVER BEITSTADSUNDET			
Selsk. nr.			
Tegn. nr. K01			
OVERSIKT			



Rev.	Revisering	gjelder	Dato	Rettet	Kontr.
STATENS VEGVESEN NORD-TRØNDELAG					
Tegnr.		Saksh. nr.	Dato	Blgn.	
			14.12.2000		
BRU OVER BEITSTADSUNDIET					
		Saksnr.	Midlerbeholdning 15000 10000		
ALT. FRITT FRAMBYGG					
		Tegnr.nr.	K02		



Rev.	Revisering	gjeleier	Dato	Rebet	Kontr.
STATENS VEGVESEN NORD-TRØNDELAG					
Tegn.		Saksh. MLV	Sign.	Dato 14.12.2000	
		Målestokk 1:5000		Sokkentr. 1:1000	
		Tegn.nr. K03			
BRU OVER BEITSTADSUNDET					
ALT. HENGEBRU					

