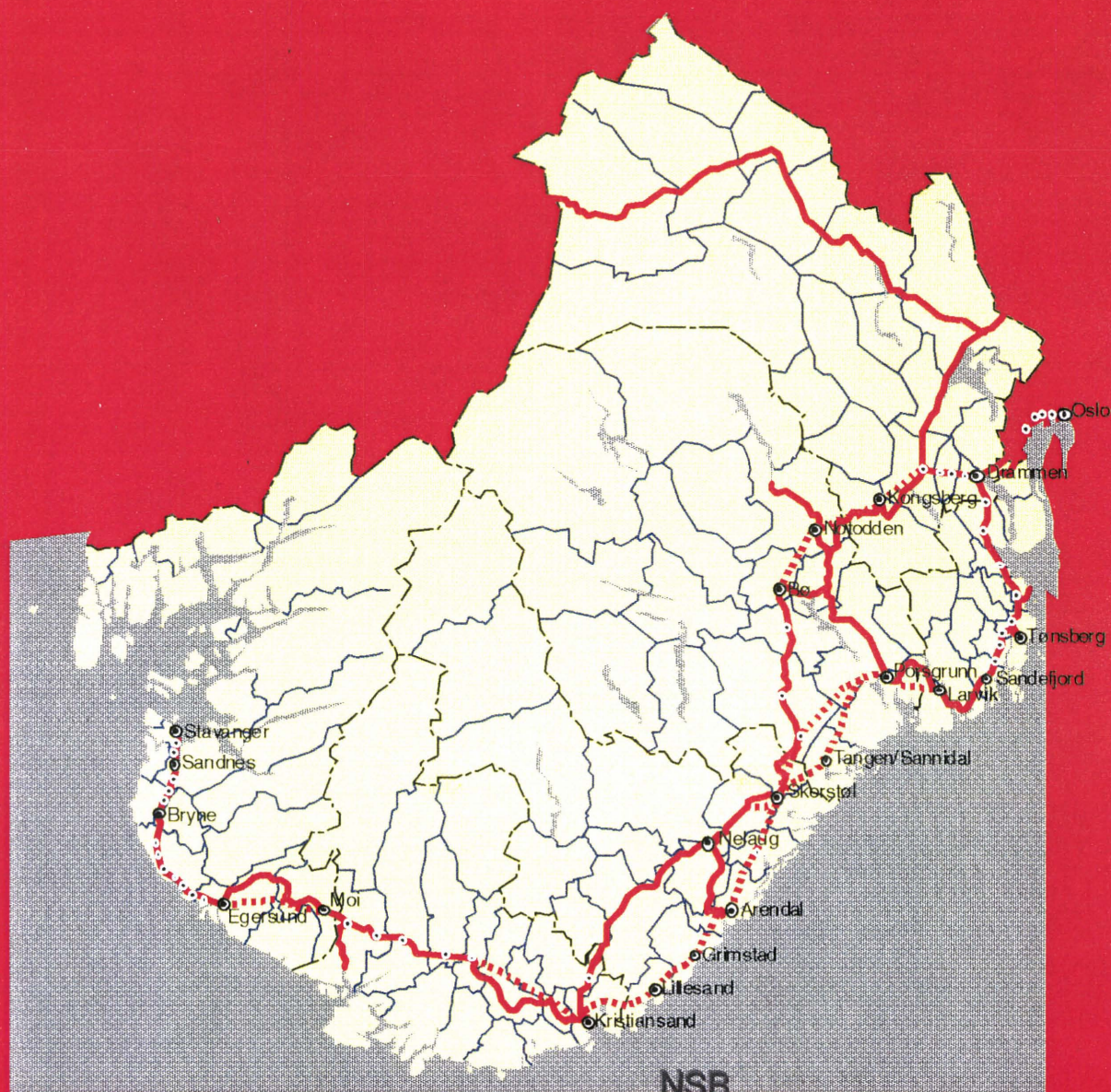




# Modernisering av Sørlandsbanen

*Forstudie*



NSB

Dokumentasjonstjenesten

NSB Plansekretariatet

Mars 1995



Ed

Sörlandsbanen

7 656.2.004.68(431) JBV Mod



# Forord

NSB er i ferd med å utrede en modernisering av Sørlandsbanen. Første fase av arbeidet, som oppsummeres i denne rapporten, er lagt opp som en «intern» forstudie. Hensikten med forstudien er å fastsette en overordnet strategi for modernisering av banen (Hva skal Sørlandsbanen være i framtiden?) når det gjelder reisetider, driftsopplegg mv, og vurdere hvilke tiltak som bør gjennomføres i årene framover for å oppnå dette. Omlegging av deler av banen i forhold til dagens banetrasé er også vurdert i forstudien. Forstudien vil være et grunnlag for beslutninger i NSB om hvordan en modernisering av Sørlandsbanen skal gjennomføres, hvilke tiltak som skal gjennomføres og prioritering mellom disse.

Arbeidet med forstudien har vært organisert som et tverrdivisjonalt prosjekt, ledet av Konsernstab Strategi, seinere Plansekretariatet (fra 15.10.94). Prosjektansvarlig fram til 15.10.94 var konserndirektør Yngve Pedersen, etter 15.10.94 er konserndirektør Jan Runesson prosjektansvarlig. Prosjektledergruppa og Prosjektrådet har hatt følgende sammensetning:

#### *Prosjektledergruppa:*

- Paul Runnestø, Plansekretariatet (leder).
- Bjørn Kummeneje, Baneregion Sør.
- Eirik Wiggen (fram til 1.3.94) og Tony Clay (fra 1.3.94), Persontrafikk Strategisk Utvikling.
- Anne Cathrin Kristensen, Gods Marked/strategi.
- Lars Øyna, Servicediv.- Kristiansand toglederområde.

#### *Prosjektrådet:*

- Gunnar Markussen, Konsernstab strategi og kommunikasjon (leder).
- John Ole Grinde, Baneregion Sør.
- Øyvind Rørslett, Persontrafikk Strategisk Utvikling.
- Tore Gjendemsjø, Gods Marked/strategi.
- Sten Thore Opseth (fram til 1.6.94) og Åsmund Ellingsen (fra 1.6.94), Servicediv.Togframføring.

Underveis i arbeidet har det vært holdt løpende kontakt med Jernbaneforum Sør. Dette forumet består av Vestfold, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder og Rogaland fylkeskommuner. Forumet har som sin oppgave å fremme jernbanesaker innen de 5 deltakende fylker og arbeide for en høyest mulig nasjonal prioritering av jernbaneutbygging i regionen.

Forslagene i denne rapporten vil inngå som innspill til arbeidet med Norsk Jernbaneplan 1998-2001, hvor det også skal skisseres en strategi for utbygging av jernbanen fram til 2007. Endelig prioritering mellom tiltak på Sørlandsbanen og tiltak på andre banestrekninger vil skje i denne sammenheng.

Oslo, 6.3.95.

Jan Runesson  
Konserndirektør



<b>Sammendrag</b>	4
<b>1 Bakgrunn og hensikt med forstudie</b>	
1.1 Bakgrunn for prosjektet .....	7
1.2 Hensikten med utredningen .....	7
1.3 Målsettinger for utvikling av jernbanen i Norge .....	7
<b>2. Marked og transporttilbud langs sørlandsbanen</b>	
2.1 Persontrafikk .....	9
2.1.1 Dagens transporttilbud og reisetider .....	9
2.1.2 Dagens transporttetter spørsmål .....	11
2.2 Godstrafikk .....	12
2.2.1 Generelt om markedsutviklingen for gods .....	12
2.2.2 Konkurransforhold .....	12
2.2.3 Dagens markedssituasjonen langs Sørlandsbanen .....	13
2.2.4 Markedet framover .....	14
<b>3. Alternative utbyggingskonsepter for framtidig bane</b>	
3.1 Alternative utbyggingskonsepter for modernisering .....	17
3.2 Dagens bane .....	19
3.3 Aktuelle trasékorridorer for full modernisering av Sørlandsbanen .....	19
3.4 Punktvis utbedring .....	24
3.4.1 Fjerning av tvangspunkter mv .....	24
3.4.2 Aktuelle innkortingsprosjekter .....	25
3.5 Kapasitetsøkende tiltak .....	28
3.6 Investeringskostnader for utbyggingsalternativene .....	29
3.7 Kjøretider i alternativene .....	30
<b>4. Virkninger for regional utvikling og næringsliv</b>	
4.1 Mulige næringsmessige effekter av en modernisert Sørlandsbane .....	32
4.2 Virkninger for bosettingsmønster og bolig- og arbeidsmarked .....	31
4.3 Bosetting og næringsliv langs de ulike trasékorridorene .....	33
<b>5. Tilbud og markedsmuligheter for persontrafikken</b>	
5.1 Beregningsmodell - metode og forutsetninger .....	34
5.2 Utvikling i persontrafikken .....	35
5.3 Vurdering av modeller, forutsetninger og datagrunnlaget .....	37
5.4 Bedriftsøkonomi for persontrafikken .....	39
<b>6. Tilbud og markedsmuligheter for godstrafikken</b>	
6.1 Forutsetninger i godstrafikkberegningene .....	41



6.2	Beregning av framtidige godstransporter .....	42
6.3	Bedriftsøkonomi for godstrafikken .....	43
<b>7.</b>	<b>Samfunnsøkonomiske beregninger</b>	
7.1	Gevinster for trafikantene .....	45
7.2	Gevinster for omgivelsene .....	46
7.3	Samlet samfunnsøkonomisk vurdering .....	47
7.4	Rangering av innkortingsprosjektene i PU-alternativene .....	48
<b>8.</b>	<b>Strategi for modernisering av sørlandsbanen</b>	50
<b>9.</b>	<b>Videre planlegging/ oppfølgende studier</b>	53



# Sammendrag

## Bakgrunn for prosjektet

Hensikten med forstudien for Sørlandsbanen er å fastsette en overordnet strategi for modernisering av banen (Hva skal Sørlandsbanen være i framtiden?) når det gjelder reisetider, driftsopplegg mv, og vurdere hvilke tiltak som bør gjennomføres i årene framover for å oppnå dette. Omlegging av deler av banen i forhold til dagens banetrasé blir også vurdert i forstudien. Forstudien vil være et grunnlag for beslutninger i NSB om hvordan en modernisering av Sørlandsbanen skal gjennomføres, hvilke tiltak som skal gjennomføres og prioritering mellom disse.

## Alternative utbyggingskonsepter for framtidig bane

Dagens Sørlandsbane har svært variabel standard, fra partier hvor hastigheten på togene på grunn av rasfare er redusert til ned mot 20 km/t (Drangsdalen) til partier hvor togene kan kjøre i inntil 160 km/t. På enkelte strekninger preges banen av meget dårlig kurvatur. Driftsmessig er manglende eller for korte kryssingsspor et betydelig problem for å avvikle person- og godstrafikken på en god måte. Raskeste godstog har idag en gjennomsnittshastighet på ca. 70 km/t mellom Oslo og Stavanger, mens raskeste persontog har gjennomsnittshastighet på ca. 80 km/t.

I forstudien er to ambisjonsnivåer for modernisering vurdert:

- Full modernisering av banen til 160-200 km/t.
- Punktvis utbedring (PU) av dagens bane for å ta store flaskehalsar i kombinasjon med bruk av krengeteknologi. Utbedringen består i å fjerne tvangspunkter, optimalisere overgangskurver og overhøyder og innkorting av traséen (innkortings-

prosjekter) på steder hvor dette gir stor effekt.

c) Kombinasjoner av disse.

I tillegg er det sett nærmere på en omlegging av dagens bane i nye trasékorridorer, bl.a. en sammenkopling av Sørlandsbanen med Vestfoldbanen og en omlegging av Sørlandsbanen nærmere kysten langs Agder-fylkene.

Denne kombinasjonen av ulike ambisjonsnivåer og ulike trasékorridorer gir oss alternative *utbyggingskonsepter* som er vurdert; jf. tabellen nedenfor.

## Punktvis utbedring kombinert med innføring av kregemateriell

Innføring av kregemateriell på Sørlandsbanen kan være et supplement eller alternativ til å foreta store investeringer i kjørevegen for å oppnå reduserte kjøretider. For å utnytte krengetogets egenskaper er det imidlertid behov for visse tiltak i jernbanens kjøreveg (fjerning av tvangspunkter, modernisering av kontaktledningsanlegget mv). NSB Baneregion Sør har beregnet at nødvendig tiltak for strekningen Drammen - Stavanger vil koste mellom 130 og 300 mill.kr., avhengig av hvilke tiltak som anses som «minimum», for å ta i bruk krengetog. Størstedelen av disse tiltakene, ca. 220 mill. kr, vil kunne gjennomføres ved bruk av vedlikeholdsmidler mens de øvrige tiltakene, ca. 80 mill. kr, forutsetter investeringsmidler.

Innføring av kregemateriell vil medføre at reisetida mellom Oslo og Kristiansand kan reduseres med ca. 45 min. i forhold til idag. Mellom Kristiansand og Stavanger kan reisetida reduseres med ca. 30 minutter.

I tillegg er det sett nærmere på innkortinger av traséen gjennom diverse innkortingsprosjekter langs dagens bane. Dette kan være aktuelle tiltak som supplement til

### Hovedalternativer:

- (o. Kong+Nel) Full modernisering av dagens bane Drammen - Kristiansand - Stavanger over Kongsberg og Nelau til hastighet 160-200 km/t.
- (o. Kong+kyst) Full modernisering av dagens bane Drammen-Skorstøl kombinert med ny bane langs kysten Skorstøl - Kr.sand. Kr.sand - Stavanger som i alt. 1.
- (o. Pors+Nel) Sammenknytning av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen over Porsgrunn, kombinert med full modernisering av dagens bane Skorstøl - Kr.sand over Nelau. Kr.sand - Stavanger som 1.
- (o. Pors+kyst) Sammenknytning av Vestfoldbanen og SØB over Porsgrunn, kombinert med ny bane langs kysten Skorstøl - Kr.sand. Kr.sand - Stavanger som i alt. 1.

### Underalternativer:

- 1PU. (o.Kong+Nel) Punktvis utbedring av dagens bane Drammen - Kristiansand - Stavanger over Kongsberg kombinert med diverse innkortingsprosjekter.
- 3PU. (o. Pors+Nel) Sammenknytning av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen kombinert med punktvis utbedring og innkortingsprosjekter på dagens bane Skorstøl - Kr.sand - Stavanger.
- 3Pub. (Pors-Skorst) Kun bygging av forbindelsen mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Banen forøvrig som idag.



tiltakene ovenfor for å oppnå ytterligere reduksjoner i kjøretidene. Kostnadene ved tiltakene varierer fra 50 mill. kr. til ca. 1000 mill. kr., og redusert kjøretid som følge av tiltaket vil variere fra 2 min. til 23 min.

### **Kapasitetsøkende tiltak**

Det er også sett nærmere på behovet for kapasitetsøkende tiltak langs banen, først og fremst når det gjelder kryssingsspor. Utførte kapasitetsberegninger viser at for å kunne etablere en rutemodell hvor persontogene kjøres med 2-timers frekvens mellom Oslo og Stavanger, slik Persontrafikk ønsker på sikt, og få til godsframføring over døgnet, er det behov for å investere mellom 200 og 300 mill. kr. i kapasitetsøkende tiltak på Sørlandsbanen, først og fremst til forlengelse av eksisterende kryssingsspor og tilrettelegge for samtidig innkjør. I første omgang bør det foretas investeringer i kryssingsspor på Jærbanen (Mariero, Forus og slutføring av kryssingsspolet på Hinna), mellom Neslandsvatn og Gjerstad og mellom Sira og Gyland (ved Bjørkvoll) for å kunne ta kryssinger med godstog.

### **Investeringskostnader og kjøretider**

Investeringskostnadene for de ulike alternativene varierer betydelig, mellom 10 og 13 mrd. kr for full modernisering av banen mellom Drammen og Stavanger, og mellom 3 og 4 mrd. kr. for punktvis utbedring, men inkludert en del innkortingsprosjekter. Bygging av en sammenkopling mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen vil koste ca. 2,2 mrd. kr.

Full modernisering av banen vil medføre at reisetidene Oslo - Kristiansand - Stavanger nesten kan halveres i forhold til idag. Alt. 3 gir f.eks. reisetid 2:50 mot 4:30 idag for Oslo - Kristiansand, og 1:35 mot 2:45 idag for Kristiansand - Stavanger. Punktvis utbedring av banen, kombinert med krengetog, vil også redusere kjøretidene betydelig. I alt. 3PU reduseres reisetida Oslo - Kristiansand til 3:05, og til 1:50 for Kristiansand - Stavanger.

### **Markedsmuligheter for persontrafikken**

Trafikkberegningene for persontrafikken viser at det foreligger et betydelig potensiale for økt togtrafikk langs Sørlandsbanen, og det er beregnet at en modernisert Sørlandsbane vil kunne gi betydelige overføringer av trafikk fra bil og fly. Særlig gjelder dette dersom det bygges en tverrforbindelse mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen, men beregningene viser også at det ligger et betydelig potensiale for økt togtrafikk mellom Kristiansand og østover til Grimstad - og Arendalsdistriktet, dersom det bygges en kystbane fra Skorstøl til Kristiansand.

I tillegg viser trafikkberegningene at det foreligger et betydelig trafikspotensiale fra Kongsberg og Hokksund mot Drammen/ Oslo dersom denne banestrekningen rustes opp.

Alternativene for Punktvis utbedring viser en lavere trafikkvekst enn alternativene for full modernisering, men også disse alternativene vil gi en betydelig markedseffekt i forhold til dagens situasjon.

De bedriftsøkonomiske beregningene viser at en modernisering av Sørlandsbanen vil være meget lønnsom for Persontrafikk. Dette gjelder særlig ved full modernisering, hvor årlig resultatforbedring varierer fra 100 til 126 mill. kr. Men også ved punktvis utbedring av dagens bane vil det økonomiske resultatet bli meget positivt i forhold til en situasjon uten modernisering. Her varierer årlig resultatforbedring fra 70 til 84 mill. kr. Av disse er alt. 3PU best. Alternativene med punktvis utbedring er i tillegg meget gunstige ut fra at disse vil generere økte inntekter mye raskere enn alternativene for full modernisering, fordi utbyggingstida vil være mye kortere.

### **Markedsmuligheter for godstrafikken**

En modernisering av Sørlandsbanen vil også gi vesentlig økt konkurransekraft for jernbanens godstrafikk, og godstrafikken vil i betydelig grad kunne øke sine markedandeler i forhold til idag. Beregningene viser at en modernisering vil være bedriftsøkonomisk gunstig for NSB Gods. Alternativene for full modernisering vil være mest lønnsomme, men også alternativene med punktvis utbedring vil være lønnsomme i forhold til en situasjon uten modernisering. Årlig resultatforbedring varierer fra 17 til 36 mill. kr, hvor alt. 1PU er dårligst og alt. 3 og 4 er best.

Beregningene indikerer at det ligger et betydelig potensiale for økte godsmengder med jernbanen ved en forbindelse mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen. Dette vil bedre Godsdivisjonens konkurransevne vesentlig, både i forhold til aktuelle områder i Vestfold og Telemark/ Grenland, og i forhold til de lange relasjonene Oslo - Kristiansand og Oslo - Stavanger, først og fremst på grunn av redusert framføringstid.

Dersom det ikke lykkes å få til en modernisering av Sørlandsbanen, er det sannsynlig at NSB Gods på sikt vil tape markedandeler, som følge av bl.a. relativt dårligere framføringstid enn konkurrentene. NSB Gods anser det som viktig å kunne tilby transportløsninger som gir kundene minst like god framføringstid som ved alternative transportløsninger. Samtidig er det avgjørende for NSB Gods' konkurransevne at tjenester kan leveres til avtalt tid. Derfor vil en punktvis utbedring som sikrer kapasitet og punktlighet til togene være et godt alternativ til full modernisering av Sørlandsbanen.

### **Samfunnsøkonomiske beregninger**

De samfunnsøkonomiske beregninger viser (når investeringskostnadene i kjørevegen trekkes inn) at en punktvis utbedring av banen kombinert med innføring av krengetog, vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt (N/K-tall lik eller over 1,0). Bygging av en forbindelse mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen vil også være samfunnsøkonomisk lønnsomt (N/K-tall på 1,06) og bør således gjennomføres.

Derimot viser beregningene, til tross for positive bedriftsøkonomiske resultater, at det ikke vil være



samfunnsøkonomisk lønnsomt å foreta en full modernisering av Sørlandsbanen. Alle alternativene for full modernisering av banen har N/K-tall lavere enn 1,0.

## Strategi for modernisering av Sørlandsbanen

Analysene i forstudien viser at det trafikkmessig og samfunnsøkonomisk er grunnlag for en betydelig modernisering av Sørlandsbanen i årene framover. Med reduserte kjøretider og økt frekvens på togene vil det være mulig å oppnå en betydelig trafikkvekst på banen og ta betydelige markedsandeler fra fly og bil når det gjelder persontrafikken, og fra bil og båt når det gjelder godstrafikken. Som kortsiktig målsetting for persontrafikken bør Sørlandsbanen utvikles til å bli en effektiv konkurrent til bilen på hele strekningen Oslo - Stavanger. På lengre sikt skal også toget bli en effektiv konkurrent til flyet på delmarkedene Oslo - Kristiansand og Kristiansand - Stavanger/Jæren. For godstrafikken bør det være en målsetting at Sørlandsbanen utvikles slik at den kan bli en effektiv konkurrent til andre godsaktører langs banen, særlig på de lange relasjonene Oslo - Kristiansand - Stavanger.

### Tiltak på kort sikt (fram til 2001)

Som første trinn bør det investeres i flere kryssingsspor på dagens bane for å bedre kapasitet og punktlighet på banen. Dette vil tilgodese både person- og godstrafikken. I første omgang bør det disponeres ca. 100 mill.kr. til slike tiltak.

Samtidig bør det, for å ta ut en rask effekt av kortere kjøretid, på kort sikt legges til rette for bruk av krenge-materiell på dagens bane mellom Drammen og Stavanger. Dette vil redusere kjøretidene for persontrafikken med ca. 45 minutter mellom Oslo og Kristiansand og med ca. 30 minutter, til ca. 2 timer, mellom Kr.sand og Stavanger. For persontrafikken vil dette bidra til å styrke Sørlandsbanens konkurransekraft betydelig. Dette innebærer at det for strekningen Drammen - Stavanger er behov for å gjennomføre tiltak for mellom 130 og 300 mill.kr. på kort sikt.

Ambisjonen bør være å få igang forsøk med krengetog før år 2000. Dette for å vinne erfaringer og med sikte på at krengetog skal innføres på bred skala noen år seinere. Sørlandsbanen vil være godt egnet som forsøksbane, f.eks. ved at krengetog utprøves mellom Kristiansand og Oslo. Sammenlignet med andre bane-strekninger og i forhold til reisetidsgevinsten, er kostnadene ved å tilrettelegge for krengetog på Sørlandsbanen forholdsvis små.

Deler av tiltakene ovenfor vil være fornuftige å gjennomføre selv om krenge-materiell ikke tas i bruk med det første, dette gjelder f.eks. sikring eller nedlegging av planoverganger. Også med dagens materiell (E17) eller det nye E118, vil det da være mulig å oppnå en viss reduksjon av kjøretidene, men reduksjonene vil være vesentlig mindre enn med krenge-materiell. Nødvendig omfang av tiltak i en slik situasjon bør vurderes nærmere.

I tillegg bør det på kort sikt investeres ytterligere i kryssingsspor langs banen. Omfang og plassering av disse bør imidlertid vurderes nærmere. Det bør også foretas linjeutrettinger mellom Ogna og Bryne (kostnad: 70 mill. kr) og en omlegging av banen gjennom Drangsdalen for å unngå rasfarlige partier og få opp kjørehastigheten (kostnad: 267 mill. kr). Det er utarbeidet hovedplaner for begge prosjektene.

For NSB Gods vil det viktigste infrastrukturelt tiltaket på kort sikt være å få mer effektive terminaler, i tillegg til flere kryssingsspor. Dette gjelder bl.a. investeringer i ny godsterminal i Stavanger (Bryne). Mer effektive terminaler vil redusere transportida på hovedrelasjonene og legge til rette for mer effektiv drift.

### Tiltak på mellomlang sikt (2002-2007)

På mellomlang sikt bør Sørlandsbanen legges via Grenland og Vestfold ved at Sørlandsbanen og Vestfoldbanen koples sammen. Dette innebærer en investering på ca. 2,2 milliarder kr. Mellom Oslo og Kristiansand vil dette bidra til å redusere reisetida for persontrafikken ytterligere, ned mot 3 timer, og utløse et betydelig potensiale for økt togtrafikk mellom Vestfold/Grenland og Sørlandet. Dessuten vil dette også kunne gi vesentlig effekt for godstrafikken ved at markedspotensialet for gods øker og ved at framføringstida Oslo - Kristiansand - Stavanger reduseres vesentlig (med ca. 1 time).

Prosjektet forutsetter imidlertid at moderniseringen av Vestfoldbanen er gjennomført på viktige områder, slik at Vestfoldbanen har tilstrekkelig kapasitet til å motta trafikk fra Sørlandsbanen, og at intensjonene om redusert reisetid kan oppfylles. F.eks. bør Eidangerforbindelsen bygges før sammenkopling iverksettes. Ut over dette er det ingen forutsetning at Vestfoldbanen er modernisert fullt ut, med sammenhengende dobbeltspor mellom Drammen og Larvik, før tverrforbindelsen bygges.

I tillegg bør det, dersom markedssituasjonen tilsier det, bygges nytt dobbeltspor mellom Stavanger og Sandnes og foretas investeringer i innkortingsprosjekter mellom Drammen og Kongsberg.

### Utvikling av Sørlandsbanen på lang sikt

Persontrafikkberegningene indikerer at det ligger et betydelig potensiale for økt togtrafikk fra Kristiansand og østover til Grimstad- og Arendals-distriktet. Tyngdepunktene når det gjelder bosetting og næringsliv i de to Agder-fylkene ligger også her. På lang sikt kan det derfor være aktuelt å flytte Sørlandsbanen ned mot kysten for bedre å betjene det markedet som der ligger. Endelig beslutning om en slik bane bør imidlertid utstå inntil en ser hvordan de øvrige tiltakene på banen blir mottatt i markedet, og inntil en bedre får verifisert om det er trafikkmessig grunnlag for en slik bane.



# 1. Bakgrunn og hensikt med forstudien

## 1.1 Bakgrunn for prosjektet

Sørlandsbanen er en av våre nyeste hovedbaner, med fullføring og åpning i 1944. Forut for dette har imidlertid banen en lang historie med utbygging av delstrekninger på forskjellige steder langs banen, helt tilbake til 1874 med strekningen Stavanger - Egersund. Det siste store byggeprosjektet på Sørlandsbanen var mellom Kristiansand og Moi. Dette foregikk fra 1930 og endte med at en sammenhengende jernbane mellom Oslo og Stavanger sto ferdig i 1944.

Både banestandard og lokalisering av banen bærer preg av den lange historien og de mange diskusjoner i årenes løp om utbygging av Sørlandsbanen. Nåværende bane har svært variabel standard, fra partier hvor hastigheten på togene på grunn av rasfare er redusert til ned mot 20 km/t (Drangsdalen) til partier hvor togene kan kjøre i inntil 160 km/t. Banen er stedvis meget svingete, med en rekke kurvepartier hvor kurvenes horisontalradius for en stor del er mindre enn 300m. Dette medfører også at gjennomsnittshastigheten på togene blir svært lav. Raskeste persontog har i dag en gjennomsnittshastighet på ca. 80 km/t mellom Oslo og Stavanger, mens raskeste godstog har ca. 70 km/t i gjennomsnitt. Manglende og for korte kryssingsspor bidrar også til at hastigheten reduseres og at sårbarheten i forhold til forsinkelser er stor.

Gjennom årene har spørsmålene om en modernisering av Sørlandsbanen dukket opp ved flere anledninger. Et stadig tilbakevendende tema er spørsmålet om flytting av banen nærmere kysten langs Agder-fylkene, for dermed å betjene de områder der hovedtyngden av befolkningen bor, på en bedre måte. Spørsmålet om lokalisering av jernbanen langs kysten eller i innlandet var også framtrødende forut for beslutningen om utbygging av Sørlandsbanen. Den gangen ble jernbane i innlandet av ulike årsaker valgt.

I de seinere år har også spørsmålet om en sammenknytting av Sørlandsbanen med Vestfoldbanen dukket opp. NSB laget i 1991/92 en utredning for en sammenknytting av Sørlandsbanen og Vestfoldbanen. Denne konkluderte med at en slik sammenkopling trolig både er samfunnsøkonomisk lønnsom og bidrar til en betydelig resultatforbedring for Trafikkdelen. Utredningene medførte at prosjektet er tatt med som en del av satsingen i NSBs «Ny kurs for Jernbanen» innen år 2005. I tillegg har Stortingets Samferdselskomité i sin innstilling i forbindelse med behandlingen av NJP 1994-97 sagt at dette er et interessant prosjekt, med sterk støtte i de berørte fylkene, og komitéen har bedt om at prosjektet blir tilstrekkelig utredet til at det kan bli vurdert i forbindelse med neste rullering av Norsk Jernbaneplan. Interessen i de berørte fylkene for en slik sammenkopling er delvis også bakgrunnen for opprettingen av Jernbaneforum Sør.

## 1.2 Hensikten med utredningen

Hensikten med utredningen er å avklare/ fastsette:

- *Målsettinger* for en modernisering av Sørlandsbanen. Hvilke markeder skal dekkes? Hvilke reisetider skal oppnås mv.
- *Rammeforutsetninger* for moderniseringen når det gjelder framtidig stasjonsmønster, bane standard, driftsopplegg på togene mv.
- Vurdere hvilke trasékorridorer som er aktuelle ved en omlegging av banen i forhold til dagens bane.

Utredningene er av intern karakter og skal bl.a. kunne ut i forslag til en langsiktig utbyggingsstrategi for Sørlandsbanen og angi tiltak og prioritering mellom tiltak som er nødvendige for å oppnå strategien. I tillegg til mer langsiktige tiltak på banen, f.eks. større omlegginger av dagens bane, skal det også redegjøres for hva som skal gjøres på kort sikt, dvs. hvilke flaskehalsar som er særlig framtrødende og hvor gevinster kan tas ut forholdsvis raskt.

Utredningen vil også være grunnlag for å trekke opp retningslinjer for det videre planarbeidet med modernisering av Sørlandsbanen, dvs. hvilke deler av banen som skal inngå i påfølgende planutredning (er) og eventuelle meldinger og konsekvensutredninger etter plan- og bygningslovens kap. VII-a. Planutredning og konsekvensutredning skal lede til en beslutning om utbygging av det aktuelle tiltaket, f.eks. sammenknytting av Sørlandsbanen og Vestfoldbanen.

Utredningen omfatter i første rekke hovedstrekningen mellom Drammen og Stavanger, alternativt Grenland-Stavanger. Nærmere vurdering av hva som bør skje med sidebanene inngår ikke i utredningene.

## 1.3 Målsettinger for utvikling av jernbanen i Norge

Jernbanens viktigste fortrinn ligger i de *transportmessige kvaliteter* den kan tilby ved at store menneskemengder og godsmengder kan fraktes over kortere eller lengre avstander på en rask, rimelig og effektiv måte, og i de *miljømessige fortrinn* ved at dette kan skje på en energieffektiv, arealeffektiv og lite forurensende måte.

I «Ny kurs for jernbanen» er det satt opp følgende *hovedmål* for utviklingen av jernbanenettet i Norge:

«Det skal utvikles en effektiv og konkurransedyktig jernbane med korte reisetider, tilfredstillende frekvens, høy grad av punktlighet, sikkerhet og miljøvennlighet. De løsninger som velges skal være effektive:

- for kundene på tid, sikkerhet og pris
- for samfunnet i form av miljøfordeler og gunstig samfunnsøkonomi
- for NSB i form av god driftsøkonomi»



Disse hovedmålene vil være utgangspunktet for vurdering av en strategi for modernisering av Sørlandsbanen. Gjennom moderniseringen vil det ikke være mulig å oppnå alle målsettingene i samme grad, delvis vil de også være innbyrdes motstridende. I praksis vil det derfor være nødvendig å foreta en prioritering

mellom målene når endelige løsninger for modernisering skal velges. Dette drøftes nærmere i tilknytning til anbefalingene om en strategi for modernisering i kap. 8.

## 2. Marked og transport tilbud langs Sørlandsbanen

### 2.1 Persontrafikk

#### 2.1.1 Dagens transporttilbud og reisetider

Tabell 2.1 Rutetilbudets fordeling over døgnet (hverdag, 1994)

Vestrettet			Østrettet		
Avgang		Ankomst	Avgang		Ankomst
Oslo	Kristiansand	Stavanger	Stavanger	Kristiansand	Oslo
	07:00	10:17		07:20	12:27
07:18	12:02	14:48	07:00	09:50	14:21
10:33	15:57	19:00	12:06	15:31	20:42
15:39	20:26	23:15	15:22	18:18	22:42
17:18	22:25		18:26	21:50	
22:48		04:30	07:56	22:00	01:40

Dagens togtilbud på Sørlandsbanen består av fjern- tog på de lange strekningene Oslo - Kristiansand - Stavanger og regiontog. I tillegg kommer lokaltog mellom Oslo og Kongsberg og lokaltog Jærbanen. Fjernetogtilbudet består i 1994 av 5 persontog i hver retning alle hverdager mellom Oslo og Kristiansand. 4 av disse fortsetter til Stavanger. I tillegg går det på hverdager 1 regiontog mellom Kristiansand og Stavanger om morgenen, og det går regiontog på strekningene Kongsberg - Bø og Kristiansand - Sira (1-2 avganger pr. døgn i hver retning). Togtilbudets fordeling over døgnet på hovedrelasjonene på hverdager er forøvrig vist i egen tabell.

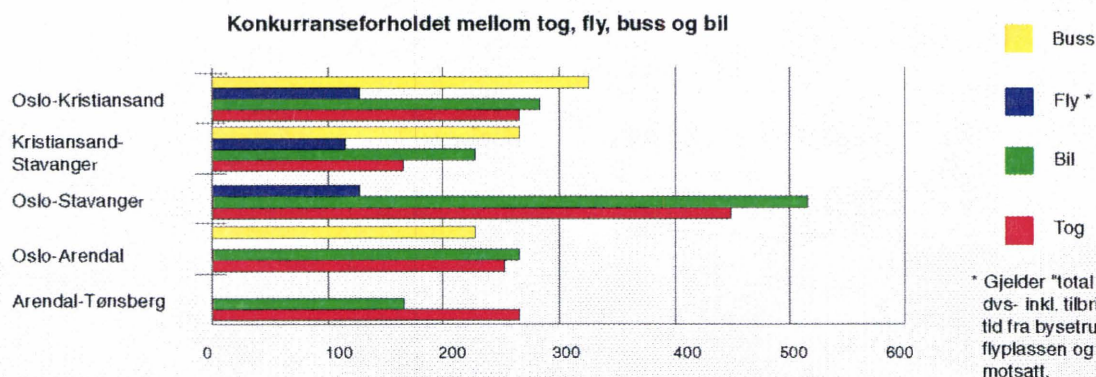
Etter ruteomleggingen i 1994 har togtilbudet mellom Oslo og Kongsberg blitt vesentlig bedret ved at Kongsberg er definert inn som del av nærtrafikkområdet til Oslo og inngår som ytterpunkt på en ny «pendel» Eidsvoll - Oslo - Kongsberg. Det er opprettet stive ruter med 12 tog i hver retning (timesfrekvens på morgen og ettermiddag og 2 timers frekvens forøvrig). Inkludert fjernetog er det 17 tog i hver retning på hverdager. I forhold til tidligere er reisetida redusert med 8-10 minutter.

Vestfoldbanen har på hverdager 14 avganger hver veg på relasjonen Skien - Oslo. I tillegg er det 1 avgang på relasjonen Oslo - Larvik. Dagens ruteopplegg gir en kobling mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen på Nordagutu. Det er i dag ikke lagt opp til korrespondanse mellom de to banene i Drammen.

Reisetid mellom Oslo og Kr. sand varierer fra ca. 4:30 til 5:30, med stopp på henholdsvis 9 og 14 stasjoner. Mellom Kristiansand og Stavanger varierer reisetida fra 2:45 til 3:25, med stopp på henholdsvis 6 og 11 stasjoner. Mellom Oslo og Stavanger gir dette reisetid på ca. 7:30 (jfr. figur 2.1). Gjennomsnittlig reisehastighet er 70 - 80 km/t.

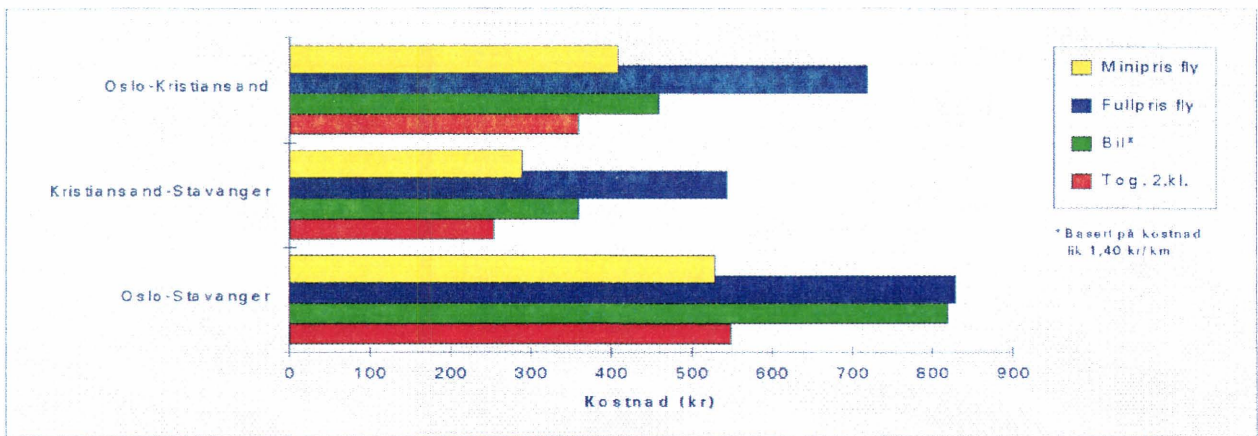
Den viktigste konkurrenten til toget på Sørlandsbanen er flyet på de lange relasjonene og bilen på de mellomlange og korte relasjonene. Det viktigste flytilbudet er Oslo - Stavanger med 17 daglige avganger hver veg (jan. -94, før deregulering), Oslo - Kristiansand med 7 daglige avganger hver veg og Kristiansand - Stavanger med 5 daglige avganger hver veg. I tillegg er det noe rutetrafikk mellom Sandefjord og Stavanger (4 avganger daglig hver veg) og linjetaxi mellom Skien og Stavanger. Som det framgår av dette er flytilbudet på disse relasjonene meget godt utbygd med frekvenser som tildels overgår toget. Oslo - Stavanger alene har like høy avganghyppighet i flytilbudet en hverdag som de tre øvrige relasjonene til sammen.

Det framgår også av figur 2.1 at flytida på disse relasjonene er vesentlig kortere enn togets reisetid, selv om vi til «netto» flytid legger til tilbringertid og terminaltid. Når Gardermoen åpner som hovedflyplass for Oslo-området vil riktignok tilbringeravstand og tilbringertid for reisende til/fra Oslo og vestover øke i forhold til tallene i tabellen. Sammenlignet med Fornebu vil total reisetid fra sentrum til sentrum øke med 15-20



Figur 2.1 Konkurransforholdet mellom tog, fly, buss og bil





Figur 2.2 Billettpriser/kostnader ved bruk av tog, fly og bil

minutter, dersom Gardermobanen benyttes som tilbringersystem.

Når det gjelder konkurranseforholdet mellom toget og bilen, viser figur 2.1 at reisetida for toget fortsatt er noe kortere enn for bilen på de lengre strekningene. For Oslo - Arendal er det liten forskjell, og på relasjonen Arendal - Tønsberg kommer bilen vesentlig bedre ut. Tallene er basert på reiser fra sentrum til sentrum. Ved start/ endepunkt utenfor sentrum vil raskt dette konkurranseforholdet, basert på reisetid, endre seg i bilens favør også på de lange relasjonene. Ved vurdering av konkurranseforholdet mellom tog og bil er det i tillegg viktig å ta med bilens store fleksibilitet når det gjelder tidspunkt for reisen, enklere håndtering av store mengder bagasje etc.

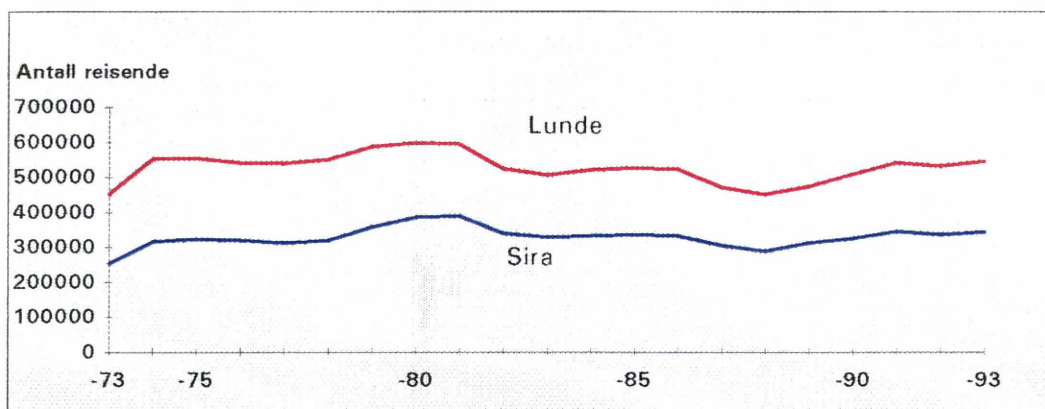
Reisetidsanslagene for bil er basert på en gjennomsnittlig kjørehastighet på 68 km/t. Statens Vegvesen har i NVVP 1994-97 angitt en rekke utbedringstiltak på E18 på strekningen Oslo - Stavanger, men tiltakene vil kun medføre marginale reisetidsreduksjoner. Reisetidsreduksjonen på E18 gjennom Vestfold kan anslås til 3-4 minutter i en køfri situasjon, noe høyere i rushperioden og vesentlig høyere bare i forbindelse med helgetrafikken.

I tillegg er det i transportkorridoren for Sørlandsbanen etablert et forholdsvis omfattende *bussrutetilbud*, bl.a 10 ekspressbussruter og en del lokalruter i de enkelte fylkene. Noen få ruter er i direkte konkurranse med toget/supplerende tilbud til toget, eller de fungerer som matebuss til toget. Tilbudet er relativt omfattende i korridoren Tvedestrand - Arendal - Grimstad - Kristiansand. Dette tilbudet er også styrket den seinere tid. Det er også et visst omfang på langdistanse ekspressruter som løper parallelt med jernbanen (Kristiansand - Stavanger og Kristiansand - Grenland/ Oslo).

Figur 2.1 viser også reisetider for en del bussruter. Dette er ekspressbuss med forholdsvis høy gjennomsnittshastighet, ca. 60 km/t. Øvrige bussruter har vesentlig lavere gjennomsnittshastighet, ca. 40-50 km/t. Et viktig forhold som ikke framgår av figur 2.1 er at en stor del av tida som benyttes på toget er *nyttbar tid*, dvs. at den kan nyttes til lesing eller annet arbeid, mens tid som benyttes i bilen er unyttbar. En del av tida i flyet vil også være nyttbar tid, tilbringertid vil som oftest være nyttbar.

#### Priser på ulike transportmidler

En annen viktig konkurransefaktor i tillegg til reisetid og frekvens er kostnadene ved å reise. Figur 2.2 viser billettpriser for bruk av tog og fly på utvalgte relasjoner



Figur 2.3 Trafikkutvikling på Sørlandsbanen over tellepunktene Lunde og Sira

langs banen samt kostnadene ved bruk av bil. For å få fram totalkostnadene ved reise med tog og fly må i tillegg kostnader til tilbringerreisen regnes inn og kostnader for ventetid.

## 2.1.2 Dagens transportetterspørsel

### Reiser med tog

Sørlandsbanen hadde i 1993 ca. 1.022.000 reiser innenfor de markedsområder som omfattes av denne forstudien (d.v.s all trafikk på banestrekningen bortsett fra lokaltrafikk på strekningen Oslo - Hokksund og Egersund - Stavanger). Av dette var 886.000 reiser som startet og sluttet innenfor studieområdet (inkl. reiser som startet eller sluttet på Vestfoldbanen) og 135.000 reiser som startet eller sluttet på andre banestrekninger.

Tabell 2.2 viser antall reiser på en del hovedrelasjoner. Ut fra billettstatistikken og andre undersøkelser er det forøvrig mulig å gi følgende karakteristika for reisende på Sørlandsbanen:

- Markedet kan klart deles i to, med ett marked vest for Kr.sand og ett marked øst for Kr.sand. Et forholdsvis lite antall reiser har start og endepunkt på hver sin side av Kr.sand, dette gjelder kun 15 % av reisene på banen. 67 % av reisene har start og endepunkt øst for Kr.sand, mens 18 % har start og endepunkt vest for Kr.sand.

- De viktigste relasjonene ut fra antall reisende er Oslo - Kongsberg, Oslo - Kristiansand og Kristiansand - Stavanger (alle med mer enn 80.000 reisende pr. år).
- Relasjonene Oslo - Bø, Oslo - Arendal og Oslo - Stavanger har alle mellom 40.000 og 50.000 reisende pr. år.
- På øvrige korte relasjoner, hvor innslaget av lokal trafikk/ regiontrafikk dominerer, varierer antall reisende fra noen hundre pr. år til mellom ti og tjue tusen pr. år. Høyest trafikk er det på enkelte relasjoner fra Kr.sand og vestover mot Stavanger (til Marnardal ca. 6.000, til Snartemo ca. 9.000, til Sira (Moi og Gyland) ca. 13.000, til Egersund ca. 11.000 og Bryne ca. 15.000 pr. år). De fleste interne relasjoner i Telemark og Aust-Agder har mindre enn 1.000 reisende pr. år, bortsett fra Bø - Drangedal med en betydelig skolebartrafikk.

Figur 2.4 over strekningsbelastninger illustrerer også det bildet som her beskrives.

### Reisemiddelfordeling langs Sørlandsbanen

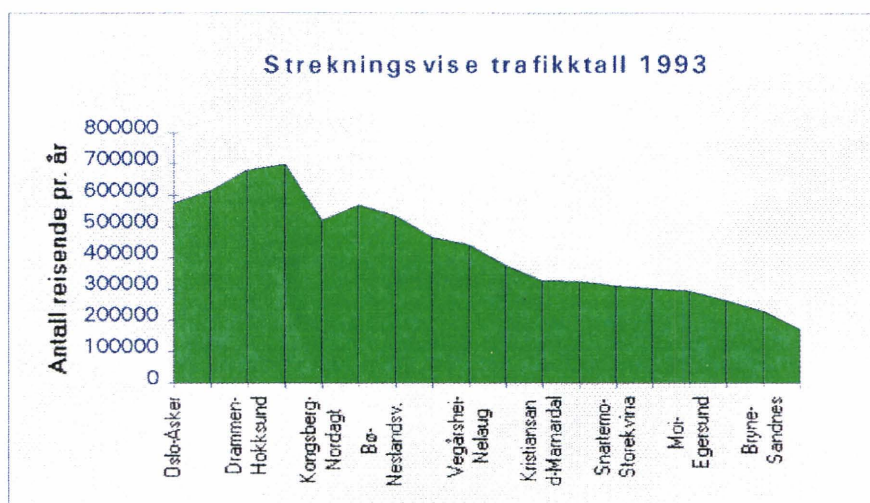
Den sterke konkurransen fra flyet og bilen når det gjelder

reiser i korridoren langs Sørlandsbanen gir seg klare utslag i de trafikk tall og fordeling på reisemiddel som kan observeres. I tabell 2.3 er antall reiser på en del viktige relasjoner fordelt på tog, bil og fly. I tillegg til tallene for flyreiser i tabellen kommer ca. 38.000 som reiser årlig mellom Sandefjord og Stavanger.

Tabell 2.2 Togreisende på hovedrelasjoner langs Sørlandsbanen

	Oslo	Kongsberg	Bø (1)	Arendal (2)	Kr.sand (3)	Stavanger (4)
Oslo	-					
Kongsberg	121.500	-				
Bø (1)	48.000	2.700	-			
Arendal (2)	44.500	2.700	4.200	-		
Kr.sand (3)	93.400	8.000	6.900	2.400	-	
Stavanger (4)	42.900	4.000	4.300	6.600	81.000	-

(1) Inkl. Lunde (2) Inkl. Nelaug (3) Inkl. Vennesla (4) Inkl. Sandnes



Figur 2.4 Strekningsvise trafikk tall 1993

Vi ser at på de lange relasjonene dominerer flyet i stor grad trafikk bildet. Samlet har flyrutene flere reisende enn det idag er totalt med Sørlandsbanen, og på de lengste avstandene er jernbanens markedsandel svært lav.

På korte og mellomlange relasjoner dominerer bilen i stor grad trafikk bildet. Togets markedsandel ligger her på mellom 10 og 20 % bortsett fra relasjoner som idag ligger perifer i forhold til dagens Sørlandsbane (f.eks. Tønsberg - Arendal). Tall for biltrafikken langs Sørlandsbanen viser også at biltrafikkintensiteten øker med synkende avstand



Tabell 2.3 Fordeling mellom reisemidler på utvalgte relasjoner.

Relasjoner	Antall reiser				% -fordel.			
	Tog	Bil	Fly	Totalt	Tog	Bil	Fly	Totalt
Oslo-Kristiansand	93000	297000	266000	656000	15 (22) <sup>2</sup>	42	43	100
Kristiansand-Stavanger	81000	217000	180000	479000	17 (21)	46	38	100
Oslo-Stav./Sandnes	43000	168000	675000	886000	5	19	76	100
Oslo-Arendal	45000	328000		373000	12	88		100
Oslo-Kongsberg	122000	478000		600000	20	80		100
Tønsberg-Kristiansand	7200	82500		89700	8	92		100
Tønsberg-Arendal	1400	71500		72900	2	98		100

1 Tallene mellom fly og bil/tog er ikke direkte sammenlignbare, idet omlandet til flyplassen er mye større (omfatter f.eks. hele Jæren/deler av Rogaland) mens tog-tallene kun dekker omlandet til vedkommende stasjon.

2 Dersom togets omland utvides med omkringliggende stasjoner, for å få et omland som er sammenlignbart med flyets, øker togets markedsandel til ca. 22% for Oslo-Kr.sand og ca. 21% for Kr.sand-Stavanger.

og at langvegs trafikk er konsentrert om hovedrelasjonene. Tallene for biltrafikk er basert på Vegdirektorates bilturmatrise (kommune-til kommunematrise) fra 1980 og deretter justert opp til 1993-nivå. Det er riktignok knyttet en del usikkerhet til de framkomne biltallene, men hovedtrekkene i bildet bekreftes av andre undersøkelser over reisevaner og reisemiddelvalg.

I tillegg til reiser med tog, bil og fly foregår en del reiser langs korridoren for Sørlandsbanen med buss. På enkelte relasjoner står bussen forholdsvis sterkt i markedet, dette gjelder f.eks. Sørlandsbussen mellom Oslo og Arendal, men totalt sett er bussens markedsandel beskjeden. På enkelte strekninger er det likevel trolig et potensiale for overføring av trafikk fra buss til jernbane dersom Sørlandsbanen forbedres eller legges om.

## 2.2 Godstrafikk

### 2.2.1 Generelt om markedsutviklingen for gods

Etter en lang periode med vekst, har etterspørselen etter transporttjenester falt med nærmere 12 prosent fra 1988 til 1991. Etterspørselen er dermed under 1980 nivå, målt i millioner tonn. Tabell 2.4 gir en kort oversikt over hvordan de innenlandske transportmengder totalt sett fordeler seg etter transportmiddel og vareslag. Tallene som framgår er basert på årlige beregninger ved TØI av de samlede transportytelser på bakgrunn av SSBs tellinger og diverse tilleggstatistikk.

Endringer i innenlandsk etterspørsel har vist seg å bli i all hovedsak fanget opp av bilbransjen. Dette er naturlig så lenge bilbransjen er største aktør på nasjonale transporter og den mest fleksible aktøren.

	Tonn	%
Lastebiler/ varebiler	220,2	86
Jernbane	7,1	3
Båt	28,4	11
Sum	255,7	100

Kilde: TØI

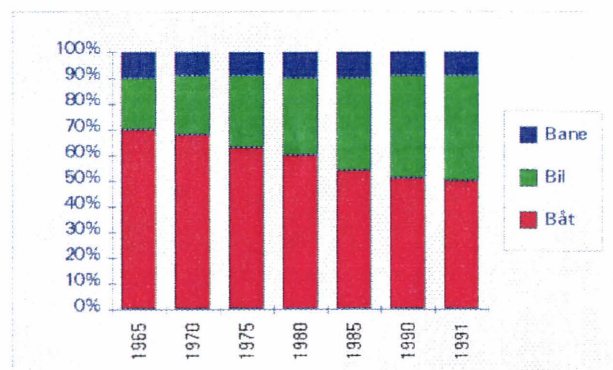
Tabell 2.4 Samlede transportmengder i mill. tonn, 1990.

Fordelingen mellom ulike transportmåter for transportarbeidet i Norge viser at båt minker, bil øker vesentlig og bane øker beskjedent. Jernbanens markedsandel på transportarbeidet (tonnkm.) i Norge holder seg relativt stabilt på 9 prosent, mens bil vinner mer fra båt. Derimot har båt og bil klart å øke antall tonn transportert, mens mengden på tog har blitt noe redusert. Figur 2.5 illustrerer utviklingen i markedsandelene for de respektive aktørene.

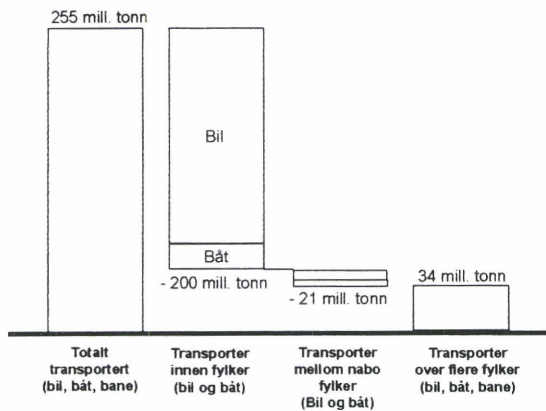
Av totale godsmengder transportert med bil og båt går ca. 79 prosent innenfor de enkelte fylker, og ca. 10 % mellom nabofylker. Ved å anta at transporter internt i fylket samt deler av transportene mellom nabofylker er lite relevante for NSB Gods, ender vi opp med en potensiell markedsandel på mellom 13 og 15 %. Av dette er det realistisk å tro at Gods kan konkurrere om ca. 7 til 10 prosent. Dette er illustrert i figur 2.6. Begrensningen skyldes bl.a at noe av det gods som fraktes med båt og bil over flere fylker fremdeles vil være uaktuelt fordi det går langs kystfylker på Vestlandet.

### 2.2.2 Konkurransforhold

Jernbanens største konkurransefordel ligger i å frakte store volumer over store avstander. I forhold til bil er jernbanen særlig konkurransedyktig på avstander over 300 km, men vi ser også at jernbanen for enkelte vareslag (tømmertransport, transport av flis etc), som transporterer i heltog, er konkurransedyktig på kortere avstander, ned mot 200 eller 100 km.



Figur 2.5 Utvikling innmarkedsandeler for bane, bil og båt (tonnkm.).



Figur 2.6 Transport av gods innen og mellom fylker fordelt på ulike transportmidler.

Innen godstransportbransjen går utviklingen i retning av økt bruk av containeriserte transportere. Flere og flere kunder krever dør-til-dør transportere og at godset ikke skal utsettes for ekstra lastehåndtering. Samtidig er utviklingen i retning av at kundene sender mindre sendingsstørrelser mer frekvent. Dette står i kontrast til jernbanens primære konkurransefortrinn som er knyttet til transportere av store volum over lange avstander. I sammenheng med at forsendingsstørrelsene blir mindre og transportene hyppigere, er det naturlig at en del gods vil gå fra båt til bane, fra bane til bil og fra bil til fly. Noe av godset vi taper til bil vil dog bli ført tilbake til tog i form av samlastgods som primært er lastet i containere. Dette fremmer bruk av kombinerte transportere som utnytter de enkelte transportmidlers fortrinn: bilens fleksibilitet og banens/sjøens evne til å transportere store volumer over lange distanser.

Det som karakteriserer større transportbrukere i dagens marked er:

- (1) Økende fokusering på logistikk, IT og kvalitet som konkurransemiddel.
- (2) Tendens til å planlegge varestrømmer på tvers av nasjonale grenser.
- (3) Utvikling i retning av å ønske færre, men større transportører som dekker bedriftens totale behov.
- (4) Tendens til at kundene fokuserer sin virksomhet, og derfor er mer opptatt enn tidligere av å inngå samarbeid med større kvalitetstransportører.

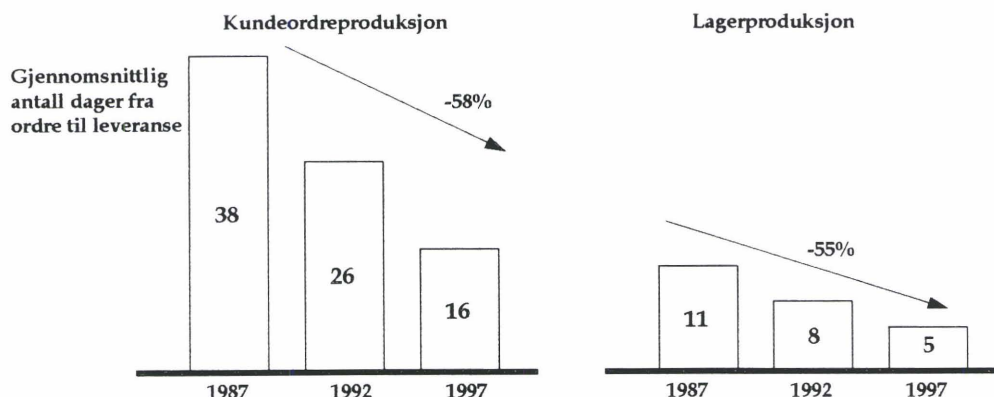
Økende fokusering på logistikk som konkurransemiddel gjør at kundene stiller helt andre krav til transportørens kompetanse enn tidligere. Spesielt tydelig ser en dette internasjonalt hvor store multi-nasjonale transportbedrifter har etablert egne logistikkenheter. Kundenes endrede logistikk medfører ofte at nasjonale grenser «forsviner». Dette kommer bl.a til uttrykk ved at bedrifter, som f.eks. Ford, etablerer sentrallager i Sør-Sverige som dekker det skandinaviske markedet.

For et transportselskap innebærer en slik utvikling at kravene til kvalitet øker, noe som igjen fordrer høyere kompetanse. Figur 2.7 illustrerer tidsutviklingen i kundeordre- og lagerproduksjon hos sentrale bransjer. Vi ser at omløpstiden innen begge disse områdene blir lavere og lavere.

Den kompleksitet som ligger i bedriftenes valg av vareflytstruktur har også medført et ønske om færre aktører å forholde seg til. Utvalgte aktører dekker da bedriftenes totale vareflyt, det være seg stykkgods, partigods og større volumer. Dette er med på å endre etterspørselsstrukturen i bransjen noe som igjen fører til endret konkurransesituasjon.

### 2.2.3 Dagens markedssituasjonen langs Sørlandsbanen

I dag framføres daglig tre togpar mellom Alnabru og Stavanger 5 dager pr. uke samt et ekstra tog fra Alnabru til Stavanger en dag i uken. I tillegg framføres daglig et togpar mellom Alnabru og Kristiansand 5 dager pr. uke samt et togpar mellom Kristiansand



Figur 2.7 Utvikling i kundeordre- og lagerproduksjon



Tabell 2.5 Godstransporter og markedsandeler med jernbane, bil og båt. 1000 tonn.

Relasjoner	1000 tonn				% - fordel.			
	Jernb.	Bil	Båt	Totalt	Jernb.	Bil	Fly	Totalt
Oslo-Kristiansand	205	670	93	968	21	69	10	100
Kristiansand-Stavanger	60	359	40	459	13	78	9	100
Oslo-Stavanger	466	359	938	1763	26	21	53	100
Buskerud-Stav./Kr.sand		181	4	185		98	2	100
Vestf./Telem.-Kr.sand	21	369	103	493	4	75	21	100
Vestf./Telemark-Stav.	21	129	346	496	4	26	70	100
Kr.sand-Hirtshals	26	530		556	5	95		100
SUM	799	2597	1524	4920	16	53	31	100

\* Transporter til/fra Oslo inkluderer også gods som skal til/fra områder nord eller øst for Oslo.  
Kilde: Lastebilteiling 1988 og båtelling 1985, SSB. Jernbanen 1993

og hhv. Moi og Nelaug 5 dager pr. uke. Om lag 40 % av totalvolumet på Sørlandsbanen består av transportørbransjen, 20 prosent annen containertrafikk og resterende konvesjonelle vognlaster. Dette forteller oss at jernbanen på denne strekningen frakter store mengder ferdigvarer og næringsmidler, som er i hht. næringsstrukturen i Rogaland. Dette er typiske varer som i framtiden vil kreve mer frekvente transporter og raskere framføringstid.

Raskeste framføringstid mellom Oslo (Alnabru) og Kristiansand er i dag 5:06 og mellom Kristiansand og Stavanger 3:04. Dette gjelder Container-Express. For øvrige godstog varierer framføringstida mellom 6 og 7 timer mellom Alnabru og Kr.sand og mellom 3,5 og 4 timer, avhengig av stoppmønster.

Av de ca. 7 millioner tonn (eksklusive Ofotbanen) som årlig fraktes med jernbane i Norge, står Sørlandsbanen for ca. 770.000 tonn, eller 11%. Oslo - Stavanger er den viktigste relasjonen. Ca. 60 % av transportert godsmengde går mellom disse to byområdene. Deretter kommer Oslo - Kristiansand med ca. 26% av godsmengdene og Kristiansand - Stavanger med 8%. Det er videre interessant å merke seg at det også går en del gods med jernbane mellom Vestfold/Telemark og Kristiansand/Stavanger, selv om alt dette godset går via Drammen og framføringstida dermed blir særlig lang. Dette er på den annen side marginale mengder sammenlignet med hva som transporteres med bil og båt på denne strekningen, slik at jernbanens markedsandel på disse relasjonene er liten.

Godstrafikken på jernbane langs Sørlandsbanen har idag en markedsandel på ca. 18% av den totale godstransporten. Vi ser imidlertid av tabell 2.5 at det er forholdsvis store variasjoner mellom ulike relasjoner. Særlig høy markedsandel er det mellom Oslo og Stavanger, mens andelen mellom Vestfold/Telemark og Kristiansand/Stavanger er liten. Transporter til og fra Oslo inkluderer også godsmengder fra Buskerud.

Datagrunnlaget for lastebiltransporter viser kun gods-transporter mellom fylkene og er derfor mangelfull med tanke på å få en oversikt over det faktiske transportmønsteret, dør-til-dør transporter.

Et viktig særtrekk ved godstransporten er en skjev retningsbalanse hvor det sendes betydelig mer gods i vestlig retning enn i østlig retning. Relasjonen Oslo - Stavanger har f.eks. en retningsbalanse på 60/40 mens Oslo - Kristiansand har retningsbalanse på 65/35. En sentral årsak er at Norge har høyere import enn eksport (eksklusiv olje, shipping og fisk) hvor importvarene i hovedsak kommer først til sentrale områder i Østlandet for så å bli distribuert til endelig mottakersted. Omlag 1/3 av samlet import fortolles i Oslofjord-regionen. Dette må ses i sammenheng med bl.a. sentralisering i import-handelen hvor import omfatter mye konsum- og andre ferdigvarer.

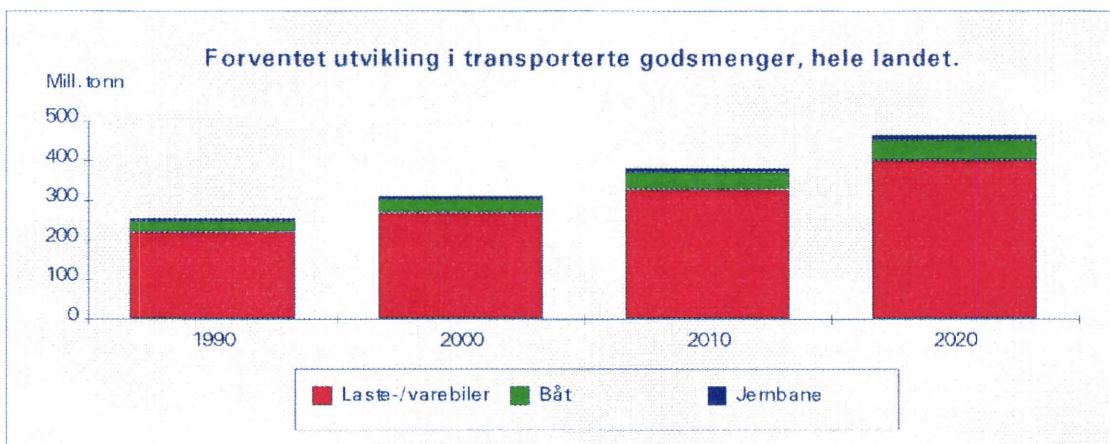
#### Terminallokalisering

NSB Gods har et driftsopplegg som innbefatter sentralisert terminallokalisering. Dvs. at all terminalbehandling er lagt til Godsdivisjonens 5 terminaler (Drammen, Porsgrunn, Kristiansand, Stavanger/Sandnes) hvor trafikk utenfor disse områdene, i rimelig avstand, i stor grad blir fraktet til nærmeste terminal. Dette er for å bl.a. oppnå samordningsgevinster. Det er forøvrig en del godsmengder som skal fraktes med jernbanen fra en stasjon som ikke ligger i nærheten av en terminal hvor da godset blir hengt på godstoget etter om det passerer. Det er på den annen side ikke alle godstogene som stopper underveis slik at tilbudet til disse kundene blir noe dårligere. Et flertall av NSB Gods kunder etterspør transporter som skal fra en terminal til en annen. Denne type etterspørsel imøtekommer Godsdivisjonen ved å framføre direktetog mellom terminalene for å korte ned på transporttiden.

#### 2.2.4 Markedet framover

TØI har anslått veksten i de totale nasjonale transportmengder til 2 prosent pr. år. TØIs tallmateriale skiller ikke mellom vekst i sjøbaserte og landbaserte transporter. Vi forutsetter dermed at vi får en lik vekst i transporterte mengder for de ulike transportmidlene. Vi får da følgende vekst i godsmengder fordelt på transportmiddel som vist i figur 2.8.

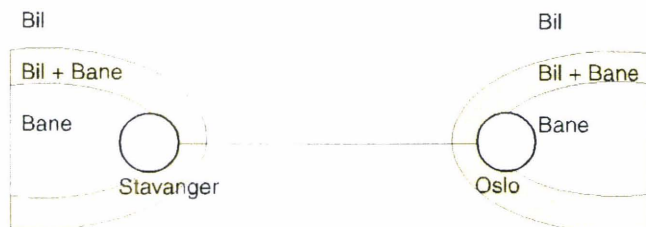
Det er nærmest umulig å vurdere hvordan fordelingen blir mellom bil, bane og båt i framtiden. Vi antar at bane vil ta mest andeler fra båt ettersom økt krav til fleksibilitet og redusert framføringstid vil bli mer og mer framtreddende.



Figur 2.8 Utvikling i transporterte godsmengder, hele landet.

Vi antar at NSB Gods tar mindre andeler fra bil, men hvor overføringspotensialet vil avhenge av avstanden til kunden og jernbaneterminalen. Jernbanens konkurransevne overfor lastebiltransporter vil avhenge av hvor lang strekningen med distribusjon og innhenting er, og om distribusjon og innhenting foregår i «feil» eller «riktig» retning. Jernbanen tåler en lengre transportavstand når innhenting og distribusjon er i nøytral retning, og kortere avstand når transporten foregår i feil retning. For distribusjon og innhenting i riktig retning er jernbane konkurransedyktig på alle transporter. Redusert framføringstid fra terminal til terminal forbedrer jernbanens konkurransevne overfor bil samtidig med at distribusjon- og innhentingsavstanden i nøytral og feil retning kan økes.

I henhold til analyser i godsdivisjonen er det anslått at man kan forvente en årlig økning i markedsandeler fra 1995 med 1 og 2 prosent fra hhv. bil og båt som følge av bl.a. økt bransje- og markedsfokusering, effektivisering av produksjonsapparatet samt økt materiellfokus. I tillegg er det et potensiale for økte markedsandeler (overføringspotensialet) som følge av modernisert Sørlandsbane eller ved utbygging av en forbindelse mellom modernisert Sørlandsbane og Vestfoldbanen.



Figur 2.9 Transportmiddelvalg





## 3. Alternative utbyggingskonsepter for framtidig bane

### 3.1 Alternative utbyggingskonsepter for modernisering

#### Banestandard/hastighetsstandard

Valg av banestandard/hastighetsstandard og dermed ambisjonsnivå for en modernisering av Sørlandsbanen, vil ha stor betydning for hvilke kjøretider det er mulig å oppnå på banen, men også innvirke på kostnadene ved en modernisering. For å få fram kunnskap om sammenhengene mellom banestandard, kostnader og hvilke reisetider dette innebærer, er det sett nærmere på flere alternativer når det gjelder banestandard for en framtidig SØB. Ønsket om å redusere behovet for tunneler i et terreng som er meget kupert og hvor daldragene i stor grad går på tvers av jernbanetraséen tilsier også at det kan være ønskelig å redusere kravene til kurvatur noe i forhold til idealkravet. Følgende ambisjonsnivåer er vurdert:

trasékorridorer, bl.a. en sammenkopling av Sørlandsbanen med Vestfoldbanen og en omlegging av Sørlandsbanen nærmere kysten langs Agder-fylkene. Denne kombinasjonen av ulike ambisjonsnivåer og ulike trasékorridorer gir oss ulike utbyggingskonsepter er vurdert videre i utredningen; jf. tabellen.

Disse utbyggingskonseptene inngår også i videre analyser omkring markedseffektene av en modernisering for persontrafikk og gods og i de samfunnsøkonomiske beregningene.

Alle alternativene er vurdert i forhold til et *Basisalternativ*, dvs. situasjonen på Sørlandsbanen dersom moder-

Hovedalternativer:	
1. (o. Kong+Nel)	Full modernisering av dagens bane Drammen - Kristiansand - Stavanger over Kongsberg og Nelaug til hastighet 160 - 200 km/t.
2. (o. Kong+kyst)	Full modernisering av dagens bane Drammen -Skorstøl kombinert med ny bane langs kysten Skorstøl - Kr.sand. Kr.sand - Stavanger som i alt. 1.
3. (o. Pors+Nel)	Sammenknytning av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen over Porsgrunn, kombinert med full modernisering av dagens bane Skorstøl - Kr.sand over Nelaug. Kr.sand - Stavanger som 1.
4. (o. Pors+kyst)	Sammenknytning av Vestfoldbanen og SØB over Porsgrunn, kombinert med ny bane langs kysten Skorstøl - Kr.sand. Kr.sand - Stavanger som i alt. 1.
Underalternativer:	
1PU. (o.Kong+Nel)	Punktvis utbedring av dagens bane Drammen - Kristiansand - Stavanger over Kongsberg kombinert med diverse innkortingsprosjekter.
3PU. (o. Pors+Nel)	Sammenknytning av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen kombinert med punktvis utbedring og innkortingsprosjekter på dagens bane Skorstøl - Kr.sand - Stavanger.
3PUB. (Pors-Skorst)	Kun bygging av forbindelsen mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Banen forøvrig som idag.

- Full modernisering av banen til 160 - 200 km/t.
- Punktvis utbedring (PU) av dagens bane for å ta store flaskehalsar i kombinasjon med bruk av krengeteknologi. Utbedringen består i å fjerne tvangspunkter, optimalisere overgangskurver og overhøyder og innkorting av traséen (innkortingsprosjekter) på steder hvor dette gir stor effekt.
- Kombinasjoner av disse.

I utgangspunktet er det lagt til grunn av banen skal bygges/ moderniseres med enkeltspor med gode kryssingsmuligheter. Unntaket er strekningen Stavanger - Sandnes hvor bygging av dobbeltspor er aktuelt.

#### Utbyggingskonsepter

I tillegg til ulike ambisjonsnivåer for modernisering er det sett nærmere på en omlegging av dagens bane i nye

nisering ikke blir vedtatt. I Basisalternativet ligger innebygget følgende forutsetninger:

- Videreføring av dagens infrastruktur og driftsopplegg (ruteplan, materiell etc.) på Sørlandsbanen.
- Oslo-tunnelen bygges ut med tilstrekkelig kapasitet til å betjene togene fra Sørlandsbanen til Oslo S og Alnabru.
- Nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Asker bygges innen 2001. Kjøretid Oslo - Drammen blir 26 min. for både persontog og godstog.
- På Vestfoldbanen bygges ny Eidangertunnel mellom Larvik og Porsgrunn ferdig til 2001 og dobbeltspor mellom Drammen og Larvik ferdig til 2010). Reisetid mellom Oslo og Porsgrunn/Skien blir ca. 1:55/ 2:05 i 2001 og 1:35/1:45 i 2010. Hovedtrekkene i dagens stasjonsmønster for å betjene byene og tettstedene langs banen skal opprettholdes.



Kart over alternativene



**Materiell**

Selv om det etterhvert gjennomføres moderniseringstiltak på Sørlandsbanen, vil vi i lang tid framover måtte leve med en variabel standard/ geometri på banenettet hvor hastighetspotensialet varierer. Dette tilsier at det er gunstig å kombinere krengeteknologi sammen med modernisering av banenettet for å redusere kjøretidene og ta ut gevinster forholdsvis raskt. Innføring av krengeing på materiell kan være en metode for å ivareta komfortkravene selv om hastighetene øker på kurverike baner.

Som første skritt for å framskaffe et beslutningsgrunnlag for bruk av krengeteknologi, ble det sommeren 1993 gjennomført omfattende testinger med krengeteknologi på et utvalg av NSBs banestrekninger. Resultatene fra disse testingene er dokumentert i rapporten «Reisetids-

reduksjoner på eksisterende infrastruktur - Bruk av krengeteknologi og forslag til nye hastighetsprofiler for alle typer materiell», NSB 01.06.94. Måleresultatene fra testingene viser at dagens sporstandard på banenettet er god, og at den økte hastigheten på togene ikke vil gå ut over komforten for de reisende, og heller ikke øke sporslitasjen.

For å utnytte krengetogets egenskaper er det imidlertid behov for visse tiltak i jernbanens kjøreveg, slik at det i en strategi for innføring av slike tog vil være tale om en kombinasjon av investeringer til materiell og investeringer i kjørevegen. Nødvendige tiltak i kjørevegen omtales i kap. 3.4. Generelt stiller høyere hastighet også økte krav til sporstandard, da avvik fra «riktig» sporføring virker sterkere inn både på krefter og komfort når hastigheten øker.



Bruk av tog med aktiv krenning vil bety at hastigheten på banestrekninger dimensjonert for 130 km/t med dagens materiell, kan økes til ca. 160 km/t ved krenning, og at hastigheten på banestrekninger dimensjonert for 160 km/t kan økes til 200 km/t.

### 3.2 Dagens bane

Dagens Sørlandsbane har svært variabel standard, fra partier hvor hastigheten på togene på grunn av rasfare er redusert til ned mot 20 km/t (Drangsdalen) til partier hvor togene kan kjøre i inntil 160 km/t. Tallene i tabellen illustrerer dette.

Mellom Drammen og Kristiansand karakteriseres banen av dårlig horisontalgeometri som begrenser hastigheten, dette gjelder særlig vest for Kongsberg. Vest for Kristiansand karakteriseres banen av sterk stigning, lange tunneler og korte kryssingspor. De mange og sterke stigningene er først og fremst et problem for

1. Stavanger - Moi
2. Moi - Kristiansand via Songdalen
3. Kristiansand - Skorstøl via Nelaug
4. Skorstøl - Drammen via Kongsberg
5. Skorstøl - Porsgrunn via Tangen/Kragerø
6. Skorstøl - Porsgrunn via Neslandsvatn
7. Kristiansand - Skorstøl via Arendal

Den 8. trasékorridoren omfatter ei kystlinje Kristiansand - Moi via Flekkefjord og Mandal. Analysene viser imidlertid at ei slik linje vil bli meget kostbar, anleggs-kostnadene vil være ca. 4 milliarder kr, mot ca. 2,6 milliarder kr. ved tilsvarende modernisering av dagens bane. I tillegg vil en slik omlegging medføre økt kjøretid (ca. 11 min.) mellom Kristiansand og Moi i forhold til en modernisering av dagens bane. Omleggingen vil riktignok øke banens markedspotensiale noe, men dette er forholdsvis lite, slik at vi etter nærmere vurdering ikke har behandlet dette videre i utredningene.

Tabell 3.1. Data over dagens Sørlandsbane (fra: O.Nordbø, idéseminar aug. -93).

	Stavanger - Kristiansand	Kristiansand - Oslo
Max hastighet 80 km/t	24 %	35 %
Max hastighet 130 km/t	17 %	4 %
Max hastighet 160 km/t	5 %	0 %
Horisontalradius R<500 m	22 %	45 %
Største stigning	25,5 ‰	18 ‰
Max akseltrykk	22,5 tonn	22,5 tonn
Kryssingspor	25 stk	34 stk
Kryssingspor > 700 m	2 stk (8 %)	13 stk (38 %)
Raskeste godstog	3:04 (68,8 km/t)	5:04 (71,4 km/t)
Raskeste persontog	2:45 (84,7 km/t)	4:28 (81,7 km/t)

godstrafikken. Det er flere strekninger med god horisontal trasé, dette gjelder først og fremst Sandnes - Ognå, og de tre lengste tunnelene i Vest-Agder: Gyland, Kvineshei og Hægebostad. Disse tunnelene var de første strekningene i Norge som fikk skiltet hastighet 160 km/t.

Driftsmessig er manglende eller for korte kryssingspor et betydelig problem for å avvikle person- og godstrafikken på banen i henhold til markedets krav. Dette gjelder f.eks. Jærbanen. På grunn av liten fleksibilitet mht. hvor godstogene kan krysse, er avgangs- og ankomsttidene for disse lite tilpasset det markedet ønsker. I tillegg er for lange blokkstrekninger stedvis et problem.

### 3.3 Aktuelle trasékorridorer for full modernisering av Sørlandsbanen

BrS, med Fjellanger Widerøe (FW) som konsulent, har studert nærmere aktuelle trasékorridorer for en modernisert Sørlandsbane. De ulike trasékorridorene er nærmere omtalt i BrS' egen delrapport og i FWs «Linjeutredning høyhastighet» av juni 1994.

Utredningen omfatter i alt 8 ulike trasékorridorer, hvorav 7 omtales nærmere her:

For hver korridor er det kun vist en trasé. Andre vurderte alternativer er vist i linjeutredningen. Ved utvelgelsen av det alternativet som er vist i denne rapporten er det lagt vekt på følgende kriterier:

- Kortest mulig trasé
- Mest mulig sentral plassering av stasjon
- Lav tunnelandel
- Korte bruer
- Unngå landskapsinngrep i strandsoner og andre følsomme områder.

Ifølge NSBs regelverk skal planlegging av nye banetraséer i Norge dimensjoneres for 200 km/t med minste kurveradius på 2400 meter og største stigning 12,5 promille. Dette benevnes «normale krav», og tilisvarer en maksimal ukompensert sideakselerasjon ( $j_{\text{max}}$ ) på 0,65 m/s<sup>2</sup> eller en manglende overhøyde på ( $l_{\text{max}}$ ) på 100 mm.

I første trinn av trasésøkingen etter nye traséer for Sørlandsbanen ble det tatt utgangspunkt i disse «normalkravene». Det viste seg imidlertid raskt at disse kravene for Sørlandsbanen er svært vanskelig å forene med ønsket om reiseopplevelse. Tunnel-



andelen ble svært høy (60-80% av ny bane) og kostnadene deretter.

Det ble derfor vurdert hvilken geometrisk standard som er mulig å få til dersom banen skal gå i dagen. For å komme opp på de platåer som kan utnyttes må stigningskravet avvikes, en økning til 18 promille er tilstrekkelig på de fleste steder. Dette er derfor maksimalnormen for stigning. For horisontalkurvaturen kan mye oppnås ved å tillate 1800 meters radius på vanskelige punkter. Dette er dokumentert nærmere i en egen delrapport fra Baneregion Sør.

Kostnadsoverslaget er basert på en metode og enhetskostnader som er brukt i forbindelse med «Høyhastighetsbane Trondheim - Oslo». Prisnivået er 1993 og gjelder enkeltsporet bane. Kostnader for kryssingsspor er tatt med for hver 12. km. Merknadene for å drive anlegg inntil eksisterende spor med trafikk er anslått til 10%.

Kjøretidsberegningene er utført med programmet Togkjør. I de oppgitte kjøretidene i tabellen nedenfor er det forutsatt bruk av krengeomateriell. Det er skiltet med maks. hastighet 200 km/t på Sørlandsbanen. På Vestfoldbanen er skiltet maks. hastighet 250 km/t.

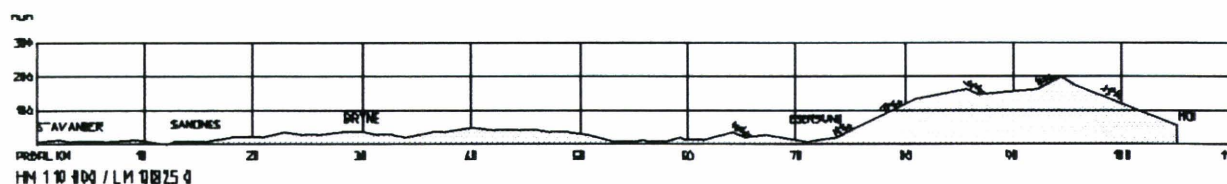
## Oversikt over aktuelle trasékorridorer for full modernisering

	Lengde km	% tunnel	Kjøretid (min)	Anleggskost (mill kr)
Stavanger - Moi	105	28	50	2 600
Moi - Kristiansand	96	76	34	3 100
Kristiansand - Skorstøl via Nelaug	108	24	40	2 600
Skorstøl - Drammen via Kongsberg	161	39	60	4 700
Skorstøl - Porsgrunn via Tangen/	59	25	22	2 300
Skorstøl - Porsgrunn via Neslandsvatn	63	31	22	2 200
Kristiansand - Skorstøl via Arendal	109	31	46	3 300

### 1. Stavanger - Mo

Fra Stavanger til Sandnes anlegges det dobbeltspor inntil dagens trasè, dimensjonert for 90 km/t. Fra Sandnes til Bryne rettes kurvene ut til minimum 1120 m (~ krengetog 200 km/t, konvensjonelt 160 km/t etter regler for eksisterende baner). Videre til Ognå rettes kurvene ut til minimum 1600 m, dvs. 200 km/t med dagens komfort-

krav. På strekningen Ognå - Egersund må det i stor grad bygges ny bane. I det småkuperte landskapet vil man få noe dagstrekning med horisontalradier på 1800 m. Direktelinja fra Egersund til Moi har stor tunnelandel og god geometrisk standard.

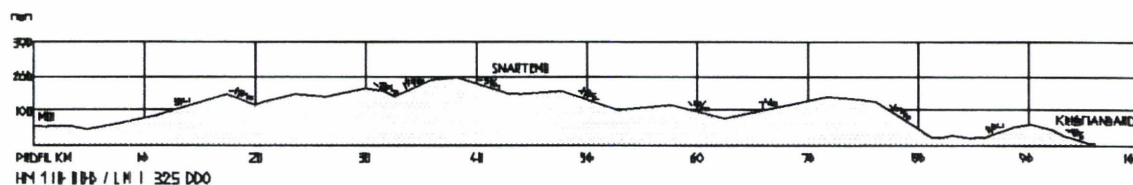




## 2. Moi - Kristiansand via Songdalen

Traséen følger i store trekk dagens bane fram til Sira, der banen krysser dalen og går rett inn i en 8 + 2 km lang tunnel fram til Gyland. Eksisterende Gylandtunnel beholdes. Videre fra Storekvina blir det en 4 + 3 km lang tunnel før banen kobles på inne i Kvinesheittunnelen. Hægebostad tunnel beholdes. Fra Audnedal foreslås en

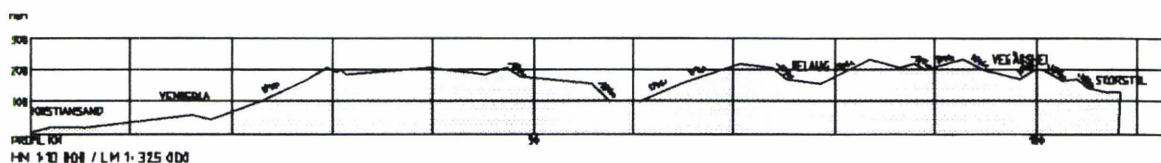
trasé direkte mot Songdalen, med 9,5 + 11 km tunnel før den kommer tilbake til dagens trasékorridor. Fra Nodeland mot Krossen foreslås flere større omlegginger for å få tilfredstillende stigningsforhold. Fra Krossen følges dagens spor inn til Kristiansand stasjon.



## 3. Kristiansand - Skorstøl via Nelaug

Ut fra Kristiansand følges dagens trasé. Fra Langemyr og gjennom Vennesla har dagens spor dårlig geometri og det er vanskelig å forbedre denne uten store inngrep i tettbebyggelsen. Traséen er derfor lagt i tunnel øst for

Vennesla. Videre følges dagens terrengkorridor. For å begrense tunnellengden øst for Nelaug er banen løftet over industrisporet til Simonstad. Fra Vegårshei anlegges ny bane direkte til Skorstøl.

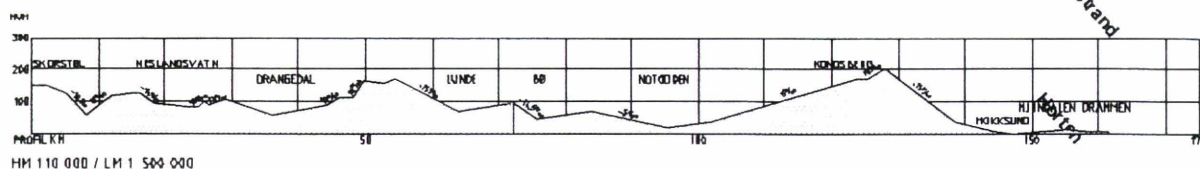
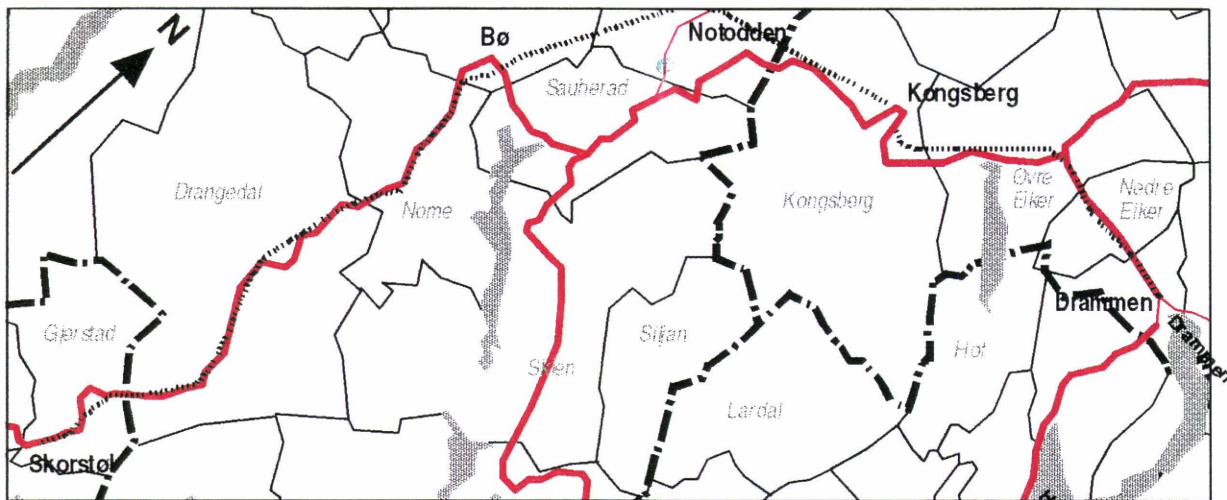




#### 4. Skorstøl - Drammen via Kongsberg

Banen krysser Gjerstadvassdraget ved Nesbru og får en betydelig innkorting fram til Neslandsvatn. Videre følges dagens banekorridor, hovedsaklig i dagen, fram til Bø. En 17 km tunnel går direkte til Notodden, og en 27 km lang tunnel videre til Kongsberg. Derfra innkortes banen vesentlig med en trasè, hovedsaklig i dagsone,

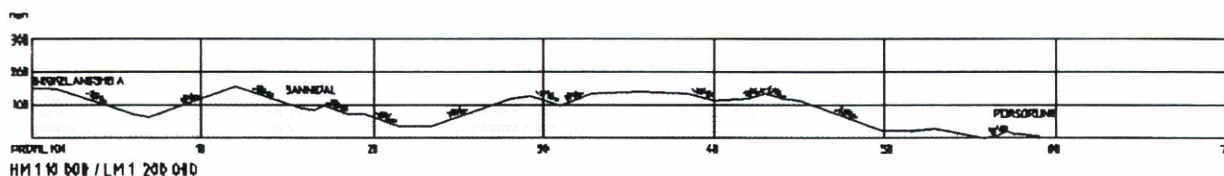
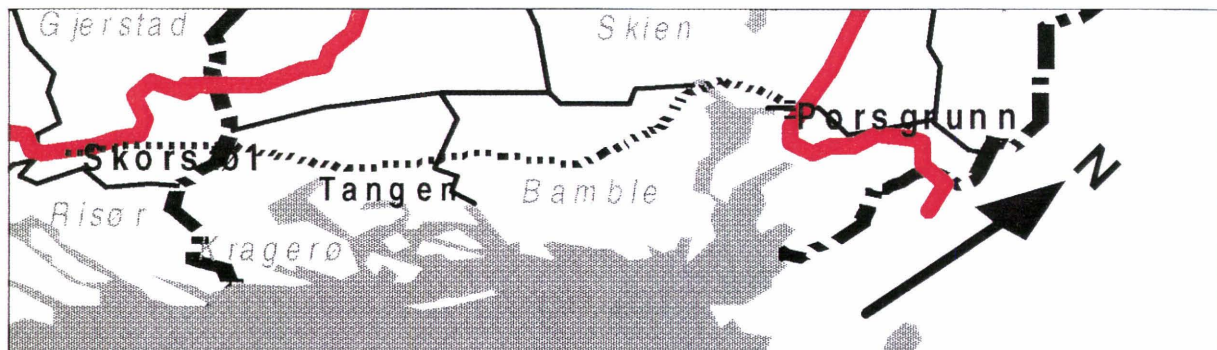
langs Rv11 til Hokksund. Videre langs dagens bane, med noe redusert kurvatur til Drammen. For Notodden etableres ny stasjon 5 km vest for sentrum. I Skorstølområdet etableres stasjon i tilknytning til E18. Betjener Gjerstad, Vegårshei, Risør og Tvedestrand.



#### 5. Skorstøl - Porsgrunn via Tangen/Kragerø

Traséen følger samme korridor som E18 fram til Sannidal ved Kragerø. Videre nordøstover gjennom skogsområder til Voldsfjorden som krysses i lavbru. Inn mot Porsgrunn går banen stort sett i tunnel til Porsbanen, der Porsgrunnselva krysses i klaffebru, og linja kobles

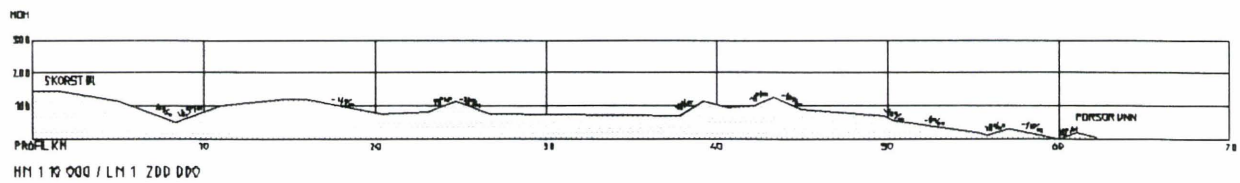
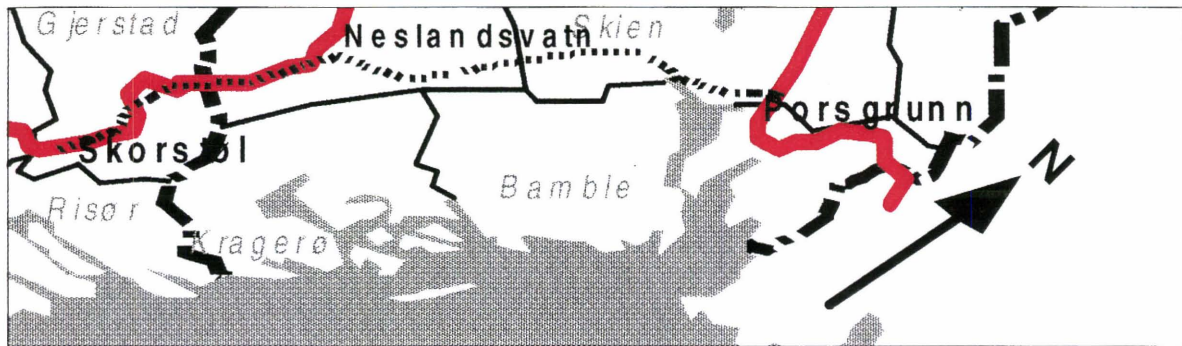
på Bratsbergbanen ved Osebakken. Stasjon i Skorstølområdet kan etableres i nær tilknytning til dagens E18. Tangen stasjon kan etableres ved E18 x Rv351, ca 8 km fra Kragerø sentrum, og nær bussknutepunkt. Porsgrunn stasjon beholdes.



## 6. Skorstøl - Porsgrunn via Neslandsvatn

Fra Skorstøl til Neslandsvatn er linja sammenfallende med parsell 4. Videre østover går linja i et kuppert skogs-

terreng med mange vassdrag. Linja går nord for Volls-fjorden. Inn mot Porsgrunn som parsell 5.

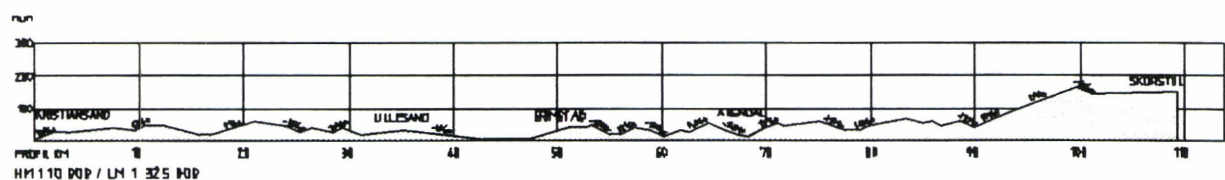
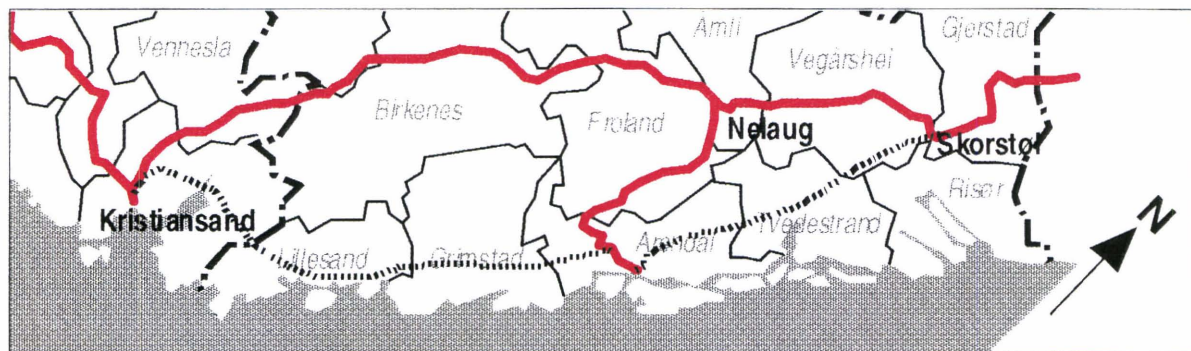


## 7. Kristiansand - Skorstøl via Arendal

Linja følger dagens spor ut fra Kristiansand stasjon før den bøyer av østover og går stort sett i tunnel fram til høybru over Ålefjærfjorden og like nord for Kjevik. Gjennom et svært småkupert terreng veksler det mellom korte tunneler og korte dagsoner forbi Lillesand. Ny stasjon kan etableres ca. 1 km vest for havna i Lillesand. Videre forbi Grimstad oppnås noe lengre dagsoner langs vassdrag og gjennom kulturlandskap. Grimstad stasjon kan etableres ved E18, 3 km nord for sentrum. Inn mot Arendal følges dagens Arendalsbane. Etter Arendal stasjon bøyer linja kraftig av mot nord før banen går gjen-

nom vekslende skogsområder og kulturlandskap, stort sett i dagsone fram til Skorstøl. Ny stasjon etableres i Skorstølområdet.

En variant av alternativet kan være å bygge ny jernbane fra Kristiansand til Arendal og så benytte dagens linje Arendal - Nelaug og Nelaug - Skorstøl. I så fall vil det trolig være nødvendig med en oppgradering av dagens bane Arendal - Nelaug, selv om denne nå elektrifiseres. Kostnadene ved dette er ikke vurdert.





### 3.4 Punktvis utbedring

#### 3.4.1 Fjerning av tvangspunkter mv

Punktvis utbedring av dagens bane for å ta store flaskehals i kombinasjon med innføring av krengeomateriell kan være et supplement eller alternativ til å foreta store investeringer i kjørevegen for å oppnå reduserte kjøretider. Analysene i rapporten «Reisetidsreduksjon på eksisterende infrastruktur» av 1.06.94 har for Sørlandsbanen vist at ved å gjennomføre diverse tiltak i kjørevegen for ca. 130 mill. kr. kombinert med innføring av krengeomateriell, kan det oppnås betydelige kjøretidsreduksjoner på banen i forhold til dagens situasjon. Mellom Oslo og Kristiansand kan reisetida reduseres med ca. 45 min. i forhold til idag (med pluss hastighet på dagens bane), og mellom Kristiansand og Stavanger kan reisetida reduseres med 30 min.

De tiltakene som inngår i en slikt «pakke» er først og fremst tiltak for fjerning av tvangspunkter (punkter som er hastighetsbegrensende). Slike tvangspunkter er gjerne knyttet til mindre bruer i kurver uten gjennomgående ballast, signalanlegg, planoverganger, sporvekslere og kontaktledningsanlegget. Særlig dersom hastigheten skal økes til over 130 km/t er det behov for å iverksette tiltak i slike punkter, f.eks. sikring av plan-overganger, flytting av signaler mv. I «krengetogsprosjektet» er maksimal hastighet satt til 160 km/t.

Tiltakene i ovennevnte rapport omfatter kun modernisering av kontaktledningsanlegget på strekninger med hastigheter over 130 km/t. Modernisering av kontaktledningsanleggene på strekninger under 130 km/t er holdt utenfor, da det her er forutsatt at det uansett skal foretas en opprusting til 130 km/t langs hele banen innen 1997. Modernisering av enkelte større brokonstruksjoner (som idag utgjør tvangspunkter) er heller ikke tatt med. Etter at ovennevnte rapport ble ferdig, har BrS gått nærmere gjennom beregningene i rapporten, og i tillegg beregnet kostnadene ved modernisering av kontaktledningen og fjerning av tvangspunkter på større broer. Dersom disse tiltakene tas med, øker behovet for midler til opprusting til ca. 300 mill. kr. Midlene er fordelt på ulike typer tiltak omtrent slik (mill. kr):

Etablering av over/underganger	10
Nedlegging/ Sikring planoverganger	31
Drivmaskin for sporveksel	8
ATC-anlegg	1
Flytting forsignal + nye hastigh.skilt	16
Forlengelse av overgangskurver	13
<b>Sum investeringer i eksist. bane</b>	<b>80</b>
Kontaktledning, ombygg./nytt	128
Ombygging broer	13
Oppgradering overbygning	45
Diverse (sporjustering)	34
<b>Sum forsert vedlikehold</b>	<b>220</b>
<b>Totalt</b>	<b>300</b>

Ifølge NSB Baneregion Sør vil en stor del av disse tiltakene, ca. 220 mill. kr, kunne gjennomføres i form av forsert vedlikehold (vedlikehold i tillegg til planlagt vedlikehold innenfor ordinær ramme) mens de øvrige tiltakene, ca. 80 mill. kr. forutsetter investeringsmidler. Kostnadene fordeler seg på strekninger omtrent slik:

- Drammen - Skorstøl	95 mill. kr
- Skorstøl - Kristiansand	25 mill. kr
- Kristiansand - Stavanger	180 mill. kr

Det er knyttet usikkerhet til tallene, disse er på planutredningsnivå. Tiltakene vil også ha effekt ut over tilrettelegging for krengetog. Reduksjon av antall planoverganger arbeides det med ut fra et generelt sikkerhetsmessig aspekt, og opprusting av kontaktledningsanlegg og spor vil ha positiv virkning på feilstatistikk og komfort.

Et særlig spørsmål gjelder hva som bør gjøres med overgangskurvene ved innføring av krengetog. Testmålingene omkring bruk av krengetog viser at de relativt korte overgangskurvene vi har på norske banestrekninger, påvirker komforten mindre enn en tidligere har regnet med. Dette anses således ikke som noe hinder for full utnyttelse av krengeomateriell. Om dette også gjelder fullt ut for Sørlandsbanen bør studeres nærmere. Dersom forlengelse av overgangskurver kuttes ut ved opprusting av banen til krengetogstandard, kan kostnadene i tabellen ovenfor reduseres med ca. 13 mill. kr.

Forøvrig vil kostnadene ved utbedring av eksisterende infrastruktur henge nøye sammen med hastighetsnivået man velger. Økes hastigheten til over 160 km/t må det bygges nytt kontaktledningsnett med bruk av system 20A. Tilsvarende må alle planoverganger fjernes dersom hastigheten øker over 160 km/t. Maksimal hastighet lik 160 km/t er naturlig for de fleste strekninger, men for Jærbanen fra Ognå til Sandnes og tunnelstrekningene i Vest-Agder er 200 km/t oppnåelig for lengre strekninger. Det samme gjelder delvis også strekningen Drammen - Hokksund.

Deler av tiltakene ovenfor vil være fornuftige å gjennomføre selv om krengeomateriell ikke tas i bruk med det første, dette gjelder f.eks. sikring eller nedlegging av planoverganger. Også med dagens materiell (EI17) eller det nye EI18, vil det da være mulig å oppnå en viss reduksjon av kjøretidene, men reduksjonene vil være vesentlig mindre enn med krengeomateriell. Med nye pluss hastigheter og ukompensert sideakselerasjon (au) lik 1,0 m/s<sup>2</sup> vil det, etter tiltak, langs dagens bane være mulig å redusere kjøretida Oslo - Kristiansand med 15-20 minutter og 10-15 minutter for Kristiansand - Stavanger, dvs. 25-30 min. for Oslo - Stavanger. Omfanget av nødvendige tiltak i en slik situasjon bør imidlertid vurderes nærmere.



### 3.4.2 Aktuelle innkortingsprosjekter

Opprusting av dagens infrastruktur med fjerning av tvangspunkter etc. for å ta i bruk krengeomateriell vil først og fremst komme persontrafikken til gode. For godstrafikken vil slike tiltak ha liten effekt ut over det som ligger i lavere feilfrekvens på de tekniske anleggene.

Derimot vil innkortinger av traséen gjennom diverse innkortingsprosjekter både komme godstrafikken og persontrafikken til gode. Dette kan være aktuelle tiltak som supplement til tiltakene ovenfor for å oppnå reduserte kjøretider. Nedenfor følger en beskrivelse av mulige

innkortingsprosjekter. Ved beregning av innspart kjøretid er det benyttet krengeomateiell på den nye linja. Dagens hastighetssignaler er benyttet på den gamle linja.

BrS har også sett nærmere på muligheten for å retter ut kurver på andre kurverike partier for å øke kjørehastigheten. Det viser seg imidlertid at slik kurveutretting blir svært kostbart i forhold til den tidsgevinsten som oppnås. Vi har derfor sett bort fra dette som et aktuelt tiltak for utbedring av Sørlandsbanen.

## Mulige innkortingsprosjekter på Sørlandsbanen

	Lengde (km)	Spart tid (min)	% tunnel	Innkorting (km)	Anleggskost (mill kr)
Direktelinje Egersund - Moi	33	23	68	15,3	1 134
Forbikjøring Sira	2,6	2:30	73	3,1	92
Skjersæ - Helldalsmo	4,5	2:30	20	1,3	107
Forbikjøring Nelaug	4,9	3:30	50	2,1	136
Vegårshei - Skorstøl	10,1	5:30	21	2,3	264
Nesbru - Brubakken	3,6	4	53	2,9	165
Kongsberg - Fiskumvatnet	12	10	24	7,6	312
Forbikjøring Hokksund	1,8	1:30	0	1,25	46

### 1. Direktelinje Egersund - Moi

Prosjektet ligger på parsell 1, Stavanger - Moi. Innkortingsprosjektet er identisk med linja presentert i traséutredningen. Fra Egersund st. følger linja eksisterende trasé i ca. 1 km før den bryter av ved Lagård og krysser Slettebøvatnet i en 190 meter lang bru. Deretter fortsetter linja i en tilnærmet direkte linje mot Moi. Maksimal stigning er 18 promille.

Omlegging av linja gjennom *Drangsdalen*, fra Heskestad til Moi (14 km), inngår som del av prosjektet. På grunn av rasfare gjennom Drangsdalen er kjørehastigheten her nedsatt til 20/40 km/t over et parti på ca. 1,5 km, pluss at det er satt opp 3 rasvarslingssgjerder på spesielt utsatte steder. Det er sterkt behov for å få lagt om denne traséen,

og ut fra ønsket om å kunne ha dette prosjektet som et reserveprosjekt i inneværende planperiode, er det parallelt med arbeidet med forstudien utarbeidet en hovedplan for rassikring av Drangsdalen. Hovedplanen omfatter 3 alternativer for omlegging av banen.

Prosjekt Drangsdalen er først og fremst et rassikringsprosjekt, men samtidig er det viktig at det velges en trasé for omleggingen som også kan bidra til innkorting av dagens linje og som kan inngå som en naturlig første etappe på en eventuell direktelinje mellom Egersund og Moi. Innspart kjøretid ved det mest gunstige alternativet er ca 4,5 minutter. Kostnad: 267 mill. kr.





## 2. Forbikjøring Sira

Strekningen ligger på parsell 2, Moi - Kristiansand. Innkortingsprosjektet følger eksisterende tunnel fram til km 7,85 og dreier her østover i et nytt tunnellop. Linja kommer ut i dagen ved Sira og krysser elva i en 170 meter lang og 20 meter høy bru. På den andre siden av elva følger linja terrengnivået i ytterkanten av et boligområde fram til ny tunnel ved km 8,9. Herfra er linja sammenfallende .

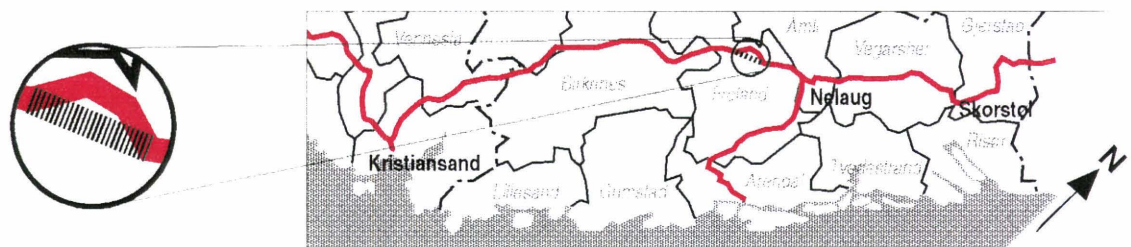
med linja i traséutredningen i 1 kilometer før den koples på eksisterende tunnel ved km 10,4. Mellom km 8,2 og 10,4 er stigningen hele 45 promille. Dette medfører at eksisterende linje fortsatt bør opprettholdes for godstrafikken. For persontrafikken vil ikke en slik stigning medføre vesentlige ulemper, bortsett fra at hastigheten må settes ned. Ved beregning av innspart kjøretid er det regnet med en gjennomsnittshastighet på strekningen på 125 km/t



## 3. Skjersæ - Helldalsmo

Strekningen ligger på parsell 3, Kristiansand - Skorstøl. Det er gjort visse endringer i forhold til linja i traséutredningen. Prosjektet starter i enden av Fivedals-tunnelen, km 68, kommer inn på linja presentert i traséutredningen ved km 68,9 og følger denne til km 72.

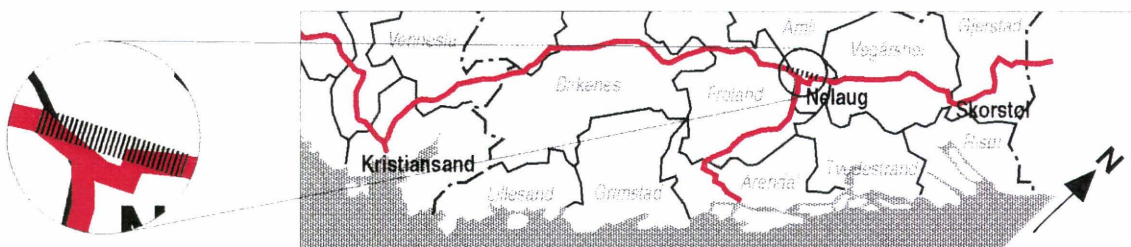
Totalt er innkortingsprosjektet på 4,5 km hvorav tilkøpling til eksisterende bane er på 1,4 km. Minste horisontalkurveradius er 800 m, noe som gir en dimensjonerende hastighet på 140 km/t. Største stigning er på 18 promille.



## 4. Forbikjøring Nelaug

Strekningen ligger på parsell 3, Kristiansand - Skorstøl. Omleggingen starter på vestsiden av Nelaugvatnet. Herfra vil banen stige og krysse over eksisterende sidespor før den fortsetter i en 2,5 km lang tunnel med stigning 18 promille.

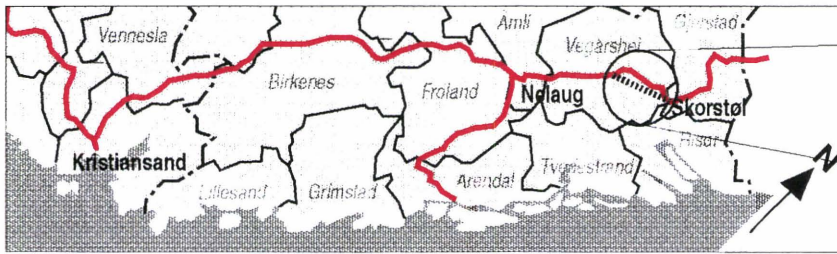
Deretter kobles linja på dagens bane. Hele innkortingsprosjektet på 4,9 km er identisk med linja presentert i traséutredningen både i horisontal- og vertikalkurvaturen, med unntak av 100 meter i vestenden.



### 5. Vegårshei - Skorstøl

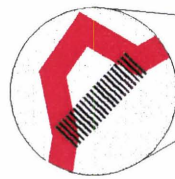
Strekningen ligger på parsell 3, Kristiansand - Skorstøl. Hele prosjektet på 10,15 km er identisk med

linja presentert i traséutredningen både i horisontal- og vertikalkurvaturen. Største stigning er 18 promille både i tunnel og dagen.



### 6. Nesbru - Brubakken (forbikjøring Gjerstad)

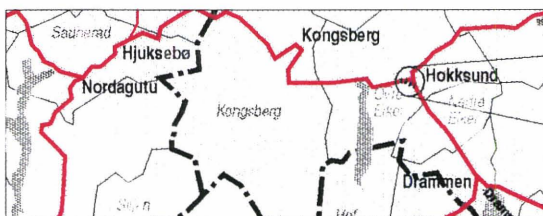
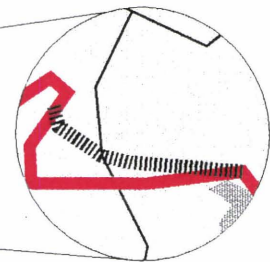
Strekningen ligger på parsell 4, Skorstøl - Drammen. Bortsett fra tilkobling til dagens bane i begge ender, tilsammen 300 meter, er linja identisk med den som er presentert i traséutredningen. Største stigning er 16,5 promille.



### 7. Kongsberg - Fiskumvatnet

Strekningen ligger på parsell 4, Skorstøl - Drammen. Prosjektet tar av fra dagens linje like sør for Kongsberg stasjon og går i en 3 km lang tunnel rett østover før den fortsetter i dalsiden ned mot Fiskumvatnet med et fall på 15 promille. Strekningen er identisk med linja vist i traséutredningen med

unntak av tilkoblingen til eksisterende bane ved Fiskumvatnet. Påkoblingen her skjer ved nordenden av vannet over en 2 km lang strekning med fall på 35 promille. Denne stigningen medfører at dagens sløyfe på 20 km må opprett holdes på grunn av godstrafikken. Alternativet vil være å bygge hele strekningen Kongsberg - Hokksund som vist i traséutredningen.



### 8. Forbikjøring Hokksund

Strekningen ligger på parsell 4, Skorstøl - Drammen. Prosjektet er identisk med linja vist i traséutredningen med unntak av tilkoblingen til eksisterende bane i hver ende, ca. 300 meter. Ved påkoblingen i vestenden må det bygges ny bru over ny Rv. 11. Videre må det som for linja i traséutredningen etableres kryssing med Kirkeveien og bru over Vestfosselva samt ny Hokksund stasjon.



### Linjeutretting Ogna - Bryne

Linjeutretting på strekningen Ogna - Bryne på Jærbanen (ca. 70 mill.kr). Prosjektet er allerede inne i NJP 1994-97 som del av det ekstra satsingsprogrammet. Hovedplan er utarbeidet. Basert på konvensjonelt materiell (BM 70) vil tiltakene gi en reduksjon i kjøretida på ca. 4 minutter, i forhold til kostnadene er dette gunstig.

I tillegg har BrS i sin hovedplan for Ogna - Sandnes foreslått tiltak som går ut over de aktuelle tiltakene til 70 mill.kr. for Ogna - Bryne. Dette gjelder en del linjeutrettingsprosjekter mellom Bryne og Sandnes for å øke hastigheten på togene. Nytteverdien ved disse prosjektene i forhold til kostnadene er imidlertid vesentlig lavere enn på strekningen Ogna - Bryne.

### 3.5 Kapasitetsøkende tiltak

Som nevnt foran er manglende eller korte kryssingsspor er et betydelig problem for å avvikle person- og godstrafikken på Sørlandsbanen i henhold til markedsbehovet. Både persontrafikk og gods etterlyser derfor flere og lengre kryssingsspor. I forhold til de ruteplaner Persontrafikk og Gods ser for seg i årene framover, vil dette behovet øke ytterligere.

BrS har sett nærmere på behovet for kapasitetsøkende tiltak på Sørlandsbanen for å møte trafikkdivisjonenes ønsker om framtidig ruteopplegg for banen. For persontrafikken er vurderingene basert på en ruteplan med 2-timers frekvens og stive ruter på togene mellom Oslo og Stavanger. For godstrafikken er det lag til grunn en rutemodell hvor godstogene kjører mer jevnt over døgnet enn idag.

Kapasitetsstudiene viser at det er god kapasitet på strekningen Kongsberg - Egersund, men forholdsvis fullt på strekningen Egersund - Stavanger. Særlig trangt er det mellom Sandnes og Stavanger. BrS stiller spørsmål ved om det er mulig å få til 2-timers frekvens på togene mellom Oslo og Stavanger (slik Persontrafikk på sikt ønsker) og samtidig opprettholde dagens tilbud på Jærbanen, uten å bygge dobbeltspor mellom Sandnes og Stavanger. I første omgang vil imidlertid flere og lengre kryssingsspor kunne avhjelpe situasjonen på en god måte.

Strekningene Egersund - Stavanger og Hokksund - Drammen vil i hovedsak ha kryssing mellom lokal-tog. På disse strekningene bør kryssingssporene forlenges til minimum 400 meter (helst 500 meter) der hvor samtidig innkjør velges innstallert. På strekningen mellom Hokksund og Egersund bør kryssingsspor med samtidig innkjør være på 850 meter, da det er her kryssinger med godstog i hovedsak vil skje.

Beregningene viser at det totalt er behov for å investere mellom 200 og 300 mill. kr. i kryssingsspor på Sørlandsbanen for å tilfredstille en rutemodell som ovenfor, først og fremst til forlengelse av eksisterende kryssingsspor og tilrettelegging for samtidig innkjør. Eksakt investeringbeløp vil avhenge av

detaljene i ruteplanen og hvor kryssingssporene plasseres. Dette må vurderes nærmere i en egen studie. En rutemodell basert på krengetog vil trolig bidra til å redusere behovet for kryssingsspor noe fordi kapasiteten på enkeltsporet bane, med gitt frekvens, øker med økende hastighet.

I første omgang er det behov for å investere ca. 100 mill. kr i kryssingsspor i følgende områder:

- Jærbanen (slutføring av kryssingsspor på Hinna, en forlengelse av kryssingsspor på Forus og nytt kryssingsspor på Mariero). Dette vil tilgodese både person- og godstrafikken.
- Mellom Neslandsvatn og Gjerstad for å kunne ta kryssinger med godstog.
- Mellom Sira og Gyland (ved Bjørkvoll) for å kunne ta kryssinger med godstog.

Strømforsyningen er idag kapasitetsbegrensende på strekningen Stavanger - Kristiansand. Problemerkene er knyttet til godstog. Det er imidlertid vedtatt en forsterking av strømforsyningen (60 mill. kr.), og dette arbeidet regner en med vil foregå i perioden 1995-98. Etter dette vil ikke strømforsyningene lenger være flaskehals for kapasiteten. Et driftsopplegg med høyere frekvens for persontog vil være godt innenfor kapasiteten. Dagens driftsopplegg, der de fleste og tyngste godstogene har avgang med kort mellomrom fra Stavanger, er maksimalt ugunstig. Dersom godstogene fordeles over døgnet, vil dette gi mindre belastning.

### Dobbeltspor Stavanger - Sandnes

NSB Banedivisjonen (rapport fra Asplan Stavanger, datert 9.12.93) har foretatt en egen trasévurdering for en mulig dobbeltsporet jernbane mellom Stavanger og Sandnes/ Ganddal. Flere alternativer for dobbeltspor er vurdert, bl.a. dobbeltsporsløyfe om Forus og dobbeltspor langs dagens trasé. Dobbeltspor langs dagens trasé er den rimeligste (ca. 380 mill.kr), mens alternativer som betjener Forusområdet blir vesentlig dyrere (750-900 mill.kr).

En utbygging av dobbeltspor mellom Stavanger og Sandnes og trasé for dette, må også ses i sammenheng med en eventuell bybane for Nord-Jæren. Mulige traséer er Stavanger - Forus - Sola flyplass og/eller Stavanger - Sandnes - Ålgård. I øyeblikket gjennomføres en utredning der en ser nærmere på mulighetene for å etablere en slik bybane, med bruk av jernbanestrekningen Stavanger - Sandnes/ Ganddal som rygggrad (jfr. Karlsruhe i Tyskland hvor dette konseptet er utprøvd). Dette forutsetter imidlertid at det er etablert sammenhengende dobbeltspor på strekninger der bybanen benytter jernbanens spor. Forutsetningen for realiseringen av en bybane er dels tilgjengelig sporkapasitet, dels et sterkt lokalt engasjement i planlegging, drift og investeringer.



### 3.6 Investeringskostnader for utbyggingsalternativene

På grunnlag av kostnadsanslagene for de enkelte trasékorridorene, for punktvis utbedring og for de aktuelle innkortingsprosjektene, har vi satt opp følgende tabell som viser investeringsbehovet for de ulike utbyggingsalternativene for en modernisert Sørlandsbane:

- Innkortingsprosjekter som omtalt i kap. 3.4.2. Samlede kostnader er 1.000 mill.kr. mellom Drammen og Kr.sand og 1.300 mill. kr. mellom Kr.sand og Stavanger, totalt 2.300 mill. kr.
- Kapasitetsøkende tiltak med 300 mill. kr., jfr. kap. 3.5.

Tabell 3.2 Investeringskostnader i ulike alternativer, Drammen - Stavanger. Mill. kr.

	1 (o. Kong +Nel)	2 (o. Kong +kyst)	3 (o. Pors +Nel)	4 (o. Pors +kyst)	1PU (o. Kong +Nel)	3PU (o. Pors +Nel)	3PUb (Pors-Skorst)
Drammen-Skorstøl	4.700	4.700	2.200	2.200	800	2.200	2.200
Skorstøl-Kristiansand	2.600	3.250	2.600	3.250	550	550	0
Kr.sand-Stavanger	5.700	5.700	5.700	5.700	1.550	1.550	0
Drammen-Stavanger	13.000	13.650	10.500	11.150	2.900	4.300	2.200

Investeringskostnadene ved PU-alternativene er satt sammen slik:

- Fjerning av tvangspunkter og optimalisering av overgangskurver og overhøyder som omtalt i kap. 3.4.1. Samlet kostnad er 120 mill.kr. mellom Drammen og Kr.sand og 180 mill. kr. mellom Kr.sand og Stavanger, totalt 300 mill. kr.

I alt. 3PU er investeringene til PU på strekningen Drammen - Skorstøl holdt utenfor. I alternativene for full modernisering er det i kostnadene lagt inn kryssingsspor for hver 12. km. Dette antas å være tilstrekkelig for å kunne kjøre tog med den frekvens og punktlighet som Persontrafikk og Gods forutsetter.

Tabell 3.3 Reisetider for bil og persontog i dag og i ulike alternativene for modernisering.

Relasjoner	Tog 1994	Bil 1994	1 (o. Kong +Nel)	2 (o. Kong +kyst)	3 (o. Pors +Nel)	4 (o. Pors +kyst)	1PU (o. Kong +Nel)	3PU (o. Pors +Nel)
Oslo-Kr.sand	4:30 (100)	4:50 (107)	2:22 (53)	2:31 (56)	2:49 (63)	2:58 (66)	3:15 (72)	3:05 (68)
Kr.sand-Stav.	2:45 (100)	3:45 (136)	1:34 (57)	1:34 (57)	1:34 (57)	1:34 (57)	1:51 (67)	1:51 (67)
Oslo-Arendal	4:15 (100)	4:25 (104)	2:35 (61)	1:55 (45)	3:03 (72)	2:22 (55)	3:15 (76)	3:07 (73)
Tønsb-Arend.	4:25 (100)	2:45 (62)			2:04 (47)	1:23 (31)		2:06 (48)
Tønsb-Krsand	4:40 (100)	3:45 (80)			1:50 (39)	1:59 (43)		2:06 (45)
Gjennomsnittshastighet (km/t)								
Drm-Kr.sand	82		138	130	135	130	110	122
Ksand-Stav.	85		130	130	130	130	120	120

Moderniseringsalternativene er basert på kjøretid Oslo-Drammen lik 26 minutter og 10 stopp Oslo-Stavanger. I alt. 3, 3PU og 4 forutsettes kjøretid på 1:35 mellom Oslo og Porsgrunn.



Tabell 3.4 Framføringstider for godstog i dag og i ulike alternativene for modernisering

	Tog 1994	Dagens trasé +E18	1 (o. Kong +Nel)	2 (o. Kong +kyst)	3 (o. Pors +Nel)	4 (o. Pors +kyst)	1PU (o. Kong +Ne)	3PU (o. Pors +Nel)
Oslo-Kr.sand	5:10 (100)	4:23 (85)	2:42 (52)	2:44 (52)	3:00 (58)	3:02 (58)	3:57 (76)	3:17 (64)
Kr.sand-Stav.	3:04 (100)	2:48 (91)	1:49 (59)	1:49 (59)	1:49 (59)	1:49 (59)	2:28 (80)	2:28 (80)
Oslo-Stav.	8:14 (100)	7:11 (87)	4:31 (55)	4:33 (55)	4:50 (59)	4:51 (59)	6:25 (78)	5:45 (70)
Gjennomsnittshastighet	(km/t)							
Drm-Kr.sand	70	83	120	120	120	120	88	112
Ksand-Stav.	70	84	110	110	110	110	90	90

Kjøretidene for E18 på dagens trasé og for de ulike alternativene er basert på stram kjøring (**uten stopp**) og total togvekt 880 tonn. Dersom togvekta økes fra 880 tonn til 1080 tonn, vil kjøretidene forlenges med 4 - 6 minutter.

### 3.7 Kjøretider i alternativene

Tabellene nedenfor viser hvilke kjøretider det er mulig å oppnå for persontog og godstog i de ulike alternativene for modernisering.

Alt. 1 og 2 gir de største reduksjonene i kjøretid, men dette er også de dyreste alternativene. Alternativene med punktvis utbedring kommer noe dårligere ut, men det er interessant å se at i forhold til de store kostnadsforskjellene er det lite kjøretid som vinnes ved en overgang til full modernisering.

Dette samsvarer med konklusjoner i «krengetog-prosjektet» som viste at en *høyning av materiellets maksimalhastighet gir relativt liten reisetidsreduksjon i forhold til økt minstehastighet*. Hastigheter ut over 160 km/t er av forholdsvis marginal betydning når det gjelder å oppnå redusert reisetid. Dessuten vil hastighetsøkninger ut over 160 km/t på eksister-ende bane krever en betydelig økning av traséstandard og er slik sett forbundet med store kostnader, i tillegg til at det stiller store krav til materiellets akselerasjonsegenskaper.



## 4. Virkninger for regional utvikling og næringsliv

Et interessant perspektiv ved en modernisering av Sørlandsbanen er knyttet til de muligheter for økt *regional integrasjon* som dette innebærer. Redusert reisetid og økt frekvens mellom delregioner og byer langs banen vil gi bedre muligheter for økt kontakt på

tvers av regiongrensene og økt integrasjon av bolig- og arbeidsmarkedene langs banen. Særlig gjelder dette på mellomrelasjonene som ligger utenfor flyrutenettet, dvs. Drammen, Vestfoldbyene, Grenland og Agderbyene, hvor reisealternativet først og fremst er med bil.

Agderforskning har på oppdrag fra NSB sett nærmere på hvilke næringsmessige effekter en modernisering av Sørlandsbanen kan gi. Transport har ulik betydning for ulike typer næringsvirksomhet. Med utgangspunkt i tre kategorier transport: godstransport, persontransport og «kundetransport», er det identifisert hvilke næringer hvor de ulike transporttypene har betydning, og næringenes omfang langs ulike trasékorridorer for Sørlandsbanen er kartlagt.

### **Godstransport.**

Transportkostnader for gods har etterhvert fått minkende relativ betydning i de totale produksjonskostnadene for de fleste næringssektorer. Samtidig har logistikkostnadene, hvor transport inngår, fått en relativt høyere betydning. Innenfor lokaliseringsteorien hevdes det at bedrifter i økende grad blir footloose; de kan lokalisere seg hvor som helst uavhengig av transportkostnader fordi infrastrukturen og dens nettverk er blitt ganske finmasket og kostnadsbesparende for bedriftene. Andre lokaliseringsfaktorer får økt betydning i forhold til transportkostnadene.

Imidlertid er det en del andre utviklingstrekk som kan øke godstransportens betydning som lokaliseringsfaktor. Ett utviklingstrekk er framvekst av en nettverksøkonomi. Foretak inngår i økende grad i større produksjonssystemer, og bedrifter spesialisere seg og samarbeider om å produsere et produkt. Dette vil bidra til å øke den totale transportmengden av gods og dermed transportkostnadenes betydning. Nye prinsipper for å organisere samarbeidet mellom bedrifter, just-in-time prinsippet, vil etterhvert gi behov for hyppige, men mindre leveranser fra leverandører til kunder. Disse utviklingstrekkene antas også å føre til at bedrifter som samarbeider lokaliseres nær hverandre, noe som kan føre til mindre transportavstander. Det må imidlertid presiseres at vi ikke vet noe sikkert om omfanget av nettverkssamarbeid eller just-in-time for næringslivet langs Sørlandsbanen.

Oljeutvinning og bergverksdrift, industri (unntatt høyteknologisk industri), bygge- og anleggsvirksomhet og engroshandel er næringer hvor transportkostnader og transporthyppighet for varer antas å spille en viss rolle for bedrifters konkurransevne. Ellers er det vanskelig i si hvilken betydning redusert framføringstid har for godstransporten i forhold til andre faktorer. Normalt vil bare en liten del av godstransporten være kritisk i forhold til framføringstid. Det som avgjør bedriftenes valg av transportløsning er vanligvis heller muligheten for dør til dør-løsninger, leveringssikkerhet og framfor alt pris.

### **Persontransport.**

Gode muligheter for persontransport som lokaliseringsfaktor for næringslivet antas å være økende. Noen typer næringsvirksomhet kjennetegnes ved stor utadrettet kontakt og ofte kontakt som må foregå «ansikt-til-ansikt». Kontaktintensive virksomheter vil således velge å lokalisere seg i nærheten av samarbeidspartnere eller kunder. Framvekst av en nettverksøkonomi vil gi økt behov for persontransporter. Bedrifter samarbeider i økende grad om produksjon, produktutvikling, tilpassing av komponenter etc. Følgende næringer skiller seg ut som særlig kontaktintensive: Høyteknologisk industri, bank, forsikring, forretningsmessig tjenesteyting.

Offentlig administrasjon hører også med til denne gruppen, men bedre transporttilbud vil i seg selv neppe føre til økt sysselsetting i denne gruppa. Innenfor privat virksomhet kan imidlertid bedre transport bidra til at bedrifter øker sin konkurransekraft (og dermed sin aktivitet og sysselsetting) i forhold til bedrifter i andre områder.

### **«Kundetransport».**

For noen typer virksomhet må kundene oppsøke bedriftene. Som person (kundeavhengige) næringer regnes detaljhandel, hotell- og restaurantdrift og personlig tjenesteyting. Modernisering av Sørlandsbanen vil senke reisetida og dermed utvide kundeområdet for servicevirksomheter. Mulighetene for turistnæringsen langs banen vil øke, kanskje særlig for kurs og konferanser siden det blir kortere reise-tid til store befolkningssentra.



Av kap. 3.6 framgår det at det er mulig å oppnå betydelige reisetidsreduksjoner mellom viktige relasjoner på Sørlandsbanen ved en modernisering, når en sammeligner med dagens reisetider for tog og bil. Dette gjelder også i alternativene med punktvis utbedring.

For Oslo - Arendal er det mulig å redusere reisetiden med 25-30% ved punktvis utbedring av dagens bane kombinert med krengetog, og ved full modernisering er det mulig å redusere reisetida med 50%. Vi ser også at det er mulig å oppnå betydelig kortere reisetider mellom Vestfoldbyene og Agderbyene (Kristiansand og Arendal) dersom det bygges en forbindelse mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Dette illustrerer at kontaktmulighetene mellom ulike regioner langs banen øker vesentlig ved en modernisering.

#### 4.1 Mulige næringsmessige effekter av en modernisert Sørlandsbane

Fra flere hold blir det stadig påpekt at større dynamikk og mobilitet er samfunnsøkonomisk og sosialt nødvendig for å skape forutsetninger for en konstruktiv omstrukturering av næringslivet og dermed bedre forutsetninger for regional balanse.

I St.meld. nr. 11 (1991-92) «Norge trenger storbyene» og i St.meld. 33 (1992-93) «Om regional utvikling» poengterer Regjeringen den betydning byområdene har som «motorer» i næringsutviklingen ved at de tilbyr gunstige lokaliseringsbetingelser for bedrifter som er avhengig av nærhet til kunder og underleverandører og samarbeid med andre foretak om utvikling av teknologi, produktutvikling etc. Samtidig poengteres det at det ikke nødvendigvis er noen motsetning mellom byområdene og distriktene når det gjelder den økonomiske utviklingen, tvertimot inngår byer og distrikter i en arbeidsdeling hvor de utfyller hverandre i økonomien.

St. meld. nr 11 (1991-92) påpeker i tillegg den betydningen et raskt og effektivt jernbanenett vil kunne ha for næringslivet i de store byregionene, og at standarden på dette nettet vil ha stor betydning for byenes evne til å fungere som motorer i økonomien. I denne sammenhengen er det ikke bare kommunikasjonene mellom storbyene (Oslo, Stavanger, Kristiansand) som er viktig, men også kommunikasjonene til og mellom andre byer og resten av landet blir viktige for at også disse skal kunne dra nytte av utviklingen i storbyene.

Ulike forskningsrapporter indikerer at en vesentlig andel av nærings- og befolkningsveksten i årene framover vil bli lokalisert til det sentrale Østlandsområdet. Vi må regne med at den regionale sammenknytningen av Oslofjord-området vil forsterke seg med et stadig tettere økonomisk samarbeid mellom Oslo og nabo-byene og mellom disse innbyrdes. Den betydelige satsingen som nå gjøres for å bygge ut kommunikasjonene i det sentrale Østlandsområdet vil forsterke denne utviklingen.

For Vestfold-, Grenland og Agderbyene ligger det en betydelig utfordring i å motstå dette «sentraliseringspresset» ved å utvikle eget næringsliv slik at det blir konkurransedyktig i forhold til bedrifter andre steder. Dette forutsetter at kontakt- og transportbehovet for næringslivet mellom byene i disse områdene og utenfor (til bl.a. Oslo-området) blir dekket på en kostnads-effektiv måte. Modernisering av Sørlandsbanen vil kunne være et viktig virkemiddel i en slik strategi og redusere mulighetene for økt regional ubalanse mellom sentrale og mer perifere områder.

Spørsmålet om næringsmessige effekter av en modernisering av Sørlandsbanen er svært omfattende. Agderforskning poengterer at et effektivt transportsystem er en nødvendig betingelse for et konkurransedyktig næringsliv. En modernisering av Sørlandsbanen vil således være positivt for næringslivet. Det er midlertid vanskelig å fastslå hva en modernisering vil bety i antall nye og varige arbeidsplasser, hvilke type arbeidsplasser som kan forventes og hvordan en vekst eventuelt vil skje. Selv om et effektivt transportsystem er en nødvendig betingelse for utvikling av næringslivet er det ingen tilstrekkelig betingelse. Det blir ikke vekst automatisk p.g.a. forbedringer i transportsystemet. Agderforskning konkluderer i sin rapport at de næringsmessige effektene av en full modernisering maksimalt vil være i størrelsesorden noen hundre arbeidsplasser. Effektene ved punktvis utbedring vil trolig være langt mindre.

Ved vurdering av næringsmessige effekter er det viktig å skille mellom *omlokaliseringer* i næringslivet som følge av en modernisering kontra *nyskaping*. Virkninger som går på økte muligheter for turistnæring-en i form av kurs og konferanser vil i stor grad være omlokaliseringer ved at regionene langs banen endrer sin konkurransevne i forhold til andre områder. Kurs- og konferansemarkedet i seg selv vil ikke øke som konsekvens av moderniseringen. Som ledd i å argumentere for en modernisering av Sørlandsbanen ut fra en nasjonal synsvinkel, er det først og fremst nyskapingselementet som er interessant.

#### 4.2 Virkninger for bosettingsmønster og bolig- og arbeidsmarked

I tillegg til mulige næringsmessige effekter, vil en modernisering av Sørlandsbanen kunne medføre en økt integrasjon av bolig- og arbeidsmarkedene og ha visse effekter på bosettingsmønsteret langs banen. Gjennom flere tiår har vi sett en stadig større konsentrasjon av arbeidsplassene til byer og sentrale strøk. Utbyggingen av det offentlige transporttilbudet har likevel gjort det mulig å opprettholde hovedtrekkene i bosettingsmønsteret ved at pendling har blitt stadig mer vanlig. F.eks. viser tall fra Folke- og bolig-tellingene at andelen yrkesaktive på Sørlandet som har fast oppmøteplass utenfor bostedskommunen har økt fra 15% til 30% fra 1970 til 1990.



Denne utviklingen vil trolig fortsette. En sammenkopling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen vil bl.a. bidra til å integrere arbeidsmarkedet i Grenlands-området med arbeidsmarkedene i Aust-Agder og Vestmar (Kragerø/Drangedal) på en vesentlig bedre måte enn i dag. Valgmulighetene på arbeidsmarkedet og mulighetene for å opprettholde bosted selv om en skifter arbeidssted vil øke. For områder med et tynt næringsgrunnlag vil dette være en stor fordel.

Enda mer interessante blir perspektivene dersom denne tverrforbindelsen videreføres med en kystbane mellom Skorstøl og Kristiansand, evt. fra Nelaug til Arendal og Kristiansand. En slik bane vil medvirke til at folk i større grad enn i dag vil kunne velge å bo i mindre og mellomstore byer på Sørlandet, enten fordi tilbudet av arbeidsplasser vil kunne bli mer variert lokalt eller fordi det blir raskere å pendle med jernbanen til større arbeidsmarkeder sentralt. Sørlandet har et rikt og variert tilbud av steder å slå seg ned for folk, hvor avstandene til skog og mark, fjord og fjell er korte. Slike kvaliteter kan bli viktige komparative fortrinn for Sørlandet i framtiden, i kampen om næringsliv og kompetent arbeidskraft.

Også en modernisering av banen mellom Stavanger og Kristiansand vil bety at bolig- og arbeidsmarkedene langs denne delen av banen blir bedre integrert. Med et effektivt lokal-/regiontogopplegg vil dagpendlingsomlandet til byer/tettsteder som Stavanger/ Sandnes, Egersund og Kristiansand bli vesentlig utvidet.

### 4.3 Bosetting og næringsliv langs de ulike trasékorridorene

Et sentralt argument for å se nærmere på mulighetene for å bygge en jernbane langs kysten mellom Agderbyene fram til Kristiansand og/eller en tverrforbindelse mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen, er at dette vil øke tilgjengeligheten til jernbanen for store befolkningsgrupper og næringslivet i disse områdene, og at jernbanens markedsgrunnlag vil øke.

For å vise dette nærmere er det foretatt en kartlegging av befolkningen og antall arbeidsplasser langs de ulike trasékorridorene for banen. Disse tallene er vist i tabell 4.2. Det framgår av denne at det er betydelige forskjeller mellom alternativene når det gjelder folketall og arbeidsplasser langs linja. Alternativ 4 (sammenkopling Vestfoldbanen-Sørlandsbanen + kystlinje) har nesten tre ganger så mange personer og arbeidsplasser i sitt (beregnete) influensområde som alternativ 1 (dagens linje). Men også alternativ 3 (sammenkopling + dagens linje) har vesentlig større befolkning og antall arbeidsplasser enn dagens linje. De forholdsvis høye verdiene for alt. 3 og 4 avspeiler særlig konsentrasjonen av befolkning og arbeidsplasser langs Vestfoldkysten og i Grenland.

I tillegg viser nye befolkningsframskrivinger fra Statistisk Sentralbyrå at Vestfold, Telemark og Agder-fylkene er blant de få områdene i landet hvor det forventes en forholdsvis sterk befolkningsvekst i årene framover. Veksten er særlig konsentrert til kystområdene, mens innlandskommunene vil få lavere vekst.

Tabell 4.2 sier også noe om hvilket potensiale som finnes for flere arbeidsplasser i *eksisterende bedrifter* og mulighetene for *nyetableringer* langs de ulike trasékorridorene. Nyetablerte bedrifter vokser ofte ut av et eksisterende næringsmiljø. Forskning viser at privatpersoner etablerer nye bedrifter innen en bransje de har arbeidet i tidligere, dvs. en bransje der de f.eks. har skaffet seg viktig kunnskap om produkter og produksjonsmetoder og kontakter til kunder og leverandører. Slike bedrifter startes gjerne opp der etablereren bor og arbeider.

Dette indikerer at i den grad en modernisering av Sørlandsbanen kan bidra til å forsterke en positiv utvikling i næringslivet i disse områdene, bør alternativ 3 eller 4 for modernisering velges framfor 1 eller 2. Det er imidlertid vanskelig å tallfeste forskjellene.

Tabell 4.2 Folketall og arbeidsplasser i områder langs jernbanen (Drammen - Kristiansand) ved ulike trasékorridorer.

	1 (o. Kong +Nel)	2 (o. Kong +kyst)	3 (o. Pors +Nel)	4 (o. Pors +kyst)
Folketall	113.900	158.900	286.700	331.800
Betydelig godshåndterende næringer	13.200	16.600	35.300	38.700
Kontaktintensive næringer	3.000	3.900	6.100	7.000
Person(kunde)-avh. næringer	4.600	6.200	11.300	12.900
SUM, utvalgte næringer	20.800	26.700	52.700	58.600

Kilde: Agderforskning. Tallene omfatter kun de kommuner som jernbanelinja vil gå gjennom. Omegnskommuner er ikke tatt med. Drammen og Kristiansand (som er felles for alle alternativ) er ikke tatt med.



## 5. Tilbud og markedsmuligheter for persontrafikken

### 5.1 Beregningsmodell - metode og forutsetninger

#### Metode

Trafikkpotensialet for Sørlandsbanen er analysert med 2010 som beregningsår. Analysen er basert på å identifisere interessante delmarkeder for Sørlandsbanen og beregne trafikkpotensialet innenfor hvert av disse. Det er derfor etablert flere delmodeller som tilsammen danner grunnlag for trafikkprognosene. Vurderingene av markedspotensialet er utført av Asplan Viak, Sandvika på oppdrag fra NSB Persontrafikk.

Det er etablert to modeller for *overført trafikk*: En modell for trafikk overført fra veg og en modell for trafikk overført fra fly. Det er etablert separate modeller for to ulike reisehensikter: Reiser betalt av andre (forretningsreiser) og private reiser. For trafikk overført fra bil er det videre etablert ialt 5 delmodeller for ulike reiselengder: Reiser inntil 150 km, reiser mellom 151 og 250 km, reiser mellom 251 og 350 km, reiser mellom 351 og 450 km og reiser over 450 km.

For *nyskapt trafikk* er det etablert tre delmodeller: En for Oslorettede reiser, en for reiser til Kristiansand eller Stavanger og en for reiser på andre strekninger. I tillegg er det etablert en delmodell for beregning av trafikk mellom kystbyene på Sørlandet ved etablering av en kystlinje.

Modellene for overført og nyskapt trafikk er bare benyttet for reiser som starter og slutter innenfor de

sonene som er definert rundt stasjonene ved Sørlandsbanen. For reiser som starter eller slutter på andre banestrekninger (*eksterntrafikk*) er det gjennomført forenklete trafikkberegninger med utgangspunkt i beregnet overført trafikk fra veg og nyskapt trafikk for reiser til/fra Oslo. Beregningsmodellene er nærmere beskrevet i egen rapport.

#### Beregningsforutsetninger

For nærmere beskrivelse av beregningsmodellene og forutsetninger i beregningene mht konkurranseforholdet mot fly og bil mv, henvises det til konsulentens delrapporter. Her nevnes kun sentrale forutsetninger omkring togtilbudet.

#### Togtilbudet - frekvens

Det er lagt opp til ekspressavganger hver annen time i hele driftsperioden (9 avganger pr. dag). Dette betyr omtrent en fordobling av dagens frekvens på Sørlandsbanen, vest for Kongsberg (jfr. kap.2). I basisalternativet forutsettes dagens avgangshyppighet opprettholdt. I tillegg forutsettes det at de stasjoner som ikke betjenes av ekspressstog i framtidig situasjon vil få et regiontogtilbud med samme frekvens som i dagens tilbud.

#### Kjøretider

Forutsatte kjøretider i beregningene er redegjort for i kap. 3.

#### Stoppmønster

Ekspressstog trafikkerer Sørlandsbanen med følgende stoppmønster, et stoppmønster som er valgt for å oppnå et raskest mulig tilbud for flest mulig reisende.

Stasjon:	Alt 1	Alt 1PU	Alt 2	Alt 3	Alt 3PU	Alt 4
Oslo	x	x	x	x	x	x
Drammen	x	x	x	x	x	x
Kongsberg	x	x	x			
Notodden	x		x			
Nordagutu		x				
Tønsberg				x	x	x
Sandefjord				x	x	x
Larvik				x	x	x
Porsgrunn				x	x	x
Bø	x	x	x			
Sannidal				x	x	x
Skorstøl	x	(x)	x	x	x	x
Arendal (Nelaug)	(x)	(x)	x	(x)	(x)	x
Grimstad			x			x
Kristiansand	x	x	x	x	x	x
Moi	x	x	x	x	x	x
Egersund	x	x	x	x	x	x
Bryne	x	x	x	x	x	x
Sandnes	x	x	x	x	x	x
Stavanger	x	x	x	x	x	x



## 5.2 Utvikling i persontrafikken

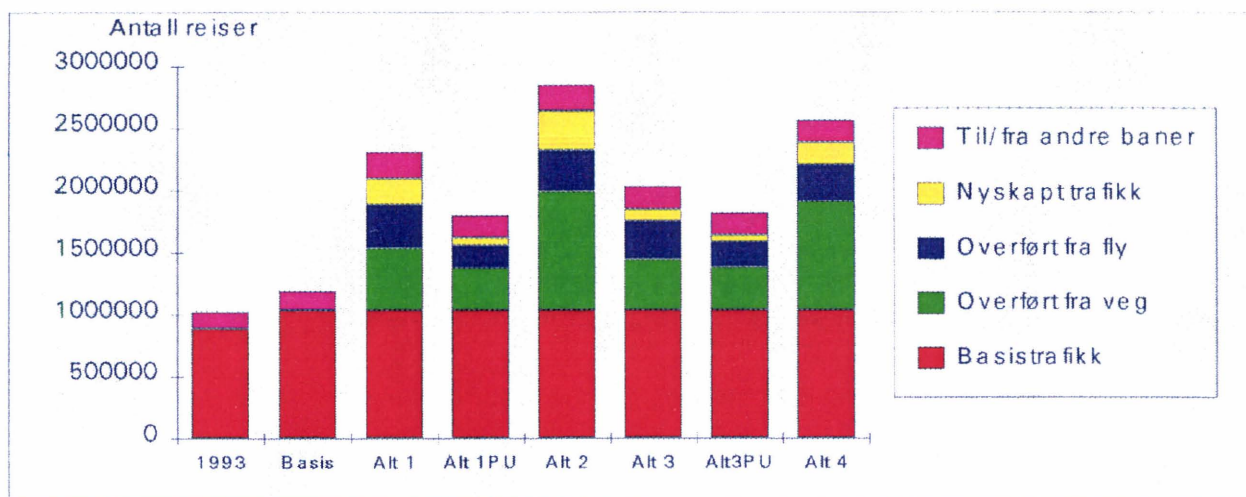
Med de forutsatte tilbudsforbedringer og forutsatt generell trafikkutvikling for tog beregnes trafikken i Basisalternativet å øke fra 1.022.000 i 1992 til 1.191.000 reiser i 2010, hvorav 152.000 reiser til/fra andre banestrekninger.

Beregningene som er gjennomført viser at det er et betydelig potensiale for trafikkvekst ved utbygging av Sørlandsbanen. Alternativene for punktvis utbedring gir en trafikkvekst i størrelsesorden 50 til 60 % sammenlignet med Basisalternativet, mens alternativene med full utbygging av hele banestrekningen gir en trafikkvekst på 90 til 140 % målt i antall reiser.

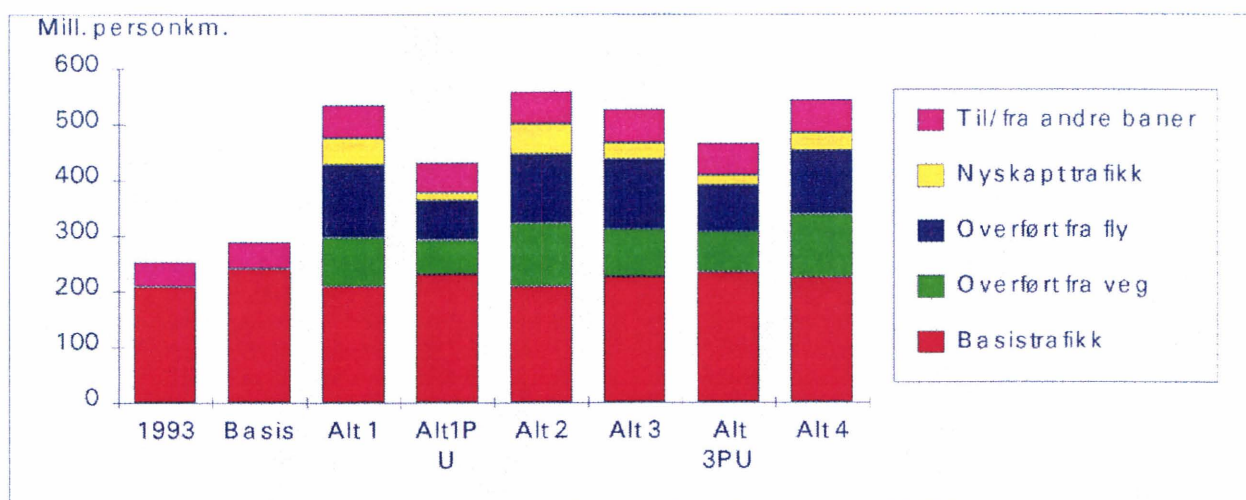
Alternativ 2 og 4, som gir best dekning av strekningen Arendal - Kristiansand beregnes å få den største

trafikkveksten, målt i antall passasjerer. Alternativ 2 gir mest trafikk overført fra veg og mest nyskapt trafikk, mens Alternativ 1, som gir raskere transport mellom de viktigste stasjonene på banen, beregnes å få mest overført trafikk fra fly.

Alternativ 2 beregnes også å gi størst trafikkøkning, målt i personkm. Forskjellene mellom alternativene med full utbygging av hele banestrekningen er imidlertid små. Veksten i transportarbeid varierer fra 142-178 mill. personkm. pr. år (49-62 %) for alternativene med punktvis utbedring, mens alternativene med full utbygging gir en vekst i transportarbeidet på 217-271 mill. personkm (75-94 %). Alle alternativene bidrar i tillegg til en økning i transportarbeidet på andre banestrekninger (gjennomgående reiser).



Figur 5.1. Antall reiser pr. år, Sørlandsbanen, 2010



Figur 5.2. Millioner personkilometer pr. år, Sørlandsbanen, 2010



Trafikken på Sørlandsbanen er idag fordelt med ca 1/4 betalte reiser og 3/4 private reiser. Reduserte reise- med transportmidler hvor det idag er større innslag av betalte reiser. I utbyggingsalternativene beregnes derfor andelen betalte reiser å øke. I Alternativ 1 be- regnes andelen betalte reiser i år 2010 å være 36%.

Samtlige utbyggingsalternativer bidrar til redusert bil- trafikk. Overført trafikk fra veg i år 2010 varierer fra ca. 40 mill. vognkm i alternativ 1PU til ca. 70 mill. vognkm. i alternativ 2. Beregningene er basert på 1,83 personer pr. bil. Andelen overført trafikk i forhold til konkurranseutsatte bilreiser varierer fra 27% (målt i overførte personkm.) i alternativ 1PU til ca. 54% i alternativ 2. Som forventet er det på de korte og mellomlange relasjonene at overføringen er størst. Fly er idag et viktig transportmiddel mellom de største

Vestfoldbanen og Sørlandsbanen vil øke tilgjengelig- heten til Sørlandsbanen for store befolkningsgrupper og næringslivet i Vestfold/Telemark og Agder-fylkene og gi grunnlag for økt kontakt mellom regionene. Til tross for dette gir ikke trafikkberegningene resultater som fullt ut støtter opp om en slik betraktning. Riktig- nok er det en viss økning i togtrafikken mellom relasjo- ner i Vestfold/ Grenland og Sørlandet/ Agderbyene ved en bygging av en tverrforbindelse (alt.3) i forhold til dagens situasjon, men det virker ikke som modell- verktøyet på en tilfredstillende måte klarer å fange opp trafikpotensialet og de muligheter for regional integra- sjon som en tverrforbindelse vil kunne gi. Et annet forhold kan være at en sterkere regional integrasjon mellom Vestfold, Grenland og Sørlandet har en tids- spenn som går ut over tidshorisonten i denne utredn-

Tabell 5.1 Prosentandel av flytrafikken i 2010 som overføres til toget

	1 (o. Kong +Nel)	2 (o. Kong +kyst)	3 (o. Pors +Nel)	4 (o. Pors +kyst)	1PU (o. Kong +Nel)	3PU (o. Pors +Nel)
Oslo-Stavanger	18	17	15	14	8	9
Oslo-Kr.sand	33	31	27	24	18	20
Kr.sand-Stavanger	31	31	31	31	21	21
Sandefj.-Stav.	19	16	41	36	9	26
<b>Totalt</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>14</b>

befolkningkonsentrasjonene langs Sørlandsbanen, og representerer derfor et betydelig potensiale for trafikkvekst for jernbanen ved forbedringer i tilbudet. Av figur 5.2 framgår det at trafikk overført fra fly utgjør en betydelig andel av beregnet trafikkvekst i flere av alternativene.

Likevel utgjør overført trafikk fra fly bare mindre andeler av beregnet flytrafikk i år 2010, jfr. tabell 5. 1. Særlig er det bemerkelsesverdig at andelen som overføres på relasjonen Kristiansand - Stavanger er såvidt liten, tatt i betraktning at reisetida med tog ved full modernisering vil bli lavere enn med flyet, når tilbringertid og ventetid inkluderes (1:50-2:00 for toget mot ca. 2:20 for flyet). Også ved punktvis utbedring vil reisetida med tog omtrent tilsvare flyets totale reisetid.

For Oslo - Kristiansand vil reisetida med tog ved full modernisering bli omtrent den samme som for fly, men en del høyere ved punktvis utbedring (ca. 3:10 for toget mot ca. 2:40 for flyet etter overføring til Gardermoen).

Forøvrig er det interessant å merke seg at i alt. 3 og 4 med en sammenkopling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen, vil en stor andel av trafikken mellom Sandefjord og Stavanger overføres til tog. I antall trafikanter er likevel dette et lite volum.

#### Trafikk mellom Vestfold/Telemark og Agder-fylkene

Av kap. 4 framgår det at en tverrforbindelse mellom

ingen.

Beregningene viser at togtrafikken mellom byene i Vestfold og Kristiansand vil øke med mellom 100 og 160 % som følge av en tverrforbindelse sammenlignet med Basisalternativet. Til tross for at dette er en forholdsvis kraftig vekst i prosent, er trafikkveksten i absolutte tall likevel liten i og med at basistrafikken er liten.

Det er også interessant å merke seg at sammenlignet med alternativ 1 gir en sammenkopling lavere total- trafikk på Sørlandsbanen, både målt i antall reiser og i personkm. Dette skyldes særlig redusert trafikk mellom Oslo/ Drammen og Kongsberg (hvor det ikke finner sted noe modernisering i alt. 3) og det skyldes mindre overføring av trafikk fra fly (-22%) og færre nye reiser (-15%). Mindre overføring fra fly understreker hvor følsom denne trafikken er overfor redusert reisetid mellom byene og betydningen av aksene Oslo - Kristiansand for fly/forretningsreisende.

#### Trafikk på kystlinja Tvedestrand- Kristiansand

I Basisalternativet er det, for år 2010, beregnet at strekningen Arendal - Kristiansand vil ha ca. 2.600 reiser pr. år dersom det ikke gjennomføres forbedrin- ger i tilbudet. I tabell 5.2 vises beregnede trafikk tall mellom Sørlandsbyene dersom det etableres en kystlinje på strekningen Skorstøl - Kristiansand, ekspressstopp i Grimstad og et lokalt togtilbud som også dekker Tvedestrand og Lillesand. Samlet bereg- nes trafikken for relasjonene å utgjøre ca.480.000 reiser pr. år.



Tabell 5.2 «InterCity»-trafikk på Sørlandet, Alt. 4. Passasjerer pr. år

	Tvedestrand	Arendal	Grimstad	Lillesand
Arendal	32.200			
Grimstad	10.100	93.300		
Lillesand	6.500	31.100	20.400	
Kristiansand	59.900	81.600	100.900	46.600

Gjennomgang av dagens trafikk i bussrutene mellom Sørlandsbyene indikerer at «InterCity»-trafikken i bussene idag utgjør ca. 250.000 reiser pr. år. Samtidig er omfanget av arbeidsreiser mellom Sørlandsbyene godt over 1.000.000 reiser pr. år. Selv om prognosene indikerer et betydelig togtrafikk langs en kystlinje, er det flere forhold som indikerer at prognosene for lokaltrafikken mellom Sørlandsbyene er realistiske eller noe beskjedne.

Det understrekes at analysene i forprosjektet er gjennomført på et relativt grovt nivå. Modellene tar i liten grad hensyn til lokale forskjeller i samkvem mellom ulike tettsteder, og usikkerheten vil generelt være større ved etablering av nye relasjoner enn ved endringer av transporttilbudet for eksisterende relasjoner. For å beregne potensialet for lokaltrafikk på et detaljert nivå, er det nødvendig å anvende en beregningsmodell med en mer finmasket sonenndeling.

#### Følsomhetsanalyser

Med utgangspunkt i beregningsresultatene for alternativ 4, er det gjennomført følsomhetsanalyser som følge av redusert takstnivå for toget, endrede kjørekostnader for personbil og redusert avgangshyppighet for tog.

Beregningene indikerer at *reduserte takster* bare i begrenset utstrekning bidrar til å overføre trafikk fra andre transportmidler (bil og fly), men at reduserte takster i noen grad kan bidra til økt reiseaktivitet (nyskapt trafikk). En reduksjon i takstnivået på 20% er beregnet å gi 14% økning i antall reiser. Dette er mindre enn inntektsbortfallet som følge av takst-reduksjonen.

Derimot vil *endringer i kjørekostnadene for bruk av bil* kunne gi betydelige endringer i overført trafikk til jernbanen. En økning i kjørekostnadene for personbil med 20% vil gi en økning i overførte reiser fra bil med ca. 18%, mens en økning i kostnadene på 50% vil gi en økning i overført trafikk på ca. 45%. Tilsvarende vil en reduksjon i kjørekostnadene på 20% gi en reduksjon i overført trafikk på ca. 18%.

Når det gjelder *redusert avgangshyppighet med tog*, synes ikke mindre endringer i antall avganger pr. dag å ha stor betydning for totaltrafikken. En reduksjon i antall avganger med ca. 20%, fra 9 til 7 avganger pr. dag, gir ca. 5% færre reiser. Utslagene er noe sterkere for korte enn for lange reiser.

### 5.3 Vurdering av modeller, forutsetninger og datagrunnlaget

Det vil alltid være usikkerhet knyttet til trafikkprognoser. Flere forhold bidrar til dette:

- Modellspesifikasjonen, d.v.s om modellen inneholder relevante variable og reflekterer virkeligheten.
- Grunnlagsdata for kalibrering av modellen.
- Framtidig utvikling i drivkreftene bak transport etterspørselen.

Kvaliteten på grunnlagsdata (særlig biltrafikken) og for enkel/generell modellspesifikasjon av korte reiser (beskrivelse av togtilbudet og etterspørselsdrivende faktorer) er de faktorer som bidrar mest til usikkerhet om overført trafikk fra veg. Nedenfor drøftes dette nærmere, og det vurderes hvordan endringer i sentrale parametre vil påvirke resultatene.

#### Trafikk overført fra bil

Det er usikkerhet knyttet til biltrafikkens størrelse (fremskriving fra 1980-tall), dens fordeling mellom sonene og andel konkurranseutsatte bilreiser.

Andre analyser av biltrafikk i regionen (Civitas/Persontrafikk 1994) indikerer at det trolig er en undervurdering i analysene av trafikkens størrelse på strekningen Kristiansand - Stavanger og mellom Telemark og Aust-Agder. Et estimat av denne effekten viser, i beste fall, en økning i overført trafikk fra bil på 17-24%, og totalt for banen en 2-4% økning. Effekten er stort sett nøytral i forhold til alternativene.

Andelen bundne reiser, dvs. reiser som ikke er konkurranseutsatte i forhold til toget, er av stor betydning for overført trafikk fra bil. Her er det en del uenighet både om absolutt størrelse og variasjon i forhold til distanse. I modellen er det forutsatt at 65% av reisene er bundet, økende til 88% på de lengste reisene, og noe større for private enn for betalte reiser.

Det er sannsynlig at større anstrengelser fra NSB og andre kollektivtransportører (buss/taxi) i framtiden for å oppnå bedre korrespondanse, et bedre tilbud på ende-til-ende billettering samt en større miljøbevissthet blant bilreisende vil tiltrekke flere bilreisende som tidligere var bundet til bil. Ved å ta hensyn til dette og øke andelen konkurranseutsatte bilreiser, vil totalmarkedet for bil/tog modellen stige og antall reiser overført fra bil likeså.

Maksimalt kan andelen bundne bilreiser på lengre sikt tenkes å synke til 25-30% på lengre reiser (>150 km) og til 45-50% på kortere reiser. Et slikt utgangspunkt gir en merkbar økning i overførte bilreiser og en total økning i togets trafikkarbeid på 37-48%. Det er klart det tar tid å omvende bilister til kollektivtrafikanter. Det antas at bare halvparten av gevinsten vil kunne vise seg innenfor denne utredningens tidshorisont, med en jevn stigning ettersom tiltak igangsettes. Det er størst virkning for alternativene 2 og 4.



### Trafikk overført fra fly

Som vist foran er overført trafikk fra fly på enkelte relasjoner mindre enn antatt til tross for at total reisetid med toget i enkelte alternativer er like kort eller kortere enn flyet (inkludert tilbringertid og ventetid). Dette gjelder særlig relasjonene Kristiansand - Stavanger og Oslo - Kristiansand. For å se hvordan økt overføring av trafikk påvirker totaltrafikken med toget, er det laget en følsomhetsanalyse hvor prosentandelen av den konkurranseutsatte flytrafikken som overføres, er økt til 75% (ved full modernisering) og 65% (ved PU) på relasjonen Kristiansand -Stavanger og til 50% (full modernisering) og 30% (ved PU) på relasjonen Oslo - Kristiansand. Dette tror vi ligger innenfor hva som er mulig å oppnå med de aktuelle reisetidene. Overført trafikk på de øvrige relasjonene er uforandret. Beregningene viser at med dette øker overført trafikk fra fly (målt i personkilometer) med 35-50%, mens totaltrafikken med toget øker med 5-10%.

I modellen er det tatt hensyn til at flyreisende bruker tid til og fra flyplassen (tilbringertid), har en del ventetid (frekvensavhengig) og er pålagt en oppmøtetid (terminaltid). Siden deregulering har frekvensen på hovedrelasjonen Oslo - Stavanger økt betraktelig og modellens ventetid bør reduseres tilsvarende (fra 22 til 18 minutter). På den annen side foretas mange flyreiser fra og til Oslo, Stavanger og Kristiansand i rushtiden, der bruk av egen bil kan medføre lengre tilbringertid enn ellers pga køer. Det antas at dette kan utgjøre opp til 15 minutter ekstra tilbringertid i hver ende for 30% av de flyreisende mellom disse byene, eller 3 minutter ekstra i gjennomsnitt for alle på disse relasjonene.

Etter etablering av Gardemoen vil omlag 50% av flyreisende i Oslo benytte toget til flyplassen, en økning i tilbringertid som i modellen er beregnet til ca 20 minutter. Siden tyngdepunktet for flyreisende ligger vest for Oslo, kan den økte avstanden i rushtid utgjøre opp til 10 minutter ekstra for de som bruker egen bil, eller 3 minutter for alle.

En vesentlig økt flytrafikk (TØI prognose) og strengere sikkerhetstiltak ved innsjekking kan også føre til økt oppmøtetid, som ved andre større flyplasser. I modellen er dette satt til 20 minutter mens et mer realistisk anslag kan være 30 minutter.

Summen av disse endringene for alle 4 flyrelasjoner utgjør 15-23 minutter ekstra reisetid, eller mellom 9 og 14% økning i forhold til flyreisetid i modellen. Økt konkurranse mellom flyselskapene på relasjon

Oslo - Stavanger vil også trolig føre til flere lavprisbilletter, særlig på mindre attraktive avganger dvs mest til gode for private reiser. Hvis vi antar at dette utgjør en 25% prisfall for 20% av alle billetter, tilsvarer dette en 15% rabatt på alle billetter. Med fullpris kostnad 830 kroner, og timekostnad 400 og 120 kroner for forretnings- hhv privatreiser, tilsvarer denne rabatten omlag 30 minutter redusert reisetid.

Den samlede virkningen av disse momentene er begrenset. For trafikk overført fra fly kan disse forholdene medføre mellom 5% lavere inntekt (minimum) og 4% økt inntekt (maksimum) - mest for alternativene 1, 2 og 3. I antall personkilometer totalt utgjør dette et spenn på +/- 0,5%.

### Nyskapt trafikk

Modellen for nyskapt trafikk viser at et nytt, godt jernbanetilbud langs kysten mellom Tvedestrand og Kristiansand kan utløse betydelig trafikk. Denne modell er basert på erfaring fra intercity trafikk på Østlandet. Modellen ble bygget opp spesielt for denne utredningen, og det er usikkert om resultatene fra modellen reflekterer den framtidige situasjonen godt nok. Det er idag en betydelig trafikk med bil i området og modellens prognoser synes å ligge innenfor rimelighetens grenser. På basis av dette er det ikke grunnlag for å modifisere prognosene.

### Andre faktorer

I prognosene er det tatt hensyn til framtidig befolkningsvekst langs Sørlandsbanen, basert på de siste anslag fra SSB, alternativ KM1. Økt reisefrekvens pga økt disponibel inntekt og eventuelle forbedringer i kultur- og fritidstilbudene som særpreger Sørlandet og storbyene Oslo og Stavanger er imidlertid ikke regnet med. Det er grunn til å tro at disse faktorene vil ha en gunstig innflytelse på trafikken på en konkurranse-dyktig Sørlandsbane fordi Oslo/Akershus og Rogaland forventes å ha sterkere vekst enn andre regioner i Norge de nærmeste 20 år.

Potensialet for forbedringer i servicekvalitet, tilgjengelighet, korrespondanse og samhandling med andre kollektivselskaper er, relativt sett, større for toget enn for fly og bil. Tiltak som realiserer noe av dette potensiale vil kunne forsterke overføring fra bil og fly utover det som er tatt med i prognosene for Sørlandsbanen.

### Oppsummering

Tabell 5.3 viser summen av vurderingene, målt i %-endring i banens totale personkm.

Tabell 5.3 Prosentvis endring (minimum/maksimum) i antall personkilometer som følge av endringer i ulike modellforutsetninger.

	1 (o. Kong +Nel)	2 (o. Kong +kyst)	3 (o. Pors +Nel)	4 (o. Pors +kyst)	1PU (o. Kong+Nel)	3PU (o. Pors+Nel)
Revurdert biltrafikk størrelse	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 4	0 / 2	0 / 2
Revurdert bundet biltrafikk (2010-20)	0/ 10-20	0/ 12-24	0/ 10-20	0/ 12-24	0/ 7-14	0/ 7-14
Revurdert flytrafikk	-0,5/ 9	-0,5/ 9	-0,5/ 8	-0,5/ 10	-0,5/ 8	-0,5/ 5
<b>SUM</b>	-0,5/ 4-33	-0,5/ 4-37	-0,5/ 4-32	-0,5/ 4-38	-0,5/ 2-24	-0,5/ 2-21



## 5.4 Bedriftsøkonomi for persontrafikken

Bedriftsøkonomien for persontrafikken ble i første omgang beregnet på grunnlag av forutsetninger om ruteplan/ frekvens og fordeling på ekspressstog/ regiontog som i trafikkberegningene foran. Kostnadene for denne setekm produksjonen er basert på enhetskostnader relatert til dagens motorvogner og tilpasset antatte krengetogpriser pr år 2010. Ekspressstogene kjører med 3 2-vognssett Oslo - Kristiansand og 2 2-vognssett Kristiansand - Stavanger. Regiontogene benytter 2-vognssett med 2 par på strekningen Drammen (Kongsberg) - Skorstøl og ett par i pendel mellom Skorstøl og Moi. Regiontogene trafikkerer alle dagens ekspressstog stopp som ikke betjenes av e-toget i de fremtidige scenarioene. I beregningene er det også lagt inn stopp på adskillig flere steder for å ta høyde for lokal samferdselspolitikk. Bedriftsøkonomisk vil det være noe å hente ved å kutte enkelte stopp, men totaleffekten er ikke stor (3-5% i reduserte kostnader).

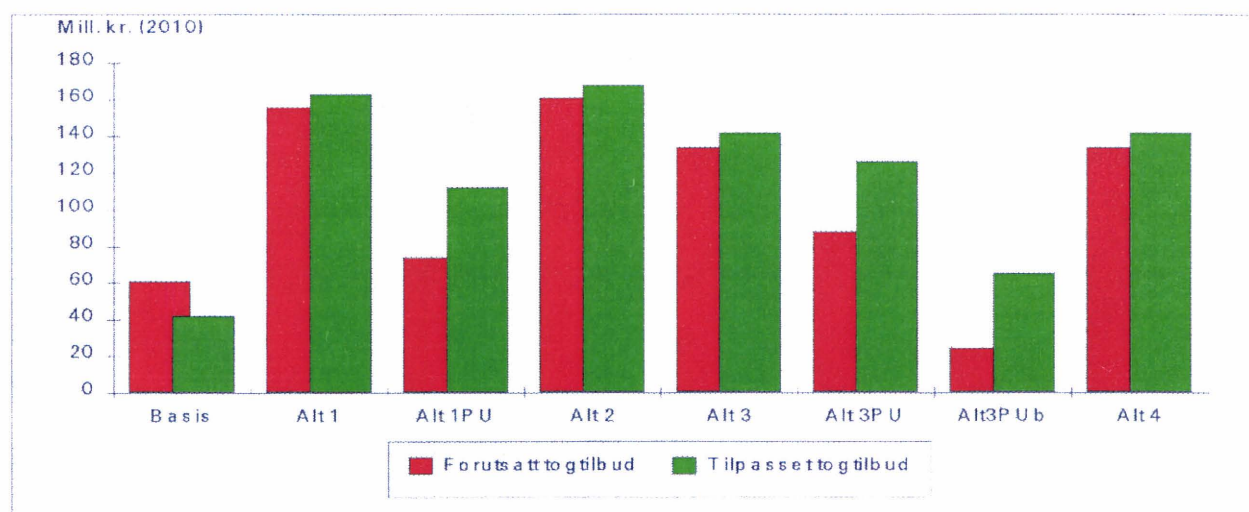
Beregningene viser at en trafikktutvikling som skissert foran, vil gi en meget positiv resultatutvikling for persontrafikken i alle alternativer, jfr. figur 5.3. Nærmere analyser viser også det er mulig å optimalisere togproduksjonen ytterligere i forhold til forutsetningene ovenfor, slik at resultatet kan økes enda mer. Dette forutsetter imidlertid at togtilbudet reduseres noe (fra 9 til 7 ekspressstog pr. døgn, mens tilbudet av regiontog er uforandret). Resultatet av den tilpassede/ optimaliserte ruteplanen er vist i figur 5.3.

En slik reduksjon i togtilbudet vil påvirke togtrafikken noe, men endringene vil være forholdsvis små (anslagsvis 2-6%), jfr. følsomhetsanalysene foran. Det understrekes imidlertid at sammenhengen mellom økt/ redusert togtilbud og endringer i trafikken er svært usikker, de justerte beregningene må derfor brukes med stor varsomhet.

Beregningene viser at full modernisering av Sørlandsbanen, dvs. alternativene 1, 2, 3 og 4, skiller seg ut i forhold til de øvrige når det gjelder bedriftsøkonomisk resultat, med alternativene 1 og 2 som de beste. At alt. 1 og 2 kommer best ut skyldes bl.a. at tilbudet i Telemark er forutsatt opprettholdt med dagens frekvens i alle alternativer, også etter utbygging av en forbindelse mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Dette medfører større kostnader for alternativene 3 og 4 enn for 1 og 2.

Alternativene for punktvis utbedring er gunstige ut fra at disse vil generere økte inntekter for persontrafikken mye raskere enn alternativene for full modernisering, fordi utbyggingstida vil være mye kortere. Dette er nærmere vist i kap. 7 under de samfunnsøkonomiske beregningene. For NSB Persontrafikk som skal leve av sine inntekter, er dette meget viktig. En utbygging etter alternativene for full modernisering vil innebære at banen ikke står ferdig før om mange år.

**Justering av togproduksjonen i basisalternativet**  
Trafikkberegningene foran er basert på at det er forskjell i togtilbudet mellom basisalternativet og alternativene for modernisering. Dette medfører at



Figur 5.3 Årlig driftsresultat for persontrafikken på Sørlandsbanen etter modernisering sammenlignet med basisalternativet.



bedriftsøkonomien blir påvirket både av endringer i togtilbudet og endringer i infrastrukturen. Dette er begrunnet med at for NSB Persontrafikk er det interessant å få belyst både hvordan økt togtilbud og kortere reisetid vil påvirke konkurransesituasjonen langs banen.

Ved vurdering av hvilke infrastrukturtiltak det skal settes på, er det imidlertid uheldig med en slik sammenblanding av endret togtilbud og modernisering av infrastrukturen. Som grunnlag for de samfunnsøkonomiske beregningene (kap. 7) er det derfor også foretatt en bedriftsøkonomisk vurdering av basisalternativet med et oppjustert togtilbud (fra 5 til 7 ekspressstog pr dag), som tilsvarer togtilbudet i moderniseringsalternativene (tilpasset togtilbud). En slik økning vil anslagsvis gi en økning i togtrafikken på ca. 3% i forhold til trafikkberegningene foran, mens årlig resultat for persontrafikken blir en del lavere. Dette framgår av figur 5.3.

#### Prognosenes ytterpunkter (maksimum/ minimum)

Under drøftingen av trafikkberegningene ble det vist til ulike faktorer som påvirker beregningene, eksempelvis bundne bilreiser og usikkerhet omkring overført trafikk fra fly. Summen av disse faktorene ble samlet i en maks./min. situasjonsbeskrivelse, jfr tabell 5.3. Tabell 5.4 viser hvordan det bedriftsøkonomiske resultatet blir påvirket av slike +/--avvik. Endringene i nettoresultatet er relatert til den tilpassede/ optimaliserte ruteplanen.

Tabellen viser at en forholdsvis begrenset vekst i trafikken på 20-30% ut over trafikkberegningene, vil gi en betydelig økning i årlig resultat for persontrafikken. Dette skyldes bl.a. at det er mulig å øke kapasitetsutnyttelsen i togene, slik at kapital- og driftskostnadene ikke øker i samme takt som trafikken.

Tabell 5.4 Endring i nettoresultat i prosent av beregnet prognose (tilpasset ruteplan).

	1 (o. Kong +Nel)	2 (o. Kong +kyst)	3 (o. Pors +Nel)	4 (o. Pors +kyst)	1PU (o. Kong +Nel)	3PU (o. Pors +Nel)	3PUB (Pors-Skorst)
Minimum	-4	-4	-2	-2	-6	-2	-6
Maksimum	63	71	68	83	71	55	



## 6. Tilbud og markedsmuligheter for godstrafikken

Det er tre forhold i transportmarkedet som er særlig viktige når en vurderer hvilke utfordringer NSB Gods vil møte i årene som kommer: endringer i kundebehov, endringer i konkurransesituasjonen og endrede rammefaktorer. Økt fokusering på logistikk som konkurransemiddel gjør at kundene stiller helt andre krav til transportørens kompetanse enn tidligere. Den kompleksitet som ligger i bedriftenes valg av vareflytstruktur har også medført et ønske om færre aktører å forholde seg til. Utvalgte aktører dekker da bedriftenes totale vareflyt, det være seg stykkgoods, partigods og større volumer. Dette er med på å endre etterspørselsstrukturen i bransjen, noe som igjen fører til endret konkurransesituasjon.

Utviklingen i transportmarkedet går i retning av at kundene sender mindre sendingsstørrelser, men samtidig er transporene hyppigere. I denne sammenheng er det naturlig at en del gods vil gå fra båt til bane, fra bane til bil og fra bil til fly. For at NSB skal forbedre sin konkurranseevne i framtida må det satses på at NSB skal bli en kvalitetsleverandør hvor bl.a. kompetanse om kunden er svært viktig. Samtidig vil en økning i godstransportenes kvalitet i stor grad være avhengig av jernbanens kjøreveg.

### 6.1 Forutsetninger i godstrafikk beregningene

Analysealternativene for godstrafikken omfatter i utgangspunktet de samme alternativene som for persontrafikken, men ut fra en vurdering av at en kystlinje Skorstøl - Arendal - Kristiansand ikke vil være av særlig betydning for godstrafikken, er alternativene 2 og 4 slått sammen med alternativene 1 og 3. Årsaken til dette drøftes nærmere nedenfor. Alternativene er beskrevet nærmere i kap. 3.

Framføringstidene for godstogene mellom viktige relasjoner i de ulike alternativene framgår av kap. 3.6. På grunnlag av disse framføringstidene samt vurderinger av godsmarkedet langs Sørlandsbanen, har NSB Gods foretatt vurderinger av hvilken markedsutvikling det er mulig å oppnå som følge av en modernisert bane. Tabell 5.1 viser forutsetningene som ligger til grunn for de ulike alternativene når det gjelder vekst i egne transporter og overføring av trafikk fra bil og båt. Beregninger over framtidige godstransporter med jernbane er foretatt for 2010 og 2020. For år 2000 er det ingen forskjeller mellom alternativene da det ikke kan forventes noen effekt av modernisering før etter år 2000 (fra 2001 i alternativene med punktvis utbedring).

Tabell 6.1 Forutsetninger i beregninger for godstrafikken

#### Alternativ 1 og 2 (o. Kong + Nel/kyst):

1995-2000	-	årlig vekst på 2% som følge av veksten i totale nasjonale transportmengder
	-	økt markedsandel overfor bil og båt med hhv. 1% og 2%
2010	-	vekst i egentransport, men mister godsmengdene fra Telemark/Vestfold til Agder/Rogaland
	-	overførbare mengder: bil = 15%, båt = 20%
2020	-	vekst i egentransport, men mister godsmengdene fra Telemark/Vestfold til Agder/Rogaland
	-	overførbare mengder: bil = 15%, båt = 20%

#### Alternativ 3 og 4 (o. Pors + Nel/kyst):

1995-2000	-	årlig vekst på 2% som følge av veksten i totale nasjonale transportmengder
	-	økt markedsandel overfor bil og båt med hhv. 1% og 2%
2010	-	vekst i egentransport. Overførbare mengder: bil = 15%, båt = 20%
2020	-	vekst i egentransport. Overførbare mengder: bil = 15%, båt = 20%

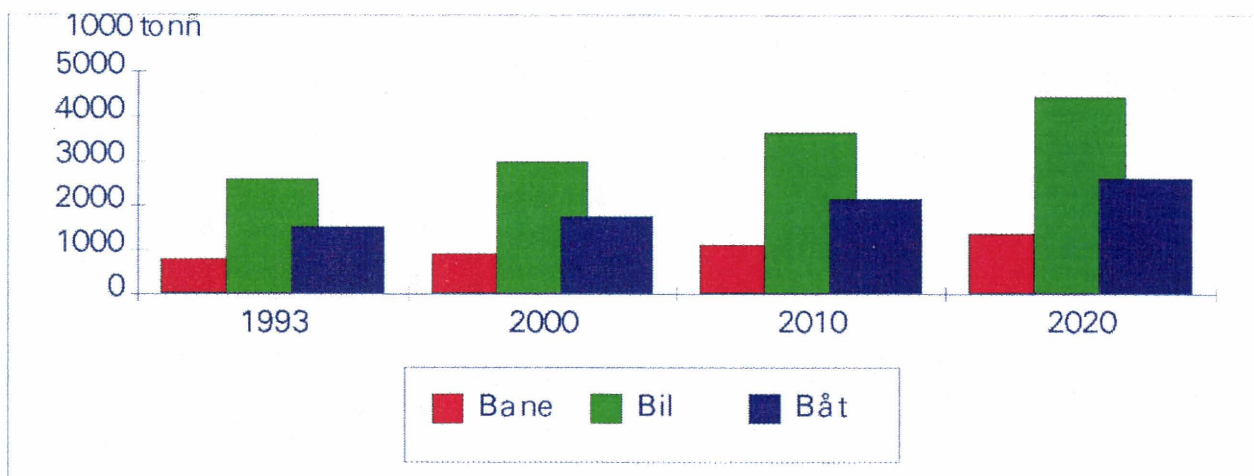
#### Alternativ 1PU (o. Kong + Nel):

1995-2000	-	årlig vekst på 2% som følge av veksten i totale nasjonale transportmengder
	-	økt markedsandel overfor bil og båt med hhv. 1% og 2%
2010	-	vekst i egentransport, men mister godsmengdene fra Telemark/Vestfold til Agder/Rogaland
	-	overførbare mengder: bil = 5%, båt = 10%
2020	-	vekst i egentransport, men mister godsmengdene fra Telemark/Vestfold til Agder/Rogaland
	-	overførbare mengder: bil = 5%, båt = 10%

#### Alternativ 3PU (o. Pors + Nel):

1995-2000	-	årlig vekst på 2% som følge av veksten i totale nasjonale transportmengder
	-	økt markedsandel overfor bil og båt med hhv. 1% og 2%
2010	-	vekst i egentransport. Overførbare mengder: bil = 5%, båt = 10%
2020	-	vekst i egentransport. Overførbare mengder: bil = 5%, båt = 10%





Figur 6.1 Utvikling i godstrafikken langs banen uten modernisering av Sørlandsbanen

### Samlet markedsutvikling langs Sørlandsbanen

For å kunne vurdere overføringspotensialet fra bil og båt til bane som følge av en modernisering, er det nødvendig å gjøre visse beregninger av den generelle markedsutviklingen eller veksten i godstransporten langs Sørlandsbanen og fordelingen på bil, båt og bane. Dette er vist i figur 6.1 og tilsvarer situasjonen uten en modernisering. Da det ikke foreligger noen sikre analyser på fordelingen av framtidige totalmengder på ulike relasjoner, bruker vi de samme vekstratene som for totalmengdene (jfr. kap.2) for å beregne utviklingen.

### 6.2 Beregning av framtidige gods transporter

Vurderingene i tabell 6.1 omkring overførbare godsmengder fra bil og båt til bane kombinert med framskrivningene av den generelle utviklingen for godsmarkedet (figur 6.1), gir grunnlag for å beregne veksten i godstrafikken i de ulike alternativene som følge av en modernisering av Sørlandsbanen. Beregningene er vist i tabell 6.2.

Beregningene indikerer bl.a. at det ligger et betydelig potensiale for økte godsmengder med jernbane dersom det bygges en forbindelse mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen. Dette vil bedre Godsdivisjonens konkurransevne vesentlig, både i forhold til aktuelle områder i Vestfold og Telemark/ Grenland, og i forhold til de lange relasjonene Oslo - Kristiansand og Oslo - Stavanger, først og fremst på grunn av redusert framføringstid. Resultatene er usikre. For å oppnå denne

utviklingen må Godsdivisjonen velge å øke markedsfokusert ved Sørlandsbanen og samtidig må næringslivet lokalisert ved en modernisert Sørlandsbane oppnå samme vekst som forutsatt i våre analyser.

Beregningene viser også at en utvikling av godstrafikken som skissert vil medføre at det er nødvendig å øke antall godstog på Sørlandsbanen vesentlig i forhold til i dag, hvor det går 5 tog pr. døgn på banen. Det er grunn til å tro at retningsbalansen fortsatt vil være skeiv i årene framover, slik som idag, ved at det blir sendt betydelig mer gods i vestlig retning enn i østlig retning. Dette medfører at det blir behov for å framføre flere tog i vestlig retning enn i østlig retning. Godsdivisjonen må framføre antall togpar som er i samsvar med størst etterspørsel, og vogner i retur må da fraktes tomme.

Beregningene over antall tog er basert på en brutto tonnasje pr. tog på 800 tonn, og at brutto tonnasje utgjør det dobbelte av de anslåtte fraktmengdene i tabell 6.2. Brutto tonnasje pr. tog vil avhenge av en rekke faktorer som bl.a. lokomotivets trekraft og stigningsforholdene på banelegemet. Forøvrig er det forutsatt at Godsdivisjonen disponerer lokomotiver av type El 18. Dette innebærer at togene kan oppnå hastigheter på inntil 120 km/t.

### Virkninger for godstrafikken av en kystbane

Trafikkgrunnlaget ved en eventuell kystbane er vurdert både for alternativ 1 og 2. Lastebil- og båttellinga gir kun informasjon om godstransporter til og fra fylker,

Tabell 6.2 Utvikling i godstransporten med jernbane i ulike alternativer. 1000 tonn

Relasjoner	1993	1+2 (o.Kong+Nel/kyst)				3+4 (o.Pors+Nel/kyst)			1PU (o.Kong+Nel)			3PU (o.Pors+Nel)		
		2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	
Kr.sand-Stavanger	60	69	171	208	69	171	208	69	115	140	69	115	140	
Oslo-Stavanger	466	536	993	1211	536	993	1211	536	810	989	536	810	989	
Oslo-Kr.sand	205	236	455	554	236	455	554	236	347	424	236	347	424	
Buskerud-Stav/Kr.sand			40	48		40	48		13	16		13	16	
Vestf./Telemark-Stavanger	21				24	154	187				24	87	106	
Vestf./Telemark-Kr.sand	21				24	136	166				24	70	85	
SUM	773	841	1657	2022	889	1947	2376	841	1286	1570	889	1443	1761	
Antall togpar pr. døgn		5	10	12	5	12	15	5	8	10	5	9	11	



og datagrunnlaget er derfor mangelfullt med tanke på å analysere godsstrømmer som er potensielle jernbanetransporter til og fra byene ved Sørlandskysten. På den annen side framgår det av opplysninger om næringsstrukturen i disse byene at det ikke er lokalisert sentrale industrier som generer betydelige godsmengder som kan utnytte jernbanens fordeler - transport av store volumer over lange distanser. En kystbane vil derfor ikke bety noe særlig fra eller til for godstrafikken. Også i framtiden ser NSB Gods for seg et driftsopplegg som i all hovedsak baseres på framføring av tog med færrest mulig stopp, og hvor godsmengdene fra byene ved Sørlandskysten bør samles sentralt enten ved Nelaug/Arendal eller ved hovedterminalen i Kristiansand.

### Internasjonal trafikk

Det internasjonale transportmønsteret vil også ha betydning for godsmengdene på Sørlandsbanen. Utviklingen blant transportbrukerne går i retning av økte tidskrav, samtidig med at forsendelsene blir mindre. Dette er en trend som også mer eller mindre gjelder for de industriene som tradisjonelt generer store bulkklaster. Dette betyr at jernbanen som transportmiddel, pga. kortere framføringstid enn båt, vil kunne bli mer konkurransedyktig også på tradisjonelle «båttransporter» i framtiden.

I dag fraktes store deler av jernbanetransportene som skal til og fra kontinentet, via Sverige. NSB Gods har fått signaler om at SJ vil øke de innenlandske prisene på transportene og det samme er tilfellet i Tyskland. Dette betyr at NSB også må legge på sine priser for internasjonale transport, noe som vil få betydning for konkurransekraften. DSB (Danske statsbaner) har på den annen side gitt signaler om at de vil opprettholde dagens prisnivå (de vil ikke belaste trafikksekskapene med en brukeravgift), men man er usikker på om denne situasjonen vil vare ved. Dette kan på sikt føre til at NSB Gods velger å framføre mere tonnasje direkte fra Norge til Danmark eller andre sentrale havner som f.eks. Hamburg og Rotterdam. Hvilken transitthavn som da vil bli valgt i Norge er det for tidlig å si noe om.

NSB Gods benytter i dag ei jernbaneferge mellom Kristiansand og Hirtshals. Godsdivisjonens intensjoner er å satse på jernbaneferga for frakt av kommersiell vognlasttrafikk. En annen form for transport som vil bli mer og mer aktuell i framtiden er kombinerte transport-er. Dette er transport-er hvor en benytter flere transportmidler for framføring av gods lastet i container. Dersom NSB Gods skal satse på denne type framføring i internasjonale transport-er som skal fraktes med båt til Danmark eller andre land, er det nødvendig å inngå strategiske allianser med andre aktører i transportbransjen. Dette er en forutsetning da NSB Gods alene har liten mulighet til å stå for veksten i containertrafikk via Sørlandet.

Relatert til Sørlandsbanen vil dette kunne føre til at man får økt framføring av containere på Sørlandsbanen til eller fra kontinentet via en havn som mest sannsynlig måtte bli Kristiansand eller Brevik. Oslo havn vil også være en aktuell inn- og utskipningshavn. Det er på nåværende tidspunkt for tidlig å si noe om Gods-

divisjonens strategi i denne saken. En avgjørelse avhenger av en rekke faktorer, deriblant framtidig etterspørsel og prisutvikling og ikke minst havneutviklingen i regionen.

## 6.3 Bedriftsøkonomi for godstrafikken

### Driftsmodeller

To alternative driftsmodeller peker seg ut: nattframføring og spredning over døgnet. Modellene illustrerer hvert sitt ytterpunkt. Begge er basert på at NSB Gods skal øke markedsandelene ved å oppnå et mer fleksibelt togtilbud. Forskjellen på de to driftsmodellene er bl.a. knyttet til terminalkapasitet og behov for lokomotiver.

**Behov for terminalkapasitet:** Forutsatt at omlasting og skifting tar fra fire til seks timer vil det ved nattframføring være behov for spor til å behandle alle togene samtidig, mens det ved framføring spredt over døgnet vil være behov for spor til maksimalt halvparten av togene samtidig. Hvis man ikke er flink til å styre kundene mot en jevn belastning over dagen, vil man ved nattframføring også lett komme i den situasjonen at belastningen på terminalen blir veldig stor om morgenen og om kvelden. Dette er en situasjon man har i dag og som gir overkapasitet på personell og hjelpeutstyr det meste av dagen. Ved spredning av trafikken over døgnet vil bruken av personell og utstyr til omlasting også spre seg jevnt utover døgnet, og det vil være liten overkapasitet. Timesatsene på personell vil være noe høyere på natta og kvelden.

**Lokomotivbehov:** Hvis vi forutsetter at lokomotivene dedikeres til godstrafikk og dermed ikke får noen oppgaver på dagen vil det årlige lokomotivutnyttelsen pr. lokomotiv være ca. 135.000 kilometer pr år ved nattframføring, mens utnyttelsen ved spredt framføring over døgnet vil kunne være vesentlig høyere, ca. 335.000 km pr. år. Tallene baseres på 250 dager pr.år.

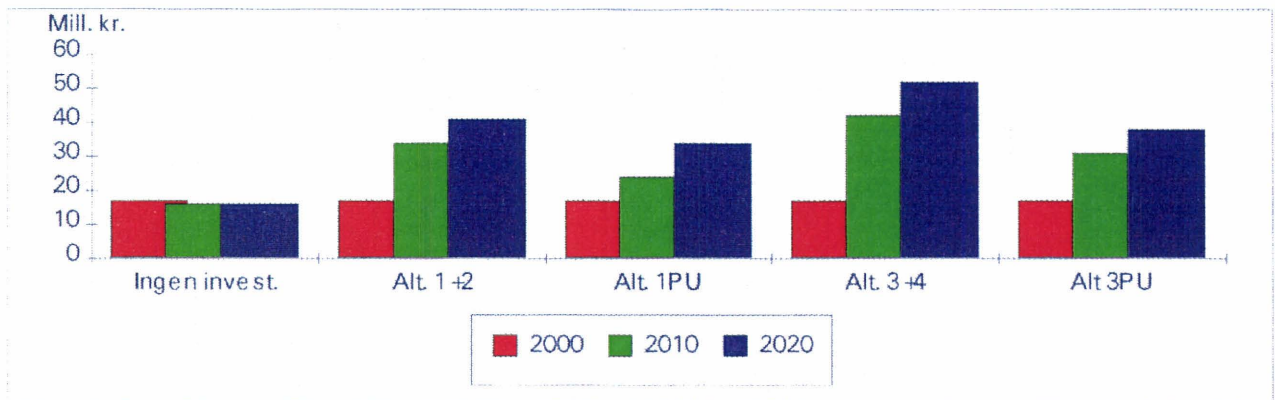
En driftsmodell med framføring av godset spredt over døgnet vil således passe NSB Gods best. Samtidig vil en slik driftsmodell kunne få negative konsekvenser for persontrafikken dersom de raskere persontogene stadig må tilpasse sine ruter og kjøremønster til mer langsomme godstog. En slik driftsmodell vil derfor medføre økt behov for kryssingsspor i og med at det blir flere tog på sporet samtidig på dagtid, jfr. kap. 3.5.

### Bedriftsøkonomi

De bedriftsøkonomiske beregningene er basert på en driftsmodell med framføring over hele døgnet. Bedriftsøkonomiske resultater for NSB Gods som følge av de ulike alternativene er vist i figur 6.2.

En modernisering av Sørlandsbanen vil gi vesentlig økt konkurransekraft for godstrafikken på Sørlandsbanen, og medføre at godstrafikken i betydelig grad øker sin markandelen i forhold til idag. Beregningene viser at en slik modernisering vil være bedriftsøkonomisk gunstig for NSB Gods.





Figur 6.2 Bedriftsøkonomisk resultat for NSB Gods - ulike alternativer

Resultatene for alternativene påvirkes bl.a. av reduserte kostnader til materiell som følge av kortere framførings- tid og dermed bedre utnyttelse av lokomotivene.

Tabellen viser også at uten modernisering av Sørlands- banen vil trolig det økonomiske resultatet for NSB Gods over tid bli redusert pga. redusert konkurransevne sammenlignet med øvrige aktører. Dette vil trolig med- føre at antall tog på sikt må reduseres fra 5 i år 2000 til 4 tog i 2010 og 2020.

På kort sikt vil det viktigste infrastrukturtiltaket for NSB Gods være å få mer effektive terminaler, i tillegg til flere og lengre kryssingsspor for å bedre kapasitet og punktlighet. Dette gjelder bl.a. investeringer i ny gods- terminal i Stavanger (Bryne). Mer effektive terminaler vil redusere transportida på hovedrelasjonene og legge til rette for mer effektiv drift.



## 7. Samfunnsøkonomiske beregninger

De samfunnsøkonomiske konsekvensene beregnes på grunnlag av kjøretider, materiellinnsats og trafikkprognoser for de ulike alternativene som er skissert foran. Vurderingene for Sørlandsbanen bygger i hovedsak på tidligere utførte samfunnsøkonomiske vurderinger i jernbaneutredningene for Østfoldbanen og Vestfoldbanen. I tillegg er det metodemessige grunnlaget og en del parametervalg supplert med data fra Econs rapport om «Nytte-kostnadsanalyse av jernbaneinvesteringer» til Samferdselsdepartementet.

I tillegg til de bedriftsøkonomiske vurderingene som er behandlet foran, inneholder de samfunnsøkonomiske vurderingene følgende elementer:

- Gevinster for trafikantene i form av tidgevinster og punktlighetsgevinster for togpassasjerer og gods trafikkunder
- Gevinster for omgivelsene i form av reduserte miljøkostnader, ulykkeskostnader, køkostnader etc som følge av overført trafikk fra bil og fly til tog.

I beregningene er det forutsatt investeringsoppstart i 1998, og at investeringene gjennomføres over 10 år, fra 1998 til 2007, for alternativene med full modernisering og over 3-4 år for alternativene med punktvis utbedring. Byggeperiodens varighet og årlige investeringsbeløp er satt ut fra hva som er teknisk mulig å gjennomføre, det er ikke tatt hensyn til eventuelle årlige finansielle begrensninger. For enkelte alternativer er framdriftsplanen, ut fra finansielle rammer, neppe realistisk, men slike rammer er politisk bestemte, og vi finner det uheldig dersom finansielle «begrensninger» skal være styrende for de samfunnsøkonomiske beregningene. For å få fram et best mulig sammenligningsgrunnlag mellom alternativene i N/K-beregningene, er det i tillegg valgt felles oppstartår.

Alle sammenligninger er diskontert til første beregningsår, 1998. Beregningsperioden går fram til 2032. Kalkulasjonsrenta er 7%. Dette er i samsvar med Finansdepartementets krav til avkastning ved offentlige investeringer.

De bedriftsøkonomiske beregningene for persontrafikk og gods er hentet fra kap. 5 og 6. For persontrafikken

er beregningene for den tilpassede/ optimaliserte ruteplanen lagt til grunn, både i basisalternativet og i alternativene for modernisering, dvs at det i de samfunnsøkonomiske beregningene opereres med samme togtilbud i alle alternativer.

Det er forutsatt at det vil være en gradvis økning av inntektene underveis i utbyggingsperioden, etterhvert som deler av moderniseringen (ulike delprosjekter) står ferdig, og at inntektene kommer for fullt etter at utbyggingen er ferdig. Forutsetningen om en gradvis utvikling i inntektene påvirker særlig alternativene med full modernisering, hvor utbyggingsperioden er så lang.

En modernisering av Sørlandsbanen vil forøvrig bidra til å redusere de årlige drifts- og vedlikeholdskostnadene på banen. I beregningene er følgende enhetstall benyttet (tilsvarer tall som er brukt på Vestfoldbanen og Ringeriksbanen):

Driftskostnader pr. år, nåværende bane:	200 kr/m
Vedlikehold pr. år, nåværende bane:	130 kr/m
Driftskostnader pr. år, ny bane:	100 kr/m
Vedlikehold pr. år, ny bane	50 kr/m

Dette innebærer at ved full modernisering vil de årlige drifts- og vedlikeholdskostnadene kunne reduseres betydelig, mellom 60 og 110 mill. kr/ år, mens den årlige innsparingen ved punktvis utbedring vil variere mellom 5 og 10 mill. kr/år.

### 7.1 Gevinster for trafikantene

#### Tidsgevinster for togpassasjerer

Som grunnlag for beregning av tidsgevinstene er benyttet verdiene i Vegdirektorates kjørekostnadshåndbok, dvs. 35,8 kr/time for arbeidsreiser, 136,1 kr/time for forretningsreiser og 27,9 kr/time for andre reiser. På grunnlag av trafikksammensetningen på Sørlandsbanen er så dette vektet sammen til en gjennomsnittlig tidsverdi.

Asplan VIAK har i persontrafikkberegningene kommet fram til trafikken på Sørlandsbanen vil ha en sam-

Tabell 7.1 Fordeling av investeringene over tid. Årstillene er valgt som illustrasjon av et mulig investeringsforløp.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	SUM
Alt.1	200	1300	1600	1900	1900	1900	1600	1300	800	500	13000
Alt.2	200	1300	1700	2000	2000	2000	1700	1400	800	550	13650
Alt.3	200	1000	1500	1700	1700	1200	1100	1000	700	400	10500
Alt.4	200	1100	1500	1700	1700	1300	1200	1100	800	550	11150
Alt.1PU	200	1600	1100								2900
Alt.3PU	200	1600	1400	1100							4300
Alt.3 Pub	200	1100	900								2200



mensetting med 30-35 % forretningsreiser og 65-70% andre reiser (arbeidsreiser, fritidsreiser mv) i 2010. For 1993 er det beregnet at ca. 25% av reisene er forretningsreiser og 75% er private reiser. En annen undersøkelse over konkurranseforhold på Sørlandsbanen fra 1988 viser en fordeling på reiseformål med ca. 12 % forettnings-/ tjenestereiser, 57% privat- og fritidsreiser og ca. 30% andre reiser. Inndelingen på reiseformål er imidlertid bare delvis sammenlignbar med Asplans tall.

Ut fra dette har vi i de samfunnsøkonomiske beregningene lagt til grunn en trafikk sammensetting med 30% arbeidsreiser, 30% forretningsreiser og 40% andre reiser. Dette gir en gjennomsnittlig tidsverdi på 62,7 kr/time. Tidsverdien for overført og nyskapt trafikk er satt til halvparten av tidsverdien for basistrafikken.

Sammenlignet med andre baneutredninger kan tidsverdien synes høy. Dette skyldes i første rekke den forholdsvis høye andelen forretnings- og tjenestereiser som igjen bl.a. skyldes at det skjer en trafikkoverføring av passasjerer fra fly til tog. Det er derfor foretatt følsomhetsanalyser på N/K-beregningene med lavere tidsverdi.

#### Tidsgevinster for godstrafikkunder

For godstrafikken er det forutsatt at redusert transporttid verdsettes til 6 kr/time/vogn. Denne tilsvarer verdien som er benyttet i andre baneutredninger og er basert på en svensk undersøkelse over transportørers verdsetting av redusert transporttid, bedre regularitet etc. Det er regnet med 20 tonn gods pr. vogn. I beregningene er det benyttet samme tidsverdi for basistrafikk og overført trafikk.

For godstrafikken er redusert kjøretid først og fremst interessant i alternativene med full modernisering, mens alternativene med PU gir forholdsvis liten tidsgevinst. Noe tidsgevinst kan likevel oppnås med de aktuelle innkortingsprosjektene (ca. 45 min. dersom alle gjennomføres). Til sammenligning er tidsgevinsten ved full modernisering (alt. 1) ca. 2 timer 35 min.

Ved bygging av tverrforbindelsen mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen aleine (alt. 3PUB) oppnås en reduksjon i kjøretida for gods mellom Oslo og Skorstøl på ca. 1 time, fra ca. 3:00 idag til 2:00 med tverrforbindelsen.

#### Punktlighet - persontrafikk og gods

I tillegg til høyere hastighet vil en modernisering av Sørlandsbanen bidra til å øke kapasiteten på banen og legge til rette for bedret punktlighet på togene. For persontrafikken er det beregnet at bedret punktlighet vil gi en tidsverdi på ca. 2,5 minutter pr. reisende, og for godstrafikken gir bedret punktlighet en tidsgevinst på ca. 4 minutter pr. tonn gods som transporteres med jernbanen. Det er da forutsatt en punktighet etter

modernisering tilsvarende punktlichetsmålsettingene for persontog og godstog. Punktlichets-tallene for dagens situasjon (0-alternativet) er basert på NSBs egen statistikk.

Beregnet tidsinnsparring pr. reisende er deretter multiplisert med forutsatt tidsverdi for å finne fram til beregnet gevinst ved punktlichetsforbedringer. For basistrafikken er tidsverdien for bedret punktlichet satt til 2,5 ganger basisverdien, dvs. 157 kr/time. For overført og nyskapt trafikk er tidsverdien satt til halvparten av dette. For godstrafikken er tidsverdi som følge av punktlichetsendringer satt til 1.700 kr/time/vogn, som i andre baneutredninger.

## 7.2 Gevinster for omgivelsene

I tillegg til de gevinster som følger av endringer i reisetid, pris og frekvens for den enkelte jernbanereisende og godskunde og som foran er beregnet i form av «tidsverdigevinster», vil en overføring av trafikk til jernbane fra andre transportmidler også gi effekter som berører samfunnet forøvrig. Dette vil si effekter i form av reduserte forurensinger, ulykkeskostnader, trafikkstøy, vegslitasje og reduserte køkostnader for gjenværende reisende på vegnettet.

På grunnlag av foreliggende utredninger fra SSB, ECON og TØI er det beregnet marginale forurensings- og trafikkrelaterte kostnader pr. liter drivstoff som forbrukes, oppjustert til 1994-nivå (tabell 7.2). Anslagene er benyttet som grunnlag for beregning av den samfunnsøkonomiske gevinsten ved overføring av trafikk fra veg til bane. Tilsvarende data er brukt i andre baneutredninger.

Tabell 7.2 Drivstofforbruk for ulike transportmidler og forurensings- og trafikk

	Bensin	Diesel	Fly
Drivstofforbruk (liter/km)	0,085	0,317	6
CO2-utslipp (kg/liter)	2,3	2,3	2,3
<b>Marginale forurensings- og trafikkrelatert kostn. (kr/l)</b>			
	Bensin	Diesel	Fly
Forurensingskostn. <sup>1</sup>	1,9	2,1	2,5
Trafikkulykkeskostn.	1,5	1,6	
Kø- og kapasitetskostn.	1,6	1,7	
Vegslitasjekostn.	2,0	4,0	
Trafikkstøykostn.	1,1	1,2	
Avgifter	-3,9	-2,9	
Nytteverdi spart CO2 (kr/kg)	1,1	1,1	1,1

1) Forurensingskostnadene for bensin + diesel er beregnet for utslipp av: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO og partikler. Kilde: ECON. Utslipp av CO<sub>2</sub> kommer i tillegg. Kilde: SFT



For persontrafikk overført fra veg er overførte personkilometer og vognkilometer (reduert vegtrafikk med personbil) beregnet med utgangspunkt i anslag over reiselengde for de reisende og gjennomsnittlig personbelegg pr. bil. For beregning av overførte personkilometer er benyttet avstandsmatrisen for jernbane, og det forutsettes at denne i hovedsak samsvarer med avstandene langs veg. For beregning av overførte vognkilometer er det regnet med et belegg på 1,83 personer/bil, dette tilsvarer andre baneutredninger.

For gods har NSB Gods foretatt anslag på overføringer av gods fra bil og båt til bane som følge av modernisering. I N/K-beregningene er det foreløpig kun tatt med gevinsten knyttet til overføring fra bil, mens gevinsten ved overføring fra båt ikke er tatt med (spørsmålet er heller om overføring fra båt gir noen gevinst for omgivelsene).

#### Gevinster ved overført trafikk fra fly

I persontrafikkberegningene er overført trafikk fra fly til bane beregnet for relasjonene Oslo - Stavanger, Oslo - Kristiansand, Kristiansand - Stavanger og Sandefjord - Stavanger. I de samfunnsøkonomiske beregningene inngår gevinsten knyttet til reduserte forurensingskostnader og reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp.

I beregningene er det forutsatt et flybelegg på 55 passasjerer pr. fly. Tallet er beregnet på grunnlag av antall flypassasjerer og antall avganger på de aktuelle relasjonene.

### 7.3 Samlet samfunnsøkonomisk vurdering

De samfunnsøkonomiske beregningene viser at det ikke vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt å foreta en full modernisering av Sørlandsbanen. Alle alternativene for full modernisering av banen har N/K-tall mellom 0,5 og 0,6, dvs. godt under 1,0. En punktvis utbedring av banen kombinert med innføring av krengetog vil derimot være samfunnsøkonomisk lønnsomt (N/K-tall på 1,09 og 0,98, jfr. tabell 7.3). Alt. 3PU har riktignok N/K-tall såvidt under 1,0, men dersom en tar ut et eller flere av mest marginale innkortingsprosjektene (det/de med lavest N/K-verdi), vil trolig det samlede N/K-tallet også komme over 1,0 for dette alternativet.

Bygging av en forbindelse mellom Sørlandsbanen og Vestfoldbanen (alt. 3PUb) vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt, med N/K-tall på 1,06.

Årsaken til at alternativ 1PU kommer såvidt mye bedre ut enn alternativ 3PU skyldes først og fremst at de to innkortingsprosjektene mellom Drammen og Kongsberg trolig har et forholdsvis høyt N/K-tall. Disse prosjektene inngår ikke i alt. 3PU. Det er ikke utarbeidet egen N/K-analyse på disse to innkortingsprosjektene isolert, men ut fra at prosjektene har en relativt lav kostnad pr. innspart personminutt (jfr. tabell 7.5 nedenfor) er det grunn til å tro at N/K-verdien er forholdsvis høy. Dette forutsetter imidlertid at hovedtrafikken på Sørlandsbanen fortsetter å gå over Kongsberg.

Tabell 7.3 Nåverdier (mill. 1994-kr, diskontert til 1998) og Nytte-/kostnadsforhold

	1 (o. Kong +Nel)	2 (o. Kong+kyst)	3 (o. Pors +Nel)	4 (o. Pors+kyst)	1PU (o. Kong +Nel)	3PU (o. Pors +Nel)	3PUb (Pors-Skorstøl)
<b>Kjørevegen</b>							
Investeringer i kjørevegen	-9781	-10254	-7966	-8399	-2656	-3816	-2014
Drift-/vedlikehold-kjøreveg	956	954	520	519	60	70	0
Restverdi kjøreveg	608	639	488	521	115	176	87
Sum kjørevegen	-8217	-8660	-6957	-7359	-2481	-3571	-1927
<b>Trafikkdelen</b>							
Driftsinntekter	2576	2718	2981	3078	1963	2585	1832
Driftskostnader	-1258	-1320	-1787	-1849	-1130	-1407	-1389
Kapitalkostn. materiell <sup>1</sup>	-79	-114	-70	-105	69	70	66
Sum trafikkdelen	1239	1284	1124	1124	902	1248	510
<b>Virkninger for trafikantene</b>							
Tidsgvinster og punktlighet	1477	1672	1295	1516	920	1265	757
<b>Virkninger for omgivelsene</b>							
Energibruk, forurensing etc	1158	1201	1146	1179	891	984	766
Nåverdi	-4343	-4503	-3393	-3540	231	-74	107
<b>Nytte-/kostnadsforhold</b>	<b>0,53</b>	<b>0,53</b>	<b>0,55</b>	<b>0,55</b>	<b>1,09</b>	<b>0,98</b>	<b>1,06</b>
Kjørevegsinvest. (faste kr)	13000	13650	10500	11150	2900	4300	2200

<sup>1</sup> Gjelder persontrafikk. Kapitalkostnader for gods inngår i driftskostnadene ovenfor.



Det framgår av tabell 7.3 at det er forholdsvis liten forskjell i inntektene til trafikkdelen mellom alternativene. Det ene alternativet for punktvis utbedring (3PU) gir faktisk høyere nåverdi av framtidige inntekter enn enkelte alternativet for full modernisering, til tross for at de årlige inntektene som følge av utbyggingen blir lavere. Dette skyldes først og fremst at inntektene ved punktvis utbedring kommer raskere, og det illustrerer hvilken betydning kort byggetid har for den totale inntektsstrømmen.

Sammenlignet med tilsvarende beregninger for andre banestrekninger (Østfoldbanen, Vestfoldbanen, Ringeriksbanen), blir gevinsten for omgivelsene særlig høy ved en modernisering av Sørlandsbanen. Dette skyldes i vesentlig grad en forholdsvis stor overføring av trafikk fra fly, noe som igjen medfører store reduksjoner i drivstoffbruket og reduserte forurensningskostnader. Som eksempel vil overføringene av trafikk fra bil og fly medføre at CO<sub>2</sub>-utslippene blir redusert med 38-43.000 tonn pr. år ved full modernisering og 23-27.000 tonn/år ved punktvis utbedring.

#### Følsomhetsanalyser på N/K-beregningene.

For å få et bilde av hvordan ulike faktorer i de samfunnsøkonomiske beregningene vil endre N/K-tallene, har vi laget et sett med følsomhetsanalyser hvor vi endrer enkelte parametre. Dette gjelder følgende faktorer:

- Tidsverdien på persontrafikken reduseres til 50 kr/time
- Persontrafikken øker med 25-30 % i forhold til Asplans beregninger, noe forskjellig for ulike alternativer, jfr. tabell 5.3.
- Godsmengdene som overføres fra bil og båt øker i forhold til beregningene foran, slik:  
 PU-alt.: bil øker fra 5 % til 15 % overføring, båt øker fra 10 % til 20 %.  
 Full modern.: bil øker fra 15 % til 25 % overføring, båt øker fra 20 % til 30 %.
- Kalkulasjonsrentefoten endres fra 7% til henholdsvis 5% og 3%.

Fra bl.a. flere fagøkonomer blir det hevdet at dagens kalkulasjonsrente på 7% er for høy som beslutningsgrunnlag for såvidt langsiktige investeringer som jernbane, og at det bør benyttes en lavere rentefot. I tabellen er det illustrert hvordan en lavere rentefot vil påvirke N/K-tallene. Vi ser at ved 3% vil også flere av alternativene med full modernisering være samfunnsøkonomisk lønnsomme.

#### 7.4 Rangering av innkortingsprosjektene i PU-alternativene.

I tillegg til de samfunnsøkonomiske beregningene, hvor alternativene bortsett fra 3PU omfatter hele banestrekningen Drammen - Stavanger, har vi sett nærmere på i hvilken rekkefølge de aktuelle innkortingsprosjektene bør bygges, dersom det satses på en strategi for punktvis utbedring hvor disse inngår.

Som kriterie for rangering mellom prosjektene har vi benyttet *kostnad pr. spart personminutt*. Dette er et bedre kriterie enn kostnad pr. innspart minutt, som ofte er brukt, idet også markedet trekkes inn. Antall personminutter som spares ved de forskjellige prosjektene er beregnet ved å multiplisere innspart reisetid med beregnet strekningsbelastning i år 2010 (fra persontrafikkberegningene) i alt. 1PU og 3PU. Reduserte personminutter og kostnadene pr. spart personminutt for de ulike innkortingsprosjektene framgår av tabell 7.5. Til sammenligning har vi også tatt med tverrforbindelsen mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen, for å illustrere hvordan dette prosjektet kommer ut sammenlignet med de andre.

Tabell 7.4 Endringer i N/K-tallene som følge av at enkelte viktige faktorer endres.

	1 (o. Kong +Nel)	2 (o. Kong +kyst)	3 (o. Pors +Nel)	4 (o. Pors +kyst)	1PU (o. Kong +Nel)	3PU (o. Pors +Nel)	3PU (Pors-Skorstøl)
Tidsverdi 50kr/t	0,53	0,53	0,55	0,55	1,09	0,98	1,06
Økt persontrafikk	0,50	0,50	0,51	0,51	1,02	0,91	0,99
Økt godstrafikk	0,63	0,64	0,66	0,68	1,23	1,06	
5% kalk.rente	0,53	0,54	0,56	0,56	1,12	1,00	1,09
3% kalk.rente	0,70	0,70	0,73	0,73	1,45	1,29	1,42
	0,98	0,99	1,03	1,04	2,07	1,82	2,04



Tabell 7.5 Oversikt over innkortingsprosjektene med kostnader pr. innspart minutt og innspart personminutt.

	Kostnad (mill. kr)	Redusert kjøretid i min. (BM70)	Kostn./ spart min.	Strekn.belastn. (i 1000 pers.) <sup>1</sup>	Kostn./spart personmin.
<b>Drammen-Skorstøl</b>					
Forbikjøring Hokksund	46	1,5	31	1204/ 375 <sup>2</sup>	25/ 82
Fiskumvann-Kongsberg	312	10,0	31	1236/ 396 <sup>2</sup>	25/ 79
Brubakken-Nesbru	165	4,0	41	849 <sup>2</sup>	49
<b>Skorstøl-Kr.sand</b>					
Skorstøl-Vegårshei	264	5,5	48	849	57
Forbikjøring Nelaug	136	3,5	39	780	50
Heildalsmo-Skjersæ	107	2,5	43	689	62
<b>Kr.sand-Stavanger</b>					
Forbikjøring Sira	92	2,5	37	537	69
Drangsdalen	267	4,5	59	543	109
Drangsdal-Egersund	867	13,5	64	543	118
Ogna Bryne	71	4,0	18	444	40
Sammenknyt. VFB-SØB	2200	63,0	35	963	36

<sup>1</sup> Beregnet strekningsbelastning i 2010 ved punktvis utbedring.

<sup>2</sup> Tallene for strekningsbelastning og kostnader pr spart personminutt gjelder uten/med sammenkopling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen.

Tabellen viser at med en slikt betraktningssmåte kommer forbindelsen mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen meget godt ut. Det samme gjelder innkortingsprosjektene mellom Hokksund og Kongsberg, under forutsetning av at all trafikk på Sørlandsbanen fortsetter å gå over dagens linje. Dersom vi som en overordnet strategi forutsetter at tverrforbindelsen mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen bygges først, vil imidlertid trafikken over Kongsberg reduseres og prosjektene falle langt ned på lista, ved at reduserte personminutter blir lavere. Forøvrig er det interessant å se at prosjektene mellom Moi og Egersund (Drangsdal og Drangsdal I- Egersundprosjektene) kommer dårlig ut når vi bruker denne metoden for å rangere.

I praksis vil det ikke være tilstrekkelig å legge til grunn et slikt kriterie alene som grunnlag for prioritering. I tillegg bør prosjektet passe inn i en overordnet strategi for modernisering av banen, herunder hvordan prosjektene kan bidra til å oppnå overordnede målsettinger om reisetid. Prosjektene plass ut fra en slik strategi drøftes nærmere i kap. 8.



## 8. Strategi for modernisering av sørlandsbanen

Analysene i forstudien viser at det trafikkmessig og samfunnsøkonomisk er grunnlag for en betydelig modernisering av Sørlandsbanen i årene framover. Med reduserte kjøretider og økt frekvens på togene vil det være mulig å oppnå en betydelig trafikkvekst på banen og ta betydelige markedsandeler fra fly og bil når det gjelder persontrafikken, og fra bil og båt når det gjelder godstrafikken. Som kortsiktig målsetting for persontrafikken bør Sørlandsbanen utvikles til å bli en effektiv konkurrent til bilen på hele strekningen Oslo - Stavanger. På lengre sikt skal også toget bli en effektiv konkurrent til flyet på delmarkedene Oslo - Kristiansand og Kristiansand - Stavanger/Jæren. For godstrafikken bør det være en målsetting at Sørlandsbanen utvikles slik at den kan bli en effektiv konkurrent til andre godsaktører langs banen, særlig på de lange relasjonene Oslo - Kristiansand - Stavanger.

Som første trinn bør det investeres i flere kryssingsspor på dagens bane for å bedre kapasitet og punktlighet på banen. Dette vil tilgodese både person- og godstrafikken. Samtidig bør det, for å ta ut en rask effekt av kortere kjøretid, på *kort sikt* legges til rette for bruk av kringemateriell på dagens bane mellom Drammen og Stavanger. Dette vil redusere kjøretidene for persontrafikken med ca. 45 minutter mellom Oslo og Kristiansand og med ca. 30 minutter, til ca. 2 timer, mellom Kr.sand og Stavanger. For persontrafikken vil dette bidra til å styrke Sørlandsbanens konkurransekraft betydelig.

Tabell 8.1 Anbefalte forslag til tiltak i kjørevegen på kort og mellomlang sikt

Kort sikt (fram til 2001)	Kostnad mill.kr.
Bygging kryssingsspor	100
Opprust. Dramm-Stav. for kringematr.	300
Ytterligere. kapasitetsøk. Dramm-Stav.	150
Ogna - Bryne	70
Drangsdalen	270
<b>Totalt</b>	<b>890</b>
<b>Mellomlang sikt (2002-2007)</b>	
Sammenkopling Vestfoldb. - Sørlandsb.	2200
Dobbeltspor Stavanger-Sandnes	380
Innkort.prosj. Hokksund - Kongsberg	360
<b>Totalt</b>	<b>2940</b>

Som strategi på *mellomlang sikt* bør Sørlandsbanen legges via Grenland og Vestfold ved at Sørlandsbanen og Vestfoldbanen koples sammen. Mellom Oslo og Kristiansand vil dette bidra til å redusere reisetida for persontrafikken ytterligere, ned mot 3 timer, og utløse et betydelig potensiale for økt togtrafikk mellom Vestfold/Grenland og Sørlandet. Dessuten vil dette også kunne gi vesentlig effekt for godstrafikken ved at markedspotensialet for gods øker og ved at framføringstida Oslo - Kristiansand - Stavanger reduseres

vesentlig (med ca. 1 time). I tillegg bør det, dersom markedssituasjonen tilsier det, bygges nytt dobbeltspor mellom Stavanger og Sandnes og foretas investeringer i enkelte innkortingsprosjekter.

På *lang sikt* kan det være aktuelt å flytte Sørlandsbanen øst for Kristiansand ned mot kysten, mot Arendal og Grimstad, for bedre å betjene det markedet som der ligger. Endelig beslutning om en slik bane bør imidlertid utstå inntil en ser hvordan de øvrige tiltakene på banen blir mottatt i markedet, og inntil en bedre får verifisert om det er trafikkmessig grunnlag for en slik bane.

De samfunnsøkonomiske beregningene viser at de tiltakene som foreslås på kort og mellomlang sikt er samfunnsøkonomisk lønnsomme, og at de derfor bør gjennomføres så raskt som mulig. Forøvrig vil forslagene i denne rapporten inngå som innspill til arbeidet med Norsk Jernbaneplan 1998-2001, hvor det også skal skisseres en strategi for utbygging av jernbanen fram til 2007. Endelig prioritering mellom tiltak på Sørlandsbanen og tiltak på andre banestrekninger vil skje i denne sammenheng.

I det følgende omtales aktuell tiltak for å gjennomføre strategien nærmere. Det er hensiktsmessig å dele disse inn i tiltak på kort, mellomlang og lang sikt.

### Tiltak på kort sikt (fram til 2001)

Manglende eller for korte kryssingsspor er idag et betydelig problem for å avvikle person- og godstrafikken i henhold til markedets behov. Det er derfor nødvendig å foreta investeringer i en del *kapasitetsøkende tiltak* på banen. I første omgang bør det bygges/ forlenges kryssingsspor for ca. 100 mill. kr. i følgende områder:

- Jærbanen (Hinna, Forus og Mariero). Dette vil tilgodese både person- og godstrafikken.
- Mellom Neslandsvatn og Gjerstad for å kunne ta kryssinger med godstog.
- Mellom Sira og Gyland (ved Bjørkvoll) for å kunne ta kryssinger med godstog.

Forøvrig indikerer gjennomførte kapasitetsberegninger at for å kunne etablere en rutemodell hvor persontogen kjøres med 2-timers frekvens mellom Oslo og Stavanger, slik Persontrafikk ønsker på sikt, og få til godsframføring over døgnet, er det behov for å investere mellom 200 og 300 mill. kr. i kapasitetsøkende tiltak på Sørlandsbanen, først og fremst til forlengelse av eksisterende kryssingsspor og tilrettelegge for samtidig innkjør.

Omgang og plassering av disse kryssingssporene bør imidlertid vurderes nærmere. Det bør også vurderes nærmere om en rutemodell med 2-timers frekvens er mulig å få til uten å bygge dobbeltspor mellom Stavanger og Sandnes. Alternativet vil være en rutemodell med lavere frekvens inntil dobbeltsporet er på plass.



I så fall bør omfanget av kapasitetstiltak tilpasses en slik justert rutemodell.

Parallelt med tiltak for økt kapasitet bør det *tilrettelegges for bruk av krengeomateriell* på Sørlandsbanen for å redusere kjøretidene for persontrafikken. Dette innebærer at det for strekningen Drammen - Stavanger er behov for å gjennomføre tiltak for mellom 130 og 300 mill.kr. på kort sikt, avhengig av hvilke tiltak som anses som «minimum» for å ta i bruk krengetog på strekningen. Ifølge NSB Baneregion Sør vil størstedelen av disse tiltakene, ca. 220 mill. kr, kunne gjennomføres ved bruk av vedlikeholdsmidler mens de øvrige tiltakene, ca. 80 mill. kr, forutsetter investeringsmidler.

Ambisjonen bør være å få igang forsøk med krengetog før år 2000. Dette for å vinne erfaringer og med sikte på at krengetog skal innføres på bred skala noen år seinere. Sørlandsbanen vil være godt egnet som forsøksbane, f.eks. ved at krengetog utprøves mellom Kristiansand og Oslo. Sammenlignet med andre banestrekninger og i forhold til reisetidsgevinsten, er kostnadene ved å tilrettelegge for krengetog på Sørlandsbanen forholdsvis små.

I så fall forutsetter dette at nødvendige tiltak i infrastrukturen for å ta i bruk krengetog, gjennomføres så raskt som mulig og seinest i begynnelsen av neste planperiode, dvs. 1998-99. Ideelt sett bør det allerede i innværende planperiode (fram til 1997) foretas omprioriteringer slik at «minimums»tiltak kan gjennomføres på prioriterte banestrekninger enda tidligere. Da vil krengetog kunne innføres allerede i tilknytning til f.eks. R98 eller R99. Dette forutsetter imidlertid at det er mulig å framskaffe materiell, f.eks. ved at det som del av materiellbestillingen til Gardermobanen også bestilles noen togsett ekstra som er utstyrt for krengeing og som kan disponeres på andre banestrekninger.

Deler av tiltakene ovenfor vil være fornuftige å gjennomføre selv om krengeomateriell ikke tas i bruk med det første, dette gjelder f.eks. sikring eller nedlegging av planoverganger. Også med dagens materiell (E117) eller det nye E118, vil det da være mulig å oppnå en viss reduksjon av kjøretidene, men reduksjonene vil være vesentlig mindre enn med krengeomateriell. Nødvendig omfang av tiltak i en slik situasjon bør vurderes nærmere.

I tillegg til disse tiltakene bør også følgende tiltak gjennomføres på kort sikt:

- Linjeutrettinger på strekningen Ognå - Bryne på Jærbanen. Kostnad: ca. 70 mill.kr. Prosjektet er allerede inne i NJP 1994-97 som del av det ekstra satsingsprogrammet.
- Omlegging av banen gjennom Drangsdalen for å unngå rasfarlige partier og få opp kjørehastigheten. Kostnad: 267 mill. kr.

#### **Tiltak på mellomlang sikt (2002-2007)**

På mellomlang sikt bør Sørlandsbanen legges via Grenland og Vestfold ved at Sørlandsbanen og Vestfoldbanen koples sammen. Dette innebærer en

investering på ca. 2,2 milliarder kr. og vil bidra til å redusere reisetida mellom Oslo, Drammen, Vestfoldbyene/ Grenland og Sørlandet vesentlig. I tillegg vil markedspotensialet både for persontrafikken og godstrafikken øke vesentlig i forhold til dagens situasjon. Endelig valg av trasékorridor for sammenkoplingen bør vente inntil dette er vurdert mer i deltalj og i samarbeide med berørte myndigheter.

Forutsetningen for en sammenkopling med Vestfoldbanen er imidlertid at moderniseringen av Vestfoldbanen er gjennomført på viktige områder. Dette innebærer at prosjekter som har særlig stor betydning for kapasitet og kjøretid på Vestfoldbanen bør være gjennomført før sammenkopling iverksettes, slik at Vestfoldbanen uten problemer også kan ta imot økt trafikk fra Sørlandsbanen og at intensjonene om redusert reisetid kan oppfylles. Bl.a. bør Eidangerforbindelsen bygges før sammenkopling iverksettes. Ut over dette er det ingen forutsetning at Vestfoldbanen er modernisert fullt ut, med sammenhengende dobbeltspor mellom Drammen og Larvik, før tverrforbindelsen bygges.

Dersom trafikken på Jærbanen øker vesentlig, bør det også foretas utbygging av nytt dobbeltspor mellom Stavanger og Sandnes. (Kostnad: minimum 380 mill. kr. langs eksisterende trasé). Utbygging av dobbeltspor og trasé for dette, må ses i sammenheng med en eventuell bybane for Nord-Jæren.

På mellomlang sikt bør det også investeres i to, mindre innkortingsprosjekter på dagens bane mellom Drammen og Kongsberg for å redusere reisetida mellom Midt-Telemark/ Kongsberg og Drammen/ Oslo. Trafikkberegninger antyder at det ligger et betydelig potensiale for økt togtrafikk fra Kongsberg/ Hokksundområdet mot Drammen og Oslo. Prosjektene vil trolig ha stor nytteeffekt selv om fjerntrafikken på Sørlandsbanen flyttes til Vestfoldbanen. I tid bør imidlertid prosjektene realiseres etter at Vestfoldbanen og Sørlandsbanen er sammenkoplet og etter nytt dobbeltspor Stavanger - Sandnes.

Ut fra de samfunnsøkonomiske beregningene synes det også å være grunnlag for å gjennomføre enkelte andre innkortingsprosjekter. Særlig peker innkortingssprosjektene mellom Skorstøl og Kristiansand seg ut. Disse vil medføre at reisetida mellom Oslo og Kristiansand blir 3 timer. Markedsmessig er det trolig viktig å oppnå en reisetid ned mot 3 timer, men det er vanskelig å finne klare indikasjoner i trafikkberegningene på at 3 timer er en betydningsfull «terskel» for etterspørselen etter togreiser. Det bør derfor på et seinere tidspunkt vurderes nærmere hvor viktig det er å gjennomføre disse prosjektene. Prosjektene må også ses i sammenheng med mulighetene for på lang sikt å få til utbygging av en kystbane.

Tilsvarende gjelder for innkortingsprosjektene mellom Kristiansand og Stavanger. Her peker prosjektet Drangsdal - Egersund seg ut som et nøkkelprosjekt for å få reisetida Kristiansand - Stavanger under 2 timer, men prosjektet vil ikke bringe reisetiden så



Tabell 8.2 Kjoretider for persontog ved tiltak i kjørevegen på kort og mellomlang sikt.

	Oslo-Kristiansand			Kr.sand-Stavanger			Oslo-Stavanger		
	Netto u.stop	Brutto m.stop	Indeks	Nett0 u.stop	Brutto m.stop	Indeks	Netto u.stop	Brutto m.stop	Indeks
Basisalt.	04:01	04:19	100	02:25	02:37	100	06:26	06:56	100
<b>Etter korts.tiltak + krengetog</b>	03:15	03:35	81	01:55	02:07	79	05:10	05:42	80
+ Drangsdalen	03:15	03:35	81	01:51	02:03	77	05:06	05:38	79
<b>Etter tiltak mellomlang sikt</b>									
Sammenkopl. Vestfoldb.-Sørlandsb.	02:41	03:07	67	01:51	02:03	77	04:32	05:10	70
Dobbeltspor Stavanger-Sandnes	02:41	03:07	67	01:51	02:03	77	04:32	05:10	70

\* Basert på kjøretid Oslo-Drammen 26 min. og 10 stopp Oslo -Stavanger.

mye under 2 timer at togene effektivt kan turneres innenfor 2-timers frekvens (vil kreve brutto kjøretid på 1:40-1:45). Samtidig er prosjektet dyrt. Heller ikke her er det mulig å finne klare indikasjoner på at 2 timer er en viktig «terskel» i forhold til markedet. Ved gjennomføring av ovennevnte tiltak oppnås en reisetid på ca. 2:05 (jfr. tabell 8.2), og dette er muligens godt nok.

#### Utvikling av Sørlandsbanen på lang sikt

Persontrafikkberegningene indikerer at det ligger et betydelig potensiale for økt togtrafikk fra Kristiansand og østover til Grimstad - og Arendals - distriktet. Tyngdepunktene når det gjelder bosetting og næringsliv i de to Agder-fylkene ligger også her. På lang sikt kan det derfor være aktuelt å flytte Sørlandsbanen ned mot kysten for bedre å betjene det markedet som der ligger. Dette kan gjøres enten ved å bygge ny bane fra Skorstøl-området via Arendal og Grimstad til Kristiansand eller utbedre dagens bane fra Nelaug til Arendal i kombinasjon med ny bane fra Arendal til Kristiansand. Endelig beslutning om en slik bane bør imidlertid utstå

inntil en ser hvordan de øvrige tiltakene på banen blir mottatt i markedet, og inntil en bedre får verifisert om det er trafikkmessig grunnlag for en slik bane. Før endelig beslutning om en kystbane fattes, vil det også være behov for å se nærmere på hvilken trasé-korridor som bør velges for en slik bane, om den skal gå fra Skorstøl-området via Tvedestrand eller fra Nelaug via Arendal. Kostnadmessig er trolig en bane fra Nelaug via Arendal mest gunstig, samtidig som at forskjellen mht trafikkpotensiale er forholdsvis lite. Kostnadene ved opprusting av dagens bane Nelaug-Arendal bør imidlertid vurderes nærmere (hvilken standard og hvilke tiltak er nødvendige?) før dette kan avklares.

For trafikk fra Kristiansand mot Telemark, Vestfold og Oslo er det lite å vinne tidsmessig ved å legge banen langs kysten. Det er således først og fremst markedsmessige aspekter som tilsier at bygging av kystbanen bør vurderes i framtida.



## 9. Videre planlegging/ oppfølgende studier

Anbefalingene i kap.8 medfører at det er behov for å sette igang enkelte aktiviteter for å følge opp anbefalingene mot gjennomføring. I første rekke er det viktig å få en prinsippavklaring i NSB på spørsmålet om innføring og bruk av krengeomateriell i Norge. Videre bør det avklares på hvilke relasjoner dette eventuelt skal innføres først og når det vil være aktuelt å ta i bruk krengeomateriell på Sørlandsbanen. Prinsippavklaringen bør egentlig skje forut for behandlingen av forstudien, eventuelt parallelt med behandlingen av denne.

I tillegg til dette er det nedenfor listet opp en del temaer/ problemstillinger som det bør arbeides videre med i tiden framover med sikte på en avklaring etterhvert. Dette gjelder:

### 1. Markedsvurderinger

- 1.1 Mer detaljerte markedsvurderinger omkring betydningen av å la linja for sammenkopling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen gå via Tangen/ Kragerø-området kontra Neslandsvatn. Hvor bør eventuelt en stasjon i Tangen/Kragerø-området plasseres?
- 1.2 Mer detaljerte vurderinger omkring markedspotensialet ved en opprusting av banen mellom Kongsberg og Drammen. (Etter at togtilbudet til Kongsberg ble forbedret fra mai-94, har trafikken økt med ca. 40%. Dette er ikke reflektert i våre beregninger. Hvordan vil det virke inn?)

### 2. Banestudier

- 2.1 Mer detaljerte vurderinger omkring nødvendige tiltak på Sørlandsbanen for å ta i bruk krenge materiell, herunder detaljering av kostnadene. Gjennomføres forholdsvis raskt.
- 2.2 Mulighetsstudie for lokalisering av en tverrforbindelse mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen gjennom byområdene i Porsgrunn (strekningen Porsgrunn stasjon - tunnel vestsida). Arbeidet pågår.

### 3. Kapasitetsstudier

- 3.1 Nærmere vurderinger av behovet for kapasitetsøkende tiltak (kryssingsspor mv) og plassering av slike på grunnlag av avklarte ruteplaner for P og G. Vil i første rekke være aktuelt i forhold til R02, men dette forutsetter at rammeforutsetningene for R02 etterhvert kommer på plass.
- 3.2 Vurdering av behovet for dobbeltspor på parsellen Farriseidet - Porsgrunn som følge av sammenkopling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Muligens bør det også foretas en nærmere vurdering av behovet for andre tiltak på Vestfoldbanen, som en nødvendige for å ta imot trafikk fra Sørlandsbanen. (Vi forutsetter da at sammenkopling kan skje før hele dobbeltsporet Drammen-Larvik står ferdig).

- 3.3 Vurdering av kapasitetsforholdene på Jærbanen på grunnlag av aktuelle ruteplaner for P og G. Er nytt dobbeltspor Sandnes - Stavanger nødvendig i forhold til aktuelle ruteplaner? Hvilken kapasitet oppnås med etablering av flere kryssingsspor, og hvor bør slike plasseres?

I tillegg bør opplegg og tidsplan for videre planlegging av tverrforbindelsen mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen vurderes nærmere, i lys av den skisserte tidsplanen for gjennomføring. Det er viktig at planarbeidet ikke blir begrensende for gjennomføringen av prosjektet.



