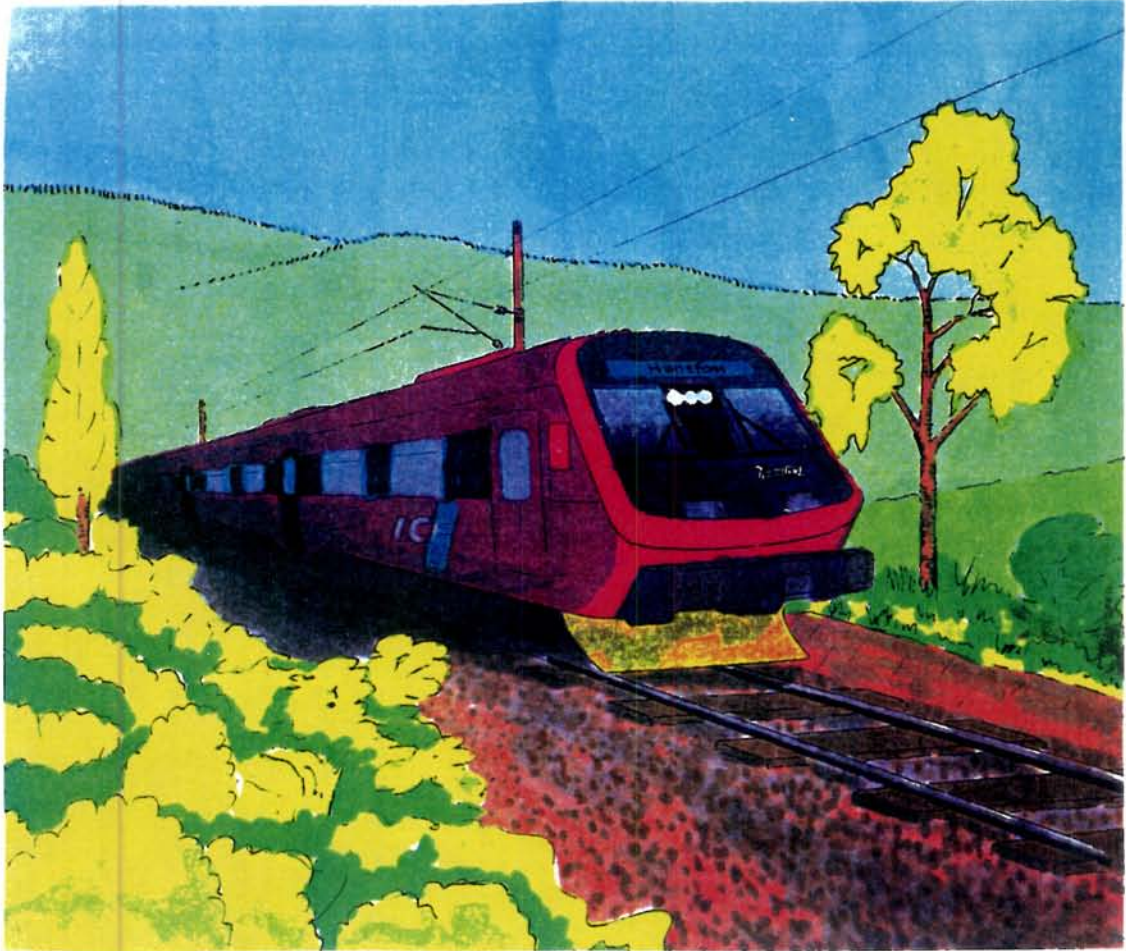


Arkiv:
t.e



RINGERIKSBANEN

Tilleggsutredning

Nytte-/kostnadsanalyse

NSB Konsernstab strategi og kommunikasjon

11. januar 1995

Jernbaneverket
Biblioteket

Eks. 1

g.625.111 (481) MSB Nor

09tu06281

FORORD

Med bakgrunn i Stortingets vedtak av 18. juni 1992 vedrørende planlegging av Ringeriksbanen la NSB Konsernstab strategi frem en jernbaneutredning med tilhørende konsekvensutredning fase 1 iht. godkjent KU-program.

Som følge av høringsuttalelse ble det besluttet å utføre en del tilleggsutredninger. I disse tilleggsutredningene skulle bl.a. kombinasjoner av alternativer studeres. I denne forbindelse er det også gjennomført revurderinger av trafikkprognosene. Disse forhold, samt ønske om en metodemessig gjennomgang, er nytte-/kostnadsanalysene gjennomgått på nytt.

De revurderte nytte-/kostnadsanalysene er gjennomført av sjefinspektør Gunnar Markussen (NSB Konsernstab strategi og kommunikasjon) og legges frem i denne tilleggsrapporten.

NSB Konsernstab strategi og kommunikasjon
11.1.95

INNHOLDSFORTEGNELSE	Side
1. INNLEDNING	3
1.1 Siden sist	3
1.2 Kort om korridoralternativene	3
2. SAMMENDRAG	5
2.1 Generelle forutsetninger	5
2.2 Beregningsresultater	5
3. KJØREVEGEN	8
3.1 Utbyggingskostnad og fremdrift	8
3.2 Endrede drifts- og vedlikeholdskostnader	8
4. TRAFIKKDELEN	9
4.1 Persontrafikk	9
4.2 Godstrafikk	10
5. EKSERNE VIRKNINGER	11
5.1 Ikke-betalt trafikkantnytte	11
5.1.1 Fjerntrafikken	11
5.1.2 Lokaltrafikken	12
5.1.3 Godstrafikk	15
5.1.4 Forbedret punktlighet	15
5.2 Overført trafikk og andre effekter	16
5.2.1 Ulykker	17
5.2.2 Støy	17
6. FØLSOMHETSANALYSE	18
APPENDIKS 1. KORT OM TEORIEN BAK NYTTE-/KOSTNADS- ANALYSENE	20
APPENDIKS 2. LITTERATURLISTE	25
VEDLEGGSTABELLER	

1. INNLEDNING

1.1 Siden sist

NSBs hovedrapport om Ringeriksbanen av juli 1993 inneholder en samfunnsøkonomisk vurdering av ulike korridoralternativer for en fremtidig jernbaneforbindelse mellom Oslo og Hønefoss over Ringerike. Kort oppsummert viser denne analysen at alle de vurderte korridoralternativene er samfunnsøkonomisk lønnsomme med de forutsetninger og beregningsmetoder som der er lagt til grunn. Alternativet Sandvika via Rykkinn viser det beste samfunnsøkonomiske resultatet med et forhold mellom samlet nytte og kostnader for prosjektet på 1,35.

NSBs utredning ble lagt ut til offentlig ettersyn og høring, og på bakgrunn av innkomne merknader i høringsrunden besluttet NSB å gjennomføre en tilleggsutredning. Tilleggsutredningen innebærer blant annet behov for reviderte trafikkprognoser og reviderte anslag for investeringskostnader. Dette i seg selv er grunn god nok til at de samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderingene må gjennomføres på nytt. Høringsrunden avdekket også behov for en revurdering av de analyserte korridoralternativene; enkelte alternativ er blitt forkastet mens nye er kommet til. Endelig har NSB i mellomtiden fått utarbeidet et nytt metodegrunnlag for beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet for jernbaneprosjekter. Prosjektet er blitt gjennomført i samarbeid med konsulentfirmaet ECON Analyse og Samferdselsdepartementet. NSB ønsker å anvende dette reviderte metodegrunnlaget for beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved alle fremtidige jernbaneutredninger, Ringeriksbanen inkludert. Metodisk vil derfor de nye beregningene skille seg noe fra de som lå til grunn for analyseresultatene av juli 1993, og vi vil komme nærmere tilbake til hva dette konkret gjelder.

1.2 Kort om korridoralternativene

På bakgrunn av innkomne merknader til den offentlige høringen ønsket en å finne bedre trasékorridorer for strekningen Sandvika-Bjørnum og Sundvollen-Hønefoss. Det var ønske om å finne alternativer som kunne betjene Rykkinn, da samtlige av alternativene 2A med varianter ble forkastet. Dette har resultert i følgende alternativer:

Alternativ 2: Sandvika-Kroksund-Hønefoss via alternativt Økri, Bjørnum eller Rud med strekningen Kroksund-Hønefoss via henholdsvis Vik og Løken.

Alternativ 2/6: Sandvika-Åsa-Hønefoss, via alternativt Økri, Bjørnum eller Rud (nye.)

Alternativ 6: Skøyen via Åsa.

Alternativ 6/Lom: Skøyen-Lommedalen-Åsa-Hønefoss (nytt).

Alternativ 3: Grefsen-Åsa-Hønefoss.

På det nivå i analysefasen vi befinner oss, vil det på bakgrunn av oppdaterte data om

trafikkprognoser for persontrafikk, samt investeringskostnader være mulig å analysere de 5 ulike korridoralternativene og vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av disse i forhold til et referansealternativ som vil bli nærmere beskrevet senere i rapporten. Når det gjelder de ulike traséalternativene innenfor hvert hovedkorridoralternativ er imidlertid ikke nyttekostnadsanalysen i denne fasen noe egnet instrument til å vurdere **hvilken trasé** som vil være best. Anleggskostnadene for de ulike traséene for et gitt korridoralternativ er relativt like, og med de store usikkerhetsmarginer vi uansett opererer med på dette analysenivået, vil vi ikke med det foreliggende datagrunnlag kunne trekke robuste konklusjoner med hensyn til trasévalg innefor et korridoralternativ. Dette understrekes også av det faktum at prognosene for persontrafikken konsentrerer seg om hovedkorridoralternativer. **Den kommende samfunnsøkonomiske analysen vil dermed konsentrere seg om å analysere og vurdere hovedkorridoralternativene 2, 2/6, 6, 6/Lom og 3.**

2. SAMMENDRAG

2.1 Generelle forutsetninger

Generelt for de samfunnsøkonomiske beregningene gjelder følgende forutsetninger:

- Prosjektets levetid er beregningsmessig satt til 2030. Levetiden for infrastrukturen er satt til 40 år. Det opereres derfor i analysen med en restverdi for infrastrukturen som godskrives prosjektet.
- Kalkylerenten er satt til 7% som er i overensstemmelse med Finansdepartementets retningslinjer.
- Alle tall representerer økninger/reduksjoner i forhold til et tenkt referansealternativ.

Referansealternativet representerer situasjonen uten en ny Ringeriksbane, dvs. en videreføring av dagens situasjon der alle **vedtatte** utbyggingsplaner for kollektivtrafikk og veinett er hensyntatt. Jernbanetrafikken til Hønefoss vil som nå gå via Drammen, og bussene vil ta det aller vesentligste av kollektivtrafikken mellom Oslo og Hønefoss.

I og med at de viktigste parametrene som har betydning for forholdet mellom samlet nytte og samlet kostnad er angikk med $\pm 30\%$ usikkerhet, sier det seg selv at nyttekostnadsforholdet også vil være beheftet med stor usikkerhet. Vi har derfor gjennomført en følsomhetsanalyse der nivåene på de mest sentrale parametrene er endret: investeringskostnad, trafikk tall og bedriftsøkonomi for persontrafikk. Vi har antatt en lineær sammenheng mellom trafikk tall og bedriftsøkonomi.

2.2 Beregningsresultater

I tabell 1 er beregningsresultatene sammenstilt. Alle alternativene har positiv nåverdi og følgelig et nytte-/kostnadsforhold større enn 1. Nåverdiåret er satt til 1994. I vedlegget er en del av resultatene vist med nåverdier i startåret eller utbyggingsår. Disse er korrigert til 1994 i tabell 1.

Tabell 1: Nytte- og kostnadseffekter for Ringeriksbanen

(Mill.kr.)

Utbyggingsalternativ	2	2/6	6	6/Lom	3
Interne effekter					
Kjørevegen					
Investeringer (fratrasket restverdi)	1.420	1.678	1.479	1.531	1.897
Drift og vedlikehold	-12	-11	-9	-9	-8
Kjørevegsavgift					
Resultat Kjørevegen	-1.408	-1.667	-1.470	-1.522	-1.889
Trafikkselskapet					
Resultateffekt Persontrafikk	716	668	669	677	641
Resultateffekt Godstrafikk	199	186	174	174	174
Resultat Trafikkselskapet	914	854	843	851	814
Sum Kjøreveg og Trafikkselskap	-494	-813	-627	-671	-1.075
Eksterne effekter					
Ikke-betalt trafikkantoverskudd	1.337	1.247	990	1.019	1.102
Overført trafikk og andre forhold	-58	-45	-44	-44	-44
Sum eksterne effekter	1.279	1.202	946	975	1.058
Sum samfunnsøkonomisk lønnsomhet	786	338	319	304	-16
Nytte-/kostnadsbrøk	1,55	1,23	1,22	1,20	0,99

De forhold som har størst innvirkning på forskjellene mellom de ulike alternativene er:

- investeringskostnadene
- lokaltogtrafikken
- startår.

Alternativene om Sandvika gir størst lokaltrafikk. De alternativer med størst tunnelandel gir høyest kostnader. Alternativene 6, 6/Lom og 3 har lengre byggetid - noe som gir en senere start av trafikken - og dette trekker negativt ut for disse alternativene.

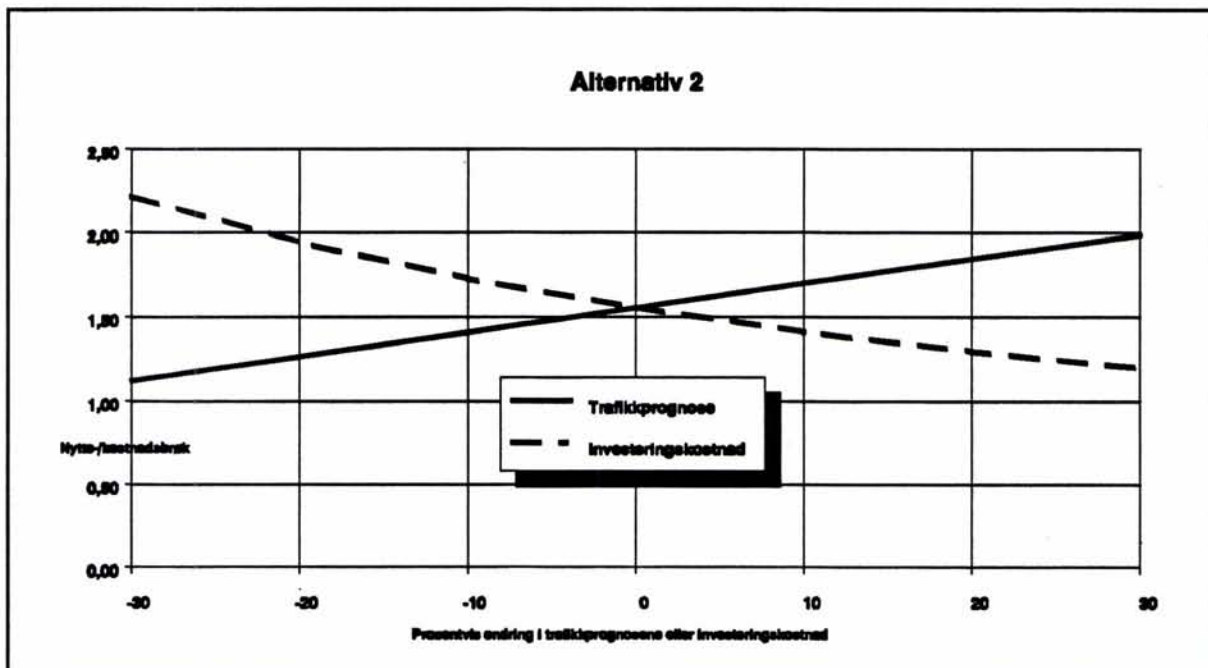
Iht. "Nytte-/kostnadsanalyse av jernbaneinvesteringer" [ECON 105/94] skal man i nytte-/kostnadsbrøken benytte den begrensede faktor i nevneren. Selv om samfunnet har begrensede midler totalt sett og hvor det settes totalrammer for jernbanen, vil det være rimelig å tro at man i plan- og budsjettssammenheng sikrer drift- og vedlikehold, samt offentlig kjøp. Dette innebærer at det er kun investeringsmidler som er begrensede faktor. Da samfunnet får igjen lånene til Trafikkdelen med renter og avdrag, vil vi her anta at kun investeringene i Kjørevegen er den begrensede faktor. Dette innebærer at nytte-/kostnadsbrøken skal beregnes

som følger:

$$(1): \text{Nytte-/kostnadsbrøk} = \frac{N + I}{I}$$

der: N = Sum samfunnsøkonomisk lønnsomhet
 I = Investeringer (fratrukket restverdi)

Alternativ 2 har både størst nåverdi (sum samfunnsøkonomisk lønnsomhet) og størst nytte-/kostnadsbrøk. Dette alternativet skiller seg klart fra de andre mht. nytte-/kostnad. De øvrige alternativene er med utgangspunkt i den usikkerhet som ligger i tallene, likeverdige mht. nytte-/kostnad. I kapittel 6 er resultatene fra en følsomhetsanalyse referert. Det er foretatt prosentvise endringer i hhv. trafikk og investeringskostnadene i Kjørevegen. Figur 1 viser følsomheten for alternativ 2:



Figur 1: Følsomhetsanalyse; Alternativ 2

Departementet har også bedt om at det blir utredet mulighetene for **alternativ finansiering** for Ringeriksbanen; dvs. en eller annen form for brukerbetaling. En slik ordning kan påvirke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet. Dersom tilbakebetalingen skjer ved at Trafikkdelen betaler et fast beløp eller fast andel av overskudd, vil lønnsomheten ikke påvirkes, når vi ser bort fra eventuelle administrasjonskostnader ved en slik ordning. Legges det et spesielt tillegg på billettprisen (bompenger), vil trafikken reduseres. Hvis prisen i utgangspunktet er \geq marginalkostnaden vil lønnsomheten reduseres.

3. KJØREVEGEN

3.1 Utbyggingskostnad og fremdrift

Kostnadsoverslagene og fremdriftsplan er utarbeidet av NSB Baneregion Sør (BrS) i egen tilleggsutredning av 1.11.94 "Traséutredning; Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn".

Tabell 2: Kostnadsoverslag og antall utbyggingsår

	2	2/6	6	6/Lom	3
Overslag (mill.kr.)	2.370	2.875	2.610	2.720	3.350
Fremdrift (år)	5	6	7	7	7

For alternativ 2/6 er det regnet inn kostnad for stasjon på Økri. For alternativ 2 er det regnet inn kostnad for stasjon på Kroksund.

3.2 Endrede drifts- og vedlikeholdskostnader

Anslagene for endrede drifts- og vedlikeholdskostnader er basert på anslagene i hovedrapporten av juli 1993. For å sammelikle de ulike alternativene er det antatt at:

- 2 tilsvare 2A i juli-rapporten
- 2/6 tilsvare 2A i juli-rapporten
- 6 tilsvare 6A i juli-rapporten
- 6/Lom tilsvare 6A i juli-rapporten
- 3 tilsvare 3A i juli-rapporten

Dette gir følgende nåverdier i 1994.

Tabell 3: Reduserte drift- og vedlikeholdskostnader Kjørevegen

	2	2/6	6	6/Lom	3
Nåverdi (mill.kr.)	12	11	9	9	9

Forskjellen mellom 2 og 2/6 skyldes ett år senere ferdigstillelse av banen i 2/6 enn i 2.

4. TRAFIKKDELEN

4.1 Persontrafikk

De økonomiske konsekvenser for persontrafikken er beregnet av NSB Persontrafikk i egne tilleggsrapporter "Bedriftsøkonomisk analyse" og "Trafikkberegninger". Beregningene er utført på grunnlag av forutsatte kjøretider, driftsopplegg og trafikkprognoser for de 5 alternative korridorene for en ny Ringeriksbane. Beregningene omfatter både fjerntogene Oslo-Bergen og de nye lokaltogene Oslo-Hønefoss.

For fjerntogene er det ikke skilt mellom de ulike korridorene, men det er tatt hensyn til forskjellig ferdigstillingsår for banen. De korridorer som tar lengst tid å bygge får effektene senere - noe som slår negativt ut for disse korridorer.

Sentrale forutsetninger for persontrafikken er som følgende:

- prispolitikken følger dagens; dvs. et kilometerbasert system som gir lavere pris Oslo-Hønefoss (og vestover) enn i dag; se også avsnitt 5.1.1
- gjennomsnittlig rabatt på 37% med utgangspunkt i 2. kl.'s regulativ
- fjerntrafikken har 5 togpar i referansealternativet og 6 ved utbygd Ringeriksbane
- lokaltogene har i utgangspunktet halvtimes frekvens med ett sett á 3 vogner - det kjøres innsatstog i rushtiden
- for alternativ 2 og 2/6 blir dagens lokaltog Ski-Sandvika forlenget til Hønefoss, for alternativ 6 og 6/Lom vil togene Ski-Sandvika endres til Ski-Skøyen-Hønefoss (mindre tilbud på Drammenbanen og for alternativ 3 blir lokaltogene "nye" tog.

Den siste forutsetningen er forskjellig til den som til grunn for Hovedrapporten av juli 1993, da det her var forutsatt nye lokaltog Oslo-Hønefoss i alle alternativer.

Kostnaden knyttet til anskaffelse og bruk av togmateriell er lik for alle alternativer og er i tabellen nedenfor beregnet som en annuitet. Resultattallene for lokaltrafikk og fjerntrafikk er hentet fra Persontrafikks tilleggsrapport om resultatutviklingen på Ringeriksbanen.

Tabell 4: Resultateffekt Persontrafikk i første driftsår.

	2	2/6	6	6/Lom	3
Fjerntog (mill.kr.)	57	57	57	57	57
Lokaltog (mill.kr.)	41	39	49	51	44
Sum (mill.kr.)	98	96	106	108	101

For Persontrafikk gir alternativene 6 og 6/Lom de beste resultatene. Nåverdien i 1994 av denne resultateffekten gir en noe annen "prioritering" av alternativene. Ser vi på nåverdien vil alternativ 2 bli best, mens alternativ 2/6 blir nest best. Denne endringen skyldes den forskjellige ferdigstillelsen av banen.

4.2 Godstrafikk

Godstrafikkens økonomiske resultat er uforandret i forhold til utredningen av juli 1993, og lik for alle alternativer; dvs. et bedret resultat på 34 mill.kr. pr. år. Det er imidlertid tatt hensyn til forskjellig ferdigstillelse i de ulike alternativene.

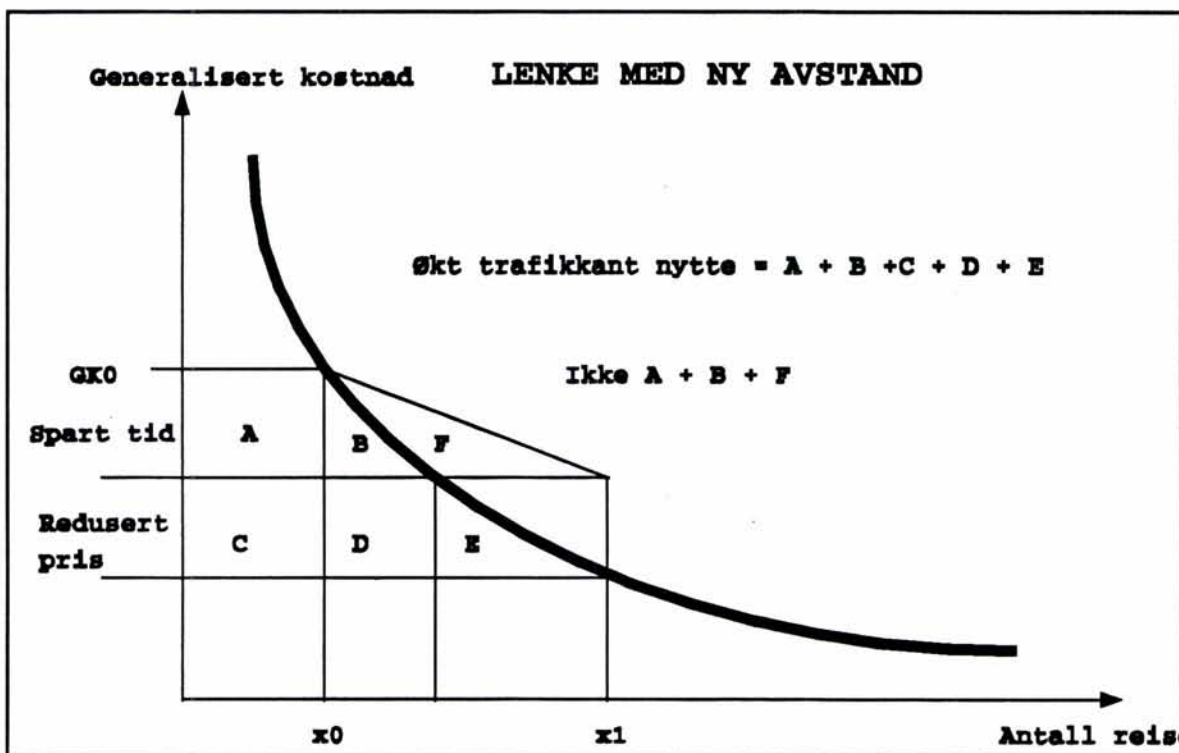
5. EKSERNE VIRKNINGER

5.1 Ikke-betalt trafikkantnytte

5.1.1 Fjerntrafikken

- Tidsverdier er brukt i samsvar med anbefalingene i ECONs rapport.
- Persontrafikk har antatt 30% forretningsreisende og 70% fritidsreisende
- For basistrafikken er regnet med full verdsetting av reisetidsreduksjonen. For overført/nyskapt er det regnet med halv verdsetting av reisetidsreduksjonen. Dette er i samsvar med ECONs anbefalinger.

I tillegg vil man i store innkortingsprosjekter kunne få lavere priser som følge av kortere avstand. Som nevnt i 4.1 har Persontrafikk lagt til grunn den nye kilometeravstanden for beregning av priser både i prognosemodellen og i den bedriftsøkonomiske analysen. Problemet er grafisk illustrert i nedenstående figur.



Figur 2: Økt trafikkantnytte for fjerntrafikken ved endring i både reisetid og pris

Med utgangspunkt i dagens "generaliserte kostnader" og fremtidig reisetid og lavere priser har man i prognose modellen kommet frem til at trafikken øker fra X0 til X1. Her har man beregnet tidsgevinsten for eksisterende reisende til arealet A. For de nye reisende vil den sparte reisetiden isolert sett *kun B* være korrekt.

Kundene får også en tilleggsnytte gjennom lavere priser. Denne nytte er illustrert gjennom arealene C + D + E. For Oslo-relatert trafikk innebærer dette ca. kr. 70 pr. reise (full pris 2. kl. for destinasjoner vest for Hønefoss) eller 40 til 50 kroner når rabatter tas hensyn til.

Tabell 5: Reduksjon i generaliserte kostnader (Alle alternativ)

	Kr.
Gjennomsnittlig tidsgevinst pr. reise	56
Gjennomsnittlig prisreduksjon	43
Sum reduserte generaliserte kostnader	99

Denne tilleggseffekten er det ikke tatt hensyn til i Hovedrapporten av juli 1993. I den har man beregnet effekten for nye reisende som summen av arealene B og F, som vist i figuren.

Som følge av bl.a. de regionale virkningene av Ringeriksbanen vil økt trafikkantnytte for nye reisende øke til 17 mill.kr. pr. år i 2020.

Tabell 6: Økt trafikkantnytte i fjerntrafikken første driftsår (Alle alternativer)

	Mill.kr.
Eksisterende reisende	56
Nye reisende	3
Sum	59

5.1.2 Lokaltrafikken

Lokaltrafikken på Ringeriksbanen

bør behandles på tilsvarende måte som trafikken på Nord-Norgebanen; nemlig ved å beregne hele trafikkantoverskuddet. All lokaltrafikk på Ringeriksbanen mellom f.eks. Sandvika og Hønefoss vil, som nevnt, kunne betraktes som "nyskapt". Det som måtte være av lokaltrafikk med tog i dag mellom Oslo/Bærum og Hønefoss, vil være svært lite ift. hva som blir effekten av banen. I "Nytte-kostnadsanalyser av jernbaneinvesteringer" [ECON 1994] side 32 er det redegjort for hvordan dette bør håndteres.

Da usikkerheten knyttet til etterspørselsfunksjonens forløp over hele skalaen, har en her valgt å bruke en forenklet metode. I prinsippet burde man ha tatt utgangspunkt i den modellen som er benyttet til å beregne trafikken. Her er det antatt:

(2): Etterspørselsfunksjonen

$$X = Ap^e$$

der:	X	=	trafikkvolum i antall reiser (X_1 = aktuell trafikk)
	p	=	prisen pr. reise (p_1 ved aktuell trafikk)
	e	=	priselastisiteten - i forbindelse med delprosjektet "finansiering" har man antatt at priselastisiteten er -0,3 i det aktuelle området
	A	=	kontant.

I Persontrafikks rapport vedrørende bedriftsøkonomi er inntekten ved lokaltrafikken oppgitt. Det er antatt at denne er korrekt utregnet ift. de forutsetninger som er lagt til grunn, nemlig at økte inntekter mellom Oslo S og Sandvika holdes utenfor. Det er videre antatt at prisen pr. reise er lik gjennomsnittsinntekten pr. reise:

(3) Pris lik gjennomsnittsinntekt

$$p_1 = \frac{I_1}{X_1}$$

der:	I_1	=	inntekten i åpningsåret
	X_1	=	trafikken i åpningsåret

Videre har vi at A i (2) er beregnet ut fra følgende:

(4) Konstantleddet

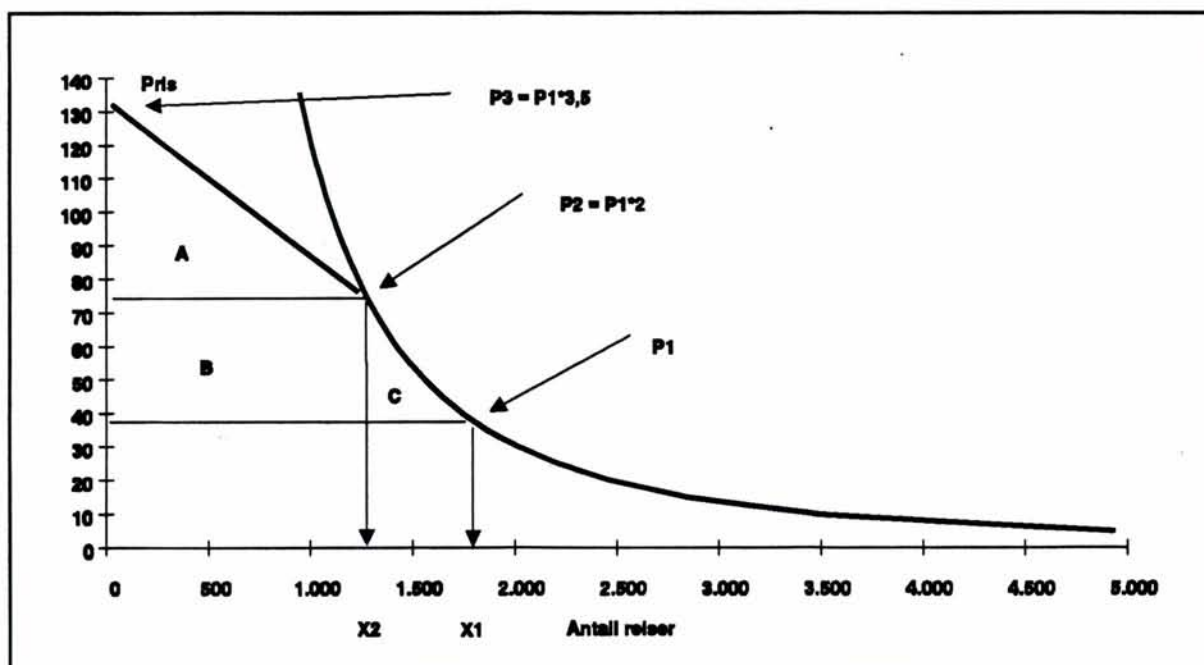
$$A = \frac{p_1^e}{X_1}$$

Normalt ville konsumentoverskuddet med utgangspunkt i (2) være:

(5): Konsumentoverskudd:

$$KO = \int_{p_1}^{\infty} A p^e dp = \frac{A}{e+1} (\infty^{e+1} - p_1^{e+1})$$

Dette vil matematisk gi et uendelig konsumentoverskudd. Det har liten økonomisk mening. Nedenfor er det antydnet en mulig veg å "gå".



Figur 3: Beregning av konsumentoverskudd - tenkt tilfelle

Det gir liten mening å snakke om en uendelig pris. Foreslår at man gjøre noe av det samme som ECON gjorde i forbindelse med Nord-Norgebanen (Nord-Norgebanen - Samfunnsøkonomisk analyse [ECON 23/1993], nemlig:

- a) Hva gir modellen (2) av trafikk ved en dobling av prisen.
- b) Tegne en lineær sammenheng fra koordinatene som (a) gir til en pris som er 3,5 ganger utgangspunktet og ingen trafikk; jfr. figur 3.

Det totale konsumentoverskuddet vil være arealene A + B + C i figur 3. Arealenes størrelse vil være:

$$(6) \quad A = \frac{(3,5 * p_1 - 2,0 * p_1) * X_2}{2}$$

$$(7) \quad B+C = \int_{p_1}^{p_2} A p^e dp = \frac{A}{e+1} (p_2^{e+1} - p_1^{e+1})$$

Som nevnt er det antatt en elasticitet (e) på -0,3. Prisen (p₁) er beregnet som gjennomsnittsinntekt pr. reisende, mens A er beregnet ved å sette X₁ lik ÅDT i utgangsåret.

Trafikkantoverskuddet og årsdøgntrafikk (ÅDT) er beskrevet i tabell 7.

Tabell 7: ÅDT og trafikkantnytte i lokaltrafikken første driftsår

	2	2/6	6	6/Lom	3
ÅDT	11.759	11.368	7.844	7.677	7.516
Pris pr. reise (p_1) (kr.)	20,80	21,20	33,10	34,00	35,70
Areal A (mill.kr.)	54	54	58	58	60
Areal B+C (mill.kr.)	80	79	84	85	87
Sum (mill.kr.)	134	133	142	143	147

Den store forskjellen i pris pr. reise skyldes store forskjeller i gjennomsnittlig reiselengde i de ulike alternativene. I alternativene 2 og 2/6 vil trafikken til/fra Bærumsregionen trekke gjennomsnittlig reiselengde ned. Veksten i denne trafikkantnyttens er satt lik veksten for ÅDT.

I disse beregningene er ÅDT inklusiv trafikken mellom Oslo og Sandvika. Denne burde som sådan vært holdt utenfor. Det er derfor gjort en testkjøring hvor trafikken er halvert for alternativ 2, men inntektene er de samme; dvs. en dobling av prisen. Dette slår ikke ut i total nåverdi av trafikkantoverskuddet for lokaltrafikken. På sett og vis er det Persontrafikks inntektsberegning som styrer resultatene og ikke trafikk tallene isolert.

5.1.3 Godstrafikk

I analysen av juli 1993 opereres det med et "godskundeoverskudd" på tilsammen 12 mill. kroner i nåverdi beregnet til 2001. På grunn av den harde konkurransesituasjonen på godsmarkedet **har vi nå ikke funnet** noen grunn til å innkalkulere noe "godskundeoverskudd". Dette understøttes av ECONs anbefalinger, jf. bl. a. ECONs utredning om den samfunnsøkonomiske nytten av Nord-Norgebanen. Et eventuelt godskundeoverskudd ville uansett vært så lite at vi i praksis kan se bort fra det.

5.1.4 Forbedret punktlighet

Manglende punktlighet medfører en ulempe for de reisende. Det skaper usikkerhet om antatt fremkomsttid. En bygging av Ringeriksbanen antas å ha en positiv effekt på punktligheten. NSB Bane har gjennomgått punktligheten for perioden 05.07.93 til 31.05.94; dvs. ca. 11 måneder.

Undersøkelsen viste at de vestgående fjerntogene fikk en gjennomsnittlig merforsinkelse på i alt 1.429 minutter eller 4 minutter og 16 sekunder pr. tog pr. dag, mens de østgående ikke fikk noen slik merforsinkelse mellom Hønefoss og Oslo.

Tabell 8: Punktlighetsgevinst

	"Mengde"
Gjennomsnittlig forsinkelse pr. reisende (mm:ss)	4:16
Reduksjon	60%
Kronesats (kr.) (2,5 x redusert reisetid)	140
Gevinst i startåret (mill.kr.)	2,1

NSB Bane antar at Ringeriksbanen vil medføre at 60% av disse merforsinkelsene vil bli eliminert. ECON anbefaler at punktlighet verdsettes til 2,5 ganger vanlig redusert reisetid.

5.2 Overført trafikk og andre effekter

I følge ECONs rapport dekker biltrafikken opp for de eksterne kostnader den påfører samfunnet (støy, vegslitasje, miljøkostnader) gjennom de avgifter som betales. Ut i fra ECONs rapport ligger det dermed ingen samfunnsmessig gevinst i å flytte trafikk fra vei til jernbane siden de eksterne kostnadene allerede er **internalisert** i aktørenes markedsadferd gjennom avgifter. Jernbaneprosjektet blir dermed heller ikke godskrevet noen gevinst av overført trafikk. Dette er sannsynligvis realistisk for biltrafikk, men underestimert for overført flytrafikk. I en egen departemental gruppe blir disse forholdene vurdert, og det forventes at departementet vil komme med retningslinjer på hvordan disse forholdene eventuelt skal legges inn i nytte-/kostnadsanalysen.

En Ringeriksbane vil i betydelig grad øke lokaltrafikken mellom Oslo og Hønefoss (økt pendling). En ny bane med økt trafikk vil isolert sett, og statistisk sett, øke antallet ulykker, støybelastningen, samt medføre andre miljømessige ulemper for de som blir boende i nærheten av banen (barriereeffekter, redusert rekreasjonsverdi).

5.2.1 Ulykker

Ulykkekostnadene er i stor grad internalisert allerede gjennom forsikringer og avgifter. Men en Ringeriksbane vil medføre redusert ulykkesrisiko, da trafikken over dagens strekning med en rekke planoverganger legges ned. Da reduserte ulykker også har sammenheng

med overført trafikk, er det skjønnsmessig antatt at 40% av kostnadene ikke er internalisert.

I Konsekvensutredning fase 1; Tilleggsutredning (Nov. 1994) er det anslått en reduksjon på 3,3 ulykker pr. år.

5.2.2 Støy

Med utgangspunkt i "Metodehåndbok for nytte-/kostnadsanalyse" [NSB Banedivisjonen] (10.000 kroner pr person som blir belastet med mer enn 55 dBA) og 2,5 personer pr. bolig er økte støykostnader som følge av banen beregnet.

Tabell 10: Støykostnad ved banen

Alternativ	2	2/6	6	6/Lom	3
Antall boliger > 55 dBA	465	405	420	420	420
Årlig effekt/kostnad (mill.kr.)	11,6	10,1	10,5	10,5	10,5
Nåverdi	-73	-60	-58	-58	-58

I NSBs utredning av juli 1993 opereres det i den samfunnsøkonomiske analysen med en positiv energigevinst av prosjektet som følge av at trafikk overføres fra vei og fly til jernbane. Denne effekten er anslått til ca. 13 mill. kroner årlig, eller 326 mill. kroner i nåverdi. I følge ECONs rapport er det ingen eksternaliteter knyttet til produksjon og omsetning av energi. Energiprisen dekker med andre ord de fulle samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til produksjon og forbruk av energi. I denne analysen har vi dermed som følge av ECONs retningslinjer **utelatt** energigevinsten av et kalkulert mindreforbruk for samfunnet totalt sett.

I jernbaneutredningen av juli 1993 inneholdt den samfunnsøkonomiske analysen en positiv effekt for prosjektet som følge av salg av tomtgrunn, verdsatt til 2 mill. kroner i nåverdi. Salg av tomtgrunn representerer verken en nytte eller kostnad for prosjektets samfunnsøkonomiske lønnsomhet, og skal dermed **utelates**.

6. FØLSOMHETSANALYSE

Det er foretatt en følsomhetsberegning på variasjon i trafikk tall for persontrafikken og investeringskostnaden i Kjørevegen - disse er sannsynligvis de mest kritiske faktorene for nytte-/kostnadsforholdet. Det er forutsatt at f.eks. en 10% reduksjon i trafikk tallene gir seg utslag i en 10% reduksjon i det bedriftsøkonomiske resultatet og trafikkantnyten. På lang sikt er ikke dette er urimelig forutsetning. På kort sikt vil antagelig det bedriftsøkonomiske resultatet reduseres prosentvis mer enn trafikk tallene da mange kostnader vil være faste.

Tabell 11: Følsomhetsanalyse; Endringer i nytte-/kostnadsbrøken

Alternativ 2	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	1,12	1,26	1,41	1,55	1,70	1,84	1,99
Investeringskostnad	2,22	1,94	1,73	1,55	1,41	1,29	1,19

Alternativ 2/6	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	0,89	1,00	1,12	1,23	1,35	1,46	1,57
Investeringskostnad	1,76	1,54	1,37	1,23	1,12	1,03	0,95

Alternativ 6	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	0,88	0,99	1,10	1,22	1,33	1,44	1,55
Investeringskostnad	1,74	1,52	1,35	1,22	1,10	1,01	0,93

Alternativ 6/Lom	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	0,87	0,98	1,09	1,20	1,31	1,42	1,53
Investeringskostnad	1,71	1,50	1,33	1,20	1,09	1,00	0,92

Alternativ 3	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	0,72	0,81	0,90	0,99	1,08	1,18	1,27
Investeringskostnad	1,42	1,24	1,10	0,99	0,90	0,83	0,76

Det er kun alternativ 2 som har en nytte-/kostnadsbrøk større enn 1 for alle variasjonsalternativene. Forøvrig må det hhv. 10-20% reduksjon eller økning i enten trafikk eller kostnad for at nytte-/kostnadsbrøken skal komme under 1.

Det er også gjort en beregning på hvordan "best/best" og "dårligst/dårligst" slår ut; dvs. hvordan påvirker f.eks. en 20% reduksjon i trafikken med en 20% økning av investeringskostnadene og vice versa.

Alternativ 2	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,86	1,05	1,28	1,55	1,89	2,30	2,84

Alternativ 2/6	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,68	0,84	1,02	1,23	1,48	1,82	2,25

Alternativ 6	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,68	0,83	1,00	1,22	1,48	1,80	2,22

Alternativ 6/Lom	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,67	0,81	0,99	1,20	1,45	1,77	2,19

Alternativ 3	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,55	0,67	0,82	0,99	1,20	1,47	1,81

Note: Minustegn i kolonneoverskrift betyr forverring for NSB; dvs. trafikknedgang og kostnadsøkning.

Kun alternativ 2 tåler både en 20% trafikknedgang og en 20% kostnadsøkning, mens alle alternativene stort sett "tåler" en 10% forverring.

APPENDIKS 1. KORT OM TEORIEN BAK NYTTE-/KOSTNADS-ANALYSENE

Generelt kan vi si at samfunnsøkonomisk lønnsomhet betyr at fordelene ved et prosjekt er større enn ulempene, når fordeler og ulemper blir verdsatt ut fra et samfunnsmessig synspunkt.

De er to sentrale spørsmål knyttet til begrepet samfunnsøkonomisk analyse, nemlig:

- hvilke effekter skal med
- hvordan skal effektene verdsettes.

Ingen av spørsmålene er trivielle. Nytte-/kostnadsanalysen slik den praktiseres i Norge er en pragmatisk og praktisk svar på disse. En nytte-/kostnadsanalyse er en beregning av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten ved et prosjekt eller en aktivitet..

Sentrale forutsetninger

Markedsøkonomi

Kundene og bedriftene handler rasjonelt ut fra deres forutsetninger. Hva som er privatøkonomisk lønnsomt er i utgangspunktet også samfunnsøkonomisk lønnsomt.

En markedsøkonomi gir under visse forutsetninger de beste resultatene mht gunstig samfunnsøkonomi. Egen interessene faller sammen med fellesinteressene. Forutsetningen for dette - kanskje noe oppsikts-vekkende resultat - er at **prisene** gjenspeiler de samfunnsøkonomiske verdiene.

Samferdselssektoren har unntak fra hovedreglen

- Fellesgode; vanskelig å etablere god markedsløsning
- Stordriftsfordeler; samfunnsøkonomisk riktig prising gir ikke privatøkonomisk overskudd
- Ikke noe "marked" for eksterne virkninger

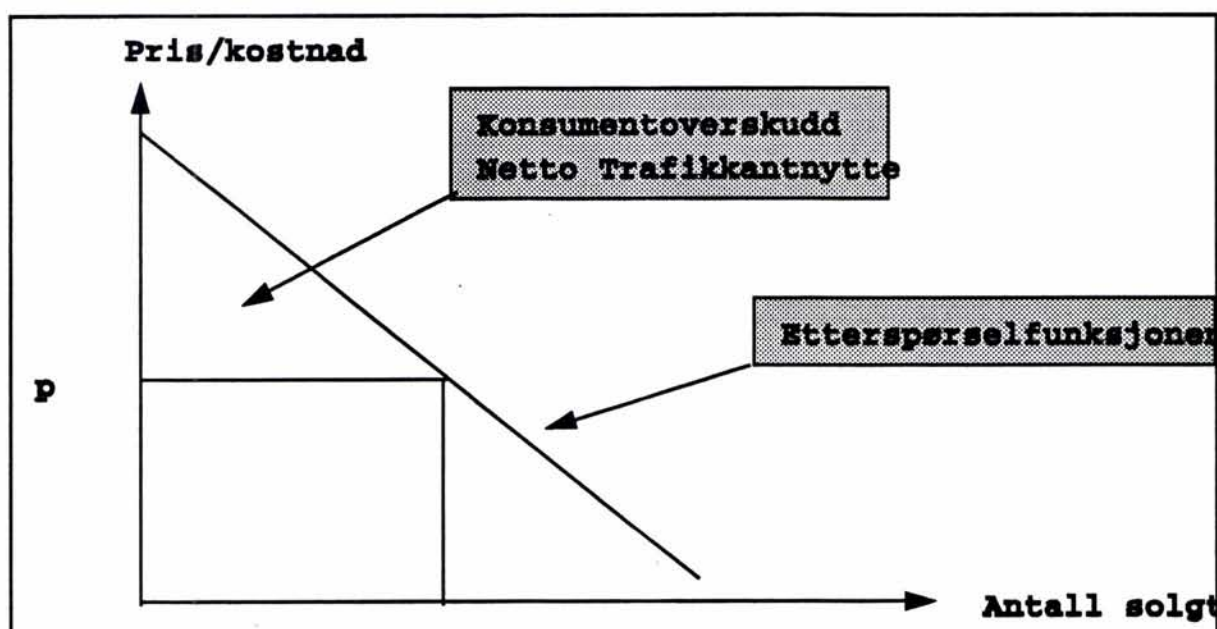
I praksis er imidlertid verden ikke alltid så enkel og en stor del av velferdsteorien handler om de tilfellene hvor det *ikke* er sammenfall mellom privat- og samfunnsøkonomisk vurderinger. Det kan være mange årsaker til manglende sammefall - for samferdselssektoren er disse årsakene knyttet til begrepene fellesgode, stordriftsfordeler eller aktiviteten medfører kostnader eller nytte som det ikke kan sies å være et marked for.

Samfunnsøkonomisk overskudd

Samfunnsøkonomisk "overskudd" er summen av "overskuddene" til de ulike aktørene i markedet; nemlig kunden (trafikkanten) og selgeren (transportøren). For vegsektoren er det vegen stort sett fri for alle med gyldig førerkort. Videre er bilisten både kunde og transportør. Følgelig ser man kun på endringer i bilistenes overskudd utenom interne forhold i Vegvesenet.

For jernbanen er det NSB som står for transportørvirksomheten og følgelig være "selgeren" i dette tilfelle. Vi kan følgelig ikke bare se på endringer i kundenes overskudd, men også på endringer i NSBs resultater av trafikkvirksomheten (Trafikkdelen). Kjørevegen er jo "Statens jernbanevesen".

Ad. Markedsøkonomi



Figur 4: Klaring av pris/kvantum i en markedsøkonomi

Dersom markedet fungerer perfekt, vil produksjonskostnadene også gi uttrykk for de samfunnsøkonomiske kostnadene ved produksjonen. Fra økonomisk teori har vi at optimal tilpassing finner sted når:

$$\text{pris} = \text{grensekostnad}$$

Gevinstene ved produksjonen kan leses ut fra etterspørselskurven. De forteller hvor mye som blir etterspurt til ulike priser. Kurven kan sies å beskrive betalingsvilligheten for denne varen eller tjenesten gitt andre forhold konstante når vi har "sortert" kundene etter størrelsen på deres betalingsvillighet. Kurvens plassering og stigning er sånn sett et snitt av en flerdimensjonal begrunnelse for valg knyttet til denne varen eller tjenesten.

Betalingsvilligheten gir uttrykk for nytten av å kjøpe varen eller tjenesten. For at kjøpet skal finne sted må betalingsvilligheten være større enn prisen - prisen er altså betalingsvilligheten til den "siste" og marginale kunden. **Kundenes overskudd blir følgelig arealet over prislinjen.**

Begrepet "generaliserte kostnader" brukes mye ved analyser av transportøkonomiske problemstillinger. Begrepet defineres gjerne som den samlede "reisemotstanden"; dvs. den samlede verdien av de oppofrelser som trafikkantene må gjøre for å gjennomføre reisen.

Vanligvis settes de generaliserte reisekostnadene lik billettprisen pluss tidskostnaden. Innføring av begrepet generaliserte kostnader letter den videre behandlingen.

Den totale samfunnsøkonomiske nytte av en vare eller tjeneste vil være:

$$(8) \quad \text{Total samfunnsøkonomisk nytte} = TSN = \int_{p=p_1}^{\infty} (\text{Etterspørsfunksjonen}) + p_1 X_1$$

Totalt samfunnsøkonomisk **overskudd** av ny trafikk vil være:

$$(9) \quad \text{Samfunnsøkonomisk overskudd} = \Pi = TSN - \text{tidskostnader} - MC$$

der: $MC =$ samfunnsøkonomiske produksjonskostnader

På grunn av institusjonelle forhold fordeler Π seg på hhv. trafikkantene (TRO) og NSB (NO), dvs.:

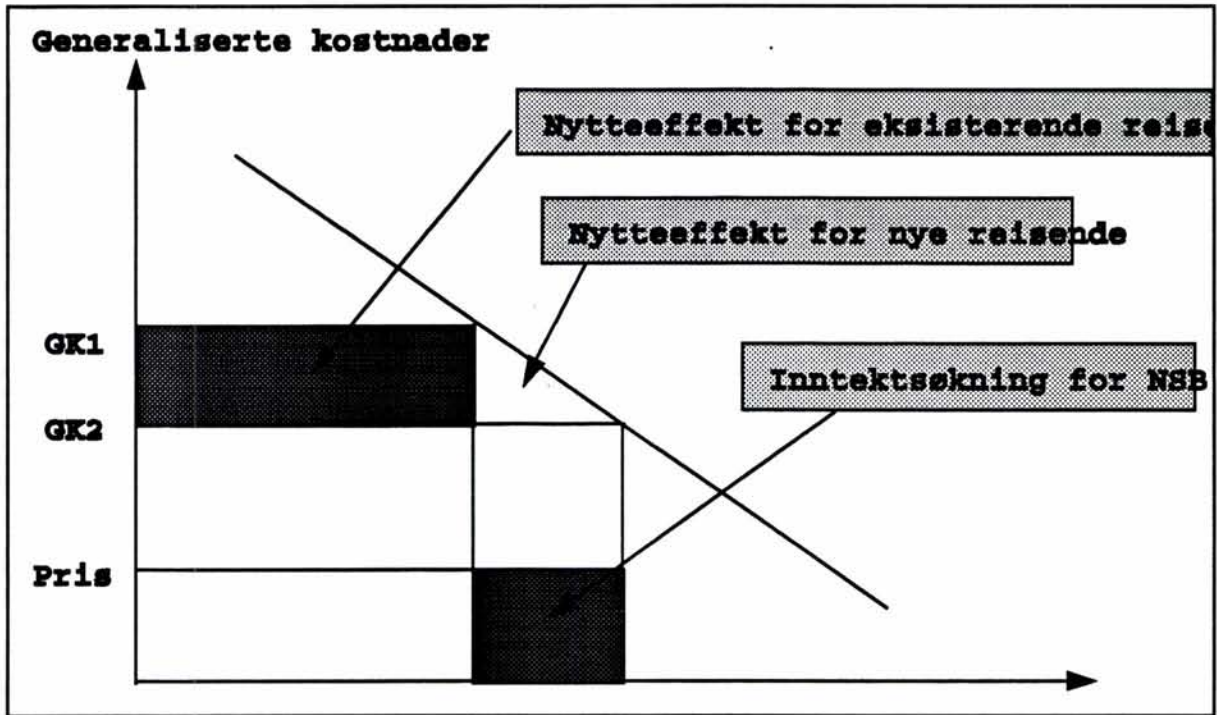
$$(10) \quad \text{Samfunnsøkonomisk overskudd} = \Pi = TRO - NO$$

$$(11) \quad \text{Trafikkant overskudd} = TRO = TSN - \text{tidskostnader} - p_1 X_1$$

$$(12) \quad \text{NSBs overskudd} = NO = p_1 X_1 - MC$$

Inntekt til NSB er den delen av totalnyten som tilfaller NSB.

Nytte av ny trafikk



Figur 5: Nytte-effekter av redusert reisetid

Når reisetiden forkortes, vil de generaliserte kostnader gå ned - her fra GK1 til GK2, og følgelig vil etterspørselen øke fra X1 til X2.

(13): Netto nytte-effekt for de som allerede reiser $(GK_1 - GK_2) * X_1$

(14): Netto nytte-effekt for nye reisende $\frac{(GK_1 - GK_2) * (X_2 - X_1)}{2}$

(15): Inntektsekning for NSB $(X_2 - X_1) * Pris$

Inntektene er den del av betalingsvilligheten som tilfaller NSB. Overskudd for NSB er en del av det samfunnsøkonomiske overskuddet og må følgelig være med.

Når det opprettes et **nytt banetilbud**, hvor vi ikke har noen trafikk "å gå ut fra", vil derfor all trafikk være "nyskapt" trafikk på banen uavhengig om de reisende tidligere reiste med bil, fly eller buss. Dette gjør analysen noe mer utfordrende. Ved endringer i tilbudet vil man analysere langs en mindre del av etterspørselskurven. Vanligvis har vi begrenset informasjon om denne kurven over hele skalaen. Der hvor det er estimert ut fra ulike data en etterspørselskurve vil også usikkerheten øke jo lengre vekk fra aktuell tilpasning man kommer. Tilsvarende resonnement kan gjøres ved *nedleggelse av baner*.

Ad: Unntak for markedsøkonomi

Samferdssektoren har unntak unntak fra hovedreglen om markedsøkonomi. Disse er:

- fellesgode; vanskelig å etablere god markedsløsning
- stordriftsfordeler
- ikke noe marked for eksterne virkning

Deler av infrastrukturen har preg av å være et **fellesgode**. Det gjelder områder der kostnadene ikke påvirkes av om det kommer en ny trafikkant eller ikke. Grensekostnadene er derfor tilnærmet lik null, og inntektene ved samfunnsøkonomisk riktig prising (pris = grensekostnad) vil ikke kunne finansiere utbygging av infrastrukturen.

Stordriftsfordeler (eller "economy of scale") finner sted når grensekostnadene faller med stigende produksjonsmengde; f.eks. høye fastekostnader og konstante variable enhetskostnader. Rent matematisk vil det si at grensekostnaden er lavere enn gjennomsnittkostnadene. Ved samfunnsøkonomisk riktig prising (pris = grensekostnad) vil produsjonen ikke kunne dekke kostnadene gjennom salgsinntektene.

Samferdssektoren gir **ulemp**er av forskjellig art ovenfor naboer m.fl., og som brukerne ikke betaler for eller som det ikke finnes noe marked for. Dette kan være:

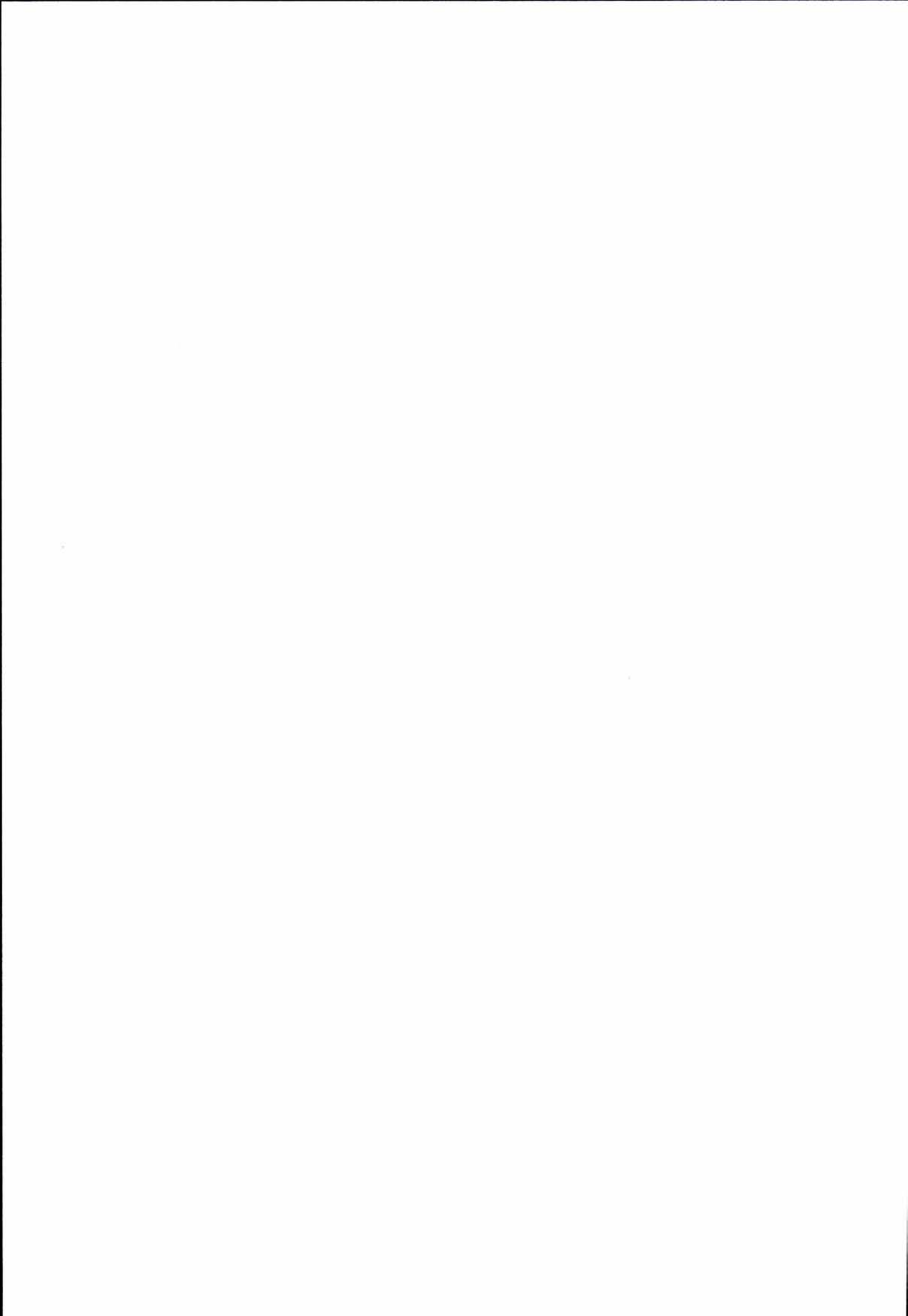
- støy
- forurensning
- køer
- ulykker

I nytte-/kostnadsanalysen skal man kun ta hensyn til disse forhold dersom det deler av de samfunnsøkonomiske kostnadene ved disse ulempene som det ikke betales for. Ved f.eks. overført trafikk fra andre transportformer til tog skal følgende prinsipp gjelde:

	Miljøkostnad	
-	Avgifter	
<hr style="border: 0.5px solid black;"/>		
=	Netto "gevinst"	
<hr style="border: 0.5px solid black;"/>		

APPENDIKS 2. LITTERATURLISTE

- (1) Nytte-kostnadsanalyse av jernbaneinvesteringer [ECON 105/94]
- (2) Nord-Norgebanen - samfunnsøkonomisk lønnsomhet [ECON 23/93]
- (3) Ringeriksbanen; Bergensbanens forkortelse; Jernbaneutredning - Hovedrapport [NSB Juli 1993]
- (4) Ringeriksbanen; Tilleggsutredning - Traséutredning, Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn [NSB Baneregion Sør 1.11.94]
- (5) Ringeriksbanen; Tilleggsutredning - Trafikkberegninger [NSB Persontrafikk 17.10.94]
- (6) Ringeriksbanen; Tilleggsutredning - Bedriftsøkonomisk analyse [NSB Persontrafikk 17.10.94]
- (7) Samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering av investeringer i jernbanens kjøreveg - Metodehåndbok for nytte-/kostnadsanalyse [NSB Banedivisjonen juni 1994]



VEDLEGGSTABELLER

Samfunnsøkonomiske analyse av Ringeriksbanen

Nåverdiår:	1994
Prisnivå	1994
Kalkulasjonrente	7%

Utbyggingsalternativ	Mill.kr.					
	2	2/6	6	6/Lom	3	
Interne effekter						
Kjørevegen						
Investeringer (fratrukket restverdi)	1.420	1.678	1.479	1.531	1.897	
Drift og vedlikehold	-12	-11	-9	-9	-8	
Kjørevegsavgift						
Resultat Kjørevegen	-1.408	-1.667	-1.470	-1.522	-1.889	
Trafikkselskapet						
Resultateffekt Persontrafikk	716	668	669	677	641	
Resultateffekt Godstrafikk	199	186	174	174	174	
Resultat Trafikkselskapet	914	854	843	851	814	
Sum Kjøreveg og Trafikkselskap	-494	-813	-627	-671	-1.075	
Eksterne effekter						
Ikke-betalt trafikantoverskudd	1.337	1.247	990	1.019	1.102	
Overført trafikk og andre forhold	-58	-45	-44	-44	-44	
Sum eksterne effekter	1.279	1.202	946	975	1.058	
Sum samfunnsøkonomisk lønnsomhet	786	388	319	304	-16	
Nytte-/kostnadsbrøk	1,55	1,23	1,22	1,20	0,99	

KJØREVEGEN

Kjørevegen

Alternativ 2:

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Sum	Levetid	Restverdi
Kontaktledning										30	
Spor										30	
Signalanlegg										30	
Underbygning	50	200	500	670	550	400			2.370	40	593
Sum tiltak	50	200	500	670	550	400			2.370		593
Mill.kr.											
Kalkulasjonsrente	7%		Nåverdiår:	1997							
			Antall år:	30							
Nåverdi av investeringen	1.799										
Nåverdi av restverdien	59										
Nåverdi (netto)	1.740										

Alternativ 2/6:

	Mill.kr.										Levetid	Restverdi
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Sum	Sum		
Kontaktledning											30	
Spor											30	
Signalanlegg											30	
Underbygning	50	210	510	680	565	565	295	2.875			40	719
Sum tiltak	50	210	510	680	565	565	295	2.875,0				719
Kalkulasjonrente	7%											
	Nåverdiår: 1997											
	Antall år: 30											
Nåverdi av investeringen												2.128
Nåverdi av restverdien												72
Nåverdi (netto)												2.056

Alternativ 6:

	Mill.kr.										Levetid	Restverdi
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Sum			
Kontaktledning											30	
Spor											30	
Signalanlegg											30	
Underbygning	50	200	350	450	500	500	280	280	2.610		40	653
Sum tiltak	50	200	350	450	500	500	280	280	2.610			653
Kalkulasjonrente	7%		Nåverdiår: 1997		Antall år: 30							
Nåverdi av investeringen	1.877											
Nåverdi av restverdien	65											
Nåverdi (netto)	1.812											

Alternativ 6/Lom:

	Mill.kr.										Levetid	Restverdi
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Sum			
Kontaktledning											30	
Spor											30	
Signalanlegg											30	
Underbygning	50	200	350	450	500	500	335	335	2.720		40	680
Sum tiltak	50	200	350	450	500	500	335	335	2.720			680
Kalkulasjonsrente	7%		Nåverdiår: 1997		Antall år: 30							
Nåverdi av investeringen	1.944											
Nåverdi av restverdien	68											
Nåverdi (netto)	1.876											

Alternativ 3

	Mill.kr.										Levetid	Restverdi
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Sum			
Kontaktledning											30	
Spor											30	
Signalanlegg											30	
Underbygning	50	200	440	640	740	610	360	310	3.350		40	838
Sum tiltak	50	200	440	640	740	610	360	310	3.350			838
Kalkulasjonrente	7%		Nåverdiår: 1997		Antall år: 30							
Nåverdi av investeringen	2.408											
Nåverdi av restverdien	84											
Nåverdi (netto)	2.324											

Endrede drifts-/vedlikehold Bane

	Start år	Nåverdi Mill.kr.
Alternativ 2	2004	-24
Alternativ 2/6	2005	-24
Alternativ 6	2006	-21
Alternativ 6/Lom	2006	-21
Alternativ 3	2006	-17

Merknad

Nåverdien er regnet til startår

TRAFIKKDELEN

Persontrafikk

Nåverdiår	Alt.	Nåverdi
2004	2	1.407,7
2005	2/6	1.405,9
2006	6	1.507,4
2006	6/Lom	1.524,9
2006	3	1.443,0

Merknad

Nåverdien er regnet
til startår

Godstrafikk

Nåverdiår	Alt.	Nåverdi
2004	2	391,0
2005	2/6	391,0
2006	6	391,0
2006	6/Lom	391,0
2006	3	391,0

FJERNTRAFIKK

Fra / til Bergensbanen vest for Hønefoss (Basistrafikk) Startår

	Spart reisetid	ÅDT	Spart tid i kr.	Reisehensikt		Ny billettpris		37% Pr. dag
				Forretning	Til/fra arb.	Annet	Sats	
Av / på Oslo-området	60	1.883	56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	kr 187.490
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	50		47	30,0%	70,0%	40	kr 1,15	
	30		28	30,0%	70,0%	6	kr 1,15	
		1.883						kr 187.490

2010

	Spart reisetid	ÅDT	Spart tid i kr.	Reisehensikt		Ny billettpris		37% Pr. dag
				Forretning	Til/fra arb.	Annet	Sats	
Av / på Oslo-området	60	1.918	56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	kr 190.975
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	50		47	30,0%	70,0%	40	kr 1,15	
	30		28	30,0%	70,0%	6	kr 1,15	
		1.918						kr 190.975

2020

	Spart reisetid	ÅDT	Spart tid i kr.	Reisehensikt		Ny billettpris		37% Pr. dag
				Forretning	Til/fra arb.	Annet	Sats	
Av / på Oslo-området	60	1.950	56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	kr 194.162
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	50		47	30,0%	70,0%	40	kr 1,15	
	30		28	30,0%	70,0%	6	kr 1,15	
		1.950						kr 194.162

Fra / til Bergensbanen vest for Hønefoss (Nye reisende) Startfår

	Spart reisetid	ÅDT	Spart tid i kr.	Reisehensikt		Ny billettpris		37%
				Forretning	Til/fra arb.	Annet	Sats	
Av / på Oslo-området	60	216	56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	kr 21.507
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	50		47	30,0%	70,0%	40	kr 1,15	
	30		28	30,0%	70,0%	6	kr 1,15	
		216					kr 21.507	

2010

	Spart reisetid	ÅDT	Spart tid i kr.	Reisehensikt		Ny billettpris		37%
				Forretning	Til/fra arb.	Annet	Sats	
Av / på Oslo-området	60	837	56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	kr 83.340
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	50		47	30,0%	70,0%	40	kr 1,15	
	30		28	30,0%	70,0%	6	kr 1,15	
		837					kr 83.340	

2020

	Spart reisetid	ÅDT	Spart tid i kr.	Reisehensikt		Ny billettpris		37%
				Forretning	Til/fra arb.	Annet	Sats	
Av / på Oslo-området	60	1.086	56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	kr 108.133
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	60		56	30,0%	70,0%	60	kr 1,15	
	50		47	30,0%	70,0%	40	kr 1,15	
	30		28	30,0%	70,0%	6	kr 1,15	
		1.086					kr 108.133	

Ikke-betalt trafikkantnytte (Tidsverdier); Fjerntog

Alternativ 2

Kalkulasjonsrente Nåverdiår	7% 1994
--------------------------------	------------

	Beregningsår		
	2004	2010	2030
Spart GK pr. dag (eksisterende)	187.490	190.975	194.162
Spart GK pr. dag (nye)	10.754	41.670	54.067
Eksisterende reisende (Mill.kr.)	68	70	71
Nye reisende (Mill.kr.)	4	15	20
Sum (Mill.kr.)	72	85	91
Gjennomsnittlig vekst (%): eksist. Justert rente: eksist.	0,31% 6,67%	0,17% 6,82%	0,17% 6,82%
Gjennomsnittlig vekst (%): nye Justert rente: nye	25,33% -14,62%	2,64% 4,25%	2,64% 4,25%
Nåverdi eksisterende (delperiode)	168	167	86
Nåverdi nye (delperiode)	22	41	27
Sum nåverdi (Mill.kr.)		511	

Ikke-betalt trafikkantmytte (Tidsverdier); Fjernfog

Alternativ 2/6

Kalkulasjonsrente	7%
Nåverdiår	1994

	Beregningsår		
	2005	2010	2030
Spart GK pr. dag (eksisterende)	187.490	190.975	194.162
Spart GK pr. dag (nye)	10.754	41.670	54.067
Eksisterende reiseende (Mill.kr.)	68	70	71
Nye reiseende (Mill.kr.)	4	15	20
Sum (Mill.kr.)	72	85	91
Gjennomsnittlig vekst (%); eksist.	0,37%	0,17%	0,17%
Justert rente; eksist.	6,61%	6,82%	6,82%
Gjennomsnittlig vekst (%); nye	31,12%	2,64%	2,64%
Justert rente; nye	-18,39%	4,25%	4,25%
Nåverdi eksisterende (delperiode)	135	167	86
Nåverdi nye (delperiode)	18	41	27
Sum nåverdi (Mill.kr.)		475	

Ikke-betalt trafikkantytte (Tidsverdier); Fjerntog

Alternativ 6

Kalkulasjonsrente	7%
Nåverdiår	1994

	Beregningsår		
	2006	2010	2030
Spart GK pr. dag (eksisterende)	187.490	190.975	194.162
Spart GK pr. dag (nye)	10.754	41.670	54.067
Eksisterende reisende (Mill.kr.)	68	70	71
Nye reisende (Mill.kr.)	4	15	20
Sum (Mill.kr.)	72	85	91
Gjennomsnittlig vekst (%): eksist.	0,46%	0,17%	0,17%
Justert rente: eksist.	6,51%	6,82%	6,82%
Gjennomsnittlig vekst (%): nye	40,30%	2,64%	2,64%
Justert rente: nye	-23,74%	4,25%	4,25%
Nåverdi eksisterende (delperiode)	104	167	86
Nåverdi nye (delperiode)	14	41	27
Sum nåverdi (Mill.kr.)		441	

Ikke-betalt trafikkantnytte (Tidsverdier): Fjerntog

Alternativ 6/Lom

Kalkulasjonsrente	7%
Nåverdlår	1994

	Beregningsår		
	2006	2010	2030
Spart GK pr. dag (eksisterende)	187.490	190.975	194.162
Spart GK pr. dag (nye)	10.754	41.670	54.067
Eksisterende reisende (Mill.kr.)	68	70	71
Nye reisende (Mill.kr.)	4	15	20
Sum (Mill.kr.)	72	85	91
Gjennomsnittlig vekst (%): eksist.	0,46%	0,17%	0,17%
Justert rente; eksist.	6,51%	6,82%	6,82%
Gjennomsnittlig vekst (%): nye	40,30%	2,64%	2,64%
Justert rente; nye	-23,74%	4,25%	4,25%
Nåverdi eksisternde (delperiode)	104	167	86
Nåverdi nye (delperiode)	14	41	27
Sum nåverdi (Mill.kr.)		441	

Ikke-betalt trafikkantnytte (Tidsverdier); Fjerntog

Alternativ 3

Kalkulasjonsrente	7%
Nåverdiår	1994

	Beregningsår		
	2006	2010	2030
Spart GK pr. dag (eksisterende)	187.490	190.975	194.162
Spart GK pr. dag (nye)	10.754	41.670	54.067
Eksisterende reisende (Mill.kr.)	68	70	71
Nye reisende (Mill.kr.)	4	15	20
Sum (Mill.kr.)	72	85	91
Gjennomsnittlig vekst (%): eksist.	0,46%	0,17%	0,17%
Justert rente: eksist.	6,51%	6,82%	6,82%
Gjennomsnittlig vekst (%): nye	40,30%	2,64%	2,64%
Justert rente: nye	-23,74%	4,25%	4,25%
Nåverdi eksisternde (delperiode)	104	167	86
Nåverdi nye (delperiode)	14	41	27
Sum nåverdi (Mill.kr.)		441	

LOKALTRAFIKK

Beregning av trafikkantoverskudd; lokaltog

Alternativ 2

Forutsetninger:
 Efterspørselsfunksjon av Cobb-Douglas-typen; dvs. konstant elastisitet

Elastisitet = -0.3 Konst. = 29227 Pris (p1) = 20,8 Pris (p2) = 41,6
 Pris (p3) = 72,8

ÅDT (x1)	2004	2010	2020	Pris (p3) =
ÅDT (x2)	11759	10970	13370	72,8
	9551			Antall år = 30

Areal A (mill.kr.)	54
Areal B + C (mill.k)	80
Sum (mill.kr.)	134

	2004-10	2010-20	2020-30
Årlig vekst	-1,15%	2,00%	0
Justert rentefot	8,25%	4,90%	7,00%

Nåverdberegning

Nåverdi (mill.kr.)	2004-10	313
Nåverdi (mill.kr.)	2010-20	314
Nåverdi (mill.kr.)	2020-30	184
Nåverdi (mill.kr.)		811

Alternativ 2/6

Forutsetninger:

Efterspørselsfunksjon av Cobb-Douglas-typen; dvs. konstant elastisitet

Elastisitet = -0.3 Konst. = 28434 Pris (p1) = 21,2

Pris (p2) = 42,5

Pris (p3) = 74,3

2005 2010 2020

11368 10969 13371

Antall år = 30

ÅDT (x1)

ÅDT (x2)

9234

Areal A (mill.kr.)	54
Areal B + C (mill.k	79
Sum (mill.kr.)	132

	2005-10	2010-20	2020-30
Årlig vekst	-0,71%	2,00%	0
Justert rentefot	7,77%	4,90%	7,00%

Nåverdberegning

Nåverdi (mill.kr.) 2005-10	253
Nåverdi (mill.kr.) 2010-20	324
Nåverdi (mill.kr.) 2020-30	182
Nåverdi (mill.kr.)	758

Alternativ 6

Forutsetninger:

Efterspørselsfunksjon av Cobb-Douglas-typen; dvs. konstant elastisitet

Elastisitet = -0.3 Konst. = 22404 Pris (p1) = 33,1

Pris (p2) = 66,1

Pris (p3) = 1116

2007 2010 2020
 7844 6991 8369

ÅDT (x1)

ÅDT (x2)

Antall år = 30

Areal A (mill.kr.)	58
Areal B + C (mill.k)	84
Sum (mill.kr.)	142

	2001-10	2010-20	2020-30
Årlig vekst	-3,76%	1,82%	0
Justert rentefot	11,19%	5,09%	7,00%

Nåverdieregning

Nåverdi (mill.kr.)	2007-10	144
Nåverdi (mill.kr.)	2010-20	252
Nåverdi (mill.kr.)	2020-30	140
Nåverdi (mill.kr.)		536

Alternativ 6/Lommedalen

Forutsetninger:

Efterspørselsfunksjon av Cobb-Douglas-typen; dvs. konstant elastisitet

Elastisitet = -0.3 Konst. = 22107 Pris (p1) = 34,0

Pris (p2) = 67,9

2007 2010 2020 Pris (p3) = 118,9

ÅDT (x1) 7677 6942 8462

ÅDT (x2) 6236 Antall år = 30

Areal A (mill.kr.)	58
Areal B + C (mill.k)	85
Sum (mill.kr.)	143

	2001-10	2010-20	2020-30
Årlig vekst	-3,30%	2,00%	0
Justert rentefot	10,65%	4,90%	7,00%

Nåverdiregning

Nåverdi (mill.kr.)	2007-10	146
Nåverdi (mill.kr.)	2010-20	269
Nåverdi (mill.kr.)	2020-30	151
Nåverdi (mill.kr.)		565

Alternativ 3

Forutsetninger:
 Efterspørselsfunksjon av Cobb-Douglas-typen; dvs. konstant elastisitet

Elastisitet = -0.3 Konst. = 21982 Pris (p1) = 35,7
 Pris (p2) = 71,3

ÅDT (x1)	2006	2010	2020	Pris (p3) = 124,8
ÅDT (x2)	7516	6648	8104	
	6105			Antall år = 30

Areal A (mill.kr.)	60
Areal B + C (mill.k)	87
Sum (mill.kr.)	147

	2001-10	2010-20	2020-30
Årlig vekst	-3,02%	2,00%	0
Justert rentefot	10,33%	4,90%	7,00%

Nåverdieregning

Nåverdi (mill.kr.) 2006-10	205
Nåverdi (mill.kr.) 2010-20	284
Nåverdi (mill.kr.) 2020-30	159
Nåverdi (mill.kr.)	649

PUNKTLIGHET

Punktligghet Fjertog

Dagens statistikk (Merforsinkelse)

Tognr.	Minutter
61	1.423
63	801
65	1.480
601	1.374
605	2.065
Gj.snitt	1.429
Reduksjon i %	60%
Reduksjon i minutt	857

Bjørndals notat legger til grunn at kun vestgående trafikk påvirkes av Ringeriksbanen

Det legges her til grunn at gevinsten kun gjelder eksisterende reisende; bedret punktligghet er allerede tatt hensyn til i prognosen av ny trafikk

Antall avganger = 10

Justeringsfaktor = 2,5

Startår	ADT	Spart tid	Just.tid	Tid er i timer	
				Sats	Mill.kr.
2010	1.883	14.673	36.683	56	2,06
2020	1.918	14.946	37.364	56	2,10
	1.950	15.195	37.988	56	2,13

	Startår	->2010	->2020	->2030	Nåverdi
Alternativ 2	2004	5	5	5	15
Alternativ 2/6	2005	4	5	5	14
Alternativ 6	2006	3	5	5	13
Alternativ 6/Lom	2006	3	5	5	13
Alternativ 3	2006	3	5	5	13

ULYKKER

EKSTERNE VIRKNINGER (Ulykker)

Alternativ	2	2/6	6	6/Lom	3
Årlig effekt/kostnad (mill.kr.)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Nåverdi	16	15	14	14	14

Forutsetninger

Pris pr. ulykke (mill.kr.)	1,9
% ikke-internalisert	40%
Reduserede ulykker pr. år	3,3

STØY

EKSTERNE VIRKNINGER (Støy)

Alternativ	2	2/6	6	6/Lom	3
Antall boliger > 55 dBA	465	405	420	420	420
Årlig effekt/kostnad (mill.k)	11,6	10,1	10,5	10,5	10,5
Nåverdi	-73	-60	-58	-58	-58

Forutsetninger

Pris pr. pers. > 55 dBA	10000
Antall pers pr. bolig	2,5

FØLSOMHETSANALYSE

Følsomhetsanalyse; partielle virkninger

Alternativ 2	Prosentvis ending						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	1,12	1,26	1,41	1,55	1,70	1,84	1,99
Investeringskostnad	2,22	1,94	1,73	1,55	1,41	1,29	1,19

Alternativ 2/6	Prosentvis ending						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	0,89	1,00	1,12	1,23	1,35	1,46	1,57
Investeringskostnad	1,76	1,54	1,37	1,23	1,12	1,03	0,95

Alternativ 6	Prosentvis ending						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	0,88	0,99	1,10	1,22	1,33	1,44	1,55
Investeringskostnad	1,74	1,52	1,35	1,22	1,10	1,01	0,93

Alternativ 6/Lom	Prosentvis ending						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	0,87	0,98	1,09	1,20	1,31	1,42	1,53
Investeringskostnad	1,71	1,50	1,33	1,20	1,09	1,00	0,92

Alternativ 3	Prosentvis ending						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Trafikk	0,72	0,81	0,90	0,99	1,08	1,18	1,27
Investeringskostnad	1,42	1,24	1,10	0,99	0,90	0,83	0,76

Følsomhetsanalyse; "best/best og worse/worse" virkninger

Alternativ 2	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,86	1,05	1,28	1,55	1,89	2,30	2,84

Alternativ 2/6	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,68	0,84	1,02	1,23	1,49	1,82	2,25

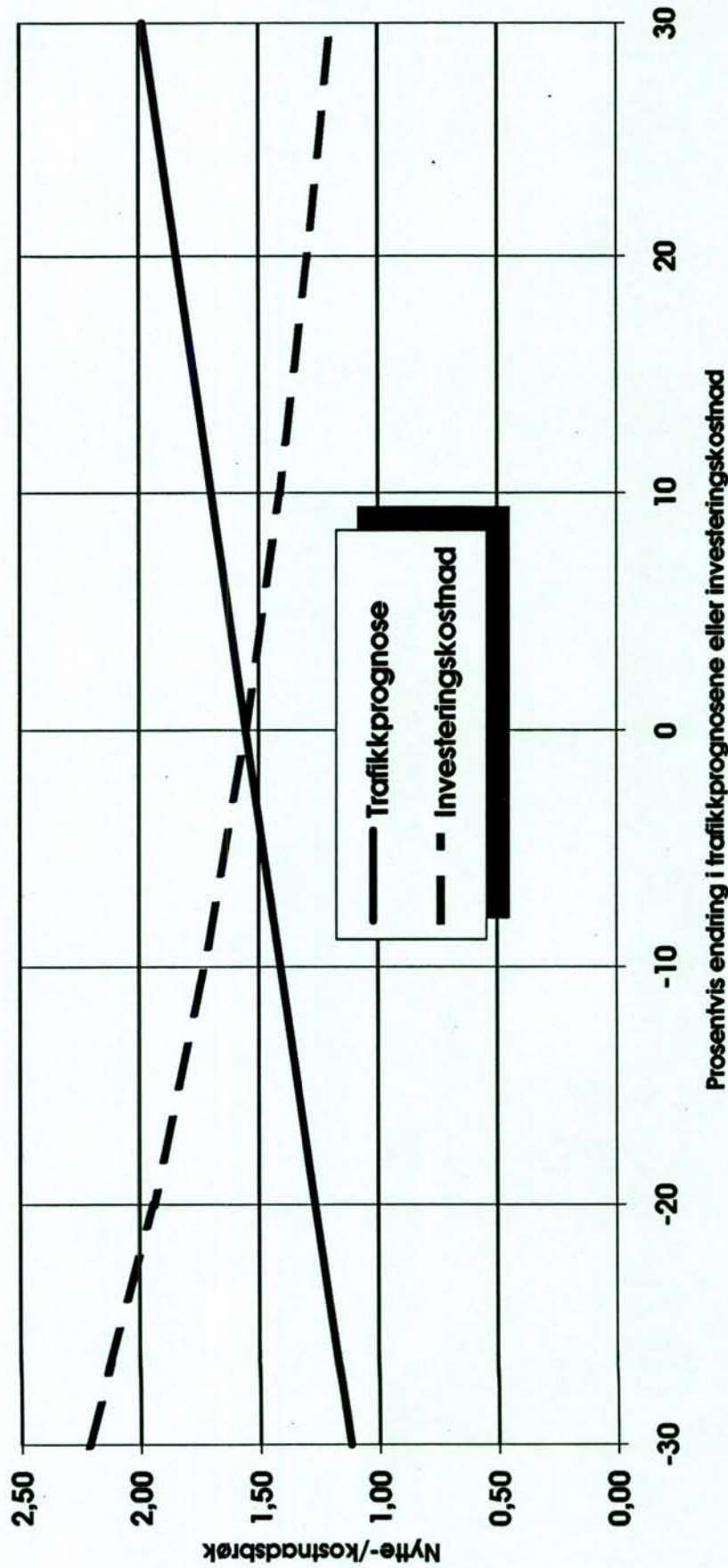
Alternativ 6	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,68	0,83	1,00	1,22	1,48	1,80	2,22

Alternativ 6/Lom	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,67	0,81	0,99	1,20	1,45	1,77	2,19

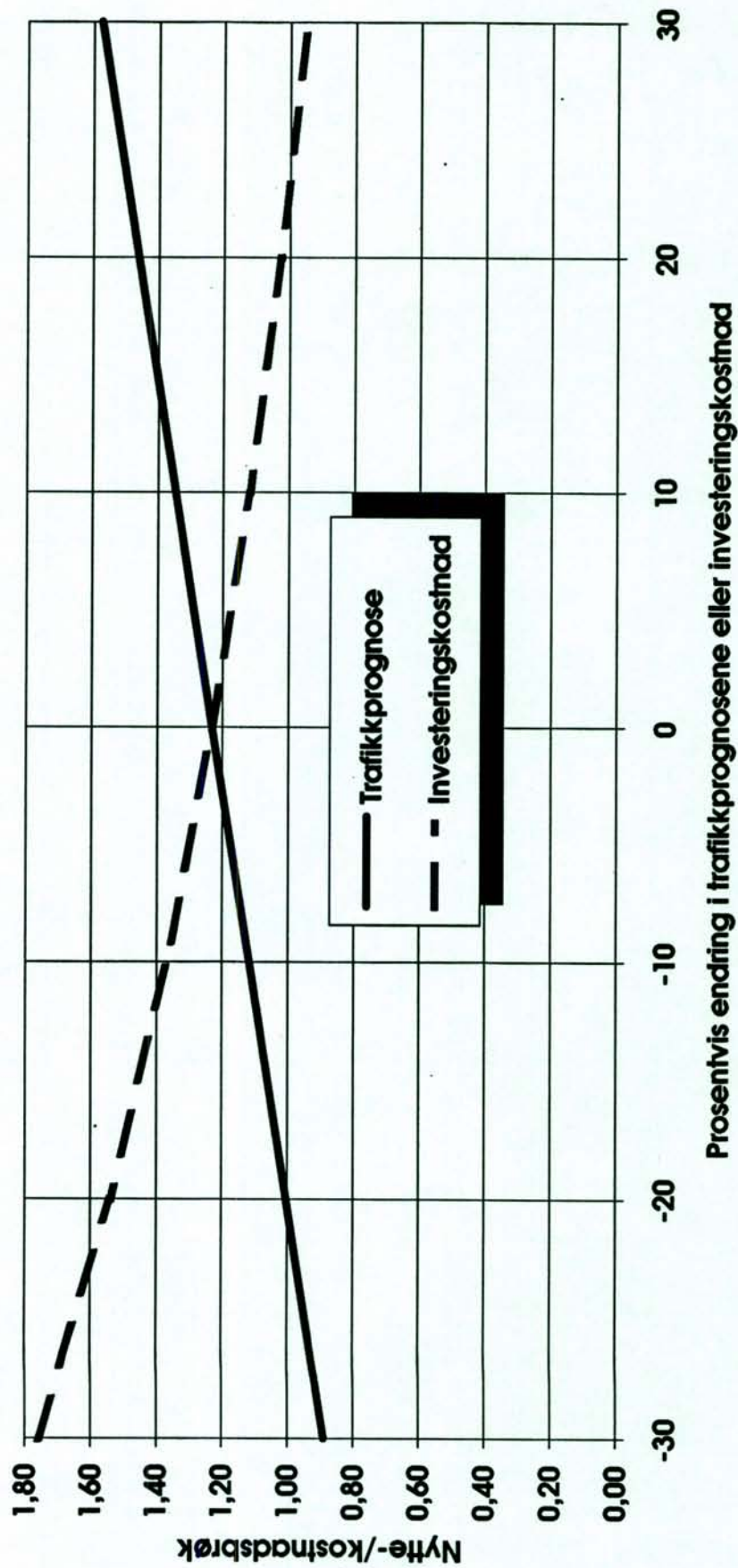
Alternativ 3	Prosentvis endring						
	-30	-20	-10	0	10	20	30
Både og	0,55	0,67	0,82	0,99	1,20	1,47	1,81

Note: Minustegn i kolonneoverskrift betyr forverring for NSB; dvs. trafikknedgang og kostnadsøkning

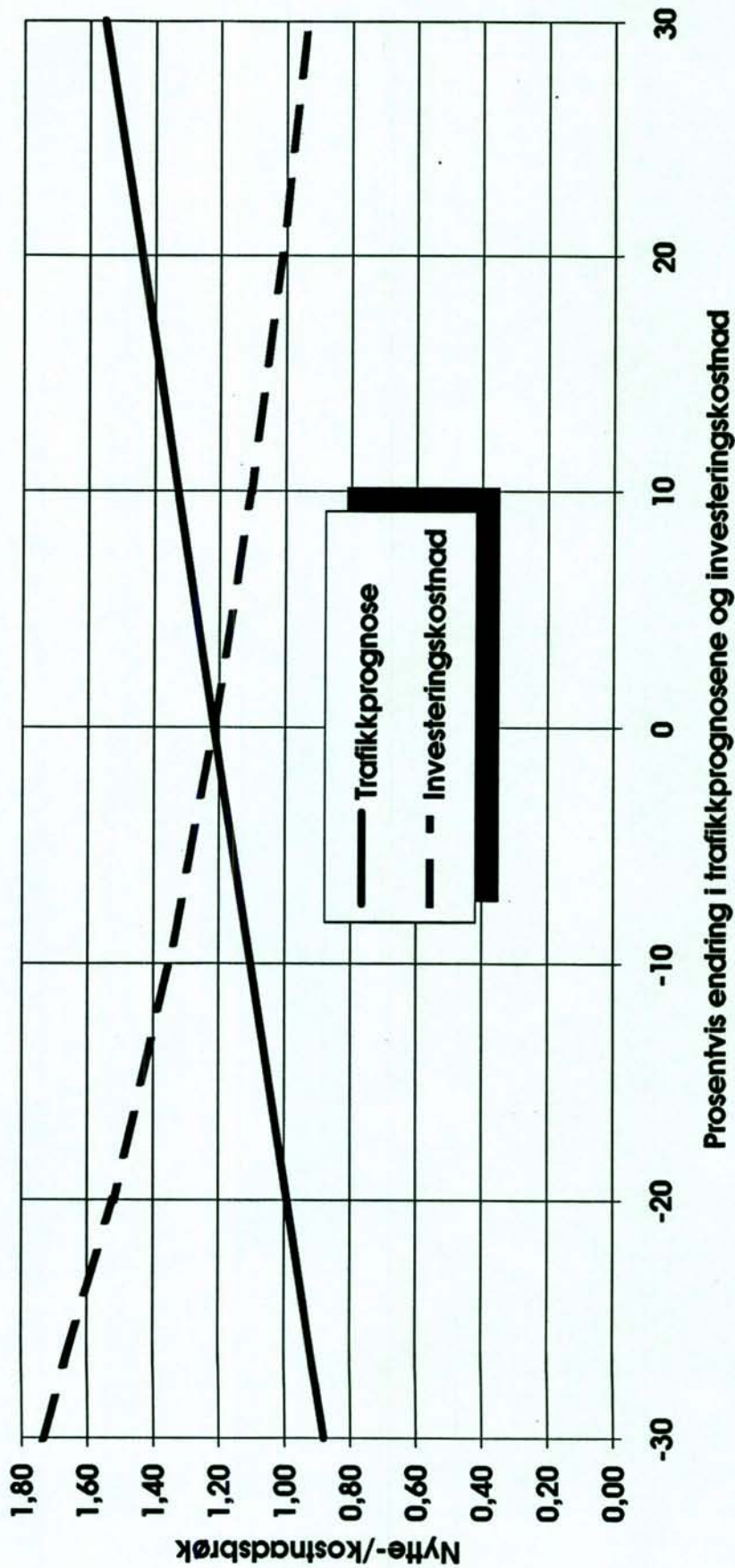
Alternativ 2



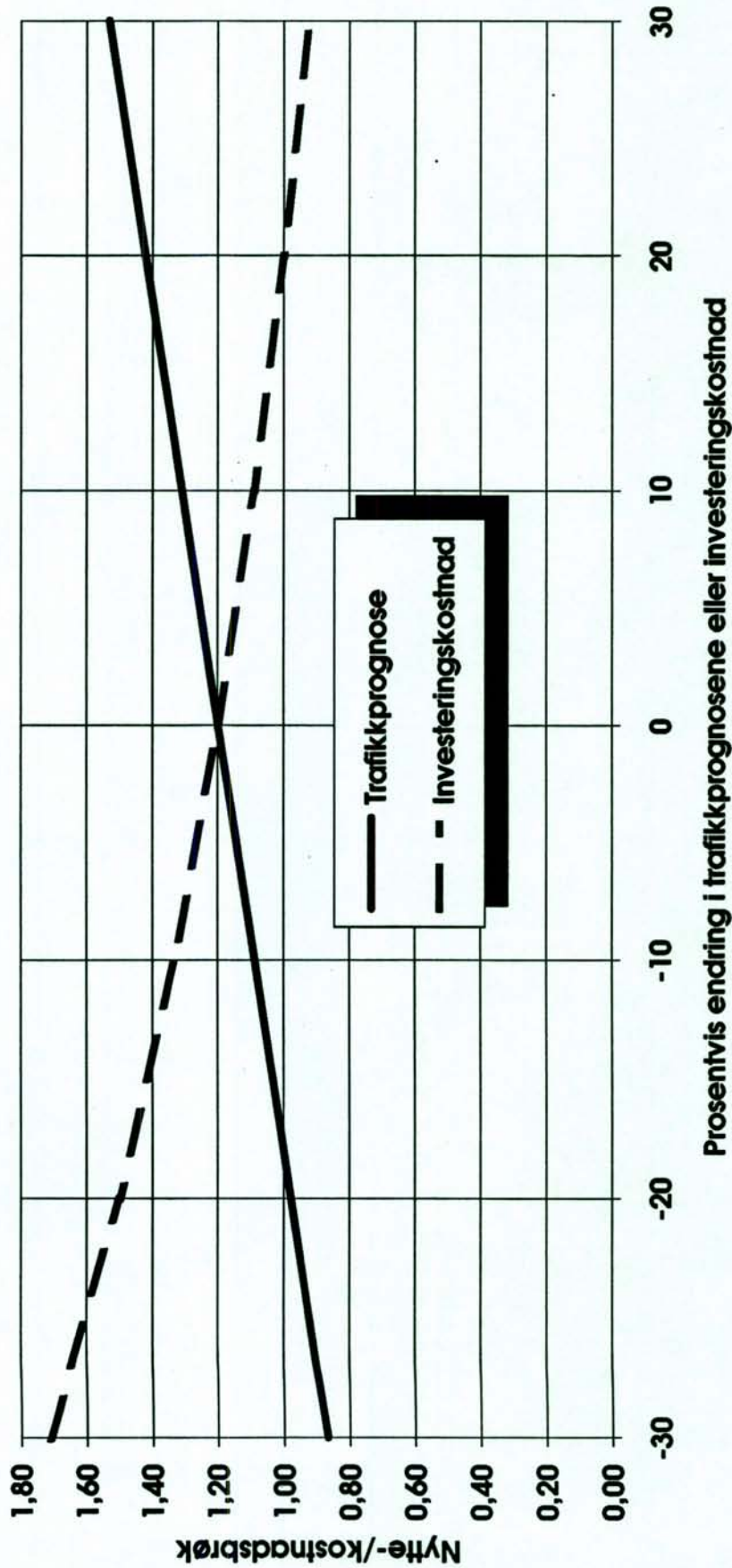
Alternativ 2/6



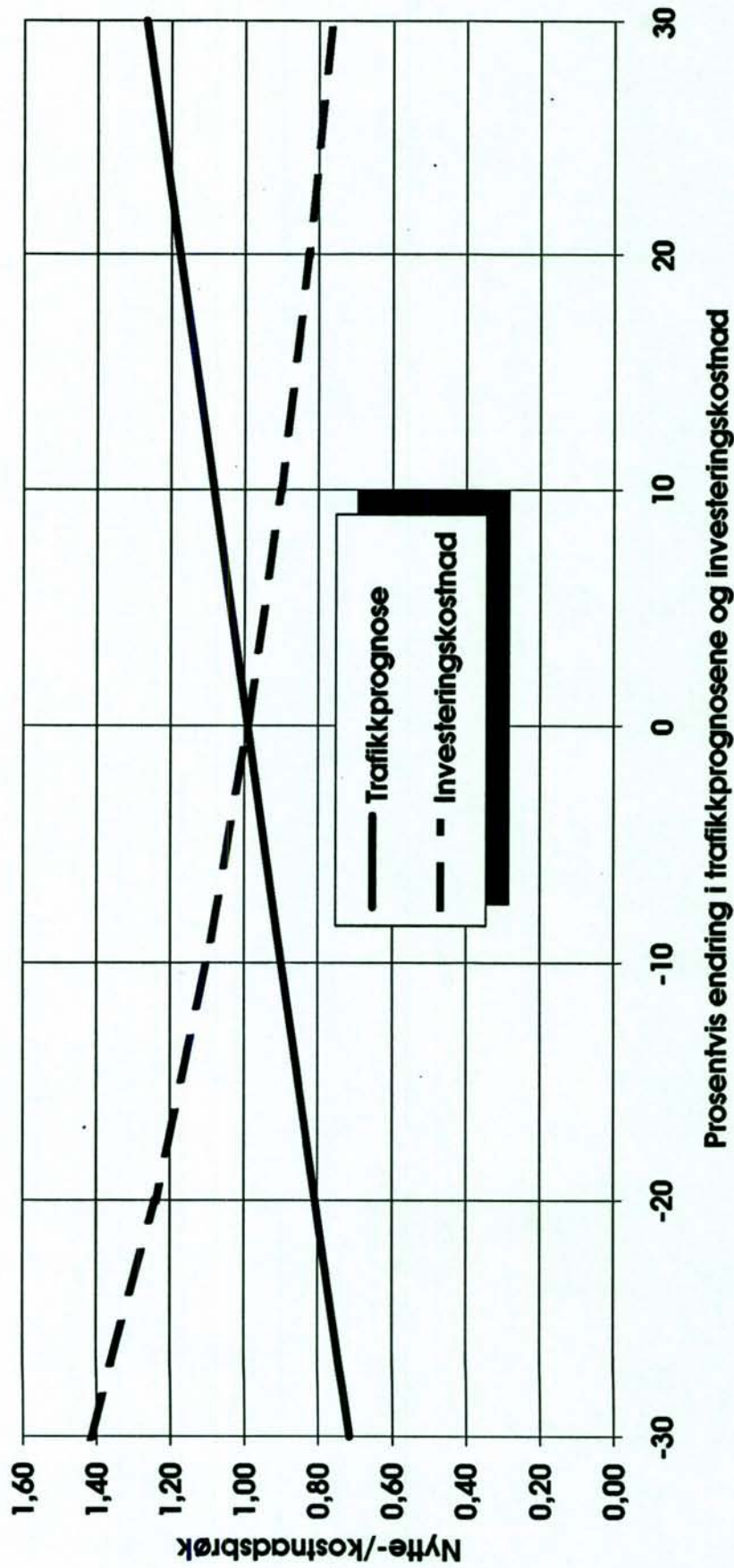
Alternativ 6



Alternativ 6/Lom



Alternativ 3



I

JBV

Jernbaneverket
Biblioteket



09TU06281
200000029732