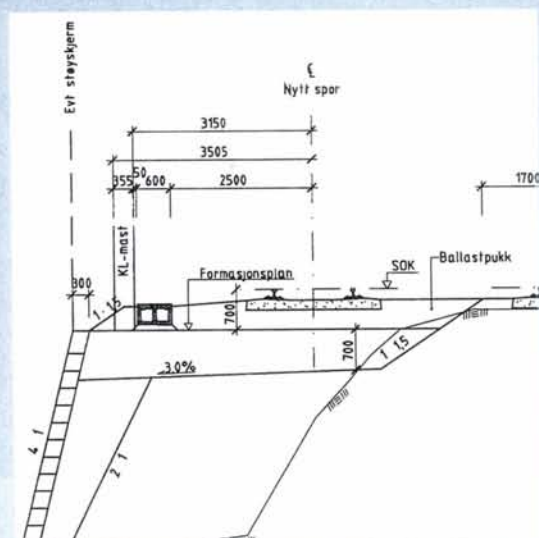
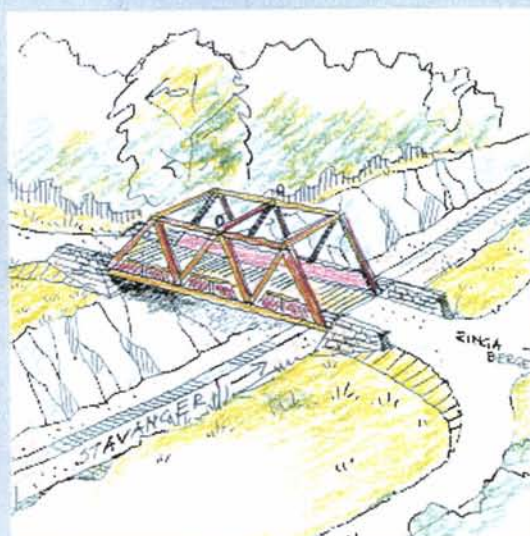




H O V E D P L A N

# Dobbeltspor Sandnes - Kvaleberg

Foreløpig hovedplan



November 1999

## FORORD

Jernbaneverket Region Sør legger med dette fram hovedplan for dobbeltspor Sandnes – Kvaleberg. I tillegg er det en konsekvensutredning (KU) for samme strekning. KU er beslutningsgrunnlaget for kommunedelplaner i Sandnes og Stavanger kommune. I tillegg lages det egen hovedplan for strekningen Kvaleberg – Stavanger. På denne strekningen er det ikke behov for kommunedelplanvedtak, da det allerede er dobbeltspor.

Planlegging på hovedplannivå har pågått siden høsten 1998. Prosjektet har vært gjennomført delvis med interne ressurser og av konsulenter. Prosjektgruppen har bestått av Sven Narum (prosjektleder), Randi Braathen, Trude K. Anke, Anders Thylén, Knut Karlsen, Erik Wang-Hansen og Anne Christine Torp. Prosjektansvarlig er Plansjef Helge Tunheim.

Hovedplanen omhandler ett utbyggingsalternativ, dobbeltspor Sandnes – Kvaleberg. Evt. bybaneutbygging i samme korridor vil ha betydning for hvor mye dobbeltspor som er nødvendig mellom Sandnes og Kvaleberg. Foreliggende dokument er en dokumentasjonsrapport med grunnlagsmateriale for valg av tekniske løsninger, beskrivelse av antatt trafikkering og drift, samfunnsøkonomiske beregninger, og med oppsummering av de vesentlige konsekvenser.

For å få full oversikt over tekniske løsninger og konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn må også KU leses. KU legges ut til offentlig ettersyn for å sikre at de vesentlige konsekvenser inngår i beslutningsgrunnlaget. Beskrivelse av tiltaket og tegningsgrunnlaget som følger konsekvensutredningen og hovedplanen er underlag for kommunedelplaner.

I foreliggende rapport er konklusjonene og anbefalinger fra konsekvensutredningen tatt med. Sammen med konklusjonene fra en rekke andre delrapporter vil man ha et godt grunnlag for kommunedelplanene.

Hovedplanen bygger i hovedsak på følgende delutredninger:

- Konstruksjoner, Abel Engh juni 1999
- Støy, vibrasjoner og strukturlyd, Multiconsult september 1999
- Elektroanlegg, Jernbaneverket Ingeniørtjenesten oktober 1999
- Driftsmodeller, trafikkberegninger, samfunnsøkonomi og holdeplasser, JS november 1999

Drammen 05.11.99

John Ole Grinde  
regionsjef

Jernbaneverket  
biblioteket



# INNHold

|   |           |
|---|-----------|
| FORORD .....                                  | 1         |
| INNHold .....                                 | 3         |
| SAMMENDRAG .....                              | 5         |
| <b>1 BAKGRUNN, FORUTSETNINGER OG MÅL.....</b> | <b>8</b>  |
| 1.1 HISTORIKK .....                           | 8         |
| 1.2 BAKGRUNN FOR PÅGÅENDE PLANARBEID .....    | 8         |
| 1.3 SITUASJONSBEKRIVELSE .....                | 8         |
| 1.4 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET .....            | 10        |
| 1.5 PLANPROSESSEN .....                       | 11        |
| 1.6 FORHOLD TIL ANDRE PLANER OG TILTAK .....  | 11        |
| 1.7 MÅLSETTINGER .....                        | 14        |
| 1.7.1 Overordnede politiske mål .....         | 14        |
| 1.7.2 Mål for dobbeltsporet .....             | 15        |
| 1.8 FUNKSJONSKRAV .....                       | 15        |
| 1.9 DIMENSJONERINGSKRITERIER .....            | 16        |
| <b>2 BESKRIVELSE AV TILTAKET .....</b>        | <b>20</b> |
| 2.1 REFERANSEALTERNATIVET .....               | 20        |
| 2.2 TILTAKET OG UTBYGGINGSALTERNATIVER .....  | 20        |
| 2.3 TRASÉBESKRIVELSE .....                    | 21        |
| 2.4 HOLDEPLASSER/STASJONER .....              | 24        |
| 2.5 TRAFIKKERING OG DRIFT .....               | 26        |
| 2.5.1 Innledning .....                        | 26        |
| 2.5.2 Referansealternativet .....             | 26        |
| 2.5.3 Forutsatte infrastrukturtiltak .....    | 27        |
| 2.5.4 Utbyggingsalternativer .....            | 27        |
| 2.5.5 Arealbruk .....                         | 29        |
| 2.5.6 Trafikkvekst .....                      | 31        |
| 2.5.7 Trafikkberegninger .....                | 31        |
| 2.6 SPORKONSEPT .....                         | 34        |
| 2.7 JERNBANETEKNIKK .....                     | 35        |
| 2.7.1 Spor/trasé .....                        | 35        |
| 2.7.2 Signal .....                            | 36        |
| 2.7.3 Kontaktledning .....                    | 38        |
| 2.7.4 Lavspenning .....                       | 41        |
| 2.7.5 Tele .....                              | 42        |
| 2.7.6 Kabelkanaler .....                      | 43        |
| 2.7.7 Bybane .....                            | 43        |
| 2.8 KONSTRUKSJONER .....                      | 45        |
| 2.9 VEGOMLEGGINGER .....                      | 46        |
| 2.10 GEOTEKNIKK .....                         | 47        |
| 2.10.1 Generelt .....                         | 47        |
| 2.10.2 GeoteknisKE tiltak .....               | 49        |
| 2.11 TUNNEL OG FJELLSKJÆRING .....            | 49        |
| 2.12 GJENNOMFØRING .....                      | 50        |
| 2.12.1 Underbygning .....                     | 50        |
| 2.12.2 Overbygning/KI-anlegg .....            | 51        |
| 2.12.3 Signal .....                           | 51        |
| 2.13 FORKASTET ALTERNATIV .....               | 52        |
| <b>3 KONSEKVENSER .....</b>                   | <b>55</b> |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.1      | KOSTNADER.....  | 55        |
| 3.2      | SAMFUNNSØKONOMI.....  | 58        |
| 3.2.1    | <i>Enhetspriser</i> .....                                       | 58        |
| 3.2.2    | <i>Trafikantnytte</i> .....                                     | 58        |
| 3.2.3    | <i>Effekter for omgivelsene</i> .....                           | 60        |
| 3.2.4    | <i>Bedriftsøkonomi</i> .....                                    | 61        |
| 3.2.5    | <i>Driftskostnader for infrastruktur</i> .....                  | 62        |
| 3.2.6    | <i>Investeringskostnader</i> .....                              | 62        |
| 3.2.7    | <i>Restverdi</i> .....  | 62        |
| 3.2.8    | <i>Resultat</i> .....   | 62        |
| 3.2.9    | <i>Følsomhetsanalyse</i> .....                                  | 65        |
| 3.3      | STØY, VIBRASJONER OG STRUKTURLYD.....                           | 66        |
| 3.3.1    | <i>Støy i driftsfasen</i> .....                                 | 66        |
| 3.3.2    | <i>Støy i anleggsfasen</i> .....                                | 66        |
| 3.3.3    | <i>Strukturlyd og vibrasjoner</i> .....                         | 67        |
| 3.4      | SIKKERHET OG BEREDSKAP.....                                     | 68        |
| 3.4.1    | <i>Dagens situasjon</i> .....                                   | 68        |
| 3.4.2    | <i>Tiltakets effekt/konsekvens</i> .....                        | 68        |
| 3.4.3    | <i>Mulige avbøtende tiltak</i> .....                            | 69        |
| 3.5      | ANLEGGSPERIODEN.....  | 70        |
| 3.5.1    | <i>Anleggsveier/anleggsområder</i> .....                        | 70        |
| 3.5.2    | <i>Masseoverskudd og massedeponi</i> .....                      | 72        |
| 3.5.3    | <i>Trafikkavvikling for togtransporten i anleggsfasen</i> ..... | 73        |
| 3.5.4    | <i>Sikkerhet i anleggsfasen</i> .....                           | 73        |
| 3.5.5    | <i>Støy i anleggsfasen</i> .....                                | 73        |
| 3.5.6    | <i>Konsekvenser for omgivelsene</i> .....                       | 73        |
| 3.5.7    | <i>Mulige avbøtende tiltak</i> .....                            | 73        |
| 3.6      | SAMMENSTILLING OG KONKLUSJON.....                               | 74        |
| <b>4</b> | <b>VIDERE PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING.....</b>                 | <b>75</b> |
| 4.1      | OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER.....                                  | 75        |
| 4.2      | DETALJPLANER/REGULERINGSPLANER.....                             | 75        |
| 4.3      | FINANSIERING.....   | 75        |
| 4.4      | FRAMDRIFT.....  | 76        |
| <b>5</b> | <b>REFERANSELISTE.....</b>                                      | <b>77</b> |
| <b>6</b> | <b>VEDLEGG OG BILAG.....</b>                                    | <b>78</b> |

## SAMMENDRAG

For å få full oversikt over de tekniske løsninger og konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn er det en fordel å lese både foreløpig hovedplan Sandnes - Kvaleberg/Kvaleberg - Stavanger og konsekvensutredning Sandnes - Kvaleberg. Konsekvensutredningen legges ut til offentlig ettersyn og skal sikre at de vesentlige konsekvenser inngår i beslutningsgrunnlaget. Beskrivelsen av tiltaket og tegningsheftet som følger foreløpig hovedplan er underlag for kommunedelplaner i Sandnes og Stavanger.

### Situasjonsbeskrivelse

Dagens Jærbane er enkeltsporet, med mange korte kryssingsspor. Mellom Sandnes og Stavanger kjøres det lokaltog med ½-times frekvens, samt gods-, region- og fjerntog. I 1997 reiste det ca. 2,2 millioner passasjerer med Jærbanen. I tillegg var det ca. 350.000 av- og påstigende passasjerer på stasjonene Stavanger og Sandnes for fjern- og regiontog. Selv med forholdsvis høye trafikk tall, har jernbanen i dag en markedsandel på under 1 % på all trafikk internt mellom Sandnes og Stavanger. Sammenlignes trafikken på E39/Rv44 og jernbane i et snitt mellom Sandnes og Stavanger, har jernbanen en markedsandel på ca. 7 %. Mellom Egersund/Sør Jæren – Nord Jæren har jernbanen en markedsandel på 30-50 % av arbeidsreisene.

Jernbanenettet på strekningen er generelt foreldet, og de tekniske anleggene har passert den tekniske/økonomiske levealderen. Både skinner, sviller og det elektrotekniske anlegget er ca. 40 år gamle og må uansett skiftes ut. Dagens bane gjør at det ikke er mulig med kortere reisetid og økt frekvens, og det er i liten grad mulig med flere stoppesteder.

### Alternativer med bybanetraséer

Referansealternativet tar utgangspunkt i dagens bane, men stoppmønsteret mellom Sandnes og Stavanger er optimalisert. Det er i trafikkberegningene lagt til grunn ½-times frekvens Nærbø - Stavanger og 1-times frekvens Egersund - Stavanger. Dette er en mindre økning Nærbø - Sandnes i forhold til dagens ruteplan (R99.2). Det er lagt til grunn ny godsterminal på Ganddal, slik at godstogene i hovedsak ikke trafikkerer strekningen Sandnes - Stavanger.



Utbyggingsalternativene er definert som:

- Alternativ 1: Dobbeltspor langs eksisterende bane Sandnes - Stavanger.
- Alternativ 2: Nødvendig dobbeltspor langs eksisterende bane Sandnes - Stavanger og bybane Lura - Forus - Gausel.
- Alternativ 3: Nødvendig dobbeltspor langs eksisterende bane Sandnes - Stavanger og bybane Hinna - Hillevåg.
- Alternativ 4: Nødvendig dobbeltspor langs eksisterende bane Sandnes - Stavanger og bybane Lura - Forus - Gausel/Hinna - Hillevåg.

Figuren viser frekvens og stoppmønster for alternativ 4. Frekvensen er den samme i de andre utbyggingsalternativene, mens trasé/stoppmønster er noe forskjellig.

### Kostnader for dobbeltspor

Kostnadene er angitt i 1999-kroner. Samlet lengde for dobbeltsporet er ca. 14,5 km, noe som gir en løpemeterkostnad på 60.000-70.000 kr, inkl. vedlikeholdskostnader. Investeringskostnadene er for nytt 2.spor, og vedlikeholdskostnadene er oppgradering av eksisterende spor.

| <b>Oversikt over anleggskostnader</b>  |                               |                               |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Dobbeltspor Sandnes - Stavanger</b> |                               |                               |
|  | <b>Investering (mill.kr.)</b> | <b>Vedlikehold (mill.kr.)</b> |
| Sandnes – Gausel (parsell 1)           | 288                           | 66                            |
| Gausel – Sørbø (parsell 2)             | 231                           | 54                            |
| Sørbø – Kvaleberg (parsell 3)          | 120                           | 33                            |
| Kvaleberg – Stavanger (parsell 4)      | 63                            | 46                            |
| <b>Total anleggskostnad</b>            | <b>702</b>                    | <b>199</b>                    |

### Støy

Ut fra dagens ruteplan (R99.2) er det ca. 700 boliger mellom Sandnes og Stavanger som har ekvivalent støynivå over 55 dBA. I referansealternativet er godstogene flyttet til Ganddal, noe som reduserer antall støyutsatte boliger til ca. 360.

Ved utbygging til dobbeltspor er det lagt inn ca. 11,5 km med støyskjerm. Dette reduserer antall støyutsatte boliger til ca. 180. For å få ekvivalent støynivå under 55 dBA på alle boliger, er det lagt til grunn fasadetiltak.

### Sikkerhet

Togtransport har lav ulykkesrisiko. Sikkerheten ovenfor omgivelsene er det som i dag er det største problemet. For å bedre sikkerhetsnivået ovenfor omgivelsene, er det lagt til grunn gjerde eller støyskjerm langs hele banen. Videre vil Jernbaneverket, i samarbeid med berørte kommuner, arbeide for at planlagt turvei langs Gandsfjorden tilknyttes eksisterende planskilte kryssinger.

### Anleggsperioden

Byggetiden er beregnet til minimum 3 år. Støyende anleggsvirksomhet vil i hovedsak bli gjennomført på dagtid (06.00 – 22.00), pga. bebyggelsen nært inntil anleggsområdene. I byggeperioden må sikkerheten til den omkringliggende bebyggelsen vies spesiell oppmerksomhet.

Masseoverskuddet er beregnet til ca. 160.000 m<sup>3</sup> (anbrakte masser). Det er gjennomført en registrering av mulige massedeponi. En evt. utbygging av turvei, parallelt med dobbeltsporutbyggingen langs Gandsfjorden, vil redusere massetransportbehovet.

Det vil være behov for å stenge banen på dagtid (08.30 – 14.30) i perioder, for å effektivisere utbyggingen og redusere anleggskostnadene.

### Arealbruk og trafikkberegninger

Med dagens situasjon som utgangspunkt er det utarbeidet to mulige framtidssituasjoner for arealbruken. Den ene er basert på kommuneplanenes forutsetninger, men i tillegg en kraftig fortetting i noen utvalgte utbyggingsområder som Paradis, Jåttåvågen, Forus, Brueland, Sørbø-Hove sør og i Sandnes sentrum (*kommunemodell*). I den andre modellen er det lagt til grunn prinsippet om utvikling og fortetting langs traséene (*tett modell*). Begge modellene gjelder for ca. år 2009.

Trafikkberegningene er gjennomført med en egen modell (TRIPS) utviklet for transportplanarbeidet på Nord-Jæren. Trafikkøkningen ved bruk av kommunemodellen ligger mellom 80 % (alt. 1) og 150 % (alt. 4) i forhold til referansealternativet. Økningen er i hovedsak på strekningen Ganddal – Stavanger, med reiser under 15 km. Trafikktallene er kvalitetssikret ved hjelp av en mikromodell, som gir noe høyere trafikktall. Legges tett modell til grunn som arealbruk, vil trafikktallene være ca. 30 % høyere enn kommunemodell for alle alternativ.

### Samfunnsøkonomi

For kommunemodellen er nytte-/kostnadsforholdet beregnet til 0,9 – 1,0 for de ulike alternativene. Alternativ 1 (bare dobbeltspor) kommer best ut, men forskjellene mellom alternativene er svært små. For tett modell som arealbruk øker nytte-/kostnadsforholdet til 1,2 – 1,3, der spesielt det bedriftsøkonomiske overskuddet øker.

### Konklusjon og anbefaling

| Konsekvens                      | Enhet              | Alt. 1            | Alt. 2                            | Alt. 3            | Alt. 4                            |
|---------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Kostnader, jernbane             | Mill.kr.           | 702               | 530                               | 702               | 530                               |
| Kostnader, bybane               | Mill.kr.           |                   | 250                               | 350               | 600                               |
| Nødvendig dobbeltspor           |                    | Sandnes-Stavanger | Sandnes-Lura/<br>Gausel-Stavanger | Sandnes-Stavanger | Sandnes-Lura/<br>Gausel-Stavanger |
| Samfunnsøkonomi (kommunemodell) | N/K                | 1,0               | 0,9                               | 0,9               | 0,9                               |
| Økt trafikk                     | Reiser pr virkedag | 7.400 (+ 84 %)    | 8.300 (+ 94 %)                    | 12.700 (+ 144 %)  | 13.600 (+ 155 %)                  |

Resultatene viser at utviklingen av Jærbanen mellom Sandnes og Stavanger er et godt prosjekt, som vil gi Nord-Jæren et miljøvennlig, sikkert og konkurransedyktig transporttilbud.

Det er svært små forskjeller på samfunnsøkonomien for de ulike alternativene. Den klare forskjellen mellom alternativene ligger på trafikkøkning, med alternativ 3 og 4 som de beste alternativene.

Utbygging av et sammenhengende dobbeltspor gir en framtidsrettet bane, der det senere ikke vil være behov for større anleggsarbeider, med de driftsforstyrrelsene det medfører.

*Jernbaneverket Region Sør anbefaler at det bygges dobbeltspor mellom Sandnes og Stavanger etter alternativ 1. Dersom bybane Lura-Gausel/Hinna-Hillevåg blir realisert vil Jernbaneverket Region Sør anbefale alternativ 4, uten dobbeltspor Lura – Gausel i første fase. Sammenhengende dobbeltspor kan bli aktuelt på noe lengre sikt.*



# 1 BAKGRUNN, FORUTSETNINGER OG MÅL

## 1.1 HISTORIKK

Sørlandsbanen i hele sin lengde fra Oslo til Stavanger ble fullført i 1944. Strekningen Sandnes – Stavanger, som er en del av Jærbanen (Egersund-Stavanger), ble imidlertid utbygd så langt tilbake som i 1878, da som smalsporet bane. Dagens trasé er fra begynnelsen av 1950-årene.

I 1992 ble det introdusert et nytt lokaltogtilbud på Jærbanen (Egersund-Stavanger). Tilbudet ble meget godt mottatt i markedet. Fra 1991 og fram til i dag er trafikken på denne banen over tredoblet.

NSB gjennomførte i 1993 en utredning av flere alternative traséer for dobbeltspor mellom Sandnes og Stavanger. Alternativene var dobbeltspor langs eksisterende trasé, og flere nye traséer via Forus-området. Pga. av høye kostnader ble de nye traséene via Forus-området lagt bort, og det ble anbefalt å gå videre med dobbeltspor langs eksisterende trasé.

## 1.2 BAKGRUNN FOR PÅGÅENDE PLANARBEID

Nord-Jæren er en region med betydelig vekst i befolkning og næringsaktivitet, og med tilhørende økning i transportbehovet. Det forventes at trafikkveksten i perioden 2002 - 2011 vil være høyere enn for landsgjennomsnittet. Det er knapphet på arealer for videre byutvikling i regionen, og den sterke befolkningsveksten kombinert med økt transportbehov er en stor utfordring. Med en forventet trafikkvekst i årene framover, uten at det blir vesentlige flere som reiser kollektivt, vil medføre store framkommelighetsproblemer på Nord-Jæren. En videre utbygging av vegnettet er vanskelig ettersom vegkorridorene tildels er gjenbygd.

“Transportplan for Nord-Jæren 1998-2007 handlingsplan” beskriver følgende hovedutfordringer:

- Å forsøke å redusere veksten i biltrafikken ved å stimulere til at en større andel av transportbehovet løses ved kollektiv- og gang-/sykkeltrafikk.
- Å redusere eksisterende miljøproblemer knyttet til biltrafikken.

For å kunne legge til rette for økt kollektivtrafikk, er ett av virkemidlene i handlingsplanen å overføre trafikk fra veg til jernbane. For å gjøre toget mer konkurransedyktig er det nødvendig med økt frekvens og utvidet stoppmønster. Dette vil ikke være mulig med dagens infrastruktur.

## 1.3 SITUASJONSBEKRIVELSE

Dagens Jærbane er enkeltsporet, med mange korte kryssingsspor. Mellom Sandnes og Stavanger kjøres det lokaltog med ½-times frekvens, samt gods-, region- og fjerntog. I 1997 reiste det ca. 2,2 millioner passasjerer med Jærbanen. I tillegg var det ca. 350.000 av- og påstigende passasjerer på stasjonene Stavanger og Sandnes for fjern- og regiontog. Selv med forholdsvis høye trafikk tall, har jernbanen i dag en markedsandel på under 1 % på all trafikk internt mellom Sandnes og Stavanger. Sammenlignes trafikken på E39/Rv44 og jernbane i et snitt mellom Sandnes og Stavanger, har jernbanen en markedsandel på ca. 7 % (55.000 ÅDT \* 1,1 personer i bil og 4500 personer på tog). Mellom Egersund/Sør Jæren – Nord Jæren har jernbanen en markedsandel på 30-50 % av arbeidsreisene (kilde: trafikktelegninger NSB).

### Trasé

Geometrien på banen tillater hastigheter på mellom 95 - 130 km/t med konvensjonelt materiell, og 115 - 130 km/t for krengetog. Det tekniske anlegget begrenser hastigheter over 130 km/t. Jernbanenettet på strekningen er generelt foreldet, og de tekniske anleggene har passert den tekniske/økonomiske levealderen. Både skinner, sviller og det elektrotekniske anlegget er ca. 40 år gamle og må uansett skiftes ut. Dagens tilstand på banen gjør at det ikke er mulig med kortere reisetid og økt frekvens, og det er i liten grad mulig med flere stoppesteder. For å legge til rette for økt frekvens, redusert reisetid og utvidet stoppmønster på Nord-Jæren, er det nødvendig å utvide banen til dobbeltspor mellom Sandnes og Stavanger.

### Kontaktledning

Sandnes stasjon ble i perioden 1996-97 ombygget til system 35 frem til innkjør B. Det ble montert nye master og nye åk. Videre frem til Stavanger er kl-anlegget utført etter tabell 54 med unntak av Hinna. Hinna ble i perioden 1995-96 ombygget til kryssingsspor med system 20 B over en strekning på ca. 1100 m. Det ble montert nye master og nye åk.

Tabell 54-anlegget ble ferdig bygget i 1956. Det er benyttet tremaster og betongmaster. Åkene er av betong. Det er ikke montert returledning på strekningen. Maks toghastighet for tabell 54 er ca. 130 km/h.

Den teknisk levetiden for kontaktledningsanlegg utført etter tabell 54 er estimert til 50 år. Tatt i betraktning at strekningen er værhard, og at kl-anlegget er utsatt for saltholdig luft, er kl-anlegget mellom Sandnes og Stavanger modent for utskiftning.

### Lavspenning

Dagens lavspenningsanlegg langs sporet innbefatter i hovedsak sporvekselvarme for alle sporveksler i hovedspor, plattformbelysning, tomtebelysning, installasjoner i el-tekniske hus og kiosker langs sporet, reservestrømsanlegg til sikringsanleggene og strømforsyning til kontaktledningsbryterne.

### Signal

Eksisterende anlegg ble bygd i perioden 1955-1963 og er av typen eldre NSI-EB og NSI-63. Releanleggene gjennomgikk store endringer i forbindelse med innføring av linjeblokk og CTC, noe som gjorde at relerommene tildels ble trange og overfylte. Det er ikke tilrådelig å gjøre endringer i så gamle anlegg da skjøre kabler m.v. kan medføre funksjonsfeil.

Sandnes st. må betraktes som gammel og lite oppdatert stasjon mht. sikringsanlegget. På Hinna ble det i årene 1994 og 1995 gjort endringer på det utvendige sikringsanlegget i forbindelse med kryssingssporforlengelse.

ATS ble satt i drift i 1986. Dagens tekniske beskrivelse for det samme anlegget er *delvis utrustet ATC*.

### Tele

Telekablene ligger for det meste nedgravd langs Rv44, det vil si utenfor jernbanens grunn. Langs sporet ligger det nedgravd en 8 par langlinjekabel for blokkstyring, blokkindikering, togtelefon, m.v. Fiberkabel tilhørende Bane Tele ligger langs eksisterende spor.

Togradio og vedlikeholdsradio er bygget ut på strekningen. Det er i dag høyttalertjeneste på Sandnes, Mariero og Stavanger, og ur på Sandnes. Ingen av stasjonene eller holdeplassene er utstyrt med toganvisertavler.

## Holdeplasser

Mariero, ved km 594.8, er i dag eneste holdeplass mellom Sandnes og Kvaleberg. Adkomst til togene skjer fra sideplattform med lengde ca. 90 meter og bredde 2-3 meter. Plattformen ligger mellom nedlagt sidespor og hovedspor. Adkomst til plattform skjer over nedlagt sidespor. Det er mulighet for oppstilling av ca. 10-15 biler i tilknytning til holdeplassen. Holdeplassen er videre utstyrt med leskur, sykkelstativ og belysningsanlegg.

## Konstruksjoner

Det er følgende konstruksjoner (under- og overganger) på strekningen Sandnes – Kvaleberg, km 584.159-596.099. Det vises for øvrig til egne delrapport konstruksjoner.

| Navn                                     | Km      | Byggeår |
|--|---------|---------|
| Undergang ved Gandsgate                  | 584.527 | 1955    |
| Undergang ved Langgaten                  | 584.562 | 1955    |
| Undergang ved Tronesveien                | 584.932 | 1955    |
| Undergang ved Austråt                    | 585.105 | 1955    |
| Undergang ved Snorresgate                | 585.332 | 1950    |
| Undergang ved Lura                       | 585.869 | 1950    |
| Overgangsbru ved Somanes                 | 586.207 | 1942    |
| Undergang ved Lurahammaren               | 586.970 | 1946    |
| Undergang ved Ripsbærstraen              | 587.565 | 1992    |
| Undergang ved Stokkestøa                 | 587.915 | 1992    |
| Undergang ved Forus                      | 588.524 | 1952    |
| Undergang f. Forusskogen                 | 588.725 | 1955    |
| Undergang                                | 589.652 | 1948    |
| Undergang f. Gauselgeilen                | 590.326 | 1949    |
| Undergang f. Gauselstraen                | 590.809 | 1951    |
| Overgangsbru for Gauselvågen ved Boganes | 591.200 | 1943    |
| Undergang f. Jåttåvågen                  | 591.575 | 1952    |
| Undergang ved Hinnavågen                 | 592.749 | 1943    |
| Undergang ved Hindal                     | 593.121 | 1942    |
| Overgangsbru ved Vaulen                  | 593.324 | 1942    |
| Undergang ved Lyngnes                    | 593.946 | 1956    |
| Undergang ved Mariero                    | 594.715 | 1949    |

Tabell 1: Oversikt over konstruksjoner i planområdet.

De fleste konstruksjonene er ca. 50 år gamle. Normalt vil underbygningen være relativ robust mot nedbrytning, og det er rimelig å anta minimum 50 års restlevetid på konstruksjonene. Dette forutsetter periodisk vedlikehold.

## Støy

Det er beregnet at dagens situasjon gir 340 boliger med et ekvivalent lydnivå på 55-60 dBA og 360 boliger med ekvivalent lydnivå over 60 dBA.

## 1.4 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

De overordnede politiske mål om en konkurransedyktig jernbane og overføring av trafikk fra veg til mer miljøvennlige transportmidler er en vesentlig begrunnelse for tiltaket.

Med samme utnyttelsesgrad av enkeltspor og dobbeltspor, vil kapasiteten femdobles. I tillegg vil økt kapasitet gi mulighet for utvidet stoppmønster. Dette gir mulighet til å overføre betyde-

lig trafikk fra veg til jernbane. En avlastning av vegsystemet gir økt framkommelighet for nyttetransporten og næringslivet, økt sikkerhet og redusert miljøbelastning. Utbyggingen vil også kunne danne grunnlaget for en videre utvikling av jernbanenettet og bybaner på Nord-Jæren. Uten dobbeltspor mellom Sandnes og Stavanger vil jernbanen ikke i særlig grad kunne bidra til å dekke det forventede veksten i transportbehovet på Nord-Jæren.

## 1.5 PLANPROSESSEN

Melding etter Plan- og bygningslovens §33-3 med forslag til utredningsprogram fase 2, datert februar 1999, ble lagt ut til offentlig ettersyn i perioden februar 1999 til april 1999. I alt 25 merknader kom inn, og danner grunnlag for utredningsprogrammet som ble vedtatt av Jernbanedirektøren den 15. oktober 1999.

Videre er det i samarbeid med de berørte kommuner under utarbeidelse kommunedelplaner for traséen. Konsekvensutredningene og kommunedelplanene er planlagt lagt ut til offentlig ettersyn i løpet av vinteren 2000. Når kommunedelplanene er vedtatt utarbeider Jernbaneverket Region Sør endelig hovedplan.

### Milepæler

Jernbaneverket har følgende milepæler for hovedplanfasen, inkl. konsekvensutredning:

- Utredningsprogram godkjent oktober 1999.
- Høring og offentlige ettersyn av konsekvensutredning vinteren 2000.
- Godkjenning av konsekvensutredning våren/sommeren 2000.
- Kommunedelplanvedtak sommeren 2000.
- Endelig hovedplan desember 2000.

## 1.6 FORHOLD TIL ANDRE PLANER OG TILTAK

### Fylkesdelplan for jernbane

Fylkeskommunen, i samarbeid med aktuelle aktører, utarbeider en samlet plan for jernbane i Rogaland. Den har som siktemål å samordne planer og tiltak utarbeidet av ulike forvaltningsnivåer og sektorinteresser. Den skal sikre best mulige helhetsløsninger utfra overordnede målsetninger, bl.a. nedfelt i Fylkesplan for Rogaland 1996-1999 og Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging. Aktuelle tema er banetiltak, godsterminaler, stasjoner/holdeplasser, ulykker, materiell, rutetilbud, takstsystem og arealbruk.

Planen skal beskrive et investeringsbehov og utarbeide et finansieringsopplegg knyttet til de ulike tiltaksområdene. Planen vil være ferdig i løpet av første halvår 2000.

### Fylkesdelplan for arealplanlegging og langsiktig byutvikling på Jæren

Arbeidet med en fylkesdelplan for arealplanlegging og langsiktig byutvikling på Jæren er i gang og skal pågå fram til midten av år 2000. Området er i sterk vekst og utfordringene står i kø når det skal skaffes framtidige innbyggere boarealer, arbeidsplasser, tilstrekkelig friluftsgo og rekreasjonsområder og kommunikasjon. Arealmessig er området svært konfliktfylt. Derfor vil man i planarbeidet styrke sentrene, bl.a. ved å styrke kollektivtrafikken til sentrene og utvikle trafikale knutepunkt. Dobbeltspor Sandnes - Stavanger inngår som en del av vurderingen av et nytt banetilbud.

Utbygging langs Jærbanen vil ha avgjørende betydning for framtidig trafikkgrunnlag på jernbane, og legge til rette for overføring fra veg til bane.

### Kommuneplan i Sandnes

For å legge grunnlaget for revisjon av kommuneplanen, pågår det utredningsarbeid omkring utbyggingsretninger og arealbehov fram til år 2040. Arbeidet baseres på en årlig befolkningsvekst på 1,5% og et totalt arealbehov på 17 km<sup>2</sup>. Utbygging av de nærmeste områdene øst for byen (mot Lusivassdraget) og videre utbygging av båndbyen langs Jærbanen, ansees for å være de mest aktuelle av de 5 utviklingsalternativene som er vurdert. I tillegg til dobbeltspor på Jærbanen, er det ønskelig å vurdere nye bybanestrekninger gjennom eksisterende tettsted på Lura/Forus (langs eksisterende Rv44), mot Ålgård og nye utbyggingsområder mot øst. Økt utnyttning og bruksendring blir viktige spørsmål i nærområdene til stoppesteder langs framtidig dobbeltspor/bybane.

Utbygging av båndbyen langs jernbanen i Sandnes kommune vil ha avgjørende betydning for framtidig trafikkgrunnlag.

### Kommuneplan i Stavanger

Stavanger har knapphet på arealer. Kommuneplanens arealdel forutsetter derfor optimal utnyttelse av den utbygde byen. Det satses på fortetting langs hovedkollektivakser og høy boligtetthet kombinert med arbeidsintensiv virksomhet i og nær sentre. Planen definerer en senterstruktur med klare tyngdepunkt i bybåndet. Det gjelder Gauselsenteret, Hinnakrossen, Mariero, Hillevåg Torg og Sentrum. Fire byfornyelsesområder er prioritert; Storhaug næringsområde, Paradis, Hillevåg øst og Jåttåvågen. Tre av disse ligger i bybåndet og forutsettes å få en høy utnyttelse og variert bymessig bruk, bl.a. en betydelig boligandel. Stavanger legger til rette for en vekst på 1 % pr år og 7500 nye boliger i kommende 12 års periode.

Utbygging etter kommuneplanen vil ha avgjørende betydning for framtidig trafikkgrunnlag på Jærbanen.

### Utredning om bybane på Nord-Jæren

Jærbanen er utgangspunkt for hele prosjektet. I første fase vurderes dobbeltsporparseller mellom Sandnes og Stavanger som meste aktuelt, for å øke frekvensen og antall stopp (flatedekning). I tilknytning til Jærbanen kan det være aktuelt med flere bybanetraséer for å øke flatedekningen ytterligere. Figuren viser alternativer via Forus med påkopling på Jærbanen i Lura og Gausel. Tilsvarende er det et alternativ mellom Hinna og Paradis, langs Rv44. I Stavanger kan Fiskepiren knyttes til Jærbanen ved å legge en bybanetrasé fra Stavanger stasjon.

I et lengre tidsperspektiv kan det være aktuelt med bybane ut mot Stavanger lufthavn Sola, via Forus. Denne traséen kan bygges i ett eller to byggetrinn. Første byggetrinn kan være til Forus, med en senere forlengelse til Stavanger lufthavn Sola. Utbygging av bybane til Sola betinger en tett arealutvikling langs banen.



Banen kan også på sikt forlenges videre sørover, ved å bruke deler av Ålgårdbanen, og knytte Ålgårdbanen og Jærbanen sammen ved Øksnevadporten med bybane. Dette betinger utvikling av en ny bydel på Orstad.

Anbefalingen fra utredningen er at alle bybanetraséene bør planlegges videre. Det skal i det videre gjennomføres konsekvensutredning og reguleringsplaner. Nødvendig dobbeltspor mellom Sandnes og Stavanger er Sandnes - Lura og Gausel - Stavanger.

Det er gjennomført er grov kostnadsvurdering av bybanetraséene:

|                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Stavanger st - Fiskepiren:          | 70 mill.kr.          |
| Hillevåg - Rv44 - Hinna/Jåttåvågen: | 370 mill.kr.         |
| Gausel - Lura:                      | 280 mill.kr.         |
| Forus - Sola:                       | 410 mill.kr.         |
| Ganddal - Orstad:                   | 220 mill.kr.         |
| <b>SUM:</b>                         | <b>1350 mill.kr.</b> |

Videre er det beregnet samfunnsøkonomi for både dobbeltspor og bybane, og den viser at netto nytte er ca. 0.

### **Ny godsterminal på Nord-Jæren**

Driften av dagens godsterminaler i Stavanger og Sandnes er uhensiktsmessig med en deling av aktiviteten mellom to steder. Utforming av terminalene gir en lite rasjonell drift, pga. korte togspor. Dette medfører stor skifteaktivitet for å kunne laste og losse lange gjennomgående godstog Oslo-Kristiansand-Stavanger. Det er lite rom for å utvide terminalene. Terminalene medfører også store miljøbelastninger for omgivelsene, hovedsakelig i form av støy.

Jernbaneverket har planlagt å flytte godsterminalen til sør for Ganddal. Prosjektet vil gi rom for en vesentlig reduksjon av driftskostnadene for togoperatørene. Nedlegging av godsterminalene i Stavanger og Sandnes vil gi rom for byutvikling av disse områdene. Dette er spesielt viktig for Stavanger, som har knapphet på areal.

Mulig utbyggingsperiode er 2000 - 2003. Utvikling av dobbeltspor Sandnes - Stavanger forutsetter at de eksisterende godsterminalene blir nedlagt.

Dersom godsterminalene skal opprettholdes, vil kostnadene til bl.a. signalanlegg for dobbeltsporet øke vesentlig, kapasiteten blir dårligere og trafikkgrunnlaget blir mindre.

### **Rv44 Stangeland-Skjæveland**

Det pågår reguleringsplanarbeidet for ny veg mellom Stangeland og Skjæveland, slik at gjennomgangstrafikk flyttes ut av Ganddal sentrum. Prosjektet ligger ikke innenfor rammene i NVVP 1998-2007, men med vedtatt bompengefinansiering på Nord-Jæren vil denne kunne bygges ut i perioden 2002-2005.

Sandnes kommune har satt som krav at denne vegen skal bygges, for å kunne etablere ny godsterminal på Ganddal.

### **Rv44 Strandgata/Norestraen**

Det er vedtatt en reguleringsplan med kombinert veg/jernbane i Strandgata/Norestraen (Sandnes sentrum). Løsningen er å legge vegen i kulvert under dagens jernbane. Med veg under jernbanetraséen vil det også være plass til dobbeltspor. Prosjektet er foreslått bompengefinansiering med en mulig utbygging i perioden 2007-2009.

Kulverten må etableres før eller samtidig med utbygging av dobbeltsporet.

## 1.7 MÅLSETTINGER

Dobbeltsporet mellom Sandnes og Stavanger skal oppfylle mange mål. I planarbeidet søkes det etter løsninger som i størst mulig grad oppfyller målene nevnt nedenfor og målene som inngår under hvert tema i utredningsprogrammet. Grad av måloppnåelse vil benyttes i drøfting og anbefaling av alternativ.

### 1.7.1 OVERORDNEDE POLITISKE MÅL

#### Samferdselspolitiske mål

Samferdselspolitikken skal sikre god framkommelighet og lavest mulig transportkostnader i alle deler av landet. Samtidig skal hensynet til et godt miljø og høy sikkerhet bli ivaretatt. (St meld nr 32 (95-96) Om grunnlaget for samferdselspolitikken).

Det er et mål at jernbanen skal kunne styrke sin stilling der den har klare trafikale og miljømessige fortrinn i forhold til vegtransport, og der det er potensial for å overføre trafikk fra veg til jernbane. (St meld nr 36 (96-97) Om avveininger, prioriteringer og planrammer for transportsektorene 1998-2007).

I Norsk jernbaneplan står det at det først og fremst skal satses på å utvikle

- nærtrafikknett i og omkring Oslo, **Stavanger**, Bergen og Trondheim.
- Sørlands-, Bergens- og Dovrebanen
- spor- og terminalkapasitet i godstransporten
- transportstandard på det eksisterende jernbanenettet

Togtrafikk skal drives mest mulig kostnadseffektivt slik at Statens kjøp av transporttjenester på jernbane skjer til lavest mulig kostnad. (St meld nr 39 (96-97) Norsk jernbaneplan 1998-2007).

Arealbruk og transportsystem skal utvikles slik at de fremmer samfunnsøkonomisk effektiv ressursutnyttelse, med miljømessig gode løsninger, trygge lokalsamfunn og bomiljø, god trafikksikkerhet og effektiv trafikkavvikling. Det skal legges til grunn et langsiktig, bærekraftig perspektiv i planleggingen. Det skal legges vekt på å oppnå gode regionale helhetsløsninger på tvers av kommunegrensene. (Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging (RPR for ATP)).

#### Miljømål

I Langtidsprogrammet 1998-2001 framgår det at fundamentet for politikken er den samlede verdiskapning innenfor et økologisk bærekraftig samfunn. Miljø- og naturressursene må forvaltes innenfor naturens tålegrense. En offensiv miljøpolitikk må bygge på «føre-var-prinsippet». For å begrense miljøbelastningene fra samferdselssektoren må det innenfor en helhetlig samferdselsplanlegging legges til rette for mer miljøvennlige transportformer samtidig som en effektiv ressursbruk fremmes. (St meld nr 4 (96-97) Langtidsprogrammet 1998-2001).

I arealpolitikken legges det økt vekt på biologisk mangfold, utbyggingspolitikk/transportsystem, jordvern, estetikk/landskapsbilde og hensynet til funksjonshemmede. (St meld nr 29 (96-97) Regional planlegging og arealpolitikk).

Det er et mål å bevare det biologiske mangfoldet og sikre dets fortsatte utviklingsmuligheter. Utslipp og bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier skal ikke føre til helseskade eller skader på naturens evne til produksjon og selvfornyelse. I den nasjonale klimapolitikken er det et

mål å dempe veksten i energibruken. (St meld nr 58 (96-97) Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling).

## 1.7.2 MÅL FOR DOBBELTSPORET

Jernbaneverket har følgende mål for prosjektet:

### Mål for reisende

- Økt frekvens og kapasitet, og redusert reisetid på Jærbanen
- Raskt, pålitelig og forutsigbart kollektivtilbud

### Mål for samfunnet

- God tilgjengelighet til sentrum med mindre arealkrevende transportform enn privatbiler
- Redusert luftforurensning, energiforbruk og ulykker som følge av overføring av trafikk fra privatbil til kollektivtransport
- Minst mulig negativ belastning av miljø og omgivelser banen går gjennom
- Bedre framkommelighet på vegnettet
- Gunstig samfunnsøkonomi

### Mål for togoperatør

- Økt kapasitet på jernbanen
- Økt konkurransekraft
- Økt markedsandel for togtransport
- Bedre bedriftsøkonomien for togtransport

## 1.8 FUNKSJONSKRAV

### Punktlighet og tilgjengelighet

Jærbanen har i dag bedre punktlighet enn øvrige baner i landet. I 1997 var 93% av persontogene i rute og i 1998 var 91% av persontogene i rute (mindre enn 3 minutter forsinket).

Mål til punktlighet er at 98 % av lokaltogene skal være mindre enn 3 minutter forsinket, og 98 % av fjerntogene skal være mindre enn 5 minutter forsinket ved endestasjonen.

### Kapasitet

Dobbeltsporet dimensjoneres for 20 tog/time (sum begge retninger) med lik hastighet. Dvs. en togfølgetid på maksimalt 6 minutter. Kapasiteten vil bli redusert når en har blandet trafikk. Den forventede togtettheten vil ligge i intervallet 10-12 tog/time (sum begge retninger).

### Hastighet

Dagens hastighet for konvensjonelt materiell på 95 - 130 km/t beholdes uendret.



### **Planfrie kryssinger**

Alle vegkryssinger på dobbeltsporet skal være planfrie. Det kan være sikrede planoverganger, med helbomanlegg på enkeltsporede strekninger for hastigheter inntil 130 km/h. Ved hastigheter over 130 km/h skal det ikke være planoverganger.

### **Profil**

Minste tverrsnitt skal tilfredsstillende UIC-GC, jfr. regelverket JD 520 "Underbygning- regler for prosjektering og bygging".

## **1.9 DIMENSJONERINGSKRITERIER**

For planleggingen/utbyggingen av de ulike anleggene er Jernbaneverkets tekniske regelverk for eksisterende baner lagt til grunn. Regelverket omfatter regler for traséring, over- og underbygning, kontaktledningsanlegg, signalanlegg og regler for teleanlegg. I tillegg til Jernbaneverkets regelverk gjelder alle generelle offentlige forskrifter for elektrotekniske anlegg. Det er utarbeidet et nytt regelverk JD 510 for felles elektro som gjelder fra 01.07.99.

### **Trasé**

Eksisterende trasé benyttes på hele dobbeltsporstrekningen. Sporene skal tilrettelegges for krengetog ved å fjerne korte rettlinjier og kurveelement. Maksimal hastighet er 130 km/t.

Det legges opp til å beholde tverrprofilen for eksisterende spor, mens det nye 2.sporet bygges etter normalprofil i Teknisk regelverk.

### **Underbygning**

Grunnleggende for dimensjonering av underbygningen vil være de krav som settes til skinnegangens jevnhet og stabilitet, relatert til trafikksikkerhet, komfort og vedlikehold. For dette prosjekt vil all dimensjonering av underbygningen skje etter standardklasse "klasse 1". (Jmf. JD 520 "Underbygning- Regler for prosjektering").

Dimensjonerende frostmengde er  $F_{100}$ , dvs. at frostmengden antas overskredet én gang i hvert 100 år. Dimensjonerende frostmengde er 7000 h°C for Sandnes og Stavanger kommune. En underbygningstykkelse på 0,7 m vil tilfredsstillende krav til frostsikring og trykkfordeling. Forsterkningslaget bygges opp av velgradert steinmateriale (0-300). Øverste 0,1 m består av et avrettingslag av pukk (20-70).

Fjellskjæringer vil normalt ha en helning på 10:1 og jordskjæring 1:2. Tilsvarende vil normal fyllingshelning være 1:1,5. Enkelte steder vil det på grunn av dårlige masser bli nødvendig med slakere jordskjæringer og fyllinger. I fjellskjæringer dypsprenges det til en dybde på 0,7 m, og det tas ut fra fjellskråningens høyde og skråningshelning hensyn til fanggrøft for steinsprang.

### **Bruer**

For bruer gjelder Jernbaneverkets regelverk JD 525 "Bruer - Regler for prosjektering og bygging", og for overbygning på bruer JD 530 "Overbygning regler for prosjektering".

For bruer som krysser over hovedspor vises til det fri rom ved hovedspor og tverrsnitt UIC-GC. Tverrsnitt UIC-GC ivaretar ikke kontaktledningens byggehøyde og isolasjonshøyde. Dette er ivaretatt i Jernbaneverkets regelverk JD 520 "Underbygning - Regler for prosjektering og bygging".

## Overbygning

Dobbeltsporanlegget er forutsatt bygd ut etter overbygningsklasse C. Maksimalt tillatt hastighet 160 km/t for persontog og 100 km/t for godstog. Maks. tillatt aksellast 18 tonn for persontog og 22,5 tonn for godstog.

Det er forutsatt benyttet skinneprofil S54 og betongsviller type JBV 97. 3 typer sporveksler er vurdert, 1:9, 1:12 og 1:14. Sporveksel 1:14 har 3 drivmaskiner og 1:12/1:9 har 2 drivmaskiner.

| Stigning | Radius (m) | Avvikshastighet | Byggelengde (m) |
|----------|------------|-----------------|-----------------|
| 1:9      | 300        | 50 km/t         | 33,2            |
| 1:12     | 500        | 65 km/t         | 41,6            |
| 1:14     | 760        | 80 km/t         | 54,2            |

Tabell 2: Sporvekseltyper.

Sporvekslene bør ligge på rettlinje. Lengden på rettlinjen må minst være byggelengden til sporvekselen pluss 30 m da det skal være minst 15 m fra overgangskurver til sporveksel.

Ved dobbeltspor vil stor avvikshastighet være en fordel for kapasitet og driftsopplegg. Sporveksler med stor avvikshastighet gir større fleksibilitet ved bruk i overkjøringsløyper.

I utgangspunktet er det lagt til grunn 1:14 sporveksel for alle overkjøringsløyper der det er plass til så stor sporveksel. Ved stasjoner tilpasses sporveksel til forventet hastighet. 1:9 sporveksel brukes til sidespor.

## Gjerder

Formålet med gjerder er å legge forholdene til rette for en sikker og ulykkesfri togframføring.

Det er behov for inngjerding av jernbanespor på begge sider i forbindelse med tett bebyggelse (på strekninger uten støyskjerm). Ut fra dette legges det til grunn sikkerhetsgjerde langs hele banen, der det ikke er støyskjerm. Gjerdehøyde er 1,5 - 2,0 m. Gjerder (type og høyde) bør vurderes i forhold til sikkerhet, omgivelser (visuelt miljø) og i forhold til kostnader og nytte.

Mest vanlig type gjerde brukt i Jernbaneverket er 1,7 m høyt flettverksgjerde med stolpeavstand ca. 3 m. Det er brukt en enkel tråd (ikke piggråd) i høyde 5-10 cm på toppen av gjerdet.

Gjerder må monteres utenfor minste tverrsnitt og avstanden fra spormidtd bør være minst 5 m (dette gjelder avstand fra den delen av gjerdet som kommer nærmest sporet). Hvis avstanden er mindre enn 5 m må gjerder jordes. Det skal være sikkerhetsavstand mellom gjerder og strømførende elementer på min. 1,5 m.

## Holdeplasser/plattformer

Fortrinnsvis bør spor mot plattformer være rettlinjet, men for enkelte holdeplasser har det vært nødvendig å legge sporet i kurve gjennom holdeplassen. For spor til plattform gjelder det at sporets overhøyde ikke skal overstige 80 mm. Sporene mot plattform skal ikke ha større stigning/fall enn maksimalt 5 ‰. På stasjonsområder er normale krav 2 ‰ og minste krav 5 ‰.

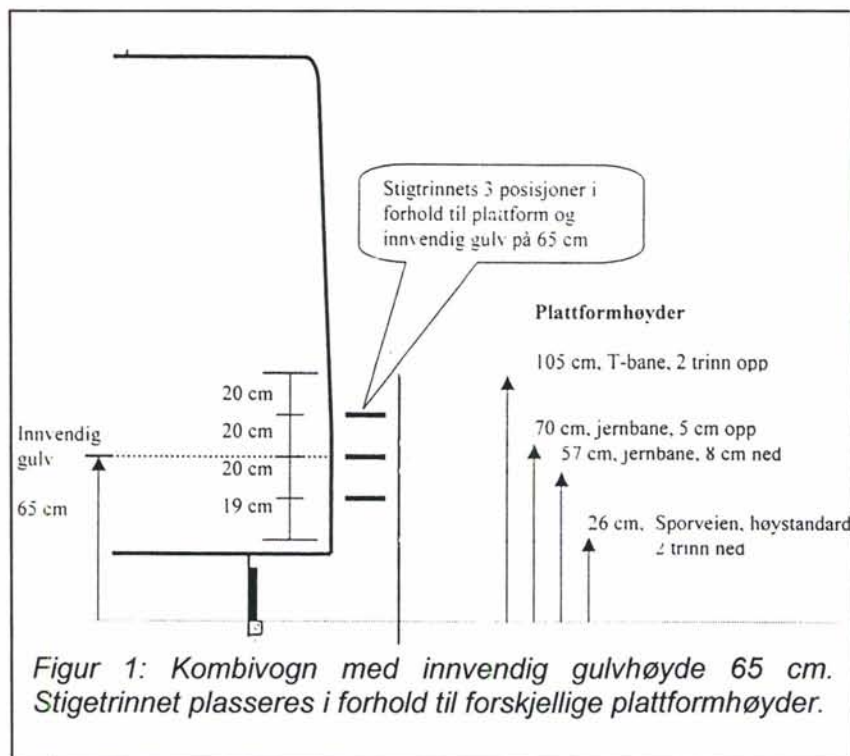
Det er forutsatt mellomplattform/sideplattformer og planskilt adkomst til plattformene. Ramper, underganger eller overgangsbruer skal anlegges slik at tilgjengeligheten for bevegelsehemmede er tilfredsstillende. Holdeplassen skal videre utstyres med enkle leskur, infotavler og høytaleranlegg. For øvrig vises til eget kapittel om holdeplasser og til "Delrapport elektroanlegg for dobbeltspor Sandnes - Stavanger".

Holdeplassene, som skal trafikkeres med jernbanemateriell, dimensjoneres for betjening av dobbelt motorvognsett av type BM72, dvs. en lengde på min. ca. 170 meter. Nye motorvognsett settes sannsynligvis i drift i år 2002. For de andre stoppene som betjenes med kombimateriell ("trikk") brukes det en plattformlengde på 100 meter. Dette gir mulighet å trafikkeres med ett BM72 (85 meter) og to kombimateriell (2 \* 40 meter).

For plattformbreddene er det lagt til grunn min. 8 meter for mellomplattform og min. 3,5 meter for sideplattform. Tabellen nedenfor viser beregningen av plattformbredder.

|   | Mellomplattform | Sideplattform |
|---|-----------------|---------------|
| Sikkerhetssone (< 140 km/t)                                 | 2 * 1,0 m       | 1,0 m         |
| Rampe/trapp   | 3,0 m           |               |
| Avstand fra sikkerhetssone innerkant til trappekonstruksjon | 2 * 1,5 m       |               |
| Gangplass reisende  |                 | 2,0 m         |
| Øvrige plass reisende (n<100)                               |                 | 0,5 m         |
| <b>SUM</b>  | <b>8,0 m</b>    | <b>3,5 m</b>  |

Tabell 3: Beregning av plattformbredder.



I "Kombibane i Oslo og Akershus (januar 1999)" er det drøftet problemstillingen med ulike gulvhøyder og plattformhøyder for trikk og jernbane. Aktuelle leverandører har bekreftet at det er mulig med en gulvhøyde i kombimateriellet på 65 cm (se figur). BM72 (nye lokaltog) har gulvhøyde på 750 mm i to av vognene.

En gulvhøyde på 65 cm for kombimateriell kan også tilpasses standard plattformhøyde for trikk på 26 cm, ved hjelp av bevegelig trinn.

I Teknisk regelverk står det at det kan benyttes

høy plattform (700 mm) inntil spor som hovedsakelig benyttes av nærtrafikk. For holdeplasser mellom Sandnes og Stavanger er det bare aktuelt med nærtrafikk.

Plattformene på de nye holdeplassene etableres med høyde 700 mm over skinnetopp, slik at en får mest mulig direkte innstig i de ulike togene. Dette vil gi raskere av- og påstigning, samtidig som det gir bedre tilgjengelighet for handikappede. Det forutsettes at kombimateriellet har bevegelig trinn, slik at plattformhøyde på 26 cm kan etableres ut fra stedlige forhold (bare aktuelt på bybane).

### **Kontaktledning**

Nytt kontaktledningsanlegg dimensjoneres for 130 km/t med to strømvaktakere og for å tåle sterk vind. For eksisterende spor skal demontering av gammelt anlegg og montering av nytt utføres slik at anlegget er kjørbart etter hver disponering.

### **Lavspennig**

Ved prosjektering av sporvekselvarmeanleggene skal energiøkonomisering vektlegges.

### **Signal**

For kostnadsberegningen er det lagt til grunn EBILOCK-950 som sikringsanlegg, og Siemens skjøteløse sporfelt. Strekningen bygges ut med fullt utrustet ATC. Sikringsanlegget dimensjoneres for 130 km/t. Gjennomsnittshastighetene vil være ca. 70 km/t for lokaltog, ca. 100 km/t for fjerntog og 50-60 km/t for kombimateriell (mange stopp).

Det forutsettes videre at nytt fjernstyringsanlegg er på plass før utskifting av sikringsanlegg. Bygging av nytt anlegg og demontering av gammelt skal gjøres på en slik måte at minimum et spor skal være i drift. Det må påregnes at banen må stenges i kortere perioder.

### **Tele**

Samtlige eksisterende telekabler må være i bruk helt til omkopling til nytt anlegg kan gjennomføres. Teleanlegget må dimensjoneres med tilstrekkelig sambandskapasitet.

### **Sameksistens av elektroanleggene**

Elektroanleggene planlegges og bygges slik at hvert anlegg hver for seg, og sammen med andre anlegg, fungerer tilfredsstillende under normale forhold i et totalt driftsmiljø. Viktige faktorer i denne forbindelse er jording, induksjon og returstrøm.

Jordingen av elektroanleggene signal, kontaktledning, lavspenning og tele, bør samkjøres i et felles jordingskonsept. Det utarbeides en felles jordingsplan.

Kontaktledningsanlegget forårsaker induksjon og returstrøm i sporet som medfører forstyrrelser i signal- og teleanlegg. For å minimalisere disse ulempene monteres sugetransformatorer og returledning.

Valg av komponenter i signal og teleanlegg gjøres med hensyn til elektromagnetiske forstyrrelser og overspenninger som normalt kan opptre.

### **Ettersyn/drift av ny bane**

For at standarden på de jernbanetekniske anleggene ikke skal forringes, er det nødvendig med ettersyn/drift. Sporet må kunne være tilgjengelig minimum 1,5 - 2 timer sammenhengende uten at kapasiteten påvirkes i løpet av driftsdøgnet.

## 2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

### 2.1 REFERANSEALTERNATIVET



Referansealternativet er definert som dagens bane, med nødvendig oppgradering. Jernbaneverket har i sine beregninger operert med ½-times frekvens Nærbo - Stavanger og 1-times frekvens Egersund - Stavanger. Dette er noe bedre tilbud enn dagens ruteplan. I morgen- og ettermiddagrushet kjøres det innsatstog i tillegg til frekvensen vist på figuren. I trafikkberegningene er dagens Sandnes hl.p. (gamle Sandnes stasjon) flyttet noe lengre sør til Brueland, for å reduseres overlappen med Sandnes S. Mellom Sandnes og Stavanger er stoppestedene Mariero og Hillevåg lagt ned, og det er etablert nye stopp ved Gausel, Jättåvågen og Paradis. Reisetiden er på samme nivå som dagens reisetid.

Det kjøres fjern tog/regiontog mellom Kristiansand og Stavanger med 2-times frekvens. Det er etablert ny godsterminal ved Ganddal, slik at det blir lite godstrafikk mellom Ganddal og Stavanger.

### 2.2 TILTAKET OG UTBYGGINGSALTERNATIVER

I tiltaket inngår dobbeltsporet jernbane med tilhørende tekniske anlegg og koplinger til evt. bybanetraséer på strekningen Sandnes - Kvaleberg.



Holdeplasser for persontrafikk, inkludert adkomst og parkering inngår i tiltaket.

Følgende alternativer er utredet. Teksten i kursiv inngår ikke i tiltaket, men resultatene er hentet fra utredningen om bybane på Nord-Jæren.

- **Alternativ 1**, sammenhengende dobbeltspor Sandnes - Stavanger (Kvaleberg) langs eksisterende trasé.
- **Alternativ 2**, nødvendige dobbeltsporstrekninger langs eksisterende trasé mellom Sandnes og Stavanger (Kvaleberg) kombinert med *bybane på strekningen Lura - Forus - Gausel (langs Rv44)*.
- **Alternativ 3**, nødvendige dobbeltsporstrekninger langs eksisterende trasé mellom Sandnes og Stavanger (Kvaleberg) kombinert med *bybane på strekningen Hinna - Paradis (langs Rv44)*.
- **Alternativ 4**, nødvendige dobbeltsporstrekninger langs eksisterende trasé mellom Sandnes og Stavanger (Kvaleberg) kombinert med *bybane på strekningen Lura - Forus - Gausel (langs Rv44) og Hinna - Paradis (langs Rv44)*.

Samfunnsmessige konsekvenser av bybanetraséene (investeringskostnader, trafikkgrunnlag og samfunnsøkonomi) fra utredningen om bybane er blitt brukt for å sammenligne alternativene.

Alternativene er ikke sammenlignet ut i fra hvilke konsekvenser bybanen har for miljø og naturressurser.

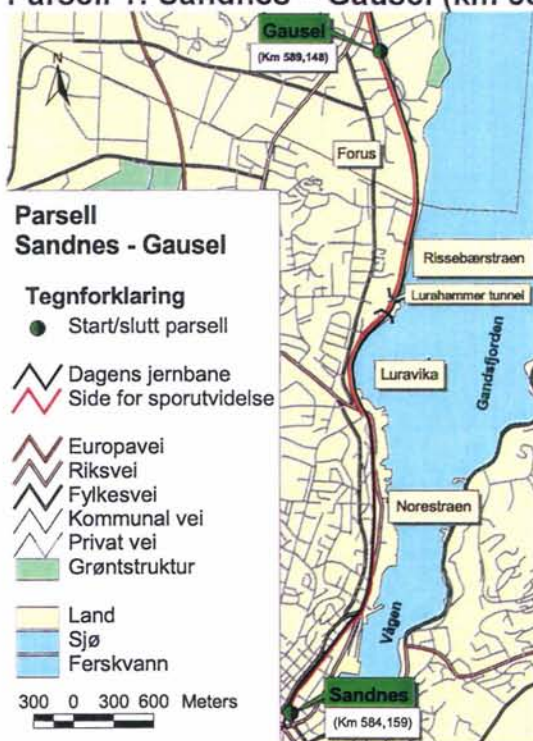
Tettstedsutvikling rundt stasjonene inngår ikke i tiltaket. Konsekvensene for tettstedsutvikling belyses under tema «arealbruk».

## 2.3 TRASÉBESKRIVELSE

Tiltaket vil være å plassere et nytt 2.spor med tilhørende teknisk anlegg ved siden av eksisterende spor mellom Sandnes og Stavanger (Kvaleberg), km 584.159-596.099. Nødvendige koplingspunkt mellom jernbane og bybane inngår i tiltaket. For strekningen Kvaleberg – Stavanger, km. 596.100-598.700 er det en egen hovedplan.

Det er flere steder lagt til rette for dobbeltspor langs eksisterende trasé. Grunnen er delvis ervervet.

### Parsell 1: Sandnes – Gausel (km 584.159 – km 589.148)



Fra Sandnes stasjon bygges det nytt spor på høyre side. Avgrensningssporet til havnen beholdes. Kurven ut av Sandnes stasjon rettes ut (traséen flyttes mot øst), og det legges inn to sporsløyfer på ny rettlinje fra km 584.3 med sporveksl 1:12 R=500. Tre store næringseiendommer mellom eksisterende trasé og havnesporet må innløses (Jernbaneveien 26, 28 og 30). Etter kryssing av Langgaten kommer banen inn i et område hvor eksisterende spor ligger nært bebyggelse. For å få plass til nye kontaktledningsmaster, kabelkanaler og støyskjermer vil en flere steder komme i konflikt med hus og vegger. Det vil bl.a. bli nødvendig å flytte deler av Markveien ved km 584.75-584.85. Dette medfører at 2 hus (Markveien 16 og 20) må innløses for å få plass til veggen.

I Norestraen fra km 584,75 til 585,25 vil eksisterende spor bakes/flyttes opptil 2 m for å spare verneverdig bebyggelse mellom jernbanen og Rv44 (km 585.0). Sporavstaden er her redusert fra

4,7 m til minimum 4,25 m p.g.a. trangt profil. Et verneverdig hus på venstre side må allikevel innløses (Troneveien 7). Mur mot bebyggelse vil bli satt opp.

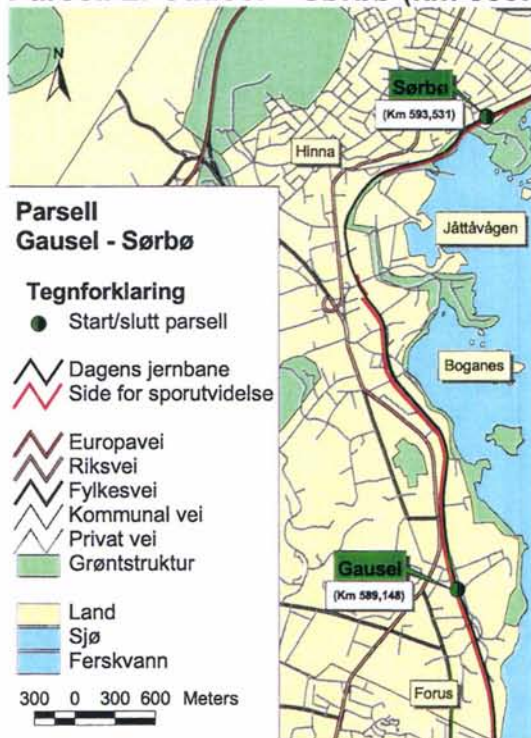
På grunn av utvidelse av profilet vil det bli nødvendig å stenge Viggo Hansteens vei som ligger mot eksisterende bane ved km 585.730. Adkomst til alle hus hvor vegger stenges eller legges om vil bli reetablert. I samme område kan det bygges en sporforbindelse med vekslers 1:12 R=500 (flyttes fra Sandnes st), dersom det blir etablert bybane Lura - Gausel via Forus. En evt. avgrensning er foreslått ved km 585,885. Det må etableres mur mot bybane, da bybanen skal stige til nivå med Rv44-brua over jernbanen.

Fra km 586.0 vil nytt spor ligge på innsiden (venstre side) av eksisterende spor. Det nye sporet vil skifte side over en strekning på 200 meter gjennom en krapp kurve med radius 400 m. Sporet fortsetter med en kontrakurve med radius 400 m i Luravika. Det må settes opp en 135 m lang lav mur mot vegen Lurastø.

Linja går deretter inn i en 120 m lang tunnel gjennom Lurahammaren. Eksisterende tunnel er dimensjonert for to spor slik at det ikke er nødvendig med utvidelse av tunnelen. Sporavstanden må reduseres fra 4,7 m til 4,4 m gjennom tunnelen. Etter tunnelen vil nytt spor på innersiden kreve en utvidelse av eksisterende skjæring som har en høyde på 15-20 meter. Fanggrøften foreslås anlagt med en bredde på 3,0 m og dybde 1,0 m. Dette forutsetter at fjellet sikres permanent på partier høyere enn 10 m. Når sporet har passert Lurahammarn går banen inn i et område med løsmasser. Linja ligger lavt i terrenget og det vil bli løsmasse-skjæringer.

Ved Forus stasjon er det valgt å legge nytt spor på vestsiden av eksisterende spor, mens dagens kryssingsspor ligger på østsiden. Dette har sammenheng med at en slipper å skifte side for det nye sporet to ganger (før og etter kryssingssporet). Deler av stasjonsområdet er utleid fram til 31.12.2002. Videre vil denne sporplasseringen medføre at eksisterende buttspor vil bli fjernet. Eksisterende Forus kryssingsspor kan omgjøres til buttspor med en lengde på 250 m. Avgreningen i nord beholdes men flyttes ut av overgangskurven (nordover). Dette medfører at profilet må utvides, noe som kan medføre at støyskjerm, som er under montering, må flyttes over en kortere strekning. Avgrening ved km 588.85 til industrispor for Sønnichsen A/S og Rogaland Emballasje A/S beholdes. Nytt spor legges på venstre side fram til Gausel.

### Parsell 2: Gausel – Sørbø (km 589.148 – 593.531)



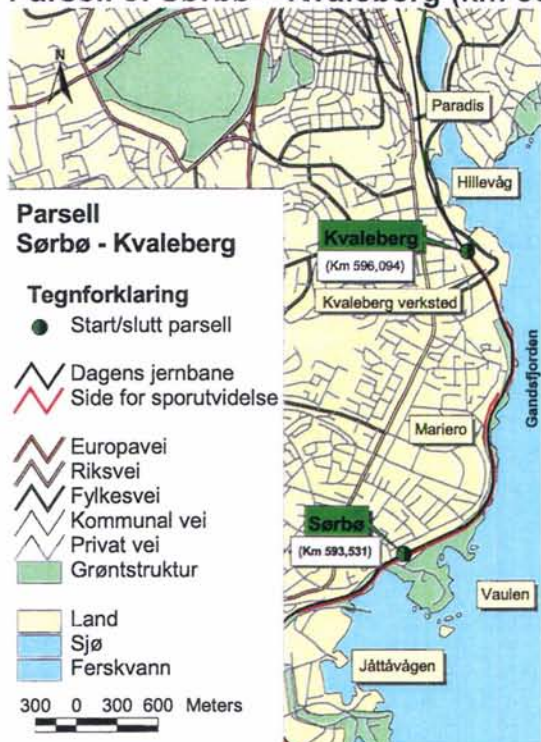
Parsellen starter med en sporsløyfe med veksel 1:14 R=760. Bybanen til Forus/Lura foreslås avgrenset ved km 589.5 med veksel 1:9 R=300. Videre anlegges det en sporsløyfe som sikrer adkomst til høyre spor. Det vil ikke være mulig med større stigning på sporveksler enn 1:9 R=300, p.g.a. korte rettlinjier og flere fastpunkter.

På Gausel anlegges det en holdeplass med 8 m bred midtplattform og adkomst med ramper fra eksisterende undergang ved km 589.655. Gausel holdeplass vil være stoppested for både jernbanen og for en eventuell bybane. P.g.a mellomplattformen vil sporene måtte legges om. Dette medføre at vegen Gauselvågen og tilhørende boligadkomst må legges om over en lengde på 200 m. For å øke kapasiteten på jernbanesporene kan det i framtiden være aktuelt å bygge en egen plattform for bybanen med tilhørende sporarrangement.

Etter Gausel holdeplass går sporene inn i en kurve med radius R=400 m. På rettlinje ved km 590.44 bygges det en sporforbindelse med vekslar 1:14 R=760. Deler av vegen Gauselgeilen på venstre side må stenges og noen boligadkomster må legges om. Banen er kurverik i dette området med to kontrakurver med omtrent 400 m radier. På venstre side ved km 591.050 må en boligveg stenges og ett hus må innløses (Gauselvågen 23). Ny adkomst til nabohuset må etableres. På høyere side, samme sted, må Gauselvågen flyttes mot øst.

Før en kommer fram til Jåttåvågen, vil det nye sporet flyttes over til høyre side. Dette har sammenheng med at eksisterende kryssingsspor beholdes, og at avviksporet ligger på høyre side. Ved kryssing over veggen Jåttåvågen kan det etableres en ny holdeplass med sideplattformer til hvert spor. Adkomst til plattformene vil bli med ramper/trapp fra veggen Jåttåvågen, som krysser under sporene. Fra km 591.6 til km 592.75 beholdes dagen kryssingsspor i Hinna, men veksle i hver ende fjernes. Etter kryssingssporet ligger eksisterende spor i en krapp kurve ( $R=380$  m) med en høy skjæring på innsiden. Det foreslås å flytte traséen 2 m østover for å få bedre plass til kabelkanaler og kontaktledningsmaster. Fra km 593.11 til km 593.28 vil det bli utfyllinger i sjøen. Stavanger kommune er i gang med å bygge en turveg i dette området, men utbyggingen tar hensyn til nytt jernbanespor. Parsellen avsluttes med en sporforbindelse med sporveksl 1:14  $R=760$  ved km 593.531.

### Parsell 3: Sørbø – Kvaleberg (km 593.531 – km 596.099)



Det nye sporet er plassert på høyre side (sjøsiden) og ved parsellstart ligger en sporforbindelse med sporveksl 1:14  $R=760$ . Traséen forsetter i en lang kurve med radius 400 m som følger kystlinja. Ved km 593,95 vil to uthus måtte rives (høyre side mellom jernbanen og sjøen). Nærheten til kysten vil medføre utfylling i sjøen flere steder. Ved Mariero går sporet inn i en kontrakurve med radius 400 m. Eksisterende spor bakeses mot vest til nedlagt trasé, og nytt spor legges i eksisterende trasé. En unngår da større inngrep i friluftsområdet på sjøsiden. Sporene vil videre mot Kvaleberg ligge tett inntil strandsonen, slik at utfylling i sjøen stedvis blir nødvendig fram til km 595,7. Herfra trekker banen seg bort fra strandsonen. Parsellen avsluttes med en ny sporforbindelse med veksler 1:14  $R=760$  ved Kvaleberg. Eksisterende spor 203, som går langs med banen fra km 595.78, må rives på denne strekningen for å få plass til dobbeltsporet.

I kommuneplanen for Stavanger er det vist tursti mellom Forus og Kvaleberg langs Gandsfjorden. Turstien er planlagt mellom jernbanen og fjorden. På de delstrekningene som etablering av dobbeltspor vanskeliggjør bygging av tursti, er det i kostnadsoverslaget tatt høyde for at Jernbaneverket bygger turstien. Dette gjelder en ca. 400 meter lang strekning mellom Lyngnes og Mariero (km 594.05-594.45). Det anbefales ikke en videreføring av turstien fra Mariero til Kvaleberg langs fjorden, pga. konflikt med naturmiljøet. På denne strekningen bør turstien legges i bolig gatene på vestsiden av jernbanen. Dette er nærmere omtalt i konsekvensutredningen.

For den resterende strekningen fra Kvaleberg til Stavanger st vises det til egen hovedplan.



## 2.4 HOLDEPLASSER/STASJONER



Det er gjennomført mulighetsanalyse for tre nye stoppesteder mellom Sandnes og Stavanger; Gausel, Jåttå og Paradis (Paradis: se hovedplan Kvaleberg - Stavanger). Skissene viser mulig utforming, plassering og arealforbruk for stoppesteder som både vil bli betjent av jernbane og bybane. Behovet for tilbringer- og/eller park & ride system er angitt.

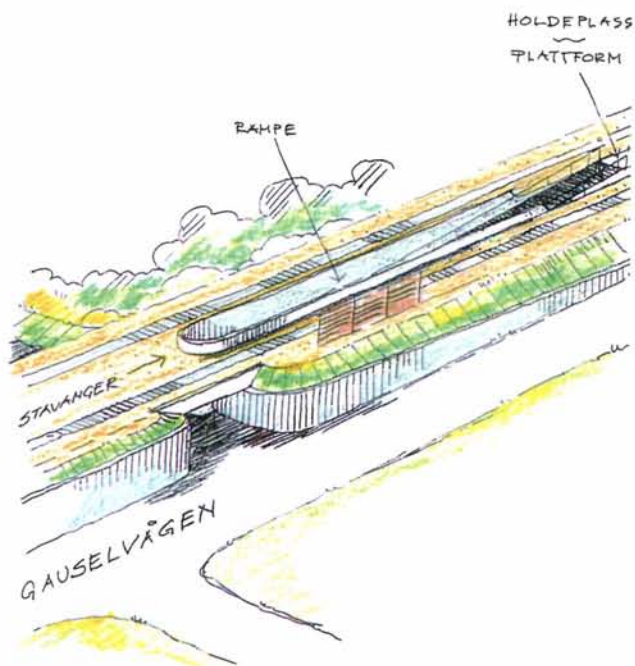
Videre er det gjort noen enkle vurderinger rundt plassering og utforming av stoppene Lura, Hinna S og Mariero. Kostnadene for disse stoppene er foreløpig belastet bybaneprojektet. For stopp på bybanen, vises det til egen utredning om bybane på Nord-Jæren.

### Gausel holdeplass

Jernbanen og Rv44 går parallelt og en gang-/ sykkelvei krysser under begge. Det er forutsatt oppgang til mellomplattform nordover fra undergang. Bybanen er tenkt avgrenset fra dobbeltspor i sør.

Kjøretøysarealene på stasjonen legges i sørvest. Det skal ikke være tillatt for sørgående trafikk i Rv44 å krysse nordgående felt ved innkjøring til stasjonen. For å få til dette bør det etableres fysisk skille mellom kjørefeltene. Sørgående trafikk skal snu i rundkjøringen i sør før innkjøring til stasjonen.

Bussene vil få stopp langs Rv44. Busser som kommer sørfra, og som har endeholdeplass ved stasjonen vil kunne snu via egen bussvei som føyes sammen med enveiskjørt vei sørover langs sporet til rundkjøringen.



Figur 2: Utvidelse av eksisterende undergang og rampe til plattform på Gausel

Av-/påstigning for privatbiler vil kunne skje på begge sider av Rv44. Taxi kan dessuten ha holdeplass på østsiden av Rv44. Innkjøring til parkering vil skje via av-/ påstigningsplassene.

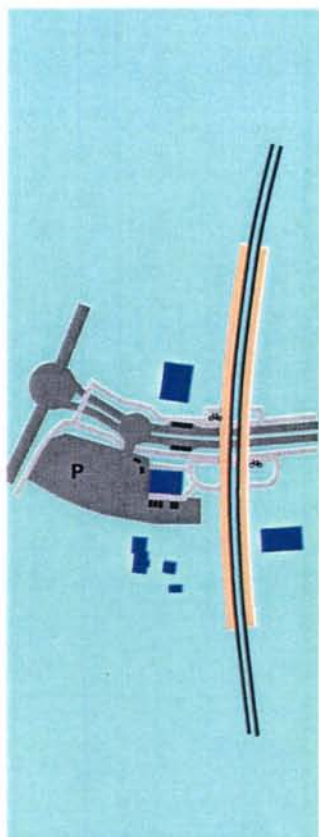
Forbindelse ned til undergang på begge sider av Rv44 kan skje via trapp-/ rampeanlegg. I forbindelse med rampene anlegges sykkelparkering. Undergangene bør være så lyse og åpne som mulig. Til plattform kan det være trapp og rampe. På plattform bør det anlegges letak og/eller varmerom for de reisende. Midtfeltet av plattformen kan gis en utforming som innbyr til opphold.

Holdeplassen kan bygges før dobbeltsporet. Det kan da anlegges en midlertidig plattform sør for undergang, mellom parkeringsplassen og sporene (vist med gult på

figuren). Denne kan senere erstattes med vegetasjon.

I neste planfase må det ses nærmere på plassering av bussholdeplasser langs Rv44, slik at disse stoppene plasseres nærmest mulig eksisterende undergang under Rv44. Videre må løsningen for tilbringerbuss til/fra Gausel vurderes, slik at avstigningen kan gjennomføres så nært undergangen som mulig. Adkomst for bil/taxi kan alternativet bare være fra sør (fra bru over jernbanen). Videre må det fokuseres på dimensjonering av sykkelparkering.

Kostnadene er beregnet til ca. 12 mill.kr.



### Jåttå holdeplass

Veien Jåttåvågen krysser under jernbanen. Det er tenkt oppgang til to sideplattformer fra begge sider av undergangen via trapp og rampe. Undergangen gjøres vid og lys for tilpassing til dette, samt gang-/ sykkelvei med sykkelparkering i tilknytning til undergangen.

Arealer for buss legges langs etter Jåttåvågen i både øst- og vestgående retning. Taxiholdplass, av-/påstigningsplasser samt parkering legges på et eget areal langs Jåttåvågen helt frem til Rv 44. Innkjøring til dette området kan skje fra en rundkjøring i Jåttåvågen.

I forbindelse med parkeringsplassen kan det være gunstig å se på muligheten av å etablere en butikk som service til de reisende.

Trapp opp til plattform kan ligge nært undergangsbroens landkar, mens rampen kan slynge seg i en grønn skråning. I bakkant av plattformene kan det anlegges en sone med bl.a. hyggelige sitteplasser.

I neste planfase må holdeplassens plassering tilpasses tyngdepunktet i utvikling av en ny bydel i Jåttåvågen, samt gang- og sykkelvegnettet i området.

Kostnadene er beregnet til ca. 9 mill.kr.

### Lura

Lura holdeplass kan etableres nord for Rv44-bru over jernbanen. Det legges til grunn sideplattformer (lengde ca. 100 meter) som tilknyttes eks. gangbro over jernbane med ramper fra plattformene. Det kan evt. etableres bilparkering på vestsiden av sporene, og sykkelparkering kan anlegges i tilknytning til plattform. Videre bør det etableres busstopp langs Rv44.

Kostnadene er beregnet til ca. 3 mill.kr.

Dersom det bygges bybane Lura-Gausel, bør stoppen flyttes til bybanetraséen ved rundkjøring Rv44/Gamle Forusveien.

### Hinna sentrum

Ny holdeplass i Hinna sentrum kan etableres ved eksisterende undergang nord for gamle Hinna stasjon (km 592.7). Det legges til grunn sideplattformer (lengde ca. 100 m) som tilknyttes eks. undergang med ramper fra plattformene. Det kan evt. etableres bilparkering på vestsiden av sporene på det gamle stasjonsområdet, og sykkelparkering kan anlegges i tilknytning til plattform.

Kostnadene er beregnet til ca. 3 mill.kr.

Dersom det bygges bybane Hinna-Hillevåg, må stoppen flyttes til bybanetraséen. Bybanen vil krysse venstre spor i kulvert og gå inn i tunnel nordover mot Hillevåg. Plattformen må legges delvis i kulverten og i tunnelen.

### **Mariero**

Det tas utgangspunkt i eksisterende holdeplass ved Mariero. Det legges til grunn sideplattformer (lengde ca. 100 m) som tilknyttes eksisterende undergang med ramper fra plattformene. Dette vil si at eksisterende mellomplattform fjernes. Eksisterende trafikkområde beholdes, men sykkelparkeringen utvides.

Kostnadene er beregnet til ca. 2 mill.kr.

Dersom det bygges bybane Hinna-Hillevåg nedlegges holdeplassen.

## **2.5 TRAFIKKERING OG DRIFT**

### **2.5.1 INNLEDNING**

Det er utarbeidet flere forslag til rutemodeller for bybane, lokaltog og fjerntog mellom Egersund og Stavanger (Jærbanen). Det er ikke gjennomført noen vurdering av strekningene Kristiansand-Egersund. Det er videre gjort noen enkle vurderinger av kapasiteten til godstogene (tidsluker).

Rutemodellene er viktig inngangsdata for trafikkprognosene, og tjener i tillegg til å beregne materiellbehovet ved trafikkering av Jærbanen.

Modellene har til hensikt å beregne samfunnsøkonomien for prosjektet. Det er operatøren(e), som avgjør den endelige frekvens og stoppmønster.

### **2.5.2 REFERANSEALTERNATIVET**

Referansealternativet er definert som dagens bane. Videre er det lagt til grunn ny godsterminal sør for Sandnes, slik at godstog i hovedsak ikke trafikkerer strekningen Sandnes-Stavanger. Tabellen nedenfor viser driftsmodellen for referansealternativet.

| Fra Egersund til (an-<br>komst): | Fjern-<br>tog/regiontog(4-<br>timers frekvens) | Regiontog<br>(4-timers fre-<br>kvens) | Lokaltog<br>(1/2 - 1 times fre-<br>kvens) |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| Egersund                         | 0:00   | 0:00                                  | 0:00                                      |
|                                  |  |                                       |   |
| Nærbø                            |  |                                       | 0:25                                      |
| Bryne                            | 0:25   | 0:28                                  | 0:30                                      |
| Klepp                            |  |                                       | 0:34                                      |
| Øksnevadporten                   |  |                                       | 0:37                                      |
| Ganddal                          |  |                                       | 0:39                                      |
| Brueland                         |  |                                       | 0:41                                      |
| Sandnes S                        | 0:37   | 0:40                                  | 0:46                                      |
| Gausel sør                       |  |                                       | 0:49                                      |
| Jåttå (v/Jåttåvågen)             |  |                                       | 0:51                                      |
| Paradis                          |  |                                       | 0:56                                      |
| Stavanger                        | 0:48   | 0:51                                  | 0:58                                      |

Tabell 4: Reisetider/stoppmønster på Jærbanen (referansealternativet) fra Egersund.

Det er lagt til grunn BM73 som kregende ekspressstog, BM69E for regiontog og BM72 som lokaltog. Det er brukt dataprogrammet "Togkjør" for beregning av reisetider. Reisetidene er inkludert ca. 4 % slakk, og 2 min til togstopp for fjerntog/regiontog og 50 sekunder for lokaltog.

Tidslukene til fjerntog kan også i hovedsak brukes for innsatstog i rush og godstog, selv om disse togene har noe lengre reisetid. Det vises til for øvrig til egen delrapport.

Den samme modellen ligger til grunn for alle vurderte driftsmodeller i utbyggingsalternativet. Forskjellen er at frekvens og stoppmønster blir utvidet.

### 2.5.3 FORUTSATTE INFRASTRUKTURILTAK

Det er lagt til grunn følgende infrastrukturiltak, som forutsettes gjennomført før dobbeltspor Sandnes-Stavanger er ferdig:

- Krengetogiltak på eksisterende Sørlandsbane (Drammen-Stavanger)
- Ny godsterminal på Nord-Jæren (sør for Sandnes)

Alle tiltakene forutsettes også gjennomført i referansealternativet.

### 2.5.4 UTBYGGINGSSALTERNATIVER

Figurene nedenfor viser frekvens og stoppmønster for de ulike alternativene.

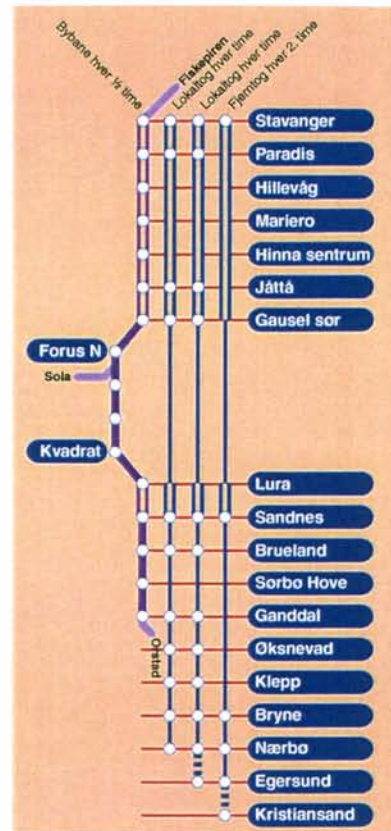


Alternativ 1

I referansealternativet ligger det inne ½-times frekvens Nærbo-Stavanger og 1-times frekvens Egersund-Stavanger. I tillegg er det region- og fjerntog hver 2. time mellom Kristiansand og Stavanger.

I alternativ 1 legges det inn et nytt lokaltog/bybane med utvidet stoppmønster langs eksisterende bane, i tillegg til frekvensen i referansealternativet. Dette gir 15-min frekvens for stoppene Ganddal, Brueland, Sandnes, Gausel, Jåttå, Paradis og Stavanger. De nye stoppene får 30-min frekvens. Det kan brukes vanlig jernbanemateriell.

I alternativ 2 økes flatedekningen ytterligere, ved at det knyttes bybane via Forus til



Alternativ 2



Alternativ 3

jernbanenettet. Det brukes kombimateriell, med to strømsystemer, for pendelen Ganddal-Stavanger (Fiskepiren).

Alternativ 3 har bybane langs Rv44 mellom Hinna og Hillevåg i stedet for via Forus. Det brukes kombimateriell, med to strømsystemer, for pendelen Ganddal-Stavanger (Fiskepiren). Stoppene Mariero og Hillevåg nedlegges.

I alternativ 4 inngår begge bybanetraséene. Stoppene Mariero og Hillevåg nedlegges.



Alternativ 4

Utbyggingsalternativene gir ulike behov for dobbeltspor, både pga. plassering og antall bybanetraséer. Tabellen nedenfor viser behovet for dobbeltspor for de ulike alternativene mellom Sandnes og Stavanger, samt økningen i frekvens i forhold til referansealternativet.

|   | Alternativ 1             | Alternativ 2                  | Alternativ 3             | Alternativ 4                  |
|---|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Mengde dobbeltspor                        | Sandnes-Stavanger        | Sandnes-Lura/Gausel-Stavanger | Sandnes-Stavanger        | Sandnes-Lura/Gausel-Stavanger |
| Økt frekvens i forhold til ref.alt.       | 30-min Ganddal-Stavanger | 30-min Ganddal-Stavanger      | 30-min Ganddal-Stavanger | 30-min Ganddal-Stavanger      |
| Økt antall togsett                        | 4                        | 5                             | 5                        | 6                             |
| Reisetid Ganddal - Stavanger <sup>1</sup> | 0:21                     | 0:25                          | 0:24                     | 0:28                          |

Tabell 5: Resultater fra driftsanalysen.

I alternativ 1 er det kryssingspunkt på strekningen Lura – Gausel. Dette kryssingspunktet flyttes til bybanen i alternativ 2 og 4, noe som reduserer behovet for dobbeltspor i disse to alternativene. Det er nærmere redegjort for kryssingspunkter og behov for dobbeltspor i fagrapport "Driftsmodeller, trafikkberegninger, samfunnsøkonomi og holdeplasser" (JS november 1999).

## 2.5.5 AREALBRUK



Studier for å avdekke om den eksisterende og potensielle arealbruken gir et stort nok passasjergrunnlag inngår i planarbeidet. Disse vurderingene gir samtidig en pekepinn på hvor tett arealene i nærområdene til holdeplassene bør utnyttes for å oppnå en optimal samfunns- og bedriftsøkonomisk nytte av en utbygging.

I korte trekk er det foretatt en kartlegging av dagens arealbruk innenfor influensområdene til jernbane- og bybanetraséene (både 500 meter og 1000 meter rundt jernbanestoppestedene og langs bybanetraséene).

Med dagens situasjon som utgangspunkt er det utarbeidet to mulige framtidssituasjoner for arealbruken. Den ene er basert på kommuneplanenes forutsetninger, men i tillegg en kraftig fortetting i noen utvalgte utbyggingsområder som Paradis, Jåttåvågen (begge Stavanger kommune), Forum (Stavanger og Sandnes kommune), Brueland, Sørbø-Hove sør (begge Sandnes kommune) og i Sandnes sentrum (*kommunemodell*). I den andre modellen er det lagt til grunn prinsippet om utvikling og fortetting langs traséene (*tett modell*). Begge modellene gjelder for ca. år 2009.

<sup>1</sup> Alternativene har ulikt antall stopp.

|  | Dagens situasjon (01.01.1998) | Variant "Kommune-modell" | Prosentvis endring | Variant "tett modell" | Prosentvis endring |
|--|-------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Alt. 1: kun langs dobbelsporet (6 stopp)</b>                  |                               |                          |                    |                       |                    |
| Antall innbyggere  | 27.364                        | ca. 33.000               | + 21               | ca. 41.000            | + 50               |
| Antall arbeidsplasser  | 35.661                        | ca. 45.000               | + 26               | ca. 56.000            | + 57               |
| <b>Alt. 4: langs dobbelsporet, kombinert med bybane-traséene</b> |                               |                          |                    |                       |                    |
| Antall innbyggere  | 38.760                        | ca. 47.000               | + 21               | ca. 57.000            | + 47               |
| Antall arbeidsplasser  | 47.373                        | ca. 57.000               | + 20               | ca. 80.000            | + 69               |

Tabell 6: Antall bosatte og arbeidsplasser i banekorridorene i Stavanger kommune for begge varianter for arealutviklingen.

|   | Dagens situasjon (01.01.1998) | Variant "Kommune-modell"         | Prosentvis endring | Variant "tett modell" | Prosentvis endring |
|---|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Alt. 1: kun langs dobbelsporet</b>                             |                               |                                  |                    |                       |                    |
| Antall innbyggere   | 17.406                        | Ca. 21.000                       | + 21               | Ca. 43.000            | + 147              |
| Antall arbeidsplasser   | 10.190                        | Ca. 23.000 (maksimal-potensiale) | + 126              | Ca. 23.000            | + 126              |
| <b>Alt. 4: langs dobbelsporet, kombinert med Lura/Forus-trase</b> |                               |                                  |                    |                       |                    |
| Antall innbyggere   | 20.102                        | Ca. 24.000                       | + 19               | Ca. 46.000            | + 129              |
| Antall arbeidsplasser   | 12.277                        | Ca. 36.000 (maksimal-potensiale) | + 193              | Ca. 36.000            | + 193              |

Tabell 7: Antall bosatte og arbeidsplasser i banekorridorene i Sandnes kommune for begge varianter for arealutviklingen.

Begge variantene gir en god indikasjon på hva ulike fordelinger av regionens totale befolknings- og arbeidsplassvekst i banekorridorene betyr for banedriften.

Basert på disse framtidssituasjonene, er prognoser for befolkningsutviklingen, antall arbeids- og skoleplasser utarbeidet. I trafikkberegningsmodellen er prognosetallene for befolkningsmengden brukt ukorrigert. Derimot er prognosetallene for arbeids- og skoleplasser i trafikkberegningsmodellen for tett modell skalert i forhold til sannsynlig befolkningsvekst. Dvs. at en i tett modell ikke har stor nok befolkningsvekst for å fylle opp alle arealer i korridoren.

Hensikten med analysene er å tydeliggjøre potensialer knyttet til en bevisst strategi for fortetting i banekorridorene.

## 2.5.6 TRAFIKKVEKST

Tabellene nedenfor viser utviklingen på Jærbanen (Egersund – Stavanger) de siste 5 årene.

|                    | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Trafikktall pr uke | 39.544 | 43.557 | 46.514 | 46.846 | 47.829 |
| Prosentvis endring |        | +10 %  | + 7 %  | + 1 %  | +2 %   |

Tabell 8: Trafikkutvikling på Jærbanen 1994-1998.

Tabellen viser en klar utflating av trafikken på Jærbanen de siste årene. Dette har sammenheng med sprengt kapasitet på togene i rush-periodene, samt den generelle økonomiske utviklingen i Norge de siste årene.

I "Grunnprognoser for utvikling i innenlands persontransport fram til år 2020" (TØI 1998) angis det en vekst på 20 % i perioden 1995-2020 for kollektivtrafikk i Rogaland (korte reiser under 100 km). I disse beregningene inngår det ikke infrastrukturiltak etter ca. år 2000.

Ut fra ovennevnte er det lagt til grunn en årlig vekst på 1 % som trafikkutvikling etter første driftsår for utbyggingsalternativene.

## 2.5.7 TRAFIKKBREGNINGER

Det framtidige trafikkgrunnlaget for de ulike alternativene er beregnet med utgangspunkt i driftsopplegget og vurderingene av arealbruk. Trafikkberegningsmodellen TRIPS er brukt for å beregne trafikkgrunnlaget. Bruken av beregningsmodellen gir relativ detaljerte resultat på et anerkjent metodisk grunnlag. Beregningene er ellers dokumentert i egen fagrapport ("Driftsmodeller, trafikkberegninger, samfunnsøkonomi og holdeplasser, JS november 1999) Modellen omfatter ikke Eigersund kommune, dvs. stoppene Hellvik og Egersund.

Stavanger kommune har gjennomført beregningene.

### Kort beskrivelse av modellen

I forbindelse med transportplanarbeidet i storbyområdet Stavanger, Sandnes og Sola ble det våren 1990 startet opp et arbeid med å utvikle en transportmodell for området. Programsystemet TRIPS er brukt til modelleringen.

Modellen er delt i to nivåer, hovedområdet og et ytre område med omegnskommuner. Det ytre området er representert ved såkalt eksterntsoner.

Det indre området dekker kommunene Stavanger, Sandnes, Sola, Randaberg, Klepp og Time. Dette området er detaljert modellert, og oppdelt i 165 soner. Det ytre området er grovt modellert for å kunne beskrive interkommunal trafikk mellom Sør-Jæren og byområdet.

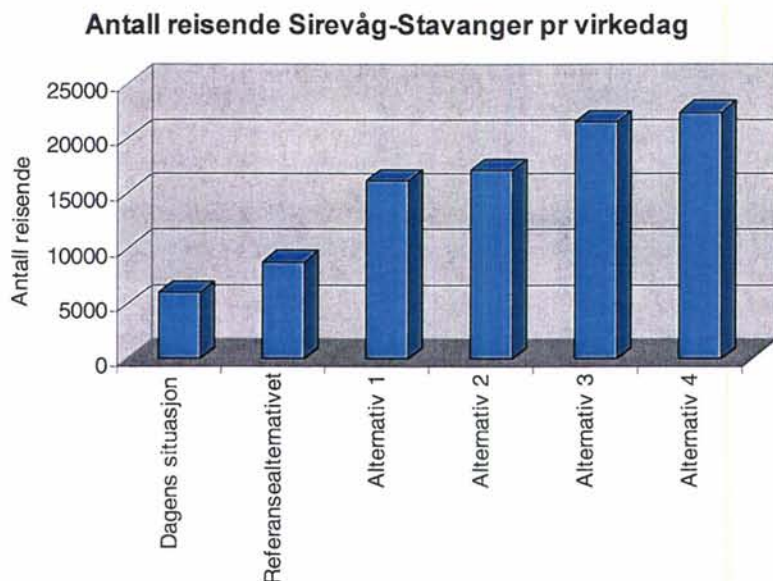
Nødvendig datagrunnlag for oppbygging av transportmodell omfatter reisevaner, demografisk data på sonenivå, samt en beskrivelse av transportnettet.

Modellen er kalibrert for 1990-trafikken.



## Resultater TRIPS

Resultatene fra TRIPS-beregningene er oppsummert i tabellen nedenfor.



Figur 3: Beregnede trafikk tall for hvert alternativ.

Kvaliteten til togtilbudet er avgjørende for å oppnå høye markedsandeler ved en banesatsing. Viktigste enkeltfaktorer er høy frekvens og reisetid. Forandringer i frekvensen på strekningen Stavanger – Gausel gir store utslag i passasjertallet.

For bybantraséene er det bybanesløyfen via Hinna - Hillevåg som gir størst økning i passasjertallet.

### Vurdering av resultatene

På grunn av beregningsmetoden er det knyttet noe statistisk usikkerhet til nivået i passasjerretterspørselen. Resultatene varierer innenfor et intervall på +/- 30 prosent. Usikkerheten er i hovedsak knyttet til metodebruken.

Beregningsresultatene indikerer høye veksttall i tilfelle etablering av et såpass omfattende banetilbud:

- Jernbane/bybane opererer i et persontransportmarked for internreiser Sandnes - Stavanger med ca. 188.000 personturer for kommunemodell og ca. 305.000 personturer i tett modell. Jernbane/bybane vil dermed ha en markedsandel på 10 - 12 prosent i dette markedet (alternativ 4). Markedsandelen er signifikant høyere enn dagens markedsandel på 9 – 10 for kollektivtrafikken i samme området. Men den representerer ingen særlig høy markedsandel i norsk og europeisk målestokk, forutsatt en slik banesatsing. Ser en på regionen totalt sett vil bybanen kunne forandre reisemiddelvalget med mellom 3 og 5 prosent, hovedsakelig på bekostning av personbilturene.
- Ca. en fjerdedel av det økte passasjertallet er et direkte resultat av en tettere arealbruk i korridorene. Dette dokumenterer den store betydningen en gjennomtenkt arealbruk har for å skape et tilstrekkelig passasjergrunnlag. Erfaringer fra andre prognoser tilsier en enda større betydning for arealbruken enn det som kommer til uttrykk i disse tallene.

- Baneutbyggingen er et helhetlig tilbud basert på et samordnet bane – og busstilbud. Opp til en tredjedel av banepassasjerene vil være passasjer som ellers hadde brukt et alternativt busstilbud.
- Erfaringer i Jæregionen og andre europeiske byregioner tilsier at vekstanslagene ikke er utopiske. Uten alt for omfattende investeringer ble etterspørselen på Jærbanen i løpet av en seksårs periode tredoblet. I europeiske bybaneprosjekt finnes det eksempel på seksdobling av etterspørselen (f. eks. bybane Karlsruhe – Bretten i Tyskland).

### Kvalitetssikring med mikromodell

Metoden går ut på å beregne endringer i trafikken på lokalt nivå. Små endringer slik som flytting av holdeplasser kan gi utslag på lokaltrafikken. Tidligere undersøkelser viser at det er flere reiser pr. innbygger jo nærmere stasjonen man kommer. Slike erfaringstall er benyttet til å estimere turgenereringsnivået for omlegging av stoppmønsteret på strekningen Sandnes - Stavanger.

Til grunn for beregningene ligger befolknings- og arbeidsplassprognoser fra kommunene Stavanger og Sandnes. Det finnes to sett med prognoser, kommunemodell og tett modell. Sammen med trafikktegninger kan dagens turgenerering beregnes. Erfaringstall fra andre undersøkelser viser sammen med de andre dataene potensialet for framtidig togtrafikk.

Tabellen nedenfor viser trafikken på strekningen Sirevåg-Stavanger for både referansealternativet og utbyggingsalternativ 1.

| Alternativ                            | Årstrafikk |
|---------------------------------------|------------|
| Referanse                             | 2.780.000  |
| Utbyggingsalternativ 1, kommunemodell | 4.536.000  |
| Utbyggingsalternativ 1, tett modell   | 5.801.000  |

Tabell 9: Beregnet årstrafikk for referansealternativet og utbyggingsalternativ 1 med mikromodellen.

### Sammenligning TRIPS og mikromodell

Tabellene nedenfor viser sammenligningen mellom TRIPS-beregning og mikromodellen for både referansealternativet og utbyggingsalternativ 1.

| Alternativ                            | Årstrafikk TRIPS | Årstrafikk mikromodell | Differanse i % |
|---------------------------------------|------------------|------------------------|----------------|
| Referansealternativet, kommunemodell  | 2.387.000        | 2.780.000              | 16             |
| Utbyggingsalternativ 1, kommunemodell | 4.390.000        | 4.536.000              | 3              |
| Utbyggingsalternativ 1, tett modell   | 5.727.000        | 5.801.000              | 1              |

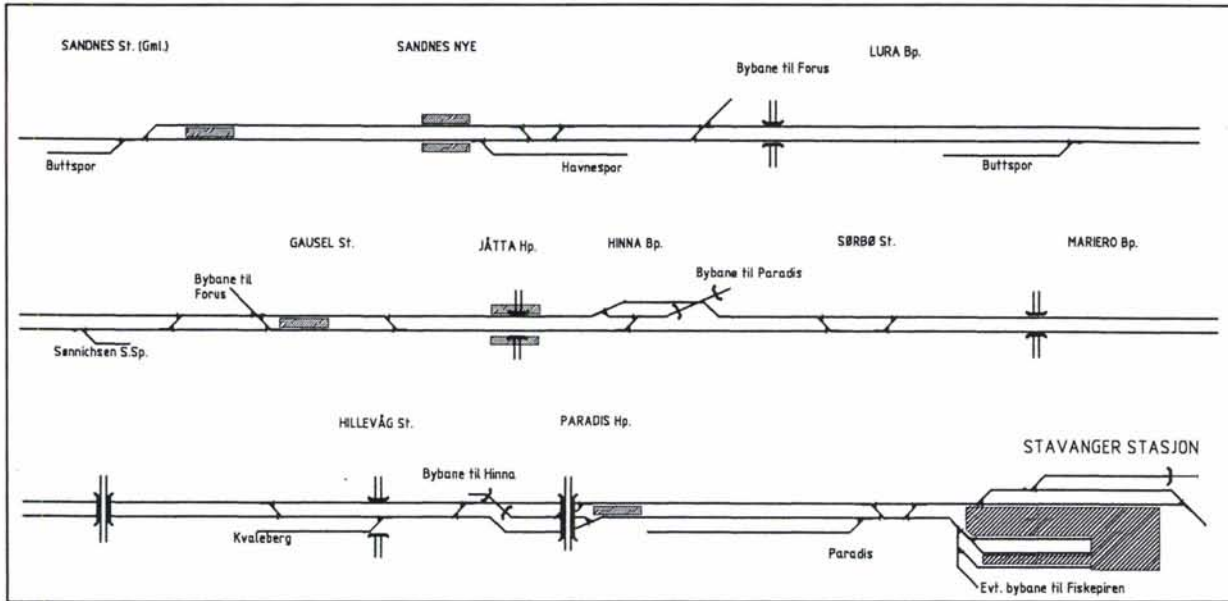
Tabell 10: Sammenligning mellom TRIPS og mikromodell for årstrafikk.

Sammenligningen viser bare mindre avvik for utbyggingsalternativ 1, og TRIPS-beregningene er lavere enn mikromodellen. Dette viser at TRIPS-beregningene er realistiske.

## 2.6 SPORKONSEPT

Mellom Sandnes og Kvaleberg er det lagt til grunn 8 sporforbindelser (4 i hver retning). Disse er plassert nord for Sandnes st, Gausel holdeplass, Sørbø og Kvaleberg. Videre er det to sporsløyfer ved Stavanger st. Avstandene mellom de ulike overkjøringsløyferne er angitt i tabellene nedenfor, dvs. overkjøring fra ett spor til det andre og tilbake i samme spor.

Skjematisk sporplan for strekning Sandnes – Stavanger er vist i figuren nedenfor.



Figur 4: Skjematisk sporplan Sandnes – Stavanger.

| Sted                     | Høyre-venstre-høyre     | Venstre-høyre-venstre |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Sandnes st – Gausel      | 5100 meter <sup>2</sup> | 4800 meter            |
| Gausel – Sørbø           | 4300 meter              | 3200 meter            |
| Sørbø – Kvaleberg        | 2300 meter              | 3200 meter            |
| Kvaleberg – Stavanger st | 1600 meter              | 2300 meter            |

Tabell 11: Avstand mellom overkjøringsløyfer.

Mellom Sandnes og Gausel er det forholdsvis langt mellom overskjøringsløyferne. Dette har sammenheng med at det er valgt å få en fleksibelt løsning på Gausel holdeplass, pga. avgreningspunktet til bybane. Videre er det på denne strekningen en forventer lavest trafikkintensitet, dersom det etableres bybane Lura – Forus - Gausel.

<sup>2</sup> Reduseres til 3600 meter dersom det etableres bybane Lura – Forus – Gausel (overkjøringsløyfe flyttes fra Sandnes til Lura).

## 2.7 JERNBANETEKNIKK

### 2.7.1 SPOR/TRASÉ

#### Horisontaltrasé

Det er benyttet regler for eksisterende baner. Horisontalkurvaturen er i all hovedsak beholdt for eksisterende spor. Nytt spor bygges og tilpasses eksisterende spors horisontalkurvatur. Enkelte steder er korte kurveelement/rettlinjer fjernet eller forlenget p.g.a. krengetogstilpassing. For linjeoptimalisering mht. krengetog bør minste lengde for kurveelementer eller rettlinjer være minimum  $0,25 \cdot V$ , der V er krengetogshastigheten.

Sporene er dimensjonert for hastigheter inntil 130 km/t. Minste horisontalkurvatur er 400 m.

#### Avvik fra regelverk, sporveksel på bru

For å få en god og fleksibel sporplan har det vist seg vanskelig å unngå sporveksel på bru.

- Ved bru km 585.869 (avkjøring fra Rv44 til sidevei) vil nytt spor komme til høyre for dagens spor. Sporvekselgruppen, 1:12/500, ligger delvis på bru. Gruppen kan ikke trekkes lenger sørover p.g.a. kurvaturen (stokkskinneskjøten ligger 15 m fra OB). Alternativt kan det benyttes veksler 1:9/300 med hastighet i avvik på 50 km/h. Hele sporvekselgruppen vil da kunne ligge sør for brua.
- Ved bru km 588.52 vil sporveksel for dagens kryssingsspor bli avgreningsveksel for buttspor. Denne avgreningsvekselen vil ligge delvis oppå brua. Alternativt kan sporvekselen flyttes nordover og ut av brua, men da må brua utvides til tre spor og det må bygges ca 50 m ekstra jernbanespor. Hvis sporvekselen fjernes vil mulighet for driftsspor forsvinner på strekningen Sandnes-Kvaleberg (ca 15 km).

Hovedkontoret har innvilget dispensasjon fra regelverk i brev datert 23.08.99 (se vedlegg).

#### Avvik fra regelverket, vertikaltrasé

Det er benyttet regler for eksisterende baner. Dagens vertikalkurvatur er i hovedsak foreslått beholdt for begge spor selv om det her er mange uheldige plasseringer av vertikalkurver. Endringer i vertikalkurvaturen vil medføre større inngrep i dagens spor som igjen kan medføre at underbygning også må endres. Der det kun har vært snakk om mindre justeringer for å bedre vertikalkurvaturen er det gjort endringer.

- Ca 30% av vertikalkurvene ligger i overgangskurver, jevnt fordelt utover hele strekningen. Det nye sporet er tilpasset dagens spor. Dette medfører at det blir sammenfallende vertikalkurver og overgangskurver flere steder. Ved å følge regelverket fullt ut for det nye sporet vil nytt og eksisterende spor ligge i hvert sitt vertikalplan, noe en ser som svært uhenksiktsmessig. En annen mulighet er at også vertikalkurvaturen for dagens spor endres i henhold til regelverket slik at begge spor ligger samlet. Dette vil få store økonomiske konsekvenser fordi også dagens spor må bygges om.
- Det nye sporet er tilpasset dagens spor både i horisontalplanet og vertikalplanet. Strekningen er svært kurverik og det er få steder det kan legges inn sporveksler. Dette har medført at 5 av 23 sporveksler blir liggende i vertikalkurver. Konsekvensen av å følge regelverket fullt ut er å bygge om vertikalkurvaturen for begge spor etter dagens regelverk. Dette vil få store økonomiske konsekvenser. Videre er kvalitetsklassen for banen K2 (105–120 km/h), noe som gir reduserte krav til justeringsstandard i forhold til baner som dimensjoneres for 200 km/h.

Hovedkontoret har innvilget dispensasjon fra regelverk i brev datert 23.08.99 (se vedlegg).

### **Sporavstander**

Det nye sporet legges i en avstand av 4,7 m fra eksisterende spor. Denne sporavstanden er valgt da nytt spor fortrinnsvis skal bygges mens det er drift på eksisterende spor. Det vil ikke være nødvendig å ta hensyn til kurveutslag ved denne sporavstanden. Gjennom Norestraen (fra km 584.9 til km 585.5) er det svært trangt, noe som gjør at det er lagt til grunn minimum sporavstand på 4,25 m (i tillegg kommer kurveutslag). Videre er det lagt til grunn en sporavstand i Lurehammer tunnel på 4,4 m, for å få plass i eksisterende tunnel.

### **Underbygning**

Tegning F1-F5 i tegningshefte viser normalprofiler.

Flere steder vil det være behov for støttekonstruksjoner for å begrense fyllings- og skråningsutslag.

### **Sporveksler**

Det er i overkjøringsløyfer benyttet sporveksler med stigning 1:12 R=500 og 1:14 R=760 med henholdsvis avvikshastighet på 65 km/t og 80 km/t. Det er lagt inn 1:12 R=500 sporveksler der rettlinjene har vært for korte til å få plass til 1:14 R=760, eller der hastigheten er lav. For avgreningsveksler til bybane er det benyttet sporveksler med stigning 1:9 R=300, i hovedsak p.g.a. plassproblemer. Denne sporvekselen har avvikshastighet 50 km/t.

### **Bygging langs eksisterende trasé**

Bygging langs eksisterende trasé er komplisert og kostnadsdrivende. Momenter som det må tas hensyn til er bl.a:

- Behov for kortere eller lengre perioder med stenging av banen i anleggsperioden
- Redusert hastighet i anleggsperioden (saktekjøring)
- Kvalitet på eksisterende underbygning
- Differensialsetninger på tvers av sporet
- Økte anleggskostnader som følge av restriksjoner på grunn av togdrift.
- Adkomst til sporet for anleggsmaskiner
- Stabilitet på eksisterende spor i anleggsperioden
- Flytting av kl-anlegg midlertidig eller permanent. Dette setter store krav til faseplaner.

## **2.7.2 SIGNAL**

### **Signalplassering**

Signalplasseringen på strekningen tar utgangspunkt i følgende forutsetninger:

- Det er angitt en sannsynlig togtetthet på ca. 5-6 tog pr. time og retning. Signalplasseringen gir ca. 5 min. intervaller mellom togene avhengig av hastighet.
- Holdeplassene Sandnes, Gausel, Jåttå og Paradis som er sannsynlige fremtidige togstopp mellom Sandnes og Stavanger.
- Overkjøringsløyfer.

Fastpunktene representert ved holdeplasser (plattformer) og sporveksler gir en del føringer for signalplasseringen. Det er i forbindelse med sporveksler en del minimumsavstander

mellom sporveksel og signal som må overholdes. For holdeplassenes vedkommende er det i stor grad forsøkt å plassere signalene foran plattformene slik at eventuelt etterfølgende tog kan kjøre fram mot plattformen mens første tog står ved denne. Det er forsøkt å holde forholdsvis jevne avstander mellom signalene og eventuelt med noe kortere signalavstand på strekninger med holdeplass. Dimensjonerende hastighet er 130 km/t.

Det er ikke valgt å endre signalplasseringen ved innføring av bybane til Forus. Dette bør imidlertid vurderes nærmere, spesielt med hensyn til om det da er riktig å bruke 130 km/t som dimensjonerende hastighet. Dersom det velges en lavere hastighet som dimensjonerende kan det være aktuelt å sette signalene tettere for å oppnå økt togtetthet. For at alle tog kan utnytte sin egen maksimale hastighet, vil fullt utrustet ATC med gjennomsignalering være aktuelt. Gjennomsignalering er det ikke tatt hensyn til i kostnadsoverslag.

Signalavstandene er gjort slik at de kan deles uten store inngrep (flytting av andre signaler o.l.). Signalplasseringen ved overgangen til enkeltspor sør for Sandnes st. er tilpasset regelverket for samtidig innkjør.

### **Forriglingsmaskiner**

Det er på strekningen Sandnes - Stavanger behov for 2 forriglingsmaskiner. Det er tidligere anbefalt samlet plassering på Bryne stasjon med bakgrunn i at dette er første stasjon som utstyres med EBILOCK-950. En finner imidlertid ikke dette hensiktsmessig hvis det ikke foretas en samlet utbygging av hele strekningen. Valg av samlet plassering fremfor distribuert plassering har ikke betydning for dette kostnadsoverslaget.

Plassering av forriglingsmaskiner medfører detaljert prosjektering og må gjøres i senere planfaser. Driftserfaringer fra andre installasjoner kan også gi føringer.

### **Kommunikasjon**

Kommunikasjon mellom forriglingsmaskiner og kioskene er planlagt med fiberkabel. Dette fordi det er foretrukket i Jernbaneverket strategi. Det er ikke påkrevet med fiber på avstandene under 20 km, men det er allikevel å foretrekke da dette eliminerer støyproblemer og dermed har høyere teknisk kvalitet.

### **Fjernstyring**

Jernbaneverket Region Sør har inngått kontrakt med Siemens for leveranse av driftssentral Drammen. Stavanger toglederområde koples til driftssentralen i år 2003/2004 med evt. egen operatørplass. Det er i denne hovedplanen forutsatt at ny fjernstyringssentral er tatt i bruk før utskifting av sikringsanlegg på strekningen blir gjennomført. Den nye fjernstyringssentralen leveres med grensesnitt mot EBILOCK-950.

### **ATC**

Det er forutsatt fullt utrustet ATC. Fullt utrustet ATC anbefales ikke tatt i bruk før hele strekningen er bygd ut.

### **Plassering av kiosker**

Det er beregnet å plassere kiosker for hver 1500 meter. Det er ikke tatt hensyn til om det er plass langs sporet. Det kan i enkelte områder på den aktuelle strekningen være vanskelig å finne plass til kiosken. Utvendig mål på kioskene er ca. 240\*240 cm og 240\*440 cm. Systemet har begrensninger på lengde fra kioskene til objektet på ca. 1000 meter. Avstanden fra kioskene til sporfeltene kan være inntil 500 meter. Det er viktig å vurdere kioskplasseringer opp mot evt. begrensninger som kan ligge i reguleringsplaner som gjelder for strekningen.

### Lokal betjening

Stasjoner som har grensesnitt mot relelinjeblokk må ha mulighet for lokal betjening av sikringsanlegget. Lokalt manøversystem som kobles til forriglingsmaskinen plasseres i egen kiosk. Betjening gjøres ved hjelp av et skjermbasert system. Dette forutsetter opplæring av togekspeditører på systemet. Det er beregnet 2 betjeningsterminaler til det lokale manøversystemet, en i Stavanger og en i Sandnes.

### Reservestrøm

Reservestrøm til sikringsanlegget er planlagt å hentes fra 3 reservestrømstransformatorer. Disse er permanent koblet til kl-anlegget og plassert i kl-master i umiddelbar nærhet til el-tekniske hus. Ved brudd i primærstrømforsyningen kobles reservestrømmen inn via 16 2/3 / 50 Hz omformer med UPS.

### Grensesnitt mot andre anlegg

Ivaretakelse av aktuelle grensesnitt for sikringsanlegget er beskrevet i tabellen nedenfor.

| Grensesnitt                | Kommentar   |
|----------------------------|---|
| Togradio                   | Ivaretas i eksisterende løsninger (ATC)                           |
| Blokktelefon               | Ivaretas av eksisterende systemer. Det forutsettes etablert TLT   |
| Kl, lokal strømforsyning   | Ivaretatt i fjernstyringssystemet og i detaljprosjekter           |
| Fjernstyringssentral (CTC) | Teknisk løsning er ivaretatt i prosjektet Driftssentral Drammen   |
| Andre sikringsanlegg       | Løsning er spesifisert og priset i rammeavtale for sikringsanlegg |
| Sporvekselvarme            | Styres av togleder via signalanlegget                             |

Tabell 12: Sikringsanleggets grensesnitt.

## 2.7.3 KONTAKTLEDNING

### Omfang

Det bygges nytt kontaktledningsanlegg langs eksisterende spor fra hovedinnkjørsignal B ved Sandnes stasjon til Kvaleberg. Det eksisterende anlegget ved Hinna beholdes.



Figur 5: Befaring sør for Kvaleberg, der nytt spor kommer til venstre for eksisterende spor. Gammelt kontaktledningsanlegg erstattes med system 20.

### Systemvalg

Det benyttes system 20 A med strekk i kontakttråd/bæreline på 13/13 kN. Dersom systemhøyde og kontakttrådhøyde avviker fra minimum 0,5 m og 5,05 m, må det søkes om dispensasjon.

### Returkrets og EMI

Det monteres sugetransformatorer (600A) i returkretsen. Sugetransformatorene monteres i kiosk da dette blant annet gjør vedlikehold og feilretting enklere.

Da sikringsanlegget utstyres med skjøteløse sporfelt, er det ikke lenger nødvendig med nullskinne ved sugetransformatorene. En slik returkrets er ny i Jernbaneverket, og det er kun Gardermobanen som har en slik løsning. Det skal her utføres en del målinger, blant annet for å vurdere om den benyttede sugetransformatoravstanden på ca. 3 km er for kort. Før svaret foreligger bør det for strekningen Sandnes - Stavanger planlegges med en innbyrdes sugetransformatoravstand lik 3 km.

For å redusere det elektromagnetiske felt fra kontaktledningsanlegget, monteres det separat returledning (2x240 mm<sup>2</sup> Al PVC-isolert) i kl-mastene for begge spor. Eksisterende returledning på Hinna kan beholdes. I løpet av 1999 settes det i drift ny returledning over Sandnes stasjon. For den øvrige strekning monteres ny.

Returledningen føres ned til sporet midt mellom hver sugetransformator. Det nyttes filterimpedanser (600 A) ved tilkoblingen til sporet. Der hvor returledningen for begge spor sammenkobles skal den legges i rørgjennomføring.

For å bedre feltforholdene legges returledning i samme kabelkanal som mateledningen mellom Sandnes og Ganddal.

### Jording

Det skal legges en isolert gul/grønn Cu jordleder i kabelkanal for hvert spor. Jordlederen legges i seksjoner med lengder som tilfredsstiller kravene i Jernbaneverkets regelverk.

Midtpunktet på jordlederseksjonen tilkobles skinnegangen over et filter. Forbindelsen mellom jordleder og skinne skal utføres med isolert gul/grønn Cu ledning med samme tverrsnitt som jordlederen. I tillegg skal hver seksjon jordes via jordspyd.

Master og andre ledende konstruksjoner innenfor kontaktledningsanleggets slyngfelt skal tilkobles den seksjonerte jordleder. Dette gjelder også gjenstander som er slik plassert at samtidig berøring (avstander under 2,5 m) med gjenstander som er jordet til skinne er mulig.

Rekkverk og skjerm på eksisterende overgangsbruer og kulverter jordes til langsgående jordleder. Ved bygging av nye bruer/kulverter skal armeringsjern føres ut på utsiden av konstruksjonen, og jordes til jordleder. Rekkverk og armeringsjern i nye konstruksjoner, broer, kulverter, støttemurer og lignende langs med eller på tvers av sporet, skal seksjoneres og jordes.

Gjerder som monteres langs strekningen seksjoneres likt som langsgående jordleder. Støyskjerm bør seksjoneres likt som jordleder i den grad det er mulig. Ledende gjenstander som ligger innenfor kontaktledningens slyngfelt skal jordes til langsgående jordleder.

Det legges til grunn en transient kortslutningsstrømmer lik 10 kA.

### Fundamentering, master og åk

Det er varierende grunn- og traséforhold langs banen. Det kan stedvis bli komplisert å få ned nye fundamenter for kl-mastene. Spesielt nevnes den trange skjæringen inn mot Hinna, og den bratte fyllingen mot sjøen like etter Mariero. Grunnet tett bebyggelse kan private kabler,



ledningsnett, drengrofter, kanaler, kummer, m.v. komme i veien for mastefundamentene, og nødvendige tilpasninger/justeringer av plassering og spennlengder må foretas.

Stedvis må spesielløsninger påregnes. Det må også påregnes stedvis utskyting av nisjer i de trangeste skjæringene for å få plass til fundamenter/master, samt bygging av støttemurer for å sikre god stabilitet rundt fundamentene.

Det benyttes konvensjonelle B- og H-master.

Det tas sikte på å benytte såkalte "nedborede" sylindereformede maste- og bardunfundamenter av betong. Fundamentene nedsettes med fundamenttog. Fordelen med denne typen er at fundamentene kan plasseres nær eksisterende master, og i bratte fyllinger. Arbeidsprosessen er rask. Metoden svekker ikke ballasten med store nedgravingshull, og det er følgelig ikke nødvendig med midlertidige saktekjøringer forbi arbeidsstedet. Fundamenttypen vil gi bedre plass til kabelkanal.

Banen er kurverik, og det monteres åk i kurver med kurveradius mindre eller lik 700 m.

### Fjernkontroll

Det monteres tre understasjoner som kommuniserer med elkraftscentralen i Kristiansand.

### Spesielle forhold

Da strekningen er svært værhard må kontaktledningsanlegget dimensjoneres for vindhastigheter opp mot 47 m/s. Ved denne vindhastigheten skal summen av mastenes utbøyning og kontaktrådens utblåsning ikke være større enn at kontaktråden holder seg innenfor det området som strømvaktakerens konstruksjon tillater. Med denne begrunnelse økes strekket fra system 20 A's normalstrekk 10/10 kN til 13/13 kN.

Ved maks spennlengde skal utblåsningen ikke overstige 550 mm midt i spennet på rett linje. Maks spennlengde vil være ca. 45 m, og dette beregnes mer nøyaktig i detaljplan.

Sporet ligger nært sjøen og det vil danne seg saltbelegg på utsiden av isolatoren. Det skal derfor benyttes glassisolatorer med fire skjørt i disse områdene. Komposittisolatorer kan benyttes dersom plasshensyn krever dette. Bruk av komposittisolatorer må godkjennes av hovedkontoret.

For å sikre seg best mulig mot skader fra hæverk bør det, der dette erfaringsmessig opptrer hyppig, velges isolatorer med materiale som har slike egenskaper at følgeskader minimaliseres. Isolatorer til samme formål skal ha standard byggelengde. Diameteren kan avvike, men kryptstrømsveien skal være like lang.

Det bør vurderes å benytte silikonolje i sugetransformatorer som blir plassert i nærheten av sjøen, eventuelt at det blir bygd oppsamlingskum for olje i kioskene. Silikonolje er mer miljøvennlig dersom det oppstår lekkasje.

Grunnet lav profil i tunnelen skal tunnelutliggeren tilsvarende typen Furrer + Frey benyttes.

### Andre forhold

- Der kontaktledningsanlegget kommer nær bygninger må skjermingstiltak iverksettes
- Det monteres kontaktledningsbrytere i sløyfene for å koble sammen sporene
- Det monteres fjernstyrte lastskillebrytere med manøvermaskin
- Seksjonsisolatorer skal monteres i sløyfeledningene
- Det må utarbeides løsninger som forhindrer kortslutninger på grunn av fugl

- Kontakttrådshøyde og systemhøyde i Lurahammeren tunnel blir henholdsvis ca. 5,60 m og 0,40 m med dagens tunnelprofil. Lurahammeren vil følgelig ikke medføre hastighetsbegrensninger grunnet kl-anlegget

### **Grensesnitt mot andre anlegg**

Det legges mateledning i kabelkanal fra Ganddal omformerstasjon til seksjonsdele ved innkjør A Sandnes st. der det også monteres kl-bryter for eventuell sammenkobling mellom seksjonene. Vernene i Ganddal omformerstasjon må justeres.

## **2.7.4 LAVSPENNING**

### **Inntak og tilknytning**

Den elektriske kraften til lavspenningsanleggene må kjøpes av den kraftleverandør som leverer ved det aktuelle inntaket. For tiden er dette Lyse Energi og Viken Energi.

Det blir bygget 3 stk el-tekniske hus til sikringsanlegget. Disse bygges ca. 4, 8 og 12 km fra Stavanger. Disse må tilknyttes fordelingsnettet til nettleverandøren. I tillegg må 6 nye sporvekselvarmegrupper langs strekningen tilknyttes.

Da energiverket ikke kan levere 230 V IT- fordelingsystem, må el-tekniske hus og fordelingskiosker utstyres med transformator 400/230 V til fordeling til signalanlegg, alarm/krysskoblingsskap, RTU-skap og UPS-anlegg. Tilførsler til sporvekselvarme er også utstyrt med skilletransformatorer.

En alternativ strømforsyningsløsning er å legge høyspentledning langs sporene, og nedtransformere til lavspenningsanleggene. Et slikt forsyningsanlegg vil sannsynligvis bli dyrere enn stedvise tilknytninger til e-verk. Løsningen er ikke behandlet i delrapporten.

### **Strømforsyning**

Det er medregnet PFSP-kabel forlagt i kabelkanal for strømforsyning til sporvekselvarme og veksel/arealbelysning samt til kl-brytere.

### **Sporvekselvarme**

Det monteres nye sporvekselvarmeanlegg på alle sentralstilte sporveksler langs hovedspor. Det benyttes sporvekselvarme med 60 V elementer, med moderne styringssystem.

### **Reservestrøm**

Det etableres reservestrømforsyning til el-tekniske hus forsynt med 230 V 16  $\frac{2}{3}$  Hz fra kontaktledningen. Det skal benyttes 15 kVA transformator montert i kl-mast eller nettstasjon.

### **Belysning**

Det tas hensyn til jernbanens naboer slik at de ikke utsettes for lysstøy.

Det benyttes to armaturer med 150 W/NAV lampe montert på egne master for belysning av hele sporvekselen. Belysningen styres fra gruppeskap via impulsbryter og fotocelle.

Med plattformbelysning menes belysningsanlegg som belyser plattformområder, trapper og gangveier/soner til plattformer på stasjoner og holdeplasser.

Armaturer plasseres på egne master (anbefalt høyde 4-6 m). Avstand til kontaktledningsanlegget bør være så stor, eller det bør benyttes nedfellbare master, at det ikke er nødvendig med utkobling av kontaktledningsanlegget ved vedlikeholdsarbeider på belysningsanlegget.

## Styring av kontaktledningsbrytere

Det monteres en RTU i hvert el-teknisk hus for fjernstyring av kl-brytere langs banen.

## Jording

Lavspenningsanleggene tilkobles den seksjonerte jordleder. Innvendig anlegg jordes til husets fellesjord.

## 2.7.5 TELE

### Telekabler

Telekabel omfatter fiberoptisk kabel, kobberkabel for kommunikasjon (parkabel) og lokal kobberkabel for spredenett. Kabelene skal forlegges i kabelkanal.

Det legges ny fiberkabel (metallfri kabeltype, G.8) fra Sandnes til Stavanger langs eksisterende spor. Det benyttes fiberkabel med mulighet for overføring innen bølgeområdet 1300 og 1500 nm. Ved innføring i bygninger skal en spesiell "innføringskabel" benyttes med flammehemmende og halogenfri ytterkappe.

Eksisterende fiberkabel (G.24) tilhørende Bane Tele, som i dag ligger oppå bakken langs hele strekningen, legges om slik at den blir forlagt i kabelkanalen langs nytt spor. Det må i den videre planleggingsprosess vurderes om Bane Teles fiberkabel må skiftes ut med ny kabel, blant annet ut fra kabelens tilstand.

Kobberkabel skal legges fra Sandnes til Stavanger for å dekke telekommunikasjons- eller styringsbehov som på anleggstidspunktet ikke kan knyttes opp mot transmisjon på fiber. Det legges to nye kobberkabler (10 par 1,2 mm<sup>2</sup> og 30 par 0,9 mm<sup>2</sup>) langs ett av sporene, og to nye kobberkabler (5 par 0,6 mm<sup>2</sup>) langs begge sporene til blokktelefon.

### Blokktelefon

På dobbeltspor kreves en "fordobling" av blokktelefonsystemet. I prinsippet må det monteres ett system for hvert spor pr. stasjon.

### Publikumsinformasjonsanlegg

Det må installeres toganvisertavler og ur på alle stasjoner og holdeplasser. Det vil si Sandnes, Gausel, Jåttå, Paradis og Stavanger. Høyttalertjeneste installeres på Gausel, Jåttå, og Paradis. Høyttalertjenestene forbedres i Sandnes og Stavanger.

## Jording

Telekabler jordes med punktjording og jordspyd for hver 700 m. Innvendig anlegg jordes til husets fellesjord.

### Overvåkning og styring

Alle teletekniske anlegg skal ha et eget overvåkingssystem eller grensesnitt som kan tilkobles et sentralisert management system. Som et minimum bygges systemene slik at systemene alarmmessig kan kontrolleres.

### Teletekniske bygninger/rom

For teleanleggene blir bygninger/rom i henhold til kategori 3, telerom i kiosker.

### Strømforsyning

Teleteknisk utstyr skal primært strømforsynes fra standardiserte spenninger.

## Grensesnitt mot andre anlegg

Alle teletekniske anlegg tilpasses eksisterende anlegg i Sandnes og Stavanger.

### 2.7.6 KABELKANALER

Behovet for langsgående jordledning langs begge spor medfører toløps kabelkanaler langs begge sporene (ref. JD510 Kap.5 avsn.3.2). Signal- og telekabler legges i det ene løpet, lavspentkabler og jordledning legges i det andre.

Grunnet dårlig plass langs eksisterende spor må det stedvis benyttes en smalere toløps kabelkanal. Følgende krav gir begrensninger ved plassering av kabelkanalene:

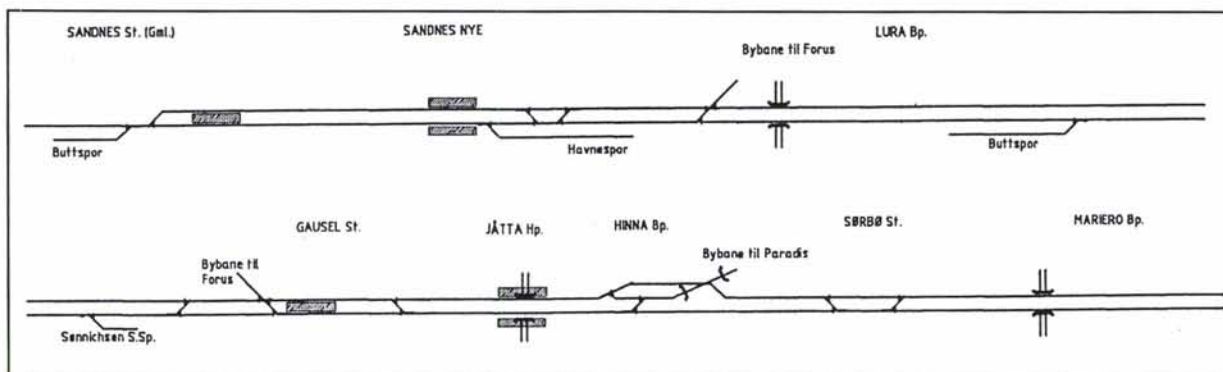
- Krav til minsteavstand vedrørende kabelfritt profil (2,5 m fra spormidt)
- Krav om bruk av trekkekummer med minimum 1,2 m innvendig diameter der hvor kabler krysser spor

### 2.7.7 BYBANE

#### Beskrivelse av koplingspunkt

Lura/Gausel: Påkoblingen til jernbanesporene i Lura er lagt noe sør for Rv44-brua over jernbanen. Dette har sammenheng med kapasiteten på dobbeltsporet. Løsningen vil være fleksibel for fremtidig ruteplanlegging, og vil minimalisere bruken av tilgjengelig kapasitet ved kryssing i plan. Skifting av strømsystem må foretas mellom påkoplingspunktet og Rv44. Dvs. at det må legges inn en tilnærmet horisontal linje på 75-100 meter sør for Rv44. Påkoblingen på jernbanesporene må ses i sammenheng med ny bru for Rv44 over jernbanen (utløses ved etablering av dobbeltspor), evt. ny bru over Gandsfjorden og ny Rv44 Standgt.

Ny holdeplass på Gausel planlegges som et stopp for togbytte bybane/lokalto. Dette vil stille store krav til fleksibel sporplan og lett overgang. Det er lagt inn overkjøringsssløyfer i hver ende av holdeplassen. Videre er det lagt inn en overkjøring for bybane fra Forus. Løsningen kan utvides til tre spor til plattform ved å bygge spor og sideplattform vest for den planlagte mellomplattformen. Pga. vekslingsfelt mellom strømsystemer, må bybanen til Forus legges i kulvert under vegen til Forus øst. Dette har sammenheng med behovet for en tilnærmet horisontal banestrekning på 75-100 meter.

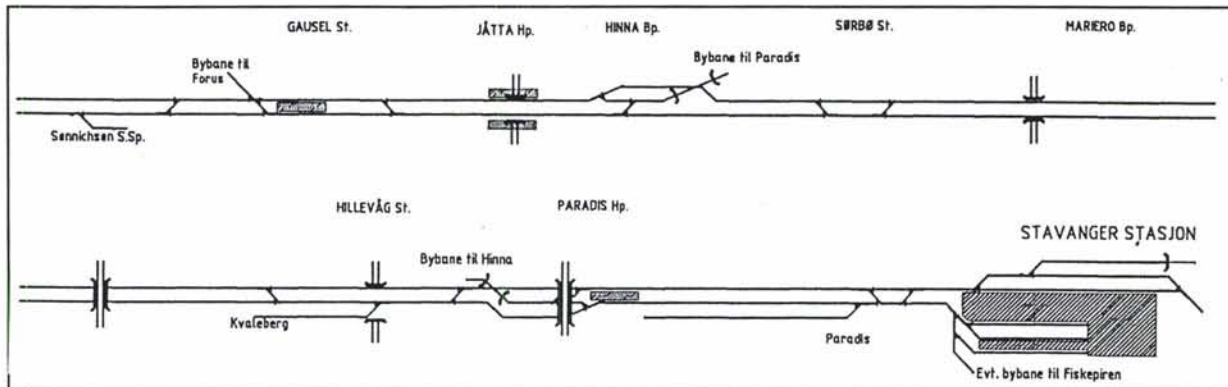


Figur 6: Skjematisk sporplan Lura – Gausel med koplingspunkt jernbane/bybane.

Hinna/Hillevåg: I Hinna kobles bybane på eksisterende jernbane. Det skiftes strømsystem ved km 592.43-592.53, og bybane går i kulvert under eksisterende spor. Denne løsningen er valgt ut fra at det forventes høy trafikk tetthet og kryssing i plan med dobbeltsporet vil legge store begrensninger i fleksibiliteten og ruteplanlegging. Bybanen vil få et fall på 5-7% for å

komme under eksisterende spor. Videre vil bybanen gå i tunnel et stykke mot Hillevåg. Det vil bli nødvendig å innløse et, kanskje to hus.

Påkobling er ved den ny holdeplassen ved Strømsbrua (Paradis). Det skiftes strømsystem ved km 597.0-597.1, og bybane går i kulvert under eksisterende spor. Det er nødvendig med planskilt kryssing på grunn av høy trafikk tetthet. Ved Hillevåg vil det i tillegg til ordinær togtrafikk, være tog til/fra vedlikeholdsanlegget på Kvaleberg. Bru for bybane over eksisterende jernbane ble forkastet ut fra kostnader og landskapsvurderinger. Det vil bli nødvendig å innløse 3 hus.



Figur 7: Sjematisk sporplan Hinna – Stavanger med koblingspunkt jernbane/bybane.

**Stavanger st:** Bybanen grener av ved Stavanger stasjon, og det bygges nytt spor øst for dagens stasjonsområde mellom togsporene og busstasjonen (det er avsatt areal til et nytt 5. spor på stasjonsområdet). Skifte av strømsystem vil kreve at selve holdeplassen for bybanen trekkes ut mot Jernbaneveien.

De vises for øvrig til c-tegninger i eget Tegningshefte.

## Signal

Bybane til Forus er planlagt med avgrensing fra venstre spor ved Gausel og ved Lura nord for Sandnes stasjon. Banen vil ha et kryssingsspor på strekningen. Avgrensingene fra venstre spor må sikres med samme type sikringsanlegg som dobbeltsporet for øvrig. For sikring av trafikken på selve bybanen er det inntil videre forutsatt at materiellet framføres med en så lav hastighet at det kan kjøres på sikt. Hvis det viser seg nødvendig kan det vurderes andre typer sikringsanlegg avhengig av bl.a. togtetthet og hastighet på banen.

Strekningen kan bygges med såkalt radiolinjeblokk. Dette systemet baserer seg på at togene mottar og sender radiosignaler for å kunne kjøre på banen. Kryssingssporet kan utrustes med oppkjørbare sporveksler. Dette fungerer slik at sporvekslene normalt ligger for kjøring inn til ett spor, og at denne stillingen er mekanisk betinget. Sporvekslene på hver side av kryssingssporet ligger normalt for kjøring inn til hvert sitt spor. Når tog skal kjøre videre fra kryssingssporet må det kjøre opp sporvekselen i motsatt ende. Etter at toget har passert legger sporvekselen seg tilbake i normalstilling. Systemet medfører at tog fra en retning alltid vil komme inn i samme spor.

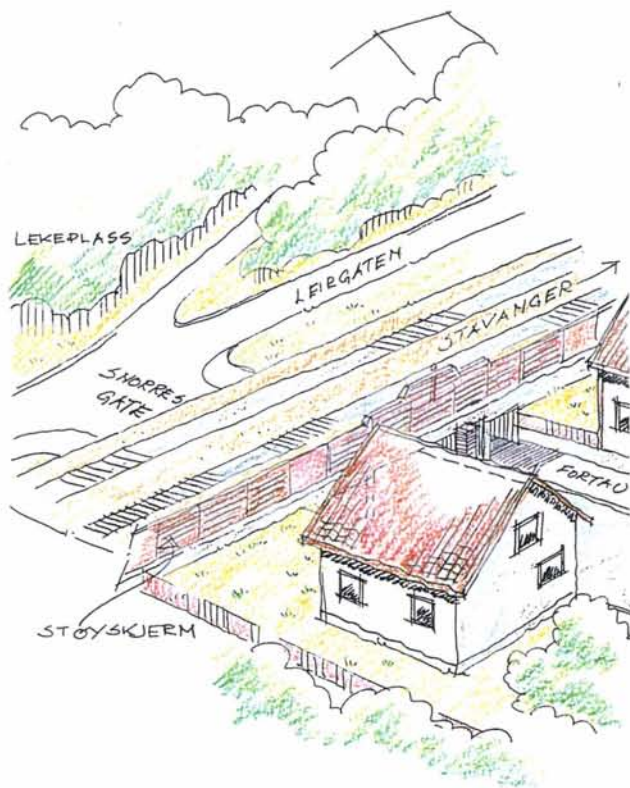
Avgrensingene ved Hinna og Hillevåg er ikke lagt inn i signalplanen. Videre planlegging av bybanetraséene vil starte opp i år 2000, der det bl.a. fokuseres på grensesnitt jernbane/bybane (kostnader, signalanlegg og trafikkstyring).

For dobbeltsporet er det signalteknisk ingen vesentlig forskjell på de to alternative løsningene med og uten avgrensing til bybane ved Lura. Tilsvarende vurderinger gjelder for de andre koblingspunktene.

## 2.8 KONSTRUKSJONER

For detaljerte vurderinger av konstruksjoner vises det til egen delrapport.

Av totalt 22 konstruksjoner langs traséen er 4 stk. foreslått revet og erstattet med nye konstruksjoner eller nye parallell konstruksjoner. For øvrige konstruksjoner foreslås påbygning i hovedsak gjennom forlengelse av eksisterende tverrsnitt.



Figur 8: Skisse av undergang (km 585.332) med utvidelse til dobbeltspor.

Denne løsningen er valgt ut fra kostnader og levetid. Det er rimelig å anta at underbygningen til eksisterende konstruksjonene har en minimum restlevetid på 50 år, forutsatt periodisk vedlikehold. Ved bygging av helt nye konstruksjoner ville kostnadene økt betydelig.

Tabellen nedenfor viser hvilke tiltak som foreslås for hver konstruksjon.

| Navn                                     | Km      | Tiltak   |
|--|---------|--|
| Undergang ved Gandsgate                  | 584.562 | Utvides til dobbeltspor  |
| Undergang ved Langgaten                  | 584.672 | Ny bru parallelt med eksisterende  |
| Undergang ved Tronesveien                | 584.932 | Utvides til dobbeltspor og omlegging av adkomst på vestsiden.  |
| Undergang ved Austråt                    | 585.105 | Utvides til dobbeltspor  |
| Undergang ved Snorresgate                | 585.332 | Utvides til dobbeltspor  |
| Undergang ved Lura                       | 585.869 | Utvides til dobbeltspor, men bruplatene forbindes ikke av hensyn til framtidig utskifting. Nordre fortau sperres.                          |
| Overgangsbru ved Somanes                 | 586.207 | Ny bru med g/s-veg   |
| Undergang ved Lurahammaren               | 586.970 | Utvides til dobbeltspor, evt. nedleggelse  |
| Undergang ved Ripsbærstraen              | 587.565 | Utvides til dobbeltspor  |
| Undergang ved Stokkestøa                 | 587.915 | Utvides til dobbeltspor og flytting av adkomst   |
| Undergang ved Forus                      | 588.524 | Utvides til dobbeltspor og utskifting av bruplate  |
| Undergang f. Forusskogen                 | 588.725 | Utvides til dobbeltspor  |
| Undergang m/rampe til plattform          | 589.652 | Utvides til dobbeltspor og rampe opp til plattform (Gausel holdeplass)   |
| Undergang f. Gauselgeilen                | 590.326 | Utvides til dobbeltspor  |
| Undergang f. Gauselstraen                | 590.809 | Utvides til dobbeltspor  |
| Overgangsbru for Gauselvågen ved Boganes | 591.200 | Ny bru   |
| Undergang f. Jåttåvågen                  | 591.575 | Utvides til dobbeltspor med plattform på sidene. I forbindelse med utvikling av Jåttåvågen kan det være aktuelt å bygge bredere undergang. |
| Undergang ved Hinnavågen                 | 592.749 | Utvides til dobbeltspor  |
| Undergang ved Hindal                     | 593.121 | Utvides til dobbeltspor  |
| Overgangsbru ved Vaulen                  | 593.324 | Riving av eks. g/s-bru, og utvidelse av eks. vegbru for g/s-trafikk. Noe omlegging av g/s-veg.   |
| Undergang ved Lyngnes                    | 593.946 | Utvides til dobbeltspor  |
| Undergang ved Mariero                    | 594.715 | Mindre utvidelse, pga. flytting av spor  |

Tabell 13: Tiltak på konstruksjoner i planområdet.

## 2.9 VEGOMLEGGINGER

Tegningene D1 – D5 er vedlagt i tegningsheftet.

### Tegning D1: Vegomlegging av Markveien

Det er nødvendig med flytting av Markveien fra km 584.7 til 584.93 for å få plass til kabelkanal, støyskjerm, kontaktledningsmaster og en mindre flytting av sporet. Dette vil medføre at to hus må innløses. For å unngå å innløse flere hus lengre sør, foreslås det at støyskjerm, kabelkanal og kl-mast integreres i eksisterende mur (se tegning F5).

### Tegning D2: Vegomlegging av Viggo Hansteens vei

Vegomlegging av Viggo Hansteens vei mot eksisterende spor skyldes utvidelse av eksisterende profil p.g.a. kabelkanaler, støyskjermer og kontaktledningsmaster. Veien må stenges ca ved km 585.78 og herfra vil det kun bli gangpassasje i ca 30 m. Nye adkomster må reetableres for 5 hus.

**Tegning D3: Vegomlegging av Gauselvågen**

Gauselvågen må legges om ca 240 m, fra km 589.430 til km 589.670, fordi eksisterende spor flyttes i forbindelse med ny holdeplass på Gausel. Vegen blir liggende som i dag under brua for Sleiestrandveien. Etter brua flyttes vegen ca 5 m østover. 2 adkomstveger må reetableres. Etter undergangen, K14, ligger vegen som i dag. Vegen forutsettes etablert med samme standard som i dag. Det vil si 4 m vegbane. Vegen vil ha en stigning på ca. 2%.

**Tegning D4: Vegomlegging av Gauselgeilen**

Gauselgeilen må stenges på en 30 m lang strekning fra km 590.628 til km 590.655 fordi vegen her kommer i konflikt med nytt spor. Adkomst til et hus og en garasje må legges noe om. Gangpassasje på den stengte delen vil være mulig. Et alternativt til å stenge vegen er å flytte en garasje og legge om vegen.

**Tegning D5: Vegomlegging av Gauselvågen og boligveg**

På venstre side av jernbanen må en boligveg stenges, ett hus må innløses og en boligadkomst legges om. Vegen stenges fra km 591.050 til km 591.155 fordi den kommer i konflikt med nytt spor.

På høyre side må Gauselvågen legges om i en lengde på ca 100 m fra km 591.0 til km 591.1, p.g.a. utvidelse av profilet for eksisterende bane. Det blir etablert mur for å redusere omfanget av vegomleggingen. Krysset mot Gauselstraen og en boligadkomst må også legges om.

## 2.10 GEOTEKNIKK

### 2.10.1 GENERELT

Løsmassene langs traséen mellom Sandnes og Stavanger består hovedsakelig av morenemateriale, tilførte masser (fyllmasser) samt noe strandavsetninger. Stedvis ligger også traséen direkte på fjell. Det er kun på enkelte steder at det er registrert lokale ugunstige grunnforhold. En nærmere beskrivelse av grunnforholdene følger i vedlegg.

Det nye sporet blir stort sett liggende i dagens terrengnivå. Dvs at det er få fyllinger og skjæringer langs det nye sporet, noe som er positivt mht behov for geotekniske tiltak.

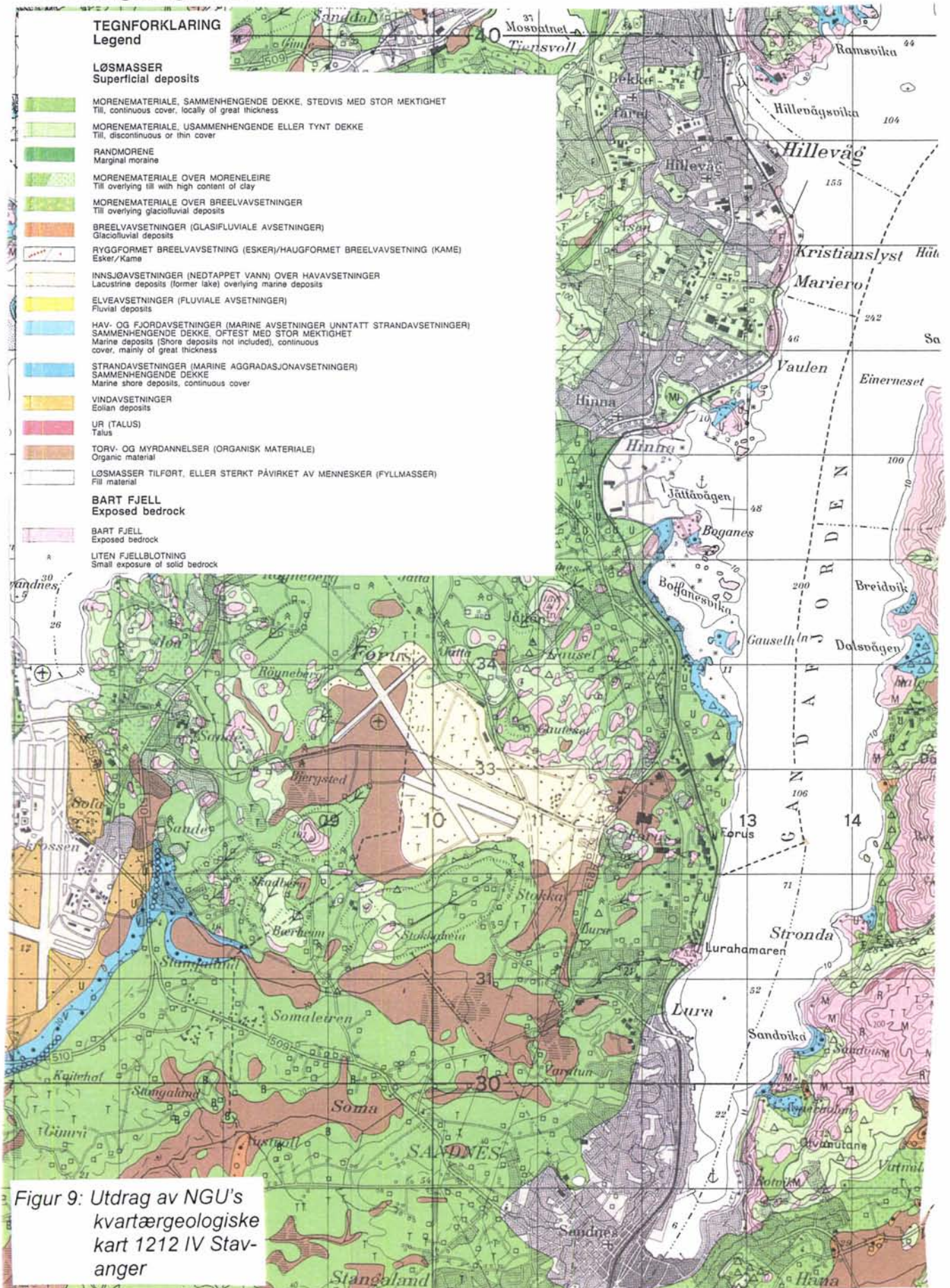
De relativt gode grunnforholdene kombinert med et linjepålegg som stort sett følger terrengnivået har medført at det i denne planfase ikke har vært behov for spesifikke grunnundersøkelser. Geotekniske vurderinger som er utført bygger på kvartærgeologisk kart, tidligere utførte grunnundersøkelser langs sporet, samt tilbakemeldinger fra Produksjonsområde Bryne.

I avsnitt 2.11.2 er strekninger med geotekniske tiltak beskrevet.

I neste planfase må det på strekninger hvor det er foreslått geotekniske tiltak utføres grunnundersøkelser for å redusere usikkerheten i kostnadene samt mer presist kunne optimalisere tekniske løsninger. Supplerende grunnundersøkelser må også utføres for enkelte bru-/kulvert-konstruksjoner.



**Kvartærgeologisk kart**



## 2.10.2 GEOTEKNISKE TILTAK

På bakgrunn av de opplysninger en besitter om grunnforholdene og utfra foreliggende trasé, er det vurdert behov for geotekniske tiltak på følgende strekninger:

- Fyllinger mellom profil 584 400 og 584 750. Lette fyllmasser vil være aktuelt for å begrense setninger på eksisterende konstruksjoner og inntilliggende bygninger.
- På grunn av utvidelse av eksisterende skjæring på strekningen pr. 585 140 – 585 260 er det nødvendig å rive eksisterende støttemur og etablere en ny ca. 2 m lenger inn i skjæringen. Aktuell løsning kan være jordnaglingsmur eller stagforankret permanent spunt. Konstruksjonen forblendes med naturstein.
- For strekningen langs Luravika, pr. 586 250 – 586 850, er det lagt inn kostnader for å masseutskifte torv/myr/løse siltlag. På denne strekningen og med denne metode for grunnforsterkning må stabiliteten til eksisterende spor påaktes. I neste planfase må det vurderes om det er tilstrekkelig å gjennomføre forsterkningstiltaket i korte seksjoner eller om det må suppleres med tiltak for å oppnå tilfredsstillende stabilitet langs eksisterende spor.
- Strekningen, pr. 588 882 – 589 250, er fra Produksjonsområdet rapportert å være til dels myraktig. Det kan bli aktuelt å masseutskifte på denne strekningen, men omfanget antas å være lite.
- Brukonsulenten har i sin rapport tatt med spunkostnader for etablering av mindre byggegrøper i forbindelse med bygging av nye bruer/kulverter. Det er også tatt med kostnader for pelefundamentering for konstruksjon nr. 4.
- På noen strekninger vil deler av fyllingene og fyllingsfot bli liggende i sjøen. Hydrografiske kart viser vanndybder fra 0,5 til 1,2 m ved fyllingsfoten. Det må i neste planfase utføres grunnundersøkelser for disse fyllingene for å forvise seg om at man har en god fyllingsfot og derigjennom god stabilitet på fyllingen. Det er i denne fase ikke tatt med geotekniske tiltak i forbindelse med disse fyllingene.

## 2.11 TUNNEL OG FJELLSKJÆRING

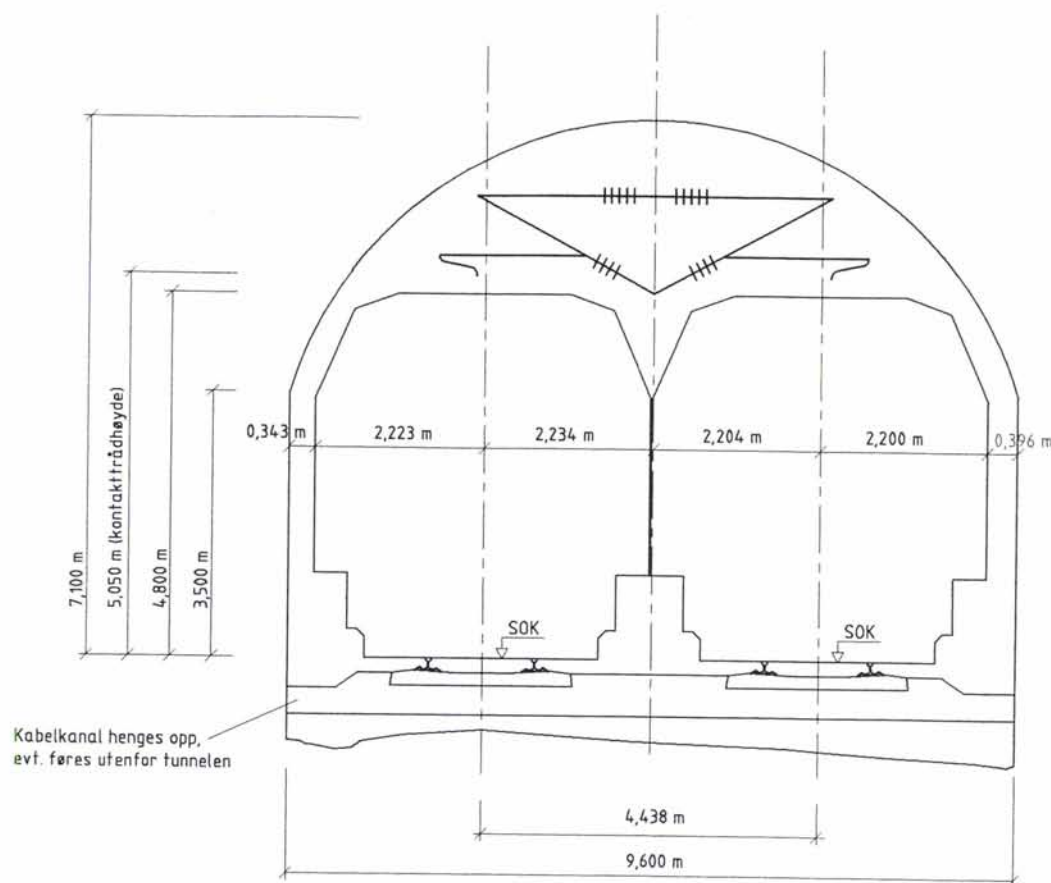
Den 117 m lange tunnelen ved Lurahammaren, pr. 587 030 - 587 160, er noe mindre en standardprofilet for dobbeltspor. JDMT har akseptert at det benyttes eksisterende tunneltverrsnitt. Dette innebærer at det ikke vil være behov for utstrossing i tunnelen.

I fjellskjæringene før og etter tunnelen vil det være behov for tiltak. For å få plass til det nye sporet, må skjæringen utvides. Høyden på fjellskjæringen er opp til 20 m. I følge Teknisk Regelverket krever dette en avstand mellom senterlinje spor og fjellfot på opp til 10 m. Dersom man skal følge regelverket for avstand spor til fjellside betyr dette at store mengder fjell må sprenges bort.

Problemet er størst i nord hvor anslagsvis 15 000 fm<sup>3</sup> må sprenges bort. I sør er skjæringen lavere og kortere, og mengden som må sprenges bort er ca. 700 fm<sup>3</sup>.

Alternative metoder for å redusere inngrepet i skjæringen er å sikre med bolter og nett.

I hovedplanen har en lagt inn fanggrøft med bredde 3,0 m og dybde 1,0 m som er veiledende verdier gitt i regelverket JD 520 for fjellskjæringer med opp til 10 m høyde. I dette området vil det på enkelte steder bli skjæringer over 10 m høyde. På disse stedene sikres skjæringen med bolter og nett i den grad det er behov for dette.



Figur 10: Normalprofil, Lurahammer tunnel (minste tverrsnitt A-96).

## 2.12 GJENNOMFØRING

### 2.12.1 UNDERBYGNING

Bygging av nytt spor, samt justering av eksisterende spor, er det som er tidskritisk for gjennomføringen. Dette skyldes at det skal bygges inntil trafikkert spor på hele strekningen i til dels meget tettbygde strøk og med begrenset adkomstmulighet til anlegget.

På grunn av lav dimensjonerende frostmengde for Sandnes og Stavanger ( $F_d = F_{100} = 7000$  h°C) er det trykkfordeling som er dimensjonerende. Minste tillatte tykkelse på forsterkningslaget er 0,7 m.

Liten tykkelse på forsterkningslaget gir generelt små dybder på trauret noe som er fordelaktig med hensyn til stabiliteten for eksisterende bane. Store deler av traséen har grunnforhold bestående av morene og fjell i dagen og for disse strekningene vil uttrauing inntil eksisterende spor kunne foregå uten spesielle tiltak. På strekninger hvor grunnen består av løst avlagrede masser med høyt grunnvannsnivå (kap. 2.11.2) må stabiliteten til eksisterende spor og eventuelle avbøtende tiltak vurderes spesielt.

Ved Lurahammeren, sør for Hinna og mellom Lyngnes og Kvaleberg vil det måtte gjennomføres utspregning. Det vil være spesielt vanskelig ved Lurahammeren, der eksisterende skjæring på 15-20 meter skal utvides. Det må påregnes en stor del forsiktig sprengning, p.g.a. eksisterende spor og bebyggelse inntil anleggsområdet. Videre kan det også være aktuelt med tildekning av eksisterende spor ved sprengning.

Det er mange underganger på strekningen som må utvides for å kunne etablere dobbeltspor. For de fleste undergangene er det foreslått utvidelsen gjennomføres ved å skjøte på eksisterende konstruksjon, eller at det bygges en konstruksjon parallelt med eksisterende. For disse prosjektene vil det i hovedsak kun være behov for saktekjøring forbi anleggstedet. På noen få konstruksjoner vil det være aktuelt å skifte ut hele bruplata, noe som vil kreve at banen stenges en natt (minimum 6 timer).

For geoteknikk/geologi vises det til eget kapittel ovenfor. I kapittel 3 er det nærmere redegjort for anleggsperioden, bl.a. for overskuddsmasser, massetransport og massedeponi.

## 2.12.2 OVERBYGNING/KL-ANLEGG

På store deler av strekningen kan overbygningen legges ut med sporombyggingstog. Men noen steder vil det være nødvendig med stykkvis etablering av sporet. Dette gjelder på følgende steder:

- Rett nord for Sandnes st. Dagens kurve rettes ut, og eksisterende spor må i hver ende bakses for å tilpasses den nye kurvaturen. Nytt kl-anlegg må monteres samtidig.
- I Norestraen vil eksisterende spor måtte flyttes vestover (bort fra det nye sporet) for å spare verneverdig bebyggelse (km 584.75 – 585.25). Eksisterende spor bør fjernes på denne strekningen, samtidig som nytt spor legges i den nye traséen og nytt kl-anlegg monteres. Arbeidet med å utvide profilet for eksisterende spor kan så starte opp.
- Under brua til Rv44 ved Lura skifter det nye sporet side. Over en kortere strekning vil eksisterende spor bakses for å tilpasses den nye kurvaturen. Kl-anlegget må tilpasses.
- Ved Gausel er det planlagt mellomplattform og overkjøringsløyfe for bybane, noe som krever flytting av eksisterende spor. Etter at underbygningen er klar bakses eks. spor. Nytt kl-anlegg monteres før flyttingen av sporet.
- Rett sør for Hinna må eksisterende spor skifte side for å tilpasses eksisterende kryssingsspor. Over en kortere strekning vil eksisterende spor bakses for å tilpasses den nye kurvaturen. Kl-anlegget må tilpasses.
- Nord for Hinna kryssingsspor flyttes sporet ut i en kurve for å unngå utvidelse av eksisterende skjæring. På denne strekningen står kl-mastene i ytterkurven, noe som gjør at disse må fjernes før sporet flyttes ut. Nye master (åk) skal i utgangspunktet monteres i eks. trasé. For å unngå å sette opp et midlertidig anlegg, kan det være aktuelt at togene triller over denne strekningen i en kortere periode. Strømforsyningen nord for dette området må sikres.
- Ved Mariero flyttes eksisterende spor over i den gamle traséen til et buttspor (nytt kl-anlegg må være montert), og det nye sporet legges i eks. trasé over en korte strekning. Denne løsningen er valgt for å skjærme friluftsområdet mellom jernbanen og sjøen.

Alle arbeidene ovenfor vil kreve at banen blir stengt i kortere perioder (helg).

## 2.12.3 SIGNAL

Alt. 1: Første ledd i byggingen av nytt spor bør være å flytte alt signalteknisk utstyr over til den siden av det gamle sporet som ikke blir berørt av nytt spor. Samtidig kan også nytt signalanlegg bygges langs eksisterende spor. Dette anlegget tas ikke i bruk før nytt spor også er bygget. Det anlegges komplett kabelkanal på den ene siden av sporet med forberedelser til gjennomføringer under begge sporene. Når alt signalteknisk utstyr og øvrig utstyr er flyttet til ny kabeltrasé kan bygging av nytt spor med tilhørende signalinstallasjoner starte.

Overgangen mellom gammelt og nytt anlegg vil være avhengig av tiden det tar å etablere tilknytningspunktene i hver ende, samt kryssingen med eksisterende spor. Det må påregnes at det i en viss periode må framføres tog uten at de permanente signalanleggene er i drift. Nødvendige provisoriske signalanlegg må tas i bruk og stasjonene må betjenes av tpx i perioden.

Alt. 2: Alternativt kan man bygge nytt spor permanent ferdig med tilknytninger. Dette vil medføre flere og større endringer i de eksisterende signalanleggene, enn bare å flytte alle installasjoner over på en side. Betjeningsmessig kan det også føre til at man får flere kortere perioder med deler av anlegget ute av bruk i tillegg til en lengre periode ved overgangen mellom gammelt og nytt anlegg.

### **Framdrift/gjennomføring av leveranser**

Tidsforbruk ved bygging av signalanlegget vil ikke være dimensjonerende for framdrift ved bygging av strekningen. Bygging inklusiv byggeplan er i rammeavtalen spesifisert til 12 måneder.

Reléhus og kiosker er prefabrikert og leveres på stedet med innvendig utstyr ferdig montert. Utvendig materiell og kabling kan bygges ferdig med unntak av drivmaskiner. Dette medfører at eksisterende sikringsanlegg kan nyttes lengst mulig fram til nytt anlegg kobles inn.

Leveringstid for EBILOCK 950 er 9-12 måneder.

### **Øvrig**

Periodevis saktekjøring må påregnes, bl.a. i forbindelse med arbeider i og nær eksisterende spor.

I de perioder som ATC-anlegget er ute av drift pga. byggearbeider, er det viktig at blokktelefonanlegget på strekningen er operativt, slik at krav til sikker togfremføring kan bli ivaretatt.

Arbeider som medfører støy må i hovedsak gjennomføres på dagtid.

## **2.13 FORKASTET ALTERNATIV**

Etter ønske fra Sandnes kommune og Styringsgruppen for fylkesdelplan for arealplanlegging og langsiktig byutvikling i juni 1999, har Jernbaneverket vurdert en alternativ trasé mellom Sandnes og Stavanger.



### Alternativ A: Sandnes – Forus – Hinna – Ullandhaug - Stavanger

Figuren viser en mulig ny trasé. Fra Sandnes st ("Ruten") bygges eksisterende trasé om til dobbeltspor fram til Lura. Ny bane bygges fra kryssing jernbane/Rv44 og legges på fylling ut i Gandsfjorden, før den går i tunnel fra Lurahammeren mot travbanen på Forus. Pga. liten fjelloverdekning mellom Lura og Forus, vil det bli behov for en løsmassekulvert forbi travbanen. Det vil være mulig å etablere et stopp i nordenden av travbanen.

Fra Forus legges banen i en tunnel, under Jåttån, før den kommer ut i dagen ved Hinna. Det må anlegges en lang løsmassekulvert ved tunnelutløpet. Kulverten vil bl.a. krysse Rv44 og muligens vegavgrensingen til Boganesvegen. Deretter legges traséen gjennom Jåttåvågen, der det kan anlegges ny stasjon.

Banen går videre i tunnel til Ullandhaug, der stasjonen må legges i fjell, pga. høydeforskjellen mellom Jåttåvågen og Ullandhaug. Banen svinger videre ned mot Hillevåg der det anlegges en ny stasjon i fjell under Sentralsykehuset. Banen koples til eksisterende jernbane ved Paradis. Ved påkoplingspunktet ved Paradis er det også behov for en lang løsmassekulvert, pga. fjellets beliggenhet i området. Kulverten vil krysse skrått under Rv44.

Kostnadene er beregnet til ca. 2,25 mrd. kr.

### Alternativ B1: Sandnes – Forus – Hinna – Stavanger

Figuren viser at traséen er den samme som alternativet A fram til Hinna/Jåttåvågen. Fra Jåttåvågen går banen i tunnel mot Sentralsykehuset og kople seg til eksisterende bane ved Paradis. På samme måte som i alternativet 1, via Ullandhaug, kan det anlegges ny stasjon i fjell ved Sentralsykehuset.

Kostnadene er beregnet til ca. 2,0 mrd. kr.

### Alternativ B2: Sandnes – Forus – Hinna

Dette alternativet er det samme som alternativ B1 fram til Hinna. Herfra benyttes eksisterende bane som bygges ut til dobbeltspor. Videre vil gangavstanden til Sentralsykehuset bli lengre, siden stoppestedet vil bli plassert ved Strømsbrua.

Kostnadene er beregnet til ca. 1,5 mrd. kr.

### Konklusjon

Selv om de nye traséene viser gode trafikk tall, blir trafikken allikevel lavere enn i sammenligningsalternativet, som er definert som dobbeltspor langs eks. trasé Sandnes – Stavanger og

bybane via Forus og Hillevåg. Videre er anleggskostnadene langt høyere for de nye traséene.

De nye traséene gir best reisetid. Sammenligningsalternativet gir lavest anleggskostnader, best passasjergrunnlag, raskest gjennomføring, bedre muligheter for miljøvennlig byutvikling og best samfunnsøkonomi. Ut fra dette er alternativene forkastet. For øvrig vises det til notat "Vurdering av ny jernbanetrasé mellom Sandnes og Stavanger", JBV august 1999.

## 3 KONSEKVENSER

### 3.1 KOSTNADER

#### Beregningsmetode

Kravet til kostnadsoverslaget er at det skal være 85 % sannsynlighet for at kostnadene ligger innenfor intervallet +/- 20 %. Metoden som er benyttet er trinnvis kalkulasjon. I denne metoden blir usikkerheten i de ulike kostnadselementene forsøkt anskueliggjort ved å anslå 3 ulike kostnader for de ulike kostnadselementene. De kostnadene som blir benyttet i overslaget er en lav kostnad, en sannsynlig kostnad og en høy kostnad. Det/de kostnadselementene det hefter størst usikkerhet ved kostnadsberegnes deretter mer nøyaktig. Denne framgangsmåten blir så repetert til kostnadsoverslaget ligger innenfor den angitte nøyaktigheten.

#### Priser/enhetspriser

Enhetsprisene for de ulike kostnadselementene er hentet fra Jernbaneverket Region Sør. Prisene er samlet inn i 1998/1999 i forbindelse med kostnadsberegninger på Vestfoldbanen, Østfoldbanen (Såstad-Haug), Ringeriksbanen og rammeavtalen for signalanlegg. Grunnlagsprisene er omregnet ved hjelp av følgende prisindekser:

| År      | %-indeks |
|---------|----------|
| 1996-97 | 3,5      |
| 1997-98 | 4,3      |
| 1998-99 | 4,3      |

Tabell 14: Prisindekser

Kostnadsoverslag for de større kostnadselementene som konstruksjoner og elektro er nøyere undersøkt gjennom egne utredninger.

#### Påslag

De påslag og påslagsprosenten som er benyttet fremgår av tabell nedenfor.

| Inndeling | Beskrivelse                                | % påslag |          |
|-----------|--|----------|----------|
| A         | Kostnad spesifiserte arbeider              |          |          |
| B         | Ufordelte kostnader                        | 10,0 %   | av A     |
| C         | Byggherrekostnader                         | 8,0 %    | av A+B   |
| D og E    | Planlegging / prosjektering (inkl. avgift) | 8,0 %    | av A+B   |
| F         | Rigg og driftskostnader                    | 9,0 %    | av A+B   |
| G         | Merverdiavgift                             | 21,0 %   | av A+B+F |

Tabell 15: Påslag

Dette gir et effektivt påslag på ca. 63 % for investering i over- og underbygning, og vedlikeholdsarbeidene har et påslag på 54 %. For elektro vises det til egen delrapport.

#### Anleggskostnader for delparsellene

Nedenfor er det gitt en oppsummering av hovedprosessene for både investering og vedlikehold. I tillegg er det angitt totale kostnader (investering + vedlikehold) og løpemeterkostnader.



Kostnadene for KL-anlegg og signal er fordelt 50 % på investering og 50 % på vedlikehold. Videre er det lagt inn oppgradering av eks. overbygning i vedlikeholdkostnadene. Dette bør gjennomføres parallelt med utbygging til dobbeltspor.

### Sandnes - Gausel:

| Delstrekning Sandnes - Gausel |  |                                 |                                   |                          |                               |
|-------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Km 584,159 - 589,148          |  | Lengde (m)                      | 4 990                             |                          |                               |
|                               |  | Utbygging<br>1000 NOK -<br>1999 | Vedlikehold<br>1000 NOK -<br>1999 | Total 1000<br>NOK - 1999 | 1000 kr/m<br>dobbelt-<br>spor |
| <b>Sammendrag</b>             |  |                                 |                                   |                          |                               |
|                               | Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.               | 97 748                          | 16 153                            | 113 901                  | 23                            |
|                               | Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader | 19 443                          | 6 293                             | 25 736                   | 5                             |
|                               | <b>Sum påslag og generelle arbeider</b>                      | <b>117 191</b>                  | <b>22 446</b>                     | <b>139 637</b>           | <b>28</b>                     |
|                               | Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting                | 17 187                          | 0                                 | 17 187                   | 3                             |
|                               | Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør                     | 8 797                           | 1 537                             | 10 334                   | 2                             |
|                               | Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane                    | 21 444                          | 461                               | 21 905                   | 4                             |
|                               | Hovedprosess 1.6, Veger                                      | 1 079                           | 0                                 | 1 079                    | 0                             |
|                               | Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak                      | 22 093                          | 0                                 | 22 093                   | 4                             |
|                               | Hovedprosess 1.8, konstruksjoner                             | 46 117                          | 0                                 | 46 117                   | 9                             |
|                               | <b>Sum underbygning</b>                                      | <b>116 718</b>                  | <b>1 999</b>                      | <b>118 716</b>           | <b>24</b>                     |
|                               | Hovedprosess 2, overbygning                                  | 24 788                          | 12 447                            | 37 236                   | 7                             |
|                               | <b>Sum overbygning</b>                                       | <b>24 788</b>                   | <b>12 447</b>                     | <b>37 236</b>            | <b>7</b>                      |
|                               | Hovedprosess 3.1, forberedende tiltak og generelle kost.     | 5 551                           | 5 551                             | 11 101                   | 2                             |
|                               | Hovedprosess 3.2, banestrømforsyning                         | 7 836                           | 7 836                             | 15 672                   | 3                             |
|                               | Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg                         | 1 787                           | 1 787                             | 3 574                    | 1                             |
|                               | Hovedprosess 3.4, signalanlegg                               | 13 094                          | 13 094                            | 26 188                   | 5                             |
|                               | Hovedprosess 3.5, teleanlegg                                 | 1 494                           | 1 494                             | 2 988                    | 1                             |
|                               | <b>Sum elektro</b>   | <b>29 761</b>                   | <b>29 761</b>                     | <b>59 523</b>            | <b>12</b>                     |
|                               | <b>Sum spesifiserte arbeider</b>                             | <b>171 267</b>                  | <b>44 207</b>                     | <b>215 475</b>           | <b>43</b>                     |
|                               | <b>Prosjektkostnad</b>                                       | <b>288 459</b>                  | <b>66 653</b>                     | <b>355 112</b>           | <b>71</b>                     |

### Gausel – Sørbo:

| Delstrekning Gausel - Sørbo |  |                                 |                                   |                          |                               |
|-----------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Km 589,148 - 593,531        |  | Lengde (m)                      | 4 383                             |                          |                               |
|                             |  | Utbygging<br>1000 NOK -<br>1999 | Vedlikehold<br>1000 NOK -<br>1999 | Total 1000<br>NOK - 1999 | 1000 kr/m<br>dobbelt-<br>spor |
| <b>Sammendrag</b>           |  |                                 |                                   |                          |                               |
|                             | Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.               | 79 048                          | 12 511                            | 91 559                   | 21                            |
|                             | Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader | 12 328                          | 5 522                             | 17 850                   | 4                             |
|                             | <b>Sum påslag og generelle arbeider</b>                      | <b>91 376</b>                   | <b>18 033</b>                     | <b>109 409</b>           | <b>25</b>                     |
|                             | Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting                | 14 906                          | 0                                 | 14 906                   | 3                             |
|                             | Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør                     | 5 193                           | 342                               | 5 534                    | 1                             |
|                             | Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane                    | 10 178                          | 102                               | 10 281                   | 2                             |
|                             | Hovedprosess 1.6, Veger                                      | 1 802                           | 0                                 | 1 802                    | 0                             |
|                             | Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak                      | 26 971                          | 0                                 | 26 971                   | 6                             |
|                             | Hovedprosess 1.8, konstruksjoner                             | 35 186                          | 0                                 | 35 186                   | 8                             |
|                             | <b>Sum underbygning</b>                                      | <b>94 235</b>                   | <b>444</b>                        | <b>94 680</b>            | <b>22</b>                     |
|                             | Hovedprosess 2, overbygning                                  | 19 297                          | 9 174                             | 28 471                   | 6                             |
|                             | <b>Sum overbygning</b>                                       | <b>19 297</b>                   | <b>9 174</b>                      | <b>28 471</b>            | <b>6</b>                      |
|                             | Hovedprosess 3.1, forberedende tiltak og generelle kost.     | 4 871                           | 4 871                             | 9 742                    | 2                             |
|                             | Hovedprosess 3.2, banestrømforsyning                         | 6 877                           | 6 877                             | 13 753                   | 3                             |
|                             | Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg                         | 1 568                           | 1 568                             | 3 136                    | 1                             |
|                             | Hovedprosess 3.4, signalanlegg                               | 11 491                          | 11 491                            | 22 981                   | 5                             |
|                             | Hovedprosess 3.5, teleanlegg                                 | 1 311                           | 1 311                             | 2 622                    | 1                             |
|                             | <b>Sum elektro</b>   | <b>26 117</b>                   | <b>26 117</b>                     | <b>52 234</b>            | <b>12</b>                     |
|                             | <b>Sum spesifiserte arbeider</b>                             | <b>139 649</b>                  | <b>35 735</b>                     | <b>175 384</b>           | <b>40</b>                     |
|                             | <b>Prosjektkostnad</b>                                       | <b>231 025</b>                  | <b>53 768</b>                     | <b>284 793</b>           | <b>65</b>                     |

## Sørbø – Kvaleberg:

| Delstrekning Sørbø - Kvaleberg |  |                                 |                                   |                              |           |
|--------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------|
| Km 593,531 - 596,098           |  | Lengde (m)                      | 2 567                             |                              |           |
|                                |  | Utbygging<br>1000 NOK -<br>1999 | Vedlikehold<br>1000 NOK -<br>1999 | Total 1000<br>NOK - 1999     |           |
| <b>Sammendrag</b>              |  |                                 |                                   | 1000 kr/m<br>dobbel-<br>spor |           |
|                                | Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.               | 40 927                          | 8 067                             | 48 994                       | 19        |
|                                | Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader | 5 707                           | 3 247                             | 8 955                        | 3         |
|                                | <b>Sum påslag og generelle arbeider</b>                      | <b>46 635</b>                   | <b>11 314</b>                     | <b>57 949</b>                | <b>23</b> |
|                                | Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting                | 14 115                          | 0                                 | 14 115                       | 5         |
|                                | Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør                     | 3 160                           | 0                                 | 3 160                        | 1         |
|                                | Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane                    | 5 667                           | 0                                 | 5 667                        | 2         |
|                                | Hovedprosess 1.6, Veger                                      | 1 200                           | 0                                 | 1 200                        | 0         |
|                                | Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak                      | 12 007                          | 0                                 | 12 007                       | 5         |
|                                | Hovedprosess 1.8, konstruksjoner                             | 7 124                           | 0                                 | 7 124                        | 3         |
|                                | <b>Sum underbygning</b>                                      | <b>43 274</b>                   | <b>0</b>                          | <b>43 274</b>                | <b>17</b> |
|                                | Hovedprosess 2, overbygning                                  | 14 698                          | 6 961                             | 21 659                       | 8         |
|                                | <b>Sum overbygning</b>                                       | <b>14 698</b>                   | <b>6 961</b>                      | <b>21 659</b>                | <b>8</b>  |
|                                | Hovedprosess 3.1, forberedende tiltak og generelle kost.     | 2 864                           | 2 864                             | 5 729                        |           |
|                                | Hovedprosess 3.2, banestrømforsyning                         | 4 044                           | 4 044                             | 8 087                        | 3         |
|                                | Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg                         | 922                             | 922                               | 1 844                        | 1         |
|                                | Hovedprosess 3.4, signalanlegg                               | 6 757                           | 6 757                             | 13 514                       | 5         |
|                                | Hovedprosess 3.5, teleanlegg                                 | 771                             | 771                               | 1 542                        | 1         |
|                                | <b>Sum elektro</b>   | <b>15 358</b>                   | <b>15 358</b>                     | <b>30 716</b>                | <b>12</b> |
|                                | <b>Sum spesifiserte arbeider</b>                             | <b>73 330</b>                   | <b>22 319</b>                     | <b>95 649</b>                | <b>37</b> |
|                                | <b>Prosjekt kostnad</b>                                      | <b>119 965</b>                  | <b>33 634</b>                     | <b>153 598</b>               | <b>60</b> |

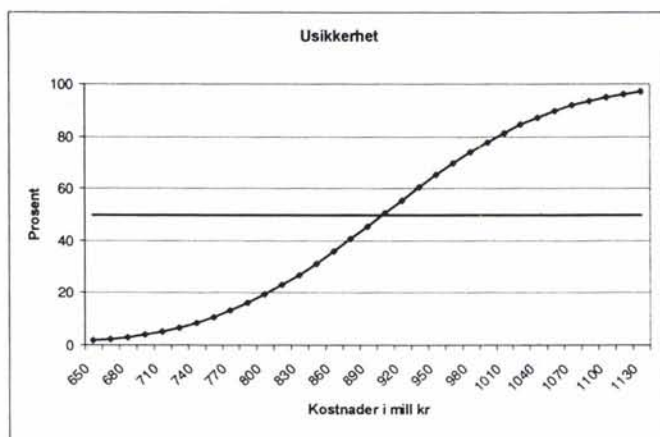
## Anleggskostnader totalt

Anleggskostnader for parsellene er samlet i kostnadstabellen nedenfor. Kostnadene er angitt i 1999-kroner.

| Oversikt over anleggskostnader<br>Dobbelspor Sandnes - Stavanger |                        |                        |
|--|------------------------|------------------------|
|  | Investering (mill.kr.) | Vedlikehold (mill.kr.) |
| Sandnes – Gausel (parsell 1)                                     | 288                    | 66                     |
| Gausel – Sørbø (parsell 2)                                       | 231                    | 54                     |
| Sørbø – Kvaleberg (parsell 3)                                    | 120                    | 33                     |
| Kvaleberg – Stavanger (egen hovedplan)                           | 63                     | 46                     |
| <b>Total anleggskostnad</b>                                      | <b>702</b>             | <b>199</b>             |

Tabell 16: Anleggskostnader totalt

## Usikkerhetsvurdering



Beregning av usikkerhet er gjennomført for summen av investerings- og vedlikeholdskostnader. Figuren viser kumulative normalfordeling av kostnadsberegningen. Kryssingspunktet viser forventet kostnad (totale anleggskostnader på ca. 900 mill.kr.). Sannsynligheten for at kostnadene blir lavere enn + 20 % (1085 mill.kr.) er beregnet til 93,5 %, og lavere en -20 % (720 mill.kr.) er beregnet til 6,5 %. Dette gir en sannsynlighet på 87 % for at kostnadsoverslaget ligger innenfor +/-20 %. Kravet til kostnadsoverslag for hovedplaner er 85 %.

## 3.2 SAMFUNNSØKONOMI

For beregning av nytte-/kostnadstallet er det lagt til grunn Metodehåndbok for nytte-/kostnadsanalyse, Jernbaneverket 1992, ECON Rapport 105/94 og foreløpig veileder for nytte-/kostnadsanalyser, JBV juni 1999. Der en evt. avviker fra ovennevnte rapporter, er det lagt vekt på å dokumentere dette.

### 3.2.1 ENHETSPRISER

I tabellene nedenfor vises det enhetspriser som er lagt til grunn for beregningene:

| Persontransport Tidskostnader (kr/time)         |            |                   |
|---|------------|-------------------|
| Fra veileder NK-analyse                         | 1999       | Nyskapt           |
|   | Basis      | Overført          |
| Reiser i arbeid                                 | 165,00     | 82,50             |
| Reiser til/fra arbeid                           | 50,00      | 25,00             |
| Øvrige reiser                                   | 35,00      | 17,50             |
| Persontrafikk Punktlighet (kr/time)             |            |                   |
| Fra veileder NK-analyse                         | 1999       | Nyskapt           |
|   |            | Overført          |
| Reiser i arbeid                                 | 412,5      | 206,25            |
| Reiser til/fra arbeid                           | 125        | 62,50             |
| Øvrige reiser                                   | 87,50      | 43,75             |
| Personalkostnader (kr/time)                     |            |                   |
| Fra veileder NK-analyse                         |            | 1999              |
| Lokfører  |            | 220               |
| Togfører  |            | 200               |
| Konduktør                                       |            | 180               |
| Energikostnader (kr/settkm)                     |            |                   |
| Fra veileder NK-analyse                         |            | 1999              |
| Region- og fjerntog                             |            | 2,4               |
| Lokal tog                                       |            | 2,8               |
| Klargjøringskostnader (kr/sett og dag)          |            |                   |
| Fra veileder NK-analyse                         |            | 1999              |
| Region- og fjerntog                             |            | 2000              |
| Lokal tog                                       |            | 2200              |
| Drift/vedlikehold rullende materiell (kr/km)    |            |                   |
| Fra hovedplan krengetog TTK/DBAG                |            | 1999              |
| Kombimateriell                                  |            | 8,4               |
| BM72  |            | 8,92              |
| BM73  |            | 8,92              |
| Trafikkinntekter (kr/reise)                     |            |                   |
| Fra veileder NK-analyse                         |            | 1999              |
| Inntekter korte reiser < 10 km                  |            | 12                |
| Transportvolumøkning (kr)                       |            |                   |
| Fra veileder NK-analyse                         |            | 1999              |
| 10 % av andre kostnader                         |            |                   |
| Støykostnader                                   |            |                   |
| Fra prosell 6. VB                               | 1994       | 1999              |
| Kroner/støyplaget over 55 dBA                   | 10 000     | 11 150            |
| Ant. personer/bolig                             |            | 2,4               |
| Ulykkeskostnader (kr/personkm)                  |            |                   |
| Fra veileder NK-analyse                         |            | 1999              |
| Bil (1,1 person pr bil)-tog                     |            | 0,17              |
| Buss (25 person pr buss)-tog                    |            | 0,00              |
| Forurensing (kr/perskm)                         |            |                   |
| ECON  |            | 1998              |
| Fra bil   |            | 0,11              |
| Kapitalkostnader                                |            |                   |
| NSB BA, TKK/DBAG                                | Pris (kr)  | Kap.kost          |
|   | 1999       | (annuitet, kr/år) |
| Kombimateriell                                  | 25 800 000 | 2 418 750         |
| BM72  | 60 000 000 | 4 500 000         |
| BM73  | 89 000 000 | 6 675 000         |
| Driftskostnader for infrastruktur (kr/km og år) |            |                   |
| Fra veileder NK-analyse Norconsult              | 1994       | 1999              |
| Eks.bane  | 280 000    | 308 000           |
| Ny bane   | 120 000    | 132 000           |
| Trikklinje (enkeltspor)                         |            | 250 000           |

Tabell 17: Enhetskostnader som er lagt til grunn for nytte-/kostnadsberegning.

### 3.2.2 TRAFIKANTNYTTE

#### Tidskostnader

Tidskostnadene beregnes ut fra totalt redusert reisetid og andel arbeidsreiser, til/fra arbeid og fritidsreiser. I lokaltrafikken på dagens Jærbane er andel reiser til/fra arbeid svært høyt, mens fritidsreiser dominerer for fjern- og regiontogene.

| Type reise <sup>3</sup> | Tidskostnad | Fordeling Lokaltrafikk | Fordeling Fjerntrafikk |
|-------------------------|-------------|------------------------|------------------------|
| Arbeidsreiser           | 165 kr/t    | 5 %                    | 13 %                   |
| Til/fra arbeid          | 50 kr/t     | 85 %                   | 17 %                   |
| Fritidsreiser           | 35 kr/t     | 10 %                   | 70 %                   |

Tabell 18: Tidskostnader for ulike typer reiser.

For basistrafikken brukes timesatsene ovenfor. For nyskapt/overført trafikk settes verdiene til det halve av det som brukes for basistrafikken. Dette har sammenheng med at første nye reisende gir full nytte, mens siste nye reisende gir tilnærmet null. Dvs. halv nytte i gjennomsnitt.

Det er lagt til grunn følgende reduksjon av reisetid:

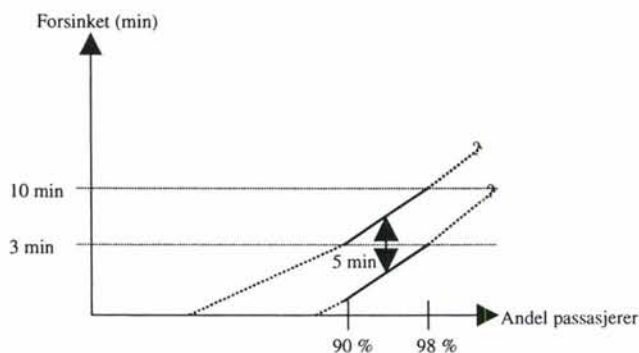
- Basistrafikk fjerntog/regiontog: 4 min
- Basistrafikk sør for Ganddal-nord for Sandnes/internt Ganddal-Stavanger: 3 min

For basistrafikk internt mellom Ganddal og Stavanger er det reduksjon i ventetid, ved at frekvensen dobles (30-min til 15-min). For frekvens inntil 1 time multipliseres tiden mellom avgangene med 0,5. Videre multipliseres ventetiden med 1,5 ganger reisetiden pr time, siden ventetid antas normalt å innebære større ulemper for trafikantene enn selve reisetiden (foreløpig veileder for nytte-/kostnadsanalyser, JBV juni 1999). Dette gir følgende vektet redusert reisetid (1,5\*ventetid):

- Basistrafikk internt Ganddal-Stavanger: 11,3 min (pga doubling av frekvens)

### Punktlighet

Figuren nedenfor dagens situasjon for punktlighet (øverste linje) og med dobbeltspor (nederste linje). Ca. 10 % av de reisende i dag er mer enn 3 minutter forsinket, og 3 % av de reisende er mer en 10 min forsinket. Dobbeltsporet bygges ut med et punktlighetsmål på 98 % innenfor 3 min forsinkelse. For 8 % av de reisende vil dette bety 5 minutter forbedret punktlighet (se figur), som i gjennomsnitt gir 0,5 min forbedret punktlighet for alle reisende. Videre kan en også anta at de som i dag er inntil 3 minutter forsinket, får en forbedret punktlighet. Ut fra dette settes forbedret punktlighet til 0,5 min for alle reisende.



Figur 11: Grafisk fremstilling av forbedring av punktlighet for dobbeltsporet.

<sup>3</sup> Kilde lokaltrafikk: "Reisevaneundersøkelse for Jæren og deler av Ryfylke, Rogalandforskning/RF 1999. Kilde fjerntrafikk: "Nytt regiontogtilbud i Sørvest-Norge", NSB Persontrafikk 1994.

Nytten av økt punktlighet er satt til 2,5 ganger innspart reisetid.

### 3.2.3 EFFEKTER FOR OMGIVELSENE

I utbyggingsalternativ 1 for beregningene legges det til grunn 90 % overført fra bil og 10 % nyskapt trafikk. Det blir overført reisende fra buss til tog, men bussen taper ikke passasjerer pga. at det totale kollektivtilbudet blir bedre.

For de andre alternativene legges det til grunn 70 % overført fra bil, 20 % overført fra buss og 10 % nyskapt trafikk. I disse alternativene blir bussruter langs Rv44 innstilt, og en får dermed en overføring fra buss til tog.

#### Støy

Det er en målsetning at boliger ikke skal ha et høyere lydnivå en de laveste grenseverdiene gitt i Miljøverndepartementets retningslinjer T-8/79. Retningslinjene gjelder primært støy fra vegtrafikk, men er brukt som utgangspunkt ved fastsettelse av grenser for støy fra jernbanetraffikk på Jærbanen. Tabellen nedenfor angir antall boliger som vil være støyutsatt med og uten støytiltak.

|                              | Referansealternativet | Utbyggingsalternativet |
|------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Antall hus Sandnes-Stavanger | 357                   | 0                      |

Tabell 19: Antall støyutsatte hus Sandnes-Stavanger før og etter tiltak.

Mellom Sandnes og Stavanger gjennomføres det tiltak langs dobbeltsporparsellene, slik at alle hus ligger innenfor grenseverdiene < 55 dBA. Dette er lagt inn som nytte, med 11.120 kr/år for hver støyutsatt person (2,4 personer pr hus).

#### Ulykker, overført trafikk

Ved overføring av reisende fra bil til tog vil det kunne forventes en nedgang i antall ulykker med personskade/død i vegtrafikken. Disse er i foreløpig veileder for nytte-/kostnadsanalyser (JBV juni 1999) satt til 0,23 kr/kjøretøykm for bil. Med 1,1 person pr bil blir dette 0,21 kr/personkm. Tilsvarende blir det med buss, der en bruker 0,76 kr/kjøretøykm. Legger en til grunn 25 passasjerer i snitt, blir kostnaden for reduserte ulykker fra buss på 0,03 kr/personkm.

Tilsvarende har jernbane en ulykkeskostnad på 4,05 pr togkm. Med et gjennomsnitt på 100 passasjerer pr togsett gir dette en ulykkeskostnad på 0,04 kr/passasjerkm.

#### Ulykker, planoverganger

Det er ikke planoverganger på strekningen.

#### Forurensing

Fra ECON rapport (105/94) er miljøkostnadene i tettbygde strøk for privatbil 0,11 kr/vognkm i 1994-kr. Oppjustert til 1998-kr blir dette 0,12 kr/vognkm, noe som blir 0,11 kr/personkm (1,1 personer pr bil).

#### Redusert tilskudd buss

I alt. 4 er det mulig å redusere busstilbudet langs Rv44 mellom Sandnes og Stavanger. Vurderingen av hvordan tilskuddsbehovet for busstrafikken vil forandres ved en samordning av bane- og busstilbudet mellom Stavanger, Forus og Sandnes er basert på fylkeskommunens rutestatistikk for 1996. Variablene som inngår i beregningen er antall passasjer pr. rute i 1996, normkostnad pr. passasjer pr. rute i 1996 og tilskuddsgrad pr. rute i 1996.

I vurderingen forutsettes rutene 2, 16, 18/83/84, 19/20, 21, 23, 24 til NSB Biltrafikk innstilt. Ruten 130 til SOT reduseres til halvparten av produksjonsvolum i 1996.

Det vil være rom for en enda større grad av samordning mellom bane og buss hvis en tar bl.a. busstilbudet på motorveien med i vurderingene. Det tilsvarende innsparingspotensiale (tilskudd) er i denne omgang satt likt et eventuelt tilskuddsbehov for et nytt matebusstilbud i Godeset/Gausel-området.

På årsbasis vil tilskuddsbehovet reduseres med ca. 4 mill. kr. Totalbeløpet er relativt lav i forhold til det berørte produksjonsvolum. Det gjenspeiler at deler av dagens busstilbud (Rv 44 mellom Stavanger og Sandnes) opererer med et driftsoverskudd.

For alt. 1 legges det til grunn ingen reduksjon, og i alt. 2 og 3 legges det til grunn halvparten av alt. 4, dvs. 2 mill.kr/år.

### 3.2.4 BEDRIFTSØKONOMI

#### Drifts- og kapitalkostnader for kombimateriell

Med den økte frekvensen er det nødvendig med ekstra togsett i forhold til referansealternativet. Det er lagt til grunn kombibanemateriell som togtype. Dette vil øke kapitalkostnadene og klargjøringskostnader. De totale drifts-, kapital- og vedlikeholdskostnadene for hvert togsett blir:

|                             | Innkjøp      | Årlige kostnader             |
|-----------------------------|--------------|------------------------------|
| • Togsett (inkl. 23 % moms) | 25,8 mill.kr | 2,4 mill.kr (20 års levetid) |
| • Vedlikehold               |              | 8,4 kr/km (Kilde: TKK/DBAG)  |
| • Klargjøring               |              | 2200 kr/døgn                 |
| • Energikostnader           |              | 2,8 kr/settkm (lokaltog)     |

Med utgangspunkt i kommunemodellen er det i alt. 1 lagt til grunn 4 togsett (5 togsett i tett modell), alt. 2 og 3 er det lagt til grunn 5 togsett (6 togsett i tett modell) og i alt. 4 er det lagt til grunn 6 togsett (7 togsett i tett modell). Antall togsett har sammenheng med trafikk tall og materiellturnering. I tillegg kommer materiellet i referansealternativet.

For beregning av personalkostnader er det tatt utgangspunkt i foreløpig veileder for nytte-/kostnadsanalyser (JBV juni 1999) der kostnaden er 220 kr/time (lokfører) i 1999-kr. Det vil ikke være behov for konduktører når en legger til grunn kombibanemateriell.

#### Inntekter for persontog

Alle de nye reisene er under 10 km. Inntekten er satt til 12 kr/reise. I tillegg er øvrige inntekter satt til 2 % av trafikkinntektene.

Tilsvarende vil togoperatøren få kostnader i forbindelse med transportvolumøkning. Denne er i foreløpig veileder for nytte-/kostnadsanalyser (JBV juni 1999) satt til 10 % av andre kostnader.

### 3.2.5 DRIFTSKOSTNADER FOR INFRASTRUKTUR

Dagens driftskostnader er ca. 200.000 kr/km for jernbane. Ved oppgradering av jernbanen er disse forventet å blir redusert til 130.000 kr/km. Dette vil redusere driftskostnadene med 1,2 mill.kr/år.

For driftskostnader på trikkelinjer er det brukt 250.000 kr/km (enkeltspor). Tallet er hentet fra tilsvarende prosjekt i Bergen (kilde: Norconsult).

### 3.2.6 INVESTERINGSKOSTNADER

I alt. 1 og 3 er investering i dobbeltspor Sandnes-Stavanger beregnet til ca. 702 mill.kr. og 199 mill.kr. til oppgradering.

I alt. 2 og 4 er investeringskostnadene for jernbane, ekskl. oppgradering av eks. spor (1999-kr):

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| Stavanger-Gausel: | 410 mill.kr. (usikkerhet +/- 20 %) |
| Lura-Sandnes:     | 120 mill.kr. (usikkerhet +/- 20 %) |
| <b>SUM:</b>       | <b>530 mill.kr.</b>                |

I tillegg kommer oppgradering av eks. spor på 199 mill.kr.

Investeringskostnadene for bybane (1999-kr):

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Hillevåg-Rv44-Hinna/Jåttåvågen: | 350 mill.kr. (reduisert dobbeltspor med 23 mill.kr.) |
| Gausel-Forus:                   | 64 mill.kr. (reduisert dobbeltspor med 31 mill.kr.)  |
| Forus-Rv44-Lura:                | 186 mill.kr.   |
| <b>SUM:</b>                     | <b>600 mill.kr.</b>                                  |

Mengde dobbeltspor er redusert i forhold til bybaneutredningen, siden trafikk til/fra Sola ikke inngår i beregningene. Dette vil si at behovet for dobbeltspor på bybanen reduseres.

### 3.2.7 RESTVERDI

Det legges til grunn følgende levetider for de ulike anleggselementene:

- Overbygning: 40 år
- Elektro: 40 år
- Underbygning (bru, tunnel, kulvert o.l.): 75 år

Ut fra investeringskostnadene blir den gjennomsnittlige levetiden 59 år.

### 3.2.8 RESULTAT

Dersom prosjektet har en netto nytte<sup>4</sup> som er større eller lik 0 vil prosjektet tilfredsstillende krav til samfunnsøkonomisk lønnsomhet med 7 % internrente. I tillegg til de kvantifiserbare nyttekomponentene som inngår i beregningen må ikke-kvantifiserbare samfunnsmessige forhold av økonomisk betydning trekkes inn i en samlet vurdering.

Samfunnsøkonomien er i tillegg beregnet etter håndbok 140 (Statens vegvesen) og Metodehåndbok for nytte-/kostnadsberegning i Jernbaneverket. Definisjonen er som følger:

- Netto nytte pr kostnadsenhet (Håndbok 140) = netto nytte / investering med avgift.

<sup>4</sup> Netto nytte = (nåverdi av nytteelementene – nåverdi av investering uten avgift – nåverdi av endring i drifts og vedlikehold + nåverdi restverdien uten avgift)

- Nytte pr kostnadsenhet (metodehåndbok) = (nåverdi av nytteelementene (inkl. restverdi med avgift) / nåverdi investering med avgift)

Det er antatt 5 års byggetid. Tabellen nedenfor viser nytteelementene for det første driftsåret for alternativene med utgangspunkt i kommunemodellen.

| Nytteelement                         | Alt. 1<br>(mill.kr) | Alt. 2<br>(mill.kr) | Alt. 3<br>(mill.kr) | Alt. 4<br>(mill.kr) |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Trafikantnytte</b>                | <b>40</b>           | <b>41</b>           | <b>47</b>           | <b>48</b>           |
| Tidskostnader persontog              | 34                  | 34                  | 39                  | 40                  |
| Punktlighet                          | 6                   | 7                   | 8                   | 8                   |
| <b>Effekter for omgivelsene</b>      | <b>13</b>           | <b>16</b>           | <b>19</b>           | <b>21</b>           |
| Støy, tog                            | 9                   | 9                   | 9                   | 9                   |
| Reduserte ulykker overført trafikk   | 3                   | 3                   | 5                   | 5                   |
| Redusert forurensing                 | 1                   | 2                   | 3                   | 3                   |
| Redusert tilskudd buss               | 0                   | 2                   | 2                   | 4                   |
| <b>Bedriftsøkonomi</b>               | <b>4</b>            | <b>4</b>            | <b>18</b>           | <b>17</b>           |
| Kapitalkostnader                     | -10                 | -12                 | -12                 | -15                 |
| Vedlikeholdskostnader                | -4                  | -4                  | -4                  | -4                  |
| Personalkostnader                    | -2                  | -2                  | -2                  | -2                  |
| Energikostnader                      | -1                  | -1                  | -1                  | -1                  |
| Klargjøringskostnader                | -3                  | -4                  | -4                  | -4                  |
| Økte inntekter                       | 26                  | 29                  | 43                  | 46                  |
| Økte administrasjonskostnader        | -2                  | -2                  | -2                  | -3                  |
| <b>Driftskostnader infrastruktur</b> | <b>1</b>            | <b>-1</b>           | <b>-1</b>           | <b>-2</b>           |

Tabell 20: Endring av nytteelementer sammenlignet med ref.alt. Tallene gjelder for første driftsår (kommunemodellen), og kroneverdien er 1999-kr. Positive tall angir økt nytte, og negative tall angir redusert nytte.

Tabellen nedenfor viser de neddiskonterte nytteverdier og investeringskostnader for både kommunemodellen og tett modell.



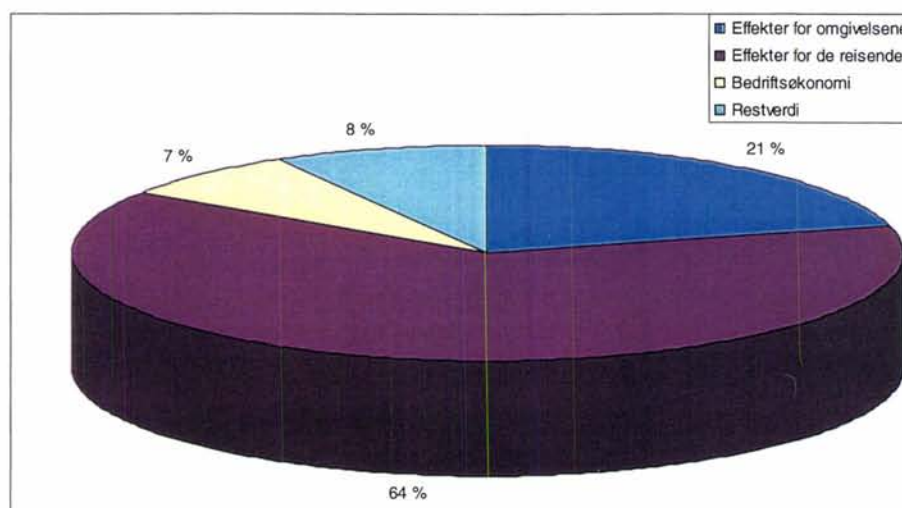
| Element   | Alt. 1 (mill.kr.) | Alt. 2 (mill.kr.) | Alt. 3 (mill.kr.) | Alt. 4 (mill.kr.) |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Trafikantnytte, kommune/tett                                  | 310 / 361         | 319 / 372         | 365 / 434         | 374 / 445         |
| Effekter for omgivelsene, kommune/tett                        | 101 / 122         | 119 / 126         | 137 / 166         | 155 / 184         |
| Bedriftsøkonomi, kommune/tett                                 | 35 / 135          | 21 / 126          | 135 / 281         | 124 / 274         |
| Restverdi investering uten avgift                             | 40                | 45                | 61                | 65                |
| <b>Sum nytte, kommune/tett</b>                                | <b>486 / 658</b>  | <b>503 / 668</b>  | <b>698 / 941</b>  | <b>718 / 968</b>  |
| <b>Investeringskostnader uten avgift</b>                      | <b>438</b>        | <b>485</b>        | <b>656</b>        | <b>703</b>        |
| <b>Investeringskostnader med avgift</b>                       | <b>504</b>        | <b>558</b>        | <b>754</b>        | <b>808</b>        |
| <b>Netto nytte, kommune/tett</b>                              | <b>48 / 220</b>   | <b>18 / 183</b>   | <b>42 / 285</b>   | <b>15 / 265</b>   |
| <b>Netto nytte pr kostnadsenhet kommunemodell/tett modell</b> | <b>0,1 / 0,4</b>  | <b>0,0 / 0,3</b>  | <b>0,1 / 0,4</b>  | <b>0,0 / 0,3</b>  |
| <b>Nytte pr kostnadsenhet, kommunemodell/tett modell</b>      | <b>1,0 / 1,3</b>  | <b>0,9 / 1,2</b>  | <b>0,9 / 1,3</b>  | <b>0,9 / 1,2</b>  |

Tabell 21: Resultat for de ulike alternativene.

En får noe ulikt svar, avhengig av hvilke metode en bruker for å beregne samfunnsøkonomi. Men i hovedsak kan en si at alle alternativene er samfunnsøkonomisk lønnsomt med kommunemodellen. Resultatene viser at dobbeltspor langs eksisterende trasé gir beste lønnsomhet. Men det er også det alternativet som gir minste trafikk. En får følgende rangering etter samfunnsøkonomi:

1. Alternativ 1
2. Alternativ 3
3. Alternativ 2 og 4

Det understrekes at det er svært små forskjeller mellom alternativene, tatt i betraktning usikkerheten i beregningene. Av tabellen ovenfor ser en at arealbruken slår kraftig ut på resultatene, og spesielt bedriftsøkonomien blir vesentlig bedre med tett modell.



Figur 12: Prosentfordeling av nyttekomponenter (alternativ 1).

Den samfunnsøkonomiske analysen anses totalt sett å være konservativ. Dette har sammenheng med at det lagt inn konservative betraktninger i bedriftsøkonomien, og det ikke tatt hensyn til reduserte køkostnader, da det ikke eksisterer anerkjente metoder. Dette gjør at en med god sikkerhet kan si at den beregnede samfunnsøkonomiske nytten vil kunne oppnås.

Den største usikkerheten er knyttet til tekniske løsninger for signalanlegg og trafikkstyring for kombinasjonen trikkesystem og jernbane. Det eksisterer i dag ikke godkjente løsninger for dette i Norge. Men det anses at det er tatt høyde for dette i kostnadsoverslaget.

### 3.2.9 FØLSOMHETSANALYSE

Det er foretatt en følsomhetsanalyse for investeringskostnader og trafikkinntekter for de 4 alternativene (kommunemodellen). Følsomheten for disse komponentene er vist i tabellene nedenfor.

| Alt. 1, dobbeltspor langs eks. bane | Basis-forutsetning | Alt. forutsetning | Effekt (mill.kr.) | Nødvendig endring for å påvirke fortegn |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---|
| Investeringskostnader               | 48 mill.kr.        | +/- 20 %          | -32 / 127         | + 12 %                                  |
| Trafikktall                         | 48 mill.kr.        | +/- 20 %          | 110 / -15         | - 15 %                                  |

Tabell 22: Følsomhetsanalyse for investeringskostnader og trafikktall, alternativ 1.

| Alt. 2, dobbeltspor og bybane Lura-Gausel | Basis-forutsetning | Alt. forutsetning | Effekt (mill.kr.) | Nødvendig endring for å påvirke fortegn |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|---|
| Investeringskostnader                     | 18 mill.kr.        | +/- 20 %          | -70 / 106         | + 4 %                                   |
| Trafikktall                               | 18 mill.kr.        | +/- 20 %          | 88 / -51          | - 5 %                                   |

Tabell 23: Følsomhetsanalyse for investeringskostnader og trafikktall, alternativ 2.

| Alt. 3, dobbeltspor og bybane Hinna-Hillevåg | Basis-forutsetning | Alt. forutsetning | Effekt (mill.kr.) | Nødvendig endring for å påvirke fortegn |
|--|--------------------|-------------------|-------------------|---|
| Investeringskostnader                        | 42 mill.kr.        | +/- 20 %          | -77 / 161         | + 7 %                                   |
| Trafikktall                                  | 42 mill.kr.        | +/- 20 %          | 147 / -63         | - 8 %                                   |

Tabell 24: Følsomhetsanalyse for investeringskostnader og trafikktall, alternativ 3.

| Alt. 4, dobbeltspor og bybane Lura-Gausel /Hinna-Hillevåg | Basis-forutsetning | Alt. forutsetning | Effekt (mill.kr.) | Nødvendig endring for å påvirke fortegn |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|---|
| Investeringskostnader                                     | 15 mill.kr.        | +/- 20 %          | -112 / 143        | + 2 %                                   |
| Trafikktall   | 15 mill.kr.        | +/- 20 %          | 127 / -97         | - 3 %                                   |

Tabell 25: Følsomhetsanalyse for investeringskostnader og trafikktall, alternativ 4.

Følsomhetsanalysen viser at det skal bare mindre endringer til før prosjektet ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt når en bare tar hensyn til de kvantifiserbare nyttekomponentene.

### 3.3 STØY, VIBRASJONER OG STRUKTURLYD

#### 3.3.1 STØY I DRIFTSFASEN

Det er utført beregninger for referansealternativet, definert som dagens jernbane med framtidig trafikkmengde uten godstrafikk på strekningen, og for utbyggingsalternativet som er dobbeltspor med forventet trafikkøkning, men uten godstrafikk. Alle godstog vil i hovedsak stoppe ved ny godsterminal på Ganddal.

Beregningsresultater for referansealternativet og utbyggingsalternativet er sammenholdt med dagens situasjon.

| Alternativ                          | Dagens situasjon |     | Referanse  |     | Utbygging m/skjermer |     |
|-------------------------------------|------------------|-----|------------|-----|----------------------|-----|
|                                     | 55-60            | >60 | 55-60      | >60 | 55-60                | >60 |
| Lydnivå                             | 55-60            | >60 | 55-60      | >60 | 55-60                | >60 |
| Antall boliger, Sandnes-Kvaleberg   | 318              | 341 | 216        | 117 | 318                  | 341 |
| Antall boliger, Kvaleberg-Stavanger | 22               | 19  | 15         | 9   | 22                   | 19  |
| <b>SUM</b>                          | <b>700</b>       |     | <b>357</b> |     | <b>177</b>           |     |

Tabell 26: Antall boliger med utendørs ekvivalent lydnivå fra jernbane over 55 dBA.

Ved ferdig utbygd dobbeltspor med støyskjermer (ca. 10,5 km Sandnes - Kvaleberg og ca. 1 km Kvaleberg - Stavanger), vil det være ca 170 færre boliger med utendørs lydnivå over 55 dBA enn det vil være ved referansealternativet. På grunn av bortfall av godstrafikken vil det både for referansealternativet og utbyggingsalternativet bli langt færre støyutsatte boliger på strekningen Sandnes – Stavanger enn det er i dag. For de boligene som får ekvivalent lydnivå over 55 dBA er det foreslått fasadetiltak.

#### Friluftsområder

På store deler av strekningen mellom Lura og Hillevåg blir området mellom jernbanetraséen og sjøen benyttet til friluftsliv og rekreasjon.

Ekvivalent lydnivå for strandområdet på de forholdsvis "smale partiene" er for uskjermet situasjon beregnet til 55-66 dBA. Det er lavest lydnivå for områdene helt ned mot vannkanten og høyest nær jernbanesporet. Benyttes en støyskerm med høyde på 1 meter over skinnetopp reduseres lydnivået i hovedsak til 50-55 dBA.

#### 3.3.2 STØY I ANLEGGSSFASEN

##### Massetransport

Det er beregnet støy fra massetransport med utgangspunkt i maksimalt 10 lastebilbevegelser pr. time. Beregnet ekvivalent lydnivå fra massetransport ved boligbebyggelsen langs transportvegene vil med god margin tilfredsstillende grenseverdier for anleggsvirksomhet, selv for hus beliggende helt inntil vegkanten.

##### Anleggsmaskiner

Ved bebyggelse like inntil traséen, dvs i 10 meters avstand, vil ekvivalent lydnivå ved nærmeste bolig for uskjermet situasjon bli opptil 87-90 dBA fra bulldoser som er i drift 50% av arbeidstiden. Spunting i 50% av arbeidstiden kan gi et ekvivalent lydnivå ved nærmeste bolig på opptil 92-95 dBA. Dette gjelder spesielt for området ved Norestraen, hvor spunting kan være aktuelt nær eksisterende bebyggelse.

Avbøtende tiltak: Mobile støyskjermer og eventuelt begrensninger av driftsperioden for de mest støyende aktivitetene, vil være nødvendig for å tilfredsstillende grenseverdi for ekvivalent

nivå på høyst 70 dBA. Andre mulige tiltak kan være å søke om dispensasjon eller tilby midlertidig bolig for berørte beboere.

### 3.3.3 STRUKTURLYD OG VIBRASJONER

Det er utført grove beregninger for å finne omfang av mulige problemområder med hensyn til vibrasjoner og strukturlyd.

#### Strukturlyd

Det er kun én tunnel på strekningen fra Sandnes til Stavanger ved Lurahammaren. Denne er forholdsvis kort, og det er ingen bebyggelse som vil være utsatt for strukturlyd alene, men samtidig ha lydbidrag fra luftlyd fra åpen bane. Det vil si at krav til strukturlyd og luftlyd samlet er  $L_{A,max} \leq 45$  dBA. Forutsettes like stort lydbidrag fra strukturlyd som fra luftlyd vil kravet til strukturlyd alene være  $L_{A,max} \leq 42$  dBA.

| Grunnforhold  | Avstand fra spormidt<br>ved strukturlydnivå i bolig, $L_{A,max} \leq 42$ dBA |                      |
|---------------|--|----------------------|
|               | Hastighet = 60 km/t  | Hastighet = 130 km/t |
| Løsmassegrunn | 0 - 14 meter   | 0 - 17 meter         |
| Fjellgrunn    | 0 - 35 meter   | 0 - 50 meter         |

Tabell 27: Avstand fra spormidt der strukturlydnivået kan bli over 42 dBA, i løsmasser og på fjellgrunn. Uten tiltak.

Det er utført beregninger av maksimalt innendørs støynivå ved togpassering som samsvarer med over nevnte avstand fra jernbanen. Både for områder med støyskjerm og uten støyskjerm vil maksimalt luftlydnivå være dominerende. Det vil si at det ikke forventes noe strukturlyd problem fra dobbeltsporet.

#### Vibrasjoner

| Strukturlydnivå i bolig  | Avstand fra spormidt, dagens godstog | Avstand fra spormidt, fremtidig passasjertog |
|--------------------------|--------------------------------------|--|
| $v_{w,95} \leq 0,3$ mm/s | 0 - 80 m                             | 0 - 35 m                                     |
| $v_{w,95} \leq 0,6$ mm/s | 0 - 20 m                             | 0 - 9 m                                      |

Tabell 28: Maksimal avstand fra spormidt der vibrasjoner overstiger gitte grenseverdier, ved fastgrunn/fjell. Forutsatt samme type grunn ved bebyggelsen som under jernbanen.

Jernbaneverket legger til grunn  $v_{w,95} \leq 0,6$  mm/s som grenseverdi for vibrasjonstiltak. Dette er grenseverdien som bør oppnås for eksisterende boligbebyggelse. Grenseverdiene er hentet fra høringsutgaven av NS 8176 "Vibrasjoner og støt – Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel og bedømmelse av virkning på mennesker".

Grenseverdien på  $v_{w,95} \leq 0,6$  mm/s vil ved bortfall av godstrafikken kun overskrides i så kort avstand fra jernbanen at svært få eller ingen boliger vil ligge innenfor dette området.

I senere planfaser må det gjøres mer detaljerte vurderinger av både vibrasjoner og strukturlyd, med bl.a. målinger på utvalgte steder.

## 3.4 SIKKERHET OG BEREDSKAP

### 3.4.1 DAGENS SITUASJON

Dagens jernbanestrekning mellom Sandnes og Stavanger består av en enkeltsporet bane, med gjerder langs deler av eksisterende linje. Det er i dag et problem at Jernbanelinjen blir krysset ulovlig flere steder. Det er særlig 4 områder problemet ser ut til å være størst :

- Område like nord for tunnelen i Luravika. For dette området er det antydnet at et gjerde ikke vil være nok. Problemet er at en stein blir brukt til stupetårn for badende ved "Rissebærstraen". For å komme frem til denne steinen krysses jernbanen ulovlig.
- Ulovlig kryssing ved Hinna stasjon er et stort problem. Jernbanen krysses her av arbeiderne på anleggsområdet i Jåttåvågen. Det er allerede gjort flere tiltak, blant annet utdeling av informasjon (flyveblad) til arbeiderne på anleggsområdet i Jåttåvågen. I tillegg er forholdet anmeldt.
- På strekningen mellom Lyngnes og Mariero er det en gangsti uten gjerde langs jernbanen. Det er registrert ulovlig kryssing av jernbanen på vei til sjøen.
- På vei til og fra vika like sør for Rogaland Felleskjøp (Hillevåg) skjer det også en del ulovlige kryssing, også her er det tur, fiske og bading som er motivet for en ulovlig kryssing av jernbanelinja.

### 3.4.2 TILTAKETS EFFEKT/KONSEKVENNS

Dobbeltsporet mellom Sandnes og Stavanger (Kvaleberg) vil ha bare planskilte kryssinger. I tillegg vil det komme gjerder og støyskjermer langs sporet.

#### Trafikkulykker

Sikkerheten ved jernbanedrift i Norge er generelt god. Dødsrisikoen er på linje med buss og drosje, og ca 7 ganger bedre enn for privatbil. Ser vi på skaderisikoen er forskjellene enda større.

| Transportmiddel    | Dødsrisiko* | Skaderisiko** |
|--------------------|-------------|---------------|
| Personbil          | 0,50        | 18,30         |
| Drosje             | 0,07        | 4,80          |
| Buss               | 0,07        | 4,10          |
| Togpassasjer       | 0,07        | 0,30          |
| Rutefly innenlands | 0,15        | 0,20          |
| Skip innenlands    | 0,06        | -             |

Tabell 29: Beregnet døds- og skaderisiko for ulike transportformer. \*Antall drepte per 100 mill personkilometer \*\*Antall skadde og drepte per 100 mill personkilometer (Stortingsmelding 32 (1995-96))

#### Sikkerhet for omgivelsene

Det vil ikke bli tillatt med noen planoverganger på det nye dobbeltsporet. Alle publikumsadkomster på stoppestedene vil skje i bru eller kulvert ved kryssing av spor. Langs dagstrekninger vil det bli satt opp gjerder og støyskjermer.

Støyskjermer vil i tillegg til å dempe støy, fungere som et gjerde mot uønskede kryssinger. I følge JBV teknisk regelverk (JD 520), kan skjermen være mellom 1,5 m – 2 m høy, målt over skinneoverkant. Ut fra sikkerhetshensyn bør skjermen utformes slik at det vanskeliggjør klatring over den. Av estetiske hensyn bør skjermen være så lav som mulig. En kan tenke seg en kombinert løsning med en lav støyskjerm med et gjerde over, der høyden blir tilsvarende et gjerde. Der det ikke er behov for støyskjerm, vil det settes opp gjerde. I følge JBV

teknisk regelverk (JD 520) skal flettverksgjerde benyttes i byer og tettsteder, og på steder for øvrig der det er viktig å holde allmennheten utenfor jernbanens område. Gjerde skal være minimum 1,8 m høyt. Høye skjæringer, fyllinger, tunnel og kulvertåpninger vil bli sikret spesielt.

Detaljerte sikringstiltak med hensyn på ulovlige kryssinger vil bestemmes nærmere i reguleringsplan og byggeplanfase.

### **Spesielle forhold rundt sikkerheten for de reisende på strekningen**

Jærbanen er operativ i dag, og det er vanskelig å se at et dobbeltspor vil føre til noe vesentlig økt risiko for de reisende. Ut fra de reisendes synspunkt kan dobbeltsporets skjermingstiltak (gjerder, støyskjerm etc.) mot omgivelsene kunne medføre vanskeligere adkomst for redningspersonell ved en ulykke. Det er derimot i JBV teknisk regelverk (JD 520) krav om nødutganger i støyskjermer, minimum pr. 300 m. Gjerder vil av redningspersonell uten problemer kunne klippes opp. I tillegg vil selve jernbanetraséen bli bredere ved et dobbeltspor, slik at evakuering lettere enn før kan skje på jernbanetraséen. Med andre ord vil dobbeltsporet virke positivt på jernbanens egne beredskapsforhold da en får to parallelle spor for fremføring av tog. Av dette kan en slutte at et dobbeltspor med nødvendige skjermingstiltak vil øke sikkerheten for de reisende, i tillegg til sikkerheten for omgivelsene.

Av spesielle forhold rundt sikkerheten for de reisende kan nevnes at det kun er en kort tunnel på strekningen. Den er bare 117 m lang og omfattes ikke av JBV, teknisk regelverk (JD 520), om krav til spesielle sikkerhetstiltak i tunneler. En eventuell skadestedsevakuering vil derfor kunne skje i friluft.

Dobbeltsporet vil gå gjennom tettbygd strøk, og langs store deler av strekningen vil det være kort avstand fra vei til bane, dvs. være lett tilgjengelig for redningskjøretøy. Det er imidlertid et område, der tilgjengeligheten fra vei til bane kan være noe problematisk. Dette gjelder området fra tunnelen ved Lurahammeren, og 300 m nordover (km 587.100-587.400). Her er det bratt og ulendt, men for så vidt kort avstand mellom vei og bane. Ut fra sikkerhetsmessige grunner anses allikevel ikke problemet å være særlig stort. Adkomsten for redningskjøretøy er dermed tilstrekkelig god på strekningen Sandnes – Stavanger (Kvaleberg).

### **3.4.3 MULIGE AVBØTENDE TILTAK**

Tiltak som kan forhindre ulovlig kryssing er for eksempel en videre satsning på planskilte kryssinger, og videreutvikling av de eksisterende turveidragene langs dagens jernbane, som særlig Stavanger har mye av. Turveidragene kan fortsette videre i Sandnes. Dette blir nærmere omtalt under temaet *Friluftsliv og landskap* i konsekvensutredningen.

For å minimalisere problemene med vanskelig tilgjengelighet for redningskjøretøy på området nord for tunnelen i Luravika, kan en tenke seg, en opparbeidelse av kjørbare gangveier fra kulverten ved "Rissebærstraen" (km 587.5) og sørover.

For ytterligere å hindre ulovlige kryssinger, der folk ønsker å benytte friområdet på østsiden av jernbanesporet, kan kanskje etablering av parkeringsplasser nær eksisterende kryssingspunkt bote på problemet. Nye parkeringsarealer kan anlegges i tilknytning til eksisterende kulverter. Avgjørelser om det skal anlegges nye parkeringsanlegg, og hvor de eventuelt kan anlegges bør tas i reguleringsplanfasen.

For de områdene som i dag krysses ulovlig foreslås følgende løsninger :



Rissebærstraen : - Her kan det knyttes en tursti forbi steinen slik at de som ønsker å stupe fra den kan fortsette med det. Turstien kan gå fra veien inne på Statoils område, over tunnelen og mot kulverten i nord. En annen mulighet er å forlenge turstien sørover fra kulverten, forbi steinen mot tunnelen. Hvis det ikke anlegges tursti forbi steinen, er det heller ikke ønskelig med trafikk av badende til steinen. Det bør da gjerdes tilstrekkelig for at passasje ikke skal være mulig. Hvis gjerding ikke løser problemet, er en annen mulighet at steinen fjernes, slik at grunnlaget for ulovlige kryssinger faller bort.

Hinna stasjon : - Et nytt gjerde vil nok hjelpe noe, men neppe få bukt med problemet. Det vil si at det er usikkert om et nytt gjerde vil inneha kvaliteter til å stenge ulovlig trafikk ute. For dette området er Stavanger kommune i gang med planarbeid (kommunedelplan) for en ny bydel i Jåttåvågen. Med bakgrunn i dagens situasjon, og fremtidig utvikling er det helt klart et behov for flere planskilte kryssinger.



Lyngnes til Mariero : - En bedre separering mellom dobbeltsporet og gangstien vil nok hjelpe betraktelig. Det antas dermed at gjerde vil hindre ulovlige kryssinger.



Hillevåg : - Det antas også her at nye gjerder eller støyskjermer vil hindre ulovlige kryssinger.

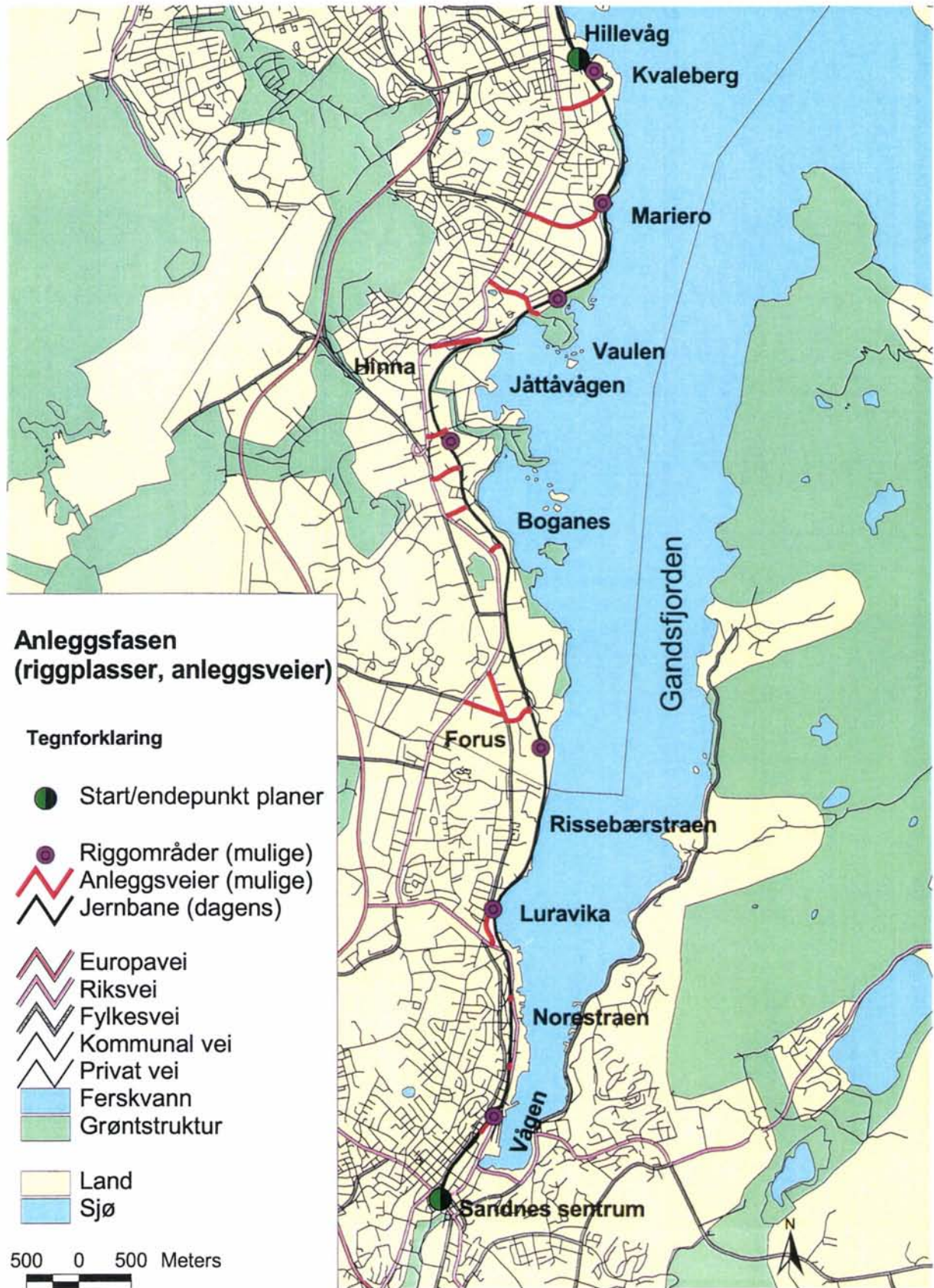
Konkrete valg av løsninger med hensyn på hva som bør gjøres for å hindre de ulovlige kryssingene, tas i reguleringsplanarbeidet.

## 3.5 ANLEGGSPERIODEN

### 3.5.1 ANLEGGSSVEIER/ANLEGGSSOMRÅDER.

Anleggsveier kan legges parallelt og mest mulig inntil eksisterende jernbane. Overskuddsmasse kan transporteres korteste vei ut på Rv44 og videre ut til egnede massedeponier. Transporten vil foregå mellom kl. 06.00 og 18.00 med maksimalt 10 lastebilbevegelser pr.

time. Massetransport i boligområder bør reduseres mest mulig. Temakart som viser forslag til anleggsveier for massetransport og riggområder er vist nedenfor.



Figur 13: Mulige anleggsveier og riggområder.



### 3.5.2 MASSEOVERSKUDD OG MASSEDEPONI

Masseoverskuddet er beregnet til ca. 160 000 m<sup>3</sup> (anbrakte masser), derav ca 60 000 m<sup>3</sup> fjell og ca. 100 000 m<sup>3</sup> løsmasse. Disse massene må transporteres ut fra anleggsområdet.

Tabell nedenfor viser en strekningsvis grov oversikt over massetype og mengder.

| Delstrekning      | Km             | Type masser  | Mengde  |
|-------------------|----------------|--|---|
| Sandnes - Gausel  | 584.16-589.15  | Tilførte masser/fyllmasser, morenemateriale, fjell                             | 70 000 m <sup>3</sup> derav 65 000 m <sup>3</sup> jord og 5 000 m <sup>3</sup> fjell  |
| Gausel - Sørbø    | 589.15- 593.53 | Morenemateriale, samt noe strandavsetninger, fjell, tilførte masser/fyllmasser | 55 000 m <sup>3</sup> derav 35 000 m <sup>3</sup> jord og 20 000 m <sup>3</sup> fjell |
| Sørbø - Kvaleberg | 593.53-596.10  | Fjell samt et tynt dekke av morenemateriale, Tilførte masser/fyllmasser        | 35 000 m <sup>3</sup> derav 2 000 m <sup>3</sup> jord og 33 000 m <sup>3</sup> fjell  |

Tabell 30: Massetype og masseoverskudd.



Sandnes kommune har ikke satt av massedeponier i gjeldende kommuneplan, men det er et stort behov for masselagring i distriktet. Byplansjefen i Sandnes kommune har signalisert at problemet bør tas opp i forbindelse med revidering av kommuneplanen, omkring årsskifte 1999/2000. Det er planlagt endelig vedtak i år 2002.

En løsning kan være å utnytte eksisterende masseuttak. Av kjente større masseuttak kan nevnes:

- Velde Pukk, Kylles, 4308 Sandnes.
- Vaule Sandtak AS, Foss Eikeland, PB. 3005 Gandal, 4301 Sandnes.
- ICOPAL AS avd. Vølstad sandtak og pukkverk, PB. 69, 4301 Sandnes.
- Hogstad Pukk AS, Gydas vei 12, 4311 Hommersåk.

For Stavanger kommune finnes det ikke eksisterende massedeponier i det aktuelle området som har kapasitet til å ta imot overskuddsmasse fra utbyggingen av dobbeltsporet. Det er også lite sannsynlig å kunne opprette nye områder for massedeponi.

Alternativet kan være å benytte overskuddsmassen til å etablere nye bolig og næringsområder. Det kan også være aktuelt å etablere gang- og sykkelvegforbindelser langs Gandsfjorden. Fyllingsarbeider av denne art vil imidlertid stille krav til kvaliteten på massene.

På Forus kan det være behov for masser til oppfylling av myrområder for å etablere næringsstomter. Her kan det tas kontakt med tomteselskapet Forus Industritomteselskap AS i senere planfaser.

I forbindelse med utbygging i Jåttåvågen kan det være behov for masser til utfylling i sjøen og til utfylling til bolig og næringsbygg. Hvor mye masse det er behov for, vil bli avklart i egen kommunedelplan.

Deponering av dårlige masser er det problematisk å finne plass til i Stavanger kommune.

En mulighet kan også være å fylle igjen masseuttak knyttet til landbrukseiendommer, der masseuttakene har dannet stygge sår i landskapet.

### **3.5.3 TRAFIKKAVVIKLING FOR TOGTRANSPORTEN I ANLEGGSFASEN**

I anleggsfasen vil det mest sannsynlig være behov for å stenge jernbanen over kortere tidsrom. For ikke å belaste den eksisterende trafikken i for stor grad, både jernbane og veinett, bør stenging av trafikken i rush-tiden unngås, dvs. i tidsrommet kl. 06.00 – 08.30 og kl. 14.30 – 17.00. I helgene er det mindre trafikk og konflikten med rush-tid kan unngås. Ved all stenging av banen vil det bli alternativ transport i form av buss/taxi.

På de fleste strekninger hvor det pågår anleggsarbeide inntil linjen må togtrafikken gå med redusert hastighet. Steder med saktekjøring vil kunne innarbeides i ruteplanen uten at det vil influere nevneverdig på trafikk tallene.

Faseplanleggingen bør skje parallelt med videre prosjektering slik at det kan velges løsninger som gir minst mulig ulemper for avviklingen av trafikken i anleggsperioden.

### **3.5.4 SIKKERHET I ANLEGGSFASEN**

Sikkerhetstiltak som anleggsgjerder, sikring av høye skjæringer, fyllinger og tunnel/kulvertåpninger, samt informasjon om anleggsarbeidene, og anleggstrafikken vil sørge for sikkerheten til beboerne rundt anlegget. I tillegg vil riggområdene bli spesielt sikret, med skilt og stengsler.

### **3.5.5 STØY I ANLEGGSFASEN**

Se kap 3.3.2.

### **3.5.6 KONSEKVENSER FOR OMGIVELSENE**

Langs dagsoner og ved riggområder vil det foregå sprengningsarbeid, anleggsdrift ved graving, bygging og massetransport. Konsekvensene vil bestå i rystelser, støy og nedsmussing fra støv og søle. I tillegg skal det bygges bruer og kulverter som vil gi anleggsvirksomhet med riggområder og tungt utstyr.

### **3.5.7 MULIGE AVBØTENDE TILTAK**

Målet er å minimalisere ulempene beboerne og miljø vil få i anleggsfasen. Massetransporten og annet anleggsarbeide begrenses i hovedsak til mellom kl 06.00 og kl. 18.00. Mobile støyskjermmer og eventuelt begrensninger av anleggsperioden ved de mest støyende aktivitetene, vil være nødvendig for å tilfredstille gitte grenseverdier for den nærmeste bebyggelse.

sen. Andre mulige tiltak kan være å søke om dispensasjon eller tilby midlertidig bolig for berørte beboere.

Trafikksikkerhetstiltak i tilknytning til anleggstrafikk er viktig, spesielt med tanke på barn og unge. Andre viktige avbøtende tiltak er rengjøringsrutiner og støvdempende tiltak, der dette er aktuelt.

Det er svært viktig at de berørte parter i anleggsfasen sikres god informasjon.

### 3.6 SAMMENSTILLING OG KONKLUSJON

De viktigste tekniske data for alternativene er sammenstilt i tabell nedenfor.

Ulike grupper vil prioritere ulikt og ha ulik vektlegging av konsekvensene: De reisende prioriterer god tilgjengelighet, punktlighet, kort reisetid og reiseopplevelse. Berørte grunneiere og naboer prioriterer lavt arealforbruk, lite støy, ingen barriere, ingen visuell forringelse osv. Samfunnet prioriterer oppfyllelse av nasjonale mål innen samferdsels-, miljø- og regionalpolitikken til lavest mulig total kostnad. Tiltakshavers prioritering ligger nærmest samfunnets interesser.

| Konsekvens                      | Enhet              | Alt. 1            | Alt. 2                            | Alt. 3            | Alt. 4                            |
|---------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Kostnader, jernbane             | Mill.kr.           | 702               | 530                               | 702               | 530                               |
| Kostnader, bybane               | Mill.kr.           |                   | 250                               | 350               | 600                               |
| Nødvendig dobbeltspor           |                    | Sandnes-Stavanger | Sandnes-Lura/<br>Gausel-Stavanger | Sandnes-Stavanger | Sandnes-Lura/<br>Gausel-Stavanger |
| Samfunnsøkonomi (kommunemodell) | N/K                | 1,0               | 0,9                               | 0,9               | 0,9                               |
| Økt trafikk                     | Reiser pr virkedag | 7.400 (+ 84 %)    | 8.300 (+ 94 %)                    | 12.700 (+ 144 %)  | 13.600 (+ 155 %)                  |

Tabell 31: Sammenstillingstabell

Trafikkøkningen er i hovedsak på strekningen Ganddal – Stavanger, noe som gjør at de nye reisene er korte (under 15 km). Resultatene viser at utviklingen av Jærbanen mellom Sandnes og Stavanger er et godt prosjekt, som vil gi Nord-Jæren et miljøvennlig, sikkert og konkurransedyktig transporttilbud.

Det er svært små forskjeller på samfunnsøkonomien for de ulike alternativene. Den klare forskjellen mellom alternativene ligger på trafikkøkning, med alternativ 3 og 4 som de beste alternativene.

Utbygging av et sammenhengende dobbeltspor gir en framtidsrettet bane, der det senere ikke vil være behov for større anleggsarbeider, med de driftsforstyrrelsene det medfører.

*Jernbaneverket Region Sør anbefaler at det bygges dobbeltspor mellom Sandnes og Stavanger etter alternativ 1. Dersom bybane Lura-Gausel/Hinna-Hillevåg blir realisert vil Jernbaneverket Region Sør anbefale alternativ 4, uten dobbeltspor Lura – Gausel i første fase. Sammenhengende dobbeltspor kan bli aktuelt på noe lengre sikt.*

## **4 VIDERE PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING**

### **4.1 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER**

For anleggsperioden vil tiltakshaver utarbeide et program for miljøoppfølging. Dette vil ta for seg hvordan miljøkonsekvenser avdekket gjennom konsekvensutredningen skal følges opp i anleggsfasen. Programmet vil dessuten omfatte konkrete tiltak som ikke omfattes av planvedtak og konsekvensutredning. Her inngår håndtering av utslipp til vann og luft, støy og støv nær boliger, anleggstrafikk, skoleveger, informasjon og nabokontakt m.m.

### **4.2 DETALJPLANER/REGULERINGSPLANER**

Endelig hovedplan fra Region Sør ferdigstilles ca. ½ år etter at vedtak kommunedelplaner. Deretter kan detaljplan- og reguleringsplanarbeidet starte.

Detalj-/reguleringsplanarbeidet kan foregå over flere delstrekninger og kan fremmes uavhengig av hverandre. Hovedplanarbeidet er så detaljert at det kan være mulig å ferdigstille enkelte delstrekninger for anleggsstart i løpet av ca. 2 år.

Videre arbeid med bybanetraséene vil starte opp i år 2000. Det vil bl.a. bli fokusert på grensesnitt jernbane/bybane, der kostnadsfordeling, signalanlegg og trafikkstyring for dobbeltsporet og bybanetraséene vil bli drøftet.

### **4.3 FINANSIERING**

Dobbeltspor Sandnes - Stavanger vil som andre jernbaneprosjekt være avhengig av årlige bevilgninger over statsbudsjettet. Kostnadene for gjennomføringen er beregnet til ca. 690 mill.kr. 1999-kr for hele prosjektet. Anleggstiden vil bl.a. være avhengig av de årlige bevilgningene. Med ca. 2 års detalj-/byggeplanlegging, og en anleggsperiode på 3 år, kan dobbeltsporet ferdigstilles i år 2006.

I plandokument for NTP 2002-2011 fra samferdselsetatene ligger det inne 200 mill.kr. i planperioden 2002-2005. Det resterende beløpet er i perioden 2005-2011. Stortinget behandler NTP 2002-2011 våren 2000.

## 4.4 FRAMDRIFT

|                               | 1999 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 2000     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
|-------------------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
|                               | 03   | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 01 | 02 | 03       | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |  |  |
| Hovedplan                     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| KU                            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Revisjon |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Sentral behandling            |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Off. ettersyn                 |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Behandling av merknader       |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Godkjenning KU                |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | *        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Vedtak kommunedelplaner       |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | *        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Endelig godkjenning hovedplan |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | *        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |

Tabell 32: Tidsplan for hovedplan og konsekvensutredning

Tabell nedenfor viser tidligst mulig anleggstart basert på at fremdriften og vedtak for øvrig skjer fortløpende. Med en bevilgning over statsbudsjettet på ca. 200 mill (1999-kr) per år, kan dobbeltsporet ferdigstilles i løpet av år 2005.

|                         | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Stortingsbehandling NTP |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Endelig hovedplan       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Detaljplan              |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Reguleringsplaner       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Byggeplan               |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Grunnerverv             |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Utbygging               |      |      |      |      |      |      |      |      |

Tabell 33: Tidsplan for videre planlegging og gjennomføring

## 5 REFERANSELISTE

- Dobbeltspor Sandnes – Stavanger (Kvaleberg), melding med forslag til utredningsprogram, Jernbaneverket Region Sør, februar 1999
- Konstruksjoner, Abel Engh juni 1999
- Støy, vibrasjoner og strukturlyd, Multiconsult september 1999
- Elektroanlegg, Jernbaneverket Ingeniørtjenesten oktober 1999
- Driftsmodeller, trafikkberegninger, samfunnsøkonomi og holdeplasser, JS november 1999
- Vurdering av ny jernbanetrasé mellom Sandnes og Stavanger, JS august 1999
- Utredning om bybane på Nord-Jæren, november 1999
- Kommuneplan for Sandnes 1995-2010
- Kommuneplan for Stavanger 1998-2009
- Utredning Forus, NSB Banedivisjonen Region Sør, 1993
- Kombibane i Oslo og Akershus, rapport fra Konseptgruppen, januar 1999
- Reisevaneundersøkelse for Jæren og deler av Ryfylke, RF - Rogalandforskning 1998

## 6 VEDLEGG OG BILAG

### Vedlegg

1. Beskrivelse av grunnforhold
2. Kostnadsberegning
3. Grafiske ruter
4. Utskrift samfunnsøkonomi
5. Brev fra Hovedkontoret 23.09.99

### Bilag

- Hovedplan dobbeltspor Kvaleberg – Stavanger, JS november 1999
- Tegningshefte, dobbeltspor Sandnes-Stavanger, JS november 1999

## Vedlegg 1: Beskrivelse av grunnforhold

Underlagsdokumenter for de geotekniske vurderingene er foruten plantegninger følgende:

- 1) Kwartærgeologisk kart Stavanger M 1:50 000.
- 2) Rapporter fra Jernbaneverkets arkiv om tidligere utførte grunnundersøkelser på strekningen.
- 3) Notat fra Produksjonsområde Bryne angående grunnforhold på strekningen.
- 4) Vurderinger gjort ved utarbeidelse av Hovedplan "Kapasitetsøkning Mariero - Stavanger".
- 5) Geoteknisk rapport (grunnboringer) fra Noteby, datert 24.11.1986, i forbindelse med vurdering av pumpestasjon ved Luravika. Oppdragsgiver I.V.A.R.

Nedenfor er tilgjengelige opplysninger systematisert i forhold til delparsellene på strekningen.

### Sandnes ( 584.200) - Forus ( 588.101)

I følge kvartærgeologisk kart vil grunnen bestå av følgende masser:

- 584.200 – 586.300, Tilførte masser/fyllmasser
- 586.300 – 587.000, Morenemateriale.
- 587.000 – 587.280, Fjell
- 587.280 – 588.101, Morenemateriale.

I følge geoteknisk arkiv er det utført flere dreiesonderinger i området. Teksten nedenfor er utdrag fra geoteknisk beskrivelse fra ulike områder;

- KM 584.350: Grunnen består av oppfylte masser. Fin sand med noen siltlag.
- KM 584.562 (Konstruksjon 2 ): Sand med skikt av gytje. " Under vekten av en vel 4 m høy fylling kloss inn til husveggen bør en være forberedt på setningsskader.
- KM 584.672 (Konstruksjon 4): Den naturlige grunn under et øvre ca. 2m tykt oppfylt grus- og steinlag består helt overveiende av finsand. Skikt (0,5m) av gytje er påtruffet.
- KM 585.106 (Konstruksjon 6): Undersøkelsene (1940) viser at grunnen består av meget fast siltholdig leire med udrenert skjærfasthet  $> 120 \text{ kN/m}^2$ .
- KM 585.332 (Konstruksjon 7): Morene sammen med fin sand over særdeles fast leire.
- KM 585.869 (Konstruksjon 9): Grunnen består for det meste av sand, med uregelmessige lag av meget fast leire.
- KM 586.207 (Konstruksjon 9): Grunnen består utelukkende av usedvanlig fast leire.

I tilbakemeldingen fra Produksjonsområde Bryne blir området Luravika km 586.255 – 586.878 nevnt som et problemområde, da sideterrenget består av bløt grunn/myr. Her ligger terrenget ca. 2 m over havnivå.

Grunnundersøkelser utført av Noteby i forbindelse med planlegging av pumpestasjon i Luravika, ved pr. 586 470, viser at grunnen består av et tynt lag torv over lagdelte siltige og sandige masser. Grunnvannsnivået er registrert 0,1 m under terreng. Sonderboringene viser



at grunnen er relativt løst lagret ned til ca. kote -2. Under dette er grunnen middels fast til fast lagret.

### **Forus ( 588.101) - Hinna ( 592.758)**

I følge kvartærgeologisk kart vil grunnen bestå av følgende masser:

- 588.101 – 590.401, Morenemateriale samt noe strandavsetninger
- 590.401 – 591.150, Morenemateriale som grenser mot strandavsetninger
- 591.150 – 591.250, Fjell
- 591.250 – 592.550, Morenemateriale over moreneleire samt noe strandavsetninger.
- 592.550 – 592.758, Tilførte masser/fyllmasser.

I arkivet er det funnet en relevant undersøkelse på denne strekningen:

- KM. 591.575, Jåtten undergang. Grunnen består overveiende av siltig morene. Opptatte prøver betegnes som grov silt med grus og stein. Grunnvannet står høyt.

Produksjonsområde Bryne påpeker endel myraktig grunn i området mellom km 588.882 og 589.250.

### **Hinna ( 592.758) - Kvaleberg (595.500)**

I følge kvartærgeologisk kart vil grunnen bestå av følgende masser:

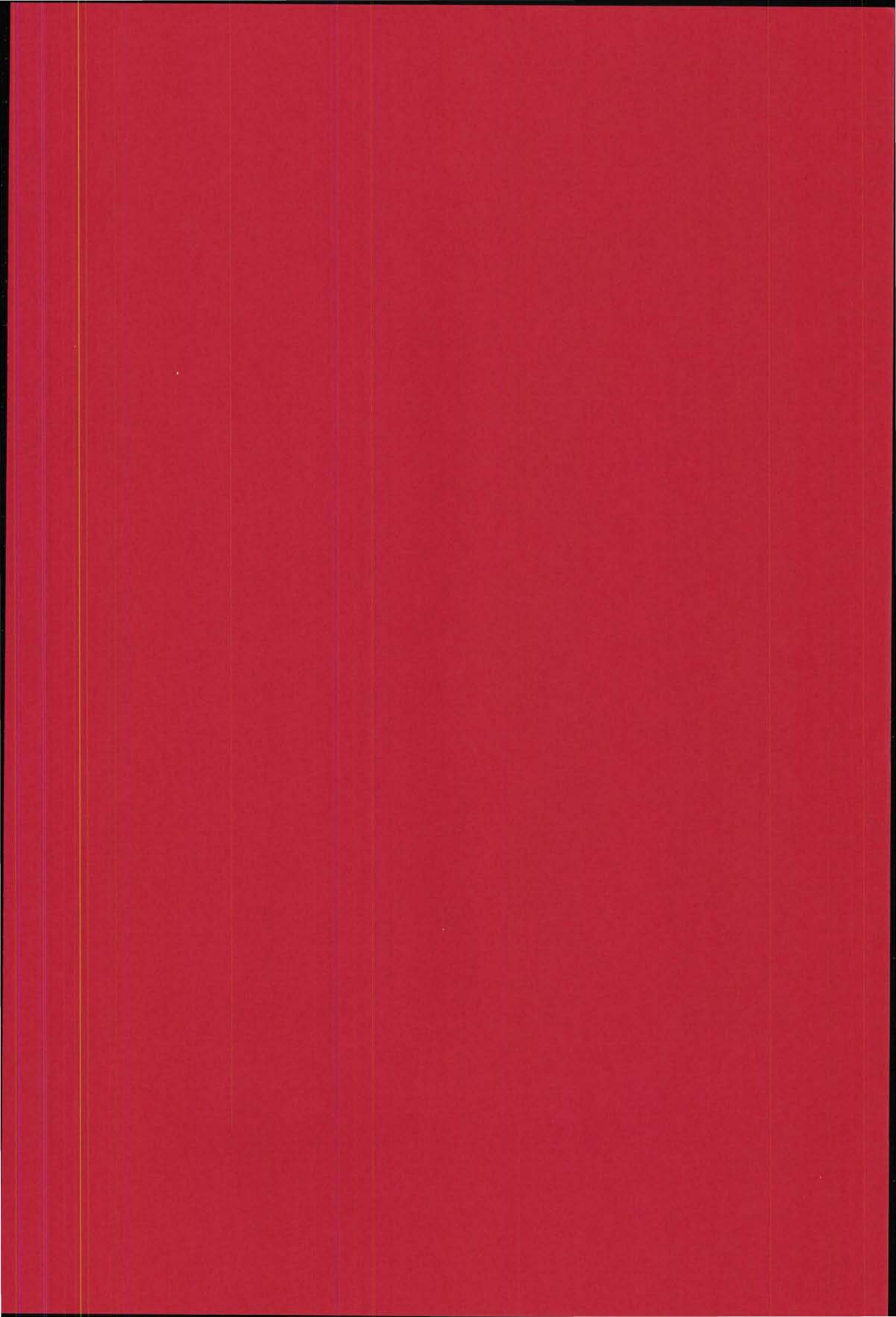
- KM 592.758 – 595.500, Fjell samt et tynt dekke av morenemateriale

Ingen funn i arkivet.

I tilbakemeldingen fra Produksjonsområde Bryne blir dette partiet ikke nevnt som noe problemområde.

I foreløpig hovedplan Mariero - Stavanger er grunnforholdene kommentert slik:

- KM 594.500 - 595.500. Det antas å være relativt grunt til fjell eller faste masser på denne strekningen.



Kostnadsoverslag Hovedplan Dobbeltspor Sandnes - Stavanger  
 Delstreking Sandnes - Gausel

| Delstreking Sandnes - Gausel |  |                                 |                                   |                          |                               |  |  |  |  |  |
|------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|
| Km 584,159 - 589,148         |  | Lengde (m)                      | 4 990                             |                          |                               |  |  |  |  |  |
| Sammendrag                   |  | Utbygging<br>1000 NOK -<br>1999 | Vedlikehold<br>1000 NOK -<br>1999 | Total 1000<br>NOK - 1999 | 1000 kr/m<br>dobbelt-<br>spor |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.               | 97 748                          | 16 153                            | 113 901                  | 23                            |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader | 19 443                          | 6 293                             | 25 736                   | 5                             |  |  |  |  |  |
|                              | <b>Sum påslag og generelle arbeider</b>                      | <b>117 191</b>                  | <b>22 446</b>                     | <b>139 637</b>           | <b>28</b>                     |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting                | 17 187                          | 0                                 | 17 187                   | 3                             |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør                     | 8 797                           | 1 537                             | 10 334                   | 2                             |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane                    | 21 444                          | 461                               | 21 905                   | 4                             |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 1.6, Veger                                      | 1 079                           | 0                                 | 1 079                    | 0                             |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak                      | 22 093                          | 0                                 | 22 093                   | 4                             |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 1.8, konstruksjoner                             | 46 117                          | 0                                 | 46 117                   | 9                             |  |  |  |  |  |
|                              | <b>Sum underbygning</b>                                      | <b>116 718</b>                  | <b>1 999</b>                      | <b>118 716</b>           | <b>24</b>                     |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 2, overbygning                                  | 24 788                          | 12 447                            | 37 236                   | 7                             |  |  |  |  |  |
|                              | <b>Sum overbygning</b>                                       | <b>24 788</b>                   | <b>12 447</b>                     | <b>37 236</b>            | <b>7</b>                      |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 3.1, forberedende tiltak og generelle kost.     | 5 551                           | 5 551                             | 11 101                   | 2                             |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 3.2, banestrømforsyning                         | 7 836                           | 7 836                             | 15 672                   | 3                             |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg                         | 1 787                           | 1 787                             | 3 574                    | 1                             |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 3.4, signalanlegg                               | 13 094                          | 13 094                            | 26 188                   | 5                             |  |  |  |  |  |
|                              | Hovedprosess 3.5, teleanlegg                                 | 1 494                           | 1 494                             | 2 988                    | 1                             |  |  |  |  |  |
|                              | <b>Sum elektro</b>   | <b>29 761</b>                   | <b>29 761</b>                     | <b>59 523</b>            | <b>12</b>                     |  |  |  |  |  |
|                              | <b>Sum spesifiserte arbeider</b>                             | <b>171 267</b>                  | <b>44 207</b>                     | <b>215 475</b>           | <b>43</b>                     |  |  |  |  |  |
|                              | <b>Prosjektkostnad</b>                                       | <b>288 459</b>                  | <b>66 653</b>                     | <b>355 112</b>           | <b>71</b>                     |  |  |  |  |  |

Kostnadsoverslag Hovedplan Dobbeltspor Sandnes - Stavanger  
Delstreknig Sandnes - Gausel

| Kostnadselement   | Enhet        | Enhetspriser  |            |            | Mengder     |            | Forventet kostnad |           |             | % av total usikkerhet |          |
|---|--------------|---------------|------------|------------|-------------|------------|-------------------|-----------|-------------|-----------------------|----------|
|   |              | Prisnivå 1999 | Minimum    | Sannsynlig | Maksimum    | Utbygging  | Vedlikehold       | Utbygging | Vedlikehold |                       | Totalsum |
| <b>Kapittel 1, underbygning</b>   |              |               |            |            |             |            |                   |           |             |                       |          |
| <b>Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.</b>                   |              |               |            |            |             |            |                   |           |             |                       |          |
| Ledelse Jernbaneverket  | %            | 7 %           | 8 %        | 9 %        | 155 656 601 | 15 890 245 | 12 452 528        | 1 271 220 | 13 723 748  | 556 300 946 205       | 0 %      |
| Detail/Reguleringsplan og prosjektering (inkl. avgifter)                | %            | 7 %           | 8 %        | 9 %        | 155 656 601 | 15 890 245 | 12 452 528        | 0         | 12 452 528  | 556 300 946 205       | 0 %      |
| Avgifter på spesifiserte og ufordelte kostn., samt rigg og driftskostn. | %            | 21 %          | 21 %       | 21 %       | 170 294 610 | 17 384 570 | 35 761 868        | 3 650 760 | 39 412 628  | 0                     | 0 %      |
| Avgifter elektro  | %            | 23 %          | 23 %       | 23 %       | 36 054 102  | 36 054 102 | 8 292 443         | 8 292 443 | 16 584 887  | 0                     | 0 %      |
| Ufordelte kostnader, reseve   | %            | 5 %           | 10 %       | 15 %       | 141 506 001 | 14 445 677 | 14 150 600        | 1 444 568 | 15 595 168  | #####                 | 5 %      |
| Rigg, bygninger og generelle driftskostnader                            | %            | 7 %           | 9 %        | 13 %       | 155 656 601 | 15 890 245 | 14 638 010        | 1 494 325 | 16 132 335  | 5 006 708 515 841     | 2 %      |
| <b>Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader</b>     |              |               |            |            |             |            | 89 455 534        |           |             |                       |          |
| <b>Grunnerverv og eiendomsforvaltning</b>                               |              |               |            |            |             |            |                   |           |             |                       |          |
| Stripeerverv jordbruk   | RS           |               |            |            |             |            | 0                 | 0         | 0           | 0                     | 0 %      |
| Stripeerverv bolig og nærings-formål                                    | RS           | 105 600       | 132 000    | 158 400    | 1           |            | 132 000           | 0         | 132 000     | 131 750 473           | 0 %      |
| Innløsning boliger  | RS           | 1 800 000     | 1 800 000  | 1 800 000  | 3           |            | 5 400 000         | 0         | 5 400 000   | 0                     | 0 %      |
| Innløsning industri/driftsbygninger                                     | RS           | 6 000 000     | 6 000 000  | 6 000 000  | 1           |            | 6 000 000         | 0         | 6 000 000   | 0                     | 0 %      |
| Oppmåling, utsetning, målebrev osv.                                     | kr/takstr    | 1 043         | 2 868      | 4 172      | 17          |            | 46 969            | 0         | 46 969      | 133 719 057           | 0 %      |
| <b>Forberedende produksjonsarbeider</b>                                 |              |               |            |            |             |            |                   |           |             |                       |          |
| Fjerning av matjord/vegetasjonsdekke/ubrukbare masser                   | kr/m3        | 31            | 68         | 125        | 390         |            | 28 073            | 0         | 28 073      | 63 289 702            | 0 %      |
| Flytting og omlegging av kabler og ledninger                            | kr/m         | 60            | 300        | 482        |             |            | 0                 | 0         | 0           | 0                     | 0 %      |
| Midlertidig sporomlegging jernbane, tilkobling, inkl. elektro           | kr/stk       | 208 600       | 521 500    | 1 043 000  | 1           |            | 563 641           | 0         | 563 641     | 32 902 805 293        | 0 %      |
| Midlertidig sporomlegging jernbane, inkl. elektro                       | kr/m         | 522           | 5 215      | 8 344      | 200         |            | 979 788           | 0         | 979 788     | 115 673 924 858       | 0 %      |
| Forberedende tiltak og generelle kostnader elektro                      | RS           | 10 068 285    | 12 585 356 | 15 102 427 | 0,5         | 0,5        | 6 292 678         | 6 292 678 | 12 585 356  | 1 197 664 919 824     | 0 %      |
| <b>Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting</b>                    |              |               |            |            |             |            |                   |           |             |                       |          |
| Sprengning i linjen uten restriksjoner                                  | kr/m3        | 28            | 67         | 139        |             |            | 0                 | 0         | 0           | 0                     | 0 %      |
| Sprengning i linjen med restriksjoner (annet enn trafikkert spor)       | kr/m3        | 46            | 212        | 317        | 18 006      |            | 3 592 341         | 0         | 3 592 341   | 1 126 767 056 756     | 0 %      |
| Graving i linjen, eks. transport  | kr/m3        | 31            | 68         | 125        | 65 055      |            | 4 684 555         | 0         | 4 684 555   | 1 762 379 103 608     | 1 %      |
| Masseflytting i linjen  | kr/m3        | 10            | 52         | 94         | 10 068      |            | 525 046           | 0         | 525 046     | 33 351 804 871        | 0 %      |
| Masseflytting til deponi, 0 - 5 km transport                            | kr/m3        | 20            | 50         | 80         | 21 894      |            | 1 094 700         | 0         | 1 094 700   | 81 552 459 811        | 0 %      |
| Masseflytting til deponi, 5 - 15 km transport                           | kr/m3        | 40            | 60         | 105        | 51 100      |            | 3 324 081         | 0         | 3 324 081   | 521 378 178 166       | 0 %      |
| Masseflytting til deponi, > 15 km transport                             | kr/m3        | 40            | 60         | 105        |             |            | 0                 | 0         | 0           | 0                     | 0 %      |
| Masseflytting fra sidetak til fylling                                   | kr/m3        | 10            | 52         | 94         |             |            | 0                 | 0         | 0           | 0                     | 0 %      |
| Tillegg etablering av traue nær trafikkert spor                         | % av 1.2     | 20 %          | 30 %       | 40 %       | 13 220 723  | 0          | 3 966 217         | 0         | 3 966 217   | 330 411 163 032       | 0 %      |
| <b>Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør</b>                         |              |               |            |            |             |            |                   |           |             |                       |          |
| Drenssystem, åpne grøfter + lukket drenering dobbeltspor                | kr/m         | 554           | 1 661      | 3 000      | 5 150       | 900        | 8 796 882         | 1 537 319 | 10 334 201  | #####                 | 4 %      |
| <b>Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane</b>                        |              |               |            |            |             |            |                   |           |             |                       |          |
| Geotekniske tiltak  | RS           | 2 200 000     | 5 700 000  | 10 700 000 | 1           |            | 6 003 030         | 0         | 6 003 030   | 3 414 461 247 637     | 1 %      |
| Ingeniørgeologiske tiltak   | RS           | 120 000       | 180 000    | 360 000    | 1           |            | 204 242           | 0         | 204 242     | 2 722 117 202         | 0 %      |
| Utskifting forsterkningslag ved flytting av eksisterende bane           | kr/m         | 2 086         | 2 920      | 4 172      | 600         |            | 1 802 810         | 0         | 1 802 810   | 74 031 311 909        | 0 %      |
| Forsterkningslag, fra enkelt til dobbeltspor                            | kr/m         | 576           | 864        | 1 946      | 4 590       |            | 4 703 047         | 0         | 4 703 047   | 1 867 272 824 616     | 1 %      |
| Forsterkningslag, dobbeltspor   | kr/m         | 1 280         | 1 920      | 4 320      | 400         |            | 910 201           | 0         | 910 201     | 69 876 453 907        | 0 %      |
| Formasjonsplan fra enkelt til dobbeltspor, avretting, justering.        | kr/m         | 55            | 111        | 333        | 5 190       |            | 748 767           | 0         | 748 767     | 97 983 047 399        | 0 %      |
| Formasjonsplan dobbeltspor, avretting, justering                        | kr/m         | 111           | 166        | 554        | 400         |            | 93 221            | 0         | 93 221      | 1 485 767 302         | 0 %      |
| Tillegg etablering av formasjonsplan nær trafikkert spor                | % av 1.4+1.5 | 20 %          | 30 %       | 40 %       | 23 262 200  | 1 537 319  | 6 978 660         | 461 196   | 7 439 856   | 1 162 601 389 286     | 0 %      |
| <b>Hovedprosess 1.6, Vegger</b>   |              |               |            |            |             |            |                   |           |             |                       |          |
| Omlegging lokalvei, alt inkl.   | kr/m         | 1 669         | 2 211      | 3 875      | 250         |            | 609 418           | 0         | 609 418     | 14 373 208 126        | 0 %      |
| Omlegging hovedvei, alt inkl.   | kr/m         | 2 988         | 6 640      | 11 066     |             |            | 0                 | 0         | 0           | 0                     | 0 %      |
| Flytting av kabler og ledninger   | kr/stk       | 51 000        | 204 000    | 510 000    | 2           |            | 469 818           | 0         | 469 818     | 39 826 275 992        | 0 %      |
| Vegtunnel, alt inkl.  | kr/m         | 0             | 0          | 0          |             |            | 0                 | 0         | 0           | 0                     | 0 %      |
| Gang/sykkelvei  | kr/m         | 553           | 1 549      | 2 988      |             |            | 0                 | 0         | 0           | 0                     | 0 %      |

Kostnadsoverslag Hovedplan Dobbeltspor Sandnes - Stavanger  
 Delstrekning Sandnes - Gausel

| Kostnadselement  | Enhet  | Enhetspriser  |            |            | Mengder    |           | Forventet kostnad |            |             | % av total usikkerhet |          |
|--|--------|---------------|------------|------------|------------|-----------|-------------------|------------|-------------|-----------------------|----------|
|  |        | Prisnivå 1999 | Minimum    | Sannsynlig | Maksimum   | Utbygging | Vedlikehold       | Utbygging  | Vedlikehold |                       | Totalsum |
| <b>Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak</b>                               |        |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| Støyskjermer   | kr/m   | 3 000         | 4 000      | 7 000      | 3 639      |           | 16 026 303        | 0          | 16 026 303  | #####                 | 4 %      |
| Lave støyskjermer  | kr/m   | 3 129         | 4 172      | 8 344      |            |           | 0                 | 0          | 0           | 0                     | 0 %      |
| Vibrasjoner  | kr/m   | 2 350         | 3 050      | 3 900      | 0          |           | 0                 | 0          | 0           | 0                     | 0 %      |
| Fasadeisolering  | kr/stk | 50 000        | 65 000     | 85 000     | 57         |           | 3 762 576         | 0          | 3 762 576   | 188 091 918 715       | 0 %      |
| Gjerde langs linjen, ensidig   | kr/m   | 284           | 374        | 624        | 3 110      |           | 1 264 105         | 0          | 1 264 105   | 52 845 611 987        | 0 %      |
| Reetablering inkl. grøntarealer  | kr/m2  | 7             | 22         | 53         | 41 224     |           | 1 040 301         | 0          | 1 040 301   | 167 725 072 839       | 0 %      |
| <b>Hovedprosess 1.8, konstruksjoner</b>                                      |        |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| Konstruksjon nummer 2,4,5,6,7,8,10,10A,11,12,13                              | RS     | 12 700 000    | 28 200 000 | 75 700 000 | 1          |           | 34 664 646        | 0          | 34 664 646  | #####                 | 75 %     |
| Holdeplass   | RS     |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| Støttemur, betong  | kr/m2  | 1 460         | 2 086      | 2 712      | 5 241      |           | 10 932 726        | 0          | 10 932 726  | 2 033 498 072 060     | 1 %      |
| Støttemur, naturstein  | kr/m2  | 975           | 1 408      | 1 825      | 370        |           | 519 809           | 0          | 519 809     | 4 674 892 397         | 0 %      |
| <b>Kapittel 2, overbygning</b>   |        |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| Sporarbeider dobbeltspor(skinner, sviller, ballastlag)                       | kr/m   | 5 500         | 6 154      | 6 988      | 400        |           | 2 476 082         | 0          | 2 476 082   | 16 744 360 000        | 0 %      |
| Sporarbeider enkeltspor(skinner, sviller, ballastlag)                        | kr/m   | 3 000         | 3 338      | 3 755      | 4 590      |           | 15 393 395        | 0          | 15 393 395  | 567 248 675 757       | 0 %      |
| Sporarbeider oppgradering av eksisterende spor                               | kr/m   | 2169          | 2712       | 3254       |            | 4 590     | 0                 | 12 447 162 | 12 447 162  | 1 171 507 310 807     | 0 %      |
| Sporveksler, 1:14, eks signal/sikring  | kr/stk | 410 400       | 588 000    | 615 600    |            |           | 0                 | 0          | 0           | 0                     | 0 %      |
| Sporveksler, 1:12, eks signal/sikring  | kr/stk | 351 200       | 514 000    | 526 800    |            |           | 0                 | 0          | 0           | 0                     | 0 %      |
| Sporveksler, 1:9 R=300 eks signal/sikring                                    | kr/stk | 300 800       | 451 000    | 451 200    | 1          |           | 420 697           | 0          | 420 697     | 1 069 005 671         | 0 %      |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 14, eks signal/sikring           | kr/stk | 1 564 500     | 2 086 000  | 2 607 500  |            |           | 0                 | 0          | 0           | 0                     | 0 %      |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 12, eks signal/sikring           | kr/stk | 1 355 900     | 1 877 400  | 2 398 900  | 2          |           | 3 754 800         | 0          | 3 754 800   | 205 642 533 081       | 0 %      |
| Tillegg sporarbeider nær trafikkert spor                                     | % av 2 | 10 %          | 15 %       | 20 %       | 18 290 174 |           | 2 743 526         | 0          | 2 743 526   | 158 095 681 123       | 0 %      |
| <b>Kapittel 3, elektro</b>   |        |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| <b>Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kost underbygning.</b> |        |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| Elektro  | RS     | 8880956       | 11101195   | 13321434   | 0,5        | 0,5       | 5 550 598         | 5 550 598  | 11 101 195  | 931 845 220 628       | 0 %      |
| <b>Hovedprosess 3.2, banestørforsyning</b>                                   |        |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| Kontaktledningsanlegg  | RS     | 12 537 885    | 15 672 356 | 18 806 827 | 0,5        | 0,5       | 7 836 178         | 7 836 178  | 15 672 356  | 1 857 260 813 541     | 1 %      |
| <b>Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg</b>                                  |        |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| Lavspenningsanlegg   | RS     | 2 859 248     | 3 574 060  | 4 288 872  | 0,5        | 0,5       | 1 787 030         | 1 787 030  | 3 574 060   | 96 589 072 844        | 0 %      |
| <b>Hovedprosess 3.4, signalanlegg</b>  |        |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| Signalanlegg   | RS     | 20 950 166    | 26 187 707 | 31 425 248 | 0,5        | 0,5       | 13 093 854        | 13 093 854 | 26 187 707  | 5 185 603 008 831     | 2 %      |
| <b>Hovedprosess 3.5, teleanlegg</b>  |        |               |            |            |            |           |                   |            |             |                       |          |
| Teleanlegg   | RS     | 2 390 024     | 2 987 530  | 3 585 036  | 0,5        | 0,5       | 1 493 765         | 1 493 765  | 2 987 530   | 67 488 359 175        | 0 %      |

Kostnadsoverslag Hovedplan Dobbeltspor Sandnes - Stavanger  
 Delstrekning Gausel - Sørbø

| Delstrekning Gausel - Sørbø |  |                                 |                                   |                          |                               |
|-----------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Km 589,148 - 593,531        |  | Lengde (m)                      | 4 383                             |                          |                               |
| Sammendrag                  |  | Utbygging<br>1000 NOK -<br>1999 | Vedlikehold<br>1000 NOK -<br>1999 | Total 1000<br>NOK - 1999 | 1000 kr/m<br>dobbelt-<br>spor |
|                             | Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.               | 79 048                          | 12 511                            | 91 559                   | 21                            |
|                             | Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader | 12 328                          | 5 522                             | 17 850                   | 4                             |
|                             | <b>Sum påslag og generelle arbeider</b>                      | <b>91 376</b>                   | <b>18 033</b>                     | <b>109 409</b>           | <b>25</b>                     |
|                             | Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting                | 14 906                          | 0                                 | 14 906                   | 3                             |
|                             | Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør                     | 5 193                           | 342                               | 5 534                    | 1                             |
|                             | Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane                    | 10 178                          | 102                               | 10 281                   | 2                             |
|                             | Hovedprosess 1.6, Veger                                      | 1 802                           | 0                                 | 1 802                    | 0                             |
|                             | Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak                      | 26 971                          | 0                                 | 26 971                   | 6                             |
|                             | Hovedprosess 1.8, konstruksjoner                             | 35 186                          | 0                                 | 35 186                   | 8                             |
|                             | <b>Sum underbygning</b>                                      | <b>94 235</b>                   | <b>444</b>                        | <b>94 680</b>            | <b>22</b>                     |
|                             | Hovedprosess 2, overbygning                                  | 19 297                          | 9 174                             | 28 471                   | 6                             |
|                             | <b>Sum overbygning</b>                                       | <b>19 297</b>                   | <b>9 174</b>                      | <b>28 471</b>            | <b>6</b>                      |
|                             | Hovedprosess 3.1, forberedende tiltak og generelle kost.     | 4 871                           | 4 871                             | 9 742                    | 2                             |
|                             | Hovedprosess 3.2, banestrømforsyning                         | 6 877                           | 6 877                             | 13 753                   | 3                             |
|                             | Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg                         | 1 568                           | 1 568                             | 3 136                    | 1                             |
|                             | Hovedprosess 3.4, signalanlegg                               | 11 491                          | 11 491                            | 22 981                   | 5                             |
|                             | Hovedprosess 3.5, teleanlegg                                 | 1 311                           | 1 311                             | 2 622                    | 1                             |
|                             | <b>Sum elektro</b>   | <b>26 117</b>                   | <b>26 117</b>                     | <b>52 234</b>            | <b>12</b>                     |
|                             | <b>Sum spesifiserte arbeider</b>                             | <b>139 649</b>                  | <b>35 735</b>                     | <b>175 384</b>           | <b>40</b>                     |
|                             | <b>Prosjektkostnad</b>                                       | <b>231 025</b>                  | <b>53 768</b>                     | <b>284 793</b>           | <b>65</b>                     |

Kostnadsoverslag Hovedplan Dobbeltspor Sandnes - Stavanger  
Delstrekning Gausel - Sørbø

| Kostnadselement   | Enhet        | Enhetspriser  |           |            | Mengder     |            |             | Forventet kostnad |             |                   | % av total usikkerhet |
|---|--------------|---------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-----------------------|
|   |              | Prisnivå 1999 | Minimum   | Sannsynlig | Maksimum    | Utbygging  | Vedlikehold | Utbygging         | Vedlikehold | Totalsum          |                       |
| <b>Kapittel 1, underbygning</b>   |              |               |           |            |             |            |             |                   |             |                   |                       |
| <b>Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.</b>                   |              |               |           |            |             |            |             |                   |             |                   |                       |
| Ledelse Jernbaneverket  | %            | 7 %           | 8 %       | 9 %        | 124 885 157 | 10 579 947 | 9 990 813   | 846 396           | #####       | 346 895 923 897   | 0 %                   |
| Detalj/Reguleringsplan og prosjektering (inkl. avgifter)                | %            | 7 %           | 8 %       | 9 %        | 124 885 157 | 10 579 947 | 9 990 813   | 0                 | 9 990 813   | 346 895 923 897   | 0 %                   |
| Avgifter på spesifiserte og ufordelte kostn., samt rigg og driftskostn. | %            | 21 %          | 21 %      | 21 %       | 136 629 407 | 11 574 890 | 28 692 176  | 2 430 727         | #####       | 0                 | 0 %                   |
| Avgifter elektro  | %            | 23 %          | 23 %      | 23 %       | 31 639 314  | 31 639 314 | 7 277 042   | 7 277 042         | #####       | 0                 | 0 %                   |
| Ufordelte kostnader, reseve   | %            | 5 %           | 10 %      | 15 %       | 113 531 961 | 9 618 134  | 11 353 196  | 961 813           | #####       | 7 167 271 154 907 | 4 %                   |
| Rigg, bygninger og generelle driftskostnader                            | %            | 7 %           | 9 %       | 13 %       | 124 885 157 | 10 579 947 | 11 744 251  | 994 943           | #####       | 3 122 063 315 077 | 2 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader</b>     |              |               |           |            |             |            |             |                   |             |                   |                       |
| <b>Grunnerverv og eiendomsforvaltning</b>                               |              |               |           |            |             |            |             |                   |             |                   |                       |
| Stripeerverv jordbruk   | RS           |               |           |            |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Stripeerverv bolig og nærings-formål                                    | RS           | 417 600       | 522 000   | 626 400    | 1           |            | 522 000     | 0                 | 522 000     | 2 060 370 510     | 0 %                   |
| Innløsning boliger  | RS           | 1 800 000     | 1 800 000 | 1 800 000  | 1           |            | 1 800 000   | 0                 | 1 800 000   | 0                 | 0 %                   |
| Flytting av naust   | RS           | 150 000       | 200 000   | 250 000    | 1           |            | 200 000     | 0                 | 200 000     | 472 589 792       | 0 %                   |
| Oppmåling, utsetning, målebrev osv.                                     | kr/takstr    | 1 043         | 2 868     | 4 172      | 22          |            | 60 784      | 0                 | 60 784      | 223 944 719       | 0 %                   |
| <b>Forberedende produksjonsarbeider</b>                                 |              |               |           |            |             |            |             |                   |             |                   |                       |
| Fjerning av matjord/vegetasjonsdekke/ubrukbare masser                   | kr/m3        | 31            | 68        | 125        | 1 143       |            | 82 328      | 0                 | 82 328      | 544 325 123       | 0 %                   |
| Flytting og omlegging av kabler og ledninger                            | kr/m         | 60            | 300       | 482        |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Midlertidig sporomlegging jernbane, tilkobling, inkl. elektro           | kr/stk       | 208 600       | 521 500   | 1 043 000  | 3           |            | 1 690 924   | 0                 | 1 690 924   | 296 125 247 637   | 0 %                   |
| Midlertidig sporomlegging jernbane, inkl. elektro                       | kr/m         | 522           | 5 215     | 8 344      | 500         |            | 2 449 470   | 0                 | 2 449 470   | 722 962 030 364   | 0 %                   |
| Forberedende tiltak og generelle kostnader elektro                      | RS           | 8835433,6     | 11044292  | 13253150,4 | 0,5         | 0,5        | 5 522 146   | 5 522 146         | #####       | 922 316 716 683   | 0 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting</b>                    |              |               |           |            |             |            |             |                   |             |                   |                       |
| Sprengning i linjen uten restriksjoner                                  | kr/m3        | 28            | 67        | 139        |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Sprengning i linjen med restriksjoner (annet enn trafikkert spor)       | kr/m3        | 46            | 212       | 317        | 27 474      |            | 5 481 283   | 0                 | 5 481 283   | 2 623 272 685 608 | 1 %                   |
| Graving i linjen, eks. transport  | kr/m3        | 31            | 68        | 125        | 35 653      |            | 2 567 342   | 0                 | 2 567 342   | 529 334 414 853   | 0 %                   |
| Masseflytting i linjen  | kr/m3        | 10            | 52        | 94         | 9 997       |            | 521 344     | 0                 | 521 344     | 32 883 066 571    | 0 %                   |
| Masseflytting til deponi, 0 - 5 km transport                            | kr/m3        | 20            | 50        | 80         | 37 200      |            | 1 860 000   | 0                 | 1 860 000   | 235 435 916 824   | 0 %                   |
| Masseflytting til deponi, 5 - 15 km transport                           | kr/m3        | 40            | 60        | 105        | 15 930      |            | 1 036 255   | 0                 | 1 036 255   | 50 669 031 309    | 0 %                   |
| Masseflytting til deponi, > 15 km transport                             | kr/m3        | 40            | 60        | 105        |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Masseflytting fra sidetak til fylling                                   | kr/m3        | 10            | 52        | 94         |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Tillegg etablering av trau nær trafikkert spor                          | % av 1.2     | 20 %          | 30 %      | 40 %       | 11 466 223  | 0          | 3 439 867   | 0                 | 3 439 867   | 248 533 571 039   | 0 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør</b>                         |              |               |           |            |             |            |             |                   |             |                   |                       |
| Drenssystem, åpne grøfter + lukket drenering dobbeltspor                | kr/m         | 554           | 1 661     | 3 000      | 3 040       | 200        | 5 192 722   | 341 626           | 5 534 349   | 2 968 565 002 630 | 2 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane</b>                        |              |               |           |            |             |            |             |                   |             |                   |                       |
| Geotekniske tiltak  | RS           |               |           |            |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Utskifting forsterkningslag ved flytting av eksisterende bane           | kr/m         | 2 086         | 2 920     | 4 172      | 850         |            | 2 553 980   | 0                 | 2 553 980   | 148 576 730 151   | 0 %                   |
| Forsterkningslag, fra enkelt til dobbeltspor                            | kr/m         | 576           | 864       | 1 946      | 3 383       |            | 3 466 320   | 0                 | 3 466 320   | 1 014 346 654 700 | 1 %                   |
| Forsterkningslag, dobbeltspor   | kr/m         | 1 280         | 1 920     | 4 320      |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Formasjonsplan fra enkelt til dobbeltspor, avretting, justering.        | kr/m         | 55            | 111       | 333        | 4 233       |            | 610 700     | 0                 | 610 700     | 65 179 761 005    | 0 %                   |
| Formasjonsplan dobbeltspor, avretting, justering                        | kr/m         | 111           | 166       | 554        |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Tillegg etablering av formasjonsplan nær trafikkert spor                | % av 1.4+1.5 | 20 %          | 30 %      | 40 %       | 11 823 722  | 341 626    | 3 547 117   | 102 488           | 3 649 605   | 279 765 045 033   | 0 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.6, Veger</b>  |              |               |           |            |             |            |             |                   |             |                   |                       |
| Omlegging lokalvei, alt inkl.   | kr/m         | 1 669         | 2 211     | 3 875      | 450         |            | 1 096 952   | 0                 | 1 096 952   | 46 569 194 327    | 0 %                   |
| Omlegging hovedvei, alt inkl.   | kr/m         | 2 988         | 6 640     | 11 066     |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Flytting av kabler og ledninger   | kr/stk       | 51 000        | 204 000   | 510 000    | 3           |            | 704 727     | 0                 | 704 727     | 89 609 120 983    | 0 %                   |
| Vegtunnel, alt inkl.  | kr/m         | 0             | 0         | 0          |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Gang/sykkelvei  | kr/m         | 553           | 1 549     | 2 988      |             |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |

| Kostnadselement   | Enhet  | Enhetspriser  |            |            | Mengder    |           |             | Forventet kostnad |             |                     | % av total usikkerhet |
|---|--------|---------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|-------------------|-------------|---------------------|-----------------------|
|   |        | Prisnivå 1999 | Minimum    | Sannsynlig | Maksimum   | Utbygging | Vedlikehold | Utbygging         | Vedlikehold | Totalsum            |                       |
| <b>Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak</b>                              |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                     |                       |
| Støyskjermer  | kr/m   | 3 000         | 4 000      | 7 000      | 5 043      |           | 22 209 576  | 0                 | #####       | 19 230 131 568 998  | 10 %                  |
| Lave støyskjermer   | kr/m   | 3 129         | 4 172      | 8 344      |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                   | 0 %                   |
| Vibrasjoner   | kr/m   | 2 350         | 3 050      | 3 900      | 0          |           | 0           | 0                 | 0           | 0                   | 0 %                   |
| Fasadeisolering   | kr/stk | 50 000        | 65 000     | 85 000     | 56         |           | 3 696 566   | 0                 | 3 696 566   | 181 550 094 518     | 0 %                   |
| Gjerde langs linjen, ensidig  | kr/m   | 284           | 374        | 624        | 913        |           | 371 102     | 0                 | 371 102     | 4 554 384 667       | 0 %                   |
| Reetablering inkl. grøntarealer   | kr/m2  | 7             | 22         | 53         | 27 485     |           | 693 593     | 0                 | 693 593     | 74 557 135 305      | 0 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.8, konstruksjoner</b>                                     |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                     |                       |
| Konstruksjon nummer 14,15,16,17,18,19,20,21, ny kulvert Hinna               | RS     | 5 490 000     | 17 790 000 | 60 790 000 | 1          |           | 23 992 020  | 0                 | #####       | 144 522 211 720 227 | 75 %                  |
| Holdeplass Gausel og Jåtta  | RS     | 7 584 000     | 9 480 000  | 11 376 000 | 1          |           | 9 480 000   | 0                 | 9 480 000   | 679 549 338 374     | 0 %                   |
| Støttemur, betong   | kr/m2  | 1 460         | 2 086      | 2 712      |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                   | 0 %                   |
| Støttemur, naturstein   | kr/m2  | 975           | 1 408      | 1 825      | 1 220      |           | 1 713 965   | 0                 | 1 713 965   | 50 826 222 383      | 0 %                   |
| <b>Kapittel 2, overbygning</b>  |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                     |                       |
| Sporarbeider dobbeltspor(skiner, sviller, ballastlag)                       | kr/m   | 5 500         | 6 154      | 6 988      |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                   | 0 %                   |
| Sporarbeider enkeltspor(skiner, sviller, ballastlag)                        | kr/m   | 3 000         | 3 338      | 3 755      | 3 383      |           | 11 345 502  | 0                 | #####       | 308 142 864 316     | 0 %                   |
| Sporarbeider oppgradering av eksisterende spor                              | kr/m   | 2169          | 2712       | 3254       |            | 3 383     | 0           | 9 174 019         | 9 174 019   | 636 390 411 732     | 0 %                   |
| Sporveksler, 1:14, eks signal/sikring                                       | kr/stk | 410 400       | 588 000    | 615 600    |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                   | 0 %                   |
| Sporveksler, 1:12, eks signal/sikring                                       | kr/stk | 351 200       | 514 000    | 526 800    |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                   | 0 %                   |
| Sporveksler, 1:9 R=300 eks signal/sikring                                   | kr/stk | 300 800       | 451 000    | 451 200    | 3          |           | 1 262 091   | 0                 | 1 262 091   | 9 621 051 040       | 0 %                   |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 12, eks signal/sikring          | kr/stk | 1355900       | 1877400    | 2398900    |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                   | 0 %                   |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 14, eks signal/sikring          | kr/stk | 1 564 500     | 2 086 000  | 2 607 500  | 2          |           | 4 172 000   | 0                 | 4 172 000   | 205 642 533 081     | 0 %                   |
| Tillegg sporarbeider nær trafikkert spor                                    | % av 2 | 10 %          | 15 %       | 20 %       | 16 779 593 |           | 2 516 939   | 0                 | 2 516 939   | 133 059 897 933     | 0 %                   |
| <b>Kapittel 3, elektro</b>  |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                     |                       |
| <b>Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kost underbygning</b> |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                     |                       |
| Elektro   | RS     | 7793492       | 9741865    | 11690238   | 0,5        | 0,5       | 4 870 933   | 4 870 933         | 9 741 865   | 717 610 084 523     | 0 %                   |
| <b>Hovedprosess 3.2, banestørmforsyning</b>                                 |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                     |                       |
| Kontaktledningsanlegg   | RS     | 11 002 634    | 13 753 292 | 16 503 950 | 0,5        | 0,5       | 6 876 646   | 6 876 646         | #####       | 1 430 268 739 790   | 1 %                   |
| <b>Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg</b>                                 |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                     |                       |
| Lavspenningsanlegg  | RS     | 2 509 136     | 3 136 420  | 3 763 704  | 0,5        | 0,5       | 1 568 210   | 1 568 210         | 3 136 420   | 74 382 838 687      | 0 %                   |
| <b>Hovedprosess 3.4, signalanlegg</b>                                       |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                     |                       |
| Signalanlegg  | RS     | 18 384 839    | 22 981 049 | 27 577 259 | 0,5        | 0,5       | 11 490 525  | 11 490 525        | #####       | 3 993 411 063 443   | 2 %                   |
| <b>Hovedprosess 3.5, teleanlegg</b>   |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                     |                       |
| Teleanlegg  | RS     | 2 097 368     | 2 621 710  | 3 146 052  | 0,5        | 0,5       | 1 310 855   | 1 310 855         | 2 621 710   | 51 972 501 505      | 0 %                   |



Kostnadsoverslag Hovedplan Dobbelspor Sandnes - Stavanger  
 Delstrekning Sørbo - Kvaleberg

| Delstrekning Sørbo - Kvaleberg |  | Lengde (m)      | 2 567           |                |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|-----------------|-----------------|----------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Km 593,531 - 596,098           |  | Utbygging       | Vedlikehold     | Total 1000     | 1000 kr/m   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                |  | 1000 NOK - 1999 | 1000 NOK - 1999 | NOK - 1999     | dobbeltspor |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Sammendrag</b>              |  |                 |                 |                |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.               | 40 927          | 8 067           | 48 994         | 19          |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader | 5 707           | 3 247           | 8 955          | 3           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | <b>Sum påslag og generelle arbeider</b>                      | <b>46 635</b>   | <b>11 314</b>   | <b>57 949</b>  | <b>23</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting                | 14 115          | 0               | 14 115         | 5           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør                     | 3 160           | 0               | 3 160          | 1           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane                    | 5 667           | 0               | 5 667          | 2           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 1.6, Veger                                      | 1 200           | 0               | 1 200          | 0           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak                      | 12 007          | 0               | 12 007         | 5           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 1.8, konstruksjoner                             | 7 124           | 0               | 7 124          | 3           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | <b>Sum underbygning</b>                                      | <b>43 274</b>   | <b>0</b>        | <b>43 274</b>  | <b>17</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 2, overbygning                                  | 14 698          | 6 961           | 21 659         | 8           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | <b>Sum overbygning</b>                                       | <b>14 698</b>   | <b>6 961</b>    | <b>21 659</b>  | <b>8</b>    |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 3.1, forberedende tiltak og generelle kost.     | 2 864           | 2 864           | 5 729          |             |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 3.2, banestrømforsyning                         | 4 044           | 4 044           | 8 087          | 3           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg                         | 922             | 922             | 1 844          | 1           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 3.4, signalanlegg                               | 6 757           | 6 757           | 13 514         | 5           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | Hovedprosess 3.5, teleanlegg                                 | 771             | 771             | 1 542          | 1           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | <b>Sum elektro</b>   | <b>15 358</b>   | <b>15 358</b>   | <b>30 716</b>  | <b>12</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | <b>Sum spesifiserte arbeider</b>                             | <b>73 330</b>   | <b>22 319</b>   | <b>95 649</b>  | <b>37</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                | <b>Prosjektkostnad</b>                                       | <b>119 965</b>  | <b>33 634</b>   | <b>153 598</b> | <b>60</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |

Kostnadsoverslag Hovedplan Dobbeltspor Sandnes - Stavanger  
Delstrekning Sørbo - Kvaleberg

| Kostnadselement   | Enhet        | Enhetspriser  |         |            | Mengder    |            |             | Forventet kostnad |             |                   | % av total usikkerhet |
|---|--------------|---------------|---------|------------|------------|------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-----------------------|
|   |              | Prisnivå 1999 | Minimum | Sannsynlig | Maksimum   | Utbygging  | Vedlikehold | Utbygging         | Vedlikehold | Totalsum          |                       |
| <b>Kapittel 1, underbygning</b>   |              |               |         |            |            |            |             |                   |             |                   |                       |
| <b>Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.</b>                   |              |               |         |            |            |            |             |                   |             |                   |                       |
| Ledelse Jernbaneverket  | %            | 7 %           | 8 %     | 9 %        | 63 769 193 | 7 657 310  | 5 101 535   | 612 585           | 5 714 120   | 96 441 310 095    | 0 %                   |
| Detalj/Reguleringsplan og prosjektering (inkl. avgifter)                | %            | 7 %           | 8 %     | 9 %        | 63 769 193 | 7 657 310  | 5 101 535   | 0                 | 5 101 535   | 96 441 310 095    | 0 %                   |
| Avgifter på spesifiserte og ufordelte kostn., samt rigg og driftskostn. | %            | 21 %          | 21 %    | 21 %       | 69 766 074 | 8 377 406  | 14 650 876  | 1 759 255         | 16 410 131  | 0                 | 0 %                   |
| Avgifter elektro  | %            | 23 %          | 23 %    | 23 %       | 18 605 178 | 18 605 178 | 4 279 191   | 4 279 191         | 8 558 382   | 0                 | 0 %                   |
| Ufordelte kostnader, reseve   | %            | 5 %           | 10 %    | 15 %       | 57 971 994 | 6 961 191  | 5 797 199   | 696 119           | 6 493 318   | 1 992 589 051 551 | 9 %                   |
| Rigg, bygninger og generelle driftsomkostninger                         | %            | 7 %           | 9 %     | 13 %       | 63 769 193 | 7 657 310  | 5 996 881   | 720 096           | 6 716 977   | 867 971 790 856   | 4 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader</b>     |              |               |         |            |            |            |             |                   |             |                   |                       |
| <b>Grunnerverv og eiendomsforvaltning</b>                               |              |               |         |            |            |            |             |                   |             |                   |                       |
| Stripeerverv jordbruk   | RS           |               |         |            |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Stripeerverv bolig og nærings-formål                                    | RS           | 112 000       | 140 000 | 168 000    | 1          |            | 140 000     | 0                 | 140 000     | 148 204 159       | 0 %                   |
| Innløsning boliger  | RS           |               |         |            |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Innløsning industri/drifftsbygninger                                    | RS           |               |         |            |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Oppmåling, utsetning, målebrev osv.                                     | kr/takstnr   | 1 043         | 2 868   | 4 172      | 5          |            | 13 814      | 0                 | 13 814      | 11 567 392        | 0 %                   |
| <b>Forberedende produksjonsarbeider</b>                                 |              |               |         |            |            |            |             |                   |             |                   |                       |
| Fjerning av matjord/vegetasjonsdekke/ubrukbare masser                   | kr/m3        | 31            | 68      | 125        | 2 769      |            | 199 372     | 0                 | 199 372     | 3 192 197 652     | 0 %                   |
| Flytting og omlegging av kabler og ledninger                            | kr/m         | 60            | 300     | 482        |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Midlertidig sporomlegging jernbane, tilkobling, inkl. elektro           | kr/stk       | 208 600       | 521 500 | 1 043 000  | 2          |            | 1 127 283   | 0                 | 1 127 283   | 131 611 221 172   | 1 %                   |
| Midlertidig sporomlegging jernbane, inkl. elektro                       | kr/m         | 522           | 5 215   | 8 344      | 200        |            | 979 788     | 0                 | 979 788     | 115 673 924 858   | 1 %                   |
| Forberedende tiltak og generelle kostnader elektro                      | RS           | 5195587,2     | 6494484 | 7793380,8  | 0,5        | 0,5        | 3 247 242   | 3 247 242         | 6 494 484   | 318 928 713 998   | 1 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting</b>                    |              |               |         |            |            |            |             |                   |             |                   |                       |
| Sprengning i linjen uten restriksjoner                                  | kr/m3        | 28            | 67      | 139        |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Sprengning i linjen med restriksjoner (annet enn trafikkert spor)       | kr/m3        | 46            | 212     | 317        | 41 244     |            | 8 228 508   | 0                 | 8 228 508   | 5 911 820 046 067 | 27 %                  |
| Graving i linjen, eks. transport  | kr/m3        | 31            | 68      | 125        | 2 362      |            | 170 086     | 0                 | 170 086     | 2 323 259 699     | 0 %                   |
| Masseflytting i linjen  | kr/m3        | 10            | 52      | 94         | 10 137     |            | 528 632     | 0                 | 528 632     | 33 808 850 027    | 0 %                   |
| Masseflytting til deponi, 0 - 5 km transport                            | kr/m3        | 20            | 50      | 80         | 24 800     |            | 1 240 000   | 0                 | 1 240 000   | 104 638 185 255   | 0 %                   |
| Masseflytting til deponi, 5 - 15 km transport                           | kr/m3        | 40            | 60      | 105        | 10 619     |            | 690 771     | 0                 | 690 771     | 22 515 328 697    | 0 %                   |
| Masseflytting til deponi, > 15 km transport                             | kr/m3        | 40            | 60      | 105        |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Masseflytting fra sidetak til fylling                                   | kr/m3        | 10            | 52      | 94         |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Tillegg etablering av traue nær trafikkert spor                         | % av 1.2     | 20 %          | 30 %    | 40 %       | 10 857 996 | 0          | 3 257 399   | 0                 | 3 257 399   | 222 865 928 386   | 1 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør</b>                         |              |               |         |            |            |            |             |                   |             |                   |                       |
| Drenssystem, åpne grøfter + lukket drenering dobbeltspor                | kr/m         | 554           | 1 661   | 3 000      | 1 850      |            | 3 160 045   | 0                 | 3 160 045   | 967 832 049 373   | 4 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane</b>                        |              |               |         |            |            |            |             |                   |             |                   |                       |
| Geotekniske tiltak  | RS           |               |         |            |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Utskifting forsterkningslag ved flytting av eksisterende bane           | kr/m         | 2 086         | 2 920   | 4 172      | 200        |            | 600 937     | 0                 | 600 937     | 8 225 701 323     | 0 %                   |
| Forsterkningslag, fra enkelt til dobbeltspor                            | kr/m         | 576           | 864     | 1 946      | 2 567      |            | 2 630 223   | 0                 | 2 630 223   | 584 028 637 504   | 3 %                   |
| Forsterkningslag, dobbeltspor   | kr/m         | 1 280         | 1 920   | 4 320      |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Formasjonsplan fra enkelt til dobbeltspor, avretting, justering.        | kr/m         | 55            | 111     | 333        | 2 767      |            | 399 198     | 0                 | 399 198     | 27 850 599 307    | 0 %                   |
| Formasjonsplan dobbeltspor, avretting, justering                        | kr/m         | 111           | 166     | 554        |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Tillegg etablering av formasjonsplan nær trafikkert spor                | % av 1.4+1.5 | 20 %          | 30 %    | 40 %       | 6 790 402  | 0          | 2 037 121   | 0                 | 2 037 121   | 87 163 633 016    | 0 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.6, Vegger</b>   |              |               |         |            |            |            |             |                   |             |                   |                       |
| Omlegging lokalvei, alt inkl.   | kr/m         | 1 669         | 2 211   | 3 875      |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Omlegging hovedvei, alt inkl.   | kr/m         | 2 988         | 6 640   | 11 066     |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Flytting av kabler og ledninger   | kr/stk       | 51 000        | 204 000 | 510 000    |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Vegtunnel, alt inkl.  | kr/m         | 0             | 0       | 0          |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Tilrettelegging for turveg  | kr/m         | 2 400         | 3 000   | 3 600      | 400        |            | 1 200 000   | 0                 | 1 200 000   | 10 888 468 809    | 0 %                   |
| Gang/sykelvei   | kr/m         | 553           | 1 549   | 2 988      |            |            | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |

Kostnadsoverslag Hovedplan Dobbeltspor Sandnes - Stavanger  
Delstrekning Sørbo - Kvaleberg

| Kostnadselement   | Enhet  | Enhetspriser  |            |            | Mengder    |           |             | Forventet kostnad |             |                   | % av total usikkerhet |
|---|--------|---------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-----------------------|
|   |        | Prisnivå 1999 | Minimum    | Sannsynlig | Maksimum   | Utbygging | Vedlikehold | Utbygging         | Vedlikehold | Totalsum          |                       |
| <b>Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak</b>                              |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| Støyskjermer  | kr/m   | 3 000         | 4 000      | 7 000      | 1 889      |           | 8 319 232   | 0                 | 8 319 232   | 2 698 163 327 032 | 12 %                  |
| Lave støyskjermer   | kr/m   | 3 129         | 4 172      | 8 344      |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Vibrasjoner   | kr/m   | 2 350         | 3 050      | 3 900      | 0          |           | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Fasadeisolering   | kr/stk | 50 000        | 65 000     | 85 000     | 41         |           | 2 706 414   | 0                 | 2 706 414   | 97 316 871 456    | 0 %                   |
| Gjerde langs linjen, ensidig  | kr/m   | 284           | 374        | 624        | 2 317      |           | 941 778     | 0                 | 941 778     | 29 331 901 722    | 0 %                   |
| Reetablering inkl. grøntarealer   | kr/m2  | 7             | 22         | 53         | 1 573      |           | 39 695      | 0                 | 39 695      | 244 205 351       | 0 %                   |
| <b>Hovedprosess 1.8, konstruksjoner</b>                                     |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| Konstruksjon nummer 22,23   | RS     | 300 000       | 1 100 000  | 6 200 000  | 1          |           | 1 968 687   | 0                 | 1 968 687   | 1 645 085 066 163 | 7 %                   |
| Holdeplasser  | RS     |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| Støttemur, betong   | kr/m2  | 1 460         | 2 086      | 2 712      |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Støttemur, naturstein   | kr/m2  | 975           | 1 408      | 1 825      | 635        |           | 892 105     | 0                 | 892 105     | 13 769 419 189    | 0 %                   |
| Plastring av fylling mot sjøen  | kr/m2  | 300           | 1 000      | 2 500      | 3 670      |           | 4 263 131   | 0                 | 4 263 131   | 3 080 788 090 737 | 14 %                  |
| <b>Kapittel 2, overbygning</b>  |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| Sporarbeider dobbeltspor(skiner, sviller, ballastlag)                       | kr/m   | 5 500         | 6 154      | 6 988      |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Sporarbeider enkeltspor(skiner, sviller, ballastlag)                        | kr/m   | 3 000         | 3 338      | 3 755      | 2 567      |           | 8 608 899   | 0                 | 8 608 899   | 177 418 889 656   | 1 %                   |
| Sporarbeider oppgradering av eksisterende spor                              | kr/m   | 2 169         | 2 712      | 3 254      |            | 2 567     | 0           | 6 961 191         | 6 961 191   | 366 413 418 295   | 2 %                   |
| Sporveksler, 1:14, eks signal/sikring                                       | kr/stk | 410 400       | 588 000    | 615 600    |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Sporveksler, 1:12, eks signal/sikring                                       | kr/stk | 351 200       | 514 000    | 526 800    |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Sporveksler, 1:9 R=300 eks signal/sikring                                   | kr/stk | 252 000       | 390 000    | 378 000    |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 12, eks signal/sikring          | kr/stk | 1355900       | 1877400    | 2398900    |            |           | 0           | 0                 | 0           | 0                 | 0 %                   |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 14, eks signal/sikring          | kr/stk | 1 564 500     | 2 086 000  | 2 607 500  | 2          |           | 4 172 000   | 0                 | 4 172 000   | 205 642 533 081   | 1 %                   |
| Tillegg sporarbeider nær trafikkert spor                                    | % av 2 | 10 %          | 15 %       | 20 %       | 12 780 899 |           | 1 917 135   | 0                 | 1 917 135   | 77 198 189 934    | 0 %                   |
| <b>Kapittel 3, elektro</b>  |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| <b>Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kost underbygning</b> |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| Elektro   | RS     | 4582884       | 5728605    | 6874326    | 0,5        | 0,5       | 2 864 303   | 2 864 303         | 5 728 605   | 248 143 026 435   | 1 %                   |
| <b>Hovedprosess 3.2, banestrømforsyning</b>                                 |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| Kontaktledningsanlegg   | RS     | 6 469 987     | 8 087 484  | 9 704 981  | 0,5        | 0,5       | 4 043 742   | 4 043 742         | 8 087 484   | 494 573 893 764   | 2 %                   |
| <b>Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg</b>                                 |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| Lavspenningsanlegg  | RS     | 1 475 472     | 1 844 340  | 2 213 208  | 0,5        | 0,5       | 922 170     | 922 170           | 1 844 340   | 25 720 907 642    | 0 %                   |
| <b>Hovedprosess 3.4, signalanlegg</b>                                       |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| Signalanlegg  | RS     | 10 811 018    | 13 513 773 | 16 216 528 | 0,5        | 0,5       | 6 756 887   | 6 756 887         | 13 513 773  | 1 380 885 147 036 | 6 %                   |
| <b>Hovedprosess 3.5, teleanlegg</b>   |        |               |            |            |            |           |             |                   |             |                   |                       |
| Teleanlegg  | RS     | 1 233 336     | 1 541 670  | 1 850 004  | 0,5        | 0,5       | 770 835     | 770 835           | 1 541 670   | 17 971 617 307    | 0 %                   |

| Kostnadselement   | Enhet        | Enhetspriser  |            |            | Kilde                                     | Prisnivå 1999 | Kommentarer   |
|---|--------------|---------------|------------|------------|---|---------------|---|
|   |              | Prisnivå 1998 | Minimum    | Sannsynlig |   |               |   |
| <b>Kapittel 1, underbygning</b>   |              |               |            |            |   |               |   |
| <b>Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m.</b>                   |              |               |            |            |   |               |   |
| Ledelse Jembaneverket   | %            | 7 %           | 8 %        | 9 %        | Omforent JS og JU                         |               |   |
| Detalj/Reguleringsplan og prosjektering (inkl. avgifter)                | %            | 7 %           | 8 %        | 9 %        | Omforent JS og JU                         |               |   |
| Avgifter på spesifiserte og ufordelte kostn., samt rigg og driftskostn. | %            | 21 %          | 21 %       | 21 %       | Omforent JS og JU                         |               |   |
| Avgifter elektro  | %            | 23 %          | 23 %       | 23 %       |   |               |   |
| Ufordelte kostnader, reseve   | %            | 5 %           | 10 %       | 15 %       | Omforent JS og JU                         |               |   |
| Rigg, bygninger og generelle driftsomkostninger                         | %            | 7 %           | 9 %        | 13 %       | Omforent JS og JU                         |               |   |
| <b>Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader</b>     |              |               |            |            |   |               |   |
| <b>Grunnerverv og eiendomsforvaltning</b>                               |              |               |            |            |   |               |   |
| Stripeerverv jordbruk   | RS           |               |            |            | Statens Vegvesen Rogaland                 |               |   |
| Stripeerverv bolig og nærings-formål                                    | RS           |               |            |            | Statens Vegvesen Rogaland                 |               |   |
| Innløsning boliger  | RS           | 1800000       | 1800000    | 1800000    | Statens Vegvesen Rogaland                 |               |   |
| Innløsning industri/driftsbygninger                                     | RS           |               |            |            | Statens Vegvesen Rogaland                 |               |   |
| Oppmåling, utsetning, målebrev osv.                                     | kr/takstnr   | 1043          | 2868       | 4172       | JBV Utbygging Drammen                     |               |   |
| <b>Forberedende produksjonsarbeider</b>                                 |              |               |            |            |   |               |   |
| Fjeming av matjord/vegetasjonsdekke/ubrukbare masser                    | kr/m3        | 31            | 68         | 125        | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               | Justert for små mengder   |
| Flytting og omlegging av kabler og ledninger                            | kr/m         | 60            | 300        | 482        | BrS/BrØ Detaljplaner og anbud             |               | Jembaneverkets ledninger  |
| Midlertidig sporomlegging jernbane, tilkobling, inkl. elektro           | kr/stk       | 208600        | 521500     | 1043000    | Såstad - Haug                             |               | Utenom stasjonsområder. Områder hvor nytt spor skifter side.          |
| Midlertidig sporomlegging jernbane, inkl. elektro                       | kr/m         | 522           | 5215       | 8344       | Såstad - Haug                             |               | 50 % underbygningskostnader. Strekninger hvor nytt spor skifter side. |
| Forberedende tiltak og generelle kostnader elektro                      | RS           | 29 353 600    | 36 692 000 | 44 030 400 | Hp Sandnes - Stavanger elektroanlegg, JI  |               |   |
| <b>Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting</b>                    |              |               |            |            |   |               |   |
| Sprengning i linjen uten restriksjoner                                  | kr/m3        | 28            | 67         | 139        | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               |   |
| Sprengning i linjen med restriksjoner (annet enn trafikert spor)        | kr/m3        | 46            | 212        | 317        | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               | Justert for gen. påslag tillegg etablering av trau                    |
| Graving i linjen, eks. transport  | kr/m3        | 31            | 68         | 125        | JU Detaljplaner og anbud                  |               | Justert for små mengder   |
| Masseflytting i linjen  | kr/m3        | 10            | 52         | 94         | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               |   |
| Masseflytting til deponi, 0 - 5 km transport                            | kr/m3        | 20            | 50         | 80         | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               | Justert for små mengder   |
| Masseflytting til deponi, 5 - 15 km transport                           | kr/m3        | 40            | 60         | 105        | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               | Justert for små mengder   |
| Masseflytting til deponi, > 15 km transport                             | kr/m3        | 40            | 60         | 105        | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               | Justert for små mengder   |
| Masseflytting fra sidetak til fylling                                   | kr/m3        | 10            | 52         | 94         | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               |   |
| Tillegg etablering av trau nær trafikert spor                           | % av 1.2     | 20 %          | 30 %       | 40 %       | Såstad - Haug, Skogerparsellen            |               |   |
| <b>Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør</b>                         |              |               |            |            |   |               |   |
| Drenssystem, åpne grøfter + lukket drenering dobbeltspor                | kr/m         | 553,8         | 1 661,5    | 3 000,0    | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               |   |
| <b>Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane</b>                        |              |               |            |            |   |               |   |
| Geotekniske tiltak  | RS           |               |            |            | Notat K.Karlsen, 26.09.99                 |               |   |
| Ingeniørgeologiske tiltak   | RS           |               |            |            | Notat K.Karlsen, 26.09.99                 |               |   |
| Utskifting forsterkningslag ved flytting av eksisterende bane           | kr/m         | 2 086         | 2 920      | 4 172      | JU Detaljplaner og anbud                  |               |   |
| Forsterkningslag, fra enkelt til dobbeltspor                            | kr/m         | 576           | 864        | 1 946      | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               | Redusert med 35% pga tynnere forsterkningslag                         |
| Forsterkningslag, dobbeltspor   | kr/m         | 1 280         | 1 920      | 4 320      | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               | Redusert med 35% pga tynnere forsterkningslag                         |
| Formasjonsplan fra enkelt til dobbeltspor, avretting, justering.        | kr/m         | 55            | 111        | 333        | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               |   |
| Formasjonsplan dobbeltspor, avretting, justering                        | kr/m         | 111           | 166        | 554        | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |               |   |
| Tillegg etablering av formasjonsplan nær trafikert spor                 | % av 1.4+1.5 | 20 %          | 30 %       | 40 %       | Såstad - Haug, Skogerparsellen            |               |   |
| <b>Hovedprosess 1.6, Veger</b>  |              |               |            |            |   |               |   |
| Omlegging lokalvei, alt inkl.   | kr/m         | 1 669         | 2 211      | 3 875      | Parsell 6, hovedplan                      |               |   |
| Omlegging hovedvei, alt inkl.   | kr/m         | 2 988         | 6 640      | 11 066     | Parsell 6, hovedplan                      |               |   |
| Flytting av kabler og ledninger   | kr/stk       | 51 000        | 204 000    | 510 000    | Parsell 12, hovedplan                     |               |   |
| Vegtunnel, alt inkl.  | kr/m         |               |            |            |   |               |   |
| Gang/sykelvei   | kr/m         | 553           | 1 549      | 2 988      | Parsell 6, hovedplan                      |               |   |

| Kostnadselement   | Enhet  | Enhetspriser  |              |            | Prisnivå 1999                             | Kommentarer |
|---|--------|---------------|--------------|------------|---|-------------|
|   |        | Prisnivå 1998 | Minimum      | Sannsynlig |   |             |
| <b>Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak</b>                              |        |               |              |            |   |             |
| Støyskjermer  | kr/m   | 3 000         | 4 000        | 7 000      | MultiConsult 28.09.99+notat JS 27.08.99   |             |
| Lave støyskjermer   | kr/m   | 3 129         | 4 172        | 8 344      | Gardermobanen                             |             |
| Vibrasjoner   | kr/m   | 2 350         | 3 050        | 3 900      | MultiConsult 28.09.99+notat JS 27.08.99   |             |
| Fasadeisolering   | kr/stk | 50 000        | 65 000       | 85 000     | MultiConsult 28.09.99+notat JS 27.08.99   |             |
| Gjerde langs linjen, ensidig  | kr/m   | 284           | 374          | 624        | JU Detaljplaner og anbud                  |             |
| Sikkerhetsgjerde  | kr/m   |               |              |            |   |             |
| Reetablering inkl. grøntarealer   | kr/m2  | 7             | 22           | 53         | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |             |
| <b>Hovedprosess 1.8, konstruksjoner</b>                                     |        |               |              |            |   |             |
| Enkeltkonstruksjoner spesifiseres for de enkelte delparsellene              | RS     |               |              |            | SCC Abel Engh                             |             |
| Støttemur, betong   | kr/m2  | 1 460         | 2 086        | 2 712      | Parsell 6, hovedplan                      |             |
| Støttemur, naturstein   | kr/m2  | 975           | 1 408        | 1 825      | 2/3 av betongmur, parsell 6, hovedplan    |             |
| Plastring av fylling mot sjøen  | kr/m2  | 300           | 1 000        | 2 500      | Region Sør Plankontoret                   |             |
| <b>Kapittel 2, overbygning</b>  |        |               |              |            |   |             |
| Sporarbeider dobbeltspor(skiner, sviller, ballastlag)                       | kr/m   | 5500          | 6154         | 6988       | Utbygging Drammen, 1997                   |             |
| Sporarbeider enkeltspor(skiner, sviller, ballastlag)                        | kr/m   | 3000          | 3338         | 3755       | Utbygging Drammen, 1997                   |             |
| Sporarbeider oppgradering av eksisterende spor                              | kr/m   | 2169          | 2712         | 3254       | JS Bane Agder/Rogaland                    |             |
| Sporveksler, 1:14, eks signal/sikring                                       | kr/stk | 410400        | 588000       | 615600     | MA  |             |
| Sporveksler, 1:12, eks signal/sikring                                       | kr/stk | 351200        | 514000       | 526800     | MA  |             |
| Sporveksler, 1:9 R=300 eks signal/sikring                                   | kr/stk | 300800        | 451000       | 451200     | MA  |             |
| Sporveksler, 1:9 R=190 eks signal/sikring                                   | kr/stk | 252000        | 390000       | 378000     | MA  |             |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 12, eks signal/sikring          | kr/stk | 1355900       | 1877400      | 2398900    | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |             |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 14, eks signal/sikring          | kr/stk | 1564500       | 2086000      | 2607500    | Ringeriksbanen, kostnadsoverslag 11.07.98 |             |
| Tillegg sporarbeider nær trafikkert spor                                    | % av 2 | 10 %          | 15 %         | 20 %       | Såstad - Haug, Skogerparsellen            |             |
| <b>Kapittel 3, elektro</b>  |        |               |              |            |   |             |
| <b>Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kost underbygning</b> |        |               |              |            |   |             |
| Elektro   | RS     | 25 892 000    | 32 365 000,0 | 38 838 000 | Hp Sandnes - Stavanger elektroanlegg, JI  |             |
| <b>Hovedprosess 3.2, banestørforsyning</b>                                  |        |               |              |            |   |             |
| Kontaktledningsanlegg   | RS     | 36 553 600    | 45 692 000   | 54 830 400 | Hp Sandnes - Stavanger elektroanlegg, JI  |             |
| <b>Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg</b>                                 |        |               |              |            |   |             |
| Lavspenningsanlegg  | RS     | 8 336 000     | 10 420 000   | 12 504 000 | Hp Sandnes - Stavanger elektroanlegg, JI  |             |
| <b>Hovedprosess 3.4, signalanlegg</b>                                       |        |               |              |            |   |             |
| Signalanlegg  | RS     | 61 079 200    | 76 349 000,0 | 91 618 800 | Hp Sandnes - Stavanger elektroanlegg, JI  |             |
| <b>Hovedprosess 3.5, teleanlegg</b>   |        |               |              |            |   |             |
| Teleanlegg  | RS     | 6 968 000     | 8 710 000    | 10 452 000 | Hp Sandnes - Stavanger elektroanlegg, JI  |             |

## Konstruksjoner over/under banen

| Parsell              | Nr      | Type              | Sted                         | Km          | Eks          |              | Konstruksjo  | Ny lysåpning     | Tiltak  | Minimum    | sannsynlig | Maksimum   |
|----------------------|---------|-------------------|------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------------|---------|------------|------------|------------|
|                      |         |                   |                              |             | Lysåpning    | ns-prinsipp  |              |                  |         |            |            |            |
| Sandnes - Gausel     | 2       | Jernbanebro       | Undergang for Gandsgate      | 584 527     | 3,0x6,3x3,8  | Bjelker      | 13x10,3x3,8  | Utvides          |         | 700 000    | 1 900 000  | 5 100 000  |
|                      | 4       | Jernbanebro       | Langgata, Rv45               | 584 562     | 30x4x4,2     | Trau         | 40x7x4,2     | Utvides          |         | 1 100 000  | 5 900 000  | 22 300 000 |
|                      | 5       | Jernbanebro       | Tronesveien, fotgjenger      | 584 932     | 3x6x2,1      | Bjelker      | 3x3,9x2,25   | Utvidelse        |         | 400 000    | 1 700 000  | 4 300 000  |
|                      | 6       | Jernbanebro       | Undergang ved Austråt        | 585 105     | 10x5x3       | Bjelker      | 4,1x12x2,5   | Ny               |         | 300 000    | 900 000    | 3 600 000  |
|                      | 7       | Jernbanebro       | Snorres gate, vei            | 585 332     | 15x5x3,2     | Bjelker      | 15x13,1x3,2  | Utvidelse        |         | 600 000    | 2 400 000  | 6 900 000  |
|                      | 8       | Jernbanebro       | Lura, Fjordgata, vei         | 585 869     | 15x5x3,2     | Bjelker      | 15x13,1x3,2  | Utvidelse        |         | 600 000    | 2 800 000  | 7 900 000  |
|                      | 9       | Veibro            | Lura, Rv44                   | 586 207     | 7x6x6,2      | ???          | 25x15x6      | Ny               |         | 7 500 000  | 7 500 000  | 7 500 000  |
|                      | 10      | Jernbanebro       | Adkomst til sjøen, kjøreveg  | 586 970     | 4,5x4,5x1,9  | Bjelker      | 12x4,5x1,8   | Ny               |         | 200 000    | 400 000    | 2 200 000  |
|                      | 10A     | Jernbanebro       | Undergang ved Ripsbærstraen  | 587 565     |              | Prefab.      | 15x3x3       | Utvides          |         | 200 000    | 700 000    | 2 700 000  |
|                      | 11      | Kulvert           | Stokkastøa, forgjenger       | 587 915     | 2,5x10x2     | Stålrør      | 13,6x1,5x2   | Utvidelse        |         | 200 000    | 600 000    | 900 000    |
| 12                   | Kulvert | Forus, fotgjenger | 588 524                      | 2,5x6,5x2,5 | Bjelker      | 9,6x2,5x2,25 | Utvidelse    |                  | 200 000 | 700 000    | 3 300 000  |            |
| Gausel - Sørbo       | 13      | Jernbanebro       | Forus, vei                   | 588 725     | 15x4x4       | Bjelker      | 14x12x4      | Utvidelse        |         | 700 000    | 2 700 000  | 9 000 000  |
|                      | 14      | Jernbanebro       | Gausel, fotgjenger           | 589 652     | 5x4x2,6      | Bjelker      | 18x4x2,65    | Ny               |         | 1 200 000  | 4 800 000  | 14 300 000 |
|                      | 15      | Jernbanebro       | Gausel, landbruksvei         | 590 326     | 5x4x3,9      | Bjelker      | 10x3,9x2,8   | Utvides          |         | 300 000    | 1 600 000  | 8 600 000  |
|                      | 16      | Jernbanebro       | Gausel, fotgjenger           | 590 809     | 5x4x2,1      | Bjelker      | 8x2,1x2,25   | Utvidelse        |         | 200 000    | 1 600 000  | 6 300 000  |
|                      | 17      | Veibro            | Boganes, vei                 | 591 200     | 10x6x5,4     | Bjelker      | 20x8x7       | Ny               |         | 500 000    | 2 700 000  | 9 600 000  |
|                      | 18      | Jernbanebro       | Undergangen f. Jåttåvågen    | 591 575     | 10x4,8x4,7   | Bjelker      | 11x8x4,7     | Utvidelse        |         | 300 000    | 1 400 000  | 6 400 000  |
|                      | 19      | Jernbanebro       | Hinnavågen, vei              | 591 749     | 4x4,8x2,1    | Bjelker      | 9x3x2,25     | Utvidelse        |         | 200 000    | 700 000    | 3 000 000  |
|                      | 20      | Jernbanebro       | Hindal, vei                  | 593 121     | 4x4,8x2,9    | Bjelker      | 10x3,7x2,9   | Utvidelse        |         | 300 000    | 800 000    | 2 900 000  |
|                      | 21      | Veibro            | Vaulen, vei                  | 593 324     | 12x7x5,2     | Bjelker      | 12x7x5,2     | Påhengt gangbane |         | 600 000    | 1 900 000  | 7 000 000  |
|                      | 22      | Kulvert           | Undergang ved Lyngnes        | 593 946     | 2x5,8x2,2    | Plasstøpt    | 11,3x2,1x2,1 | Utvidelse        |         | 200 000    | 600 000    | 2 800 000  |
| Hillevåg - Stavanger | 23      | Jernbanebro       | Mariero, vei                 | 594 715     | 6,5x10,5x2,5 | Bjelker      | 12x5,25x3    | Utvides          |         | 100 000    | 500 000    | 3 400 000  |
|                      | 23A     | Jernbanebro       | Undergang for Hamneveien     | 596 508     | 10,9x8x3,4   | Bjelker      | 12,9x8x3,4   | Utvides          |         | 200 000    | 900 000    | 3 800 000  |
| Gausel - Sørbo       | xx      | Jernbanebro       | ved Hinna st.(ikke plassert) |             |              |              |              | Ny               |         | 1 600 000  | 2 000 000  | 2 400 000  |
|                      |         |                   |                              |             |              |              |              |                  |         | 47 700 000 |            |            |

## Holdeplasser

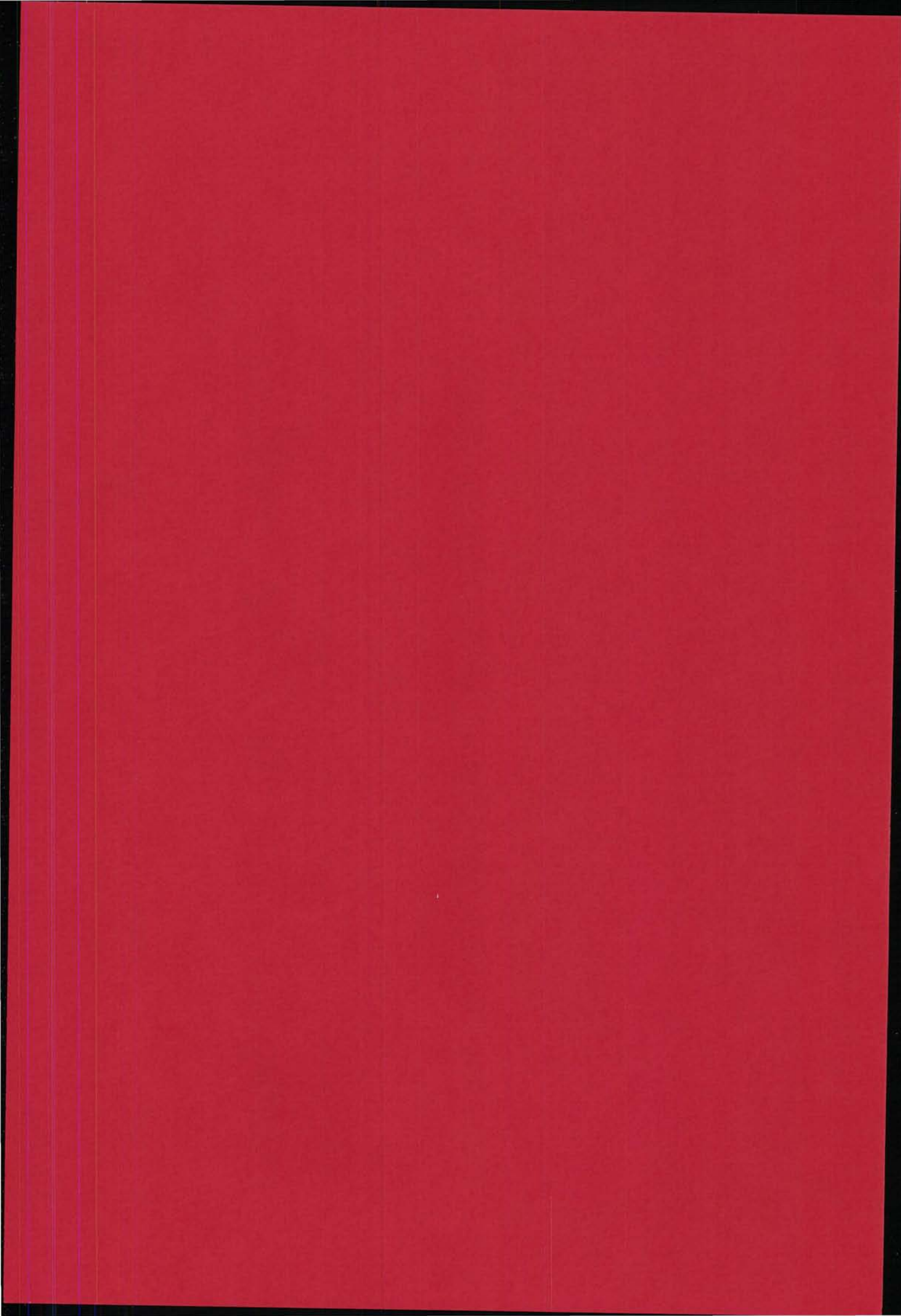
| Parsell               | Nr | Navn       | Konstruksjoner                   | Parkering/K |           |           |         | Sum       | Merknad         |   |
|-----------------------|----|------------|----------------------------------|-------------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------------|---|
|                       |    |            |                                  | Plattform   | &R/buss   | Sykkel    | Annet   |           |                 |   |
| Gausel - Sørbo        | A  | Gausel sør | inkl . rampe i brukonstruksjonen | 1 600 000   | 2 000 000 | 300 000   | 300 000 | 4 200 000 | Mellomplattform |   |
|                       | D  | Jåttåvågen |                                  | 1 000 000   | 1 680 000 | 2 000 000 | 300 000 | 300 000   | 5 280 000       | 2 sideplattformer                       |
| Kvaleberg - Stavanger | H  | Paradis    |                                  | 8 300 000   | 1 600 000 | 1 000 000 | 300 000 | 300 000   | 11 500 000      | Mellomplattform og 2 trappehus med heis |

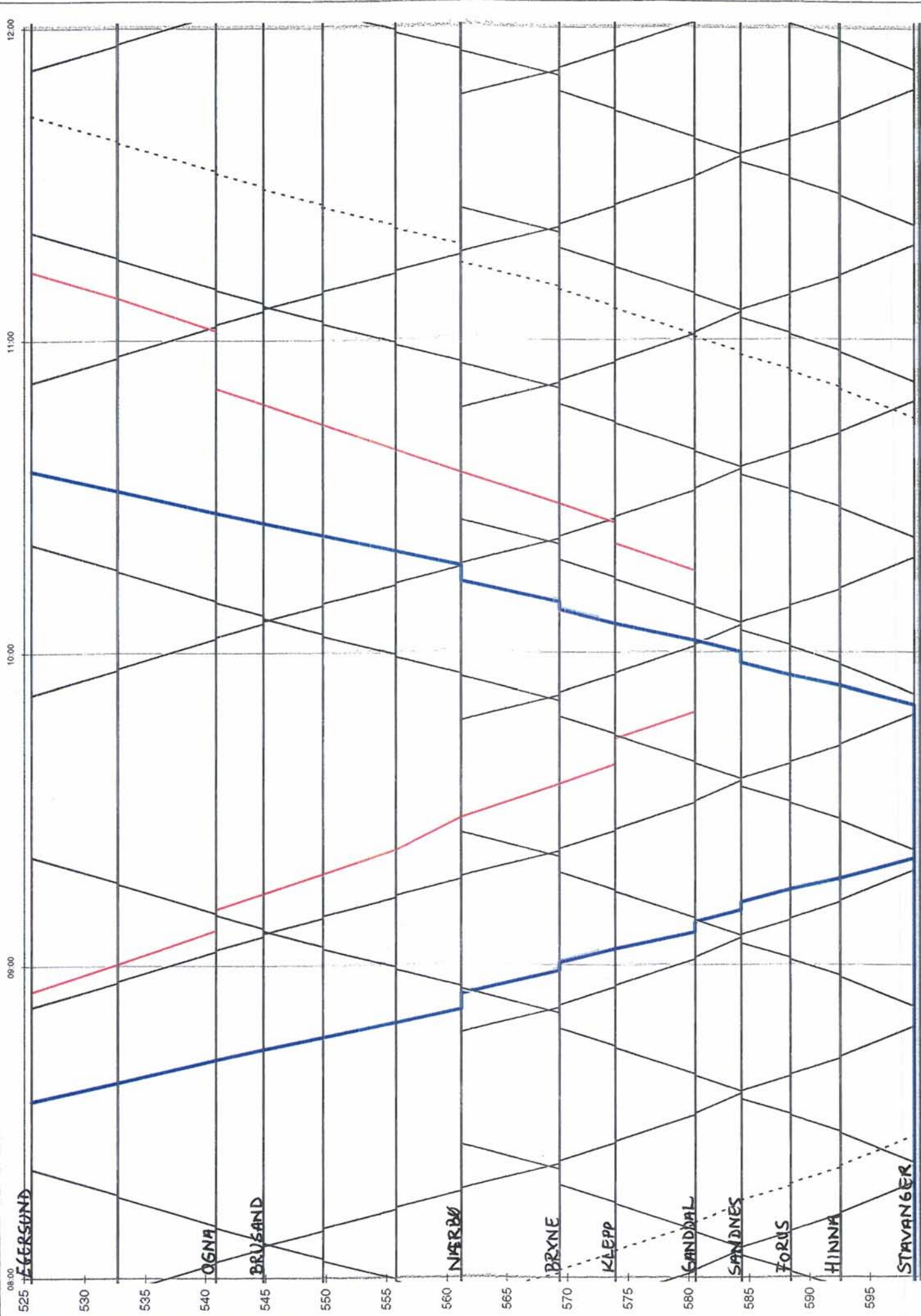
## Geotekniske tiltak

| Parsell              | Fra pr-til pr   | Problemstilling            | Tiltak                       | Kostnadsestimat |            |     | Kommentar   |
|----------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|-----------------|------------|-----|---|
|                      |                 |                            |                              | Lav             | Sannsynlig | Høy |   |
| Sandnes - Gausel     | 584,4-584,75    | Setninger                  | Lette fyllinger              | 200 000         | 700 000    |     | 1 200 000   |
| Sandnes - Gausel     | 585,14-585,26   | Utvidelse av eks. skjæring | Etb. Ny støttekons.          | 1 000 000       | 2 000 000  |     | 3 500 000   |
| Sandnes - Gausel     | 586,25-586,85   | Bløt grunn                 | Masseuts./lette fyllm./KS-fo | 1 000 000       | 2 500 000  |     | 5 000 000   |
| Sandnes - Gausel     | 588,882-589,250 | Bløt grunn                 | Masseuts.                    | 0               | 500 000    |     | 1 000 000   |
| Hillevåg - Stavanger |                 |                            | Utgraving ubrukbare masse    | 0               | 300 000    |     | 1 000 000   |
|                      |                 |                            |                              |                 |            |     | San. verdi er hentet fra H.p. Mariero - Stavanger |

## Ingeniørgeologiske tiltak

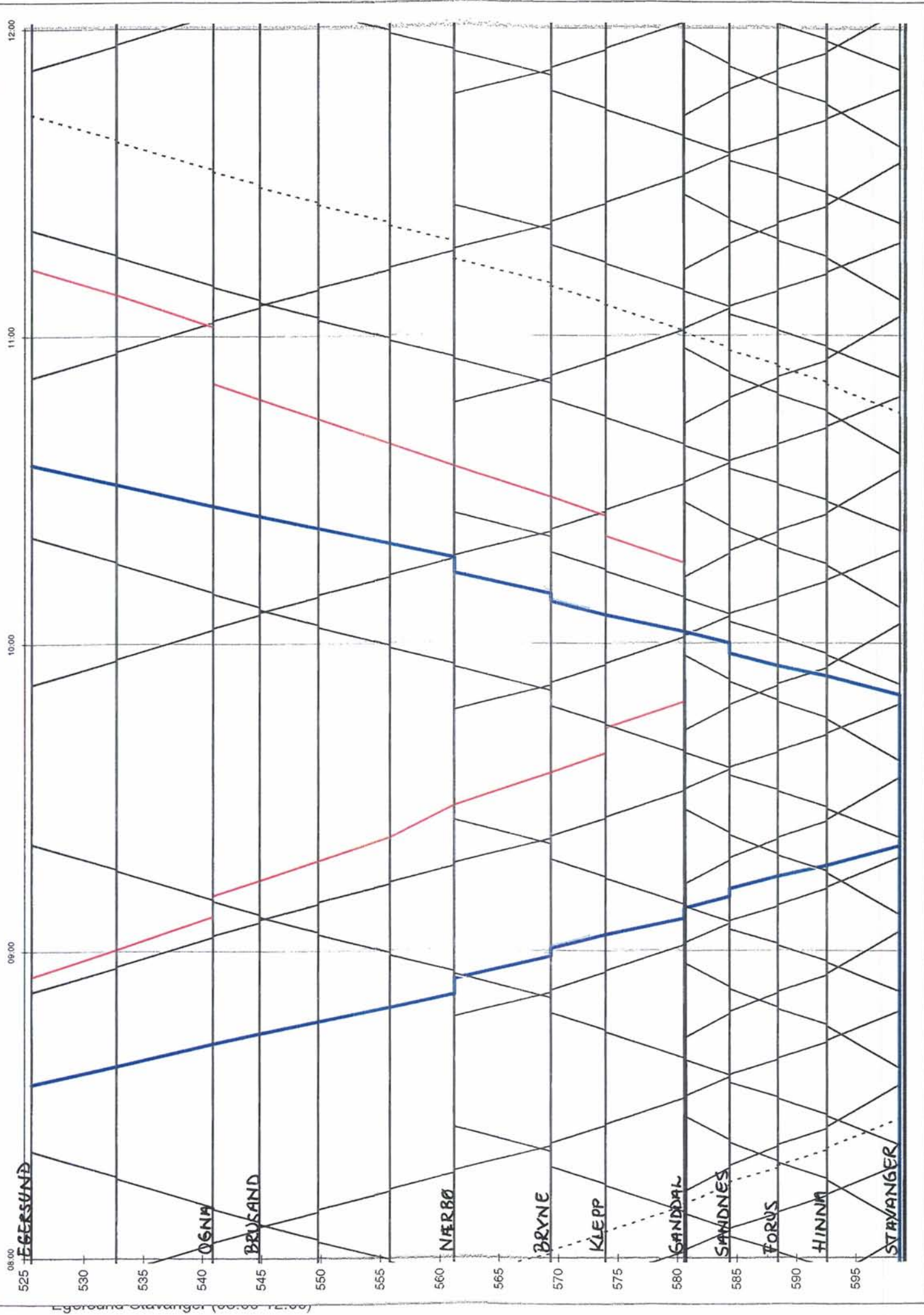
| Parsell          | Fra pr-til pr   | Problemstilling                 | Tiltak      | Kostnadsestimat |         |            | Kommentar                  |
|------------------|-----------------|---------------------------------|-------------|-----------------|---------|------------|----------------------------|
|                  |                 |                                 |             | m2 fjell        | Lav     | Sannsynlig |                            |
| Sandnes - Gausel | 587,150-587,350 | Sikring av fjellvegg over 10 m. | Bolter/nett | 600             | 120 000 | 180 000    | 360 000                    |
|                  |                 |                                 |             |                 |         |            | Enhetspris JS v/K. Karlsen |



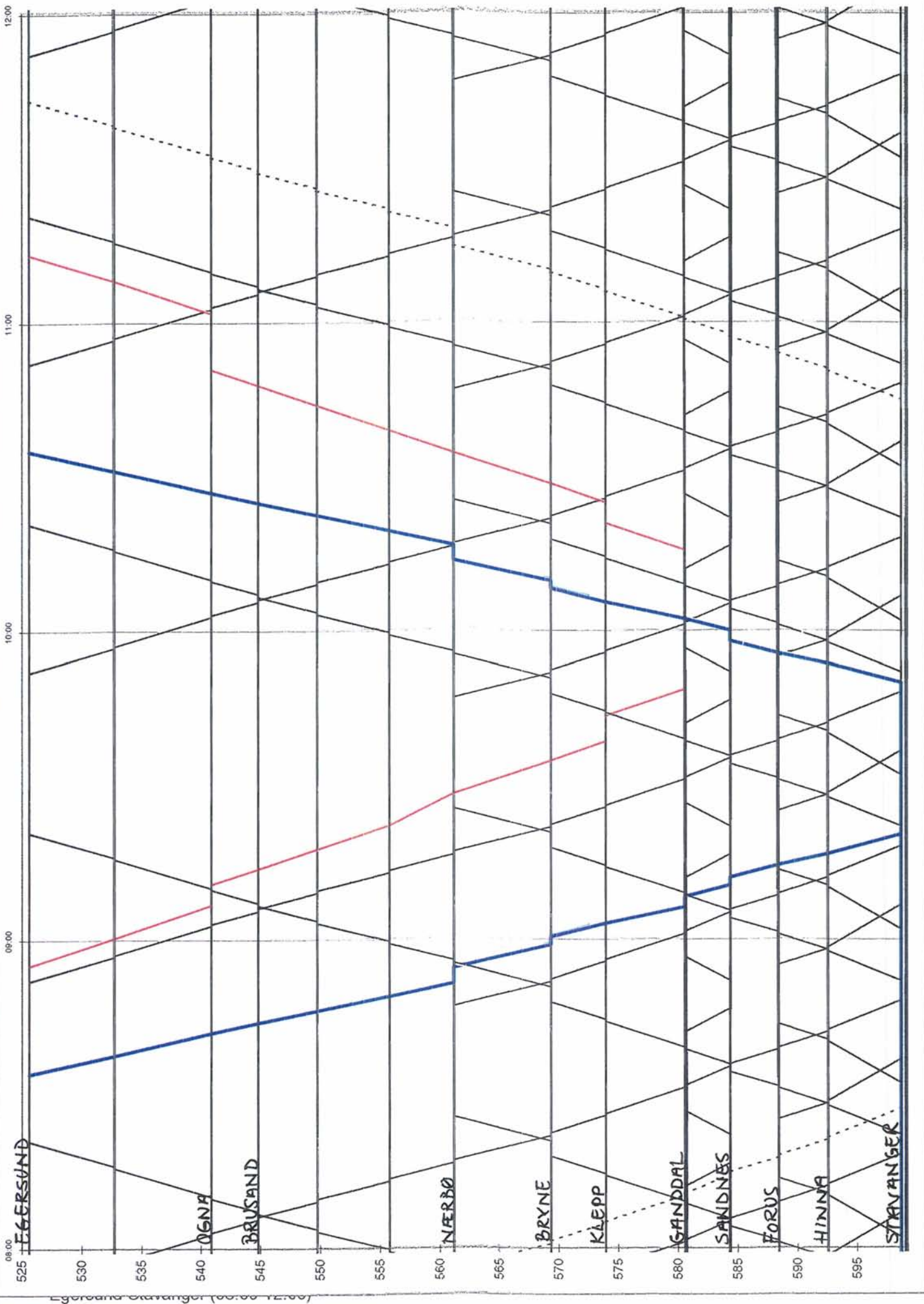




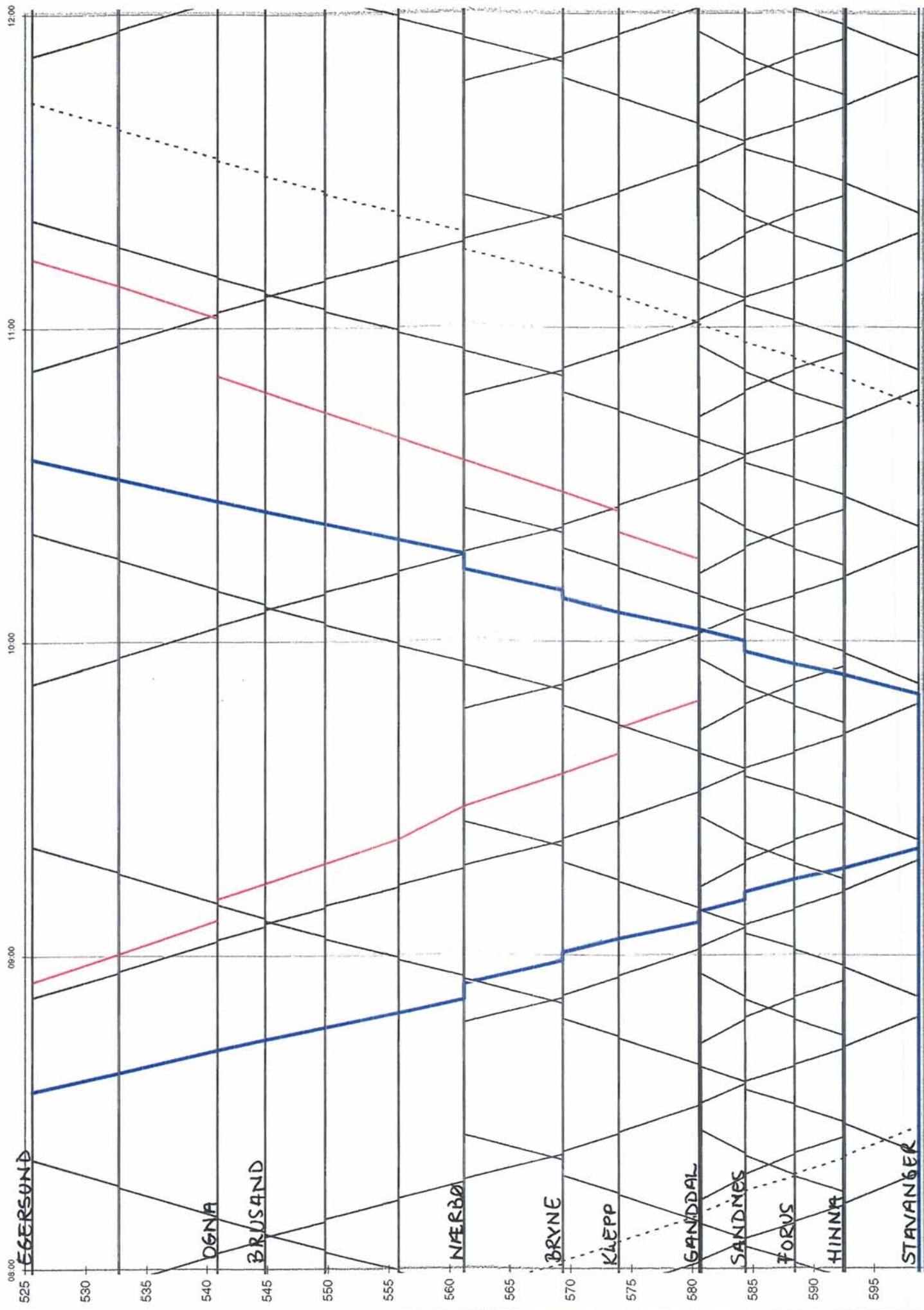
15-min frekvens langs eks. trasé Ganddal-Stavanger , alt. 1



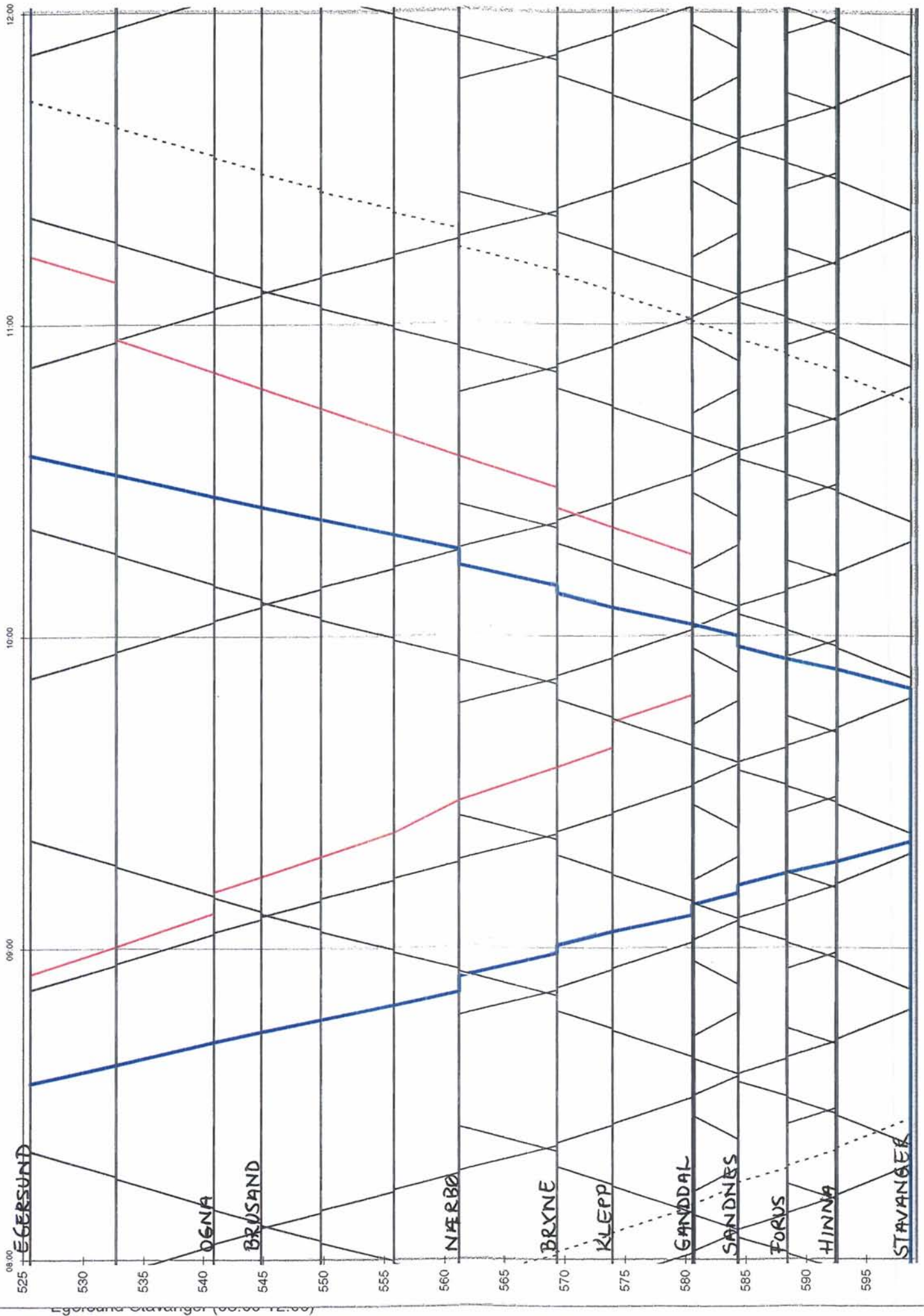
15 min frekvens Ganddal-Stavanger langs eks. trasé + bybane Lura-Gausel, alt. 2

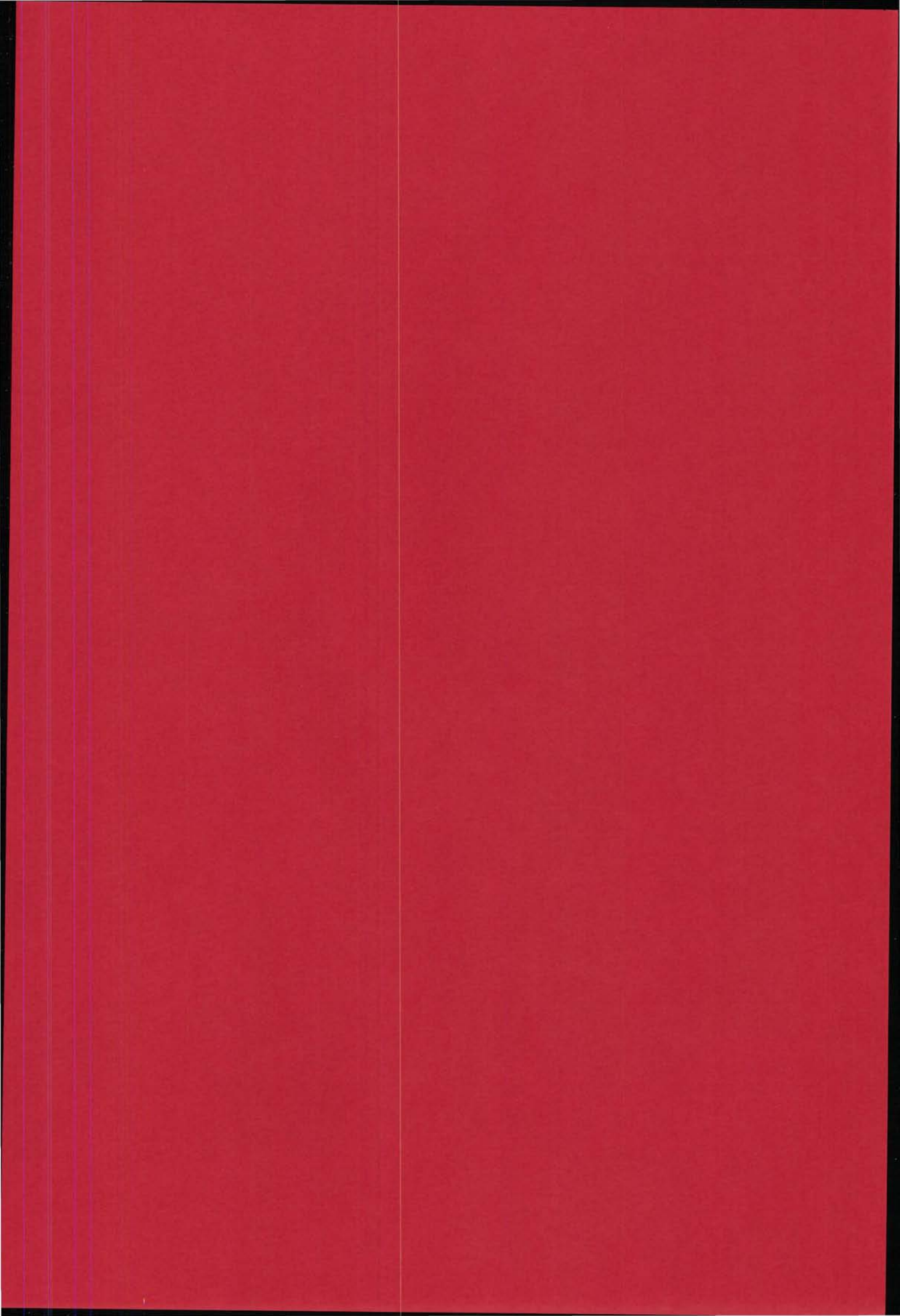


15 min frekvens Ganddal-Stavanger langs eks. trasé + bybane Hinna-Hillevåg, alt. 3



15 min frekvens Ganddal-Stavanger langs eks. trasé + bybane Lura-Gausel/Hinna-Hillevåg, alt. 4





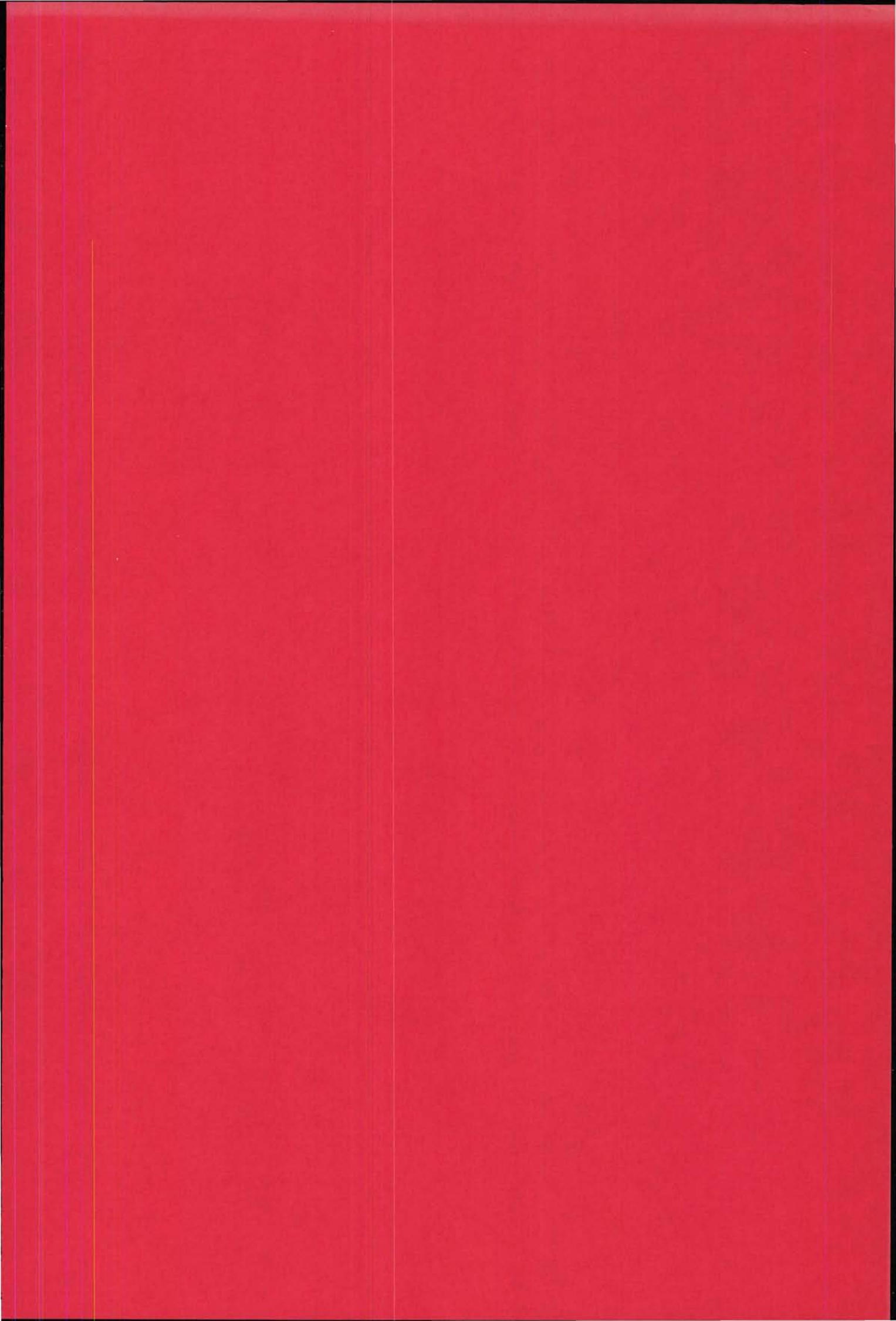
| Samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering                      |      |             |                       |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
|---|------|-------------|-----------------------|------------|--------------------------|-----------|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|---------|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| Utskrift, beregning av nytte-/kostnadstall                  |      |             |                       |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
| Dobbeltspor Sandnes-Stavanger, alternativ 1 (kommunemodell) |      |             |                       |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
| Dato: 26.10.99  |      | NNV= 47     |                       | NN/K= 0,09 |                          | N/K= 0,96 |                 | Beregningsperiode: 25år |                         |             |                               | 1. dr.år: 2007                 |         | Alle tall i mill. 1999-kr       |                    | Kalk.rente, %: 7,00 |
| Kostnader, '99-kroner                                       |      |             |                       |            | Gevinster, '99-kroner    |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
| Driftsår  | År   | Disk.faktor | Investeringskostnader | Restverdi  | Effekter for omgivelsene |           |                 | Effekter for brukerne   |                         |             | Bedriftsøkonomi               |                                | Buss    |                                 | Diskonterte summer |                     |
|   |      |             |                       |            | Ulykker overf.traf.      | Støy      | Miljø-kostnader | Fjertog Tid dagens/N&O  | Lokaltog Tid dagens/N&O | Punktlighet | Driftskostnader infrastruktur | persontransport Økte inntekter | Drift   | (spart tilskudd) Økte inntekter | Drift              | Kostnader           |
|   | 1999 | 1,000       |                       |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
|   | 2000 | 1,070       |                       |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 0,00                |
|   | 2001 | 1,145       |                       |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 0,00                |
|   | 2002 | 1,225       | 105,75                |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 86,32               |
|   | 2003 | 1,311       | 164,27                |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 125,32              |
|   | 2004 | 1,403       | 164,27                |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 117,12              |
|   | 2005 | 1,501       | 164,27                |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 109,46              |
|   | 2006 | 1,606       | 105,75                |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 65,86               |
| 1   | 2007 | 1,718       |                       |            | 2,80                     | 9,37      | 1,58            | 1,58                    | 31,99                   | 6,37        | 0,40                          | 25,91                          | -21,79  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 2   | 2008 | 1,838       |                       |            | 2,83                     | 9,37      | 1,60            | 1,60                    | 32,31                   | 6,43        | 0,40                          | 26,17                          | -22,01  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 3   | 2009 | 1,967       |                       |            | 2,86                     | 9,37      | 1,62            | 1,61                    | 32,63                   | 6,50        | 0,40                          | 26,43                          | -22,23  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 4   | 2010 | 2,105       |                       |            | 2,89                     | 9,37      | 1,63            | 1,63                    | 32,96                   | 6,56        | 0,40                          | 26,69                          | -22,45  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 5   | 2011 | 2,252       |                       |            | 2,92                     | 9,37      | 1,65            | 1,64                    | 33,29                   | 6,63        | 0,40                          | 26,96                          | -22,68  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 6   | 2012 | 2,410       |                       |            | 2,95                     | 9,37      | 1,66            | 1,66                    | 33,62                   | 6,69        | 0,40                          | 27,23                          | -22,90  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 7   | 2013 | 2,579       |                       |            | 2,98                     | 9,37      | 1,68            | 1,68                    | 33,96                   | 6,76        | 0,40                          | 27,50                          | -23,13  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 8   | 2014 | 2,759       |                       |            | 3,01                     | 9,37      | 1,70            | 1,69                    | 34,30                   | 6,83        | 0,40                          | 27,77                          | -23,36  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 9   | 2015 | 2,952       |                       |            | 3,04                     | 9,37      | 1,72            | 1,71                    | 34,64                   | 6,90        | 0,40                          | 28,05                          | -23,60  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 10  | 2016 | 3,159       |                       |            | 3,07                     | 9,37      | 1,73            | 1,73                    | 34,99                   | 6,96        | 0,40                          | 28,33                          | -23,83  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 11  | 2017 | 3,380       |                       |            | 3,10                     | 9,37      | 1,75            | 1,74                    | 35,34                   | 7,03        | 0,40                          | 28,62                          | -24,07  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 12  | 2018 | 3,617       |                       |            | 3,13                     | 9,37      | 1,77            | 1,76                    | 35,69                   | 7,10        | 0,40                          | 28,90                          | -24,31  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 13  | 2019 | 3,870       |                       |            | 3,16                     | 9,37      | 1,78            | 1,78                    | 36,05                   | 7,18        | 0,40                          | 29,19                          | -24,56  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 14  | 2020 | 4,141       |                       |            | 3,19                     | 9,37      | 1,80            | 1,80                    | 36,41                   | 7,25        | 0,40                          | 29,48                          | -24,80  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 15  | 2021 | 4,430       |                       |            | 3,22                     | 9,37      | 1,82            | 1,82                    | 36,77                   | 7,32        | 0,40                          | 29,78                          | -25,05  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 16  | 2022 | 4,741       |                       |            | 3,26                     | 9,37      | 1,84            | 1,83                    | 37,14                   | 7,39        | 0,40                          | 30,08                          | -25,30  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 17  | 2023 | 5,072       |                       |            | 3,29                     | 9,37      | 1,86            | 1,85                    | 37,51                   | 7,47        | 0,40                          | 30,38                          | -25,55  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 18  | 2024 | 5,427       |                       |            | 3,32                     | 9,37      | 1,88            | 1,87                    | 37,89                   | 7,54        | 0,40                          | 30,68                          | -25,81  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 19  | 2025 | 5,807       |                       |            | 3,35                     | 9,37      | 1,89            | 1,89                    | 38,27                   | 7,62        | 0,40                          | 30,99                          | -26,07  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 20  | 2026 | 6,214       |                       |            | 3,39                     | 9,37      | 1,91            | 1,91                    | 38,65                   | 7,69        | 0,40                          | 31,30                          | -26,33  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 21  | 2027 | 6,649       |                       |            | 3,42                     | 9,37      | 1,93            | 1,93                    | 39,04                   | 7,77        | 0,40                          | 31,61                          | -26,59  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 22  | 2028 | 7,114       |                       |            | 3,46                     | 9,37      | 1,95            | 1,95                    | 39,43                   | 7,85        | 0,40                          | 31,93                          | -26,86  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 23  | 2029 | 7,612       |                       |            | 3,49                     | 9,37      | 1,97            | 1,97                    | 39,82                   | 7,93        | 0,40                          | 32,25                          | -27,12  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 24  | 2030 | 8,145       |                       |            | 3,53                     | 9,37      | 1,99            | 1,99                    | 40,22                   | 8,01        | 0,40                          | 32,57                          | -27,40  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| 25  | 2031 | 8,715       |                       | 352,9      | 3,56                     | 9,37      | 2,01            | 2,01                    | 40,62                   | 8,09        | 0,40                          | 32,89                          | -27,67  | 0,00                            | 0,00               | 0,00                |
| Disk. summer  |      |             | 504,07                | 40,50      | 21,74                    | 66,66     | 12,28           | 12,25                   | 248,05                  | 49,37       | 2,85                          | 200,86                         | -168,96 |                                 | 0,00               |                     |
| Sum   |      |             |                       |            |                          |           |                 |                         |                         |             |                               |                                |         |                                 | 504,07             | 485,58              |
| Sum (ikke disk.)  |      |             | 704                   | 353        | 79                       | 234       | 45              | 45                      | 904                     | 180         | 10                            | 732                            | -615    | 0                               | 0                  |                     |

| Samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering                      |      |             |                       |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                |        |        |
|---|------|-------------|-----------------------|-----------|--------------------------|-------|-----------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------|----------------|---------------------------|-----------|----------------|--------|--------|
| Utskrift, beregning av nytte-/kostnadstall                  |      |             |                       |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                |        |        |
| Dobbeltspor Sandnes-Stavanger, alternativ 2 (kommunemodell) |      |             |                       |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                |        |        |
| Dato: 26.10.99  |      | NNV=        |                       | 18        | NN/K=                    |       | 0,03            | N/K=                   |                         | 0,90                  | Beregningsperiode: 25år       |                 |                | 1. dr.år: | 2007           | Alle tall i mill. 1999-kr |           | Kalk.rente, %: | 7,00   |        |
| Kostnader, '99-krone  |      |             |                       |           |                          |       |                 |                        |                         | Gevinster, '99-kroner |                               |                 |                |           |                |                           |           |                |        |        |
| Driftsår  | År   | Disk.faktor | Investeringskostnader | Restverdi | Effekter for omgivelsene |       |                 | Effekter for brukerne  |                         |                       | Bedriftsøkonomi               |                 |                | Buss      |                | Diskonterte summer        |           |                |        |        |
|   |      |             |                       |           | Ulykker overf.traf.      | Støy  | Miljø-kostnader | Fjertog Tid dagens/N&O | Lokaltog Tid dagens/N&O | Punktlighet           | Driftskostnader infrastruktur | persontransport | Økte inntekter | Drift     | Økte inntekter | Drift                     | Kostnader | Gevinst        |        |        |
|   | 1999 | 1,000       |                       |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                |        |        |
|   | 2000 | 1,070       |                       |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                | 0,00   | 0,00   |
|   | 2001 | 1,145       |                       |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                | 0,00   | 0,00   |
|   | 2002 | 1,225       | 117,00                |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                | 95,51  | 0,00   |
|   | 2003 | 1,311       | 181,74                |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                | 138,65 | 0,00   |
|   | 2004 | 1,403       | 181,74                |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                | 129,58 | 0,00   |
|   | 2005 | 1,501       | 181,74                |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                | 121,10 | 0,00   |
|   | 2006 | 1,606       | 117,00                |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                | 72,86  | 0,00   |
| 1   | 2007 | 1,718       |                       |           | 3,09                     | 9,37  | 1,77            | 1,58                   | 32,95                   | 6,58                  | -0,60                         | 28,81           | -25,53         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 34,93  |        |
| 2   | 2008 | 1,838       |                       |           | 3,13                     | 9,37  | 1,79            | 1,60                   | 33,28                   | 6,65                  | -0,60                         | 29,09           | -25,79         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 32,91  |        |
| 3   | 2009 | 1,967       |                       |           | 3,16                     | 9,37  | 1,81            | 1,61                   | 33,61                   | 6,71                  | -0,60                         | 29,39           | -26,05         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 31,01  |        |
| 4   | 2010 | 2,105       |                       |           | 3,19                     | 9,37  | 1,83            | 1,63                   | 33,95                   | 6,78                  | -0,60                         | 29,68           | -26,31         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 29,22  |        |
| 5   | 2011 | 2,252       |                       |           | 3,22                     | 9,37  | 1,84            | 1,64                   | 34,29                   | 6,85                  | -0,60                         | 29,98           | -26,57         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 27,53  |        |
| 6   | 2012 | 2,410       |                       |           | 3,25                     | 9,37  | 1,86            | 1,66                   | 34,63                   | 6,91                  | -0,60                         | 30,28           | -26,84         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 25,95  |        |
| 7   | 2013 | 2,579       |                       |           | 3,28                     | 9,37  | 1,88            | 1,68                   | 34,98                   | 6,98                  | -0,60                         | 30,58           | -27,11         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 24,45  |        |
| 8   | 2014 | 2,759       |                       |           | 3,32                     | 9,37  | 1,90            | 1,69                   | 35,33                   | 7,05                  | -0,60                         | 30,88           | -27,38         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 23,04  |        |
| 9   | 2015 | 2,952       |                       |           | 3,35                     | 9,37  | 1,92            | 1,71                   | 35,68                   | 7,12                  | -0,60                         | 31,19           | -27,65         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 21,71  |        |
| 10  | 2016 | 3,159       |                       |           | 3,38                     | 9,37  | 1,94            | 1,73                   | 36,04                   | 7,20                  | -0,60                         | 31,51           | -27,93         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 20,46  |        |
| 11  | 2017 | 3,380       |                       |           | 3,42                     | 9,37  | 1,96            | 1,74                   | 36,40                   | 7,27                  | -0,60                         | 31,82           | -28,21         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 19,28  |        |
| 12  | 2018 | 3,617       |                       |           | 3,45                     | 9,37  | 1,98            | 1,76                   | 36,76                   | 7,34                  | -0,60                         | 32,14           | -28,49         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 18,17  |        |
| 13  | 2019 | 3,870       |                       |           | 3,49                     | 9,37  | 2,00            | 1,78                   | 37,13                   | 7,41                  | -0,60                         | 32,46           | -28,77         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 17,12  |        |
| 14  | 2020 | 4,141       |                       |           | 3,52                     | 9,37  | 2,02            | 1,80                   | 37,50                   | 7,49                  | -0,60                         | 32,78           | -29,06         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 16,14  |        |
| 15  | 2021 | 4,430       |                       |           | 3,56                     | 9,37  | 2,04            | 1,82                   | 37,87                   | 7,56                  | -0,60                         | 33,11           | -29,35         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 15,21  |        |
| 16  | 2022 | 4,741       |                       |           | 3,59                     | 9,37  | 2,06            | 1,83                   | 38,25                   | 7,64                  | -0,60                         | 33,44           | -29,64         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 14,33  |        |
| 17  | 2023 | 5,072       |                       |           | 3,63                     | 9,37  | 2,08            | 1,85                   | 38,64                   | 7,71                  | -0,60                         | 33,78           | -29,94         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 13,51  |        |
| 18  | 2024 | 5,427       |                       |           | 3,66                     | 9,37  | 2,10            | 1,87                   | 39,02                   | 7,79                  | -0,60                         | 34,12           | -30,24         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 12,73  |        |
| 19  | 2025 | 5,807       |                       |           | 3,70                     | 9,37  | 2,12            | 1,89                   | 39,41                   | 7,87                  | -0,60                         | 34,46           | -30,54         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 12,00  |        |
| 20  | 2026 | 6,214       |                       |           | 3,74                     | 9,37  | 2,14            | 1,91                   | 39,81                   | 7,95                  | -0,60                         | 34,80           | -30,85         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 11,31  |        |
| 21  | 2027 | 6,649       |                       |           | 3,78                     | 9,37  | 2,16            | 1,93                   | 40,20                   | 8,03                  | -0,60                         | 35,15           | -31,16         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 10,66  |        |
| 22  | 2028 | 7,114       |                       |           | 3,81                     | 9,37  | 2,18            | 1,95                   | 40,61                   | 8,11                  | -0,60                         | 35,50           | -31,47         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 10,04  |        |
| 23  | 2029 | 7,612       |                       |           | 3,85                     | 9,37  | 2,21            | 1,97                   | 41,01                   | 8,19                  | -0,60                         | 35,86           | -31,78         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 9,47   |        |
| 24  | 2030 | 8,145       |                       |           | 3,89                     | 9,37  | 2,23            | 1,99                   | 41,42                   | 8,27                  | -0,60                         | 36,21           | -32,10         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 8,92   |        |
| 25  | 2031 | 8,715       |                       | 390,5     | 3,93                     | 9,37  | 2,25            | 2,01                   | 41,84                   | 8,35                  | -0,60                         | 36,58           | -32,42         |           | 2,00           |                           |           | 0,00           | 53,21  |        |
| Disk. summer  |      |             | 557,70                | 44,80     | 23,99                    | 66,66 | 13,74           | 12,25                  | 255,47                  | 51,01                 | -4,27                         | 223,35          | -197,98        |           | 14,23          |                           |           |                |        |        |
| Sum   |      |             |                       |           |                          |       |                 |                        |                         |                       |                               |                 |                |           |                |                           |           |                | 557,70 | 503,25 |
| Sum (ikke disk.)  |      |             | 779                   | 390       | 87                       | 234   | 50              | 45                     | 931                     | 186                   | -15                           | 814             | -721           | 0         | 50             |                           |           |                |        |        |

| Samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering                      |      |             |                        |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
|---|------|-------------|------------------------|------------|--------------------------|-----------|-----------------|--------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|---------|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| Utskrift, beregning av nytte-/kostnadstall                  |      |             |                        |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
| Dobbeltspor Sandnes-Stavanger, alternativ 3 (kommunemodell) |      |             |                        |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
| Dato: 26.10.99  |      | NNV= 42     |                        | NN/K= 0,06 |                          | N/K= 0,92 |                 | Beregningsperiode: 25år  |                         |             |                               | 1. dr.år: 2007                 |         | Alle tall i mill. 1999-kr       |                    | Kalk.rente, %: 7,00 |
| Kostnader, '99-krone  |      |             |                        |            | Gevinster, '99-kroner    |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
| Driftsår  | År   | Disk.faktor | Investerings-kostnader | Restverdi  | Effekter for omgivelsene |           |                 | Effekter for brukerne    |                         |             | Bedriftsøkonomi               |                                | Buss    |                                 | Diskonterte summer |                     |
|   |      |             |                        |            | Ulykker overf.traf.      | Støy      | Miljø-kostnader | Fjernetog Tid dagens/N&O | Lokaltog Tid dagens/N&O | Punktlighet | Driftskostnader infrastruktur | persontransport Økte inntekter | Drift   | (spart tilskudd) Økte inntekter | Drift              | Kostnader           |
|   | 1999 | 1,000       |                        |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    |                     |
|   | 2000 | 1,070       |                        |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 0,00                |
|   | 2001 | 1,145       |                        |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 0,00                |
|   | 2002 | 1,225       | 158,25                 |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 129,18              |
|   | 2003 | 1,311       | 245,82                 |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 187,53              |
|   | 2004 | 1,403       | 245,82                 |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 175,26              |
|   | 2005 | 1,501       | 245,82                 |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 163,80              |
|   | 2006 | 1,606       | 158,25                 |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 98,55               |
| 1   | 2007 | 1,718       |                        |            | 4,56                     | 9,37      | 2,72            | 1,58                     | 37,80                   | 7,65        | -0,60                         | 43,51                          | -25,53  | 2,00                            | 0,00               | 48,34               |
| 2   | 2008 | 1,838       |                        |            | 4,61                     | 9,37      | 2,75            | 1,60                     | 38,18                   | 7,73        | -0,60                         | 43,94                          | -25,79  | 2,00                            | 0,00               | 45,57               |
| 3   | 2009 | 1,967       |                        |            | 4,66                     | 9,37      | 2,78            | 1,61                     | 38,56                   | 7,81        | -0,60                         | 44,38                          | -26,05  | 2,00                            | 0,00               | 42,96               |
| 4   | 2010 | 2,105       |                        |            | 4,70                     | 9,37      | 2,81            | 1,63                     | 38,94                   | 7,88        | -0,60                         | 44,83                          | -26,31  | 2,00                            | 0,00               | 40,50               |
| 5   | 2011 | 2,252       |                        |            | 4,75                     | 9,37      | 2,83            | 1,64                     | 39,33                   | 7,96        | -0,60                         | 45,27                          | -26,57  | 2,00                            | 0,00               | 38,18               |
| 6   | 2012 | 2,410       |                        |            | 4,80                     | 9,37      | 2,86            | 1,66                     | 39,73                   | 8,04        | -0,60                         | 45,73                          | -26,84  | 2,00                            | 0,00               | 36,00               |
| 7   | 2013 | 2,579       |                        |            | 4,85                     | 9,37      | 2,89            | 1,68                     | 40,12                   | 8,12        | -0,60                         | 46,18                          | -27,11  | 2,00                            | 0,00               | 33,93               |
| 8   | 2014 | 2,759       |                        |            | 4,89                     | 9,37      | 2,92            | 1,69                     | 40,52                   | 8,20        | -0,60                         | 46,65                          | -27,38  | 2,00                            | 0,00               | 31,99               |
| 9   | 2015 | 2,952       |                        |            | 4,94                     | 9,37      | 2,95            | 1,71                     | 40,93                   | 8,29        | -0,60                         | 47,11                          | -27,65  | 2,00                            | 0,00               | 30,16               |
| 10  | 2016 | 3,159       |                        |            | 4,99                     | 9,37      | 2,98            | 1,73                     | 41,34                   | 8,37        | -0,60                         | 47,58                          | -27,93  | 2,00                            | 0,00               | 28,44               |
| 11  | 2017 | 3,380       |                        |            | 5,04                     | 9,37      | 3,01            | 1,74                     | 41,75                   | 8,45        | -0,60                         | 48,06                          | -28,21  | 2,00                            | 0,00               | 26,81               |
| 12  | 2018 | 3,617       |                        |            | 5,09                     | 9,37      | 3,04            | 1,76                     | 42,17                   | 8,54        | -0,60                         | 48,54                          | -28,49  | 2,00                            | 0,00               | 25,28               |
| 13  | 2019 | 3,870       |                        |            | 5,14                     | 9,37      | 3,07            | 1,78                     | 42,59                   | 8,62        | -0,60                         | 49,02                          | -28,77  | 2,00                            | 0,00               | 23,83               |
| 14  | 2020 | 4,141       |                        |            | 5,19                     | 9,37      | 3,10            | 1,80                     | 43,02                   | 8,71        | -0,60                         | 49,52                          | -29,06  | 2,00                            | 0,00               | 22,47               |
| 15  | 2021 | 4,430       |                        |            | 5,25                     | 9,37      | 3,13            | 1,82                     | 43,45                   | 8,80        | -0,60                         | 50,01                          | -29,35  | 2,00                            | 0,00               | 21,19               |
| 16  | 2022 | 4,741       |                        |            | 5,30                     | 9,37      | 3,16            | 1,83                     | 43,88                   | 8,88        | -0,60                         | 50,51                          | -29,64  | 2,00                            | 0,00               | 19,97               |
| 17  | 2023 | 5,072       |                        |            | 5,35                     | 9,37      | 3,19            | 1,85                     | 44,32                   | 8,97        | -0,60                         | 51,02                          | -29,94  | 2,00                            | 0,00               | 18,83               |
| 18  | 2024 | 5,427       |                        |            | 5,41                     | 9,37      | 3,22            | 1,87                     | 44,76                   | 9,06        | -0,60                         | 51,53                          | -30,24  | 2,00                            | 0,00               | 17,76               |
| 19  | 2025 | 5,807       |                        |            | 5,46                     | 9,37      | 3,26            | 1,89                     | 45,21                   | 9,15        | -0,60                         | 52,04                          | -30,54  | 2,00                            | 0,00               | 16,74               |
| 20  | 2026 | 6,214       |                        |            | 5,51                     | 9,37      | 3,29            | 1,91                     | 45,66                   | 9,24        | -0,60                         | 52,56                          | -30,85  | 2,00                            | 0,00               | 15,79               |
| 21  | 2027 | 6,649       |                        |            | 5,57                     | 9,37      | 3,32            | 1,93                     | 46,12                   | 9,34        | -0,60                         | 53,09                          | -31,16  | 2,00                            | 0,00               | 14,89               |
| 22  | 2028 | 7,114       |                        |            | 5,63                     | 9,37      | 3,36            | 1,95                     | 46,58                   | 9,43        | -0,60                         | 53,62                          | -31,47  | 2,00                            | 0,00               | 14,04               |
| 23  | 2029 | 7,612       |                        |            | 5,68                     | 9,37      | 3,39            | 1,97                     | 47,05                   | 9,52        | -0,60                         | 54,15                          | -31,78  | 2,00                            | 0,00               | 13,23               |
| 24  | 2030 | 8,145       |                        |            | 5,74                     | 9,37      | 3,42            | 1,99                     | 47,52                   | 9,62        | -0,60                         | 54,70                          | -32,10  | 2,00                            | 0,00               | 12,48               |
| 25  | 2031 | 8,715       |                        | 528,1      | 5,80                     | 9,37      | 3,46            | 2,01                     | 47,99                   | 9,72        | -0,60                         | 55,24                          | -32,42  | 2,00                            | 0,00               | 72,37               |
| Disk. summer  |      |             | 754,32                 | 60,60      | 35,39                    | 66,66     | 21,11           | 12,25                    | 293,06                  | 59,33       | -4,27                         | 337,33                         | -197,98 | 14,23                           |                    |                     |
| Sum   |      |             |                        |            |                          |           |                 |                          |                         |             |                               |                                |         |                                 |                    | 754,32              |
| Sum (ikke disk.)  |      |             | 1 054                  | 528        | 129                      | 234       | 77              | 45                       | 1 068                   | 216         | -15                           | 1 229                          | -721    | 0                               | 50                 | 697,71              |



| Samfunnsøkonomisk lønnsomhetsvurdering                      |      |             |                       |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     |        |
|---|------|-------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-------|-----------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------|-------|---------------------|--------|
| Utskrift, beregning av nytte-/kostnadstall                  |      |             |                       |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     |        |
| Dobbeltspor Sandnes-Stavanger, alternativ 4 (kommunemodell) |      |             |                       |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     |        |
| Dato: 26.10.99  |      | NNV= 15     |                       |                       | NN/K= 0,02               |       | N/K= 0,89       |                         |                          | Beregningsperiode: 25år |                               | 1. dr.år: 2007  | Alle tall i mill. 1999-kr |       | Kalk.rente, %: 7,00 |        |
| Kostnader, '99-kroner                                       |      |             |                       | Gevinster, '99-kroner |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     |        |
| Driftsår  | År   | Disk.faktor | Investeringskostnader | Restverdi             | Effekter for omgivelsene |       |                 | Effekter for brukerne   |                          |                         | Bedriftsøkonomi               |                 | Buss (spart tilskudd)     |       | Diskonterte summer  |        |
|   |      |             |                       |                       | Ulykker overf.traf.      | Støy  | Miljø-kostnader | Fjerntog Tid dagens/N&O | Lokal tog Tid dagens/N&O | Punktlighet             | Driftskostnader infrastruktur | persontransport | Økte inntekter            | Drift | Økte inntekter      | Drift  |
|   | 1999 | 1,000       |                       |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     |        |
|   | 2000 | 1,070       |                       |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     | 0,00   |
|   | 2001 | 1,145       |                       |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     | 0,00   |
|   | 2002 | 1,225       | 169,50                |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     | 138,36 |
|   | 2003 | 1,311       | 263,29                |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     | 200,86 |
|   | 2004 | 1,403       | 263,29                |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     | 187,72 |
|   | 2005 | 1,501       | 263,29                |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     | 175,44 |
|   | 2006 | 1,606       | 169,50                |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       |                     | 105,56 |
| 1   | 2007 | 1,718       |                       |                       | 4,85                     | 9,37  | 2,91            | 1,58                    | 38,75                    | 7,86                    | -1,60                         | 46,41           | -28,97                    | 4,00  | 0,00                | 49,57  |
| 2   | 2008 | 1,838       |                       |                       | 4,90                     | 9,37  | 2,94            | 1,60                    | 39,14                    | 7,94                    | -1,60                         | 46,87           | -29,26                    | 4,00  | 0,00                | 46,72  |
| 3   | 2009 | 1,967       |                       |                       | 4,95                     | 9,37  | 2,97            | 1,61                    | 39,53                    | 8,02                    | -1,60                         | 47,34           | -29,55                    | 4,00  | 0,00                | 44,04  |
| 4   | 2010 | 2,105       |                       |                       | 5,00                     | 9,37  | 3,00            | 1,63                    | 39,93                    | 8,10                    | -1,60                         | 47,81           | -29,85                    | 4,00  | 0,00                | 41,52  |
| 5   | 2011 | 2,252       |                       |                       | 5,05                     | 9,37  | 3,03            | 1,64                    | 40,33                    | 8,18                    | -1,60                         | 48,29           | -30,15                    | 4,00  | 0,00                | 39,14  |
| 6   | 2012 | 2,410       |                       |                       | 5,10                     | 9,37  | 3,06            | 1,66                    | 40,73                    | 8,26                    | -1,60                         | 48,78           | -30,45                    | 4,00  | 0,00                | 36,90  |
| 7   | 2013 | 2,579       |                       |                       | 5,15                     | 9,37  | 3,09            | 1,68                    | 41,14                    | 8,35                    | -1,60                         | 49,26           | -30,75                    | 4,00  | 0,00                | 34,78  |
| 8   | 2014 | 2,759       |                       |                       | 5,20                     | 9,37  | 3,12            | 1,69                    | 41,55                    | 8,43                    | -1,60                         | 49,76           | -31,06                    | 4,00  | 0,00                | 32,79  |
| 9   | 2015 | 2,952       |                       |                       | 5,26                     | 9,37  | 3,15            | 1,71                    | 41,97                    | 8,52                    | -1,60                         | 50,25           | -31,37                    | 4,00  | 0,00                | 30,91  |
| 10  | 2016 | 3,159       |                       |                       | 5,31                     | 9,37  | 3,18            | 1,73                    | 42,39                    | 8,60                    | -1,60                         | 50,76           | -31,68                    | 4,00  | 0,00                | 29,14  |
| 11  | 2017 | 3,380       |                       |                       | 5,36                     | 9,37  | 3,22            | 1,74                    | 42,81                    | 8,69                    | -1,60                         | 51,26           | -32,00                    | 4,00  | 0,00                | 27,47  |
| 12  | 2018 | 3,617       |                       |                       | 5,42                     | 9,37  | 3,25            | 1,76                    | 43,24                    | 8,77                    | -1,60                         | 51,78           | -32,32                    | 4,00  | 0,00                | 25,90  |
| 13  | 2019 | 3,870       |                       |                       | 5,47                     | 9,37  | 3,28            | 1,78                    | 43,67                    | 8,86                    | -1,60                         | 52,29           | -32,64                    | 4,00  | 0,00                | 24,41  |
| 14  | 2020 | 4,141       |                       |                       | 5,53                     | 9,37  | 3,31            | 1,80                    | 44,11                    | 8,95                    | -1,60                         | 52,82           | -32,97                    | 4,00  | 0,00                | 23,02  |
| 15  | 2021 | 4,430       |                       |                       | 5,58                     | 9,37  | 3,35            | 1,82                    | 44,55                    | 9,04                    | -1,60                         | 53,34           | -33,30                    | 4,00  | 0,00                | 21,70  |
| 16  | 2022 | 4,741       |                       |                       | 5,64                     | 9,37  | 3,38            | 1,83                    | 44,99                    | 9,13                    | -1,60                         | 53,88           | -33,63                    | 4,00  | 0,00                | 20,46  |
| 17  | 2023 | 5,072       |                       |                       | 5,69                     | 9,37  | 3,41            | 1,85                    | 45,44                    | 9,22                    | -1,60                         | 54,42           | -33,97                    | 4,00  | 0,00                | 19,29  |
| 18  | 2024 | 5,427       |                       |                       | 5,75                     | 9,37  | 3,45            | 1,87                    | 45,90                    | 9,31                    | -1,60                         | 54,96           | -34,31                    | 4,00  | 0,00                | 18,18  |
| 19  | 2025 | 5,807       |                       |                       | 5,81                     | 9,37  | 3,48            | 1,89                    | 46,36                    | 9,41                    | -1,60                         | 55,51           | -34,65                    | 4,00  | 0,00                | 17,14  |
| 20  | 2026 | 6,214       |                       |                       | 5,86                     | 9,37  | 3,52            | 1,91                    | 46,82                    | 9,50                    | -1,60                         | 56,07           | -35,00                    | 4,00  | 0,00                | 16,16  |
| 21  | 2027 | 6,649       |                       |                       | 5,92                     | 9,37  | 3,55            | 1,93                    | 47,29                    | 9,60                    | -1,60                         | 56,63           | -35,35                    | 4,00  | 0,00                | 15,24  |
| 22  | 2028 | 7,114       |                       |                       | 5,98                     | 9,37  | 3,59            | 1,95                    | 47,76                    | 9,69                    | -1,60                         | 57,19           | -35,70                    | 4,00  | 0,00                | 14,37  |
| 23  | 2029 | 7,612       |                       |                       | 6,04                     | 9,37  | 3,62            | 1,97                    | 48,24                    | 9,79                    | -1,60                         | 57,76           | -36,06                    | 4,00  | 0,00                | 13,55  |
| 24  | 2030 | 8,145       |                       |                       | 6,10                     | 9,37  | 3,66            | 1,99                    | 48,72                    | 9,89                    | -1,60                         | 58,34           | -36,42                    | 4,00  | 0,00                | 12,77  |
| 25  | 2031 | 8,715       |                       | 565,7                 | 6,16                     | 9,37  | 3,70            | 2,01                    | 49,21                    | 9,98                    | -1,60                         | 58,93           | -36,78                    | 4,00  | 0,00                | 76,95  |
| Disk. summer  |      |             | 807,94                | 64,91                 | 37,64                    | 66,66 | 22,57           | 12,25                   | 300,48                   | 60,97                   | -11,39                        | 359,82          | -224,61                   | 28,47 |                     |        |
| Sum   |      |             |                       |                       |                          |       |                 |                         |                          |                         |                               |                 |                           |       | 807,94              | 717,76 |
| Sum (ikke disk.)  |      |             | 1 129                 | 566                   | 137                      | 234   | 82              | 45                      | 1 095                    | 222                     | -40                           | 1 311           | -818                      | 0     | 100                 |        |





**Jernbaneverket**  
Hovedkontoret

24 AUG 1999

Gjenpart: JDM, JDMT, JDMTB, Gås, saken

Jernbaneverket  
Region Sør  
Drammen

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| Jernbaneverket      | Kass.kode |
| ARKIVET DRAMMEN     |           |
| Sak/Dok.nr.: 96/195 |           |
| Arkivbet.: ID 551   |           |

49

Henvendelse til: Hallstein Gåsemyr  
Tlf: 22 45 51 94  
Faks: 22 45 54 99  
E-post: hallstein.gasemyr@JBV.no

Dato: 27 AUG 1999  
Saksref.: 99/3455 I 701  
Deres ref.: 96/195 ID 551  
Vedlegg:

### Dobbeltspor Sandnes - Stavanger, søknad om dispensasjon fra regelverket

Vi viser til brev av 09.07.99 med vedlegg samt tidligere korrespondanse ang. ovennevnte.

Det gis med dette dispensasjon fra gjeldende regelverk ved at sporveksler tillates lagt i ballast på bruer/kulverter for de konstruksjoner det gjelder (bru nr. 8 ved km 585,869; bru nr. 12 ved km 588,524; bru nr. 23A ved km 596,508), som vist på vedlagte tegninger. Alle bruer/kulverter må ha sidevanger i betong. Videre må det anordnes avspøringsindikator før innkjør.

Hvor eksisterende bruplater skal erstattes med ny plate, må denne platen forbindes med veggene (vangene) monolittisk for å oppnå rammeverk. For bru nr. 8 forbindes kantdragere, evt. bruplate monolittisk med underliggende konstruksjoner. Utførelsesmetode må beskrives og framlegges hovedkontoret for godkjenning.

Dispensasjonen begrunnes med bruens korte spennvidder. Sammenholdt med tiltak beskrevet i ovennevnte avsnitt blir bruens bevegelser eliminert og sporvekselens funksjoner blir dermed ikke forstyrret.


Det gis videre dispensasjon fra gjeldende regelverk ved at sporveksler tillates lagt i vertikalkurver og vertikalkurver i overgangskurver som vist på tegningene C003, C006, C007, C008, C009, C0010, C0015, C0016 og C0017. Mht. tegning C005 bør høybrekket søkes flyttet slik at det ikke oppstår konflikt med overgangskurven.

Dispensasjonen begrunnes med vertikalkurvnes store kurveradier. Vertikalkurvne vil dermed ikke ha innflytelse på sporvekselens konstruksjon utover gjeldende toleransegrenser eller vanskeliggjøre installasjonen av denne i sporet. Det samme forholdet vil gjelde overgangskurvne.

|                |                 |                |             |               |                    |
|----------------|-----------------|----------------|-------------|---------------|--------------------|
| Besøksadresse: | Sentralbord     | Resepsjon      | Telefaks:   | Postgiro:     | Reg.nr.:           |
| Pilestredet 19 | Jernbaneverket: | Hovedkontoret: | 22 45 54 99 | 0823.07.61486 | NO 971 033 533 MVA |
| Postadresse:   | 22 45 50 00     | 22 45 51 00    |             | Bankgiro:     |                    |
| 0048 Oslo      |                 |                |             | 8200.01.03094 |                    |

Det påpekes imidlertid at de skisserte løsninger vil medføre et noe mer omfattende vedlikehold.

Med hilsen



Åge Lien  
Ass. jernbanedirektør