

UTDRAG AV

“KOSTNADER TIL JERNBANEINFRASTRUKTUR

INVESTERINGER OG VEDLIKEHOLD”

RAPPORT TIL UICs INFRASTRUKTURKOMMISJON

NOVEMBER 1996

Sammendrag

UIC-prosjektet “Infrastrukturkostnader” har foretatt en internasjonal kostnadssammenligning for investeringer og drift/vedlikehold av jernbaneinfrastruktur i form av en forstudie innen 6 europeiske jernbaner.

Investeringsdataene er basert på et utvalg av samtidige prosjekter. Vedlikeholdsdata dekker totale kostnader for jernbaneselskapene for alle de komponenter som utgjør infrastrukturen (basis: 1994). En meningsfylt sammenligning av data var mulig ved hjelp av harmonisering.

Når det gjelder sammenligning av investeringer ble det definert en internasjonal modell. Det ble identifisert en rekke prosjekter hvor kostnadene var lavere enn ventet, tatt i betraktning tekniske vanskeligheter og driftsmessige krav. Dette indikerer at det finnes et visst potensiale for innsparinger. Et eksempel er NSBs utbygging av Ski-Moss-sporet hvor kostnadene lå mer enn 20 % under det europeiske gjennomsnitt for lignende prosjekter. Et annet eksempel er den tsjekkiske utbygging av Uvaly-Poricanybanen og SNCBs Kaaskerkebane, som ligger ca. 10 % under gjennomsnittet.

Detaljerte oversikter over kostnader indikerer at innsparingspotensialet ligger i anleggsarbeidet heller enn i utstyret. Med unntak for underbygning (tele/frostproblemer) er anleggskostnadene spesielt lave i Norge. Overbygning og kjøreledning er rimelige i Sveits. NS og SNCB har lave kostnader for signal- og telekommunikasjonsutstyr.

Vedlikeholdskostnadene (totale kostnader pr. banekilometer) som er harmonisert for kompleksitet og utnyttelse som de viktigste elementene, viser betydelige forskjeller i kostnader pr. enhet. Dette indikerer at det foreligger muligheter for fremtidige kostnadsreduksjoner via ulike nivåer av effektivitet, ulike kvalitetsstandarder og vedlikeholdsstrategier.

Resultatene viser at de gjennomsnittlige kostnader må reduseres med ikke mindre enn 20% for å nå “beste-praksis-nivå”.

Studien viser også at det er store forskjeller når det gjelder budsjetter for fornyelser. Forholdet mellom vedlikehold og fornyelse viser også store variasjoner banene imellom. Mens SBB og CD bruker ca. 50% av sine totale utgifter på fornyelse bruker SNCF mindre enn 20%. Enhver

fremtidig optimalisering av vedlikeholdsstrategier vill derfor kreve at man tar med i betraktning den totale summen av utgifter inkludert utgifter både til drift/vedlikehold og fornyelse.

De første analyser av livsløpskostnader indikerer at man kan få en ytterligere 10% reduksjon ved å kombinere optimaliseringen av vedlikeholds- og fornyelseskostnader slik det er foreslått.

Denne analysen indikerer at SNCF har samlet spesielt mye erfaring når det gjelder å optimalisere sine vedlikeholdskostnader. Rent generelt viser studien at det er behov for å forbedre den informasjon som går videre til ledelsen.

Studien viser også hvor nyttig den metoden som er valgt er. En arbeidsgruppe med representanter fra jernbanene overvåket arbeidet mens eksterne eksperter utførte selve analysen. Dette har vist seg å være en meget effektiv arbeidsform. Som forutsatt i UICs opprinnelige planleggingsmandat anbefaler jernbanerepresentantene en videre arbeidsfase med følgende temaer:

Investeringer

- * Optimale konstruksjonsmetoder: muligheter for kostnadsreduksjoner.
- * Optimalisering av konstruksjonsprosedyrer (f.eks. korte avbrudd i trafikken istedenfor en lengere konstruksjonsperiode med stadige forstyrrelser fra trafikken; mekaniserte kontra tradisjonelle konstruksjonsmetoder).
- * Optimale anbuds- og kontraktsregler; bruk av underleverandører kontra oppbygging av intern kapasitet; organisering av planlegging og konstruksjon.

Drift/vedlikehold

- * Dybdeanalyser av kostnadsdrivende faktorer og kostnadsmekanismer ved hjelp av den omfattende databasen som nå er laget (inkludert utvikling av videre former for harmonisering).
- * Kombinerte og langsiktige analyser av vedlikeholds- og fornyelseskostnader for hver av de viktigste kostnadskomponentene.
- * Informasjon til ledelsen: anbefalinger for opprettelse av et passende system
- * Større vedlikeholdsprosedyrer og standarder: måter å øke effektiviteten på.

De resultater man får i den andre delen av studien hva angår investeringer og vedlikehold vil allerede kunne gi betydelige kostnadsreduksjoner. Når dette blir kombinert til å vise livsløpskostnader vil man kunne få en ytterligere kostnadsoptimalisering.

Flere jernbaneselskaper bør tas med i den neste fasen. Dermed kan de nye deltagerne ha nytte av metodikken og den tekniske innsikten, og basisen kan utvides til felles nytte.

1. Mål

UIC-prosjektet "Infrastrukturkostnader" har foretatt en internasjonal kostnadssammenligning for investeringer og drift/vedlikehold av jernbaneinfrastruktur. Målene for denne første, avsluttede del av prosjektet var å:

- * få innsikt i kostnadsstrukturene
- * etablere meningsfylt benchmarking som tillater videre tolking
- * generere en database, som i videre faser av prosjektet skulle brukes til å:
 - ta opp spørsmålet om hvordan man kan redusere kostnadene
 - vurdere optimalisering av livsløpskostnader

Dette skulle være en forstudie og resultatene er basert på detaljert informasjon fra 7 europeiske jernbaner. UICs planleggingsmandat for denne studien forutsetter mulige videre faser med evaluering. Disse fasene er ment å lede til ytterligere kostnadsreduksjon.

De viktigste resultatene av den første fasen er dokumentert i neste kapittel. Denne rapporten henvender seg til ledelsen. Detaljerte tekniske data og metodikkforklaringer finnes i arbeidsmaterialet som er nedtegnet for seg og som kun er tilgjengelig for de baner som har deltatt i studien.

2. Prosjektmetodikk

Prosjektet ble organisert med 6 jernbanerepresentanter og to konsulentfirmaer. Jernbanerepresentantene styrte prosjektet og tok større beslutninger, konsulentene utførte selve arbeidet. Denne modellen ble valgt for at arbeidet skulle gå raskest mulig, med minst mulig arbeid for jernbanerepresentantene, men med maksimale muligheter for standardisering av definisjoner og resultater.

3.1 Innledning

Plansjef Ivar Hagland representerte NSB Infrastruktur i gruppen.

3.2 Banenettkompleksitet og utnyttelsesgrad.

Banenettens kompleksitet blir bestemt ut fra utstyr og tetthet av tekniske installasjoner og ut fra topografi. Kompleksitet vil være av avgjørende betydning for kostnader til investeringer og drift/vedlikehold.

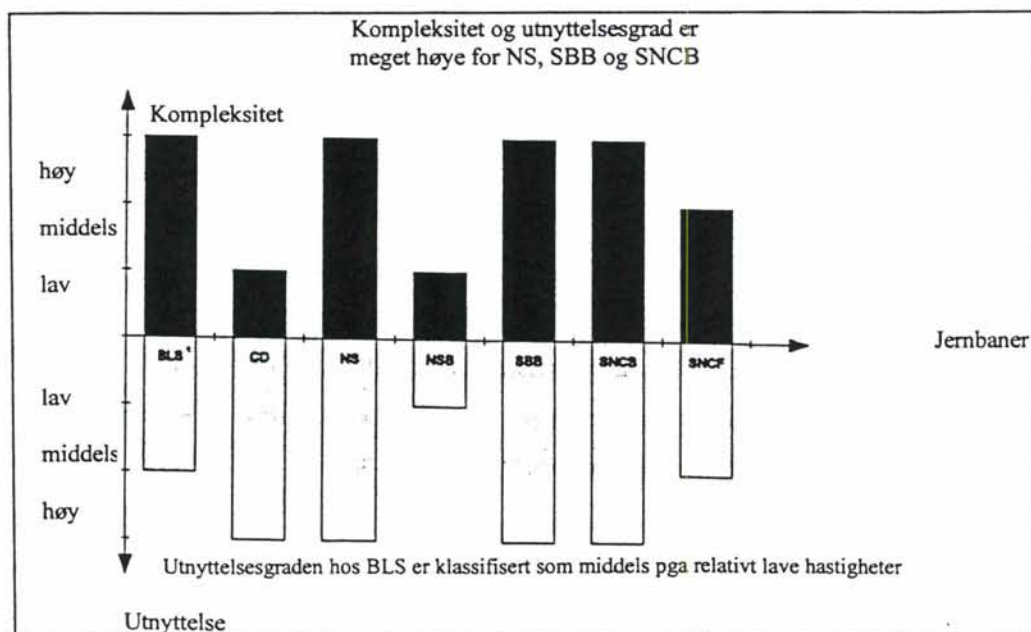
For lettvinthets skyld er inverse tettheter vist, utregnet som antall enheter pr lengde hovedspor. Tallene som da fremkommer vises i følgende tabell:

INDIKATORER FOR BANENETTKOMPLEKSITET						
Jernbane	Kalkulert hovedsporlengde mellom			Strekningenes relative lengde		
	Veksler (km)	Stasjoner (km)	Overganger	Tunneler/ broer (%)	Dobbeltspor (%)	Elektrifisering (%)
BLS	0.89	5.56	2.56	19.3	38.2	100.0
CD	0.85	11.11	5.16	1.4	19.9	29.0
NS	1.21	12.50	1.53	5.9	64.1	72.0
NSB	2.50	27.03	0.75	12.4	2.7	59.0
SBB	0.83	5.56	0.71	9.6	51.9	100.0
SNCB	1.35	9.32	2.29	6.1	74.3	70.0
SNCF	1.72	9.09	3.06	2.9	49.2	42.0
Gjennomsnitt	1.40	9.55	2.21	4.1	43.3	47.0

Infrastrukturkostnadene (først og fremst for vedlikehold) avhenger nesten helt og holdent av utnyttelsesgraden. Derfor gir sammenligninger av kostnader mer mening når man tar hensyn til utnyttelsesgraden.

INDIKATORER FOR BANENETTUTNYTTELSE		
Jernbane	Togfrekvens 1000 togkm/ km spor og år	Tonnasje millioner brutto tonnkm/ km hovedspor
BLS	31.18	6.52
CD	16.82	6.28
NS	42.47	6.47
NSB	9.23	3.26
SBB	39.98	6.53
SNCB	28.12	6.33
SNCF	14.35	5.48
Gjennomsnitt	18.10	5.67

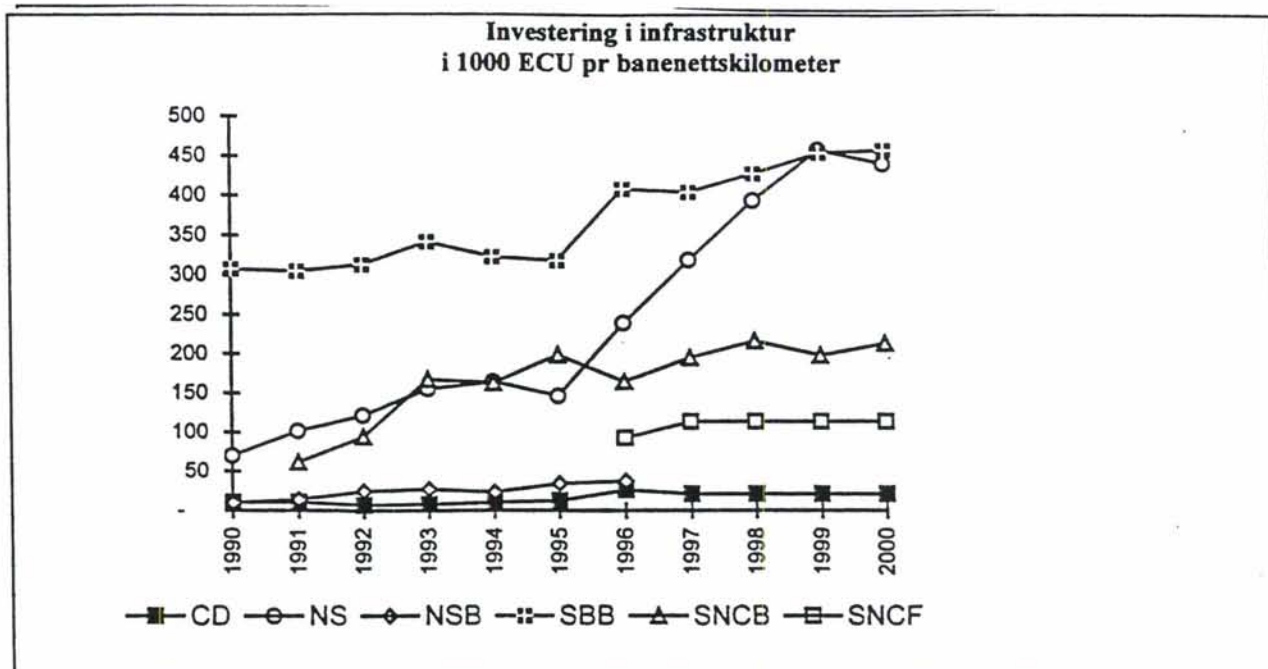
De ulike indikatorer for driftsforhold, som påvirker infrastrukturkostnader kan ikke uten videre måles med en enkelt mål. Banenettkompleksitet og bruk er imidlertid klassifisert på en kvalitativ måte i følgende oversikt:



3.3 Infrastrukturinvesteringer: Fortid og fremtid

Tidligere investeringer i infrastruktur påvirker fremtidig vedlikehold. En jernbane som investerer i dag, vil sannsynligvis få lavere vedlikeholdsutgifter på mellomlang sikt. Imidlertid gjør ulike investeringsprioriteringer at dette enkle forhold har en tendens til ikke å bli så lett synlig.

Følgende tabell gir investeringer pr banekm og år:



4. Investeringer - byggekostnader

4.1 Metode

For denne del av prosjektet vil bare strekninger som er del av det regulære banenettet vurderes (nye strekninger eller utbedring av gamle strekninger). For disse strekningene vil kostnader for faktiske prosjekter sammenlignes. Prosjektene som blir vurdert er enten klare til utbygging, under utbygging eller utført i løpet av de siste 5 årene. For de 6 landene som deltok ble det analysert totalt 31 prosjekter.

4.2 Sammenligninger av totale kostnader.

4.2.1 En modell for prosjektkostnader

Referanseprosjektene i denne analysen varierer meget i type, omfang og omgivelser. Følgelig er det store variasjoner når det gjelder kostnader. Derfor ble det etablert en modell for å forklare kostnadene ved det enkelte prosjekt ved dets viktigste kostnadsdrivende karakteristika. Deretter ble det vurdert om de faktiske prosjektkostnader var lavere eller høyere enn de kostnader som var forutsagt av modellen.

Tabell 4.1 Indikatorer for modell for totale prosjektkostnader (pr spormeter))

Indikator		Implisitt eller tatt i betraktning
LENGDE	prosjektlengde, km	degresjon i kostnader pr spormeter ved økende projektlengde
MAX HASTIGHET	maksimal kjørehastighet, km/t	trasé, geometriske parametre, kjøreledning, overbygninger, signalsystem og utstyr
TOG	trafikkapasitet (antall tog pr dag)	underbygning, overbygning signalutstyr/sikkerhetsutstyr, (nesten alle prosjektene er beregnet for blandet trafikk)
STRUKTURER	prosentandel broer og tunneler i forhold til projektlengde	topografi; krysningsinfrastruktur; kostnadspåvirkning av strukturene selv
STØY	prosent av støyskjermer og voller i forhold til projektlengde	boligstruktur og befolkningstetthet; passasje gjennom byer og tettsteder, støysikring
VEKSLER	antall vekslere pr sporkm	kryssing ved stasjoner, sammenkobling av banestrekninger
DOBBELTSPOR	kvotient: projektlengde/ lengde på sporene under bygging	kostnadsdegresjon for dobbeltsporede/ flersporede strekninger
VANSKELIGHETSGRAD	variabel: 1 hvis en enkelt struktur utgjør mer enn 1/3 av prosjektkostnadene	introdusert for SBB (Grauholz banen (Grauholz-tunnelen) og NS Harmelen (fly-over-junction))

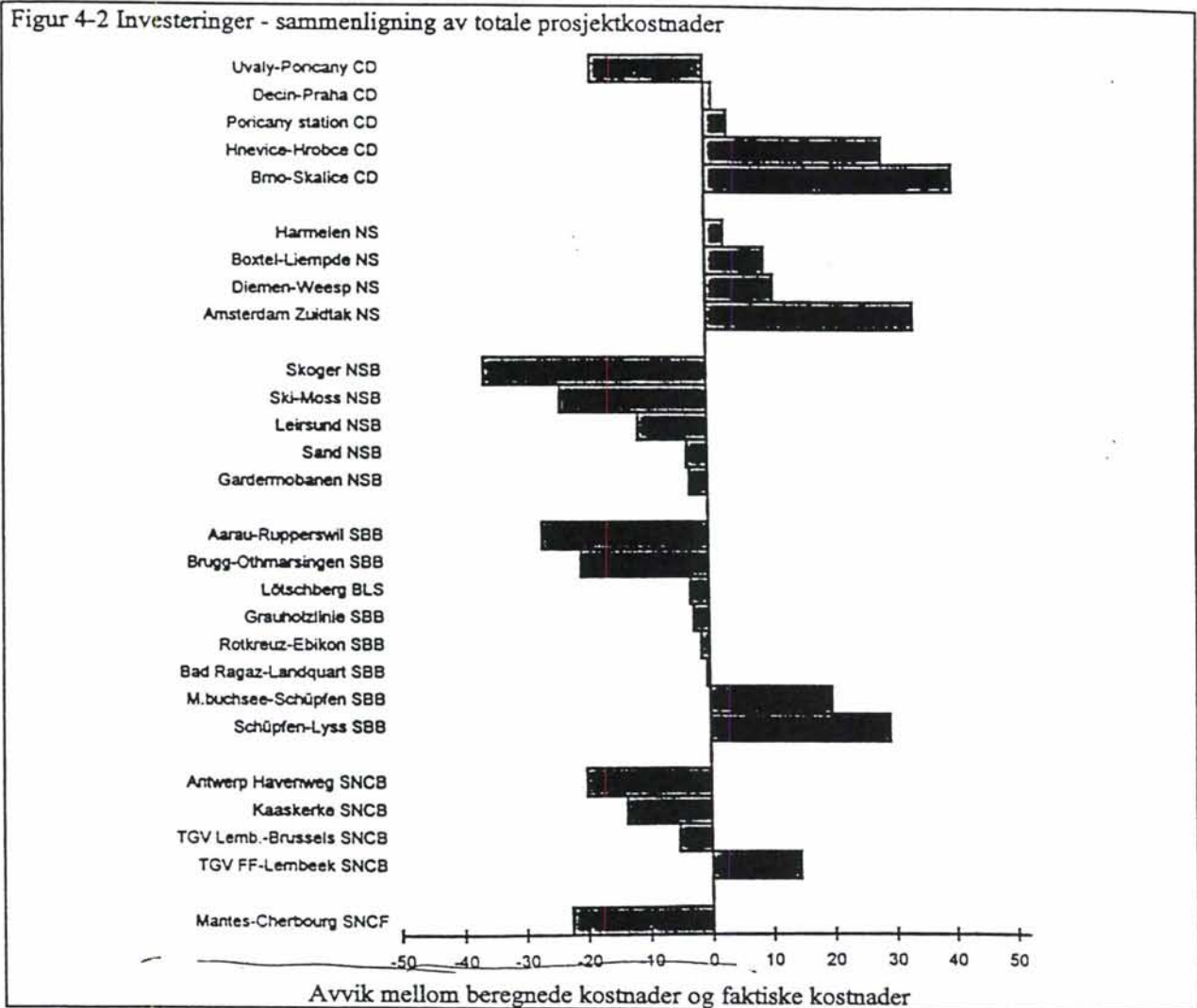
Den ferdige etablerte kostnadsmodellen ser slik ut:

Kostnader pr meter spor =	9.197	x	max hastighet *
+	3.669	x	tog ***
+	392.725	x	veksler***
+	54.741	x	strukturer****
+	20.637	x	støy**
+	1.227.338	x	dobbeltspor
-	8.112	x	lengde/varighet
+	4.980.738	x	vanskelighetsgrad
-	548.193		(korreksjonsparameter)

antall observasjoner	27	*	betydning > 85%
R2	0.9254	**	betydning >90%
F	27.909	***	betydning >95%
		****	betydning >99%

4.2.3 Resultater

Figur 4-2 Investeringer - sammenligning av totale prosjektkostnader



Figur 4-2 viser avvik mellom forventede kostnader etter etablert modell og faktiske kostnader. Med unntak av tre prosjekter kan kostnadene bli estimert med den enkle formelen med en presisjon på +/- 30% eller bedre. Dette viser at det internasjonalt ikke er noen grunnleggende forskjeller på investeringsprosjekter. Når det gjelder de enkelte banene kan følgende momenter nevnes:

“NSB.

NSB har definitivt lave investeringskostnader. Selv relativt teknisk kompliserte prosjekter slik som Gardermobanen kommer meget positivt ut etter europeiske forhold. Årsaker: Enkle geologiske forhold, byggingen kan hovedsakelig foregå uten brudd i trafikken og man bruker utgravet materiale til betong og ballast”.

4.3 Sammenligning av kostnadselementer

4.3.1 Metode

For sammenligning av kostnadselementer brukes modeller, sammenligning av kostnad pr enhet og sammenligning av beregnede kostnader. Kostnadsgjennomsnitt regnes ved å dividere summen av kostnader på summen av referansedimensjoner. Kostnadsindikatorene er vektet slik at man etterstreber like lønns- og prisforhold. De kan ikke brukes for faktiske kostnadsestimeringer.

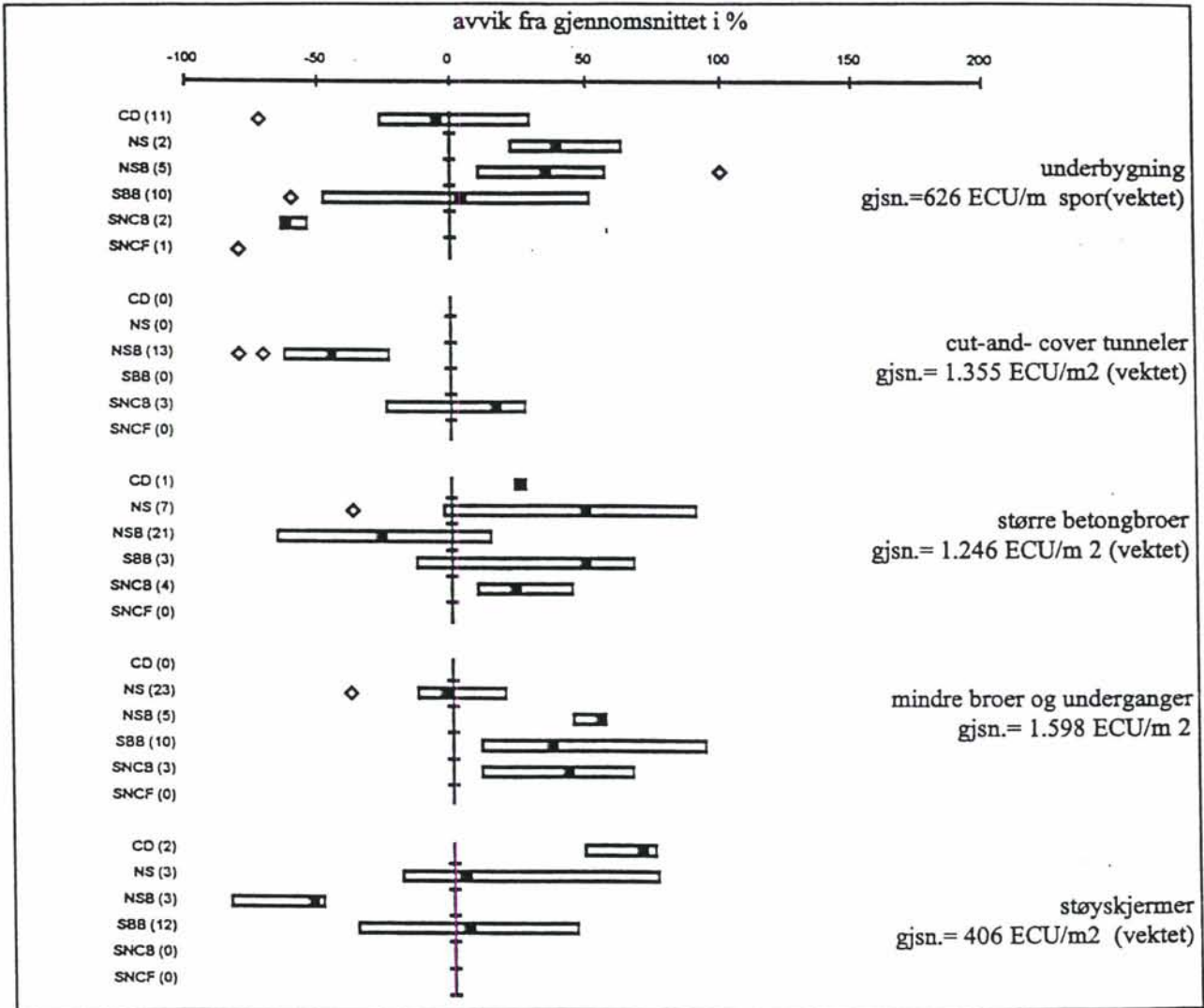
4.3.2 Anleggsarbeide

I analysen for kostnader for anleggsarbeid er analysen begrenset til strukturer hvor det finnes et tilstrekkelig antall sammenlignbare saker.

For jordtunneler har man bare eksempler fra Norge og Sveits. Dessuten kan ikke kostnadene uten videre sammenlignes fordi dimensjoner, konstruksjonsmåter, geologiske forhold og daglige utgravingshastigheter varierer meget.

Figur 4-3 Investeringer - sammenligning av kostnader for anleggsarbeid

- jernbanenes gjennomsnittlige kostnader i % av det elementspesifikke totalgjennomsnitt
- omfang av de observerte verdier
- forklarlige avvik
- antall observasjoner



Tabell 4-5 Sammenligning av enhetskostnader - Resultater

Resultat av sammenligning av anleggskostnader finnes i fig. 4-3 og tabell 4-5				
Underbygning	Cut-and-cover	Større betongbroer	Uderganger	Støyskjermer
NSB				
Med unntak av underbygningene har strukturer generelt svært lave kostnader				
847 ECU/spormeter Dyrt: Skoger (frostproblemer nødvendiggjorde dype gravinger, isolasjonsmatter, fundering på sprengstein	744 ECU/m ²	921 ECU/ m ² Meget lave kostnader selv for komplekse konstruksjoner. Ingen nedrivning, ingen trafikkforstyrrelse, bruk av resirkulert stein for betongproduksjonen.	2.468 ECU/m ² Jordarbeider i omgivelsene (Granvold) utgjør en kostnadsdrivende faktor.	189 ECU/m ² Støyskjermer er nær opp til sporene

1 ECU = 8,44 NOK

4.3.3 Utstyr

Tabell 4-6 gir en oversikt over de elementer som er analysert når det gjelder utstyrs kostnader. I tillegg til referanseprosjektene er det også gjort beregninger for eksempler på typiske overbyggingsarbeider.

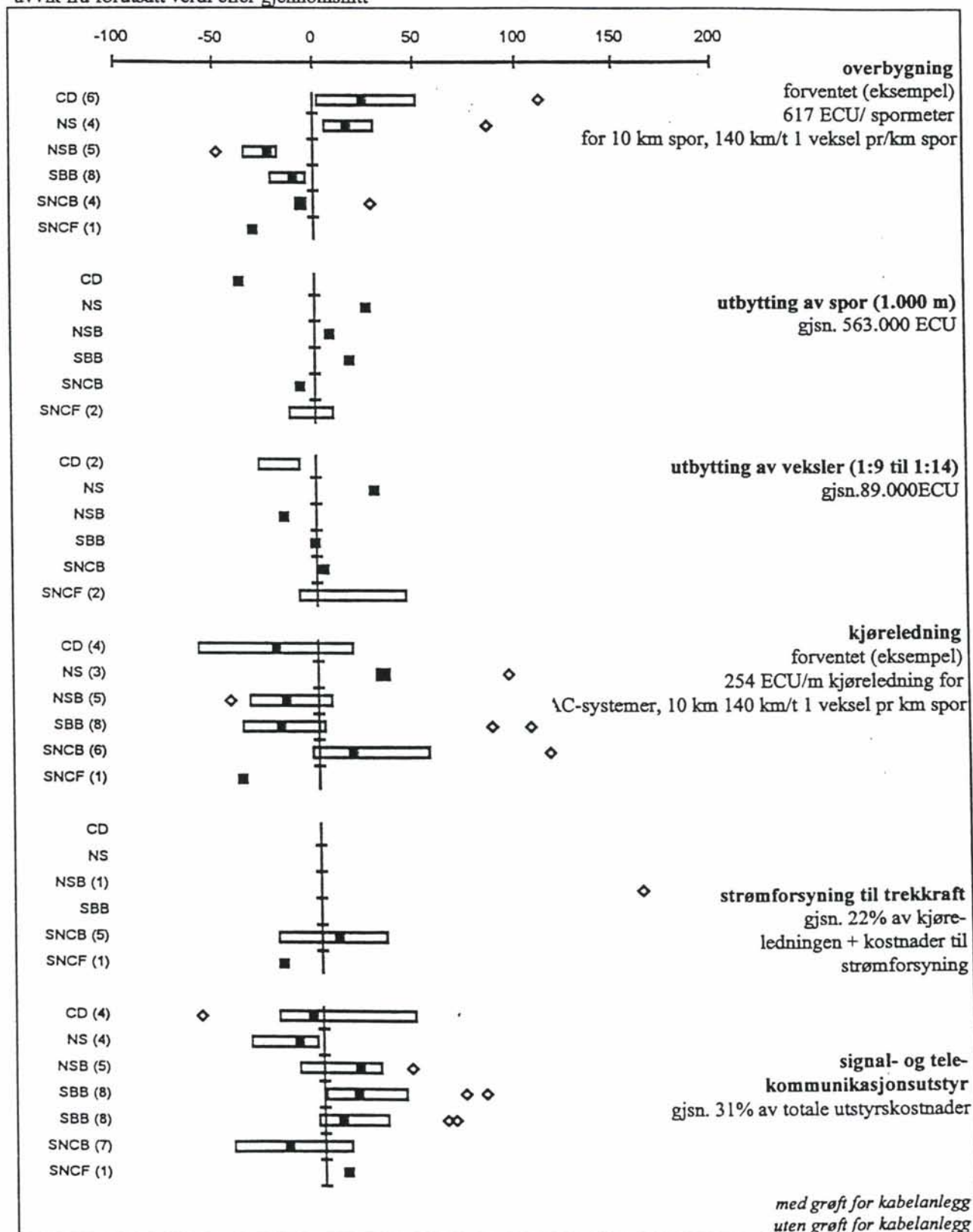
Tabell 4.6 Elementer for sammenligning av utstyrs kostnader

Type utstyr	Basis for sammenligning	Metode	Andre kostnadsfaktorer (eksempler)
Overbygning (skinner, vekslers, sviller, ballast)	ECU pr sporkm	Modell som forklarer kostnadspåvirkning fra: <ul style="list-style-type: none"> . maksimal kjørehastighet . antall vekslers pr sporkm. . sporenlengde (kostnadsdegresjon) ikkelineær degresjon: sammenligning på basis av avvik mellom forventede og faktiske kostnader	trafikkbelastning (tonnasje)
Utbygning av spor	ECU pr km	sammenligning av beregnede kostnader (utbygning av UIC54/ UIC60spor ballast, Monobloc betongsviller)	arbeidsmetode arbeidsprosedyre (om dagen, om natten, i helgene) bruk av resirkulert materiale
Utbygning av vekslers	ECU pr enhet	sammenligning av beregnede kostnader (utbygning av vekslers 1:9 til 1:14 av UIC54/ UIC60spor, ballast utbygning av ca. 20 m tilstøtende spor)	
Kjøreledning	ECU pr m. ledning	Modell som forklarer kostnadspåvirkning fra: <ul style="list-style-type: none"> . maksimal kjørehastighet . antall vekslers pr. sporkm . lengde på ledningen (kostnadsdegresjon) strømforsyningssystem (AC eller DC) ikkelineær degresjon: sammenligning på basis av avvik mellom forventede og faktiske kostnader	standarder for kjøreledning og master
Strømforsyning til trekkraft	sammenligning av andel av de totale kjørelednings- og strømforsyningskostnader		
Signal- og telekommunikasjonsutstyr	sammenligning av andelen av totale utstyrs kostnader (strømforsyningskostnader ikke inkludert); vektning for kostnader for å ta med i betraktning det antall vekslers som finnes pr sporkm.		maksimal kjørehastighet, togfrekvens, arbeide i begge retninger samtidig

Figur 4-4 Investeringer - sammenligning av utstyrskostnader

- jernbanenes gjennomsnittsverdier i % av det element-spesifikke totale gjennomsnitt (gjsn.)
- rekkevidde av observerte verdier
- forklarlige avvik
- antall observasjoner

avvik fra forutsatt verdi eller gjennomsnitt



Tabell 4-7 Resultat av sammenligning av utstyrs kostnader

Overbygning	Utbygning av spor og veksler	Kjøreledning	Strømforsyning til trekraft	Signal- og telekommunikasjonsutstyr
NSB: Overbygninger og kjøreledning har lave kostnader (se også utbygning av spor og veksler). Strømforsyning til Gardermobanen er meget dyr sammenlignet med SNCB og SNCF, dette kan være et spørsmål om ulike definisjoner. Signalutstyret har middels kostnader.				
Faktiske kostnader - 23% < enn ventet. Lave kostnader på Ski-Moss-sporet og Gardermobanen. Ingen trafikkforstyrrelser, utgravd stein brukt som ballast.	605.000 ECU/tog-km 75.000 ECU/veksel	Faktiske kostnader 16% < ventet.	Gjelder bare Gardermobanen: 70% av totale kjørelednings- og strømforsyningskostnader.	37% av de (lave) utstyrs kostnadene

4.3.4 Andre kostnadselementer

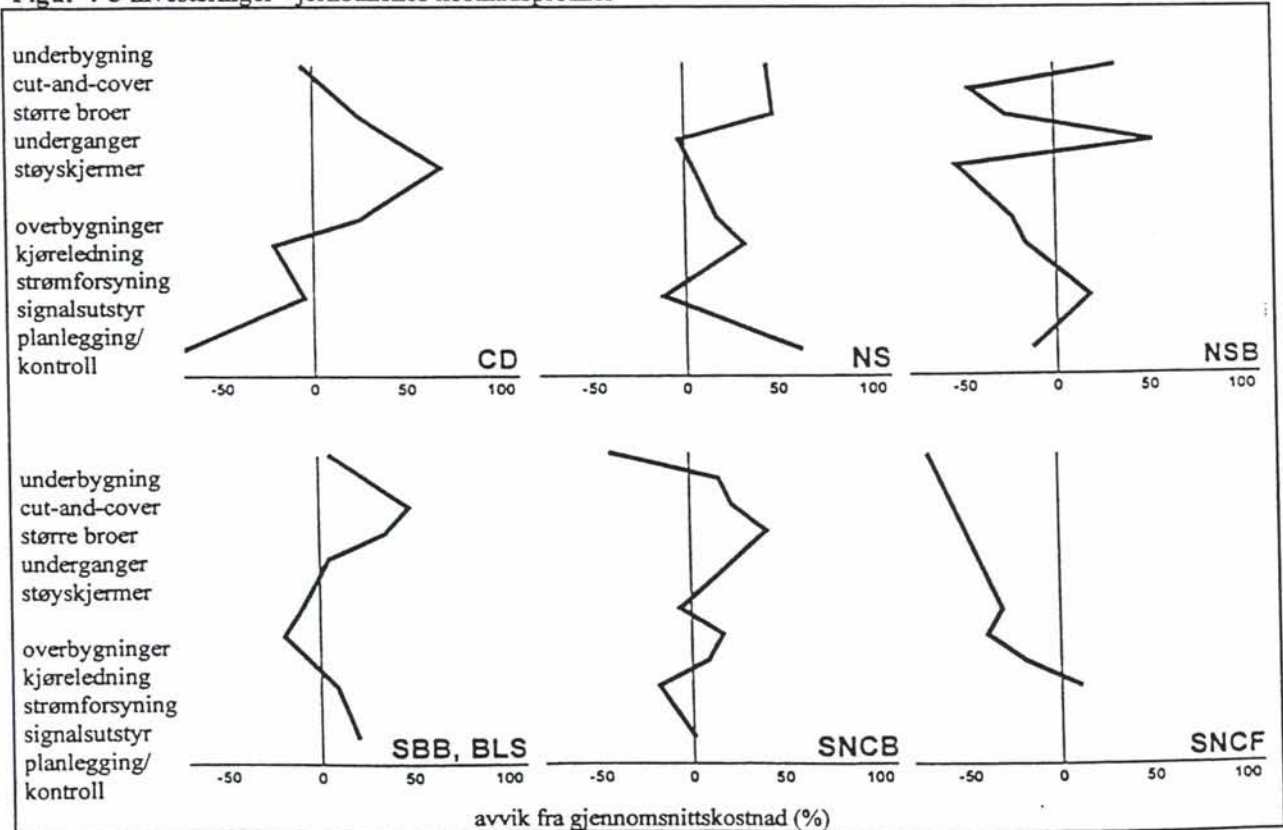
1 ECU = 8,44 NOK

Andre elementer med en markert innflytelse på prosjektkostnader er kompensasjoner (saktekjøringskostnader, kostnader til erstatningstransport med buss i byggeperioden) og planleggings- og kontrollkostnader.

4.4 Investeringer - rekapitulasjon/resymé og perspektiver

Figur 4-5 gir en annen oversikt over resultatene av kostnadssammenligningen. Den viser avvik i de jernbanespesifikke kostnadselementene som prosent av den elementspesifikke gjennomsnittskostnad. Følgende observasjoner kan gjøres:

Figur 4-5 investeringer - jernbanenes kostnadsprofiler



NSB : Nordmennene bygger til en rimelig pris. Med unntak av underbygningene (utgraving av stein, lange perioder med frost) og signalsystemer, er prosjektkostnadene godt under gjennomsnittet blant de jernbaner som omfattes av vår analyse, selv om prosjektstandarder er relativt høy. Utbygging er lett fordi overflaten og de geologiske forholdene er gode, og det er lav befolknings- og trafikk tetthet. Videre: høy kvalitet og lave kostnader for knust stein til betong og ballast.

Denne investeringsanalyse viser at faktiske referanseprosjekter er en god basis for en grov kostnadssammenligning. Ulikheter i prosjektene kan som regel forklares. Det at det er tilstrekkelig detaljerte data tilgjengelig skyldes ikke minst at de deltagende baner har gjort store anstrengelser for å samle og formidle de nødvendige data.

Imidlertid later det til at det i enkelte baner er rom for forbedringer når det gjelder ledelsens tilgang til kostnadsdata.

Fra et lederssynspunkt ser det ut til at det kan gjøres innsparing til investeringer på følgende måter:

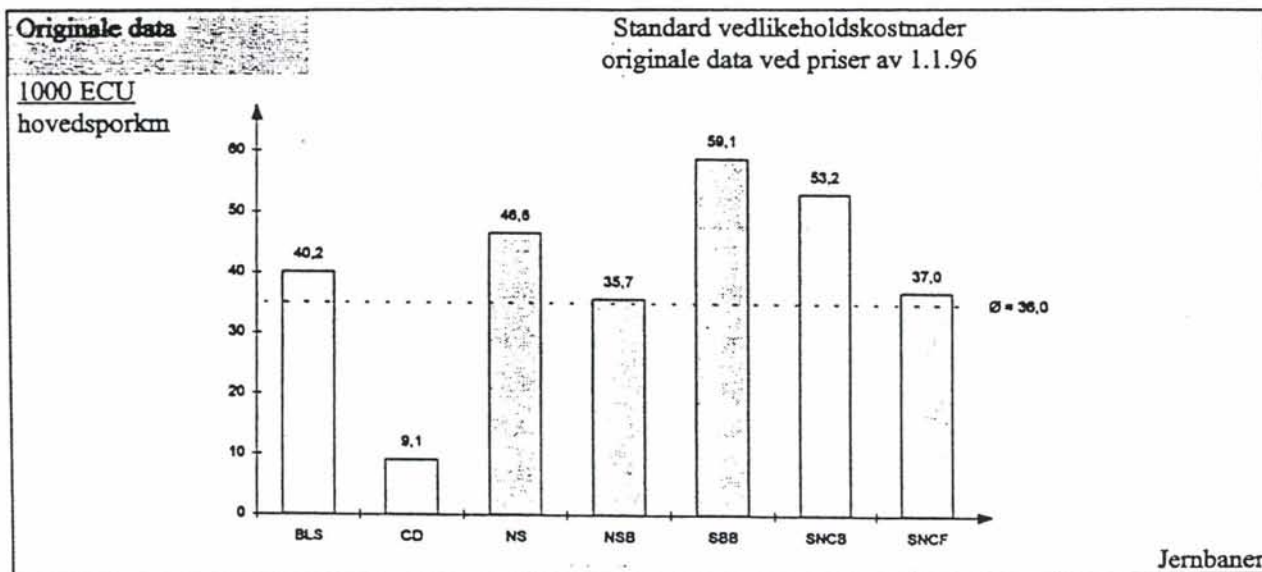
- * definering av investeringsstandarder
- * optimalisering av byggeprosedyrer
- * definering av optimale anbuds- og kontraktsregler

Innenfor disse områder vil det være nyttig med videre analyser, som kan lages med utgangspunkt i den foreliggende analysen.

5. Vedlikehold av infrastruktur

5.1 Globale benchmarks

Arbeidsgruppen ble enig om å benytte de totale vedlikeholdskostnader delt på lengden av hovedspor som den generelle **standard** ved sammenligning av vedlikeholdskostnader. Resultatene fra de **originale** data, som er fremskaffet av jernbanene er vist i følgende tabell.



1 ECU = 8,44 NOK

I denne formen er imidlertid dataene enda ikke til noen nytte når man skal sammenligne og tolke dem. For å ta hensyn til de ulike forholdene må de originale data **harmoniseres**. Tre faser av harmonisering har funnet sted.

- * korrigerings av valutativåer ved kjøpekraftsfaktorer
- * harmonisering av ulike andeler dobbeltspor i banene
- * hensyntaken til ulik utnyttelse av banenettet

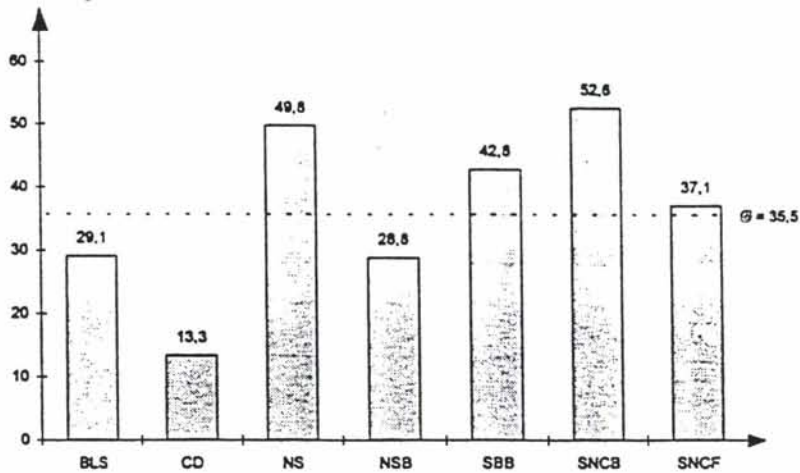
For klarhetens skyld er harmoniseringsprosessen dokumentert skritt for skritt:

Kjøpekraftsfaktorer

Nivåene for kjøpekraft og arbeidskostnader i de 6 landene blir ikke ordentlig gjengitt av valutakursene.

I denne studien ble alle kostnadsdata harmonisert ved relative kjøpekraftsfaktorer, noe som resulterer i følgende tabell for vedlikeholdskostnader:

Harmonisering, fase 1

Standard vedlikeholdskostnader
Data harmonisert ved kjøpekraftsfaktorer[1 000 ECU]
hovedsporkm

Jernbaner

Konvertering fra enkelt- til dobbeltspor

Vedlikehold av enkeltspor krever mer forarbeid pr spor-km enn for dobbeltspor eller multispør. Jernbanene har lite systematisk informasjon om disse kostnadsmekanismene.

SNCFs empiriske verdier ble benyttet for å korrigere alle jernbanenes resultater slik at man fikk en fellesnevner for enkelt- og dobbeltspor.

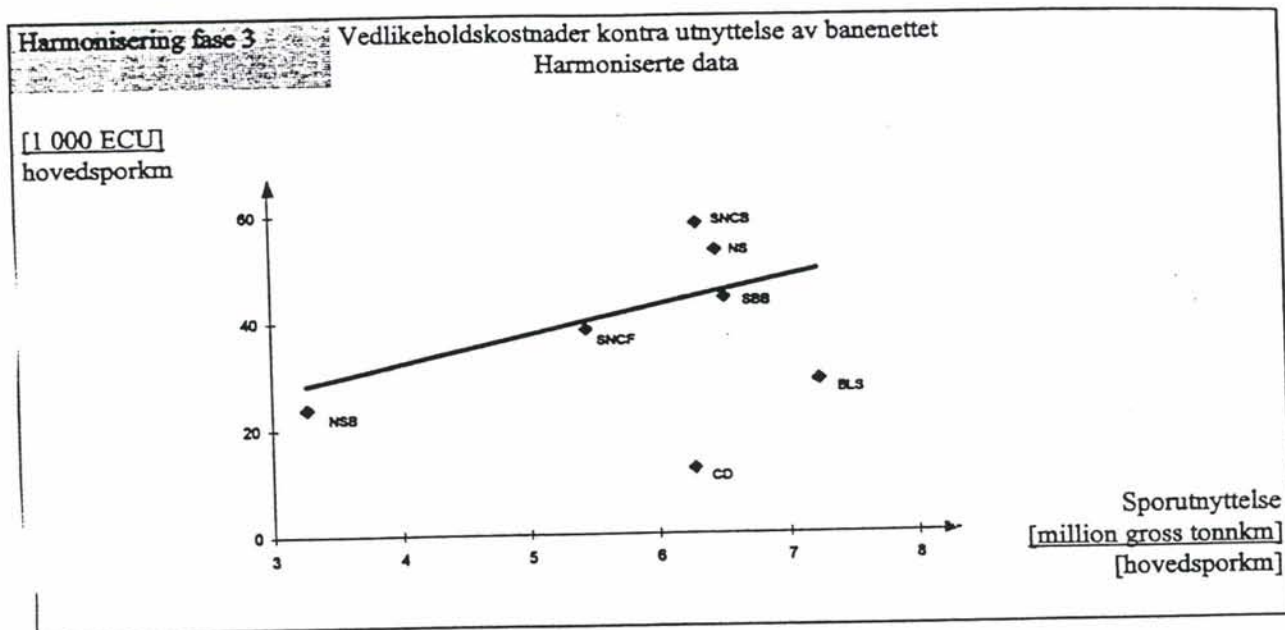
Som man ser i tabellen nedenfor er imidlertid harmoniseringsfaktoren relativt begrenset.

HARMONISERING FASE 2 KONVERTERING FRA ENKELT- TIL DOBBELTSPOR			
Jernbane	Relativ lengde av dobbeltspor i %	Harmoniseringsfaktor	Harmoniserte vedlikeholdskostnader (1000 ECU/hovedsporkm)
BLS	38.2	1.02	28.6
CD	19.9	1.11	12.1
NS	64.1	0.94	53.0
NSB	2.7	1.21	23.8
SBB	51.9	0.97	44.1
SNCB	74.3	0.91	57.9
SNCF	49.2	0.97	38.3
Gjennomsnitt	43.3	1.00	35.5

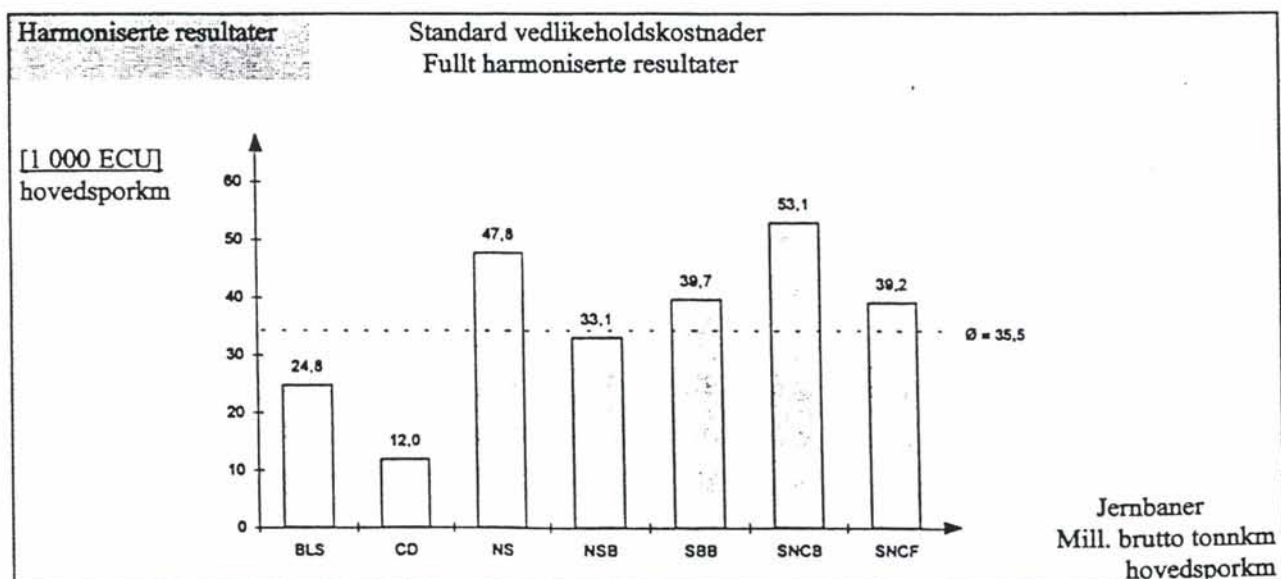
Sammenlignbare/komparative kostnader for NSB må reduseres fordi nesten 95% av banenettet består av enkeltspor.

Utnyttelse av banenettet

Allerede de harmoniserte data for vedlikeholdskostnader for de 7 banene viser en nær sammenheng mellom kostnadene og utnyttelse av banenettet.



Harmoniserte resultater, inkludert de faser som er forklart tidligere er vist nedenfor:



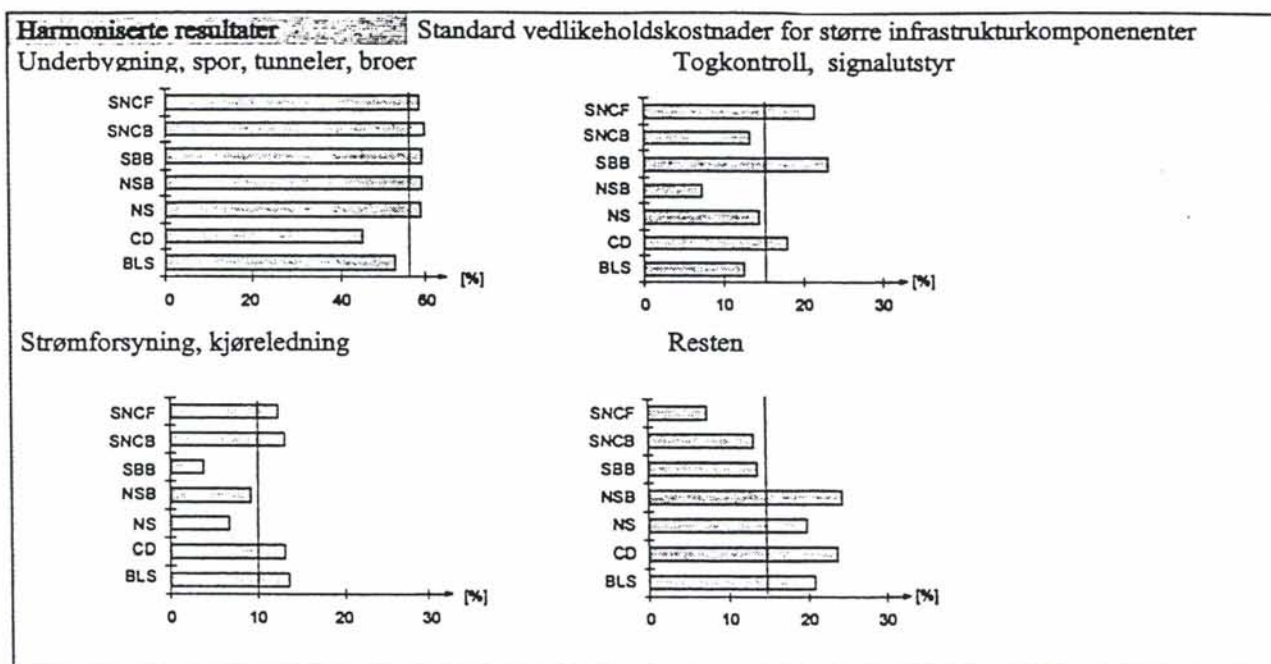
NSBs vedlikeholdskostnader er lavere enn gjennomsnittet. Dette later til å skyldes en lav andel veksler i sporet.

5.2 Detaljerte sammenligninger

5.2.1 Infrastrukturkomponenter

Definisjonen av “infrastruktur” er for alle banene mer eller mindre identisk med EUs definisjon. Kostnadskategoriene er imidlertid ikke identiske.

Resultatene viser at for fem av banene er kostnadskategoriene nær opp til 60% av de totale vedlikeholdskostnader. Bare i CD er de vesentlig lavere.



NSBs kostnader i denne kategorien er spesielt lave med ca. 7%. Dette kan delvis skyldes den meget lange gjennomsnittsavstand mellom stasjonene i Norge, noe som resulterer i en lavere kompleksitet i togstyringssystemene.

5.3 Generelle betraktninger

Via denne studien har vi fått en omfattende og oppdatert oversikt over:

- * verdien av at ledelsen er skikkelig informert om infrastrukturkostnader
- * kostnadsdrivere og relative kostnadsnivåer
- * “dagens situasjon” i livsløpskostnader

Informasjon til ledelsen

Korrekte data om infrastrukturkostnader over tid finnes i liten grad i en samlet oversikt, noe som gjør det vanskelig for ledelsen å finne måter å redusere kostnadene på.

Kostnadsdrivere

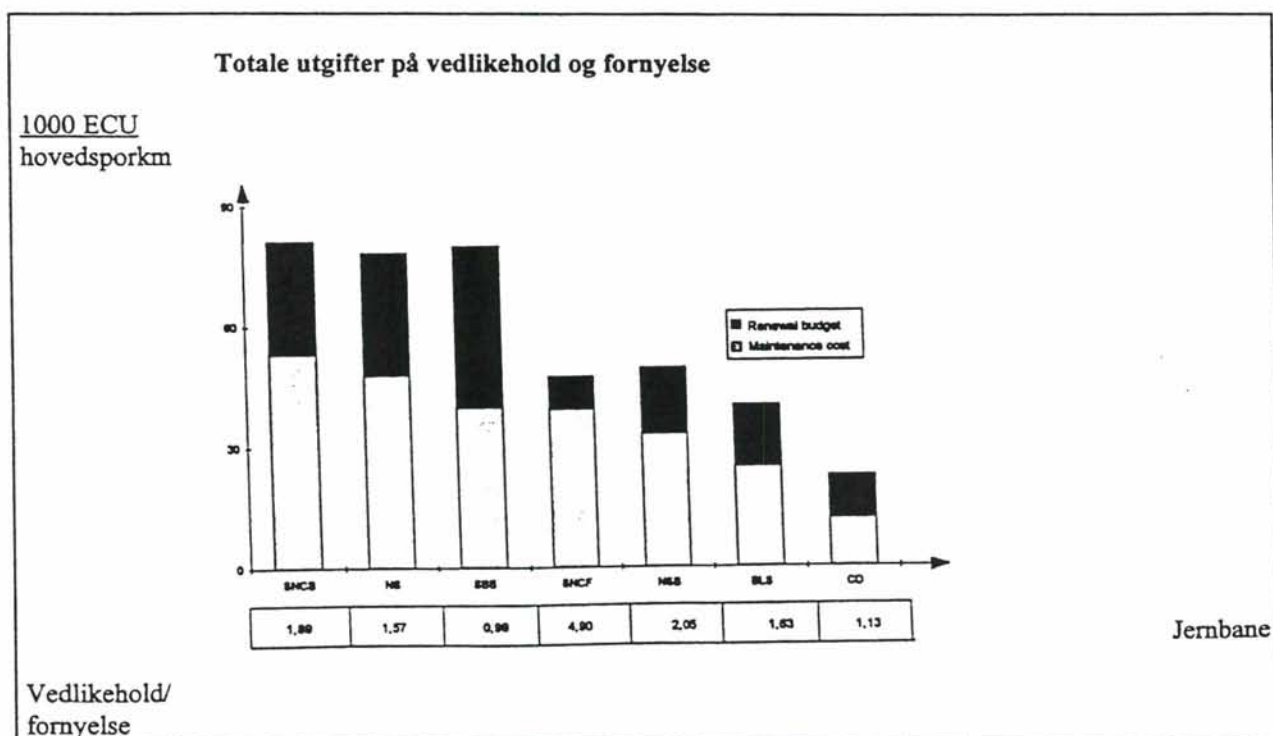
Kostnadsdrivere og mekanismer er bare delvis kjent. Man må få større forståelse for dette for å:

- * trekke de rette konklusjoner hva angår teknikk og ledelse
- * forbedre de foreslåtte faser av harmonisering som er forutsetningen for sammenligninger

Livsløpskostnader

For å få et korrekt bilde av vedlikeholdskostnader er et viktig å ta med kostnader til fornyelse. Noen steder må infrastrukturen fornyes hvert 10 år, andre hvert 20 år, og ulike bokføringsregler gjør at det først blir fruktbart å sammenligne når absolutt alle kostnader er tatt med.

Da dette spørsmålet anses som meget viktig, har vi i forbindelse med dette prosjektet foretatt en omfattende undersøkelse av utgifter til fornyelse. Resultatet viser at det er meget ulike forhold i jernbanene. Dette reflekterer åpenbart de ulike investerings- og vedlikeholdsstrategier.



6. Konklusjoner og videre arbeid.

En arbeidsgruppe med representanter fra jernbanene overvåket arbeidet mens eksterne eksperter utførte selve analysen. Dette har vist seg å være en meget effektiv arbeidsform. Studien viser at den metoden som er valgt er nyttig. Det er nå mulig å evaluere livsløpskostnader og å utarbeide anbefalinger til investerings- og fornyelsesstrategier.

Gruppen av jernbanerepresentanter anbefaler følgende emner for videre undersøkelser:

Investeringer

- * Vurdering av optimalisering av enhetskostnader: muligheter for kostnadsreduksjoner.
- * Optimalisering av konstruksjonsprosedyrer (f.eks. korte avbrudd i trafikken istedenfor en lengere konstruksjonsperiode med stadige forstyrrelser fra trafikken; mekaniserte kontra tradisjonelle konstruksjonsmetoder).
- * Definerings av optimale anbuds- og kontraktsregler; bruk av underleverandører kontra oppbygging av intern kapasitet; organisering av planlegging og konstruksjon.

Vedlikehold

- * Dybdeanalyser av kostnadsdrivende faktorer og kostnadsmekanismer ved hjelp av den omfattende databasen som nå er laget
- * Analyse og sammenligning av større vedlikeholdsprosedyrer: i den hensikt å øke effektiviteten.
- * Kombinerte analyser av vedlikeholds- og fornyelseskostnader
- * Konklusjoner og anbefalinger for opprettelse av et passende system for informasjon til ledelsen.

Livsløpskostnader

- * Kombinert analyse av linje- eller banenettspesifikk investerings- og vedlikeholdshistorie
- * Kombinasjon av vedlikeholds- og fornyelsesanalyse til en enhetlig modell for livsløpsutgifter som vil resultere i anbefalinger om:
 - * optimal livstid
 - * minimale utgifter

Infrastrukturkommissjonen bør vurdere å inkludere flere jernbaneselskaper i analysen. Ved dette vil de nye selskapene kunne ha direkte nytte av den metodiske og tekniske innsikt og basisen kan utvides til felles nytte.