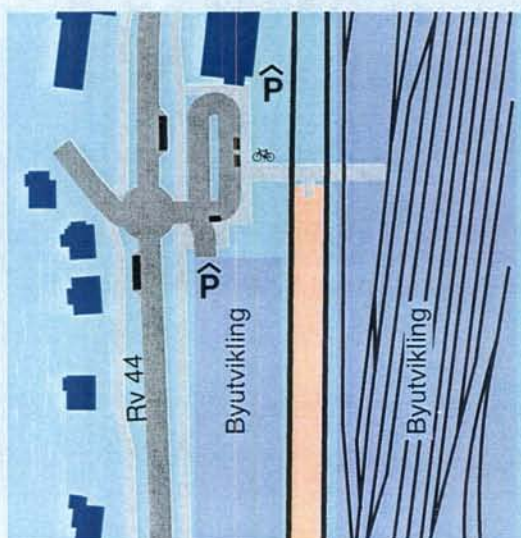




H O V E D P L A N

Dobbeltspor Kvaleberg - Stavanger

Foreløpig hovedplan



Jernbaneverket
Biblioteket

November 1999

Eks. 1

Jorbanen
625.111: 625.14

FORORD

Jernbaneverket Region Sør legger med dette fram hovedplan for dobbeltspor Kvaleberg - Stavanger. I tillegg lages det egen hovedplan for strekningen Sandnes – Kvaleberg, med tilhørende konsekvensutredning. Det vil ikke være behov for kommunedelplanvedtak på strekningen Kvaleberg - Stavanger, 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 Kvaleberg – Stavanger, samt driftsbanegård og Kvaleberg verksted. Foreliggende dokument er en dokumentasjonsrapport med grunnlagsmateriale for valg av tekniske løsninger, beskrivelse av antatt trafikkering og drift, samfunnsøkonomiske beregninger, og oppsummering av de vesentlige konsekvenser.

Det ble i 1996 utarbeidet en hovedplanen "Kapasitetsøkning Mariero - Stavanger, herunder vurdering av flytting av driftsbanegård og Hillevåg holdeplass". Foreliggende hovedplan er hovedsakelig hentet fra ovennevnte dokument, men revidert etter behov. Videre er strekningen begrenset til Kvaleberg – Stavanger (km 596.0- 598.7).

I foreliggende rapport er konklusjonene og anbefalinger fra konsekvensutredningen Sandnes - Kvaleberg tatt med.

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

INNHold

| | |
|--|-----------|
| FORORD | 1 |
| INNHold..... | 2 |
| SAMMENDRAG..... | 4 |
| 1 UTGANGSPUNKT, FORUTSETNINGER OG MÅL | 8 |
| 1.1 HISTORIKK..... | 8 |
| 1.2 BAKGRUNN FOR PÅGÅENDE PLANARBEID | 8 |
| 1.3 SITUASJONSBEKRIVELSE | 8 |
| 1.4 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET | 11 |
| 1.5 PLANPROSESSEN..... | 12 |
| 1.6 FORHOLD TIL ANDRE PLANER OG TILTAK | 12 |
| 1.7 MÅLSETTINGER | 14 |
| 1.7.1 Overordnede politiske mål..... | 14 |
| 1.7.2 Mål for dobbeltsporet..... | 15 |
| 1.8 FUNKSJONSKRAV | 16 |
| 1.9 DIMENSJONERINGSKRITERIER..... | 16 |
| 2 BESKRIVELSE AV TILTAKET | 21 |
| 2.1 REFERANSEALTERNATIVET | 21 |
| 2.2 TILTAKET OG UTBYGGINGSALTERNATIVER..... | 21 |
| 2.3 TRASÉBESKRIVELSE DOBBELTSPOR..... | 22 |
| 2.4 HOLDEPLASSER/STASJONER | 23 |
| 2.5 TRAFIKKERING OG DRIFT..... | 24 |
| 2.5.1 Innledning..... | 24 |
| 2.5.2 Referansealternativet..... | 24 |
| 2.5.3 Forutsatte infrastrukturiltak | 25 |
| 2.5.4 Utbyggingsalternativer..... | 25 |
| 2.5.5 Arealbruk..... | 27 |
| 2.5.6 Trafikkvekst..... | 28 |
| 2.5.7 Trafikkberegninger | 29 |
| 2.6 KVALEBERG VERKSTED OG DRIFTSBANEGÅRD STAVANGER..... | 31 |
| 2.6.1 Kvaleberg verksted..... | 31 |
| 2.6.2 Vurdering av et 3. spor kvaleberg-driftsbanegården | 32 |
| 2.6.3 Driftsbanegård stavanger..... | 33 |
| 2.7 KONSTRUKSJONER..... | 34 |
| 2.8 JERNBANETEKNIKK | 35 |
| 2.8.1 Spor/trasé | 35 |
| 2.8.2 Signal..... | 36 |
| 2.8.3 Kontaktledning | 38 |
| 2.8.4 Lavspenning..... | 40 |
| 2.8.5 Tele..... | 41 |
| 2.8.6 Kabelkanaler | 42 |
| 2.8.7 Bybane..... | 42 |
| 2.9 GJENNOMFØRING..... | 44 |
| 2.9.1 Underbygning..... | 44 |
| 2.9.2 Overbygning/KI-anlegg..... | 44 |
| 2.9.3 Signal..... | 44 |
| 2.10 FORKASTET ALTERNATIV | 45 |
| 3 KONSEKVENSER | 46 |
| 3.1 KOSTNADER..... | 46 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2 SAMFUNNSØKONOMI..... | 49 |
| 3.2.1 Enhetspriser | 49 |
| 3.2.2 Trafikantnytte | 50 |
| 3.2.3 Effekter for omgivelsene..... | 51 |
| 3.2.4 Bedriftsøkonomi | 52 |
| 3.2.5 Driftskostnader for infrastruktur..... | 53 |
| 3.2.6 Investeringskostnader | 53 |
| 3.2.7 Restverdi..... | 53 |
| 3.2.8 Resultat | 54 |
| 3.2.9 Følsomhetsanalyse..... | 56 |
| 3.3 STØY, VIBRASJONER OG STRUKTURLYD..... | 57 |
| 3.3.1 Støy i driftsfasen..... | 57 |
| 3.3.2 Støy i anleggsfasen..... | 57 |
| 3.3.3 Strukturlyd og vibrasjoner | 58 |
| 3.4 ANLEGGSPERIODEN..... | 58 |
| 3.4.1 Trafikkavvikling for togtransporten i anleggsfasen | 59 |
| 3.4.2 Sikkerhet i anleggsfasen..... | 59 |
| 3.4.3 Støy i anleggsfasen..... | 59 |
| 3.4.4 Konsekvenser for omgivelsene | 59 |
| 3.4.5 Mulige avbøtende tiltak..... | 59 |
| 3.5 SAMMENSTILLING..... | 60 |
| 4 VIDERE PLANLEGGING OG GJENNOMFØRING..... | 61 |
| 4.1 OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER..... | 61 |
| 4.2 DETALJPLANER/REGULERINGSPLANER..... | 61 |
| 4.3 FINANSIERING..... | 61 |
| 4.4 FRAMDRIFT | 62 |
| 5 REFERANSELISTE | 63 |
| VEDLEGG OG BILAG | 64 |

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.

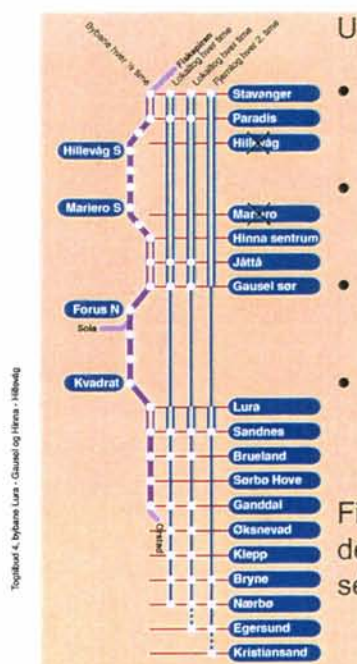
Situasjonsbeskrivelse

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.

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

Kvaleberg verksted og Stavanger driftsbanegård

Dagens sporanlegg på Kvaleberg verksted er i svært dårlig tilstand. Det er foreslått en kombinasjon av sporsanering og eiendomsdeling mellom Jernbaneverket og NSB BA. Sporene inn mot verkstedhallen foreslås overført til NSB BA. Jernbaneverket beholder tilgang til svingskive og et buttspor. Vedlikeholdskostnadene er beregnet til ca. 2,2 mill.kr, og består av ny overbygning og nytt kl-anlegg fram til NSB BA's sporområde.

Tilstanden på Stavanger driftsbanegård er bedre enn på Kvaleberg. Som en minimumstiltak må de nærmeste sporvekslene til hovedspor sentralstilles, slik at tog til/fra driftsbanegården kommer raskt ut av hovedspor. Inkl. montering av vaskeanlegg for tog, vil investeringskostnaden være ca. 7 mill.kr. Vedlikeholdsbehovet er ca. 1 mill.kr. til justering av kl-anlegg. Driftsbanegården kan utvides etter behov. En fullt utbygd driftsbanegård har en investeringskostnad på ca. 13 mill.kr, og vedlikeholdsbehov på ca. 14 mill.kr. Inkludert i disse kostnadene er flere sentralstilte sporveksler, nytt kl-anlegg, nytt lavspenningsanlegg og utskifting av 8 sporveksler i tillegg til det som er nevnt ovenfor.

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 m³ (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/ Gausel-Stavanger | Sandnes-Stavanger | Sandnes-Lura/ 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 %) |

Både kostnader for jernbane og bybane bygges under i N/K-beregningene (alt 2,3 og 4). I alt 1 kan jernbane.

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 UTGANGSPUNKT, FORUTSETNINGER OG MÅL

1.1 HISTORIKK

Sørlandsbanen i hele sin lengde fra Oslo til Stavanger ble fullført og åpnet i 1944. Strekningen Kvaleberg – Stavanger, som er en del av strekningen Egersund – Stavanger, ble imidlertid utbygd så langt tilbake som 1878, da som smalsporet bane.

Sikringsanlegget på Stavanger stasjon ble tatt i bruk i 1961. Stavanger stasjon er ikke fjernstyrt. ATC med delovervåkning ble satt i drift i 1986.

Kontaktledningsanlegget er fra 1956, da strekningen ble elektrifisert.

1.2 BAKGRUNN FOR PÅGÅENDE PLANARBEID

KU og hovedplan for dobbeltspor mellom Sandnes og Stavanger (Kvaleberg) er under utarbeidelse. På strekningen fra Kvaleberg til Stavanger vil det ikke bli behov for arealplanvedtak (kommunedelplan) da det allerede er dobbeltspor. Arbeidene vil i hovedsak være oppgradering av teknisk anlegg. Denne strekningen er derfor trukket ut i en egen hovedplan.

Rapporten "Modernisering av Sørlandsbanen - Forstudie" konkluderer med at det er samfunnsøkonomisk og trafikkmessig grunnlag for en betydelig modernisering av Sørlandsbanen i årene fremover. Med redusert kjøretid og økt frekvens på togene vil det være mulig å oppnå en betydelig trafikkvekst.

Det er i dag to gjennomgående spor på hele denne strekningen. Spor 201 som er hovedspor og spor 202 som er fremføringsspor for vedlikehold materiell til Kvaleberg.

Stavanger godsterminal er planlagt flyttet til Ganddal. Dette vil friggi store arealer hvor det kan bli aktuelt å utvikle en ny bydel. For å kunne betjene dette området er det i hovedplanarbeidet sett på en ny lokalisering og utforming av stopp i Hillevåg (Paradis holdeplass).

1.3 SITUASJONSBEKRIVELSE

Trasé

Traséen mellom Kvaleberg (km 596.0) og Stavanger (km 598.7) er 2.5 km og går gjennom et industriområde. Traséen går parallelt med Lagårdsvegen på vestsiden og lokstallen/verkstedet og Stavanger godsterminal på østsiden.

Minste horisontalradius er 400 m. Største fall på strekningen er 7,4 ‰ mellom km. 597.056 og km 597.584.

Tillatt aksellast på strekningen er 22.5 tonn.

Sporanlegg

På strekningen mellom Hillevåg og Stavanger er det 2, og vekselvis 3 og 4 spor. Spor 201 og 202 er gjennomgående. Spor 201 fungerer som hovedspor mens de øvrige sporene på delstrekningen fungerer som kryssingsspor/ventespor for trafikk til/fra godsterminal/verkstedet. Spor 202 ligger på deler av strekningen noe lavere enn spor 201.

Videre er det en sporforbindelse til Rogaland Felleskjøp ved Kvaleberg. Avgreningsvekselen til dette sporet ligger i forlengelsen av dagens spor 202. Dette sporet vil bli fjernet i forbindelse med dobbeltsporutbyggingen.

Verkstedet/lokstallen ved Kvaleberg har adkomst fra spor 202 via en avgreningsveksel ved km 596,44. Sporanlegget på dette området er i generelt dårlig forfatning med gamle tresviller, ukurante skinnekomponenter og sporveksler. Alle sporveksler er håndstilte. Den østlige delen av sporanlegget er ikke elektrifisert.

Driftsbanegården utenfor Stavanger består i dag av 11 spor hvorav 9 spor er knyttet opp mot godsterminalen. 2 spor er buttspor. Sporanlegget er i bedre forfatning enn på Kvaleberg. Noen sporveksler er bl.a. byttet på 90-tallet, men fortsatt er det en del ukurante sporveksler. De midterste sporene har driftsplattformer og inspeksjonsgraver.

Stasjoner/holdeplasser

Hillevåg holdeplass ved km. 596.4 har i dag en sideplattform med lengde ca. 100 m og bredd 4 - 5 m. Adkomsten til stoppestedet er fra Baneveien/Hamneveien. Alle lokaltog på strekningen har stopp på Hillevåg. Det er i dag mulighet for oppstilling av ca. 5 - 7 biler i tilknytning til holdeplassen. Holdeplass er videre utstyrt med leskur, sykkelstativer og belysningsanlegg.

Teleanlegg

Det er telekabel, fra 1956, langs strekningen. Fra Stavanger og ut til driftsbanegården, terminal- og verkstedområdet er det mange lokalkabler. Det er høytaleranlegg på Hillevåg holdeplass. Høytaleranlegget på Hillevåg styres lokalt fra tpx i Stavanger.

Det er drabanter (lokale fjernstyringsenheter for manøvrering av kontaktledningsbrytere) for fjernstyring av kontaktledningsbrytere ved driftsbanegården og i lokstallen.

Strekningen er utbygd med tog- og vedlikeholdsradio.

Signalanlegg

Sikringsanlegget på Stavanger stasjon er av type NSI EB. Det ble tatt i bruk i 1962. Dette anlegget styrer området fra innkjørhovedsignal E ved km 596.223. På stasjonen er det både hovedtogveier og dvergtogveier. Stasjonen er ikke fjernstyrt. Det er fem områder på stasjonen som kan lokalstilles. Stasjonen har 16 sentralstilte sporveksler og fire sentralstilte sporsperrer. ATS ble satt i drift i 1986. Dagens tekniske beskrivelse for det samme anlegget er *delvis utrustet ATC*.

Teknisk/økonomisk levetid på et sikringsanlegg er 30-35 år. Det vil for Stavanger stasjon bety at anlegget bør utskiftes tidlig i perioden 2002-2011.

Den sikkerhetskritiske delen av anlegget er bygd opp av DSI reléer. Disse reléene, samt sporfeltreléene, er mekanisk robuste slik at de kan tenkes å ha en levetid lengre en 30-35 år.

Den ikke sikkerhetskritiske delen av sikringsanlegget (Nx/Oc) er bygd opp av telefonreléer. Dette er reléer som ikke lengre produseres slik at det er vanskelig å få tak i reservedeler.

Kabler som er 30-35 år vil få en sprø isolasjon slik at den vil smuldre opp ved mekanisk påvirkning. Dette kan medføre driftsforstyrrelser.

Kontaktledningsanlegg

Eksisterende kl-anlegg på strekningen, tabell 54, ble bygget i 1956. Strekk kontakttråd og bæreline er 625/500. Det er benyttet tremaster og betongmaster. Åkmastene er av betong.

Det er ikke montert egen returledning på strekningen.

Overbygning

Overbygningen til spor 201 (hovedtogsporet) består av betongsviller, type NSB Enhetssville, pukkballast og skinner type S49 med Panderol skinne-befestigelse.

Spor 202 mellom Hillevåg og Stavanger har overbygning av tresviller, pukkballast og skinner type NSB40. På deler av strekningen er det nye tresviller. Svillene er påmontert underlagsplater for skinner type S49 provisorisk tilpasset skinne type NSB40. Skinnebefestigelsen er Hey-Back med innslag av fjærer type Sk. 1416.

Øvrige spor på strekningen Kvaleberg - Stavanger har overbygning bestående av tresviller, grusbullast skinner og skinnebefestigelse av varierende type. Sporanlegget er i generelt dårlig forfatning.

Sporvekslene i sporene 201 og 202 har stigning 1:9.

Det er ikke utført VUL-målinger på strekningen. For nødvendig justering av sporanlegget er det satt ned egne justeringspeler.

Underbygning

Overgangsbru ved km. 595.896 for Sandvikveien til verkstedområdet på Kvaleberg ble bygd i 1952 og dimensjonert ihht. Vegdirektoratets Bel. kl. I. Brua er bygd opp med stålbjelker. Fri høyde over topp skinne 5.35 m.

Udergang ved km 596.511 for Hamneveien ble bygd i 1943 og dimensjonert ihht. belastningstoget av 1932 - B toget. Fri høyde er 3,35 m. Svillene ligger i gjennomgående ballast.

Fotgjengerundergang ved km 596.511 ble bygd i 1952 men ble i 1977 stengt (støpt igjen). Alle spor over undergangen ligger med gjennomgående ballast.

Overgangsbru ved km. 597.200 Strømsbrua ble bygd i 1959 og dimensjonert i henhold til Vegdirektoratets Bel. kl. I. Brua er bygd opp med stålbjelker. Fri høyde over topp skinne 5,5 - 5,8 m.

Linjegrøftene på strekningen er delvis grodd igjen. Øvrige overvannssystemer er ikke undersøkt men antas å være intakte.

Underlagsdokumenter for de geotekniske vurderingene er foruten plantegninger følgende:

- 1) Kvantærgeologisk kart Stavanger M 1:50 000.
- 2) Notat fra Produksjonsområde Bryne angående grunnforhold på strekningen.
- 3) Vurderinger gjort ved utarbeidelse av Hovedplan "Kapasitetsøkning Mariero - Stavanger".

I følge kvantærgeologisk kart vil grunnen bestå av følgende masser:

- 595.500 – 598.667, Tilførte masser/fyllmasser.

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

I foreløpig hovedplan Mariero - Stavanger er grunnforholdene kommentert slik:

- KM 595.500 – 595.600. Fjell/fast grunn.
- KM 595.600 – 596.800. Usikre grunnforhold, på steder hvor det er utfyllt på sjøbunn kan det være dårlige masser under fyllmassene.
- KM 596.800 – 597.900. Grunnen består i dag for det meste av sand (fyllmasser) lagvis blandet med tidligere sjøbunn (gytje). Området nær hovedsporet ble fylt opp før 1950, og det antas ikke å være noen vesentlige setningsproblemer på strekningen i dag.

Driftsforhold

Dagens trafikk består av fjerntog, lokaltog, godstog og skiftebevegelser internt på og til/fra verkstedområdet ved Kvaleberg og driftsbanegården/ godsterminalen på Paradis.

Med enkeltsporet drift er det vanskelig med luker for lange godstog og vanskelig å gjennomføre stive ruter for lokaltogtrafikken. Kapasiteten hindrer i dag persontrafikk å tilby et ruteoppbygg med stive ruter pga. manglende kryssingsmuligheter.

Lokaltogene trafikkerer strekningen Egersund - Stavanger. Fra Sandnes er det 30 min. frekvens. Togene stopper ved Mariero og Hillevåg foruten Stavanger. Togene har base på verkstedområdet ved Kvaleberg. For inspeksjon/vedlikehold benyttes lokstallens anlegg. Utvendig renhold av togene skjer manuelt.

Fjerntogene kommer fra Oslo/Kristiansand. På strekningen Kristiansand - Stavanger er det på hverdager totalt 6 daglige avganger hver retning. Fjerntogene håndteres på stasjonen unntatt nattoget som hensettes i driftsbanegården om formiddagen.

Godstrafikken har på hverdager 4-5 avganger/ankomster til Stavanger Godsterminal.

I tillegg til ovennevnte trafikk er det skiftebevegelser til/fra driftsbanegården og verkstedområdet med tomtog, motorvogner og lokomotiver.

Støy

Det er beregnet at dagens situasjon gir 22 boliger med et ekvivalent lydnivå på 55-60 dBA, og 19 boliger med ekvivalent lydnivå over 60 dBA mellom Kvaleberg og Stavanger st.

1.4 BEGRUNNELSE FOR TILTAKET

Tiltaket må ses i sammenheng med Hovedplan for utbygging av dobbeltspor langs eksisterende trasé mellom Sandnes og Kvaleberg. Dobbeltspor er nødvendig for å kunne øke frekvens, redusere reisetiden og utvide stoppmønstret mellom Sandnes og Stavanger.

Det to spor mellom Kvaleberg og Stavanger stasjon, men dagens signalanlegg begrenser imidlertid bruken av sporene. For å kunne bruke sporene fullt ut som dobbeltspor, samt få en tilfredstillende teknisk standard, er det nødvendig med oppgradering av overbygning, kontaktledning og signalanlegg.

Sporanleggene på verkstedområdet på Kvaleberg er i svært dårlig forfatning og uhenksomme til dagens bruk. Det er derfor behov for opprustning av området med nye spor, sporveksler og kontaktledningsanlegg.

Stavanger driftsbanegård har gjennomgått endringer i driftsrutiner og er i dag uhenksomme. Det kan også bli aktuelt å plassere et vaskeanlegg på driftsbanegården da all utvendig renhold av togene i dag gjøres manuelt.

1.5 PLANPROSESSEN

Det vil ikke være behov for kommunedelplan på strekningen Kvaleberg – Stavanger. Videre planlegging (detaljplan og byggeplan) utføres i regi av Jernbaneverket Utbygging.

Det må sannsynligvis utarbeides en reguleringsplan for ny holdeplass på Paradis.

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/holdplasser, 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 friluftsliv 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 km². 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 dobbeltsporparceller 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 påkøpling 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. |
| SUM: | 1350 mill.kr. |

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 ivarettatt. (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 trafiksikkerhet 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 rettlinjer 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 trafiksikkerhet, 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 underbygningstykkel 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 dysprenges 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 ivare tatt 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 1: 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 spormidt 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 ‰.

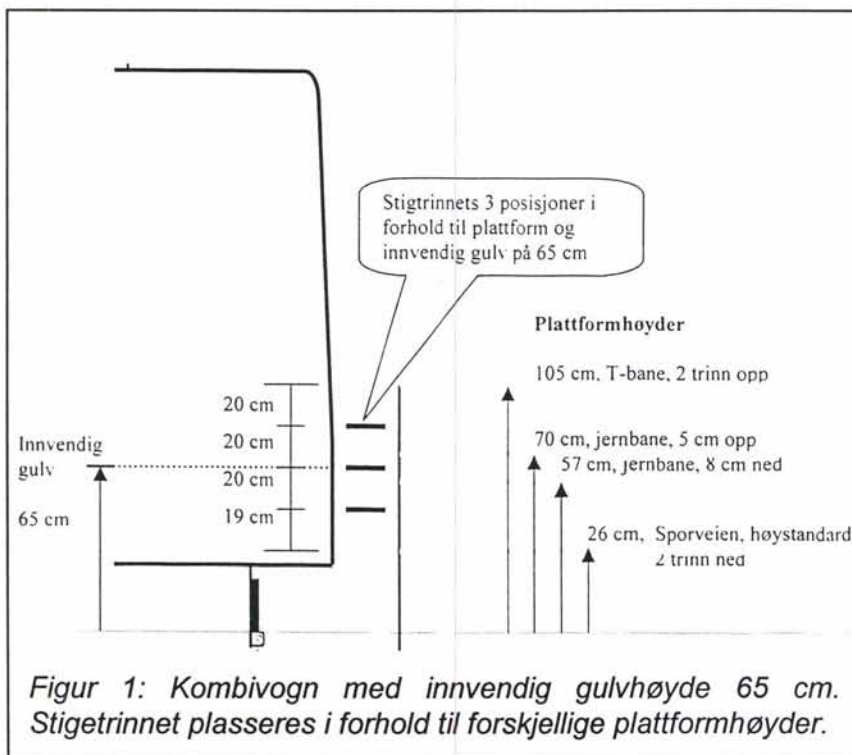
Det er forutsatt mellomplattform/sideplattformer og planskilt adkomst til plattformene. Ramper, underganger eller overgangsbruer skal anlegges slik at tilgjengeligheten for bevegelseshemmede er tilfredsstillende. Holdeplassen skal videre utstyres med enkle leskur, infotavler og høyttaleranlegg. For øvrig vises til eget kapittel om holdeplasser og til fagrapport "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 trafikere 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 |
| SUM | 8,0 m | 3,5 m |

Tabell 2: 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.

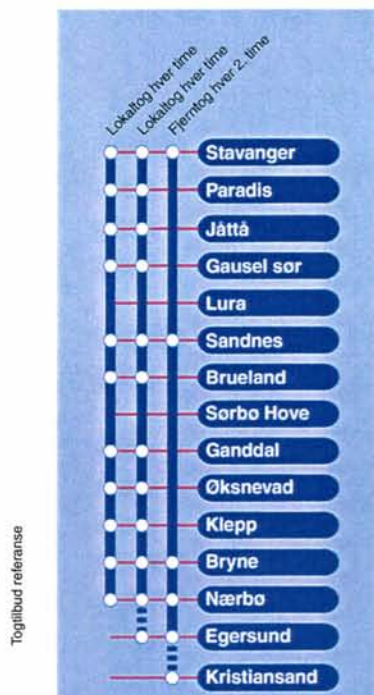
Valg av komponenter i signal og teleanlegg gjøres med hensyn til elektromagnetiske forstyrrelser og overspenninger som normalt kan opptre.

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 Nærbø - 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, Jåttåvågen og Paradis. Reisetiden er på samme nivå som dagens reisetid.

Det kjøres fjerntog/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.



Oversiktskart, side 2 i hovedplan.ops

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 dobbeltsporstreknings 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 DOBBELTSPOR



Hovedplanen starter med en ny sporforbindelse ved km 595.975. Spor 201 (dagens hovedspor) beholder hovedsakelig samme geometri som i dag. Ved Strømsbrua mellom km 597.100 og km 597.700 legges spor 202 ut i forhold til dagens spor. Sporet legges ut for å få plass til mellomplattform for nye Paradis holdeplass. Det legges til grunn 8-10 m bred plattform, noe som medfører at sporet må legges på en ny fylling. Det vil være plass til sporet innenfor søylene på Strømsbrua. Dette medfører at dagens spor 203 må fjernes over den samme strekningen. Arealmessig bør man beholde muligheten til å bygge et tredje gjennomgående spor mellom Stavanger og Kvaleberg. Det er gjort mindre endringer av geometrien i spor 201 og 202 ved at korte rettlinj er fjernet med hensyn på krengetogtilpassning. Lengdeprofilen vil være omtrent som i dag.

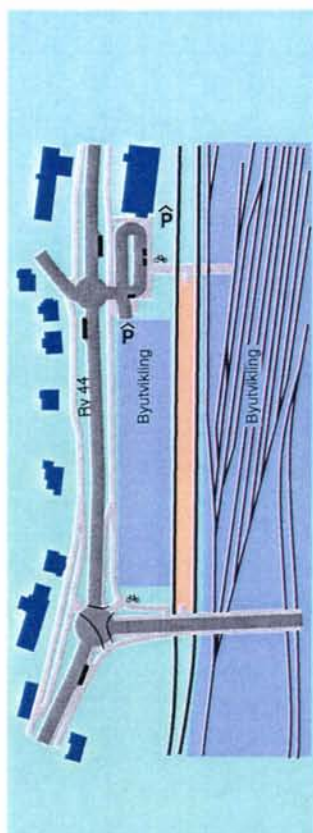
Sporkrysset ved km 596.540 fjernes og erstattes med en sporforbindelse ved km. 596.975 og en ved km 596.630. Sporforbindelse ved km 596.975 vil være hovedadkomst til Kvaleberg verksted, noe som gjør at det vil være uheldig drifts- og vedlikeholdsmessig å beholde eksisterende sporkryss. Sporforbindelsene (sløyfen) utføres med sporveksler med stigning 1:14, R760. Tillatt avvikshastighet over sporforbindelsen vil være 80 km/t.

Eksisterende sporkryss ved Stavanger st erstattes med to overkjøringsløyper, for å redusere vedlikeholdsbehovet og bedre tilgjengeligheten. Eksisterende sporsløyfe brukes som adkomst til 3 av 4 plattformspor på Stavanger st. Det resterende sporanlegg på Stavanger stasjon beholdes uendret.

2.4 HOLDEPLASSER/STASJONER

Det er gjennomført mulighetsanalyse for tre nye stoppesteder mellom Sandnes og Stavanger; Gausel, Jåttå og Paradis (Gausel/Jåttå: se hovedplan Sandnes - Kvaleberg). 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 utforming av eksisterende Hillevåg holdeplass. Kostnaden for holdeplassen er foreløpig belastet bybaneprosjektet.



Paradis holdeplass

Det foreslås at lokaltogstoppen i Hillevåg-området flyttes til Strømsbrua (Paradis). Dette vil fange opp et større trafikkgrunnlag, samtidig som plasseringen vil være optimal i forhold til en evt. utvikling (bolig/næring) av eksisterende godsterminalområde.

Jernbanetraséen går parallelt med Rv44, men lavere enn denne (ca 10 m) langs et større sporområde. Strømsbrua krysser over jernbanen og kobles inn mot Rv44 i en rundkjøring. Ved denne rundkjøringen planlegges det ny undergang med rampe opp til begge sider av Rv44 og Strømsbrua.

Det foreslås mellomplattform som bør gjøres såpass bred at det blir god plass til heis-/ trappeanlegg, varmerom/letak og grønne soner i midtfeltet med sitteplasser. Videre bør det være adkomst til begge ender av plattform med trapp. Det bør i tillegg være minimum adkomst med heis i nord. Her kan det også etableres forbindelse under sporet østover via undergang.

Trapp-/heisanlegget i nord kan ha forbindelse til en trafikkplass via en bro over sporet. Trafikkplassen vil få adkomst fra Rv44 via rundkjøring. Trafikkplassen med sykkelparkering, av-/påstigning og taxi kan ha forbindelse til et parkeringshus i forbindelse med eiendomsutvikling. Fra dette kan det også være forbindelse til parkeringsanlegg i "Statens hus".

Det ser ut til å være behov for fire bussholdeplasser i området. På Strømsbrua bør det anlegges en bussholdeplass for vestgående retning. En annen bussholdeplass kan etableres i forbindelse med trafikkplass i nord langs Rv44.

Ved trafikkplassen kan det eksempelvis etableres butikk, for eksempel dagligvarebutikk, som servicetilbud for de reisende.

Stoppestedet kan utvikles ved å bygge plattform, samt heis- og trappehus i sør, som en første fase. Senere kan det suppleres med adkomst i nord.

I neste planfase må plassering park & ride vurderes nærmere, ut fra parkeringsarealene til Statens vegvesen Rogaland. Videre vil en evt. eiendomsutvikling av arealene mellom Rv44 og jernbanen kunne påvirke løsningen, der det bl.a. kan være aktuelt med parkering sør for Strømsbrua/øst for Rv44 og sykkelparkering under Strømsbrua.

Hillevåg

Det tas utgangspunkt i eksisterende holdeplass ved Hillevåg. Det legges til grunn at eksisterende sideplattformer (lengde ca. 100 m) beholdes, mens det etableres ny sideplattform på

østsiden. Plattformene tilknyttes eksisterende undergang. Eksisterende trafikkområde beholdes, men sykkelparkeringen utvides.

Kostnadene er beregnet til ca. 1 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 trafikkerings 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 (ankomst): | Fjern-tog/regiontog(4-timers frekvens) | Regiontog (4-timers frekvens) | Lokaltog (1/2 - 1 times frekvens) |
|-----------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|
| 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 3: 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 INFRASTRUKTURTILTAK

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

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

Alle tiltakene forutsettes også gjennomført i referansealternativet.

2.5.4 UTBYGGINGSMODELLER

Figurene nedenfor viser frekvens og stoppmønster for de ulike alternativene.

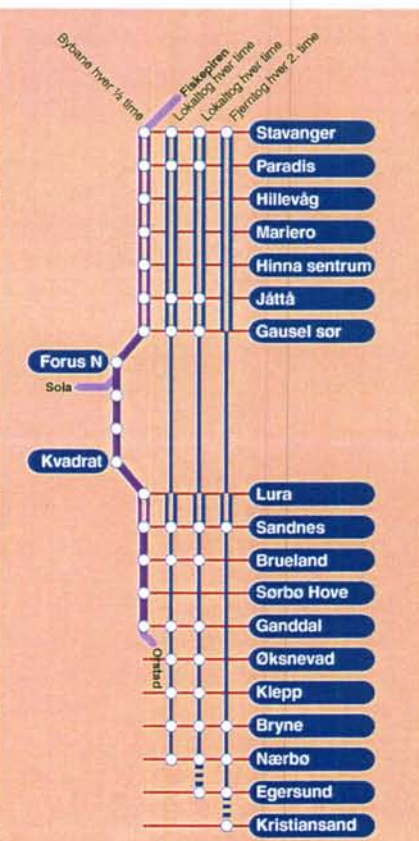


Alternativ 1

I **referansealternativet** ligger det inne 1/2-timers frekvens Nærbo-Stavanger og 1-timers 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

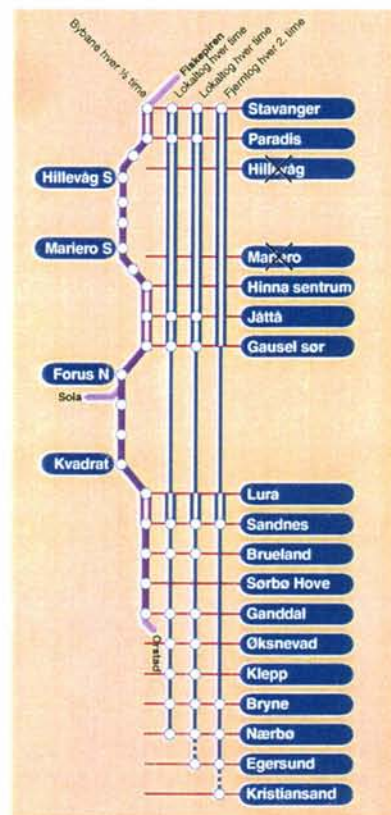


Alternativ 3

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 ¹ | 0:21 | 0:25 | 0:24 | 0:28 |

Tabell 3: 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).

¹ Alternativene har ulikt antall stopp.

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.

| | Dagens situasjon (01.01.1998) | Variant "Kommunemodell" | Prosentvis endring | Variant "tett modell" | Prosentvis endring |
|--|-------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Alt. 1: kun langs dobbelsporet (6 stopp) | | | | | |
| Antall innbyggere | 27.364 | ca. 33.000 | + 21 | ca. 41.000 | + 50 |
| Antall arbeidsplasser | 35.661 | ca. 45.000 | + 26 | ca. 56.000 | + 57 |
| Alt. 4: langs dobbelsporet, kombinert med bybane-traséene | | | | | |
| 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 5: 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 |
|---|-------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Alt. 1: kun langs dobbelsporet | | | | | |
| Antall innbyggere | 17.406 | Ca. 21.000 | + 21 | Ca. 43.000 | + 147 |
| Antall arbeidsplasser | 10.190 | Ca. 23.000 (maksimalpotensiale) | + 126 | Ca. 23.000 | + 126 |
| Alt. 4: langs dobbelsporet, kombinert med Lura/Forus-trase | | | | | |
| Antall innbyggere | 20.102 | Ca. 24.000 | + 19 | Ca. 46.000 | + 129 |
| Antall arbeidsplasser | 12.277 | Ca. 36.000 (maksimalpotensiale) | + 193 | Ca. 36.000 | + 193 |

Tabell 6: 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 befolkningmengden brukt ukorrigert. Derimot er prognosetallene for arbeids- og skoleplasser i trafikkberegningsmodellen for tett modell skalert i forhold til sannsynlig befolkningsvekst. Dvs. at en 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 foretting 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 7: 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 infrastrukturtiltak 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 relativt 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.

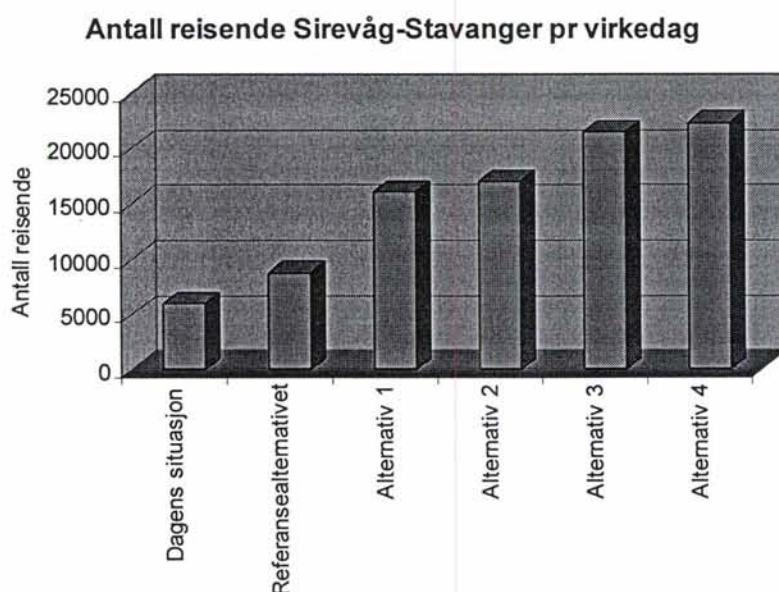
Det indre området dekker kommunene Stavanger, Sandnes, Sola, Randaberg, Klepp og Time. Dette området er detaljert modellert, og oppdelt i 165 soner. Det ytre området er grovt modellert for å kunne beskrive interkommunal trafikk mellom Sør-Jæren og byområdet.

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 2: 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 bybaneprojekt 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 8: 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 9: 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-beregningen er realistiske.

2.6 KVALEBERG VERKSTED OG DRIFTSBANEGÅRD STAVANGER

Siden hovedplanen "Kapasitetsøkning Mariero - Stavanger" ble utarbeidet har det skjedd endringer av driftsoppgavene i Stavanger. Det er utført en gjennomgang av fremtidig sporbehov i Stavanger-området, innbefattet Kvaleberg, driftsbanegården og Stavanger stasjon. Videre er det innhentet vurderinger fra NSB BA angående sporbehov på Kvaleberg.

2.6.1 KVALEBERG VERKSTED

I dag utføres rengjøring av fjerntogene på Stavanger stasjon. Vedlikeholdet er flyttet til Oslo. Lokal- og regionaltoget kjøres til/fra lokomotivstallen på Kvaleberg. Her utføres teknisk vedlikehold av motorvognmateriell. Utvendig togvask er i dag manuell.

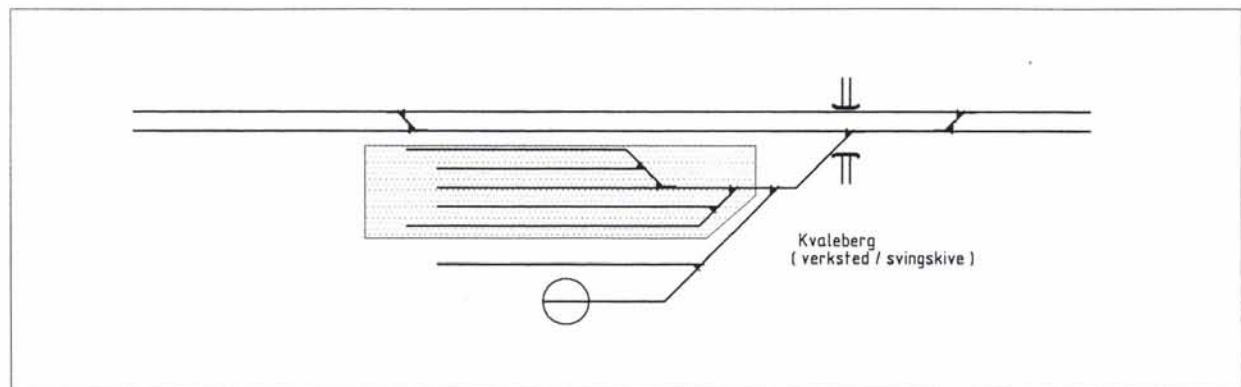
Nytt motorvognmateriell vil kunne kjøres lengre mellom hver gang vedlikehold utføres. Ved at kun togsett som skal vedlikeholdes kjøres til Kvaleberg vil kapasiteten på hovedsporene bedres og behovet for hensettingsspor på Kvaleberg bli mindre. NSB BA har foreslått bruk av 5 spor og sanering av de øvrige. I tillegg vil Jernbaneverket ha behov for et spor minimum

150 m til "gult materiell" (arbeidstog). I tillegg er det ønske om å opprettholde tilgang til svingskiven.

Alle eksisterende spor og sporveksler er av svært dårlig forfatning og bør rives. Tegning C101 i vedlegg viser avgrensning til Kvaleberg fra nytt gjennomgående høyre spor ved km 595.525. Ny avgreningsveksel med stigning 1:9 R=300 vil ligge på jernbanebrua over Havneveien. Alternativt må det legges inn en kurveveksel i en kurve med radius 675 m. Da det vil bli forholdsvis stor trafikk i denne vekselen, er det ikke ønskelig med kurveveksel. Det må settes opp en mur mot Consul Sigval Bergersens vei.

5 nye spor bygges inn til verkstedhallen. Det foreslås at NSB BA eier dette området, og tar kostnadene med å oppgradere spor- og elektroanlegg.

Jernbaneverket har behov for tilgang til svingskive, samt et spor for Jernbaneverkets arbeidsmaskiner. Dette sporet bør ha en effektiv lengde på 150 m. Alle sporveksler vil ha stigning 1:9 og radius R=300. Jernbaneverket bygger KI-anlegg fram til NSB BA's område. KI-anlegg videre inn mot verkstedhallen eies og bekostes av NSB BA. Det vil ikke være behov for KI-anlegg til svingskiva og hensettingsspor for arbeidsmaskiner. Videre er det ikke behov for varmeposter på Jernbaneverkets areal. For å redusere kostnadene bør det benyttes brukte skinner og sporvekselmateriell av type S49 og brukte sviller.



Figur 3: Prinsippputforming av Kvaleberg med eiendomsgrenser (NSB BA/Jernbaneverket).

2.6.2 VURDERING AV ET 3. SPOR KVALEBERG-DRIFTSBANEGÅRDEN

Dagens sporplan gir mulighet for å kjøre materiell Stavanger st – Kvaleberg på spor 203. Spor 201 og 202 brukes i hovedsak til å avvikle toggangen på Jærbanen. Ved kryssing av Hamneveien (like nord for Kvaleberg) reduseres antall spor til to (201 og 202), samtidig som det bare er spor 201 som går videre til Sandnes og spor 202 går inn til Kvaleberg. Dette vil si at tog som kjører på spor 203, må skiftes over til spor 202 for så å kjøre inn på verkstedområdet på Kvaleberg.

Etablering av ny holdeplass ved Strømsbrua (Paradis) baseres på at spor 203 omgjøres til et buttspor som stopper nord for den nye holdeplassen. Det settes av areal til å forlenge sporet til Kvaleberg som en framtidig mulighet. Dette vil videre si at materiell til/fra Kvaleberg bruker dobbeltsporet (spor 201/202), med overkjøringsløyfe nord for avgreningsveksel til Kvaleberg.

Et alternativ til den anbefalte løsningen ovenfor er å bygge spor 203 helt fram til Kvaleberg i første fase. Dette vil si at avgreningsvekselen fra dobbeltsporet kuttes ut. Overkjøringsløyfen

som ligger like nord for avgreningsvekselen vil det allikevel være behov for i samme området, for å beholde tilstrekkelig med overkjøringsmuligheter mellom Sandnes og Stavanger.

Kostnadene for å etablere et 3.spor mellom Kvaleberg og driftsbanegården baseres på bruk av dagens adkomst fra sør til godsterminalen, kombinert med spor 203 fra nord for Paradis holdeplass. I tillegg må undergangen over Hamneveien utvides til 3.spor med murer inn mot undergangen. Dette gir følgende kostnader:

| | |
|--|---------------------|
| Overbygning, km 596.5-597.7 (brukt materiell): 1200 m * 2500 kr/lm = | 3,0 mill.kr. |
| + nytt kl-anlegg, km 596.5-597.7: 1200 m * 2000 kr/lm = | 2,4 mill.kr. |
| + utvidelse av bru over Hamneveien, mur og ny underbygning, RS: | 2,0 mill.kr. |
| - avgreningsveksel fra dobbeltsporet på Kvaleberg, RS: | 1,0 mill.kr. |
| SUM | 6,4 mill.kr. |

Dette alternativet er ikke anbefalt pga. ekstra kostnader på 6 – 7 mill.kr, aktiviteten på Kvaleberg vil bli redusert, samt at Jernbaneverket vil bruke området i liten grad.

Det som er klart positivt med løsningen er at kapasiteten på dobbeltsporet økes.

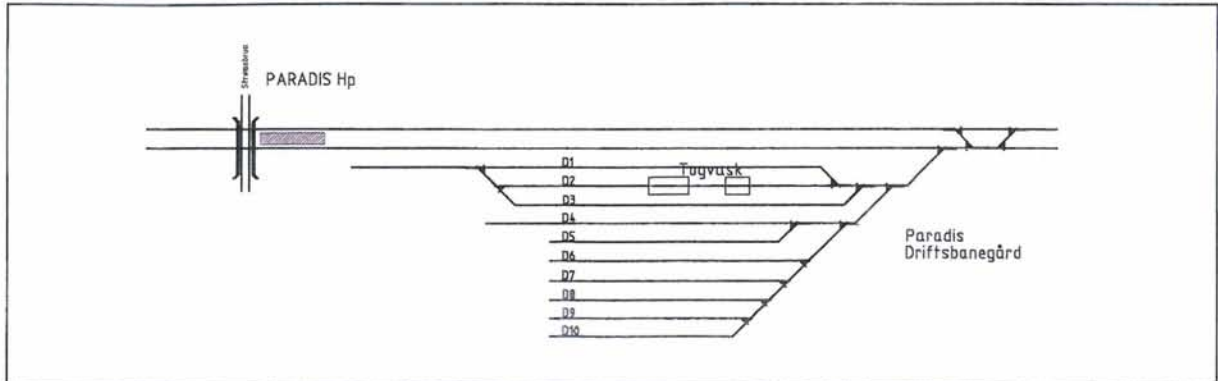
2.6.3 DRIFTSBANEGÅRD STAVANGER

Behovet for antall spor og spormeter i driftsbanegården er avhengig av hvor mye materiell som kan tillates hensatt i togspor på Stavanger st, og hvor mye materiell som befinner seg på Kvaleberg. Man bør ha 3 togspor ledig på stasjonen til enhver tid. Dersom bybane blir aktuelt kan det bli behov for et femte spor på stasjonen (bybane gjennom Stavanger sentrum). På driftsbanegården er det viktig at man unngår og pakke sammen altfor mange togsett i samme spor. Ved å ha tilstrekkelig mange spor unngår man skifteaktiviteter i hovedspor. For å dekke opp behov ved for eksempel bybane og evt. andre aktører enn NSB BA, viser simuleringer et behov på 9 spor av varierende lengde på driftsbanegården.

I hovedplanen "Kapasitetsøkning Mariero - Stavanger" er det foreslått å anlegge et togvaskeanlegg på Kvaleberg. Plasseringen er vist rett innenfor middel fra spor 202. Denne løsningen vil være uheldig da vasking av tog vil belegge hovedspor og dermed bli en flaskehals for fremføringen. NSB BA har foreslått et vaskeanlegg i spor 203 ved driftsbanegården. Vaskeanlegget kan gjøres automatisk og ubemannet. Vask av et tog tar ca 3-4 min.

Tegning C104 i vedlegg viser forslag til sporarrangement på driftsbanegården. Dagens avgrensning til driftsbanegården fra spor 202 beholdes. Sporene inne på driftsbanegården beholdes hovedsakelig der de ligger i dag men kortes ned til tilstrekkelig lengde. Da de fleste veksleene er gamle veksler med ukurant stigning bør de erstattes med veksler med stigning 1:9. Dette medfører noe ombygging av sporplanen. Sporveksler som i dag har stigning 1:9 beholdes uendret (4 veksler). Nytt togvaskeanlegg kan anlegges i spor D2 fra km 598.0 og nordover (se tegning nedenfor). Spor D1 (tidligere 203) beholdes som i dag, men må kortes ned p.g.a. sporutvidelsen i forbindelse med holdeplassen på Paradis. Spor D2 får forbindelse med spor D3 og D1 slik at tog som er vasket kan kjøres ut igjen til hovedspor eller hensettes i spor D1/D3. Spor D4 til D8 er hensettingsspor hvorav spor D4 har en effektiv lengde på 250 m. De andre sporene er foreslått med lengder på 100–150 m. Spor D9 og D10 med tilhørende sporveksler kan bygges senere hvis det blir behov.

Det bør benyttes brukt materiell type S49 for skinner og sporveksler. I kostnadsoverslaget forutsettes det ikke at skinnene byttes ut, men at vekslele bestilles nye.



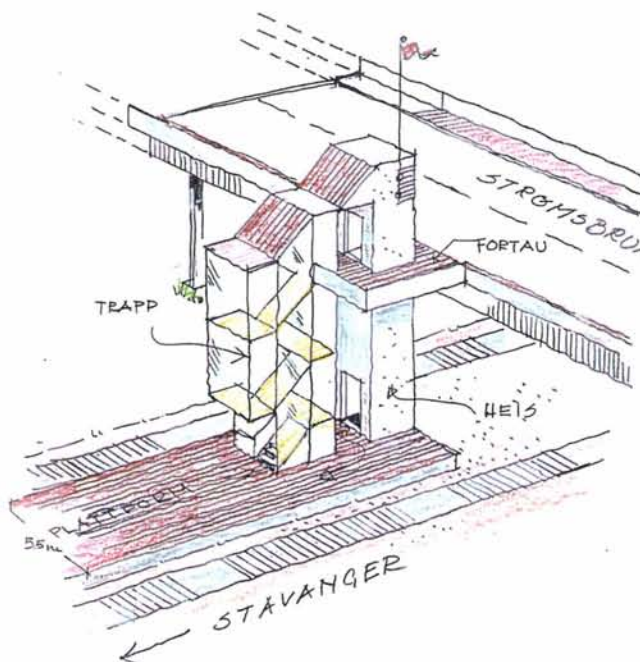
Figur 4: Prinsipputforming av driftsbanegården i Stavanger

2.7 KONSTRUKSJONER

Eksisterende jernbanebru ved km. 596.520 må utvides noe, da sporveksel med avgrening til Kvaleberg blir liggende på brua. Brua har gjennomgående ballast. Det må også bygges en ca. 60 m lang mur langs Consul Sigval Bergesens vei. Se tegning C101 i vedlegg.

Strømsbrua er overgangsbru for vegtrafikk ved km. 597.200. Det blir anlagt et kombinert heis- og trappetårn som adkomst til ny holdeplass på Paradis i sør. Tilsvarende løsning i nord, med gangbru over venstre spor (spor 201) til Lagårdveien (sør for Statens hus). Heis- og trappetårn bygges ned mellom sporene slik at det kan legges inn en kulvert under høyre spor (spor 202), som en framtidig mulighet for adkomst til godsterminalområdet.

Overgangsbruene / lokket over Stavanger stasjon beholdes som i dag.



Figur 5: Skisse av trappe- og heishus i sørenden av Paradis holdeplass.

2.8 JERNBANETEKNIKK

2.8.1 SPOR/TRASÉ

Horisontaltrasé

Det er benyttet regler for eksisterende baner. Det er to gjennomgående spor på strekningen Kvaleberg - Stavanger i dag. Horisontalkurvaturen er i all hovedsak beholdt men 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 $0,25 * V$, der V er krengetogshastigheten. Minste horisontalkurvatur er 400 m.

Avvik fra regelverk, sporveksel på bru

Ved km 596.5 er sporveksel ned til Kvaleberg verksted plassert på bru. Dessuten er avstanden fra bakkant veksler og til OB under 15 m, ca 5m. Dette er gjort for å unngå kurveveksel til et området som vil bli mye trafikkert. Avstanden til OB kan økes til ca 10 m ved å redusere lengden på overgangskurven, men dette vil igjen være uheldig for komforten.

Veksler i spor 202 til driftsbanegården ved km 598.23 foreslås å bli liggende som i dag. Dette vil tilsa at den vil ligge nærmere enn 15 m fra OB.

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

Vertikaltrasé

Det er benyttet regler for eksisterende baner. Stedvis ligger høyre spor lavere enn venstre spor på strekningen. Dagens vertikalkurvatur er i hovedsak foreslått beholdt 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, f.eks er lavbrekkspunktet i profil 597611.188 flyttet noen meter for å komme ut av overgangskurven.

Avvik fra regelverk, vertikaltrasé

Høybrekket i profil 596731,188 medfører at en sporveksel og overgangskurve vil komme innenfor vertikalkurven, $R = 10\ 000$. Vertikalkurven er foreslått plassert som i dag for å minimalisere endringer i dagens spor.

Høybrekk i profil 597023,188 ligger slik plassert at en overgangskurve ligger innenfor vertikalkurven på $R = 30\ 000$. Vertikalkurven er foreslått plassert som i dag for å minimalisere endringer i dagens spor.

Lavbrekk i profil 597735,188 ligger også uheldig plassert i overgangskurve. Vertikalkurven har radius $R = 12\ 700$. Vertikalkurven er foreslått plassert som i dag for å minimalisere endringer i dagens spor.

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

Sporavstander

Siden dagens to spor beholdes vil sporavstanden bli som i dag 4,5 m. Ved Strømsbrua fra km 597.1 til km 597.6 legges høyre spor ut i forhold til dagens spor for å få plass til midtplattform på nye Paradis holdeplass.

Underbygning

Tegning F1-F5 i tegningshefte viser normalprofiler.

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.

Ved sporutvidelsen ved nye Paradis holdeplass blir nytt spor lagt på fylling. Normal fyllingshelning vil være 1:2.

Sporveksler

Det er benyttet 1:12 R=500 sporveksler i sporforbindelsen ved km 596.63 som gir en avvikshastighet på 65 km/t. Avgreningsveksel ned til Kvaleberg er 1:9 R=300 med avvikshastighet 50 km/t. Avgreningsveksel ned til driftsbanegården er 1:9 R=190 med avvikshastighet 40 km/t.

Krysset like sør for plattformene på Stavanger st og ved Kvaleberg er skiftet ut med to overkjøringsløyper med sporveksel 1:9 R=300/1:9 R=190.

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 stengning 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

2.8.2 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.
- Overkjøringsløyper.

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. 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.).

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 elektriske hus. Ved brudd i primærstrømforsyningen kobles reservestrømmen inn via 16 2/3 / 50 Hz omformer med UPS.

Grensesnitt mot andre anlegg

Ivaretagelse 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 10: Sikringsanleggets grensesnitt.

2.8.3 KONTAKTLEDNING

Systemvalg

Det benyttes system 20 A med strekk i kontakttråd/bæreline på 13/13 kN. Dersom systemhøyde og kontakttrådshøyde avviker fra minimum 0,5 m og 5,05 m, så 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 mm² Al PVC-isolert) i kl-mastene for begge spor.

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.

Jording

Det skal legges en isolert gul/grønn Cu jordleder i kabelkanal for hvert spor. Jordlederen legges i seksjoner med lengder som tilfredsstillende 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 skjermer 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. Støyskjermer 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. 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 kontakttrådens utblåsning ikke være større enn at kontakttråden 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 utblåsingene 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 hærverk 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 krypstrømsveien 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

2.8.4 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.

Da energiverket ikke kan levere 230 V IT- fordelingssystem, 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.

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 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.

2.8.5 TELE

Telekabler

Telekabel omfatter fiberoptisk kabel, kobberkabel for kommunikasjon (parkabel) og lokal kobberkabel for sprednett. 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 mm² og 30 par 0,9 mm²) langs ett av sporene, og to nye kobberkabler (5 par 0,6 mm²) 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 Paradis og Stavanger. Høytalertjeneste installeres på Paradis, og forbedres i 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 Stavanger.

2.8.6 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:

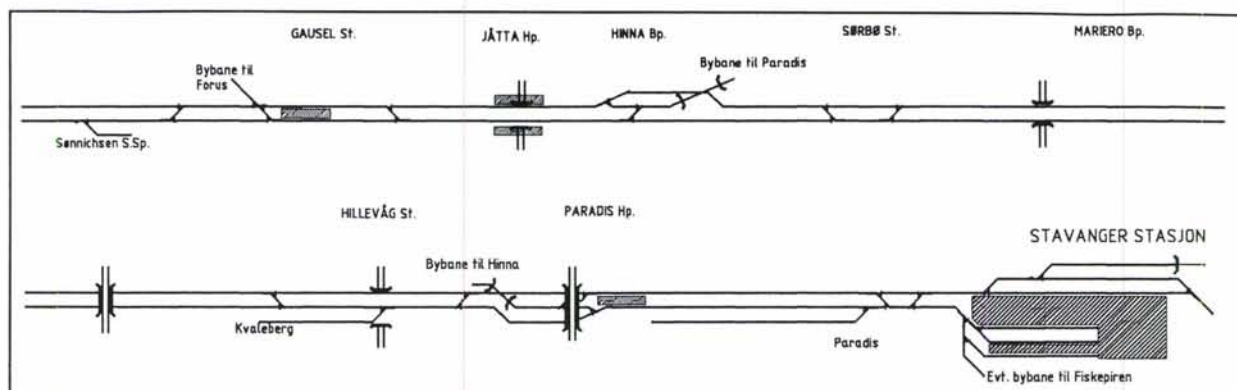
- Krav til minsteavstand vedrørende kabelfritt profil (2,5 m fra spormidt)
- Krav om bruk av trekkekummer med minimum 1,2 m innvendig diameter der hvor kabler krysser spor

2.8.7 BYBANE

Beskrivelse av koplingspunkt

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 6: Skjematisk sporplan Hinna – Stavanger med koplingspunkt 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

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.

Avgreningene 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).

2.9 GJENNOMFØRING

2.9.1 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. Grunnforholdene består av morene og fjell i dagen og uttrauing inntil eksisterende spor vil kunne foregå uten spesielle tiltak.

2.9.2 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 sted:

- Ved nye Paradis holdeplass må sporet legges ut for å få plass til mellomplattform. Dette gjør at spor 202 må stenges i en korte periode (helg) for å kunne gjøre de nødvendige påkoplinger.

2.9.3 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 prefabrikkert 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.

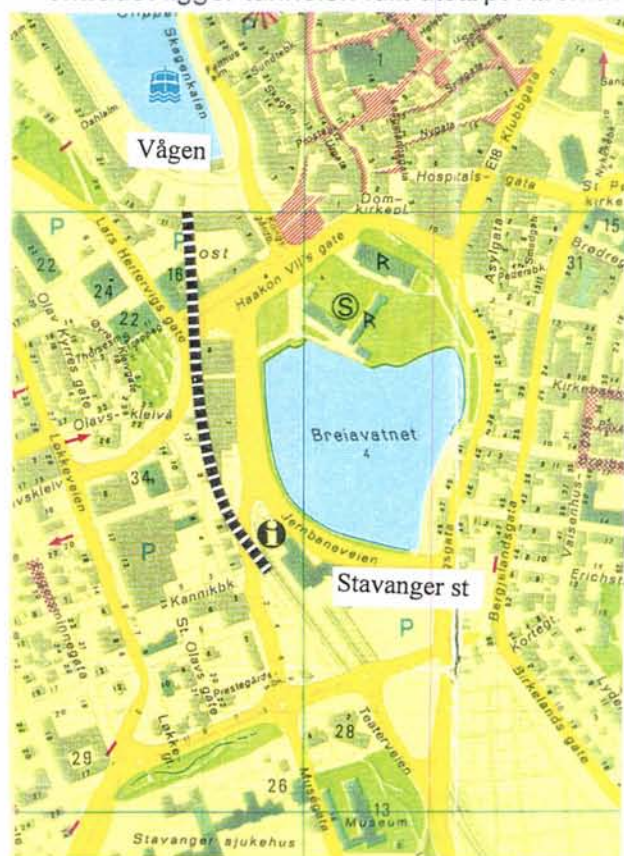
Arbeider som medfører støy må i hovedsak gjennomføres på dagtid.

2.10 FORKASTET ALTERNATIV

Det er vurdert å forlenge banen ned til Vågen (ca. 480 m), ved å utnytte eksisterende tunnel fra Stavanger stasjon og ned til Vågen. Dette er et gammelt godsspor som sjelden er i bruk.

Teknisk sett er det mange utfordringer ved å oppgradere denne strekningen.

- Tunnelverrsnittet ligger langt under kravene i Teknisk Regelverk.
- Holdeplass i enden av tunnelen mot Vågen krever utvidelse av eksisterende profil. I dette området ligger tunnelen fullt utstøpt i løsmasser med tett bebyggelse over.



Figur 7: Eks. tunnel Stavanger st – Vågen.

- Stavanger stasjon må bygges om.
- Opprusting av eksisterende tunnel.

Ut fra ovennevnte momenter er alternativet forkastet pga. tekniske og økonomiske forhold.

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 11: Prisindekser

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

Påslag

De påslag og påslagsprosjenter 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 12: 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 delparsellen

Kostnadene er angitt med en forventningsverdi som en med 85% sikkerhet kan si ikke vil bli overskredet med mer enn 20%. Nedenfor er det gitt en oppsummering av hovedprosessene for både investering (nytt spor) og vedlikehold (eksisterende spor). 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.

Delstrekning Kvaleberg - Stavanger
Km 596,098 - 598,700

| Sammendrag | Lengde (m) | 2 602 | | 1000 kr/m dobbelt- spor |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | Utbygging 1000 NOK - 1999 | Vedlikehold 1000 NOK - 1999 | Total 1000 NOK - 1999 | |
| Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m. | 19 806 | 13 275 | 33 081 | 13 |
| Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader | 3 284 | 3 284 | 6 568 | 3 |
| Sum påslag og generelle arbeider | 23 090 | 16 559 | 39 649 | 15 |
| Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting | 212 | 0 | 212 | 0 |
| Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane | 1 255 | 0 | 1 255 | 0 |
| Hovedprosess 1.6, Veger | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak | 6 715 | 0 | 6 715 | 3 |
| Hovedprosess 1.8, konstruksjoner | 11 732 | 0 | 11 732 | 5 |
| Sum underbygning | 19 913 | 0 | 19 913 | 8 |
| Hovedprosess 2, overbygning | 4 571 | 14 317 | 18 888 | 7 |
| Sum overbygning | 4 571 | 14 317 | 18 888 | 7 |
| Hovedprosess 3.1, forberedende tiltak og generelle kost. | 2 897 | 2 897 | 5 793 | 2 |
| Hovedprosess 3.2, banestrømforsyning | 4 089 | 4 089 | 8 179 | 3 |
| Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg | 933 | 933 | 1 865 | 1 |
| Hovedprosess 3.4, signalanlegg | 6 833 | 6 833 | 13 666 | 5 |
| Hovedprosess 3.5, teleanlegg | 780 | 780 | 1 559 | 1 |
| Sum elektro | 15 531 | 15 531 | 31 063 | 12 |
| Sum spesifiserte arbeider | 40 016 | 29 849 | 69 865 | 27 |
| Prosjektkostnad | 63 106 | 46 408 | 109 514 | 42 |

Anleggskostnader totalt

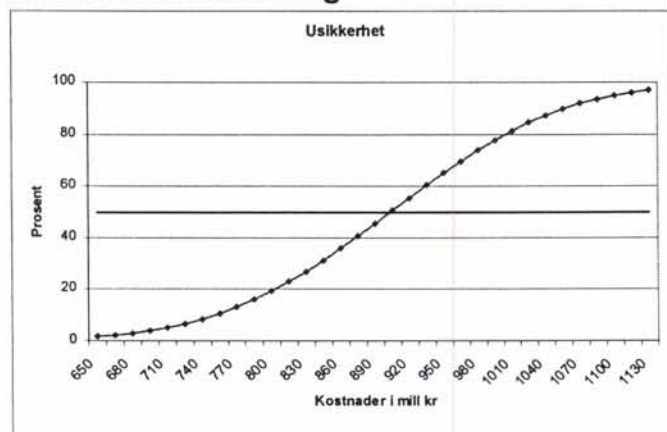
Anleggskostnader for parsellene er samlet i kostnadstabellen nedenfor. Kostnadene er angitt i 1999-kroner, og med en forventningsverdi som en med 85% sikkerhet kan si ikke vil bli overskredet med mer enn 20%.

Oversikt over anleggskostnader Dobbeltspor Sandnes - Stavanger

| | Investering (mill.kr.) | Vedlikehold (mill.kr.) |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Sandnes – Gausel (egen hovedplan) | 288 | 66 |
| Gausel – Sørbo (egen hovedplan) | 231 | 54 |
| Sørbo – Kvaleberg (egen hovedplan) | 120 | 33 |
| Kvaleberg – Stavanger | 63 | 46 |
| Total anleggskostnad | 702 | 199 |

Tabell 13: 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 sannsyn-

lighet på 87 % for at kostnadsoverslaget ligger innenfor +/-20 %. Kravet til kostnadsoverslag for hovedplaner er 85 %.

Kostnader Kvaleberg

Kostnadene gjelder for det området som er foreslått som Jernbaneverkets eiendom. Tabellen nedenfor angir kostnadene:

| Oversikt over anleggskostnader Kvaleberg verksted | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Investering (mill.kr.) | Vedlikehold (mill.kr.) |
| Nytt kl-anlegg (170 m * 2300 kr/lm) | | 0,4 |
| Nytt spor (brukt materiell, 450 m * 2500 kr/lm) | | 1,2 |
| 2 sporveksel (2 * 300.000, brukt 1:9) | | 0,6 |
| Total kostnad | | 2,2 |

Tabell 14: Vedlikeholdskostnader for Jernbaneverkets spor på Kvaleberg.

Oppgradering av det tekniske anlegget på Kvaleberg må gjennomføres uavhengig av dobbeltsporutbygging. Dette har sammenheng med at anlegget er nedslitt. Avgreningsveksel fra hovedspor, samt mur mot Consul Sigval Bergersens vei, inngår i kostnadene for dobbeltspor.

Kostnader Driftsbanegården

| Oversikt over anleggskostnader Driftsbanegården | | |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|
| | Investering (mill.kr) | Vedlikehold (mill.kr.) |
| Nytt kl-anlegg/justering | | 1,0 - 7,5 |
| Signalanlegg, sentralstilte sporveksel | 2,5 - 7,3 | |
| Lavspenningsanlegg | | 0 - 4,3 |
| 8 sporveksel (8 * 300.000, brukt 1:9) | | 0 - 2,4 |
| Sporomlegging/nye spor (brukt materiell), RS | 1,0 - 2,0 | |
| Vaskemaskin, inkl. avgift | 4,1 | |
| Total kostnad | 6,7 - 12,5 | 1,0 - 14,2 |

Tabell 15: Investering- og vedlikeholdskostnader for driftsbanegården.

Kostnadene for driftsbanegården varierer kraftig, alt etter hva slags utvikling det blir på skinnegående trafikk på Jæren. Maksimalkostnaden angir oppgradering av hele det tekniske anlegget, med unntak av overbygning, som antas tilfredsstillende. Videre er det lagt til grunn følgende togmengde for dimensjonering av driftsbanegården:

- 1 nattog
- 2 krengetog (BM73)
- 2 regiontog (BM69)
- 6 lokaltog (BM72)
- 1 JBV-materiell
- 5 kombibanetog (50 m pr stk)
- 4 tog for andre aktører (100 m pr stk)

De nærmeste årene anses dimensjonerende togmengde å omfatte de fem første punktene. Ut fra dette vil det være nødvendig med minimum 3 sentralstilte sporveksler, som gjør at tog

kan kjøre ut av hovedspor uten å stoppe for å legge om sporveksel. Dette for å oppnå tilfredsstillende tilgjengelighet på dobbeltsporet. Evt. bruk at lokalstilte sporveksler vil kreve egne sporskiftere på driftsbanegården, noe som vil gi uforholdsmessige høye kostnader i forhold til anleggets størrelse.

Videre vil det være behov for mindre sporomlegginger og montering av vaskemaskin for tog. Det er i dette planarbeidet ikke tatt stilling til om Jernbaneverket eller NSB BA bør eie vaskemaskin.

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 N/K-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 N/K-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 N/K-analyse | | 1999 |
| Lokfører | | 220 |
| Togfører | | 200 |
| Konduktør | | 180 |
| Energikostnader (kr/settkm) | | |
| Fra veileder N/K-analyse | | 1999 |
| Region- og fjerntog | | 2,4 |
| Lokal tog | | 2,8 |
| Klargjøringskostnader (kr/sett og dag) | | |
| Fra veileder N/K-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 N/K-analyse | | 1999 |
| Inntekter korte reiser < 10 km | | 12 |
| Transportvolumøkning (kr) | | |
| Fra veileder N/K-analyse | | 1999 |
| 10 % av andre kostnader | | |
| Støykostnader | | |
| Fra prasell 6, VB | 1994 | 1999 |
| Kroner/støyp laget over 55 dBA | 10 000 | 11 150 |
| Ant. personer/bolig | | 2,4 |
| Ulykkeskostnader (kr/personkm) | | |
| Fra veileder N/K-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, TTK/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 N/K-analyse/Norconsult | 1994 | 1999 |
| Eks.bane | 280 000 | 308 000 |
| Ny bane | 120 000 | 132 000 |
| Trikklinje (enkeltspor) | | 250 000 |

Tabell 16: 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 ² | 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 17: 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

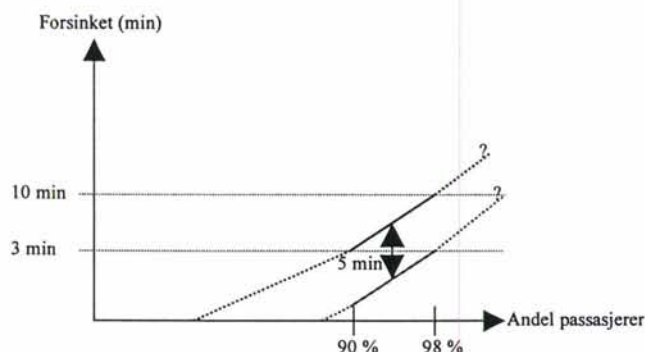
For basistrafikk internt mellom Ganddal og Stavanger er det reduksjon i ventetid, ved at frekvensen dobles (30-min til 15-min). For frekvens inntil 1 time multipliseres tiden mellom avgangene med 0,5. Videre multipliseres ventetiden med 1,5 ganger reisetiden pr time, siden ventetid antas normalt å innebære 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 dobling av frekvens)

Punktlighet

Figuren nedenfor dagens situasjon for punktighet (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 punktighetsmål på 98 % innenfor 3 min forsinkelse. For 8 % av de reisende vil dette bety 5 minutter forbedret punktighet (se figur), som i gjennomsnitt gir 0,5 min forbedret punktighet for alle reisende. Videre kan en også anta at de som i dag er inntil 3 minutter forsinket, får en forbedret punktighet. Ut fra dette settes forbedret punktighet til 0,5 min for alle reisende.

² Kilde lokaltrafikk: "Reisevaneundersøkelse for Jæren og deler av Ryfylke, Rogalandforskning/RF 1999. Kilde fjerntrafikk: "Nytt regiontogtilbud i Sørvest-Norge", NSB Persontrafikk 1994.



Figur 8: Grafisk fremstilling av forbedring av punktlighet for dobbeltsporet.

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 enn 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 jernbanetrafikk på Jærbanen. Tabellen nedenfor angir antall boliger som vil være støyutsatt med og uten støytiltak.

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

Tabell 18: 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 tilskudsgrad 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 bli 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 %) |
| SUM: | 530 mill.kr. |

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

Investeringskostnadene for bybane (1999-kr):

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

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 nytte³ 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.
- 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 (mill.kr) | Alt. 2 (mill.kr) | Alt. 3 (mill.kr) | Alt. 4 (mill.kr) |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Trafikantnytte | 40 | 41 | 47 | 48 |
| Tidskostnader persontog | 34 | 34 | 39 | 40 |
| Punktlighet | 6 | 7 | 8 | 8 |
| Effekter for omgivelsene | 13 | 16 | 19 | 21 |
| 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 |
| Bedriftsøkonomi | 4 | 4 | 18 | 17 |
| 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 |
| Driftskostnader infrastruktur | 1 | -1 | -1 | -2 |

Tabell 19: Endring av nytteelementer sammenlignet med ref.alt. Tallene gjelder for første driftsåret (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.

³ Netto nytte = (nåverdi av nytteelementene – nåverdi av investering uten avgift – nåverdi av endring i drifts og vedlikehold + nåverdi restverdien uten avgift)

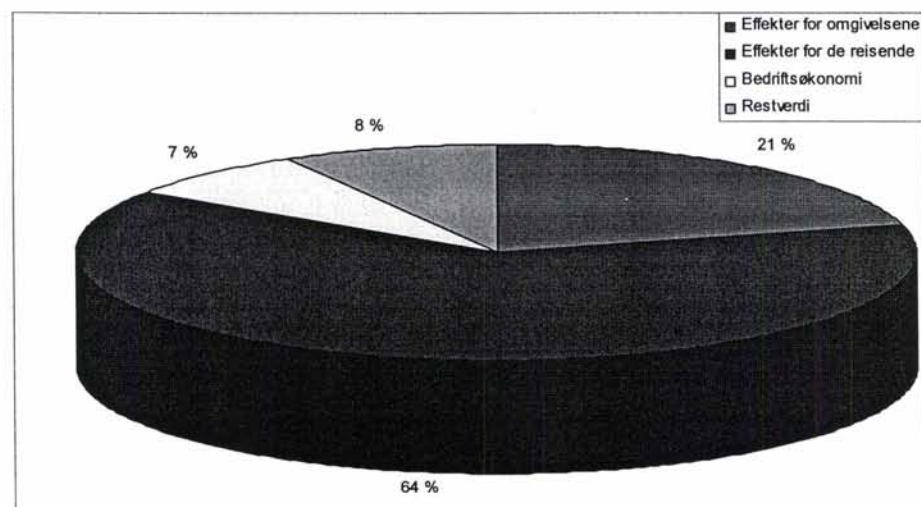
| Element | Alt. 1 (mill.kr.) | Alt. 2 (mill.kr.) | Alt. 3 (mill.kr.) | Alt. 4 (mill.kr.) |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Trafikantnytte, kommune/tett | 310 / 361 | 319 / 372 | 365 / 434 | 374 / 445 |
| Effekter for omgivelsene, kommune/tett | 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 |
| Sum nytte, kommune/tett | 486 / 658 | 503 / 668 | 698 / 941 | 718 / 968 |
| Investeringskostnader uten avgift | 438 | 485 | 656 | 703 |
| Investeringskostnader med avgift | 504 | 558 | 754 | 808 |
| Netto nytte, kommune/tett | 48 / 220 | 18 / 183 | 42 / 285 | 15 / 265 |
| Netto nytte pr kostnadsenhet kommunemodell/tett modell | 0,1 / 0,4 | 0,0 / 0,3 | 0,1 / 0,4 | 0,0 / 0,3 |
| Nytte pr kostnadsenhet, kommunemodell/tett modell | 1,0 / 1,3 | 0,9 / 1,2 | 0,9 / 1,3 | 0,9 / 1,2 |

Tabell 20: 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 9: 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 21: 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 22: 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 23: 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 24: 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 |
| SUM | 700 | | 357 | | 177 | |

Tabell 25: 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 fårekvivalent lydnivå over 55 dBA er det foreslått fasadetiltak.

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 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 26: 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 27: Maksimal avstand fra spormidt der vibrasjoner overstiger gitte grenseverdier, ved fastgrunn/fjell. Forutsatt samme type grunn ved bebyggelsen som under jernbanen.

Jernbaneløst 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 ANLEGGSPERIODEN

I hovedsak er tiltaket oppgradering av de tekniske anleggene på strekningen Kvaleberg – Stavanger.

3.4.1 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 trafikktallene.

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

3.4.2 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.

3.4.3 STØY I ANLEGGSFASEN

Se kap 3.3.2.

3.4.4 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.

3.4.5 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 støyskjermer og eventuelt begrensninger av anleggsperioden ved de mest støyende aktivitetene, vil være nødvendig for å tilfredstille gitte grenseverdier for den nærmeste bebyggelsen. 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.

3.5 SAMMENSTILLING

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/Gausel-Stavanger | Sandnes-Stavanger | Sandnes-Lura/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 28: 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.

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 - Rogalandsforskning 1998

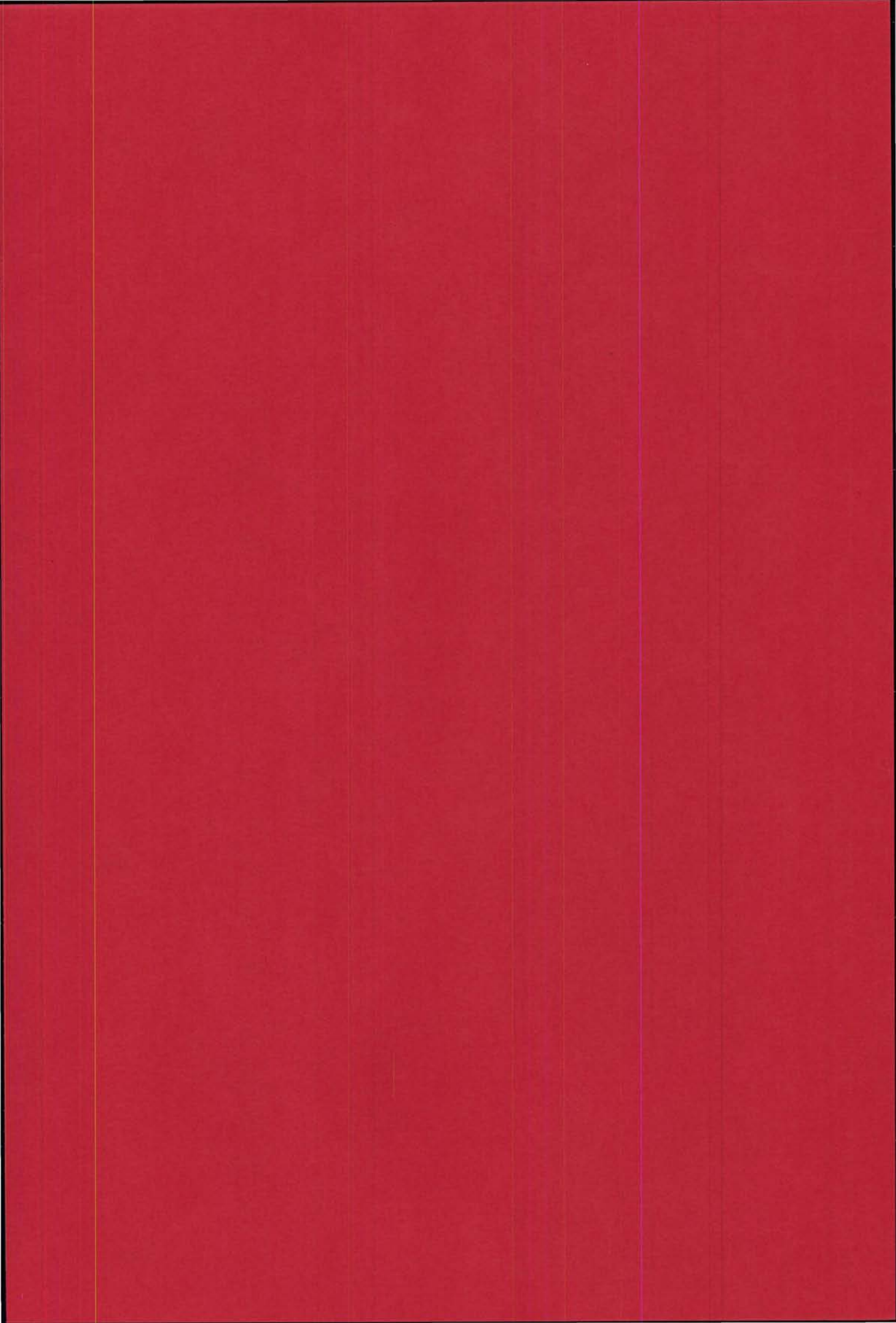
VEDLEGG OG BILAG

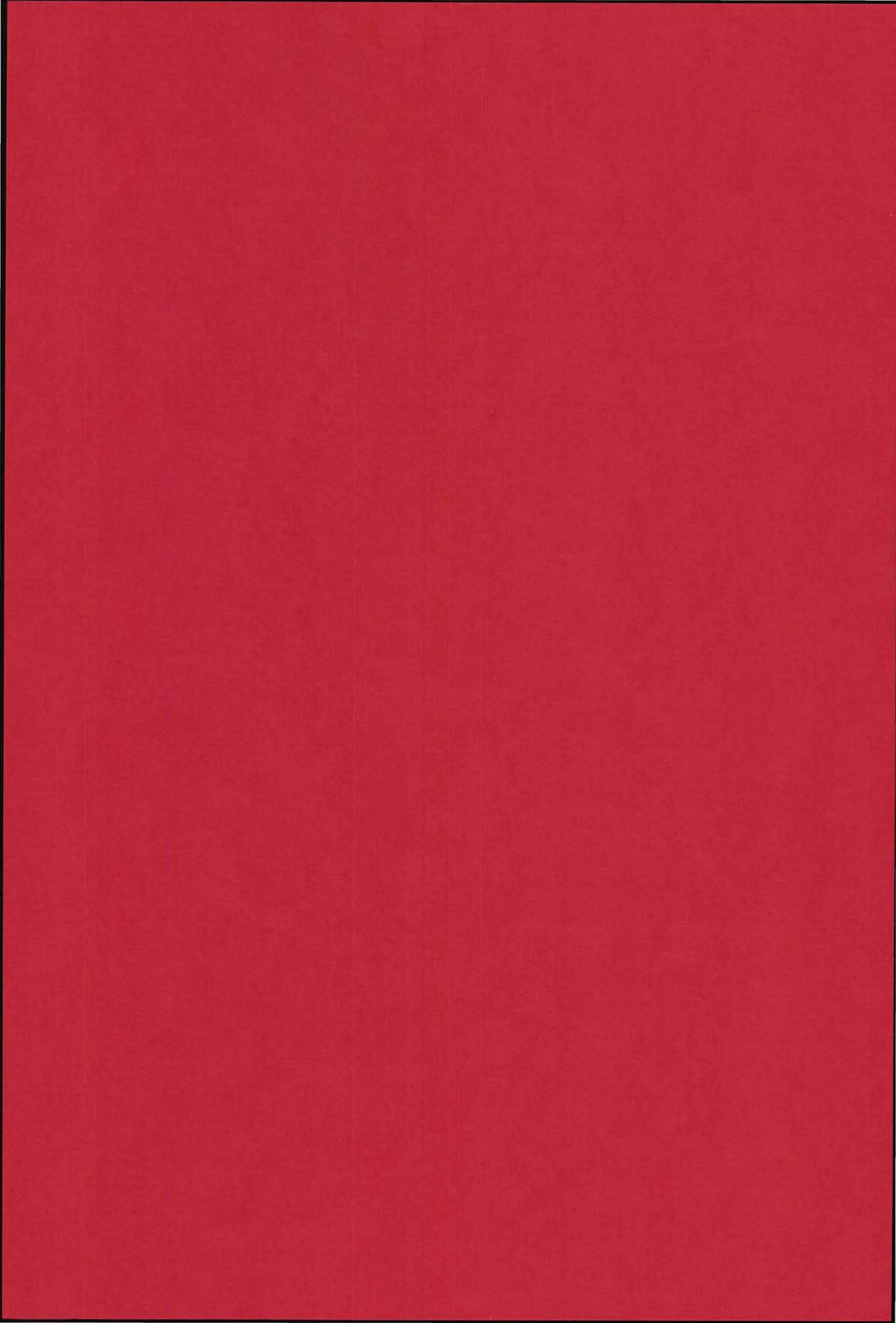
Vedlegg

1. Kostnadsberegning
2. Grafiske ruter
3. Utskrift samfunnsøkonomi
4. Brev fra Hovedkontoret 23.09.99

Bilag

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





Kostnadsoverslag Hovedplan
 Dobbeltspor Sandnes - Stavanger
 Delstrekning Kvaleberg - Stavanger
 Delstrekning Kvaleberg - Stavanger
 Km 596,098 - 598,700

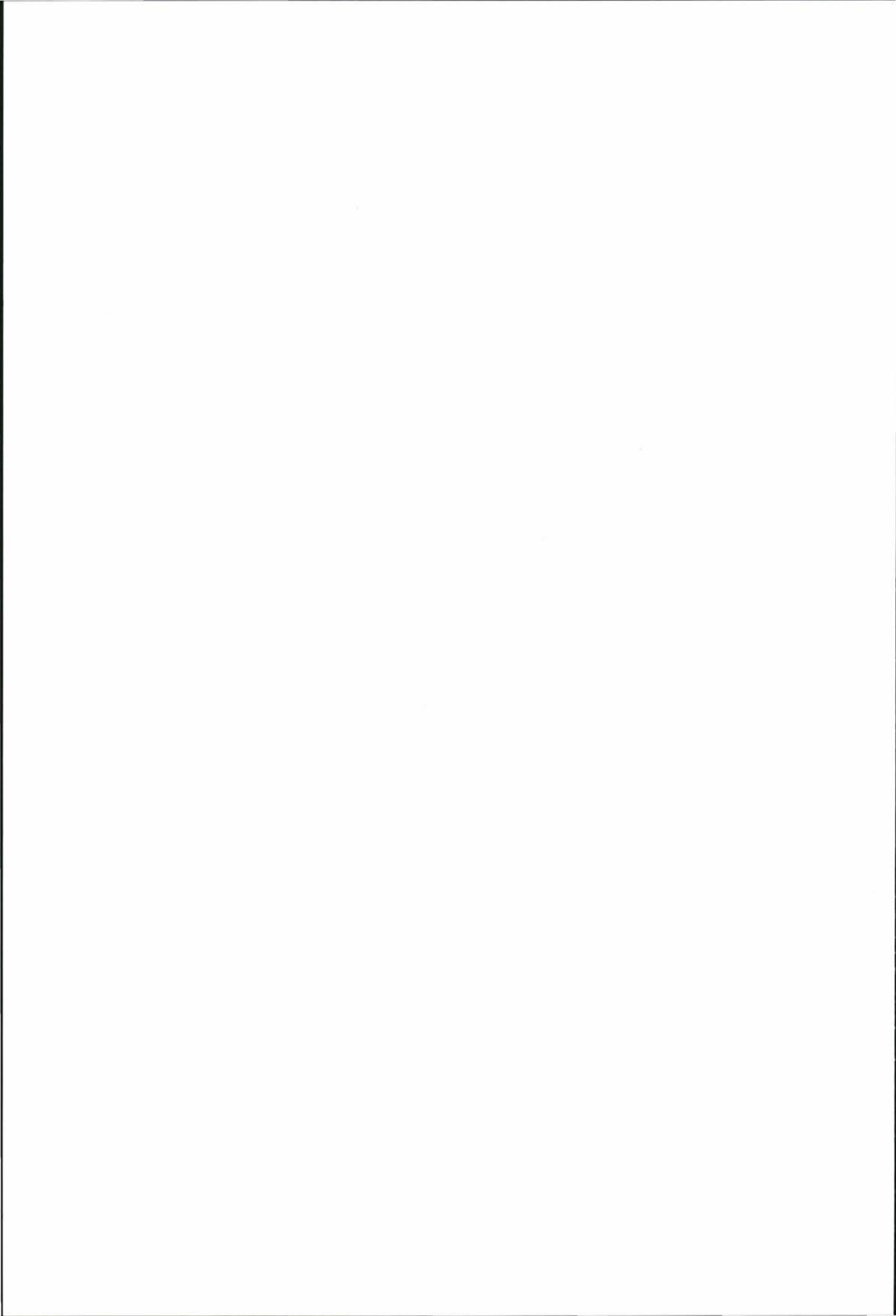
| | Lengde (m) | 2 602 | | |
|--|---------------|---------------|----------------|-----------|
| | Utbygging | Vedlikehold | | 1000 kr/m |
| | 1000 NOK - | 1000 NOK - | Total 1000 | dobbelt- |
| Sammendrag | 1999 | 1999 | NOK - 1999 | spor |
| Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m. | 19 806 | 13 275 | 33 081 | 13 |
| Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader | 3 284 | 3 284 | 6 568 | 3 |
| Sum påslag og generelle arbeider | 23 090 | 16 559 | 39 649 | 15 |
| Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting | 212 | 0 | 212 | 0 |
| Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane | 1 255 | 0 | 1 255 | 0 |
| Hovedprosess 1.6, Veger | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak | 6 715 | 0 | 6 715 | 3 |
| Hovedprosess 1.8, konstruksjoner | 11 732 | 0 | 11 732 | 5 |
| Sum underbygning | 19 913 | 0 | 19 913 | 8 |
| Hovedprosess 2, overbygning | 4 571 | 14 317 | 18 888 | 7 |
| Sum overbygning | 4 571 | 14 317 | 18 888 | 7 |
| Hovedprosess 3.1, forberedende tiltak og generelle kost. | 2 897 | 2 897 | 5 793 | 2 |
| Hovedprosess 3.2, banestrømforsyning | 4 089 | 4 089 | 8 179 | 3 |
| Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg | 933 | 933 | 1 865 | 1 |
| Hovedprosess 3.4, signalanlegg | 6 833 | 6 833 | 13 666 | 5 |
| Hovedprosess 3.5, teleanlegg | 780 | 780 | 1 559 | 1 |
| Sum elektro | 15 531 | 15 531 | 31 063 | 12 |
| Sum spesifiserte arbeider | 40 016 | 29 849 | 69 865 | 27 |
| Prosjektkostnad | 63 106 | 46 408 | 109 514 | 42 |

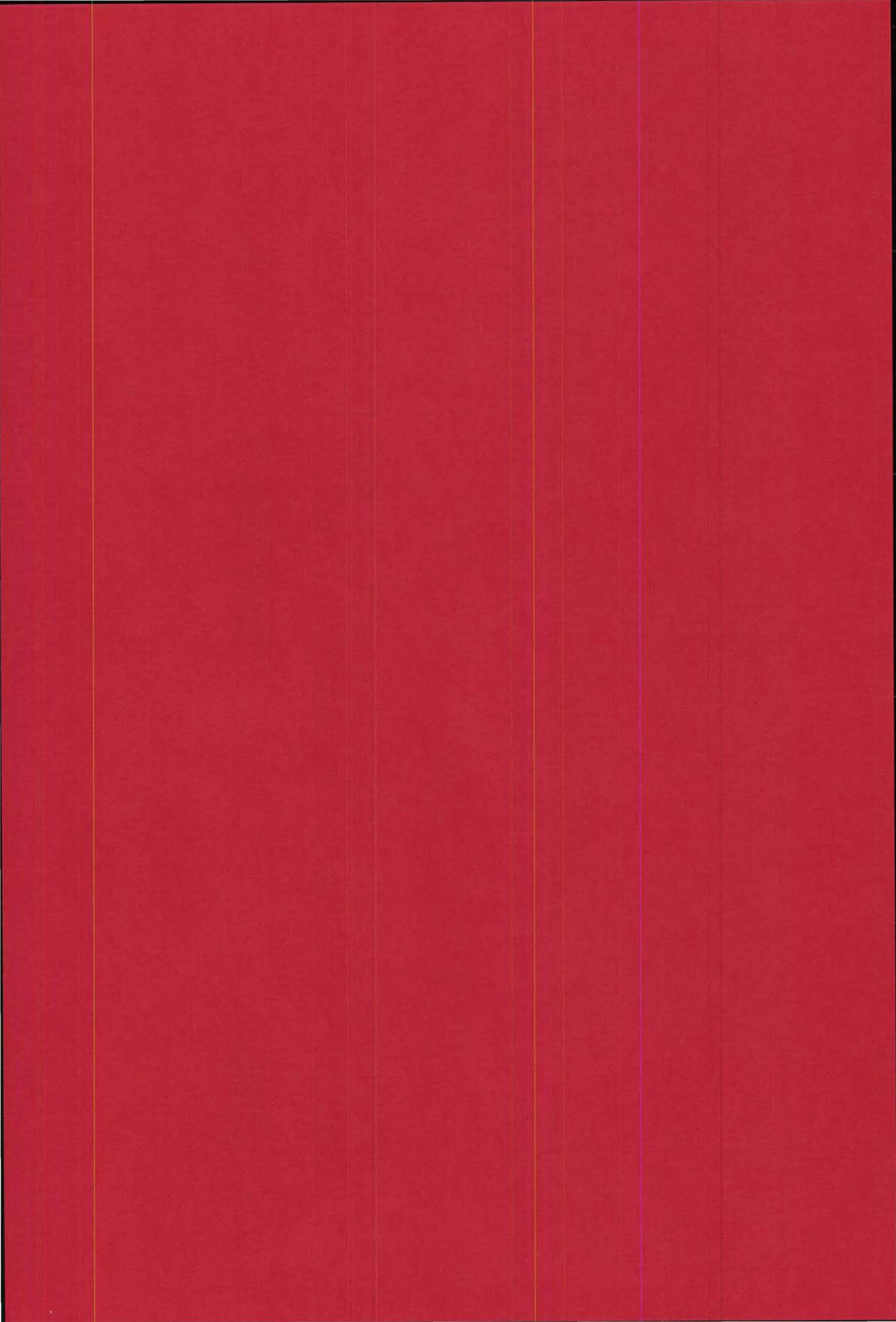
Kostnadsoverslag Hovedplan
Dobbeltspor Sandnes - Stavanger
Delstrekning Kvaleberg - Stavanger

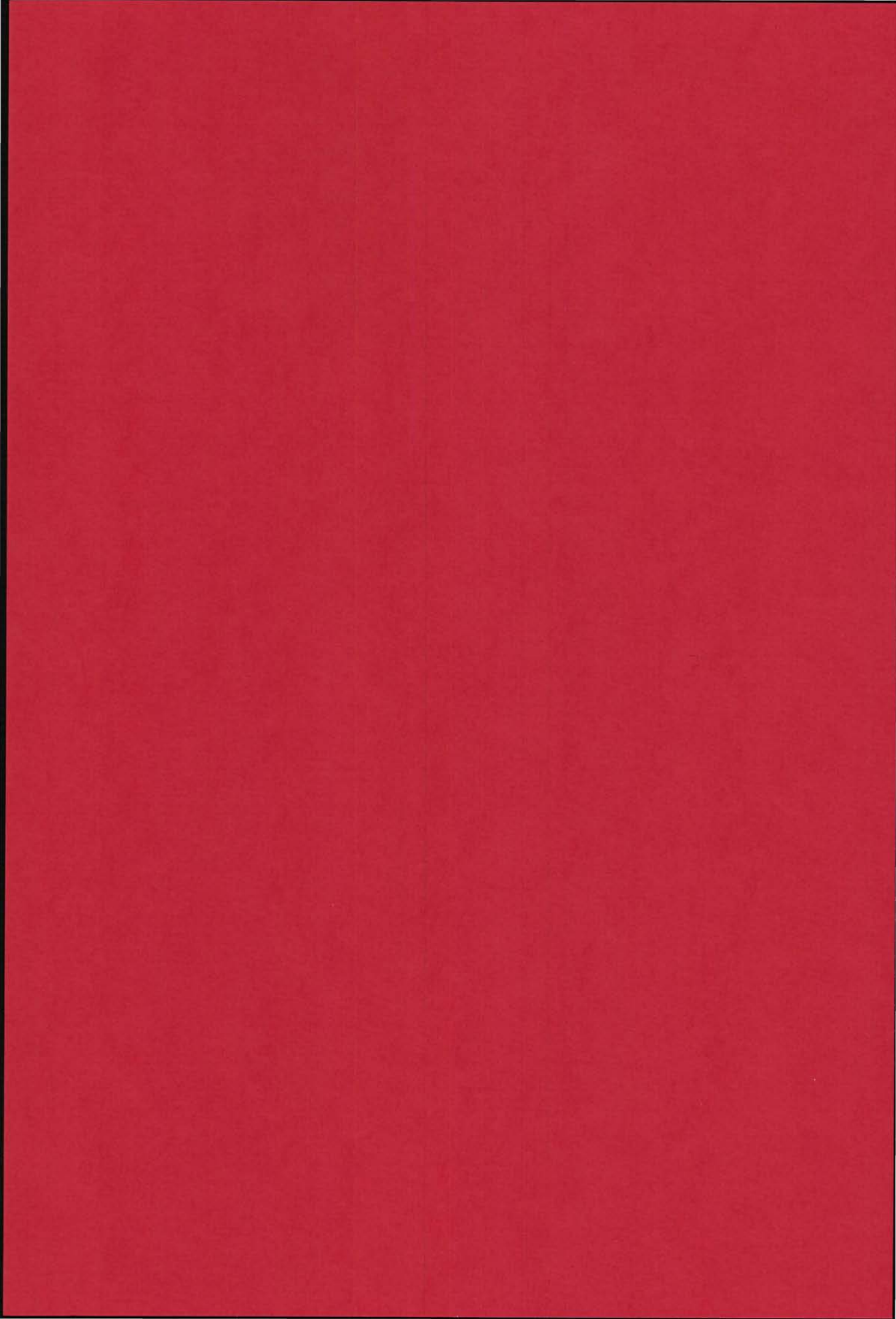
| Kostnadselement | Enhet | Prisnivå 1999 | Enhetspriser | | | Mengder | | Forventet kostnad | | % av total usikkerhet | | |
|---|--------------|---------------|--------------|------------|-----------|------------|-------------|-------------------|-------------|-----------------------|-----------------|---------|
| | | | Minimum | Sannsynlig | Maksimum | Utbygging | Vedlikehold | Utbygging | Vedlikehold | | Totalsum | Varians |
| Kapittel 1, underbygning | | | | | | | | | | | | |
| Hovedprosess 1.0, ledelse, administrasjon m.m. | | | | | | | | | | | | |
| Ledelse Jernbaneverket | % | | 7 % | 8 % | 9 % | 26 933 037 | 15 748 805 | 2 154 643 | 1 259 904 | 3 414 547 | 34 437 420 827 | 1 % |
| Detail/Reguleringsplan og prosjektering (inkl. avgifter) | % | | 7 % | 8 % | 9 % | 26 933 037 | 15 748 805 | 2 154 643 | 0 | 2 154 643 | 34 437 420 827 | 1 % |
| Avgifter på spesifiserte og ufordelte kostn., samt rigg og driftskostn. | % | | 21 % | 21 % | 21 % | 29 465 830 | 18 185 983 | 6 187 824 | 3 819 056 | ##### | 0 | 0 % |
| Avgifter elektro | % | | 23 % | 23 % | 23 % | 18 815 406 | 18 815 406 | 4 327 543 | 4 327 543 | 8 655 087 | 0 | 0 % |
| Ufordelte kostnader, reseve | % | | 5 % | 10 % | 15 % | 24 484 579 | 14 317 095 | 2 448 458 | 1 431 710 | 3 880 167 | 711 516 959 231 | 10 % |
| Rigg, bygninger og generelle driftskostnader | % | | 7 % | 9 % | 13 % | 26 933 037 | 25 916 288 | 2 532 794 | 2 437 178 | 4 969 972 | 475 188 281 777 | 7 % |
| Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kostnader | | | | | | | | | | | | |
| Grunnerverv og eiendomsforvaltning | | | | | | | | | | | | |
| Stripeerverv jordbruk | RS | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Stripeerverv bolig og nærings-formål | RS | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Innløsning boliger | RS | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Innløsning industri/drifftsbygninger | RS | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Oppmåling, utsetting, målebrev osv. | kr/takstr | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Forberedende produksjonsarbeider | | | | | | | | | | | | |
| Fjerning av matjord/vegetasjonsdekke/ubrukbare masser | kr/m3 | | 31 | 68 | 125 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 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 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Midlertidig sporomlegging jernbane, inkl. elektro | kr/m | | 522 | 5 215 | 8 344 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Forberedende tiltak og generelle kostnader elektro | RS | | 5254294,4 | 6567868 | 7881441,6 | 0,5 | 0,5 | 3 283 934 | 3 283 934 | 6 567 868 | 326 176 862 498 | 5 % |
| Hovedprosess 1.2, sprengning og masseflytting | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Graving i linjen, eks. transport | kr/m3 | | 31 | 68 | 125 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Masseflytting i linjen | kr/m3 | | 10 | 52 | 94 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Masseflytting til deponi, 0 - 5 km transport | kr/m3 | | 20 | 50 | 80 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Masseflytting til deponi, 5 - 15 km transport | kr/m3 | | 40 | 60 | 105 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 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 | 3 125 | | 162 969 | 0 | 162 969 | 3 213 164 579 | 0 % |
| Tillegg etablering av traue nær trafikkert spor | % av 1.2 | | 20 % | 30 % | 40 % | 162 969 | 0 | 48 891 | 0 | 48 891 | 50 205 697 | 0 % |
| Hovedprosess 1.4, Grøfter, kummer og rør | | | | | | | | | | | | |
| Drenssystem, åpne grøfter + lukket drenering dobbeltspor | kr/m | | 554 | 1 661 | 3 000 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Hovedprosess 1.5, Formasjonsplan jernbane | | | | | | | | | | | | |
| Geotekniske tiltak | RS | | 0 | 300 000 | 1 000 000 | 1 | | 380 808 | 0 | 380 808 | 47 258 979 206 | 1 % |
| Utskifting forsterkningslag ved flytting av eksisterende bane | kr/m | | 2 086 | 2 920 | 4 172 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Forsterkningslag, fra enkelt til dobbeltspor | kr/m | | 576 | 864 | 1 946 | 500 | | 512 314 | 0 | 512 314 | 22 157 584 507 | 0 % |
| 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 | 500 | | 72 136 | 0 | 72 136 | 909 402 692 | 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 % | 965 258 | 0 | 289 577 | 0 | 289 577 | 1 761 291 621 | 0 % |
| Hovedprosess 1.6, Veger | | | | | | | | | | | | |
| 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 % |
| Gang/sykkelvei | kr/m | | 553 | 1 549 | 2 988 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |

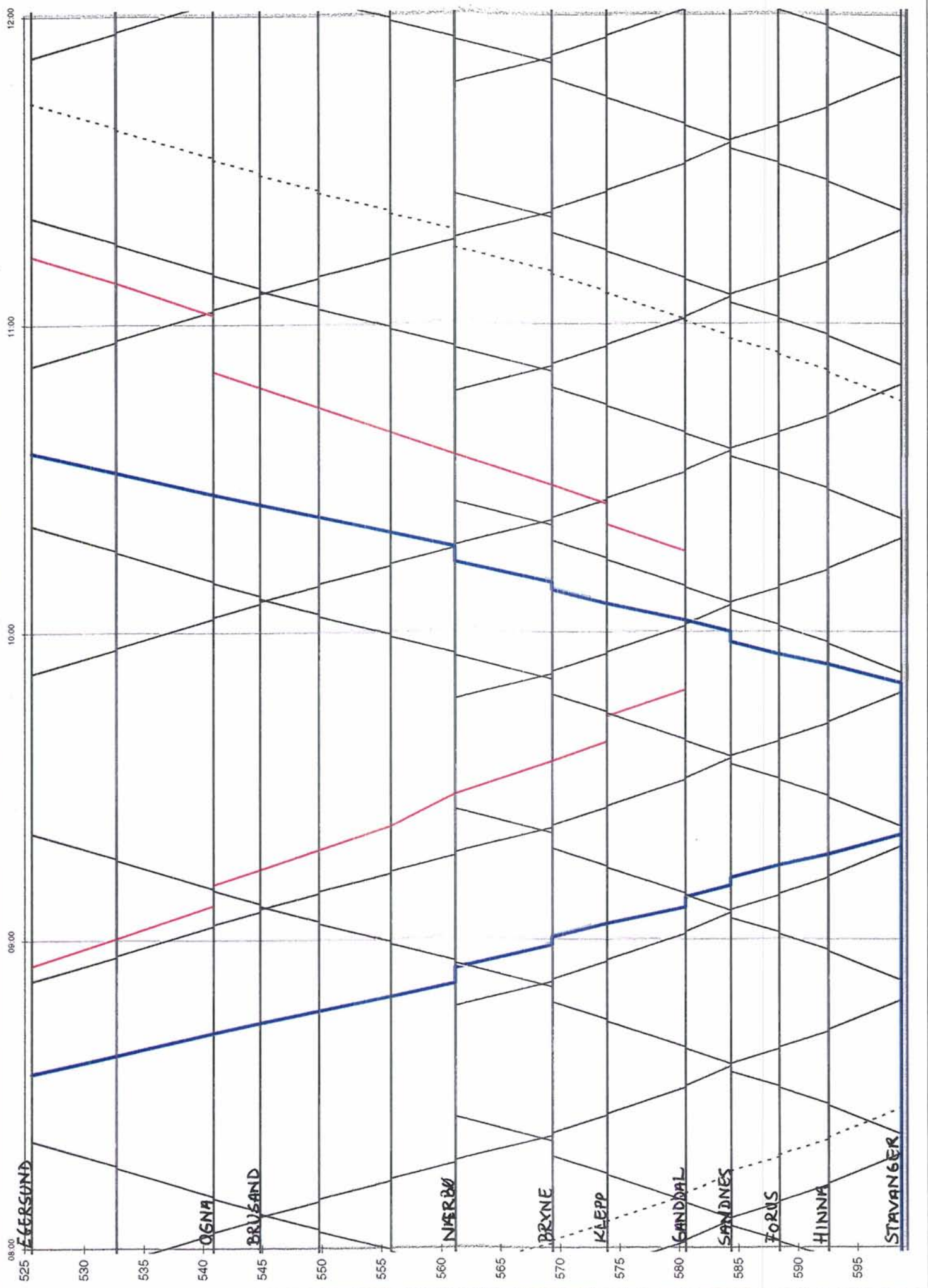
Kostnadsoverslag Hovedplan
Dobbeltspor Sandnes - Stavanger
Delstrekning Kvaleberg - Stavanger

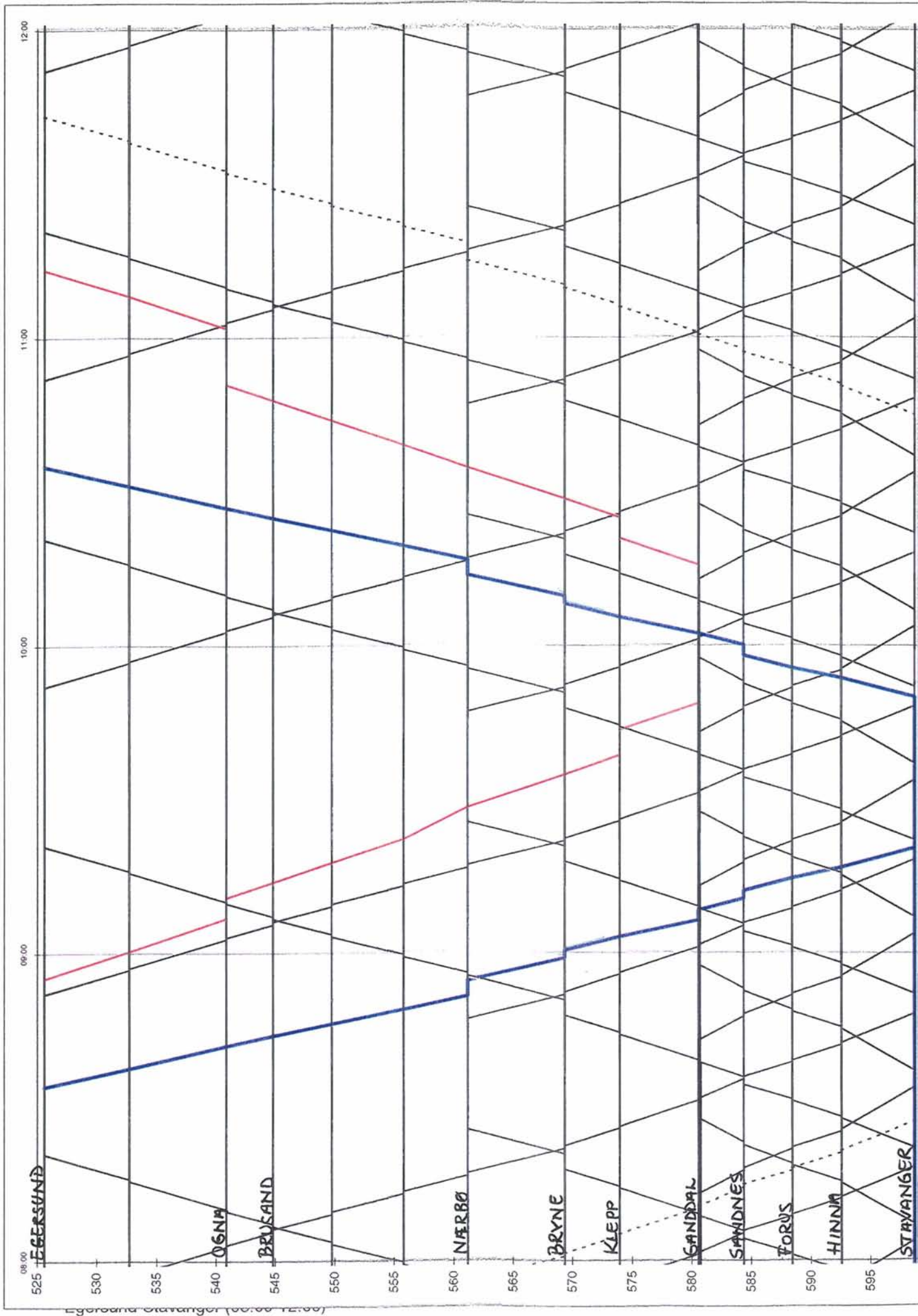
| Kostnadselement | Enhet | Prisnivå 1999 | Enhetspriser | | | Mengder | | Forventet kostnad | | | % av total usikkerhet | |
|--|--------|---------------|--------------|------------|------------|-----------|-------------|-------------------|-------------|-----------|-----------------------|---------|
| | | | Minimum | Sannsynlig | Maksimum | Utbygging | Vedlikehold | Utbygging | Vedlikehold | Totalsum | | Varians |
| Hovedprosess 1.7, utstyr og miljøtiltak | | | | | | | | | | | | |
| Støyskjermer | kr/m | | 3 000 | 4 000 | 7 000 | 1 150 | | 5 064 646 | 0 | 5 064 646 | 1 000 000 000 000 | 15 % |
| 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 | 25 | | 1 650 253 | 0 | 1 650 253 | 36 182 655 955 | 1 % |
| Gjerde langs linjen, ensidig | kr/m | | 284 | 374 | 624 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Reetablering inkl. grøntarealer | kr/m2 | | 7 | 22 | 53 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Hovedprosess 1.8, konstruksjoner | | | | | | | | | | | | |
| Konstruksjon nr 23A | RS | | 200 000 | 900 000 | 3 800 000 | 1 | | 1 344 444 | 0 | 1 344 444 | 612 476 370 510 | 9 % |
| Holdeplass Paradis | RS | | 11 500 000 | 11 500 000 | 11 500 000 | 1 | | 11 500 000 | 0 | ##### | 0 | 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 | 165 | | 231 807 | 0 | 231 807 | 929 685 504 | 0 % |
| Kapittel 2, overbygning | | | | | | | | | | | | |
| Sporarbeider dobbeltspor(skinner, sviller, ballastlag) | kr/m | | 5 500 | 6 154 | 6 988 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Sporarbeider enkeltspor(skinner, sviller, ballastlag) | kr/m | | 3 000 | 3 338 | 3 755 | 500 | | 1 676 840 | 0 | 1 676 840 | 6 731 132 325 | 0 % |
| Sporarbeider oppgradering av eksisterende spor | kr/m | | 2 169 | 2 712 | 3 254 | | 4 704 | 0 | 12 756 307 | ##### | 1 230 422 483 030 | 18 % |
| 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 | 2 | 420 697 | 841 394 | 1 262 091 | 9 621 051 040 | 0 % |
| Sporveksler, 1:9 R=190 eks signal/sikring | kr/stk | | 252 000 | 390 000 | 378 000 | | 2 | 0 | 719 394 | 719 394 | 3 001 134 216 | 0 % |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 12, eks signal/sikring | kr/stk | | 1 355 900 | 1 877 400 | 2 398 900 | 1 | | 1 877 400 | 0 | 1 877 400 | 51 410 633 270 | 1 % |
| Dobbeltsporforbindelser mellom hovedpor, 1: 14, eks signal/sikring | kr/stk | | 1 564 500 | 2 086 000 | 2 607 500 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % |
| Tillegg sporarbeider nær trafikkert spor | % av 2 | | 10 % | 15 % | 20 % | 3 974 937 | | 596 241 | 0 | 596 241 | 7 466 978 793 | 0 % |
| Kapittel 3, elektro | | | | | | | | | | | | |
| Hovedprosess 1.1, forberedende tiltak og generelle kost underbygning. | | | | | | | | | | | | |
| Elektro | RS | | 4634668 | 5793335 | 6952002 | 0,5 | 0,5 | 2 896 668 | 2 896 668 | 5 793 335 | 253 782 460 660 | 4 % |
| Hovedprosess 3.2, banestørforsyning | | | | | | | | | | | | |
| Kontaktledningsanlegg | RS | | 6 543 094 | 8 178 868 | 9 814 642 | 0,5 | 0,5 | 4 089 434 | 4 089 434 | 8 178 868 | 505 813 850 748 | 7 % |
| Hovedprosess 3.3, lavspenningsanlegg | | | | | | | | | | | | |
| Lavspenningsanlegg | RS | | 1 492 144 | 1 865 180 | 2 238 216 | 0,5 | 0,5 | 932 590 | 932 590 | 1 865 180 | 26 305 455 065 | 0 % |
| Hovedprosess 3.4, signalanlegg | | | | | | | | | | | | |
| Signalanlegg | RS | | 10 933 177 | 13 666 471 | 16 399 765 | 0,5 | 0,5 | 6 833 236 | 6 833 236 | ##### | 1 412 267 898 630 | 21 % |
| Hovedprosess 3.5, teleanlegg | | | | | | | | | | | | |
| Teleanlegg | RS | | 1 247 272 | 1 559 090 | 1 870 908 | 0,5 | 0,5 | 779 545 | 779 545 | 1 559 090 | 18 380 050 118 | 0 % |



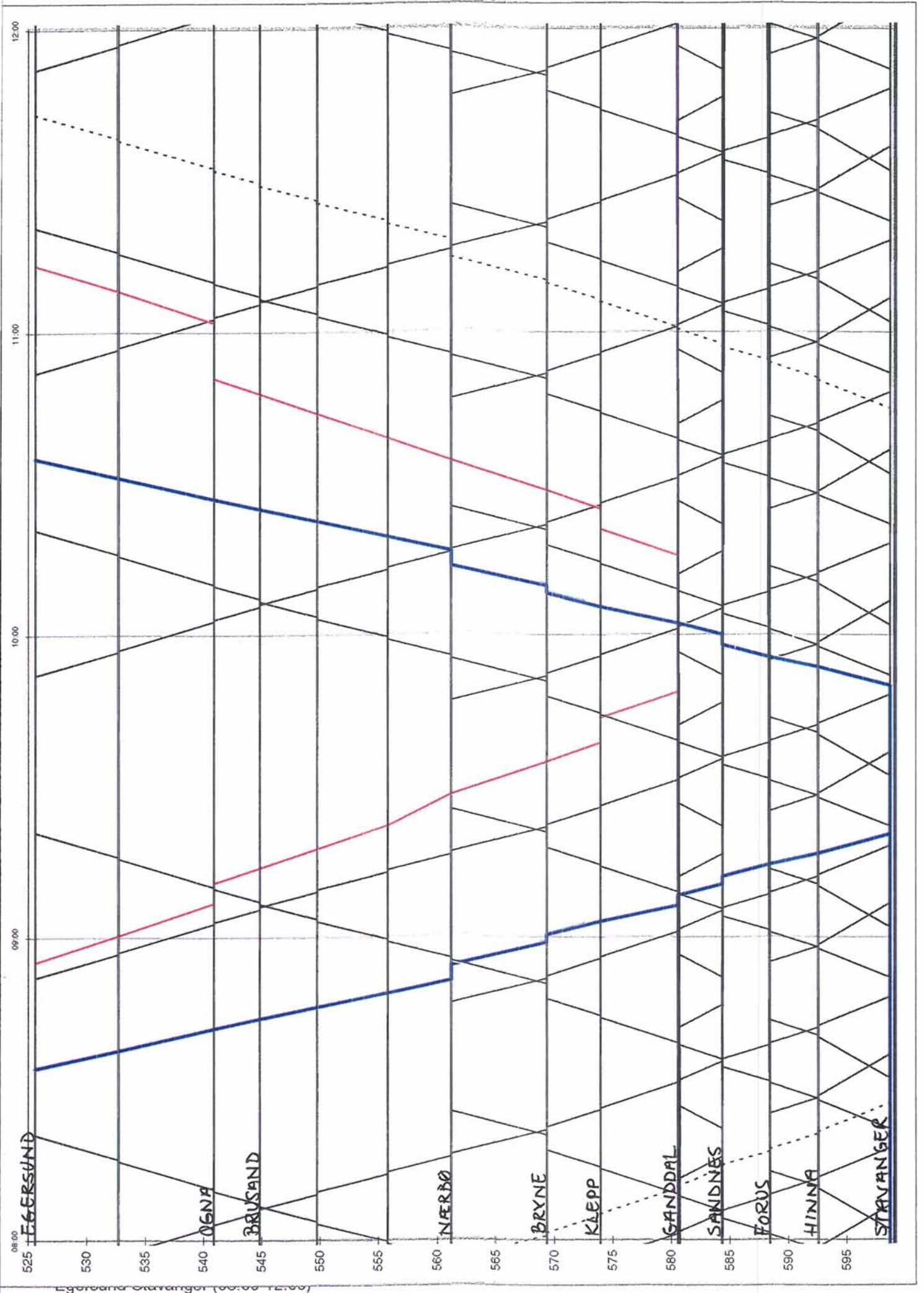




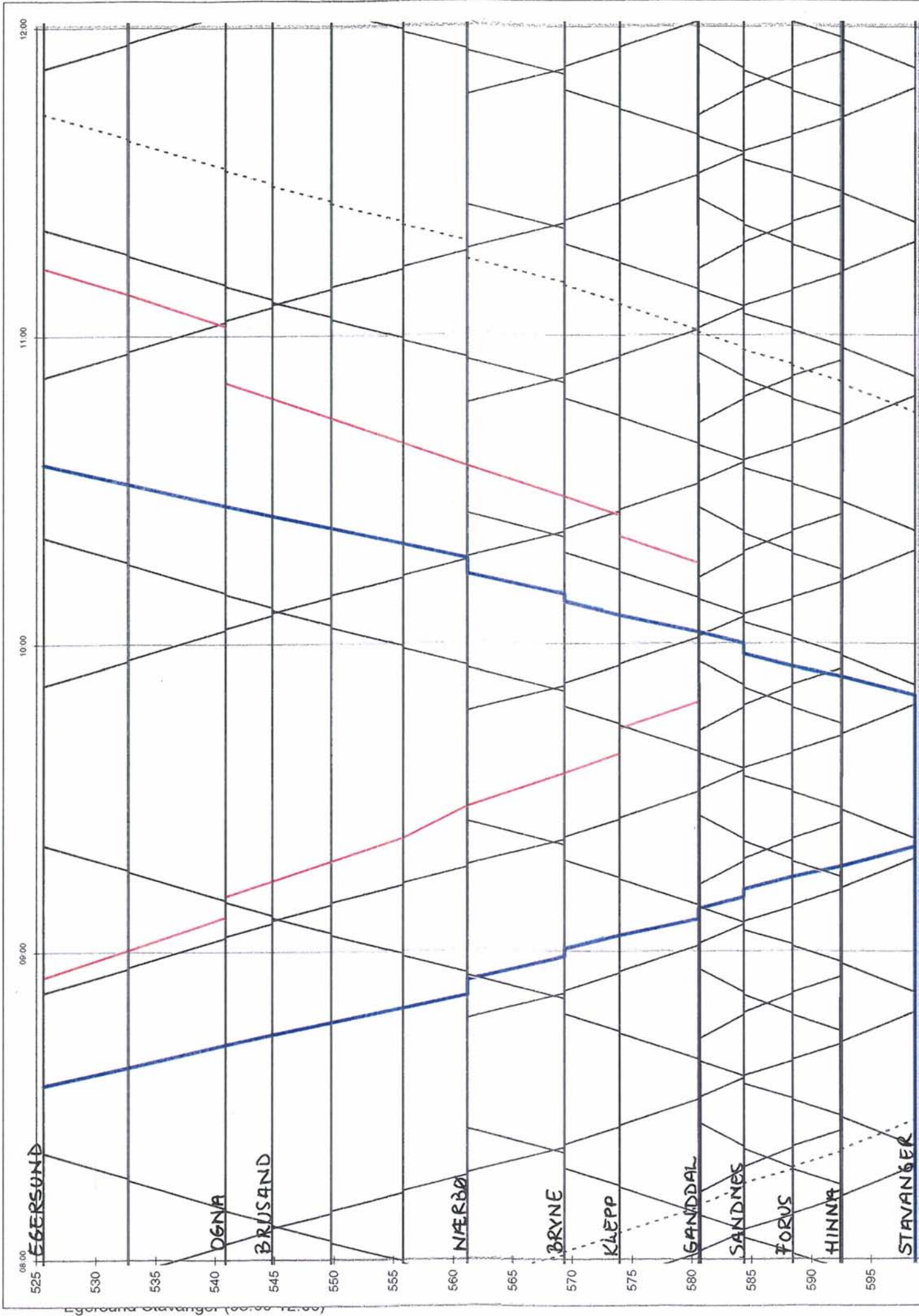




15 min frekvens Ganddal-Stavanger langs eks. trasé + bybane Lura-Gausel, alt. 2

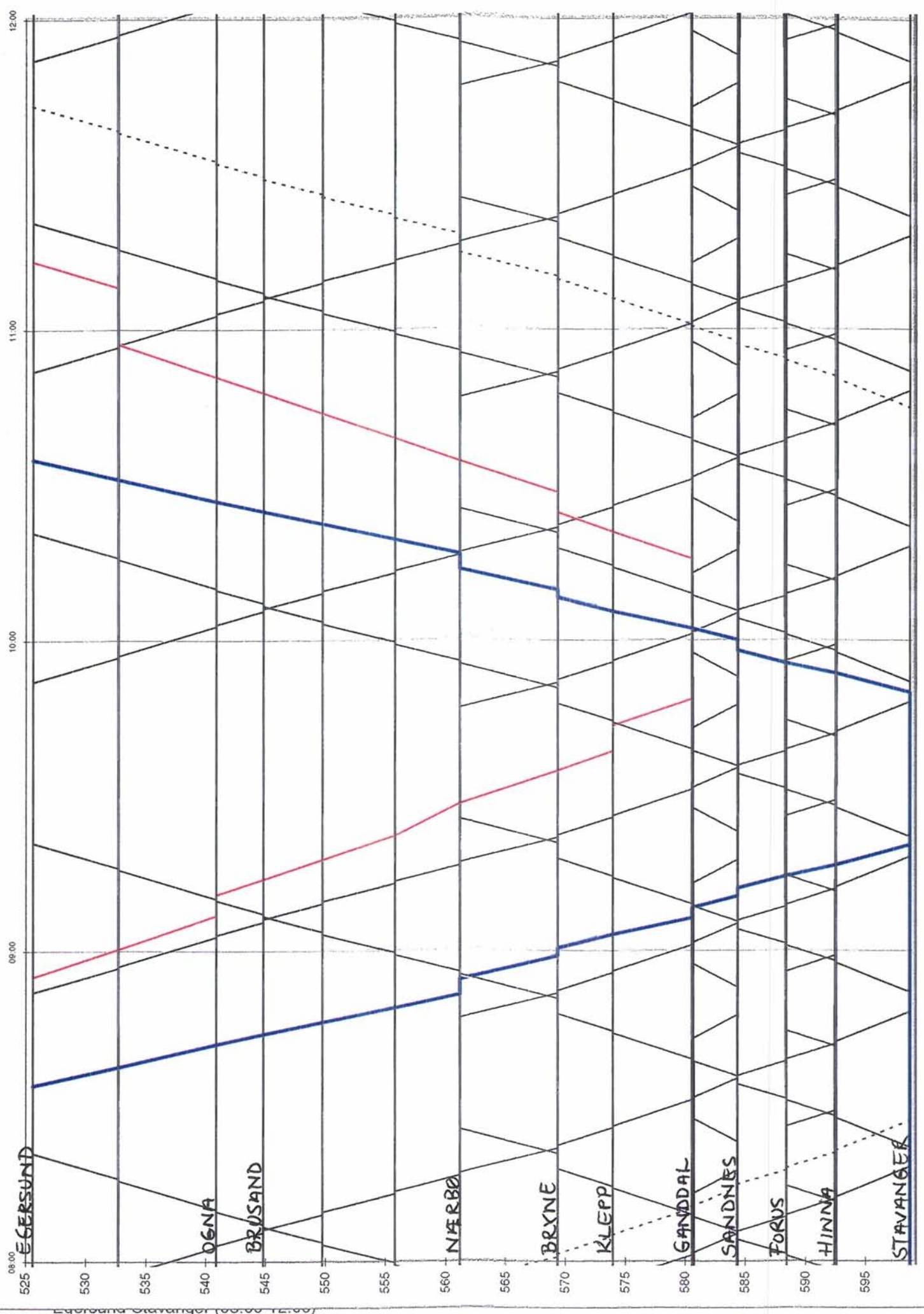


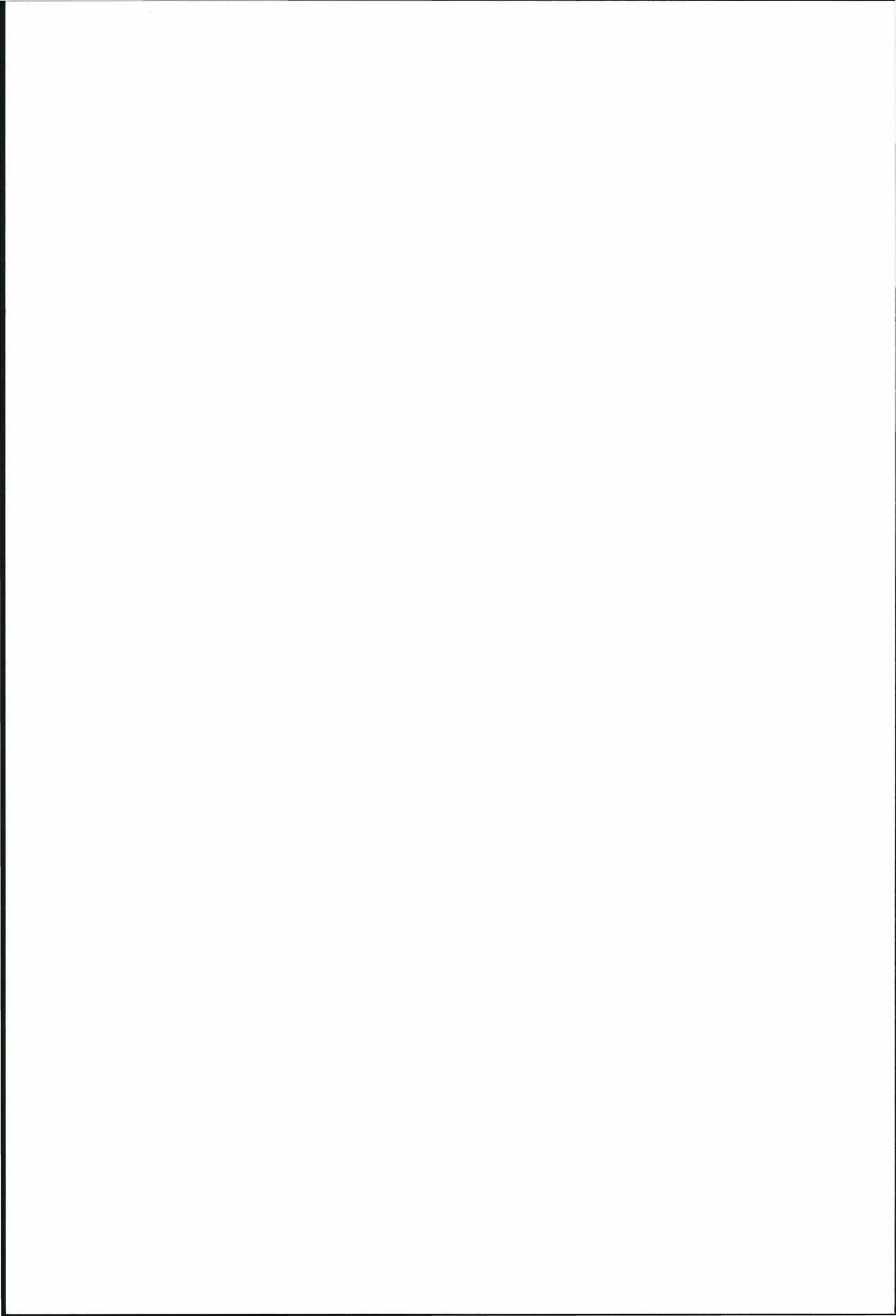
15 min frekvens Ganddal-Stavanger langs eks. trasé + bybane Hinna-Hillevåg, alt. 3

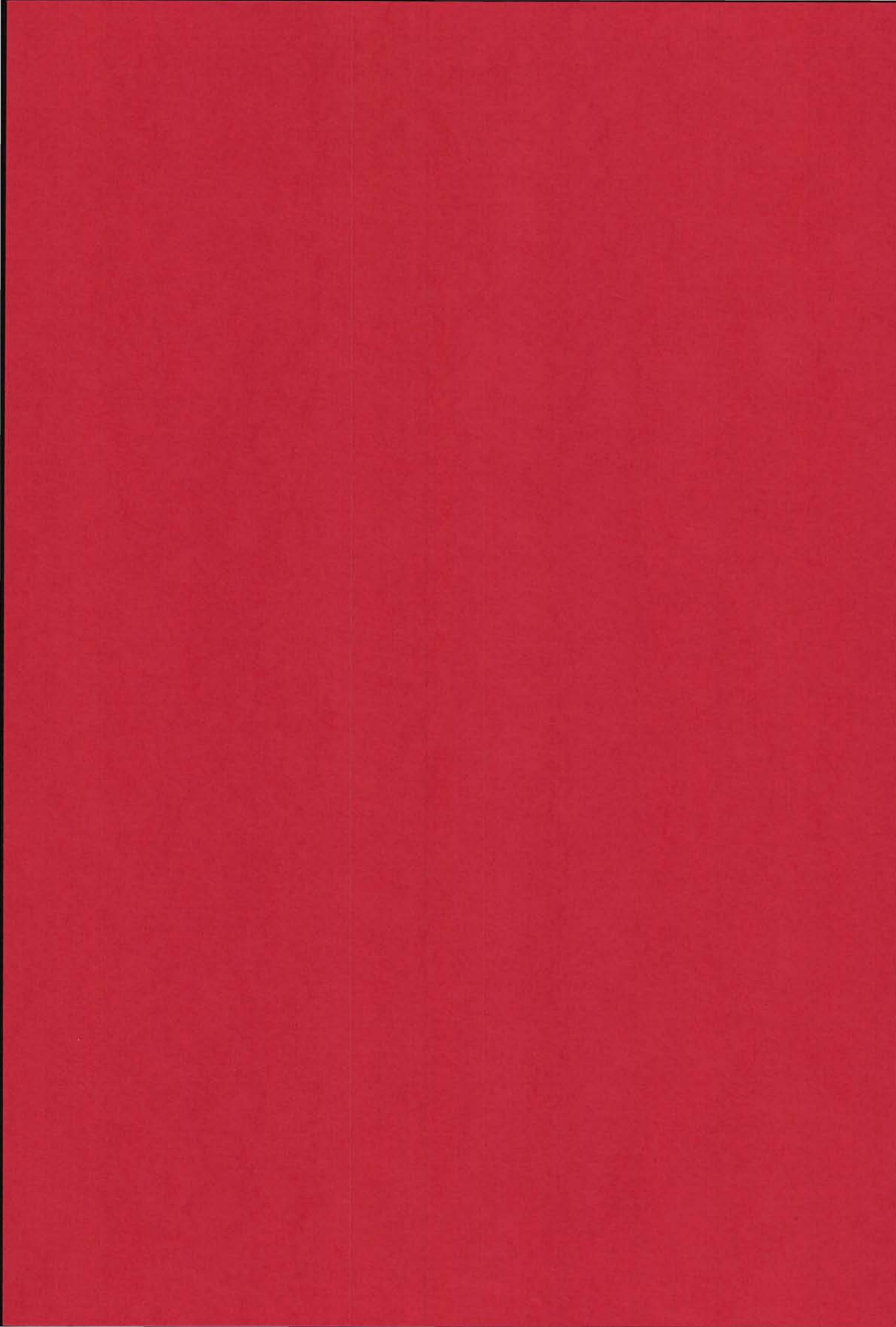


Egersund-Stavanger (08:00-12:00)

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 | Investerings-kostnader | Restverdi | Effekter for omgivelsene | | | Effekter for brukerne | | | Driftskostnader infrastruktur | Bedriftsøkonomi | | Buss (spart tilskudd) | | Diskonterte summer | | |
| | | | | | Ulykker overf.traf. | Støy | Miljø-kostnader | Fjern tog Tid | Lokal tog Tid | Punktlighet | | 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 | 105,75 | | | | | | | | | | | | | | 86,32 | 0,00 |
| | 2003 | 1,311 | 164,27 | | | | | | | | | | | | | | 125,32 | 0,00 |
| | 2004 | 1,403 | 164,27 | | | | | | | | | | | | | | 117,12 | 0,00 |
| | 2005 | 1,501 | 164,27 | | | | | | | | | | | | | | 109,46 | 0,00 |
| | 2006 | 1,606 | 105,75 | | | | | | | | | | | | | | 65,86 | 0,00 |
| 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 | 0,00 | 33,88 |
| 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 | 0,00 | 31,92 |
| 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 | 0,00 | 30,08 |
| 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 | 0,00 | 28,35 |
| 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 | 0,00 | 26,72 |
| 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 | 0,00 | 25,18 |
| 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 | 0,00 | 23,73 |
| 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 | 0,00 | 22,36 |
| 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 | 0,00 | 21,08 |
| 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 | 0,00 | 19,86 |
| 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 | 0,00 | 18,72 |
| 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 | 0,00 | 17,64 |
| 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 | 0,00 | 16,63 |
| 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 | 0,00 | 15,67 |
| 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 | 0,00 | 14,77 |
| 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 | 0,00 | 13,92 |
| 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 | 0,00 | 13,12 |
| 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 | 0,00 | 12,37 |
| 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 | 0,00 | 11,66 |
| 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 | 0,00 | 10,99 |
| 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 | 0,00 | 10,36 |
| 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 | 0,00 | 9,76 |
| 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 | 0,00 | 9,20 |
| 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 | 0,00 | 8,68 |
| 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 | 0,00 | 48,67 |
| 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

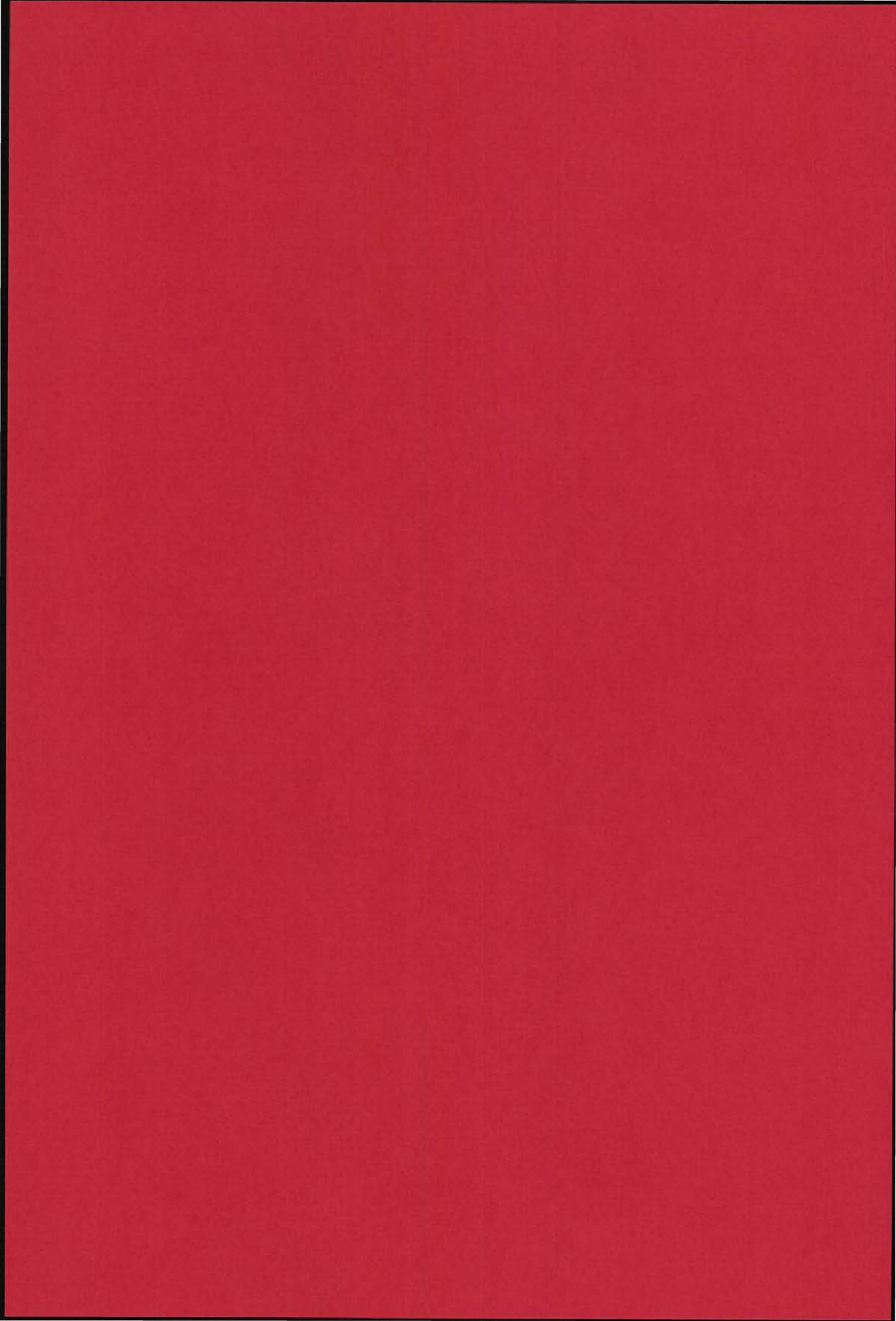
Dobbeltspor Sandnes-Stavanger, alternativ 2 (kommunemodell)

| 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 | | | Driftskostnader infrastruktur | Bedriftsøkonomi | | Buss (spart tilskudd) | | Diskonterte summer | |
| | | | | | Ulykker overf.traf. | Støy | Miljø-kostnader | Fjerntog Tid dagens/N&O | Lokaltog Tid dagens/N&O | Punktlighet | | persontransport | Økte inntekter | Drift | Økte inntekter | Drift | Kostnader |
| | 1999 | 1,000 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2000 | 1,070 | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 |
| | 2001 | 1,145 | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 |
| | 2002 | 1,225 | 117,00 | | | | | | | | | | | | | | 95,51 |
| | 2003 | 1,311 | 181,74 | | | | | | | | | | | | | | 138,65 |
| | 2004 | 1,403 | 181,74 | | | | | | | | | | | | | | 129,58 |
| | 2005 | 1,501 | 181,74 | | | | | | | | | | | | | | 121,10 |
| | 2006 | 1,606 | 117,00 | | | | | | | | | | | | | | 72,86 |
| 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 | Investeringskostnader | Restverdi | Effekter for omgivelsene | | | Effekter for brukerne | | | Driftskostnader infrastruktur | Bedriftsøkonomi | | Buss (spart tilskudd) | | Diskonterte summer | | |
| | | | | | Ulykker overf.traf. | Støy | Miljø-kostnader | Fjerntog Tid | Lokal tog Tid | Punktlighet | | 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 | 158,25 | | | | | | | | | | | | | | 129,18 | 0,00 |
| | 2003 | 1,311 | 245,82 | | | | | | | | | | | | | | 187,53 | 0,00 |
| | 2004 | 1,403 | 245,82 | | | | | | | | | | | | | | 175,26 | 0,00 |
| | 2005 | 1,501 | 245,82 | | | | | | | | | | | | | | 163,80 | 0,00 |
| | 2006 | 1,606 | 158,25 | | | | | | | | | | | | | | 98,55 | 0,00 |
| 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 | 697,71 | |
| Sum (ikke disk.) | | | 1 054 | 528 | 129 | 234 | 77 | 45 | 1 068 | 216 | -15 | 1 229 | -721 | 0 | 50 | | | |

| 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 | Investerings-kostnader | Restverdi | Effekter for omgivelsene | | | Effekter for brukerne | | | Punktlighet | Driftskostnader infrastruktur | Bedriftsøkonomi | | Buss (spart tilskudd) | | Diskonterte summer | |
| | | | | | Ulykker overf.traf. | Støy | Miljø-kostnader | Fjernetog Tid dagens/N&O | Lokal tog Tid dagens/N&O | 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 | 169,50 | | | | | | | | | | | | | | 138,36 | 0,00 |
| | 2003 | 1,311 | 263,29 | | | | | | | | | | | | | | 200,86 | 0,00 |
| | 2004 | 1,403 | 263,29 | | | | | | | | | | | | | | 187,72 | 0,00 |
| | 2005 | 1,501 | 263,29 | | | | | | | | | | | | | | 175,44 | 0,00 |
| | 2006 | 1,606 | 169,50 | | | | | | | | | | | | | | 105,56 | 0,00 |
| 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 | | | |







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: 23 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 bru'er/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 bru'er/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 vertikalkurvenes store kurveradier. Vertikalkurvene vil dermed ikke ha innflytelse på sporvekselens konstruksjon utover gjeldende toleransegrenser eller vanskeliggjøre installasjonen av denne i sporet. Det samme forholdet vil gjelde overgangskurvene.

| | | | | | |
|----------------|-----------------|----------------|-------------|---------------|--------------------|
| 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