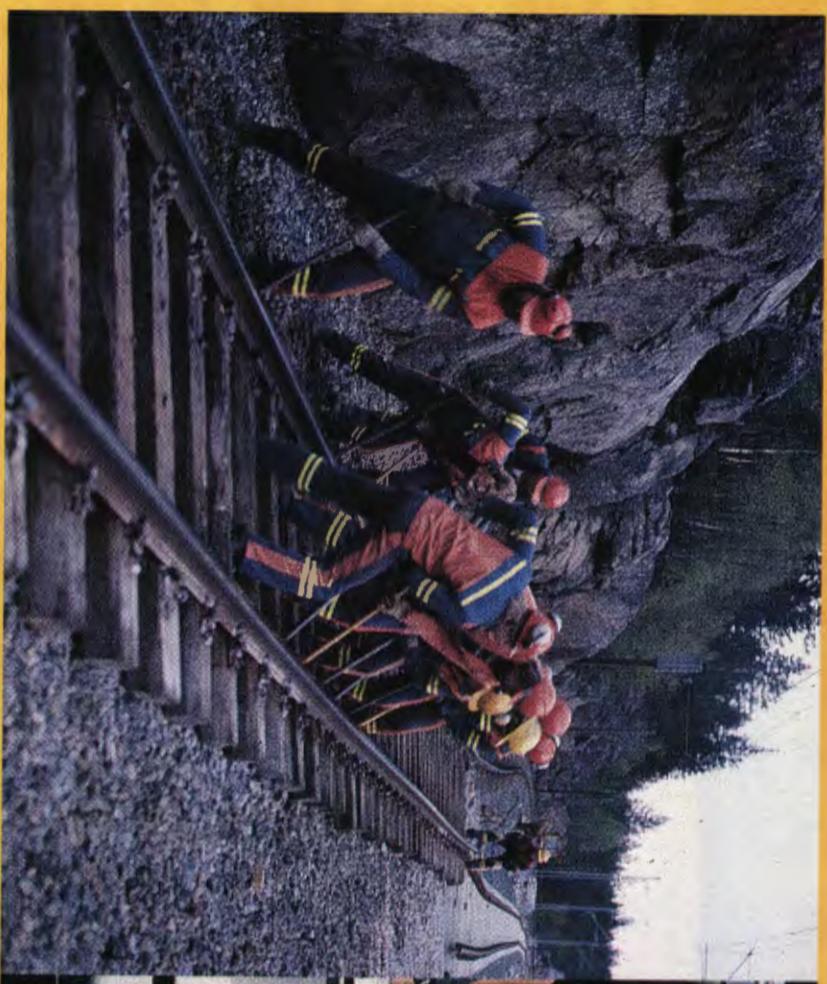


Hovedplan
for



Dobbeltspor Hafslund - Halden

Hovedrapport

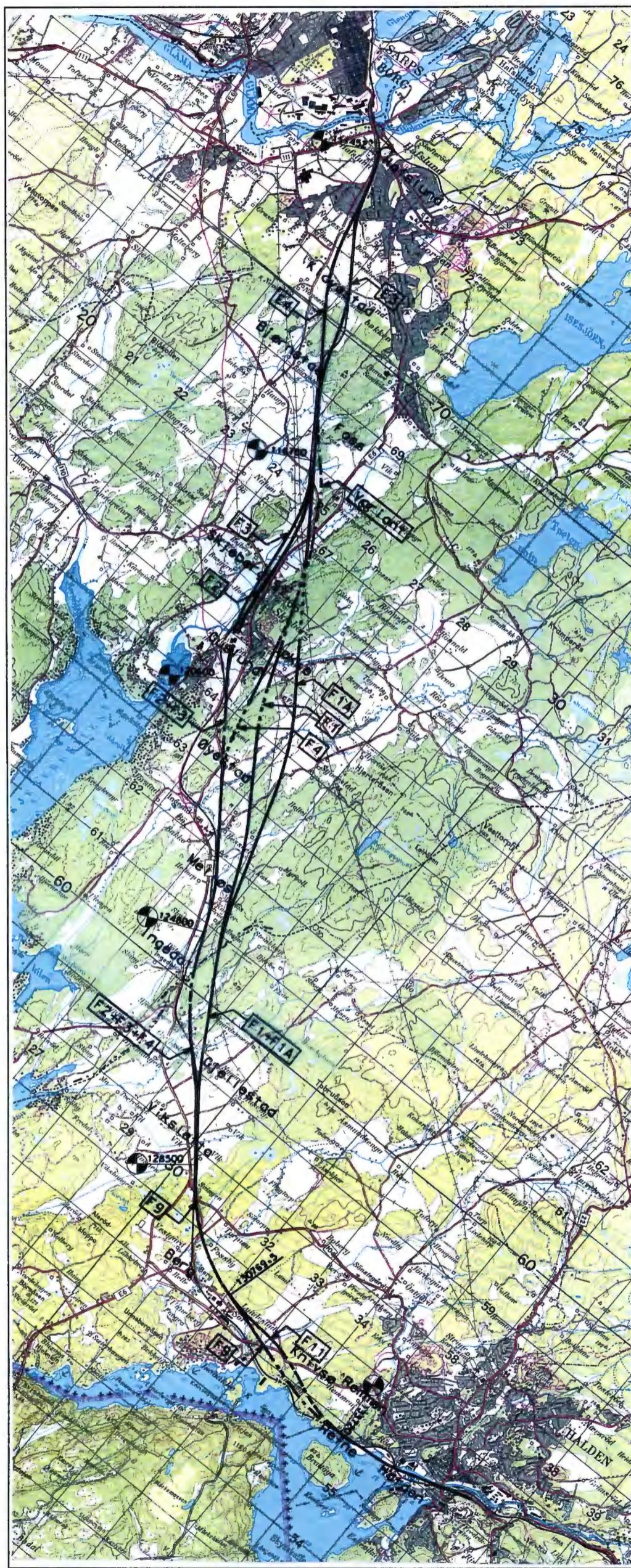
Høringsutgave
februar 1996

Jernbaneverket
Biblioteket

Eks 1 tv postfodbanel

tv 625.14(481) NSB Hour

Oversikt



Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
1. Mål	6
1.1 Overordnede mål	6
1.2 Mål for utbyggingsprosjektet	6
1.3 Mål med planleggingen	6
2. Bakgrunn, forutsetninger og rammebetingelser	7
2.1 Generelt	7
2.2 Bakgrunn og historikk	8
2.3 Situationsbeskrivelse / driftsforhold / trafikk	10
2.4 Funkjonskrav	12
2.5 Dimensioneringskriterier og tekniske forutsetninger	12
2.6 Forhold til andre planer	14
3. Beskrivelse av alternativene	15
3.1 Traséalternativer	15
3.2 Stasjoner	19
3.3 Sporsystem	20
3.4 Baneteknikk	22
3.5 Grunnforhold - Geologi og geoteknikk	26
3.6 Anleggsgjennomføring	28
3.7 Forhold til annen infrastruktur	30
3.8 Etter bruk av eksisterende trasé	32
4. Konsekvenser og anbefaling	33
4.1 Innledning	33
4.2 Transport	33
4.3 Kapasitetsvurderinger	36
4.4 Investeringskostnader	38
4.5 Konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser	40
5. Økonomiske analyser	44
5.1 Forutsetninger	44
5.2 Interne effekter	44
5.3 Eksterne effekter	46
5.4 Sammenstilling av beregningsresultater	46
5.5 Følsomhetsanalyse og drafting	47
6. Sammenstilling og anbefaling	48
6.1 Sammenstilling av nøkkeldata for traséalternativene	48
6.2 Anbefaling av alternativ	48
7. Videre planlegging og gjennomføring	51
Oversikt over delrapporter	
Oversikt over referanseliteratur	
Tegningsliste	

Forord

Hovedplanen omfatter flere alternativer for nytt dobbeltspor mellom Hafslund og Halden. Strekningen inngår i en omfattende opprusting av hele Østfoldbanen, basert på Jernbaneutredning Oslo - Kornsjø.

Det nye dobbeltsporet vil øke både kapasitet og hastighet på strekningen, og vil være en viktig lenke i en modernisert Østfoldbane mellom Oslo og utlandet.

Hovedplan

En hovedplan er primært en intern avklaring i NSB som grunnlag for anbefaling av traséalternativ overfor eksterne planmyndigheter.

Strekningen er delt i 3 utbyggingspurseller. Innanfor disse finnes flere traséalternativer, og noen traséalternativ finnes i flere varianter.

Hovedplanen behandler de teknisk-økonomiske forholdene ved de ulike løsningene, og ledsages av en Konsekvensutredning hvor de mere samfunnsmessige sidene blir belyst.

Formålet med Hovedplanarbeidet er først og fremst å belyse prosjekts gjennomførbarhet, og legge grunnlaget for det videre planarbeidet.

Godkjenningsmyndighet for hovedplaner i NSB er tillagt NSB Bane divisjonsstaben.

Hovedplanen vil være premissgivende for NSBs videre planarbeid og utbyggingsplaner.

Planfremdrift

Med bakgrunn i krav om melding ble det i 1992/93 utarbeidet en jernbaneutredning med tilhørende konsekvensutredning fase I for Oslo-Kornsjø. En tilleggsutredning for Høyhastighetsprosjektet Oslo - Kornsjø var ferdig november 1993. Jernbaneutredningen ble endelig godkjent i NSB's styre 30. juni 1994, og danner en plattform for den hovedplanen som med dette legges fram.

Høringsutgaven til denne hovedpanen ble ferdigstilt i februar 1996.

Høringsuttalelser fra NSBs ulike enheter planlegges å foreligge i april 1996.

NSB Bane divisionsstaben skal behandle godkjenningen i april 1996. Den endelige godkjenningen vil først bli foretatt etter hovedplanen, og ventes å gi sin foreløpige arealplanvedtakene i kommunene.

Konsekvensutredning Fase II planlegges godt kjent i oktober 1996.

Hovedplanen og Konsekvensutredning Fase II vil være grunnlaget for arbeidet med kommunedelplaner i Sarpsborg og Halden kommuner.

Kommunedelplaner ønskes vedtatt i 1996 og reguleringssplaner i 1997-98. Dette legger tilrette for mulig byggestart i jernbaneplanperioden 1998-2001.

Prosjektorganisasjon

Både Hovedplanen og den tilhørende Konsekvensutredning Fase II er utarbeidet av NSB Bane Region Øst. Arbeidet er utført i Konsortium med andre enheter internt i NSB og ulike eksterne interessenter.

Prosjektansvarlig (PA) Sverre Lerbakk, seksjonsleder Østfoldbanen, har hatt det overordnede ansvar for gjennomføringen av prosjektet og for prosjekts målsetting. PA er ansvarlig for forankring overfor linjeorganisasjonen, og ivaretar intern og ekstern kontakt og informasjon på høyt nivå.

Prosjektleader (PL) Eirik Milde, Bane Region Øst, har hatt den daglige ledelsen for prosjektet, dvs. ansvar for planlegging, gjennomføring og kvalitetskontroll.

Tilknyttede dokumenter
I forbindelse med hovedplanen er det utarbeidet en rekke grunnlags- og støttedokumenter innen de respektive fagområder. En detaljert fortegnelse over disse finnes i bakerst i hovedplanen.

Nærmere opplysninger

Nærmere opplysninger om hovedplanen kan fås ved henvendelse til:

NSB Bane Region Øst
v/ Eirik Milde
0048 OSLO

Tlf 22 36 74 95
Fax 22 36 68 48

Øvrige medarbeidere ved NSB Bane Region Øst har hatt ansvar for følgende delaktiviteter:

- Infrastruktur: Rikke Lill Holund
- Konsekvensutredning Fase II:
Sigrid Pedersen

Side 3

Sammendrag

Bakgrunn

- Østfoldbanen er en av Norges mest trafikkerte jernbanetrekninger og fyller flere funksjoner.
- Godstransport til og fra Østfold / utlandet
 - Persontransport til og fra utlandet
 - InterCity-trafikk mellom Østfoldbyene og Oslo
 - Lokaltrafikk internt i Østfold, Oslo og Akershus.

Parsellen Hafslund - Halden er en del av en omfattende modernisering av hele Østfoldbanen Oslo - Halden og videre mot kontinentet.

Hovedplanen bygger på Jernbaneutredningen Oslo - Kornsjø som ble utarbeidet i 1992 og godkjent 30.juni 1994.

Mål for prosjektet

Hovedmålet er å planlegge og projektere nyt dobbeltspor Hafslund - Halden, dimensjonert for 200 km/h som en del av ny modernisert jernbane Oslo - Kornsjø.

Hovedmålet kan konkretiseres slik:

- Nytt dobbeltspor Hafslund - Halden skal være en del av en moderne stambane mellom Norge og kontinentet for gods- og persontransport.
- Nytt dobbeltspor Hafslund - Halden skal være en hensiktsmessig bane for regionen og mellom andre regioner.
- Prosjektet skal realiseres på en for samfunnet best mulig måte (Nytte/Kostnad, miljø).
- Det nye dobbeltsporet skal sette flest mulig personer, bedrifter m.m. bedre i stand til å veile jernbane som sin transportmåte.
- Det skal utvikles en bane som vil gi drifts-, markeds- og konkurransesituasjon, samt en bane som er minst mulig kostnads-krevende å vedlikeholde.

Eksterende forhold

Dagens Østfoldbane Hafslund - Halden består av en elektrifisert enkeltsporet bane, anlagt langs traseen for Smaalenensbanen som ble etablert på 1870-tallet.

På strekningen var det i 1995 følgende passasjertall:

Passasjerer med IC-tog til Halden 160.548
Passasjerer med utenlandstog til Halden 11.584
Utenlandstrafikk på strekningen 255.697

Passasjertallet steg med omlag 10% fra 1994 til 1995.

Hva hovedplanen skal gi svar på

Planlegging av jernbaneutbygging skal ivareta:

1. behovet for et samlet teknisk / økonomisk / miljømessig beslutningsgrunnlag for om samferdsels-myndighetenes vedtak
2. de krav plan- og bygningsloven setter til utredninger og prosess for at utbyggingsplanene skal bli godkjent og gi hjemmel for båndlegging og enverv av nødvendig areal.

Utarbeidelse av Hovedplanen er en fase i arbeidet med å oppfylle det første behovet. Kommunedelplanen er vanligvis det mest hensiktsmessige verktøyet i denne fasen ved behandlingen etter Plan- og bygningsloven.

Hovedplanen er primært en intern avklaring i NSB. Den behandler de teknisk-økonomiske forholdene ved tiltaket og gir grunnlag for anbefaling av traséalternativ. Planen skal vurdere og dokumentere aktuelle fagområder med hensyn på gjennomførbarhet og kostnader. Planen skal videre være ett av grunnlagene for utarbeidelse av arealplaner i form av kommunedelplaner i kommunene. Hovedplanen er også grunnlaget for søknad om bevilgning til investering over Stadsbudsjettet. Hovedplanen fastsætter premisser for senere utbygging.

Beskrivelse av traséalternativene

Strekningen Hafslund - Halden kan deles inn i tre utbyggingspurseller.

Nøkkeldata for traséalternativene er gitt i tabellen til høyre.

- Nordre utbyggingspursell** starter ved avgreningen til østre linje ved Hafslund, og går fram til enden av Bjørnstadsetta ved Foss, en lengde på ca. 5,2 km. Begge de to traséalternativene E3 og E4 må bygges i én etappe.

- Midtre utbyggingspursell** går fra Bjørnstadsetta til Viksletta i Halden kommune, en lengde på ca. 11,9 km.

Forbi Skjeborg tettsted (Stasjonsbyen) går to alternativer (F2 og F3) vest for stasjonen, og tre alternativer (F1, F1A og F4) i tunnel øst for stasjonen. De vestlige alternativene kan inndeles i tre delpurseller, mens to av de østlige må bygges i en hel etappe. Det østlige kombinasjonsalternativet (F4) gir mulighet for to delpurseller.

Midtre utbyggingspursell avsluttes i enden av Viksletta, der eksisterende linje kobles på og benyttes til framtidig godsspor.

Søndre utbyggingspursell går fra Viksletta til Reine der den knytter seg på eksisterende bane ca. 1,7 km fra Halden stasjon, en parsellengde på ca. 5,2 km. Begge de to traséalternativene F9 og F11 må bygges i én etappe.

Konsekvenser

Transport

Det er mange usikkerheter i hvordan det framtidige togtilbuddet vil bli, og hvordan passasjertallet vil utvikle seg.

Det er forutsatt timesfrekvens på IC-tog til Halden, med halvtimesfrekvens i høytrafikk-perioder.

Framtidig passasjertall er beregnet utfra en årlig vekst på i gjennomsnitt omlag 6% pr år fram til 2010, omlag 3% deretter. Alle kombinasjoner av traséalternativ vil få samme passasjertall.

Som ledd i arbeidet med å framskaffe mer pålitelige Nytte/Kostnadsberegninger for hele Østfoldbanen, arbeides det med å utarbeide nye persontrafikk-prognosenter. De nye prognosene blir ventelig basert på en mer eksplisitt vurdering av konkurranses-forholdet mot bil, når det helt nye transporttilbuddet Høyhastighetsbane blir introdusert. Nye persontrafikkprognosenter planlegges lagt til grunn for reviserte Nytte/Kostnadsberegninger i endelig godkjent hovedplan.

Ifølge kjøretidsberegninger vil kjøretiden Sarpsborg - Halden bli halvert, fra nesten 18 til noe over 9 minutt (forutsatt El-18 eller BM71), uavhengig av kombinasjon av traséalternativ.

	Basis 2007	Utb. 2007	Basis 2031	Utb. 2031
Med IC-tog	360	396	601	661
Med utenlandstog til Halden	24	26	39	43
Utenlandstrafikk	348	358	581	598
Gardermorettet trafikk	40	43	67	73
SUM	771	823	1288	1375

Foreløpige beregnede trafikkmengder på strekningene (1000 passasjerer pr år).

For miljø, naturressurser og samfunn

I tabellen nedenfor er vist viktige konsekvensermaer for de enkelte traséalternativene, Variantene ved Skjeberg kirke er ikke fullstendig utredet ennå, som tabellen viser.

Den temavise vurderingen av konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser er en sammenfatning av kap. 4.5. Ved den samlede vurderingen her er det lagt stor vekt på konsekvenser for kultuminner, som den antatt tyngste enkelsektor, og konsekvenser for framtidig arealplanlegging.

	Investerings- kostnad	Variasjon	Lengde	Kr/m	Totale kostnader	Total gevinst	N/k
E4+F1+F9	1.809.293	170.528	22.293	81.160	1.018.781	234.953	0,23
E3+F1+F9	1.736.239	97.474	22.268	77.970	971.759	232.078	0,24
E3+F1A+F9	1.660.269	21.504	22.301	74.448	929.942	229.096	0,25
E3+F2+F9	1.674.603	35.838	22.447	74.603	937.519	224.284	0,24
E3+F3+F9	1.638.765	0	22.447	73.006	896.143	225.710	0,25
E3+F4+F9	1.735.472	96.708	22.403	77.466	974.960	231.981	0,24
E3+F1+F11	1.689.968	51.203	22.268	75.892	949.006	230.182	0,24
E3+F1var+F9	1.635.367	-3.398	22.289	73.371	914.884	227.945	0,25
E3+F1Avar+F9	1.559.397	-79.368	22.322	69.859	872.050	224.880	0,26
E3+F4var+F9	1.634.601	-4.164	22.424	72.895	916.967	227.848	0,25

Sammendrag av økonomiske analyser

- Nordre utbyggingsplassell baseres på traséalternativ F9
- For Midtre utbyggingsplassell baseres på traséalternativ E3
- NSB Brø vil anbefale at NSB kan akseptere kommunedelplanen for Sarpsborg foretar et valg mellom alternativ F1A, F3 eller F4 i den videre prosessen. Forskjellen mellom alternativene er ikke større enn at NSB kan akseptere kommunens valg. Det jobbes aktivt for at varianten forbi Skjeberg kirke tas med i den videre behandlingen av kommunedelplanen.

Finansiering

De totale investeringskostnadene avhenger av hvilket alternativ som blir valgt. Dersom vi foreløpig går ut fra E3+F4var+F9, og 6 års bygetid, vil en få følgende investeringer:

2001: 154 mill. kr

2002: 283 mill. kr

2003: 317 mill. kr

2004: 376 mill. kr

2005: 282 mill. kr

2006: 222 mill. kr

Videre framdrift

- Følgende framdriftsplan er skissert for prosjektet:
 - Hovedplan: godkjent i NSB i oktober 1996.
 - Videregående framdriftsplan er skissert for prosjektet:
 - Endelig godkjenningsplan: godkjent i NSB i oktober 1996.

	Nordre utb.parsell Hafslund - Foss E3	Midtre utbyggingsplassell Foss - Viksletta F1	Midtre utbyggingsplassell Foss - Viksletta F1A	Søndre utb.parsell Viksletta-Remmen F9	Søndre utb.parsell ved Skjeberg kirke F1var	Varianter F1Avar	Varianter F4var
Temavis vurdering av konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser							
Støy forutsatt tiltak							
Natur-områder							
Landskap	-	-	-	-	-	-	-
Kultur	0	--	--	--	--	--	--
Landbruk	0	-	-	-	-	0	0
Friutstiv	-	0	-	0	0	0	0
Tettsted	0	0	0	0	-	+	0
Trafikk	0	0	0	0	0	0	0
Samlet vurdering utfra konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser							
Data for utvalgte konsekvenser							
Arealforbruk dyrtet mark (daa)	62	66	134	152	139	20	27
Arealforbruk totalt (daa)	136	111	192	234	212	217	182
Direkte/sterkt betørte boliger, antall	5	3	3	6	5	3	1
Direkte/sterkt betørte bygninger totalt, antall	5	3	3	4	9	6	3
Framt. støyutsl. boliger før tiltak (>55 dBA)	201	209	50	28	161	138	55
Framt. støyutsl. boliger etter tiltak (>55 dBA)	63	64	6	6	43	14	6
Anleggsmessige forhold							
Total anleggskostnad (1000 1995-kr)	308.314	381.368	983.158	907.187	921.522	885.683	982.391
Lengde (m)	5248	5273	11800	11833	11979	11935	5220
Kostnad pr. m (1000 1995-kr)	59	72	83	77	74	82	85
Løpemeter tunnel	0	0	2050	1280	1070	2570	1280
Løpemeter bro	0	0	840	560	240	380	80
Løpemeter kulevert	0	0	80	0	280	220	160
Horisontalkurve, minste radius (m)	1950	3500 m	5000 m	2750 m	2700 m	2500 m	2400 m
Største stigning	9,4 %	12,0 %	12,0 %	12,3 %	12,3 %	12,2 %	10,0 %
Etappemessig utbygging, antall etapper	1	1	1	1	3	2	1
Masseoverskudd fjell, løse m ³	5632	81160	499647	566988	254270	228159	435323
Masseoverskudd jord, løse m ³	65321	166899	224365	379264	372130	240800	86135

1. Mål

1.1 Overordnede mål

Rikspolitiske retningslinjer:

Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging har følgende målformulering:

"Arealbruk og transportsystem skal utvikles slik at det fremmer samfunnsøkonomisk effektiv ressursutnyttelse, med miljømessig gode løsninger, trygge lokalsamfunn og bobilø, 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 tvørs av kommunegrensene."

1.2 Mål for utbyggingsprosjektet

Hovedmålet er å planlegge og projektere nytt dobbeltspor Hafslund - Halden, dimensionert for 200 km/h som en del av ny modernisert jernbane Oslo - Kornsjø.

Hovedmålet kan konkretiseres slik:

- Nytt dobbeltspor Hafslund - Halden skal være en del av en moderne stambane mellom Norge og kontinentet for gods- og persontransport.
- Nytt dobbeltspor Hafslund - Halden skal være en hensiktsmessig bane for regionen og mellom andre regioner.
- Prosjektet skal realiseres på en for samfunnet best mulig måte (Nytte/Kostnad, miljø).
- Det nye dobbeltsporet skal sette flest mulig personer, bedrifter m.m. bedre i stand til å velge jernbane som sin transportmåte.
- Det skal utvikles enbane som vil gi trafikksekskapet den best mulige drifts-, markeds- og konkurranse situasjon, samt enbane som er minst mulig kostnads-krevende å vedlikeholde.

Norsk jernbaneplan 1994-97:

NSB har i sitt forslag til NJP 1994-97 sagt om Østfoldbanen: "For liten spørkapasitet gjør at NSB ikke kan gi markedet det tilbud som etterspøres. Det gjelder både reisetid, frekvens og punktlighet." For å bedre dette foreslås blant annet utbygging av nytt dobbeltspor på strekningen Hafslund - Halden.

Allerede i Norsk Jernbaneplan 1994-97 var utbygging til dobbeltspor Skjeberg - Halden tatt med - under Ekstra satingsprogram, med beregnede kostnader på 1010 mill. (uten Halden stasjon).

I Jernbaneutredningen for Oslo - Kornsjø (Göteborg) datert oktober 1992 er følgende utfordringer beskrevet som grunnlag for NSBs strategi for Østfoldbanen:

- Utvikling av EFs indre marked og Norges forhold til dette.
- Økende miljøproblemer som gjør det ønskelig å overføre trafikk fra veg, båt og fly til jernbane.
- Utvikling av bedre og hurtigere kommunikasjon fra Norge til kontinentet.
- Bedre og og hurtigere forbindelser intern i Oslofjord-regionen, slik at denne kan utvikle seg til en slagkraftig storbyregion som kan ta opp konkurransen med byområdene på kontinentet.

1.3 Mål med planleggingen

Planleggingen har følgende mål:

- Utarbeide hovedplan i henhold til NSB's retningslinjer for prosjektgjennomføring. Planen skal danne grunnlag for trasévalg slik at dette i størst mulig grad tilfredsstiller overordnede målformuleringer og funksjonskrav. Planen skal vurdere og dokumentere aktuelle temaområder med hensyn på gjennomførbarhet og kostnader.
- Planen skal være grunnlag for utarbeidelse av arealplaner i form av kommunedelplaner i kommunene Sarpsborg og Halden. Premisser for senere utbygging fastsettes i hovedplanen.
- Planen skal være grunnlag for å søke om bevilning til investeringstiltak over Statsbudsjettet.

Det har i planprosessen vært vesentlig å ha en integrert planlegging, slik at arbeidet med konsekvensutredningen fase II har vært utført parallelt med hovedplanen.

Det har også vært et poeng å nytiggjøre seg innsamlede data til konsekvensutredningen på et så tidlig tidspunkt som mulig, slik at man allerede i foreliggende planer har kunnet innarbeide en rekke avbøtende tiltak for å unngå de største konsekvensene.

Det er lagt vekt på en åpen planprosess. Alle berørte etater er holdt løpende informert om planleggingen og har hatt muligheter til å synliggjøre i hvilken grad de selv ønsker andre trasélösninger vurdert.

2. Bakgrunn, forutsetninger og rammebetingelser

2.1 Generelt

2.1.1 Hva er en Hovedplan ?

Planlegging av jernbaneutbygging skal ivareta:

1. behovet for et samlet teknisk / økonomisk / miljømessig beslutningsgrunnlag for samferdsels-myndighetenes vedtak om utbygging.
2. de krav plan- og bygningsloven setter til utredninger og prosess for at utbyggingsplanene skal bli godkjent og gi hjemmel for båndlegging og enverv av nødvendig areal.

Utarbeidelse av Hovedplan er en fase i arbeidet med å oppfylle det første behovet. Kommunedelplan er vanligvis det mest hensiktsmessige verktøyet i denne fasen ved behandlingen etter Plan- og bygningsloven.

NSB har nedfelt 4 hovednivåer for planlegging og beslutning om gjennomføring av jernbane-prosjekter:

- Jernbaneutredning
- Hovedplan
- Detaljplan
- Byggeplan

Denne inndelingen gir muligheter for rasjonell planlegging, idet mange alternativer kan vurderes på et overordnet nivå, mens kun de mest interessante alternativene gis mere ingående og dermed mere ressurskrevende vurdering.

En hovedplan er en oversiksplan som viser hovedtrekkene i de aktuelle traséene på en strekning, med begrunnet forslag til valg av alternativ og standard for utbyggingen. Planen skal inneholde en analyse av konsekvenser for de forskjellige alternativene og kostnadsoverslag med nøyaktighet $\pm 20\%$. Hovedplanens kostnadsoverslag skal legges til grunn for vedtak om tildeling av utbyggingsmidler.

2.1.2 Hovedplan Hafslund - Halden

Hovedplanen for nytt dobbeltspor Hafslund - Halden bygger på Jernbaneutredningen Oslo - Kornsjø som ble utarbeidet i 1992 og godkjent 30.juni 1994. Formålet med denne utredningen var å avklare trasékorridorer for en modernisert Østfoldbane som ledd i en fremtidig jernbane-forbindelse til utlandet.

Jernbaneutredningen av 1992 tok ikke stilling til detaljert trasékorridor for ny bane mellom Hafslund og Halden. Denne traséavklaringen foretas i denne hovedplanen.

Fra et tidlig tidspunkt i planleggingen skal berørte enheter i NSB informeres og gis anledning til å delta i prosessen. BU sender utkast til hovedplan til uttalelse hos berørte enheter. Eventuelle kommentarer skal innarbeides så langt planleggingsansvarlig instans finner det riktig.

Etter høring og innarbeidning av kommentarer bringes hovedplanen inn for uttalelse hos NSB Bane, divisjonsstaben, som har direktoratsfunksjon. Her fattes vedtak om foreløpig godkjennning av hovedplanen, og vedtak om videre planarbeid. Endelig godkjennning av hovedplanen i NSB skal ikke skje før arealplaner for prosjektet er endelig vedtatt.

Plan- og bygningsloven krever at alle kommuner utarbeider en kommuneplan og at den vurderes samlet minst en gang i hver valgperiode, altså for hvert fjerde år. Loven åpner også for å utarbeide arealplan og handlingsplan for del av kommune, eventuelt for et bestemt virksomhetsområde - derav begrepet kommunedelplan.

Behandling av hovedplan for jernbane etter Plan- og bygningsloven vil som hovedregel skje ved at planen fremmes som en kommune-delplan, som gir bindende virkning for arealbruk.

2.2 Bakgrunn og historikk

Østfoldbanen er en av Norges mest trafikkerte jernbanetrekkninger og fyller flere funksjoner.

- Godstransport til og fra Østfold / utlandet
- Persontransport til og fra utlandet
- InterCity-trafikk mellom Østfoldbyene og Oslo
- Lokaltrafikk innert i Østfold, Oslo og Akershus.

Disse funksjonene er delvis i konflikt med hverandre ved at trafikkmengden på deles av banen i dag er på grensen av banens kapasitet. Dette medfører at NSB i dag ikke kan gi et togtilbud med den frekvens og punktlighet som markedssettet etterspør. Ytterligere økning av markedsandelen er derfor vanskelig - med dagens sporkapasitet.

Parsellen Hafslund - Halden er en del av en omfattende modernisering av hele Østfoldbanen Oslo - Halden og videre mot kontinentet. Det øvrige plan- og utbyggingsarbeidet er omtalt i kap. 2.6.

Det nye dobbeltsporet mellom Hafslund og Halden forutsettes bygget med høy traséstandard, slik at reisetiden mellom Østfold og Oslo ialt reduseres betydelig.

Hovedplanen for nytt dobbeltspor Hafslund - Halden skal danne grunnlag for godkjenning av hovedplan i henhold til NSBs Planhåndbok. Dette ivaretas av NSB Bane, divisjonsstaben.

2.2.1 Historikk

Østfoldbanen, eller Smaalenensbanen, ble vedtatt bygget av Stortinget 05.06.1873. Arbeidene ble straks påbegynt og etter en anleggsperiode på bare ca. fire år kunne togene forsiktig begynne å rulle nedover Østfolds flate bygder. Banen ble åpnet for vanlig drift 02.01.1879 og den høytidelige åpningen fant sted 18.07.1879. Toghastigheten i forrige århundre var 40 km/h.

Etter århundreskifte ble banen karakterisert som gammeldags og ikke i overensstemmelse med tidens krav. Derfor ble det fra ca. 1915 og utover igangsatt moderniseringsarbeider, slik at tillatt aksellast og tillatt hastighet kunne økes.

På strekningen Hafslund - Halden er det imidlertid ikke gjennomført større linjeomlegginger siden åpningen i 1879, slik at traséen er den samme som da toghastigheten var 40 km/t.

Mellom Hafslund og Halden er en rekke holdeplasser nedlagt, se tabellen nedenfor.

Hovedplanen for nytt dobbeltspor Hafslund - Halden skal danne grunnlag for godkjenning av hovedplan i henhold til NSBs Planhåndbok. Dette ivaretas av NSB Bane, divisjonsstaben.

2.2.2 Planer for nytt dobbeltspor

Det har i mange år vært arbeidet med prinsipper, korridorer og traséer for forskjellige parseller av Østfoldbanen.

- Undervis i dette planarbeidet har forutsetninger og rammebetegnelser vært endret:

- Plan- og bygringslovens krav om melding og konsekvensutredning 1989, med endringer i 1992.

- Nye retningslinjer for plangodkjenning i NSB (februar 1994). Det skal foreliggje kommunalt vedtak i form av kommunedelplan, eventuelt reguleringsplan, før endelig godkjenning av hovedplan.

- Kravene til innhold i hovedplanen er mer omfattende enn tidligere.

- NSBs utvikling innenfor planlegging av moderne jernbane for høyere hastigheter har ført til endrede tekniske parametere som hastighet, kurveradier og stigningsforhold i tiden fra 1988 til i dag.

Jernbaneutredning Oslo -Kornsjø

Med bakgrunn i krav om melding ble det i 1992/93 utarbeidet en jernbaneutredning med tilhørende konsekvensutredning fase I for Oslo - Kornsjø. Denne ble endelig godkjent i NSBs styre 30. juni 1994, og anbefaler dobbeltsport Oslo - Halden, og enkeltspor videre sydover.

Jernbaneutredningen danner plattformen for den hovedplanen som med dette legges fram.

Navn	Status	Opprettet	Hendelser	Nedlagt
Borgen	Holdeplass	1913	Ingen togstopp fra 1965	1968
Klæstad	Holdeplass	1932	Ingen togstopp fra 1965	1968
Foss	Holdeplass	1916	Ingen togstopp fra 1965	1968
Skjeberg	Stasjon	1879	Ubemannet fra 1977 Kun godstrafikk fra 1983	
Guslund	Holdeplass	1913	Ingen togstopp fra 1965	1968
Tongauten	Holdeplass	1925		1936
Øiestad	Holdeplass	1936		1974
Hølli	Holdeplass	1921	Ingen togstopp fra 1965	1968
Bisseberg	Holdeplass	1931	Ingen togstopp fra 1965	1968
Melløs	Holdeplass	1931	Ingen togstopp fra 1965	1968
Ingedal	Holdeplass	1891	Ubemannet fra 1975 Kun godstrafikk fra 1983	
Hjelmungen	Holdeplass	1931	Ingen togstopp fra 1965	1968
Gjellestad	Holdeplass	1931	Ingen togstopp fra 1965	1968
Vik	Holdeplass	1931	Ingen togstopp fra 1965	1968
Berg	Stasjon	1879	Ubemannet fra 1975 Kun godstrafikk fra 1983	
Lunderstad	Holdeplass	1921		1974

Figur 2.2.1 Nedlagte stasjoner og holdeplasser mellom Hafslund og Halden

2.2.3 Prosjektets forankring i NSB

Med bakgrunn i krav om melding ble det i 1992/93 utarbeidet en jernbaneutredning med tilhørende konsekvensutredning fase I for Oslo - Kornsjø. En tilleggsutredning for Høyhastighetsprosjektet Oslo - Kornsjø var ferdig november 1993. Jernbaneutredningen ble endelig godkjent i NSB's styre 30. juni 1994, og danner en plattform for den hovedplanen som med dette legges fram.

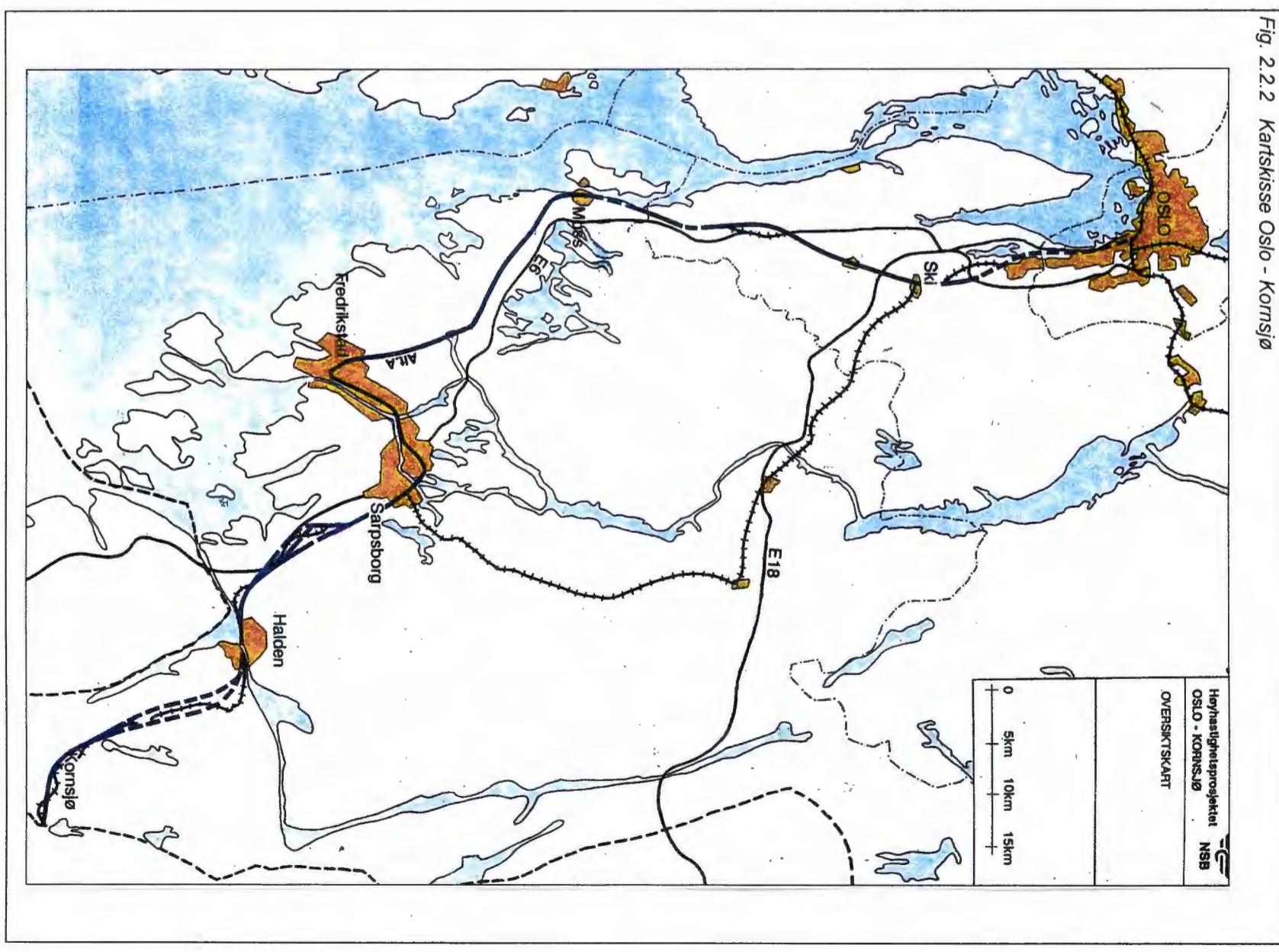
Strekningen Skjeberg - Halden ligger også inne i NJP 1994-97 under Ekstra satsningsprogram.

Prosjektet er derfor solid forankret internt og eksternt. Etter samråd med Banedirektoratet er prosjektet senere utvidet til også å omfatte strekningen Hafslund - Skjeberg fra avgreningen til østre linje.

2.2.4 Samarbeid utenfor NSB.

Samarbeidet utenfor NSB har i første rekke vært ivaretatt gjennom kommunedelplanarbeidet. I Halden foreligger en kommunedelplan fra Viksletta til Knivsø, og i Skjeberg er en kommuneplan for alle alternativene under utarbeidelse. Det har i tillegg vært holdt møter med kommuneadministrasjonen og andre fagmyndigheter under prosjektets gang.

Fig. 2.2.2 Kartskisse Oslo - Kornsjø



2.3 Situasjonsbeskrivelse / driftsforhold / trafikk

Banen

Dagens Østfoldbane Hafslund - Halden består av en elektrifisert enkeltsporet bane, anlagt langs traséen for Smaalelensbanen som ble etablert på 1870-tallet.

Det er tre kryssningsspor på strekningen:
 Ved Skjeberg 458 m langt
 Ved Ingedal 785 m langt
 Ved Berg 308 m langt

Største tillatte kjørehastigheter idag er
 for ekspress tog / person tog 120 km/t
 for godstog, arbeidstog 90 km/t
 for gods-/arbeidstog, håndbremset 50 km/t

Tillatt aksellast er 22,5 tonn. Strekningen har i hovedsak S54 skinner, noe UIC54E. De fleste sporekslene har fremdeles 49 kg/m skinner.

Regnet i retning fra Oslo mot Halden, er idag største stigning 11 %, største fall 8 %.

Driftssituasjon

Denne strekningen trafikkeres i dag på en vanlig hverdag rutemessig av 42 tog. I tillegg kommer et mindre antall bevegelser forårsaket av ekstratog, løslokoturer, vedlikeholdsmaskiner o.l. Totalt trafikkeres strekningen daglig av ca. 46 tog.

Togtype	Antall tog
IC-tog	20
utenlandstog	9
Godstog	13
Annet	4
Sum	46

Fig. 2.3.1 Representativ døgntrafikkbelastning hverdag (noe sesongvariasjon)

Persontrafikkmengder

På strekningen var ble det i 1995 følgende passasjertall:

Passasjerer med IC-tog til Halden	160.548
Passasjerer med utenlandstog til Halden	11.584
Utenlandstrafikk på strekningen	255.697
Passasjertallet steg med omlag 10% fra 1994 til 1995.	

A vurdere den praktiske kapasiteten på en jernbanestrekning vil være avhengig av forhold som forskjeller i kjørehastighet, stoppmønster, krysings- og forbikjøringsmuligheter, og rutemessige bindinger på tilstøtende strekninger. I praksis vurderes ofte kapasitetsgrensen som nådd når optimal kjørehastighet må fravikes rutemessig for ett eller flere togslag på strekningen.

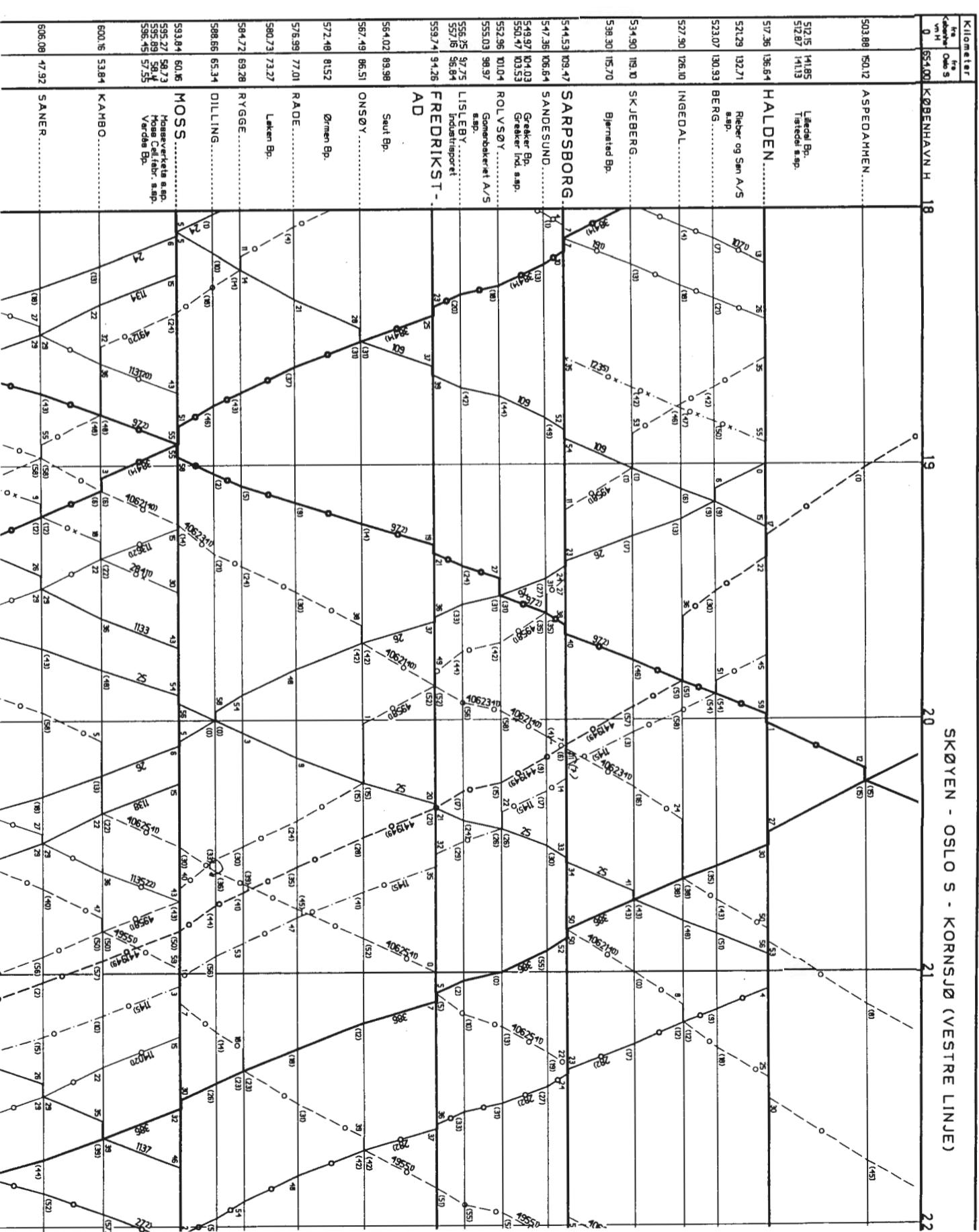
Man opererer videre med en grunnregel innen kapasitetsvurderinger som sier at kapasiteten for en dobbeltspor bane med tung blandet trafikk ligger i området 120 tog i hver retning i døgnet. Dette er igjen avhengig av hvor lang strekning som betraktes, rutemessige bindinger utenfor strekningen, hastighetsforskjeller og fordeling mellom høy- og lavtrafikk.

Idag er kjøretiden for personogene mellom Sarpsborg og Halden på i underkant av 18 min.

Driftsforholdene på strekningen illustreres godt av den grafiske ruten. På følgende side er vist grafisk rute gjeldende fra våren 1995, for tidsperioden kl 18 - 22.

Fig. 2.3.2

Grafisk rute
gjeldende fra våren 1995,
for tidsperioden kl 18 - 22.



Tegnforklaring:

Togbetegnelse	Tog som kjøres fast hele døgnet	Sesongtog eller tog som kjøres bare visse dager	Togbetegnelse	Tog som kjøres fast hele døgnet	Sesongtog eller tog som kjøres bare visse dager	Togbetegnelse
Espresostog	Aller	Alle dager	Godstog	Aller	Alle dager	Lokomotiv
Personstog	Hverdag	Hverdag	Hverdag	Hverdag	Hverdag	Betøvstog
Helligdager	...	...	...	...	...	...
Dobbeltspor	...	...	Tomtag	...	...	Som tomtag, men betegnes med bokstaven L foran tognummeret.

▲ - ikke betjent △ - ikke betjent helligdager

▼ - ikke betjent hverdager

▽ - ikke betjent lørdager

◇ - ikke betjent helligdager og helligdager

⊗ - Om betjening, se ruta bokse

2.4 Funksjonskrav

2.5 Dimensjoneringskriterier og tekniske forutsetninger

Trasé
Nytt dobbeltspor Hafslund - Halden søkes trasert på en slik måte at man oppnår høyest mulig samfunnsnytte. Dette skjer gjennom at det legges til rette for en så bred og omfattende bruk av den nye banen som mulig. Videre skal drifts- og vedlikeholdskostradene både på selve banen og for trafikken søkes minimalisert.

Trafikk
Systemet av kjøreveier skal utvikles slik at de driftsmessige behov for togtrafikk på nasjonal / internasjonal hovedbane tilfredsstilles. Dette gjelder med hensyn til hastighet, aksellast, profiler, kapasitet og driftsfleksibilitet, så fremtidens trafikksekskap og kunder kan tilbys et relevant og konkurransedyktig transporttilbud.

Dimensjoneringen av nytt dobbeltspor Hafslund - Halden tar utgangspunkt i et driftsopplegg som er prinsipielt likt gjeldende ruteordning (R94).

1. InterCitytog Oslo-Halden med stopp som i dag, 1-2 tog pr time
2. Utenlandstog til Göteborg og København
3. Godstog

Utover dette kan det i fremtiden evt. bli aktuelt med lokaltog på strekningen.

Punktligghetskravet for Østfoldbanen er i dag at 90 % av lokaltogene skal være mindre enn 3 min forsiktig og 90 % av InterCity-togene skal være mindre enn 5 minutter forsinket.

Tekniske forhold

Alle tekniske løsninger skal passe inn i et fremtidsrettet enhetlig konsept.

2.5.1 Trasé

Banedivisionens trasé» ligger til grunn for dimensjonering av den nye banen. For strekningen mellom Hafslund og Halden benyttes regler for ny bane.

Hastighetsprofil

Traséen skal i utgangspunktet dimensjoneres for 200 km/h for konvensjonelle tog.

I begrunnete unntakstilfeller vil redusert hastighet kunne vurderes.

På strekninger inn mot og i gjennom byer og større tettsteder, og i nærheten av stasjoner hvor det kan forutsettes at de fleste tog skal stoppe, kan det aksepteres reduserte hastigheter. Dimensjonerende hastighet bør i disse tilfellene ikke underskride 120 - 130 km/h.

De tekniske anleggene for Østfoldbanen skal dimensjoneres for en hastighet på 200 km/h.

Horisontalkurvatur

En jernbanetrasé skal i utgangspunktet være mest mulig rettlinjet og inneholde færrest mulig retningsendringer.

Horisontalkurvaturen dimensjoneres for konvensjonelt materiell. Minste horisontalradius for 200 km/h er 2400 m (normale krav). For en eventuell innføring av krengetog og en økning av hastigheten utover 200 km/h skal det være mulig å øke lengden på overgangskurvene. Inn mot Sarpsborg og Halden stasjoner aksepteres en viss reduksjon av horisontalradien.

Vertikalkurvatur

En jernbanetrasé skal i utgangspunktet være mest mulig horisontal. Største bestemmede stigning er 12,5% i gjennomsnitt over en lengde på 1 km. Vertikalkurver skal normalt ikke ha en radius mindre enn R= 16000m. Ved reduksjoner i dimensjonerende hastighet aksepteres radien ned til R= 4000 m (V = 100 km/h).

2.5.2 Underbygning

Plattformer
Det skal i første omgang ikke bygges plattformer på strekningen Hafslund - Halden, men det legges tilrette for mulig framtidig plattform for lokaltog/nærtrafiktog ved Hafslund.

Plattformlengden dimensjoneres etter de tog som skal trafikkeres på stasjonen, og skal ha lengde 250m.

Plattformhøyden skal være 57 cm, hvilket både tilfredsstiller de krav som følger av valg av kontaktdrøningsanlegg system 25, og legger tilrette for tilpassing til lettmatrikk.

Tunneler

Tunneler
Antall meter tunnel skal i utgangspunktet grunnet drift og vedlikeholdsmessige forhold, søkes redusert til et minimum.

Tunneler skal oppfylle kravene som er stilt i "Tunneler - krav til sikkerhetstiltak", i Regelverk 1B-Te21 "Underbygning - regler for nye baner".

Sporavstand

Sporavstand på fri linje og i kurver skal være 4,70m. På trange partier, og på steder der hastigheten er lav eller det får store økonomiske konsekvenser kan sporavstanden reduseres etter gjeldende regelverk.

Minste tversnitt

Minste tversnitt er UIC - GC

Tunneler

Netto tunneltverrsnitt er 50,4 m² for enkeltsporet, og 96,0 for dobbeltsporet tunnel.

Minste langsgående fall er 5 %, slik at tunnelen er selvdrenerende. Over kortere strekninger aksepteres ned til 3 %, når det gjennomføres særsikte tiltak for å sikre drenering.

Planoverganger

Ved hastighet over 160 km/t skal det ikke være

planoverganger. For hastigheter inntil 160 km/t

skal eventuelle planoverganger være sikre.

Det skal normalt ikke være planoverganger på

dobbeltsporede strekninger.

Driftsveger

Driftsveger i tilknytning til jernbaneanlegget sikrer adgang til sporet ved vedlikeholdoppgaver og uhell. Det anses ikke nødvendig å anlegge driftsveg på hele strekningen, men alle tekniske anlegg skal være tilgjengelig fra veg. Driftsvegen tilpasses de stedlige forhold. Der det er behov for det, kan eventuelt anleggsveien brukes som driftsveg.

2.5.3 Overbygning

Overbygningen dimensjoneres i henhold til "NSB Banedivisjonen - Overbygning - Regler for teknisk utforming".

Overbygningen skal dimensjoneres etter overbygningsskasse d. Det vil si maksimal tillatt hastighet for person- og godstog som er henholdsvis 200 km/t og 100 km/t. Maks tillatt akselast for 100 km/t er 22,5 tonn.

Skinner, sviller og ballast

For traséen skal det anvendes skinneprofil UIC 60 og betongsviller type NSB 93 med senteravstand 600 mm. Til skinnebefestigelse for overbygningsskasse d anvendes Pandrol.

Det skal benyttes pukkballast som overholder NSBs krav til fraksjoner, renhet, kornform og slittestyrke. Bergarter for pukkfremstilling skal være godkjent og testet av NSB.

Sporveksler

Sporvekslene skal fortinnsvis plasseres på rettlinjer. Valg av sporveksel gjøres på bakgrunn av hastighet og kapasitet som ønskes oppnådd for strekningen.

I overkjøringsspor skal det benyttes sporveksler hvor maksimal hastighet i avvik er 100 km/t og det ikke kreves hastighetsredusjon i hovedspor. Avstanden mellom overkjøringsspor bør være ca 6 km.

Avkjøringsspor fra hovedspor på fri linje benyttes sporveksler hvor maksimal hastighet i avvik er henholdsvis 100 km/t og 130 km/t. Valg av type sporveksel gjøres på bakgrunn av mulig hastighet som kan oppnås i området.

2.5.4 Strømforsyning

Krav til strømforsyningssystemet

For at banestrømforsyningen ikke skal være til hinder for togfremføringen ved en gitt togtrafikk, stilles følgende krav:

- Spenningen på strømavtager må ikke underskride en gitt verdi. Iht. IEC publikasjon nr 850 er nedre grense satt til 12 kV. Ved prosjektering av nye anlegg bør denne grensen være høyere. NSB har satt denne grensen til 13,5 kV. Valget av 13,5 kV som dimensjonerende spenning i prosjekteringen begrunnes med at det bør være en viss reserve når det prosjekteres anlegg for fremtidens trafikk.
- Matestasjonene bør ha en installert ytelse som er 40 - 50 % over maksimal timebelastning.
- Redundans i systemet sikres ved at omformerstasjonene utslettes med minimum to omformerenheter.

Kontaktleddningsanlegg

Strømforsyningen for den framtidige Østfoldbanen må holde en betraktelig høyere kvalitet enn det som er vanlig i dagens anlegg.

Dimensionerende hastighet for kontaktleddningsanlegget må tilsvare eller være høyere enn bane benyttes det derfor kontaktleddningsanlegg "System 25". Dim. hastighet er henholdsvis 250 km/t og 200 km/t avhengig av en eller to størmavtagere og avstanden mellom disse. Alle spor som berører hovedsporet må ha "System 25". Dette muliggjør senere innføring av krengetogsteknologi uten ombygging av kryevegen.

Fjernstyring - CTC

Det er forutsatt kobling til ny driftssentral på Oslo S.

2.5.6 Tele- og data anlegg

For teleanlegg benyttes "NSB Banedivisjonen - Regler for prosjektering, bygging og vedlikehold av teleanlegg".

Dagens statiske omformerstasjon (2 x 14 MVA) ved Skjeborg vil være en tilfredsstillende løsning. En forsterking av strømforsyningen sør for Sarpsborg etableres med et kondensator-batteri ved Halden. Dette vil heve spenningen på strekningen Halden-Kongsjø med ca. 2 kV.

Telekabel

Det benyttes fiberkabel til NSBs digitale tele- og datanett. Langs traseen legges det kobberkabel til bruk for høytaleranlegg, signal og sikringsanlegg, blokktelefon, radiosystem o.l. Kablene legges i kabelkanal langs banen.

Elektroinstallasjoner

Sporvekselvarme tilpasses de aktuelle vekseltyper. I tunneler installeres det lys.

Det legges vekt på energiøkonomiske løsninger. Det må etableres et system for overvåking og varsling av feil på sterkstrøminstallasjoner.

Styring av banestrømforsyning

Den elektriske banedriften for hele den nye Østfoldbanen vil styres fra en (ny) kombinert elkraft-CTC-sentral i Oslo.

2.5.5 Signal og sikringsanlegg

Signal og sikringsanlegg dimensjoneres for 200 km/t etter gjeldende regler "Signal, prinsipper for signalering etter 130 km/t".

For å redusere sårbarheten ved avsporing og bedre kommunikasjonen legges det kabelkanal på begge sider av traseen. Kabelkanalen legges på innsiden av kontaktleddningsfundamentet. I kabelanlegget skal det inngå kabler for bl.a strømforsyning (220V), signal og sikringsanlegg samt for teleanlegg.

ATSA/ATC

Strekningen bygges ut til full ATC (Automatic Train Control).

Nødtelefon

Tunneler som er lengre enn 600 m skal ha nødtelefon. Nødtelefonsystemet tilkobles den digitale sentralen i Oslo.

Tog- og vedlikeholdsradio

Nødvendig tilkobling vedrørende togradio må gjennomføres etter den valgte tekniske systemløsning som Banedivisjonen er kommet frem til. Anlegget må ha tilstrekkelig kapasitet til å betjene transmisjon, sentraler og betjening. I tillegg må systemet være 100 % kompatibelt. For alltid å ha riktig posisjon må togradio ha ATS-baliser ved alle hovedsignaler og baliser.

2.6 Forhold til andre planer

2.6.1 Kommune- og arealplaner

Sarpsborg kommune

Kommuneplan Sarpsborg
Sarpsborg kommune er i gang med utarbeidelse av en kommuneplan, som vil bli lagt fram for politisk behandling våren-96. Planen viser arealutnyttelse på et overordnet nivå, og gir små foringer for trase-alternativer utover plassering av eventuelt framtidig lokalstasjon.

Kommunedelplan Hafslund - kommune-grensen mot Halden.

Det er etablert en arbeidsgruppe for utarbeidelse av kommunedelplan mellom Hafslund og kommunegrensen mot Halden. Planen omfatter en korridor 200 m utenfor ytterste traseartnativ. I utgangspunktet skal alle alternativene som inngår i denne hovedplanen bli tatt med i kommunedelplanen, men man tar sikte på å ekskludere alternativer i prosessen fram mot politisk behandling. Kommunedelplanen legges ut til offentlig ettersyn i juni -96, og skal etter planen være godkjent i oktober -96. Forhold knyttet til framtidig lokalstasjon, deponiplasser, etterbruk av dagens trasé mm. er tenkt løst i kommunedelplanarbeidet.

Halden kommune

ATPH - Sentrumsplassplan Halden
Areal- og transportplan og sentrumsplassplan for Halden pågår for fullt, og NSB bidrar aktivt med deltagelse fra Persontrafikk, Gods og Bane Region Øst. Berøringsflaten mot NSB omfatter i første rekke ny stasjon i Halden, men ATP (areal- og transportplan) -arbeidet dekker hele kommunen. Planen er tenkt lagt fram for kommunestyret i juni- 97.

Kommunedelplan for områdene langs gammel og ny E6 i Halden, for områdene langs gammel og ny jernbane.

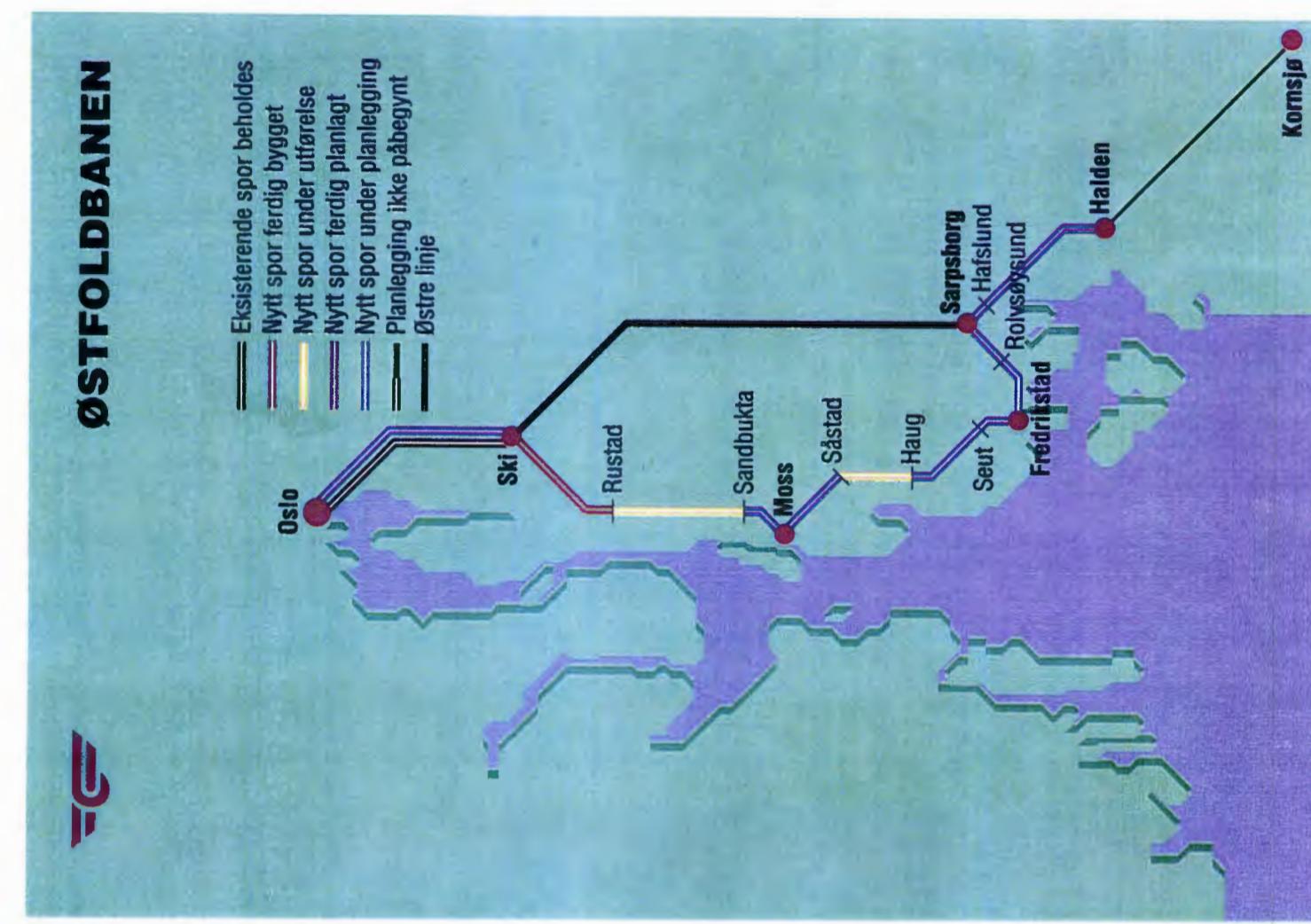


Fig 2.6.1:
Oversikt over parserell og status for modernisering av Østfoldbanen

Kommunedelplanen er ferdig behandlet, men kan ikke endelig vedtas før konsekvensutredningen fase II er godkjent. Planen dekker området fra Viksletta til Knivsø, med traséalternativ F9 lagt inn. Strekningen fra kommunegrensen mot Sarpsborg til Viksletta, og strekningen Knivsø til Refne kan inngå i en revisert kommunedelplan, etter at Sarpsborg kommune har vedtatt endelig trasee.

2.6.2 Øvrige NSB-planer

Hovedplan Oslo - Ski er ute til høring, og hovedplaner for strekningene Moss-Halden er utarbeidet, under utarbeidelse eller til høring. Hovedplan for strekningen Halden-Kornsjø er ikke påbegynt.

Planene er en oppfølging av NSB's satsing på InterCity-strekningen Oslo - Halden og utenlandsforbindelsen over Gøteborg.

Hovedplan for Rolvsøy - Hafslund (Sarpsborg) er igang. Hittil er det utarbeidet et mål- og strategidokument, og en trasévurderingsrapport. Forslag til hovedplan vil trolig foreligg i 1997. Et samarbeidsprosjekt med Statens Vegvesen om ny bru over Glomma kan bli etablert om kort tid, noe som kan påvirke linjeføringen ved Hafslund.

Arbeidet med hovedplan for Halden Stasjon vil starte for fullt på vårsiden -96, i nær tilknytning til sentrumsplanarbeidet for Halden. Ny stasjon blir lagt til sydsiden av Tista ved dagens stasjon, noe som også er forutsatt i denne hovedplanen. Forslag til hovedplan for Halden stasjon vil trolig foreligg i 1997.

Some Østfoldbanen har planer om, og er delvis igang med, utskifting av kjørelinjen mellom Skjeberg og Halden. Prosjektet er planlagt ferdig 1998, og har en total investering på 30 millioner hvorav 20 millioner gjenstår.

3. Beskrivelse av alternativene

3.1 Traséalternativer

3.1.1 Hovedkorridor

Hovedkorridoren for banen er drøftet i Jernbane-utredningen av 1992. For strekningen Hafslund - Halden er korridoren i praksis gitt, lik den hovedkorridoren som banen ligger i idag. Det er imidlertid en rekke traséalternativer på strekningen, som omtales nedenfor.

3.1.2 Tre utbyggingsparseller

Strekningen Hafslund - Halden kan deles inn i tre utbyggingsparseller.

Nordre utbyggingsparsell starter ved avgreningen til østre linje ved Hafslund, og går fram til enden av Bjørnstadløfta ved Foss, en lengde på ca. 5,2 km.

Midtre utbyggingsparsell går fra Bjørnstadløfta til Viksletta i Halden kommune, en lengde på ca. 11,9 km. Det er to prinsipielle måter å passe Skjeborg stasjonsby på, forbi eksisterende stasjon eller i tunnel bak tettstedet. Avhengig av alternativ kan denne parsellen deles opp i intil tre delparseller.

Søndre utbyggingsparsell går fra Viksletta til Refne der den knytter seg på eksisterende bane ca. 1,7 km fra Halden stasjon, en parsellengde på ca. 5,2 km.

3.1.3 Nordre utbyggingsparsell

Alternativ E3
Se tegningsheftet, tegning B1-E3, B2-E3.

Alternativene E3 og E4 har felles startpunkt ved vekselen til østre linje, og har felles linjeføring ca. 600 m. Under bruva som er bygget for Rv.127 er det satt på plass til et nytt spor på østsiden av dagens, og dette punktet er derfor brukt som tvangspunkt. Nytt høyre (vestre) spor tilpasses til eksisterende linje så godt det lar seg gjøre. Dagens sporgeometri består av et utall kurver og rettlinjer med korte overgangskurver imellom. Det er i hovedplanen foreslått en kurve på 1950 m og en på 3332 m som tilpassing til dagens spor. Dette vil medføre forholdsvis stor sideveis flytting og en senere detaljplanfasé bør finne den optimale løsning her. Det er trangt på den aktuelle strekningen med en kombinasjon av høye skjæringer og fyllinger, og med boliger og adkomstveier tett på sporet.

Vekselen til østre linje må flyttes over til nytt venstre spor og tilpasses kurven med R=170m. Alle detaljene rundt dette forventes last i senere planfasér. Hovedplan for Rolvsøysund - Hafslund vil også kunne gi foringer for hvordan linjeføringen inn mot Sarpsborg stasjon blir.

Over retsstrekningen på Klavestadløfta legges traseen 10 m vest for dagens. En ny kurveutretting forbi Sarpsborg (Bjørnstad) omformer fører linjen parallelt og 10 m øst for rettlinjen over Bjørnstadløfta.

Alternativ E4
Se tegningsheftet, tegning B1-E4, B2-E4.

Alternativ E4 er felles med E3 ca. 600 m og tar deretter utgangspunkt i en forlenget rettlinje ved Hafslund og rettlinje over Bjørnstadløfta 10 m nord for og parallelt med dagens spor. Mellom rettlinjene er det lagt inn en kurve med radius 3300 m. Vestre spor tilpasses dagens linje næsten fram til krysningen med Jernbanegata, ca. 950 m.

NORDRE UTBYGGINGSPARSELL								
ALTERNATIV	LENGDE LM	HØYR. KURVE MIN. RADUIS	STIGNING STØRSTE	TUNNELER STK	BRUER STK	KULVERTER STK	VEIKRYSS STK	
E3	5248	1950 m	9,4 %	0	0	0	4	
E4	5273	1950 m	12,0 %	0	0	0	5	

Fig. 3.1.1 Nøkkeltall for nordre utbyggingsparsell

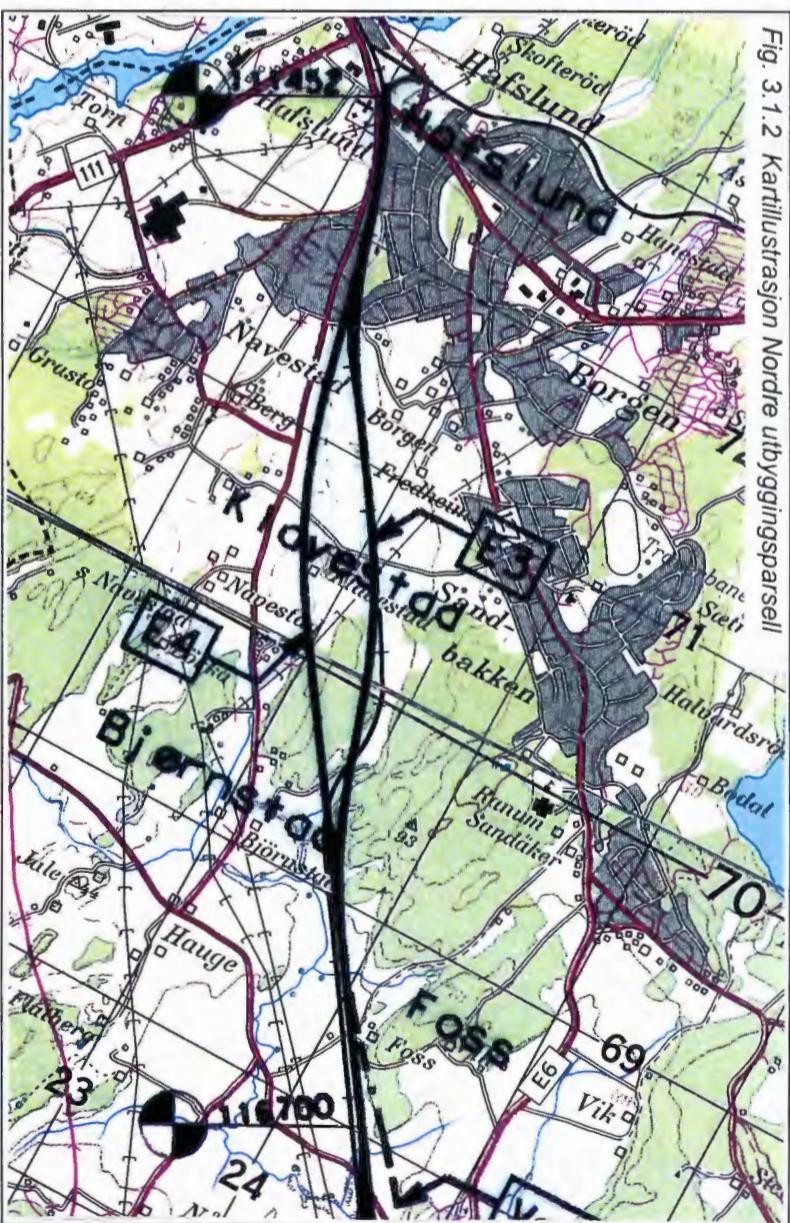


Fig. 3.1.2 Kartillustrasjon Nordre utbyggingsparsell

3.1.4 Midtre utbyggingsparsell

Midtre utbyggingsparsell starter i enden av Bjørnstadsetta, og går fram til enden av Viksletta.

Forbi Skjeberg tettsted (Stasjonsbyen) går to alternativer (F2 og F3) vest for stasjonen, og tre alternativer (F1, F1A og F4) i tunnel øst for stasjonen. De vestlige alternativene kan inndeles i tre delparseller, mens to av de østlige må bygges i en hel etappe. Det østlige kombinasjonsalternativet (F4) gir mulighet for to delparseller.

Midtre utbyggingsparsell avslutes i enden av Viksletta, der eksisterende linje kobles på og benyttes til framtidig godsspor.

Der dagens linje ikke benyttes til nytt dobbeltspor (F2-alternativet), vil den fjernes og rekultiveres der den går over dyrket mark. Eventuelt annet bruk av dagens spor vil bli drøftet i kommunedelplanarbeidet.

Alternativ F1
Se tegningsheftet, tegning B1-F1, B2-F1, B3-F1, B4-F1.

Alternativ F1 starter ved enden av Bjørnstadsetta, og forlengjer rettningen over Bjørnstadsetta nesten fram til tunnelpåslaget i Skjebergåsen. Linja krysser gamle E6 to steder. Skjebergbekken krysses også to ganger på bru (kfr. tegn. K1). Strekningen går over et sårbart kulturlandskap, og er også svært vanskelig å løse geoteknisk. Nærheten til den dype

MIDTRE UTBYGGINGSPARSELL

ALTERNATIV	LENGDE	HØR.KURVE	STIGNING	TUNNELER	BRUER	KULVERTER	VEIKRYSST
	LM	MIN. RADIUS	STØRSSTE	STK	STK	STK	STK
F1	11800	3500 m	12,0%	2	2050	5	80
F1A	11833	5000 m	12,0%	1	1280	5	0
F2	11979	2750 m	12,3%	5	1070	2	280
PARS1	3900	2750 m	12,3%	1	260	1	0
PARS2	4200	3000 m	12,3%	2	460	1	0
PARS3	3879	3750 m	8,6%	2	350	0	0
F3	11979	2700 m	12,3%	5	1070	2	280
PARS1	3900	2700 m	12,2%	1	260	1	0
PARS2	4200	3000 m	12,3%	2	460	1	0
PARS3	3879	3750 m	8,6%	2	350	0	0
F4	11935	2500 m	12,2%	5	2570	3	380
PARS1+2	8056	2500 m	12,2%	3	2220	3	220
PARS3	3879	3750 m	8,6%	2	350	0	0

Fig. 3.1.3 Nøkkeltall for Midtre utbyggingsparsell

Skjebergbekken gir stabilitetsproblemer, og omfattende grunnforsterkninger må til. Strekningen koster 100 millioner (eksl. avgifter mm.) i geotekniske tiltak. To veikryssinger og to bruer bidrar også til en høy kostnad.

Alternativ F1A
Se tegningsheftet, tegning B1-F1A, B2-F1A, B3-F1A, B4-F1A.

Alternativ F1A er lik F1 fram til tunnelpåslaget i Skjebergåsen, og fra kommunegrensen og fram til Viksletta. F1A har en svært god horisontal linjetilering, og unngår også bebyggelsen ved Løkke. Linja forlenger rettlinjen over Bjørnstadsetta med 2500 m i forhold til F1 før det legges inn en kurve med radius 5000m.

Tunnelen gjennom Skjebergåsen er 1280 m lang, går i 12% stigning og kommer ut ca. 200 m øst for bebyggelsen ved Løkke. Guslunderbekken krysses på fylling og Fv.598 legges på bru over. Etter en 14 m høy skjæring krysses Ingeldalsbekken på en 120 m lang bru (kfr. tegn. K3). Linja går videre over dyret mark og utmark i 12% stigning med skjæring (→12 m) og fylling (→10 m) fram til toppunktet mellom Melløs og Bissegårdskasa. Rett etter kryssingen med Fv.595 legges inn sporekselsgruppe og spor til Bane. Etter toppunktet faller linja med 12% helt ned til Viksletta.

I likhet med F1 er det lagt inn en bru (140 m lang) ved Melløs. Etter bruhaugen går F1A stort sett gjennom utmark i skjæring, med kryssing av Syverstadvannbekken i fylling og Gjellestadbekken i 80 m lang bru. Fra kommunegrensen mellom Sarpsborg og Halden er alternativ F1A lik med F1.

Alternativ F2
Se tegningsheftet, tegning B1-F2, B2-F2, B3-F2, B4-F2.

Alternativ F2 vil med de nødvendige kurvetilrettelagene være den linja som utnytter dagens linjetilering best. Dette medfører at alternativet kan deles opp i flere delparseller, denne hovedplanen har valgt å dele opp i tre omrent like store strekninger.

Delparsell 1: Etter starten på Bjørnstadsetta går F2 raskt over i en 3000-kurve der Skjebergbekken først krysses på bru og deretter på fylling. Forbi dagens stasjon går alternativet sammen med dagens linje, og over ca 1 km bygges et nytt spor inntil dagens. På grunn av dårlig kurvatur på dagens linje, må Skjeberg Trevare og 3 eneboliger innløses rett før F2 går inn i en 2750-kurve gjennom en 260 m lang tunnel. RV. 110 føres via Fv.592 over i bru rett før tunnelpåslaget. Gjennom tunnelen og videre over Guslunderbekken på fylling ligger linja i 12% stigning. Delparsell 1 avsluttes den ny E6 ligger parallelt med dagens linje, ca 300 m syd for Guslunderbekken.

Delparsell 2 fortsetter med at gml. E6 krysser under før F2 går inn i en 750 m lang tunnel/kulvert-strekning. Her er det dårlig fjelloverdekning, og boring viser at det må legges kulvert og delvis spunes over store deler av strekningen. Linja går gjennom et boligområde og krysser gml. E6 to steder. Det må detaljerte undersøkelser til for å avdekke problemområdene og minimalisere inngrepene under anleggsperioden. En optimalisering av både horisontal- og vertikal linjetilering må gjøres i en senere planfasen når nødvendige data foreligger. Etter tunnelpåslaget går linja i kraftig fjellskjæring før Ingeldalsbekken krysses på en 160 m lang bru (kfr. teg. K4). Etter Ingeldalsbekken legges sporekselsgruppe og spor til Bane, med adkomst fra Fv.595 som går går bru over sporet.

Dagens linje treffes igjen syd for Ingelstad kirke, og F2 går tett ved og krysser dagens spor 2 ganger før delparsell 2 avsluttes ca. 800 m nord for Ingelstad stasjon.

Delparsell 3 går videre øst for Ingelstad gjennom to tunneler på 280 og 70 m. Den korteste tunnelen kan eventuelt erstattes med skjæring. F2 krysser dagens spor ved Alkerød gård, der det er konflikt med gravhauger, helleristninger og bolighus. En eventuell justering av linja gjøres i en senere planfasen. Syverstadvannbekken og Gjellestadbekken krysses på fylling. Alternativet krysser dagens spor på nytt ved Alkerød før linja går sammen med alternativ F1+F1A fram til enden av Viksletta. En ombygd Fv.925 (Nygårdsgata) foreslås lagt under i kulvert.

Alternativ F3

Se tegningsheftet, tegning B1-F3, B2-F3.

Alternativ F3 starter i enden av Bjørnstadsetta, og krysser Skjebergbekken på bru og fylling i en 3000-kurve, deretter går F3 forbi Skjeberg stasjon 100 m vest for dagens linje. Slik linja er tegnet vil den rive et industribygg (Talberg og Andresen Ventilasjjon og klimateknikk), Folkevang forsamlingshus samt 1-2 boliger ved krysningen av RV 110. I forbindelse med komunedelsplanarbeidet vil man se på en linjeføring som samler inngrøpene på en bedre måte her. RV 110 er foreslått lagt i kulvert under sporet, noe som vil medføre tett konstruksjon og pumpestasjon.

Videre syd for stasjonen går linja nær Skjebergbekken i Salta, et område kommunen vurderer å omgjøre til våtmarksområde. F3 går deretter inn i en 260 m lang tunnel i 12,2% stigning, før den avslutes mot eksisterende linje på samme sted som F2, delparsell 1.

Videre fram til Viksletta, delparsell 2+3, er F3 identisk med F2.

F3-alternativet er en variant av F2, der linja er forskjøvet 100 m for å minske støyulempene og barriereføringen forbi Stasjonsbyen.

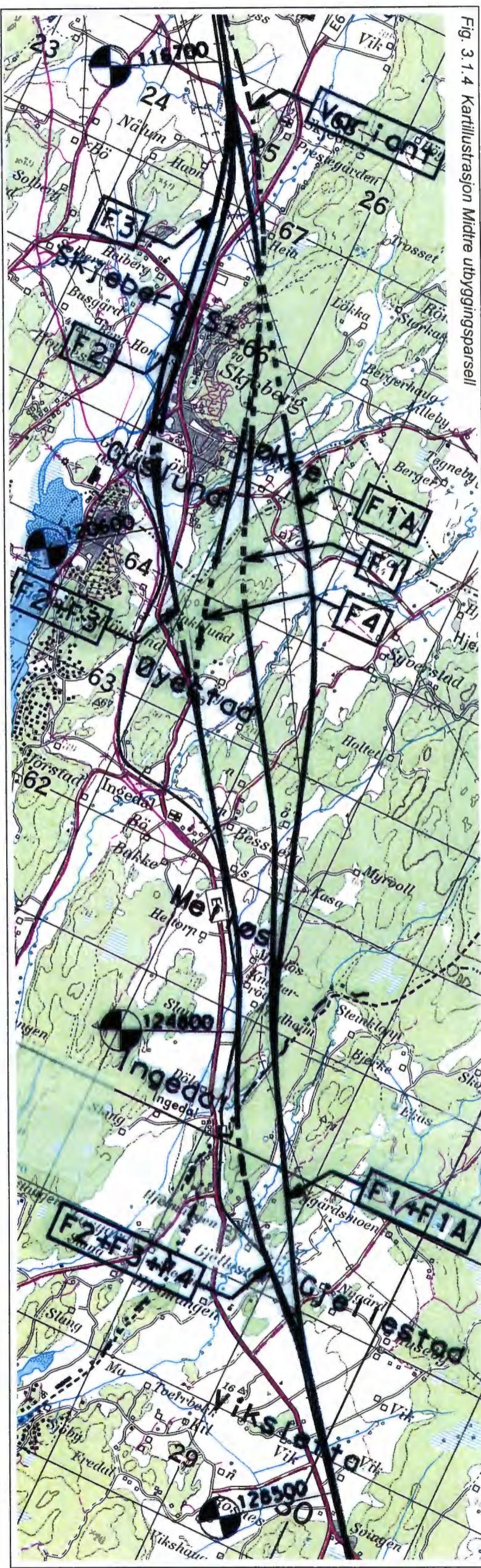


Fig. 3.1.4 Kartillustrasjon Midtre utbyggingssporell

Alternativ F4

Se tegningsheftet, tegning B1-F4, B2-F4, B3-F4

Alternativ F4 er felles med F1 og F1A fram til tunnelpåslaget i Skjebergåsen, og felles med F2 og F3 rett etter krysingen med Ingdedalsbekken. Alternativet kombinerer fordelene ved å gå utenom Stasjonsbyen, med fordelene ved å knytte seg oftere til eksisterende linje. F4 er i denne hovedplanen foreslått utbygd i to delparseller.

Den 1340 m lange tunnelen gjennom Skjebergåsen i 12,2% stigning, munner ut ved Løkke ca. 70 m vest for F1, der det er lagt inn 40 m kulvert for å spare bebyggelsen mot støy- og andre ulykker. Guslusbekken krysses på fylling og Fv.598 legges under i kulvert. Deretter går linja inn i en 600m og 280 m lang tunnel adskilt av en svakhetssone. F4 munner så ut ved Øyestad sørde der det er lagt inn 180 m med kulvert for å unngå barriereføring og redusere støyulempene der linja går tett intil gården. Bedre fjelloverdekningen og mindre ulykker under anleggstiden gjør F4 til et bedre alternativ enn F2/F3 i dette området. Det må gjøres detaljerte undersøkelser i senere planfaser for å finne den optimale linjeføringen, og muligens redusere kulvertlengden noe.

F4 krysser Ingdedalsbekken på bru omtrent samme sted som F2/F3, og delparsell 1 avsluttes på samme sted som delparsell 2 for F2/F3, ca 800 m nord for Ingdal stasjon.

Variant av F1, F1A, F4.

Strekningen forbi Skjebergbekken har stort konfliktpotensiale, samtidig som omfattende grunnførsterkning, to veikryssinger og to broer gjør strekningen kostbar å bygge ut. I forbindelse med komunedelplanen har en mulig variant forbi denne strekningen blitt diskutert. Prinsippet om en lang rettlinje over Bjørnstadsetta fravikes, og linja legges isteden inn til terrengformasjonene og eksisterende veitrase (gnl. E6) forbi Skjeberg kirke. Parsellgrensen må skyves 600 m mot Hafslund. Linja vil ha flere og krappere kurver (2400 m) enn hovedalternativene, og sporevekselgruppe kan trolig ikke bygges i forbindelse med nordlig utbyggingssporell. Varianten går sammen med de andre traseene omtrent ved tunnelpåslaget i Skjebergåsen. Konflikt med helleristninger og gravfelt gjør at linja ikke kan legges på innsiden av veien. Vegvesenet vurderer mulig omkjøringsvei. Det er regulert inn en urelund for Skjeberg kirke som skal vigsles høsten-96, og som varianten krysser over. Anleggsgjørelsen er nå ute på anbud.

Det har ikke vært mulig å få med varianten i dette høringsutkastet til hovedplanen, men arbeidsgruppa for komunedelplanen vil ta alternativet med i det videre arbeidet. Det er grovt anslått 100 millioner kroner å spare ved å bygge varianten, samtidig som den virker mer skånsom mot natur- og kulturmiljø samt landbruk. Hvis konflikten mot urelunden og Vegvesenet er mulig å løse, vil varianten bli tatt med i det endelige hovedplanforslaget, eventuelt vil det bli utarbeidet en egen tilleggsutredning.

3.1.4 Søndre utbyggingsparsell

Søndre utbyggingsparsell starter i enden av Viksletta etter sporvekselgruppen og påkobling av industrispør, og går fram til Refne ca. 1,7 km fra Halden stasjon.

Dagens spor benyttes som godsspor fram til Alcatel rett etter krysningen med Rv.21. Fra Alcatel og inn mot Halden kan dagens underbygning brukes til en framtidig gang-/sykkelforbindelse mellom Halden og industriområdet på Berg.

For søndre utbyggingsalternativ foreligger det en kommunedelsplan fram til Alcatel som er ferdig kommunalt behandlet. Endelig godkjennelse av planen vil skje etter at konsekvensutredningen fase II er godkjent.

Alternativet F9 ligger inne i kommunedelplanen. I tillegg er utredet F11, som krysser Rv.21 i tunnel.

Fig. 3.1.6 Kartillustrasjon Søndre utbyggingsparsell



Alternativ F9

Se tegningsheftet, tegning B1-F9, B2-F9.

Alternativ F9 går inn i en 3000-kurve etter Viksletta. Det bygges ny bru for Rv.104 ved siden av den eksisterende. Linja går over et myrområde som må masseutskiftes, før den krysser Kongeveien og Unnebergbekken ved Fossby. Kongeveien går under i gangtunnel før ikke å bryte den gamle ferdselsåren. Ved Berg skole bygges en 160 m lang kulvert over et område som flittig brukes av skolens elver, før linja går inn i en 220 m lang tunnel. Etter en kort (60 m) tunnel gjennom Kuberget, krysses en ombygd Rv.21 med bru, før F9 går inn i en ny tunnel i Knivsøåsen. Videre inn mot Halden går F9 totalt 1 km i tunnel. Ved tidligere Knivsø Barnehjem må det legges 60 m med kulvert gjennom en svakhetszone, og i dalsøkket ved Sorgenfrubukta bygges en 80 m lang bru. Alternativet kobler seg på dagens spor i utgangen av en 2400-kurve nedenfor blokkene på Refne. Traseen er tilpasset en framtidig stasjon på sydsiden av Tista i Halden.

Alternativ F11

Se tegningsheftet, tegning B1-F11.

Alternativ F11 er lik med F9 til utgangen av tunnelen forbi Berg skole, men fortsetter i 3000-kurven 400 m før en ny 80 m tunnel gjennom Kuberget. Rett etter tunnelpåslaget føres Lundestadveien over i bru. F11 krysser Rv.21 i tunnel i 2400-kurve før linja faller med 10,8% mot Halden gjennom 3 tunneler med samlet lengde 920 m. Linja avsluttes i en 2000-kurve syd for blokkene på Refne. Dette avviket fra dimensjoneeringsskravet er nødvendig for å kunne treffe dagens linje. Den siste strekningen inn mot Refne vil F11 gå i en kraftig ensidig skjæring.

SØNDRE UTBYGGINGSPARSELL

ALTERNATIV	LENGDE LM	HØY.KURVE MIN. RADIUS	STIGNING STØRSTE	TUNNELLER STK	BRUER STK	KULVERTER LM	VEIKRYSSE STK
F9	5220	2400 m	10,0 %	6	1280	1	220
DEL 1	2270	3000 m	9,8 %	1	220	0	1
DEL 2	2950	2400 m	10,0 %	5	1060	1	160
F11	5220	2000 m	10,8 %	5	1200	0	1
DEL 1	2270	3000 m	9,8 %	1	220	0	1
DEL 2	2950	2000 m	10,8 %	4	980	0	0

Fig. 3.1.5 Nøkkeltall for Søndre utbyggingsparsell

3.2 Stasjoner

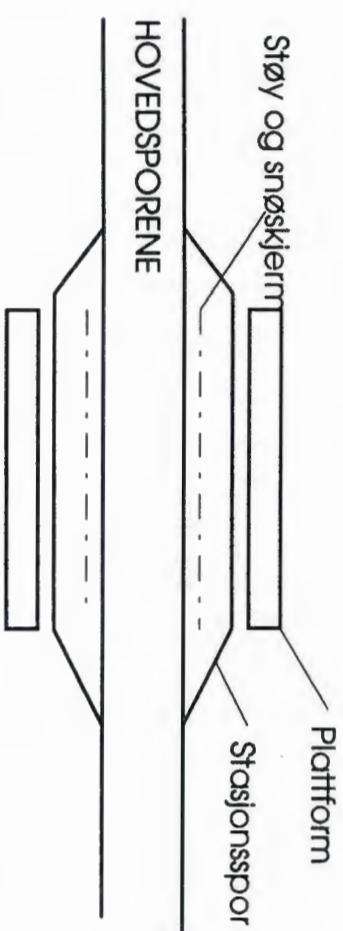
Det planlegges ikke å anlegge stasjoner på strekningen samtidig med traséopparbeidelsen før øvrig.

Det legges imidlertid tilrette for en mulig framtidig lokalstasjon/holdeplass ved Skjeberg. Plassering av denne vil bli drøftet i kommunedelplanarbeidet som pågår. Som fig. 3.2.1 viser, har kommunen i sitt forslag til kommuneplan tent seg en boligfjortetting mellom Skjeberg stasjonsby og Høysand. En framtidig lokalstasjon bør plasseres så sentralt som mulig i forhold til disse planene.

En eventuell framtidig stasjon må ligge på rettlinje, og tilnærmet horisontalt. Stasjonsplasseringen er dermed på det nærmeste låst for hvert av traséalternativene.

Alternativ F1 og F1A vil ha mulighet for en framtidig lokalstasjon mellom Rv.127 og tunnelpåslaget i Skjebergåsen, ca 1 km nord for dagens stasjon. Adkomstmulighetene og tilgjengeligheten er god, men plasseringen ligger helt i ytterkant av det foreslalte boligområdet. På grunn av vertikal stigning på 12‰ er det ikke mulig å plassere en lokalstasjon mer sentralt.

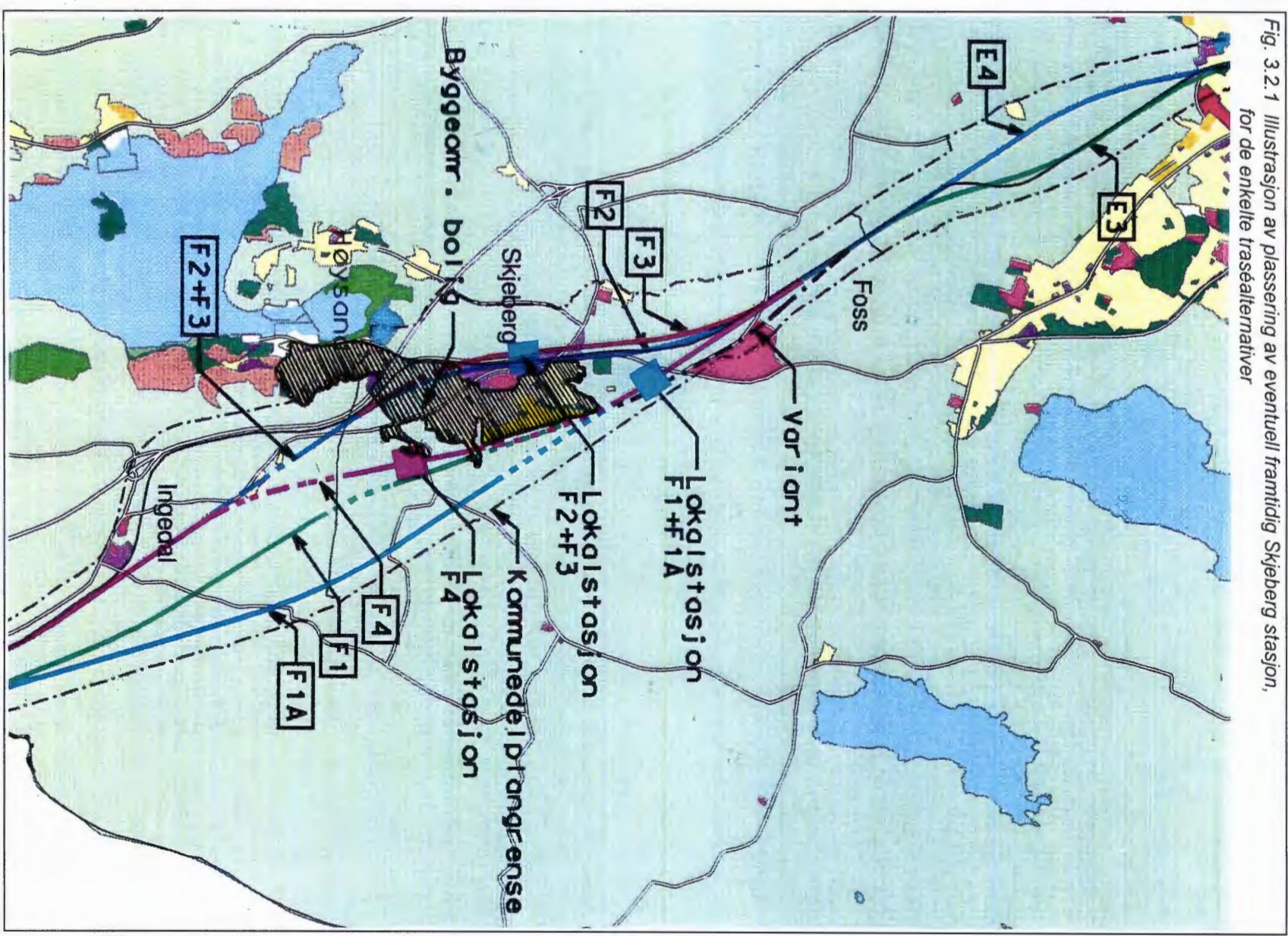
Fig. 3.2.2 Optimal plattformløsning ved evt. framtidig Hafslund lokalstasjon



Alternativ F2 og F3 vil kunne få en lokalstasjon omtrent på samme sted som dagens stasjon. En mer sentral plassering lenger syd er vanskelig på grunn av horisontal og vertikal linjeføring.

Alternativ F4 har mulighet til den mest sentrale plasseringen av en framtidig lokalstasjon, i området rett syd for Fv.598. Adkomstmulighetene er gode, men tilgjengeligheten til området må bedres hvis stasjonen skal fungere som et kollektiv knutepunkt.

Plattformtilgang anbefales ikke lagt mot høyhastighetsspor. Dette har sammenheng både med sikkerheten for ventende passasjerer, når et tog passerer med høy hastighet, og med kravet til fri avstand mellom plattformen og kontakttråden når System 25 anvendes. En optimal plattformløsning er illustrert i Fig. 3.2.2 nedenfor. Den ekstra bredden for stasjonsporet må sikres i kommunedelplanen for banetråen.



3.3 Sporsystem

Skjematisk sporsplan for det nye dobbeltspor, med signal- og sikringsanlegg, er vist på følgende figur 3.3.1 og 3.3.2.

- I "Jernbanetekniske forutsetninger for Østfoldbanen" er det gitt utgangspunkt for sporvekseler forbindelser og standard på sporvekseler:
- største avstand mellom forbindelser skal være 8 km
- hastighet i sporveksel skal være 100 km/t
- sporvekselsløyfe skal ha veksel 1 : 18,5.

Stasjonene Sarpsborg (km 109,470) og Halden (ny km 135,300) gir start og slutt på dobbeltsporstrekningen. Begge stasjoner bygges ut for fleksibel sporbruk (dvs. begge spor fra dobbeltsporet har forbindelse med hovedsporene i stasjonene). Planene for disse stasjonene er under arbeid hos BRØ, i samarbeid med andre myndigheter.

I tillegg krever forbindelsen til industriområdet på Berg sporvekselgruppe i hovedspor (4 veksler). Denne blir liggende ved km 128,250. Avstanden til Halden er 6,750 km.

Øvrige sporforbindelser etableres slik:

For alle alternativer: 1:9-veksel ved km 111,700, dvs. 0,250 km fra avgreningen til Østre linje, i en 3332-kurve. Behovet for denne sporvekselen må vurderes konkret på grunnlag av trafikkssimulering. Behovet er avhengig av antallet tog som skal gå fra Østre linje og videre sydover retning Halden.

For alle alternativer: ved km 116,350, dvs. ca. 6,350 km fra Sarpsborg.

For alternativ F1 og F1a: ved km 122,500, dvs. 6,150 km fra forrige sporveksel og 5,750 km fra sporvekselgruppen ved Berg.

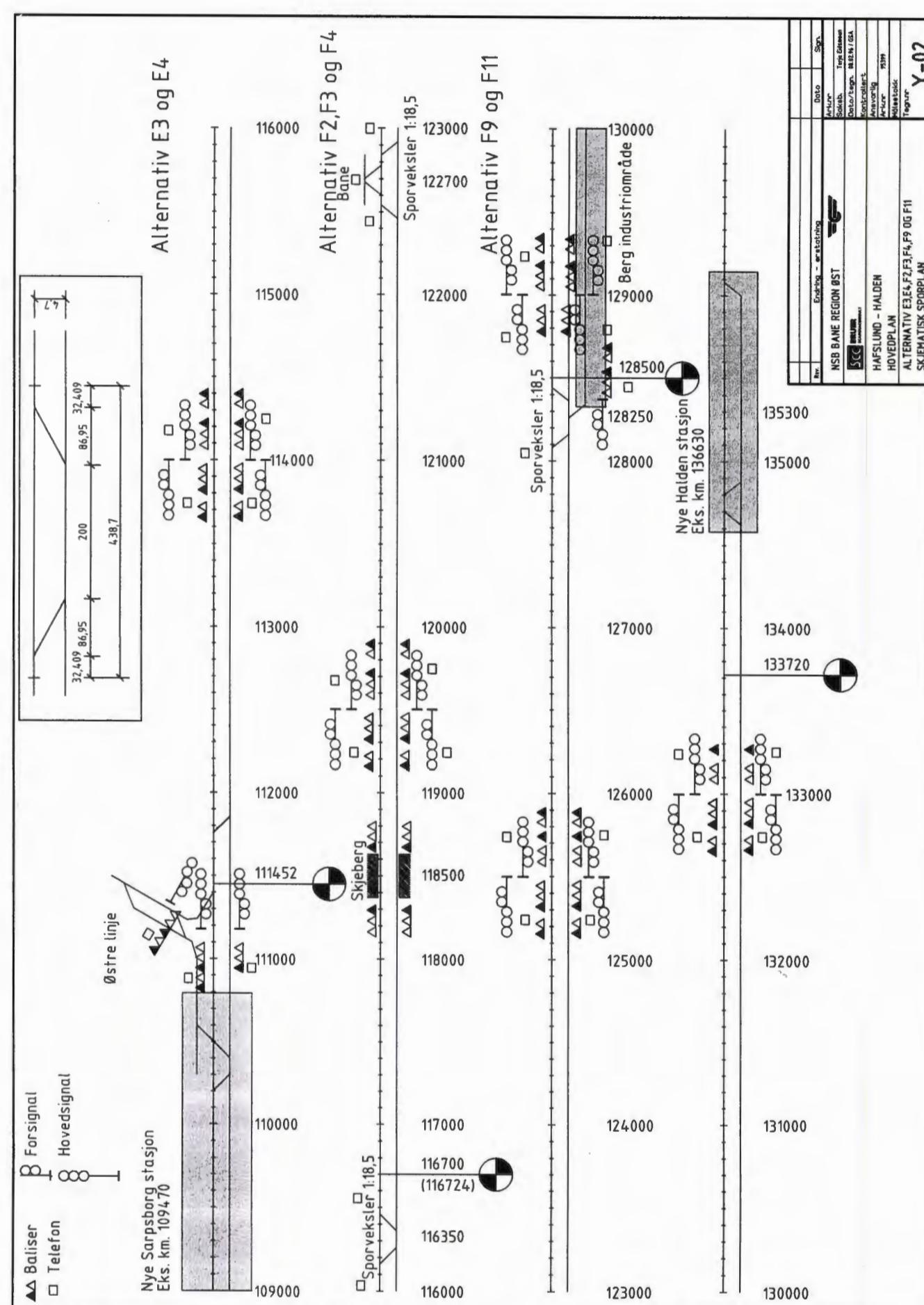
For alternativ F2, F3 og F4: ved km 122,700, dvs. 6,350 km fra forrige sporveksel og 5,550 km fra sporvekselgruppen ved Berg.

Alle sporvekselgruppene er plassert på rettlinje.

Parsellvis utbygging
Strekningen Hafslund - Halden vil bli bygget ut parsellvis. Utbyggingsrekkefølgen er ikke faststilt til. Mulige parseller er vist på tegningene. Parsell-lengden er avhengig av hvilke alternativer som velges. Utbyggingssetapper kan utføres slik at de permanente sporvekseler kan

anvendes ved søndre avslutning av parsellene (km 116,700 og 128,500). Eksisterende anlegg har maksimalhastighet 130 km/t, slik at sporvekseler 1 : 18,5 (maks 100 km/t) ikke gir vesentlige begrensninger i utnyttelsen av anlegget.

Figur 3.3.1 Skjematisk sporsplan for traséalternativ E3, E4, F2, F3, F4, F9, F11



Dersom utbyggingssetappene får andre start- og endepunkter, vil provisoriske sammenkoblinger bli nødvendig. Ekstrakostnader vil påløpe i forbindelse med tilpassning av grunnarbeidene, provisoriske sporvekseler og tilpassing av øvrige tekniske anlegg, spesielt sikringsanlegg.

Dersom utbyggingsetappene får andre start-

og endepunkter, vil provisoriske sammenkoblinger bli nødvendig.

Eksisterende anlegg har maksimalhastighet 130 km/t, slik at

sporvekseler 1 : 18,5 (maks 100 km/t) ikke gir vesentlige begrensninger i utnyttelsen av anlegget.

I "Jernbanetekniske forutsetninger for Østfold-

banen" er det gitt utgangspunkt for sporvekseler forbindelser og standard på sporvekseler:

- største avstand mellom forbindelser

- skal være 8 km

- hastighet i sporveksel

- skal være 100 km/t

- sporvekselsløyfe skal ha veksel 1 : 18,5.

Stasjonene Sarpsborg (km 109,470) og Halden (ny km 135,300) gir start og slutt på dobbeltsporstrekningen. Begge stasjoner bygges ut for fleksibel sporbruk (dvs. begge spor fra dobbeltsporet har forbindelse med hovedsporene i stasjonene). Planene for disse stasjonene er under arbeid hos BRØ, i samarbeid med andre myndigheter.

I tillegg krever forbindelsen til industriområdet på Berg sporvekselgruppe i hovedspor (4 veksler). Denne blir liggende ved km 128,250. Avstanden til Halden er 6,750 km.

Øvrige sporforbindelser etableres slik:

For alle alternativer: 1:9-veksel ved km 111,700, dvs. 0,250 km fra avgrenningen til Østre linje, i en 3332-kurve. Behovet for denne sporvekselen må vurderes konkret på grunnlag av trafikkssimulering. Behovet er avhengig av antallet tog som skal gå fra Østre linje og videre sydover retning Halden.

For alle alternativer: ved km 116,350, dvs. ca. 6,350 km fra Sarpsborg.

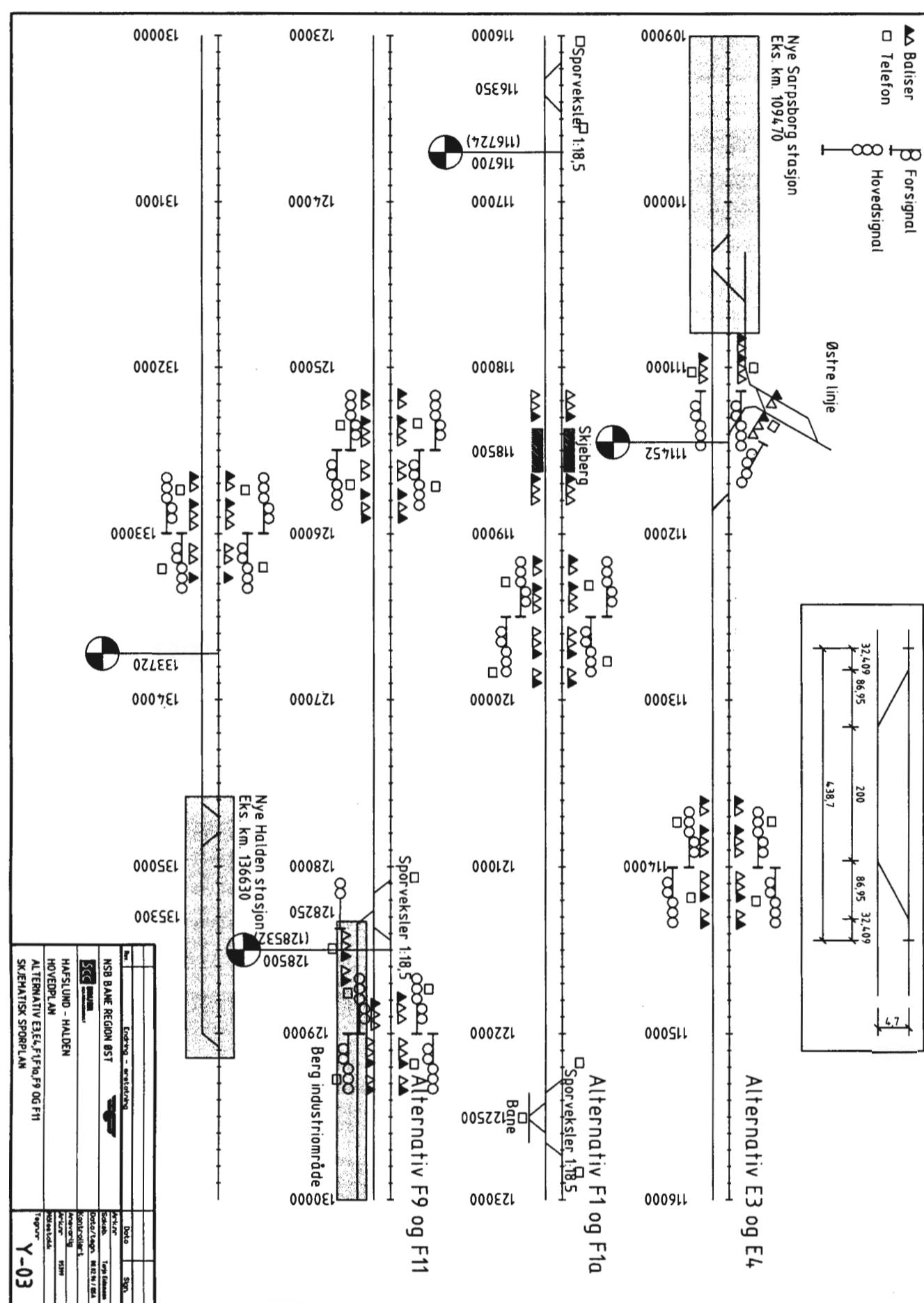
For alternativ F1 og F1a: ved km 122,500, dvs. 6,150 km fra forrige sporveksel og 5,750 km fra sporvekselgruppen ved Berg.

For alternativ F2, F3 og F4: ved km 122,700, dvs. 6,350 km fra forrige sporveksel og 5,550 km fra sporvekselgruppen ved Berg.

Alle sporvekselgruppene er plassert på rettlinje.

Alternativ E3 og E4	Sporeks 1:18,5	116000	115000	114000	113000	112000	111452	111000	110000	109000	108500	108000	107000	106700 (106724)	106350	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	103000	102300	102000	101300	101000	100300	100000	109300	109000	108300	108000	107300	107000	106300	106000	105300	105000	104300	104000	103300	1030

Figur 3.3.2 Skjematisk sporplan for traséalternativ E3, E4, F1, F1A, F9, F11



3.4 Baneteknikk

Beskrivelsen gjelder for alle trasé-alternativer.
Skjematiske sporplan er vist i tegningsheftet.

3.4.1 Overbygning

Overbygningen består av skinner, sviller og ballast og etableres på formasjonsplanet. Det forutsettes bruk av tradisjonell overbygning. Det gjøres for tiden vurdering av bruk av fast kjørebane spesielt i lange tunneler. Dette vil kunne få konsekvenser for endelig valg av overbygning i dette prosjektet.

Skinner
Det skal for det nye dobbeltsporet Hafslund - Halden anvendes skinneprofil UIC 60.

Sporveksler

Også i sporveksler benyttes skinneprofil UIC 60. I de dobbelle overkjøringssøyene benyttes sporveksler med $R = 1200\text{m}$ og stigning $1 : 18,5$. For utvendige kurveveksler skal det benyttes bevegelig kryss. Det samme gjelder sporveksler i hovedspor.

Sviller
På den nye banen benyttes betongsviller type NSB 93, skinnebefestigelse Pandrol Fastclip. Dette gjelder også for sporveksler og kryssveksler.

Ballast
Ballasttykkelsen under svilte skal for ny bane være 350 mm, og ballastskuldrene skal være min 500 mm.

Driftsveg

Driftsveger i tilknytning til jernbaneanlegget sikrer adgang til sporet ved vedlikeholdsoppgaver og uhell. Det anses ikke nødvendig å anlegge driftsveg på hele strekningen, men alle tekniske anlegg skal være tilgjengelig fra veg. Driftsvegen tilpasses de stedlige forhold, men skal ikke ligge på formasjonsplan.

3.4.2 Banestrømforsyning

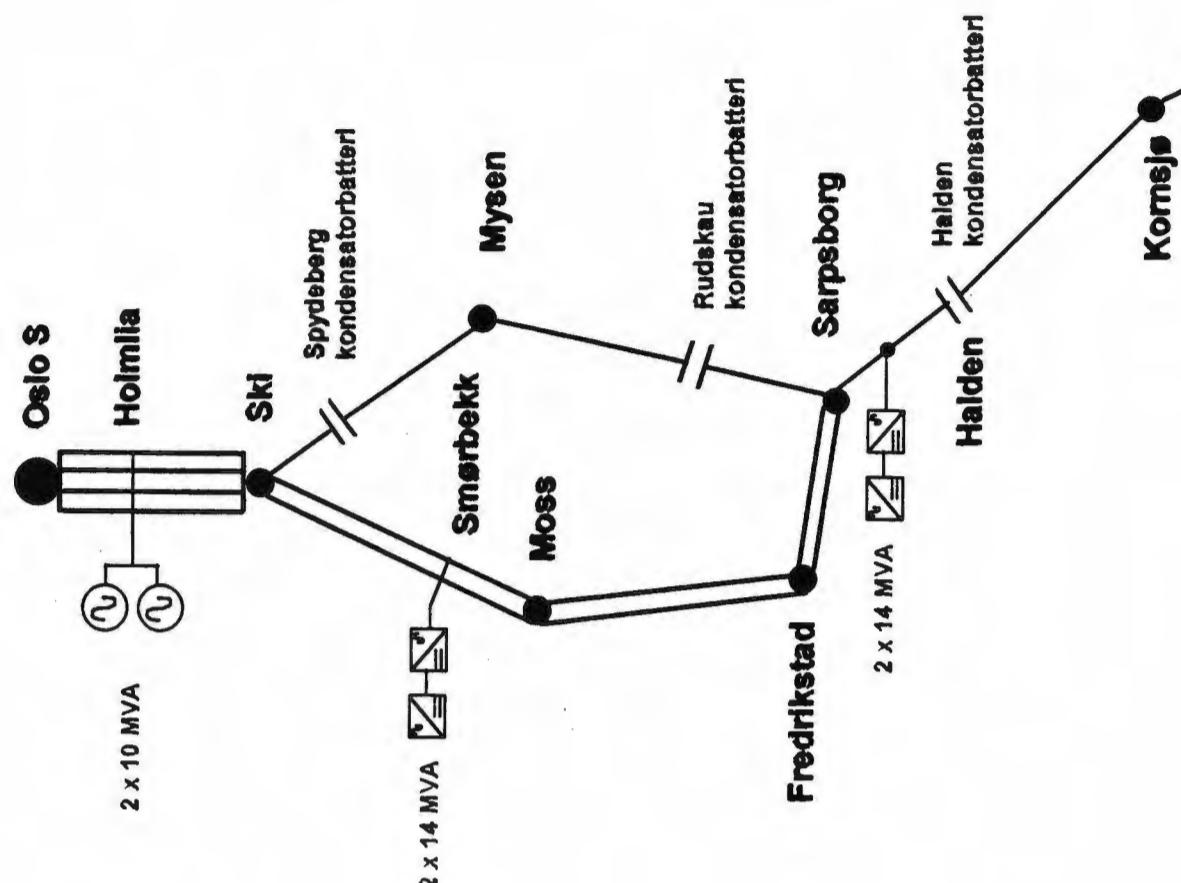
Banestrømforsyningen vil bli løst på samme måte i alle traséalternativer.

Den elektriske banedriften for hele den nye Østfoldbanen vil styres fra en (ny) kombinert elkraft-/CTC-sentral i Oslo.

Den eksisterende statiske omformerstasjonen ($2 \times 14 \text{ MVA}$) ved Skjeberg vil være en tilfredsstillende løsning. Det må imidlertid bygges et nytt koblingshus for utgående linjer utenfor dagens fjellrom, til en kostnad av ca. 20 mill. kr.

En forsterking av strømforsyningen sør for Sarpsborg etableres med et kondensatorbatteri ved Halden. Dette vil heve spenningen på strekningen Halden - Kornsjø med omkring 2 kV.

Figur 3.4.1 Skjematisk presentasjon av anbefalt løsning for strømforsyningen på Østfoldbanen



3.4.3 Kontaktledningsanlegg

Innledning

Målet er å komme fram til en banestrømforsyning som kan dekke effekt- og energibehovet ved fremtidig økt hastighet, økt volum og endret trafikkmønster som følge av nytt dobbeltspor mellom Hafslund og Halden.

Ved å gjennomføre tiltak som oppfyller målsettingen oppnår man en banestrømforsyning med kapasitet for fremtiden. Foruten disse kravene skal løsningen være teknisk/økonomisk akseptabel.

Systemvalg

Det er pr. i dag bestemt at alle nye anlegg i NSB skal bygges med kontaktledningsanlegg type System 20 eller System 25.

System 20 er en norsk utgave av det tyske Re 200, og har en dimensionerende hastighet på 200 km/t så lenge avstanden mellom disse er større enn 75 meter. Normal kontakttrådhøyde er satt til 5,30 meter, og det legges ikke inn stigning og fall. Halv kontaktledningspart er maksimalt 600 meter, og det nyttes utliggere tilsvarende System 20, men i forsterket utgave.

System 25 er en norsk utgave av det tyske Re 250, og har en dimensionerende hastighet på 250 km/t med en strømavtaker. Ved kjøring med to strømavtakere vil man imidlertid kunne kjøre i 200 km/t så lenge avstanden mellom disse er større enn 75 meter. Normal kontakttrådhøyde er satt til 5,30 meter, og det legges ikke inn stigning og fall. Halv kontaktledningspart er maksimalt 600 meter, og det nyttes utliggere tilsvarende System 20, men i forsterket utgave.

Alle nye anlegg bygges med returledning og sugetransformatorer.

Hverken System 20 eller system 25 tillater sammenblanding med andre systemer. Dette medfører at på de steder hvor nye og eksisterende spor kobles sammen vil man måtte trekke System 25 inn i allerede eksisterende spor og systemer. Dette medfører en noe ugunstig sammenkobling, men teknisk sett ingen fare fordi hastigheten i disse områdene vil være redusert.

Det nye dobbeltsporet mellom Hafslund og Halden vil bli dimensionert for en hastighet på 200 km/t. Ved å benytte seg av System 25 vil man i overskuelig fremtid være dekket med hensyn på alle typer togkonfigurasjoner i hastigheter opp til 200 km/t.

Kontaktledningen i sløyfen til Østfoldbanens østre linje må følge systemet i hovedsporet.

Betegnelse	Tversnitt i mm ²	Materiale	Strekkbelastring i kN
Kontakttråd	100	Kobber, DIN 43141 (Kobber + sølv, DIN 43141)	10 (13)
Bæreline	50	Bronse, DIN 48201-BzII	10
Y-line	25	Bronse, DIN 48201-BzII	2,0 - 2,5
Hengertråd	10	Bronse, DIN 43138-BzII	-

Fig. 3.4.1 Kontaktledningsanlegg System 20. Noen tekniske data for tråd og line.

Betegnelse	Tversnitt i mm ²	Materiale	Strekkbelastring i kN
Kontakttråd	120	Kobber, RIS DIN 43 141	15
Bæreline	70	Bronse, DIN 48201-BzII	15
Y-line	35	Bronse, DIN 48201-BzII	2,6 - 3,5
Hengertråd	16	Bronse, DIN 43138-BzII	-

Fig. 3.4.2 Kontaktledningsanlegg System 25. Noen tekniske data for tråd og line.

3.4.4 Sikringsanlegg

Kontaktleddningsanlegg type System 20

Noen tekniske data for tråd og liner er vist i tabell 3.4.1 (Opplysningene gitt i parentes gjelder for tunnell).

Normal kontaktrådhøyde er satt til 5.60 meter. Det nytes aluminiumsutstilling.

På fri linje er anbefalt maksimal spennlengde satt til 70 m, og systemhøyden er på 1.6 meter. I tunnel reduseres spennlengdene til 45 meter, og systemhøyden til 0.7 meter.

Kontaktleddningsanlegg type System 25

Noen tekniske data for tråd og liner er vist i tabell 3.4.2 (Opplysninger gitt i parentes gjelder for tunnel). På fri linje er maksimal spennlengde 65 meter, og systemhøyden er på 1.8 meter. I tunnel reduseres maksimal spennlengde til 45 meter, og systemhøyden til 1.1 meter. Spennlengdene blir forøvrig redusert i forhold til 65 meter i vekslings og seksjonsfelt.

Diverse tekniske forutsetninger

- Returleder bygges for hvert spor og forlegges på mast eller tunnelygg, evt i kabelkanal. Det forutsettes brukt $2 \times 40 \text{ mm}^2 \text{ Al}$.
- Sugetransformator plasseres på hvert spor ved ca hver 3. km. Det forutsettes brukt sugetransformatorer med merkestrøm på 800 A.

3.4.5 ATC

Teknisk beskrivelse

ATC er et system som via informasjonspunkter (baliser) i skinnegangen overfører informasjon til rullende materiell om den til enhver tid gjeldende maksimalhastighet for aktuell materiell på aktuell banestrekning og kjøreretning, samt nødvendig informasjon til togradiosystemet.

Det som her beskrives forutsetter at den mobile delen av systemet er av type EBICAB 700 (ABB) eller "Assistant Driver" (ATSS).

"Maksimalhastighet" innebærer, foruten linjehastighet, også maksimal hastighet ved kjøring til avvik og restriktive beskjeder fra forsignal.

Forsignaler for hovedsignaler er plassert med nensyn på hastigheter opp til 160 km/t. ATC-systemet ivaretar forsignaleringen for høyere hastigheter, ved at et fremskutt forsignal (et fiktivt signal) plasseres mellom optisk forsignal og foregående hovedsignal.

I de tilfeller hvor det ikke er frittstående forsignaler vi gjennomsignalering for å ivareta forsignaleringen for hastigheter over 160 km/t. Innkjørhovedsignal for stasjoner plasseres slik at avstanden fra forsignalet for innkjørhovedsignalet til første spoveksel minst er så lang at hastigheten kan reduseres fra linjehastighet til spoveksler ikke fremgår, er det kun angitt de nødvendige avstanden mellom signal og spoveksel.

I de tilfeller hvor eksakt kilometerangivelse for spoveksler ikke fremgår, er det kun angitt de nødvendige avstanden mellom signalet og spovekselen.

Der man har frittstående forsignal må blokk lengden / signalstrekningen være minst så lang som det fremgår av tabell 1.2 i "Signalanlegg - Regler for prosjektering" 1B-Te50.

Det er forutsatt at det settes opp hastighets-signaler/markeringssmerker i henhold til oppgitt hastighetsprofil for de ulike alternativer. Det legges baliser ved alle disse signaletene.

Innwendig sikringsanlegg av elektronisk type (microprosessorteknikk) av PLS-typen garanteres operativt uten omfattende inngrep i 20 år. Leverandøren må holde reservedelslager i 10 år. En antar at levetiden er tilsvarende for andre typer sikringsanlegg basert på mikroprosessorteknikk. Kabler og mekaniske utvendige installasjoner har normalt lengre levetid.

Spesielle forutsetninger

I denne hovedplan er det valgt å forestå en ATC-løsning (fullständig utrustet område) på strekningen. När man velger å utruste strekningen med ATC medfører dette at man må legge inn en hastighetsbalisegruppe ved hver hastighetsendring. I tillegg må det legges inn en hastighetsbalisegruppe som forsignalerer hastighetsredusksjonen.

Det forutsettes at det er dagens type utstyr (dvs. kodere og baliser) og teknikk som blir benyttet.

I de tilfeller hvor eksakt kilometerangivelse for spoveksler ikke fremgår, er det kun angitt de nødvendige avstanden mellom signalet og den nødvendige avstanden mellom signal og spoveksel.

Det er tatt en forutsetning om at alle sporveksler på strekningen tåler en hastighet på 200 km/t i rettspor. Videre er signalplasseringen basert på de opplysninger vi har mottatt m.h.p. stigning og fall, hastighetsendringer og stigning på de enkelte spovekslene.

I de tilfeller hvor eksakt kilometerangivelse for spoveksler ikke fremgår, er det kun angitt de nødvendige avstanden mellom signalet og den nødvendige avstanden mellom signal og spoveksel.

Det er tatt en forutsetning om at alle sporveksler på strekningen tåler en hastighet på 200 km/t i rettspor. Videre er signalplasseringen basert på de opplysninger vi har mottatt m.h.p. stigning og fall, hastighetsendringer og stigning på de enkelte spovekslene.

I de tilfeller hvor eksakt kilometerangivelse for spoveksler ikke fremgår, er det kun angitt de nødvendige avstanden mellom signalet og den nødvendige avstanden mellom signal og spoveksel.

3.4.6 Teleanlegg

For teleanlegg benyttes "NSB Banedivisjonen - Regler for prosjektering, bygging og vedlikehold av teleanlegg".

Det er et mål at de tekniske anlegg for tele/ svakstrøm bygges ut med et gjennomgående system som er av samme type og generasjon for hele Østfoldbanen. Teleanleggene skal baseres på godkjente konsepter fra Banedivisjonen for å sikre standardisering av systemer på hele strekningen.

Generelt

Telekabel
Telekabel omfatter fiberkabel, kobberkabel (parkabel) og kabelkanal.

Fiberkabel
Fiberkabel planlegges lagt i kabelkanal langs begge sider av traséen. Fiberkabel er transmisjonsmediet til NSBs digitale tele- og datanett.

Det forutsettes at man bygger ut etter NSB Banes konsept for optisk transmisjonsnett med 8 fibers kabel og skjøting for hver 2000 m.

Kobberkabel
Det legges kobberkabel (parkabel) langs traséen. Utstyr som høyttalersystem, blokktelefon, signal/sikringsanlegg, radiosystem m.m. bruker kobberkabel, som transmisjonsmedium. Kabelen avgrenses til reléhus, blokkposter, radiokiosker, stasjoner o.l. etter behov.

Kabel type METE brukes i kabelkanaler. Den består også av pupinspoler for impedans- tilpasning, plassert ved jevne mellomrom.

Det antas foreløpig at 1 stk. 30 pars og 1 stk 20 pars kabel vil dekke behovet.

Kabelkanaler

Kabler som legges langs sporet bør legges i kabelkanal. Kabelkanalen beskytter kablene, samtidig som tilgangen til kablene er lettere enn om de graves ned.

Kabelkanalen er av betong eller et annet ikke brennbart materiale. Den består av elementer (150x150x100mm) som skjøtes sammen.

Der hvor kablene skjøtes eller avgrenses skal det være skjøtekummer, av betong eller liknende. I disse kummene vil det være plass til kablingsbokser for avgrenning, skjøting med pupinspoler, eventuelle kabelkveiler o.l.

Ved kabelkjøssing av spor legges det plastrør som kablene trekkes gjennom. Kryss skal gå fra kum til kum.

Transmisjonssystemer

Strekningen skal ha transmisjonsutstyr for overføring på fiber. NSB bygger idag ut med 140 Mbit/s på fiber. Systemets funksjon er å multiplexe / demultiplexe enkeltkanaler, og omformere elektriske signaler til optiske som overføres på fiberen. Transmisjonsutstyret består av linjeterminaler, regeneratorer og multiplexere/demultiplexere. Regeneratorer monteres hvis signalene dempes for mye p.g.a. lange avstander.

Publikumsinformasjon

Skilting, høyttaleranlegg og ur
For strekningen Hafslund - Halden er slik informasjon ikke aktuelt før det eventuelt i fremtiden anlegges en lokalstasjon ved Skjeberg.

To gradio

NSB Bane bygger for tiden infrastruktur for togradio, som er en viktig del av kjøreveien. Systemet er beregnet for togfremføring og skal ivareta sikkerhetssamtaler og annet kommunikasjonsbehov primært mellom tog på strekningen og togleder. Systemet er standardisert innenfor NSB og skal gi tilstrekkelig service og kapasitet til drift av tog på strekningen. Systemets sikkerhetsfunksjoner er underlagt bestemmelser gitt av Kontor for sikkerhet i NSB.

Systemet består av en sentralenhet plassert i telorom for strekningen, samt radiostasjoner langs sporet. Dersom systemet bygges samtidig med togradiosystemet, kan deler av infrastrukturen som hus og mast deles. Systemkomponentene i sentralenheten må være integrert i NSB's tele- og datanett.

Radiodekning i tunneler
Det må bygges infrastruktur (radioanlegg for radiomessig dekning) for radio i tunneler og kulverter. Systemet må dekke alle behov for radiokommunikasjon i alle aktuelle bånd (NMT 450/900, GSM, nødradio). Systemene må være transparente og kunne overføre signaler mellom tunnelen og utenforliggende radiosystemer.

Systemet består av en sentrale enhet beliggende i nærheten av togledersentralen, terminaler hos togleder tilknyttet sentralenheten og radiosystemer langs sporet. Radiostasjonene er separate enheter som bygges for å gi tilstrekkelig radiodekning på sporet og sporområder. En komplett radiostasjon består av elektroniske enheter, hus, mast og antenneanlegg. Plassering av radiostasjonene er meget sterkt avhengig av topografiske forhold og vil variere i avstand og plassering.

Den sentrale delen av anlegget består av elektroniske enheter plassert i eksisterende telerom samt nødvendig betjeningsutstyr og overvåking.

Det forutsettes at radiosystemet har nødvendig strømforsyning fra lokale Energiverk eller NSB's egne anlegg. Overføring av tale og data forutsettes som kapasitet i NSB's tele- og datanett. Radiodekning i tunneler må bestå av egne tunnelradioanlegg. En viktig forutsetning er at anlegget er 100 % kompatibelt med mobile enheter som trafikkerer strekningen og at den kapasiteten som kreves beregnes for hele anlegget inklusive transmisjon, sentraler og betjeninger.

Vedlikeholdsradio

Det må bygges radioanlegg for vedlikehold og drift på strekningen. Radiosystemet skal være en integrert del av NSB's tele- og datanett. Radioanleggets infrastruktur skal kunne gi tilstrekkelig service til arbeid på sporet og tilgrensende sporområder og i all hovedsak være kommunikasjon mellom NSB's tele- og datanett og bærbare enheter. Det skal også ha tilstrekkelig kapasitet og servicegrad for å betjene interne samband mellom bærbare eller mobile enheter på strekningen.

Nødtelefon

Tunneler som er lengre enn 600 meter skal ha nødtelefon. Systemet vil være et nødanlegg for bruk ved ulykker o.l.

Systemet

Systemet bør bygges opp med en egen sentralenhet, men kan også baseres på sentralenheter i NSB's eksisterende tele- og datanett. Telefonapparater vil være jevnt fordelt i tunnelen, og tilknyttet sentralenheten.

Blokkteléfono

Strekninger med CTC-anlegg skal ha blokkteléfono-anlegg i følge NSB's sikkerhetsbestemmelser. Blokkteléfono-systemet er et sikkerhetsystem for bruk i forbindelse med fjernstyring av signalsystemene.

Blokkteléfono-systemet

Tjenesten kan eventuelt kjøpes i offentlige nett hvor det for tiden er 2 konkurrerende GSM-operatører.

Systemet har følgende hovedfunksjon:

Ved signalfeil kan man føre toget frem ved hjelp av order over blokkteléfono-systemet. Blokkteléfonoapparatene er plassert ved lyssignalene og har identisk nummer med disse. Ved oppringning fra blokkteléfono vises nummeret i et display på togleders arbeidsplass. Dermed vet togleder hvilken blokkteléfono/ lyssignal det ringes fra.

Hele anlegget skal ha en høy grad av redundans og ha stor immunitet mot brann og skader. NSB har satt sikkerhetskrav til radioanlegget. Det er flere alternative løsninger for å dekke kravet til maksimalt 100 meter dårlig kommunikasjon ved en lokal skade.

Redningsradio er et lukket offentlig radiosystem som sikrer lege, ambulanse og politi nødvendig kommunikasjon i en nødsituasjon. Systemet forutsetter tilkobling til offentlig nettradiostasjon. Redningsradio-systemet tilkobles tunnelradio-anlegget for tilgjengelighet i tunnelen.

3.5 Grunnforhold - Geologi og geoteknikk

Det henvises generelt til kartene i kap. 3.1, beskrivelse av traséalternativene.

Utbyggingssetappe 1, alternativ E3 og E4
Utbryggingssetappen omfatter strekningen fra Hafslund til krysingen av gamle E6 nord for Skjeborg.

I Hafslund er landskapet og løsmassene preget av nærværen til Raet, idet løsmassene er meget vekslende fra strandsedimenter av sand, silt og leire til sensitive bløte leirer mot dypt.

Alternativ E3 starter med eksisterende spor i en ca. 8 m dyp skjæring. Det har vært problemer med erosjon i skjæringsskråningene, på grunn av tele og grunnvannsutløp.

E3 går gjennom Riseberget i fjellskjæring, men forøvrig på fylling, som er ca. 4 m høy ved krysingen med Jernbanegata.

Skolegata vil krysse banen i kulvert.

Over Klavestadsletta vil E3 gå på 2-3,5 m fylling fram til Klavestadsåsen, som er en bergkolle. Bergskjæringen gjennom åsen vil bli opp til 12 m dyp. Naverstadveien skal passere under banen i kulvert. Løsmassene på strekningen består av bløte leire med en tynn tørrkorpe øverst. Det er påkrevd med grunn-forsterkning over hele Klavestadsletta, grunnet fyllingshøyden.

Alternativ E4 har en vestligere plassering enn eksisterende bane, og vil gå på en høyere fylling, fordi terrenget heller ned mot vest. Grunnforsterkning er påkrevd for å få tilstrekkelig sikkerhet mot brudd og unngå setninger.

Jernbanegata krysses på bru og 6 m høy fylling, som først går ned til 1 m fylling 400 til 500 m ut på Klavestadsletta. Banen vil gå rett igjennom Klavestadsåsen i en 0 til 17 m dyp skjæring i 10 m løsmasser og fjell.

Over Klavestadsletta vil den høyre fyllingen kreve omfattende grunnforsterkningstiltak.

Alternativ F1 krysser først gamle E6, som føres under jernbanen i trau ved km 116.850. Deretter skal banen gå over Haugebekken på en ca 80 m lang bru. Den fortsetter langs Haugebekken til bekkekrysset mellom Heiabekken og Haugebekken, hvorfra den kalles Skjeborgbekken.

Traséene **E3 og E4** løper sammen ved Foss og går videre mot sør på en opp til 5 m høy fylling. Grunnforsterkning er påkrevd over hele Bjørnstadstelta. Det har allerede tidligere vært problemer med sikkerheten mot brudd i nærværen av Haugebekken som krever vedlikeholdsstiltak.

Traséene **E3 og E4** ender nord for krysingen med gamle E6 ved Haugebekken.

Utbryggingssetappe 2, alternativene F1, F1A, F2, F3 og F4

Utbryggingssetappen omfatter strekningen fra krysingen av gamle E6 nord for Skjeborg, til Viksletta, dvs. km 116.700 til km 128.500.

Det østlige hovedalternativet består av variantene F1 og F1A. F1A gir en gunstigere krysning av den dype ravinen som Ingeldalsbekken renner i.

Det vestlige hovedalternativet består av variantene F3 og F2. F2 går gjennom Skjeborg tettssted på eksisterende banestrekning, og følger lengre sør stort sett gamle E6. F3 ligger ca 100 m lengre vest på Skjeborgsletta, og unngår dermed bebyggelsen i Skjeborg. F3 og F2 går sammen etter krysingen av Guslundbekken.

Kombinasjonsalternativet F4 ligger mellom de to andre hovedalternativene, og går sammen med F2 og F3 fra Øyestad og sørover.

De fem traséene løper i begynnelsen over et jordbruksområde, sterkt preget av det myke ravinelandskapet som er dannet de dyp nedskårne bekkene Haugebekken, Heiabekken og Skjeborgbekken.

Bekkebunnene ligger omtrent på samme kote som havet, ca 0, hvilket betyr at erosjonen er moden, dvs nådd så dypt den kan.

Gjennom dette området går gamle E6, veien til Rakkestad og veien til Fredrikstad, som skal krysses en til to ganger av de forskjellige traséene.

På strekningen km 124.360 til 126.400 er det kupert skogsmark og fjell i dagens.

Syverstavannbekken forestås lagt i rør gjennom den ca 8 m høye fyllingen. Grunnforsterkningstiltak er påkrevd.

Gjellestadbekken passereres på en ca 100 m lang bru, alternativt legges bekkken i rør gjennom en fylling.

Alternativ F1A følger F1 fra krysingen med gamle E6 nord for Skjeborg, fram til tunnelpåslaget ved km 118.400. Herfra går traséen mer østover, og munner ut ved Løkke, ved km 119.700, ca 250 m norøst for F1.

Deretter krysses Guslundbekken på fylling på rør. Fv 598 som vil gå under sporene i kulvert, på akkurat samme måte som i alternativ F1.

Alternativ F1A går videre gjennom en bergskjæring nord for Vøl Vestre og krysser derefter Ingeldalsbekken. Krysingspunktet er den gunstigste av de som er blitt undersøkt, med fjell i nordre skråningen og en fast leire-silt på den søndre siden. Ingeldalsbekken passereres på en ca 150 m lang bru. Forøvrig vil F1A gå i skjæring på begge sider av bekknen.

Etter Jordene på Ingeldalsbekkens søndre side vil F1A gå i fjellskjæring mellom km 121.600 og 122.800.

Ved østre Bissegberg skal banen gå på en opp til 10 m høy fylling, på mark av faste løsmasser oftest med liten dypte til fjell.

Neste høye fylling er ved Knatterød (søndre Melløs), hvor banen går i skogbrynet på temmelig fast mark mellom km 121.100 og 124.300. Det er foreslått en 160 m lang bru ved Melløs.

Videre sørover er F1A lik som F1.

Alternativ F2 går fra krysingen over gamle E6 nord for Skjeborg, over Haugebekken på en ca 120 m lang bru eller på fylling på rør. Videre går F2 med 50 - 100 m avstand fra Haugebekken, til krysingen med Skjeborgbekken ved km 117.060. Skjeborgbekken krysses med en ca 100 m lang bru eller på rør gjennom fylling. Omfattende grunnforsterkning er påkrevd på en ca 1 km strekning.

Ved østre Bissegberg km 123.000 til 123.500 skal banen ligge på ca 6 m fylling. Laget med løsmasser er tynt og relativt fast.

Ved Knatterød (Melløs) vil det bli en ca 6 m høy fylling i skogbrynet. Størstedelen av løsmassene er faste. Det er foreslått en 200 m lang bru på strekningen.

Deretter følger F2 næværende bane gjennom hele Skieberg tettsted fram til km 119.500, hvor banen vil gå i tunnel gjennom en bergkolle. Banen går etter tunnelen ut på et jorde, som deles av Guslusbekken som delvis er kulerert mot eksisterende spor og vei. Guslusbekken vil bli lagt i rør under fylling.

Traséen krysser E6, som foreslås å gå på kulvert under banen.

Grunnforsterking er påkrevd for vegkrysningene, fordi løsmassene består av en bløt sensitiv leire til stor dybde, 25 til 35 m.

Fra km 121.240 vil banen gå i fjelltunnel, til tids med dårlig fjelloverdekning. Man må regne med at det vil bli nødvendig med betongtunnel, helt eller delvis, på en ca 600 m lang strekning.

Graving må skje mellom kraftig ståspunkt. Grunnvannet må senkes 10 til 15 m, til i nivå med tunnelbunnen, under byggetiden og eventuelt permanent.

Fra km 122.150 til km 122.500 krysses Ingeldalsbekkens ravine på en ca 200 m lang bru. På nordsiden har et gammelt skred gravd ut mesteparten av løsmassene, og det er nært til fjell oppe i skråningen. På sørsiden vil det bli nødvendig å slake ut den 16 m høye skråningen før å høye sikkerheten mot brudd som idag er lav, nær 1.

Løsmassene består av halvfast leire, og grunnvannet er artesisk i ravinebunnen. Grunnvattnytket må senkes i drenasjebrunner som graves ned under leiren i friksjonsjorden.

Fra km 123.000 til ca km 125.100 går F2 langs eksisterende bane, og parallelt med E6 i 50 til 200 m avstand.

En bergkolle med en stor sprekk midt i, passeres delvis i tunnel delvis i bergskjæring mellom km 125.400 og 126.000.

Syversladvannbekken føreslås krysset med fylling og rør, ved km 126.260.

Gjellestadbekken krysses på fylling med rør ved km 126.760 vest for eksisterende bru. Nord for bekken finns en slak skråning hvor grunnførsteking vil være påkrevd.

Nygårdsgata krysser under banen ved km 127.080.

F2 tilknyttes parsell F9 mitt ute på Viksletta i km ca 127.800.

Alternativ F3 er den vestligste traséen. F3 krysser Haugebekken på en ca 100 m lang bru, og går deretter så langt unna Haugebekkens ravine at sikkerheten mot brudd ikke bedømmes å påvirkes.

Ved km 117.700 finns et flat fjellskjær.

Skiebergbekken passeres med en mellom 2 og 5 m høy fylling. Omfattende grunnforsterknings tiltak er påkrevd.

Over Skiebergsletta vil banen gå på 1 til 2,5 m fylling, og ganske nær Skiebergbekken, hvilket gjør grunnforsterking påkrevd på hele strekningen fra km 118.600 til km 119.600. F3 ligger ca 100 m vest for F2 på dette avsnitt.

Eter å ha passert gjennom en bergkolle og Guslusbekken, går F3 sammen med F2 ved km 120.600.

Alternativ F4 er et kombinasjonsalternativ mellom F1/F1A og F2/F3 for å unngå den lange bru over Ingeldalsbekken i F1 (noe kortere bru i F1A) og den dype sjakten ved Øyestad i F2/F3.

F4 går inn i fjelltunnel nord for Skieberg på samme sted som F1/F1A, men tunnelen svinger mere vestover, og munner ut ved Løkke ca 60 m sør for F1.

F4 krysser Guslusbekke ca 100 m lengre sør enn F1. Bekkeravinen er blitt ca 1 m dypere her. Deretter går F4 i ca 1150 m tunnel, fram til bru over Ingeldalsbekken som i F2 og F3. Det er risiko for at det ikke er tilstrekkelig fjelloverdekning på en 260 m strekning, hvilket vil kreve delvis betongtak eller betongtunnel. Grunnvannsenking vil også bli nødvendig.

Utbyggingsetappe 3, alternativ F9 og F11

Utbryggingsetappen omfatter strekningen fra Viksletta til Refne, like før innkjøringen til Halden stasjon.

Alternativ F9: Viksletta km 126.700 til 128.850 er dannet som bunn på en gammel havvik og dekket av opp til 20 m bløt leire. Tørrskorpen er ofte tynn, omlag en meter tykk. Det finnes store innslag av meget telefarlig silt i leiren og tørrskorpen. Dybden til fast bunn varierer kraftig. Grunnforsterking vil bli aktuelt på hele strekningen.

Etter Knivsøåsen som passeres i tunnel, ligger den første sprekkdalen ved Barnehjemmet, km 132.260 - 132.320, som må krysses i en betongtunnel. Løsmassene består av leire og friksjonsjord ned til et meget forvirret berg på ned til 15 m dybde. Forsterkningsstiltakene vil bli omfattende, med grunnvannsenking, midlertidig bru og spunt.

Sprekddalen ved Revoddalen, km 132.540 til 132.630, føreslås krysset med en ca 90 m lang bru.

På strekningen km 129.450 til 130.100 passeres den slyngende Unnebergbekken, som må graves om slik at kryssing kan skje i rett vinkel. En stor fjellkolle øst for Sørliveien passeres på strekningen km 130.100 til 131.100. Terrenget består av en lang fjellskråning dekket av siltig teleomfintlig friksjonsjord og morene. Tunnelens fjelloverdekning er tynn, derfor vil det bli en dypt skjæring med erosjonsomfintlige skråninger særlig mot nord.

Alternativ F11 går nord for F9 fra Kjengen til Refne. Fra Kjengen går banen i bergskjæring og tunnel gjennom Kuberget, over Båtholmsjordene, under Svinesundsvelen i tunnel under Knivsøåsen, og i 0 til 10 m skjæring over jordene sør for Sorgenfri.

Løsmassene består av leirer og friksjonsjord på morene. Fram til endpunktet ovenfor odden "Hollenderen" går banen i tunnel, men i dobbeltdalene ved Revoddalen er fjelloverdekningen tynn to steder. Som avslutning til fjelloverdekningen blir ca 200 m lengde.

Kilengen er jordet mellom Sørliveien og Kuberget ved km 131.120 og 131.400. Løsmassene består av meget sittig leire. Grunnforsterking er påkrevd om fyllingen blir høyere enn 1 m.

Kryssingen med Svinesundsveien ved Båtholm, ved km 131.480 til 131.980, er en ca 500 m lang del mellom Kuberget og Knivsøåsen.

Løsmassene består av fast leire med 2-3 m tykk tørrskorpe ved Kuberget, som går over i tykkere leirelag mot Knivsøåsen. Grunnvattnetrykket står i niva med terrenget eller over, og må senkes i drenasjebrenner.

3.6 Anleggsgjennomføring

3.6.1 Utbyggingsetapper

De forskjellige traséene kan bygges ut i forskjellige etapper. Disse etappene vil være avhengige av mulige tilknytinger til eksisterende bane. Etapper gir mulighet for å bygge ut og ta i bruk den nye banen gradvis. Følgende muligheter foreligger for de forskjellige traséene:

Nordre Utbyggingsparsell

Alternativene krysser dagens linje flere steder, men bør bygges i en etappe fram til og med sporvekselgruppen. Da unngås dyre midlertidige løsninger på den 5,2 km lange strekningen. Ved Hafslund avsluttes vestre spor mot vestre linje, og østre spor mot østre linje.

Midtre utbyggingsparsell

Alternativene F1 og F1A har ingen berøringspunkter med eksisterende bane utover start- og slutt punktet. Disse må derfor bygges i en 12 km lang sammenhengende utbyggingsetappe.

3.6.2 Gjennomføring

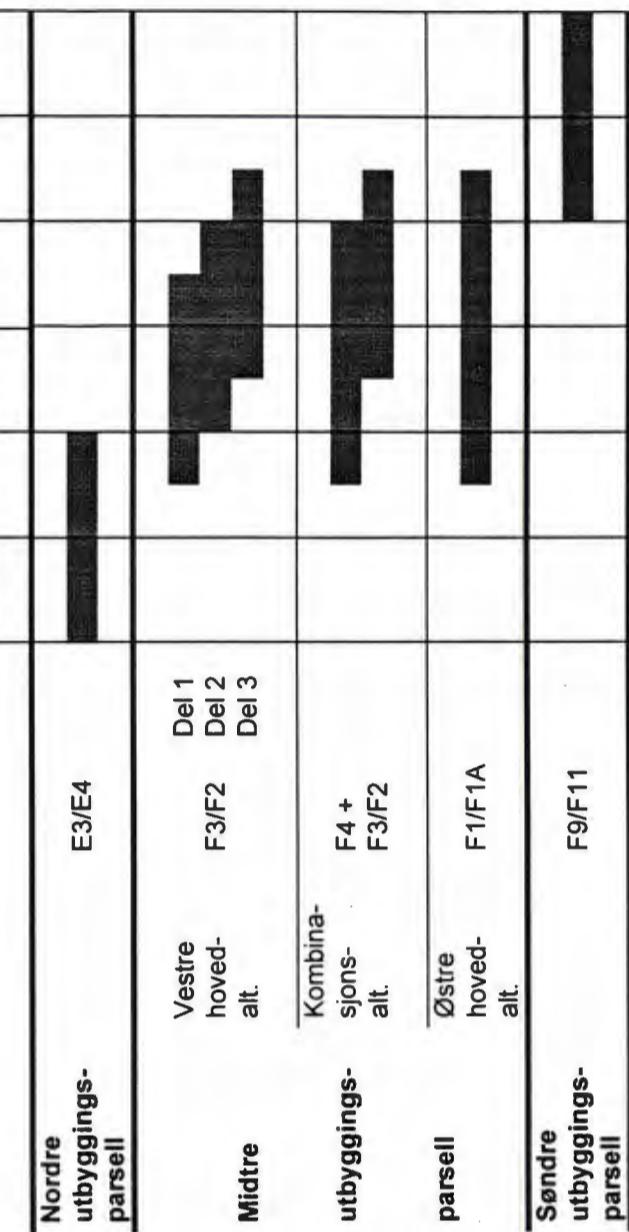
En foreløpig oversikt over utbyggingsstakten for de forskjellige delparsellene er gitt i tabellen nedenfor. Tidspunktet for gjennomføring er en foreløpig vurdering gjort i forbindelse med denne hovedplanen. En mer endelig vurdering av tidsplanen vil bli gjort i NJP 1997 - 2007, og tidsplanen nedenfor må tas med forbehold.

For å få en mer nøyaktig oversikt over og vurdere kompleksiteten og gjennomførbarheten av anleggene, vil det være nødvendig å gjennomføre en nærmere analyse av anleggenes forskjellige faser. Dette vil bli gjort i en mer detaljert planfase.

En oversikt over masseoverskuddet for de enkelte delparseller er gitt i tabellen til høyre.

Massedeponiasser er ikke utredet i hovedplanarbeidet. Det forutsettes at dette gjøres i nærmere samarbeid med kommunene gjennom den videre kommunedelplanprosessen.

Nordre utbyggings-parsell		Lengde i km						
		Foss	Viksletta	Guslubekken	Ingedal	Viksletta	Østre hoved-alt.	
Nordre utbyggingsparsell								
E3	Hafslund							
E4	Hafslund							
Midtre utbyggingsparsell								
F1	Foss	Viksletta						
F1A	Foss	Viksletta	11,80					
		Viksletta	11,83					
F2 + F3	Foss	Viksletta	11,98					
Delparsell 1	Foss	Guslubekken	3,90					
Delparsell 2	Guslubekken	Ingedal	4,20					
Delparsell 3	Ingedal	Viksletta	3,88					
F4	Foss	Viksletta	11,94					
Delparsell 1	Foss	Ingedal	8,08					
Delparsell 2	Ingedal	Viksletta	3,88					
Søndre utbyggingsparsell								
F9	Viksletta	Refne	5,22					
F11	Viksletta	Refne	5,22					



Massveisoversikt

	START KM	SLUTT KM	LENGDE M	JORD faste M3	FJELL faste M3	TUNNEL faste M3	FYLLING anbrakte M3	FORSTERKING anbrakte M3	OVERSKUDD	
									Fjell Løse M3	Jord Løse M3
Nordre utbyggingsparsell										
Sum E3	111452	116700	5248	59383	105824	0	48144	104960	5632	65321
Sum E4	111452	116725	5273	151726	151032	0	39932	105456	81160	166899
Midtre utbyggingsparsell										
Sum F1	116700	128500	11800	203968	298610	212100	77518	188900	499647	224365
Sum F1A	116700	128533	11833	344785	446712	134400	98422	206258	566988	379264
F2 Del 1	116700	120600	3900	104849	38237	27300	7359	72500	18447	115334
F2 Del 2	120600	124800	4200	131950	90507	48300	13383	73900	120927	145145
F2 Del 3	124800	128679	3879	104535	89356	42000	10560	71578	114896	114988
Sum F2	116700	128679	11979	341333	218100	117600	31302	217978	254270	375466
F3 Del 1	116700	120600	3900	101816	32961	27300	25555	72500	-7664	111997
F3 Del 2	120600	124800	4200	131950	90507	48300	13383	73900	120927	145145
F3 Del 3	124800	128679	3879	104535	89356	42000	10560	71578	114896	114988
Sum F3	116700	128679	11979	338301	212824	117600	49498	217978	228159	372130
F4 Del 1	116700	124756	8056	114374	103539	232050	58187	124770	320427	125812
F4 Del 2	124756	128635	3879	104535	89356	42000	10560	71478	114896	114988
Sum F4	116700	128635	11935	218909	192895	274050	68747	196248	435323	240800
Søndre utbyggingsparsell										
Sum F9	128500	133720	5220	78305	322233	134400	3531	79200	602220	86135
Sum F11	130770	133720	2951	45036	255162	113400	852	42810	509181	49539

3.7 Forholdet til annen infrastruktur

3.7.1 Generelt

For infrastrukturen utover vegkrysningene, er det ikke spesielt store konsekvenser. Det henvises til Delrapport Vegkrysninger og annen infrastruktur.

3.7.2 Vegkrysninger

Alternativ E3

E3-1 Fotgjengerkryssing ved Nansens gate (km 111.950)

Ny fotgjengerundergang mellom Nyveien (fv. 583) og Baneveien ved Nansens gate etableres ca 30 meter syd for eksisterende undergang. Undergangen foreslås med fri høyde på 3 m og bredder på 4 m. Denne krysningen er viktig mht skoletrafikk, noe det må tas hensyn til ved utformingen av tilknytningspunktene mellom gangveien og de offentlige veiene på øst og vest siden av jernbanen.

E4-1 Fotgjengerkryssing ved Nansens gate (km 111.950)

Identisk med E3-1.

E4-2 Fv. 582. Jernbanegata (km 112.555)

Eksisterende kryssing beholdes uten at det forutsettes tiltak. Brekke og fri høyde er tilfredsstillende i forhold til den traffikken som går der. Jernbanegata har en bredde på 6m, noe som tilsvarer veiytpe "samlevei S2".

E4-3 Klavestadgata, (km 113.480)

Ny jernbanetrås vil kryssse næværende Klavestadgate i dagens terrengnivå. Dette medfører at Klavestadgata må legges under ny jernbane. Bro over jernbanen i åsen syd for Klavestad er forkastet blant annet på grunn forminner. Bro i dagens trase for Klavestadgata vil medføre større høydeforskjell som må overvinnes. Klavestadgata forutsettes utbygd iht normalenes standard "samlevei S1" med kjørebanebredder 2,5 m.

E4-4 Adkomstvei NSB omformer, (km 114.830)

Adkomstvei til omformeren i dette alternativet legges felles med driftsvei for NSB parallelt og inntil ny jernbanelinje fra Klavestadgata i nord til omformeren like nordøst for Bjørnstad. Ny 1070 m lang og foreslås utbygd i standard "samlevei S1" med total bredde 6 m og kjørebanebredder 2,5m.

E4-5 Jordbruksadkomst (km 115.580)

Næværende adkomst over eksisterende spor fjernes og det bygges en ny undregang. Dette medfører ny veg over en strekning på ca. 820 m. Denne veien skal samtidig også fungere som driftsvei for NSB på denne strekningen. Veien

E4-6 Omlegging av Fossegata

Identisk med E3-6.

Alternativ F1

F1-1 Gamle E6 km 116895

Gamle E6 legges under jernbanen i kulvert. I hovedtrekk legges kulverten i eksisterende veitrase. Totalt medfører dette at ca. 420 m ny vei. Standardvalg er vegklasse H1 med vegbredde 8,5m. Dette medfører en total veibredde på 8,5 m, med kjørefeltbredder på 3,25 m.

Kulverten ligger i et område med ekstremt dårlige grunnforhold. Dette vil medføre spesielle kostnadsdrivende tiltak, og som må vurderes nøyere og mer detaljert i en senere planfasen.

F1-2 Nalum og Havn

Ved trasé F1 for jernbanen vil eksisterende jernbanetrås frigjøres og forutsettes dermed utnyttet til adkomstvei til vestre Nalum og Havn. Lengden blir tilsvarende, dvs ca 550 m. Standardvalg er vegklasse S1 med vegbredde 4m.

F1-3 Ry127, gammel E6 km 117930

Riksvei 127 ved Bekkevold legges i kulvert under ny jernbane i eksisterende trasé. Det forutsettes en veistandard tilsvarende "hovedvei H1" med en total veibredde på 8,5 m og kjørefeltbredder på 3,25 m. I tillegg foreslås det et fortau gjennom undergangen med bredde 3m av hensyn til plan for en gang-og sykkelvei langs riksveien. Total lengde på omleggingen er ca. 350 m.

F1-4 Løkke Vestre km 119740

Vegen legges over påhuggskonstruksjonen for jernbanen. Standardvalg er vegklasse H1 med vegbredde 6,5m.

F1-5 FV 598 km 120200

Fylkesvegen legges i kulvert i dagens trasé. Standardvalg er vegklasse H1 med vegbredde 6,5m.

F1-6 Øyestad Nordre km 21650

Driftsadkomsten legges om under ny jernbanebro. Standardvalg er vegklasse A1 med vegbredde 4m.

F1-7 Bissegardalen

Det bygges ny adkomstveg fra dagens adkomstveg på vestsiden av jernbanetråsen og fram til Fv569. Standardvalg er vegklasse H1 med vegbredde 6,5m. F1-8

F1-8 FV 595 km 122500

Det bygges ny kulvert i dagens trasé på Fv 595. Standardvalg er vegklasse H1 med vegbredde 6,5m.

F1-9 Bissegardalen

Det bygges parallellvei som adkomsten til jorbruksarealene nord øst. Standardvalg er vegklasse A1 med vegbredde 4m.

F1-10 Bissegardalen km 123200

Driftsadkomsten legges om under ny jernbanebro. Standardvalg er vegklasse A1 med vegbredde 4m.

F1-11 Melløs km 124110

Jordbruksadkomsten legges om under ny jernbanebro. Standardvalg er vegklasse A1 med vegbredde 4m.

F1-12 Rynningen km 125330

Jordbruksadkomsten legges i bro over jernbanen. i fjellskjæringen nord for Rynningen. Standardvalg er vegklasse A1 med vegbredde 4m.

F1-13 Rynningen

Det bygges en ny veg sydøstover til jordbruksadkomsten syd for bekken. Standardvalg er vegklasse A1 med vegbredde 4m.

F1-14 Nygårdsgata km 126990

Vegen legges i bro over jernbanen og legges på sydsiden av Nygård fram til eksisterende veg. Standardvalg er vegklasse H1 med vegbredde 6,5m.

Alternativ F1A**F1A-1 Gamle E6 km 116880**

Kulvert, samme løsning som F1-1

F1A-2 Havn og Nalum km 117250

Samme løsning som F1-2

F1A-3 Gamle E6 km 117930

Samme løsning som F1-3

F1A-4 FV598 km 120080

Fylkesvei 598 vil krysse ny jernbane ved Løkke. Fylkesveien foreslås lagt i bro over jernbanen. Ny bro legges i eksisterende trasé for fylkesveien. Total veibredde på 6,5 m med kjørefeltbredde på 2,75 m legges til grunn.

F1A-5 FV597 km1 20800

Fylkesvei 597 krysser jernbanen like syd for Voll vestre. Krysningen foreslås gjort ved en kulvert som legges like syd for nåværende trasé for fylkesveien. Løsningen medfører også en utretting av en svært krapp sving på fylkesveien. Like øst for jernbanetraséen ligger forminnet som begrenser aktuelle alternativer for krysningsmuligheter av fylkesveien. Fv. 597 er nedgradert til kommunal vei. Denne kan også fungere som driftsvei for NSB gjennom dette området. Den foreslås utbygd iht standard "samlevei S1" med en total veibredde på 6,0 m og kjørefelt på 2,5 m. Totalt medfører dette en omlegging på ca. 200 m.

F1A-6 FV595 km 121950

Fylkesvei 595 legges på bro over ny jernbane. Krysning skjer like syd for eksisterende trasé for fylkesveien. Fylkesveien er nedgradert til kommunal vei. Veistandard foreslås til "samlevei S1" med total bredde 6,5 m og kjørefeltbredde på 2,75 m over en lengde på ca. 250 m.

F1A-7 Bissegård østre km 123030

Jordbruksadkomsten legges under ny jernbanebro. Standardvalg er vegkasse A1 med vegbredder 4m.

F1A-8 Bissegård østre

Det bygges en parallelveg som jordbruksadkomst nordover fra krysning ved km 123030. Standardvalg er vegkasse A1 med vegbredder 4m.

F1A-9 Bissegård øste km 123320

Adkomstvei til Bissegård øste og Myrvoll legges i kulvert under ny jernbane i eksisterende trasé for adkomstveien. Total veibredde foreslås til 5 meter tilsvarende verstandard "adkomstvei A1". Nødvendig lengde av omleggingen vil bli ca. 200 m. Kulverten skal også ivaretakke nødvendige jordbrukskryssinger i området.

F1A-10 Melløs km 124160

Jordbruksadkomsten legges om under ny jernbanebro. Standardvalg er vegkasse A1 med vegbredder 4m.

F1A-11 Rynningen km 125330

Samme løsning som F1-2

F1A-12 Rynningen

Samme løsning som F1-2

F1A-13 Nygårdsgata Km 127020

Samme løsning som F1-2

Alternativ F2**F2-1 Gamle E6 km 116895**

Gamle E6 legges under jernbanen i kulvert. I hovedtrekk legges kulverten i eksisterende veitrase. Totalt medfører dette at ca. 420 m ny vei med standard "hovedvei H1" må bygges. Dette medfører en total veibredde på 8,5 m, med kjørefeltbredde på 3,25 m.

F2-2 Havn og Nalum km 117250

Ny adkomstvei og driftsvei legges i dagens trasé fra gamle E6 i øst fram til eksisterende adkomstvei til Havn, men kulverten legges nord for dagens løsning for å få bedre stigningsforhold på rampene til kulverten. Standardvalg er vegkasse S1 med vegbredder 6,5m.

F2-3 RV110XFV592 og gamle E6 km 119620

Vei mellom fylkesvei 592 og Rv. 127 (gamle E6) krysser ny trasé for jernbanen ca. 500 meter syd for Skjeberg stasjon. Eksisterende krysning skjer gjennom en undergang. For ny krysning er det vurdert 2 alternative løsninger, enten på bru eller undergang. Begge i samme trasé som eksisterende vei. Veien vil krysse tomta til relastfortrekningen og kobles til Rv. 127 i et nytt kryss. Denne veiforbindelsen sammen med Fv. 592 foreslås å erstattes Rv. 110's tilknytning til Rv. 127 nord for Skjeberg stasjon. En eventuell planksilt krysning her vil bli svært vanskelig å jernbanespør er nedlagt.

gjennomføre pga svært dårlige grunnforhold og avstand mellom jernbanen og Rv. 127.

Både kryss med Fv. 592 og med Rv 127 må utbedres.

Det foreslås etablert en fortgiengerundergang/-overgang der Rv. 110 idag krysser jernbanen nord for Skjeberg stasjon.

Standardvalg er vegkasse S1 med vegbredder 4m.

F2-9 Knatterød km 124300

Det bygges ny kulvert under jernbanen for adkomst til Knatterød og Melløs fra gamle E6. Standardvalg er vegkasse A1 med vegbredder 4m.

F2-10 Rynningen km 126100

Vegen legges om i bro over jernbanen. nord for dagens krysningspunkt.

Standardvalg er vegkasse A1 med vegbredder 4m.

F2-11 Rynningen

Det bygges parallellveg som adkomst sydover fra krysning av jernbanen ved Rynningen og fram til jordbruksadkomsten på østsiden av bekken. Standardvalg er vegkasse A1 med vegbredder 4m.

F2-12 Nygårdsgata km127180

Vegen legges om med en kulvert under jernbanen i dagens trasé, og bøyer sydover og går mellom gårdena Nygård og Huseby fram til dagens trasé.

F2-4 Gamle E6 km120950

Det bygges en ny kulvert under framtidig jernbane trasé i dagens vegføring. Standardvalg er vegkasse H1 med vegbredder 8,5m.

F2-5 Gamle E6 km121750

Krysningen bruker ny jernbane kulvert det er bare tatt med kostnader for midlertidig trafikkomlegging

F2-6 Gamle E6 km121960

Krysningen bruker ny jernbane kulvert det er bare tatt med kostnader for midlertidig trafikkomlegging

F2-7 FV 595 km123000

Vegen legges i bro over framtidig jernbane. det er valgt et alternativ med bro nord for dagens krysning fordi det gir mindre terrengrunggrep og fordi det er enklere å utføre i forhold til drift på eksisterende jernbane. Vist løsning kan har en traseføring som bør rettes ut når eksisterende jernbanespør er nedlagt.

F2-8 Bissegård Nedre

Det bygges en parallelveg sydover fra Fv595 som erstattning for stengt adkomst fra Bissegård nedre og ut på gamle E6. Standardvalg er vegkasse A1 med vegbredder 4m.

F3-1 Gamle E6 km 116895

Gamle E6 legges under jernbanen i kulvert. I hovedtrekk legges kulverten i eksisterende veitrase. Totalt medfører dette at ca. 420 m ny vei med standard "hovedvei H1" må bygges. Dette medfører en total veibredde på 8,5 m, med kjørefeltbredde på 3,25 m.

F3-2 Havn og Nalum km 117200

Ny adkomstvei og driftsvei legges i dagens trasé fra gamle E6 i øst fram til eksisterende adkomstvei til Havn, men kulverten legges nord for dagens løsning for å få bedre stigningsforhold på rampene til kulverten. Standardvalg er vegkasse S1 med vegbredder 6,5m.

3.8 Etterbruk av eksisterende trasé

Alternativ F9						
Alternativ F11						
F3-3 RV110 km 118200 Rv 110 legges om etter at den har krysset Skjelbergbekken og ligger parallelt med ny jernbane nordover hvor den krysser under i kulvert og kobler seg på gamle E6 i et nytt kryss. Jernbanetraseen ligger på kote c+2,5 m og bunn kulvert vil da ligge på kote c-4,5. Kulverten må bygges som en vannrett konstruksjon, med sikring opp til flomnivå kote c+2,5. Det er forsatt at drenering av kulverten utføres ved pumping.						
F9-1 Vik Søndre Parallelveg etableres på østsiden av jernbanetraseen som gårdsvei til Vik søndre med avgjøring fra Rv 104.						
F11-1 Vik Søndre Parallelveg etableres på østsiden av jernbanetraseen som gårdsvei til Vik søndre med avgjøring fra Rv 104.						
F9-2 RV104 km 129050 Det etableres bro over ny jernbanetrase. Broa plasseres i dagens vegtrase.						
F11-2 RV104 km 129050 Det etableres bro over ny jernbanetrase. Broa plasseres i dagens vegtrase.						
F9-3 Fossby km 129500 Det bygges ny veg nord for Kongeveien med bro over ny jernbane.						
F11-3 Fossby km 129500 Det bygges ny veg nord for Kongeveien med bro over ny jernbane.						
F9-4 Fossby km 129500 Gårdsvegen justeres pga. etablering av gang-/sykkelveg kulvert i Kongeveien.						
F11-4 Fossby km 129500 Gårdsvegen justeres pga. etablering av gang-/sykkelveg kulvert i Kongeveien.						
F9-5 Kongeveien km 129675 Gang-/sykkellekylvert etableres for å opprettholde Kongeveien som ferdselsåre for syklister og fotgjengere.						
F11-5 Kongeveien km 129675 Gang-/sykkellekylvert etableres for å opprettholde Kongeveien som ferdselsåre for syklister og fotgjengere.						
F4-1 FV 598 km 120100 Fylkesvegen legges i kulvert i dagens trasé. Standardvalg er vegklasse H1 med vegbredde 6,5m.						
F9-6 Lundestad Adkomstveg til Lundestad etableres fra om lagt Rv21.						
F9-7 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Øvrige veikryssinger for F3-alternativet er felles med F2 der alternativene er felles.						
Alternativ F4						
F4-1 FV 598 km 120180 Fylkesvegen legges i kulvert i dagens trasé. Standardvalg er vegklasse H1 med vegbredde 6,5m.						
Øvrige veikryssinger for F4-alternativet er felles med F1 og F2 der alternativene er felles.						
Alternativ F5						
F5-1 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Alternativ F6						
F6-1 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Alternativ F7						
F7-1 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Alternativ F8						
F8-1 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Alternativ F9						
F9-1 Vik Søndre Parallelveg etableres på østsiden av jernbanetraseen som gårdsvei til Vik søndre med avgjøring fra Rv 104.						
F11-1 Vik Søndre Parallelveg etableres på østsiden av jernbanetraseen som gårdsvei til Vik søndre med avgjøring fra Rv 104.						
F9-2 RV104 km 129050 Det etableres bro over ny jernbanetrase. Broa plasseres i dagens vegtrase.						
F11-2 RV104 km 129050 Det etableres bro over ny jernbanetrase. Broa plasseres i dagens vegtrase.						
F9-3 Fossby km 129500 Det bygges ny veg nord for Kongeveien med bro over ny jernbane.						
F11-3 Fossby km 129500 Det bygges ny veg nord for Kongeveien med bro over ny jernbane.						
F9-4 Fossby km 129500 Gårdsvegen justeres pga. etablering av gang-/sykkelveg kulvert i Kongeveien.						
F11-4 Fossby km 129500 Gårdsvegen justeres pga. etablering av gang-/sykkelveg kulvert i Kongeveien.						
F9-5 Kongeveien km 129675 Gang-/sykkellekylvert etableres for å opprettholde Kongeveien som ferdselsåre for syklister og fotgjengere.						
F11-5 Kongeveien km 129675 Gang-/sykkellekylvert etableres for å opprettholde Kongeveien som ferdselsåre for syklister og fotgjengere.						
F4-1 FV 598 km 120100 Det bygges ny veg fra Rv 597 rundt nedie Guslund i eksisterende jernbanetrase og opp til gamle E6 med bro over ny jernbanetrase der denne kommer ut av tunnelen.						
Øvrige veikryssinger for F3-alternativet er felles med F2 der alternativene er felles.						
Alternativ F4						
F4-1 FV 598 km 120180 Fylkesvegen legges i kulvert i dagens trasé. Standardvalg er vegklasse H1 med vegbredde 6,5m.						
Øvrige veikryssinger for F4-alternativet er felles med F1 og F2 der alternativene er felles.						
Alternativ F5						
F5-1 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Alternativ F6						
F6-1 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Alternativ F7						
F7-1 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Alternativ F8						
F8-1 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Alternativ F9						
F9-1 Vik Søndre Parallelveg etableres på østsiden av jernbanetraseen som gårdsvei til Vik søndre med avgjøring fra Rv 104.						
F11-1 Vik Søndre Parallelveg etableres på østsiden av jernbanetraseen som gårdsvei til Vik søndre med avgjøring fra Rv 104.						
F9-2 RV104 km 129050 Det etableres bro over ny jernbanetrase. Broa plasseres i dagens vegtrase.						
F11-2 RV104 km 129050 Det etableres bro over ny jernbanetrase. Broa plasseres i dagens vegtrase.						
F9-3 Fossby km 129500 Det bygges ny veg nord for Kongeveien med bro over ny jernbane.						
F11-3 Fossby km 129500 Det bygges ny veg nord for Kongeveien med bro over ny jernbane.						
F9-4 Fossby km 129500 Gårdsvagen justeres pga. etablering av gang-/sykkelveg kulvert i Kongeveien.						
F11-4 Fossby km 129500 Gårdsvagen justeres pga. etablering av gang-/sykkelveg kulvert i Kongeveien.						
F9-5 Kongeveien km 129675 Gang-/sykkellekylvert etableres for å opprettholde Kongeveien som ferdselsåre for syklister og fotgjengere.						
F11-5 Kongeveien km 129675 Gang-/sykkellekylvert etableres for å opprettholde Kongeveien som ferdselsåre for syklister og fotgjengere.						
F4-1 FV 598 km 120100 Det bygges ny veg fra Rv21 på vestsiden av Rv21.						
F9-6 Lundestad Vegen legges om fra Rv21 på vestsiden av Rv21.						
F11-6 Lundestad Vegen legges om fra Rv21 på vestsiden av Rv21.						
F9-7 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						
Alternativ F8						
F8-1 RV 21 km 129500 Rv 21 bygges om som vist i kommunedelsplanen for Halden.						

4. Konsekvenser

4.1 Innledning

Konsekvensene av et jernbaneanlegg kan prinsipielt deles i to arter:

1. Direkte konsekvenser for jernbaneverksomheten og de reisende (transportmessige konsekvenser).
2. Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn.

4.1.1 Transportmessige konsekvenser

Utbrygging av nytt dobbeltspor vil ha direkte konsekvenser for:

- NSBs kunder
- NSB Banedivisjonen som eier av infrastrukturen
- NSB Jernbanevirksomheten som trafikk-utøver

NSBs kunder

Konsekvensene for NSBs kunder på strekningen Hafslund - Halden er belyst i kapittel 4.2. Kundene vil oppleve redusert reisetid og forbedret punktlighet, uavhengig av hvilket traséalternativ som blir valgt.

NSB Banedivisjonen

Utvilelsen fra 1 til 2 spor medfører et større forvaltningsansvar for Banedivisjonen i forhold til i dag. Antall spor etter på strekningen nær dobles. Det som skiller alternativene er tunnel-andel. Endringer i drifts- og vedlikeholdskostander for infrastrukturen er belyst i kapittel 5.2.

Jernbanevirksomheten

Trafikkelskapet vil oppleve større fleksibilitet ved ruteplanlegging og kortere kjøretid for en rekke tog. Det gir muligheter for bedre materielldisponering og derved reduserte driftskostnader.

Antall reisende forventes også å øke, slik at også trafikkintektene kan ventes å bli høyere enn i dag. Økonomiske konsekvenser for trafikkelskapet er vist i kap. 5.2.

4.1.2 Konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

Nytt dobbeltspor Hafslund - Halden skal konsekvensutsredes i henhold til Plan- og Bygningslovens § 33, med tilhørende forskrifter. Formålet med en konsekvensutsredning er å kartlegge virkninger av tiltaket som kan ha vesentlige konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn. Konsekvensutsredningen skal sikre at disse virkningene blir tatt i betraktning, både under planleggingen, og når det skal tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket kan gjennomføres.

NSB utarbeidet i 1992-93 en konsekvensutsredning fase I for ny høyhastighetsbane Oslo - Kongsjø. Denne ble godkjent 30.juni 1994. Nytt dobbeltspor Hafslund - Halden inngikk i denne konsekvensutsredningen.

Konsekvensutsredning fase II gjennomføres som en integrert del av Hovedplanen. Fase II skal gi svar på de problemstillinger som ikke ble tilstrekkelig avkart i fase I. Ut fra forslag i fase I, og de kommentarer som ble gitt til dette i høringsperioden, er det utarbeidet et utredningsprogram som ligger til grunn for konsekvens-utredningen, fase II.

I kap. 4.5 gjengis i sammendrags form de konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn som er nærmere belyst i konsekvens-utredningen. De nødvendige avbøtende tiltak er angitt og inkludert i kostnadsoverslaget.

Konsekvensvurderingene er foretatt i forhold til foreliggende hovedplan-forslag, med de avbøende tiltak som der er inkludert. Det er også foreslått ytterligere avbøtende tiltak, men kostnader eller konsekvenser av disse inngår ikke inkludert i hovedplanen.

For ytterligere informasjon vises til Konsekvens-utredningen.

4.2 Transport

4.2.1 Kjøretidsberegringer

Det er gjennomført kjøretidsberegringer for strekningen mellom Sarpsborg og Halden, med forutsatt stopp ved begge stasjoner. Kjøretidsberegringsprogrammet TOGKJØR er benyttet. Det er beregnet for ulike kombinasjoner av traséalternativer og -varianter, og for følgende togmateriell:

BM70 standard 4-vognsett
EL-18 6 vogner
BM71 Gardermotog 3-vognsett.

Tabell 4.2.1 nedenfor viser kjøretiden Sarpsborg - Halden, tur og retur, for de tre materielltypene. Beregningene viser at kjøretiden varierer meget lite etter hvilket trasé-alternativ man velger.

På følgende side er vist en grafisk fremstilling av beregnede hastighetsprofil for dagens situasjon og for alternativene

E3 + F1 + F9
E3 + F1A + F9
E3 + F2/F4 + F9

for kjøreretningen Halden - Sarpsborg.

	Trase	BM70	Materiell	EL-18	BM71
		Tur	Retur	Tur	Retur
Dagens		17:50	17:54	17:47	17:51
E3-F1-F9		11:17	11:22	9:13	9:15
E4-F1-F9		11:17	11:22	9:13	9:15
E3-F1-F11		11:17	11:24	9:13	9:15
E3-F1A-F9		11:16	11:23	9:13	9:15
E3-F2-F9		11:16	11:25	9:16	9:18
E3-F3-F9		11:16	11:25	9:16	9:18
E3-F4-F9		11:17	11:24	9:15	9:17
				9:19	9:23

Fig. 4.2.1 Kjøretider Sarpsborg - Halden tur og retur for de 3 materielltypene

Fig. 4.2.2 Beregnet hastighetsprofil for dagens situasjon

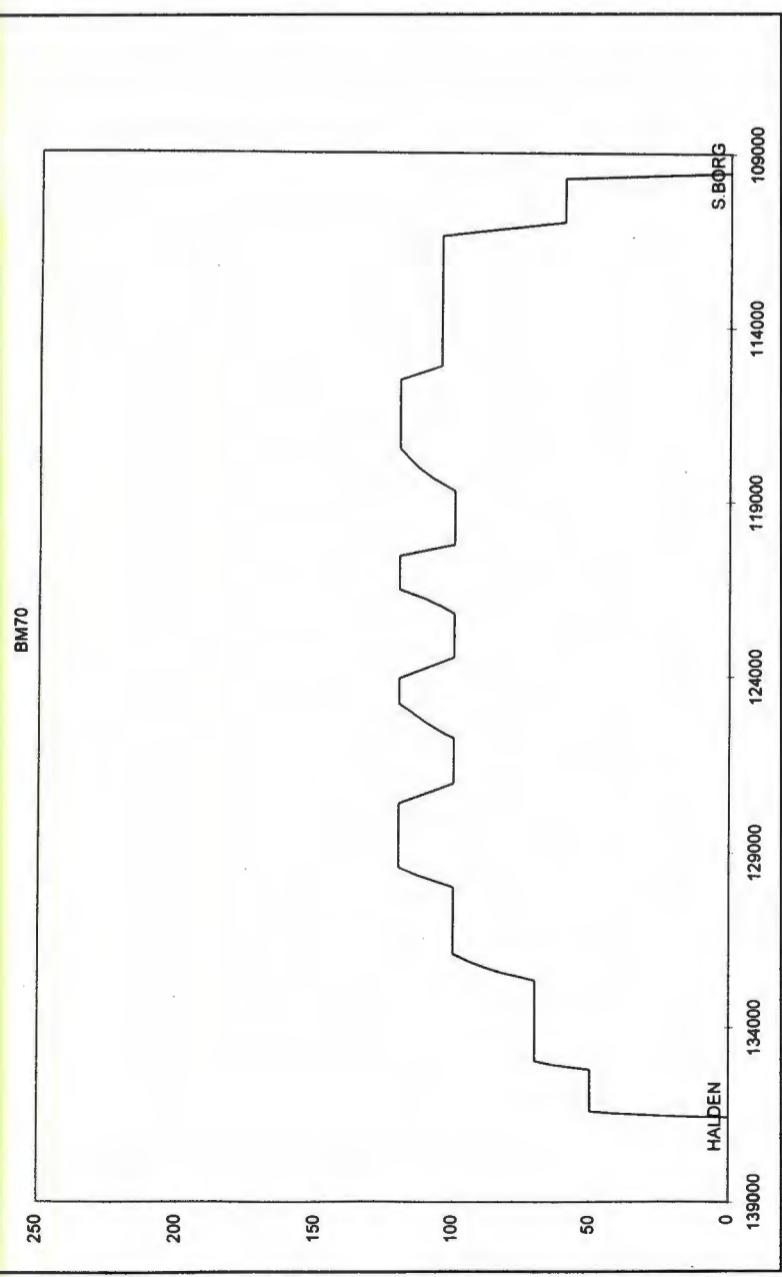


Fig. 4.2.4 Beregnet hastighetsprofil for alternativ E3 + F1A + F9

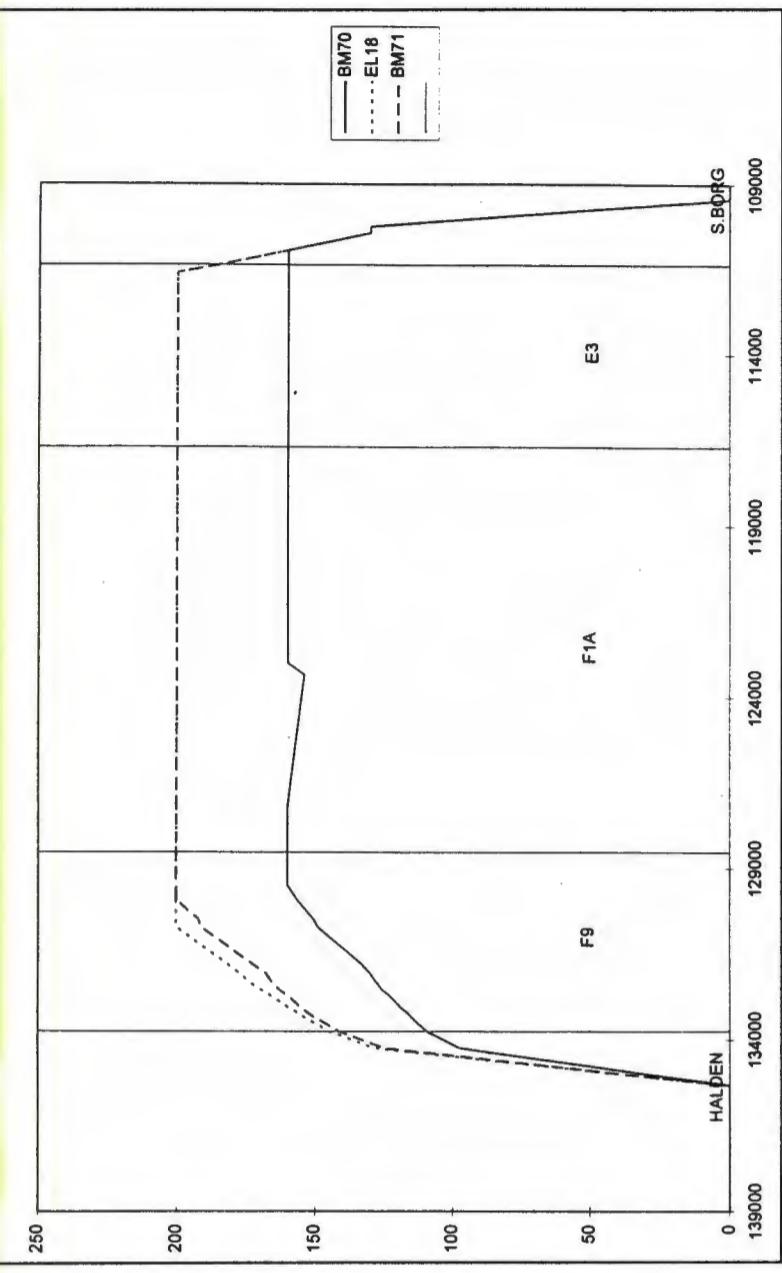


Fig. 4.2.3 Beregnet hastighetsprofil for alternativ E3 + F1 + F9

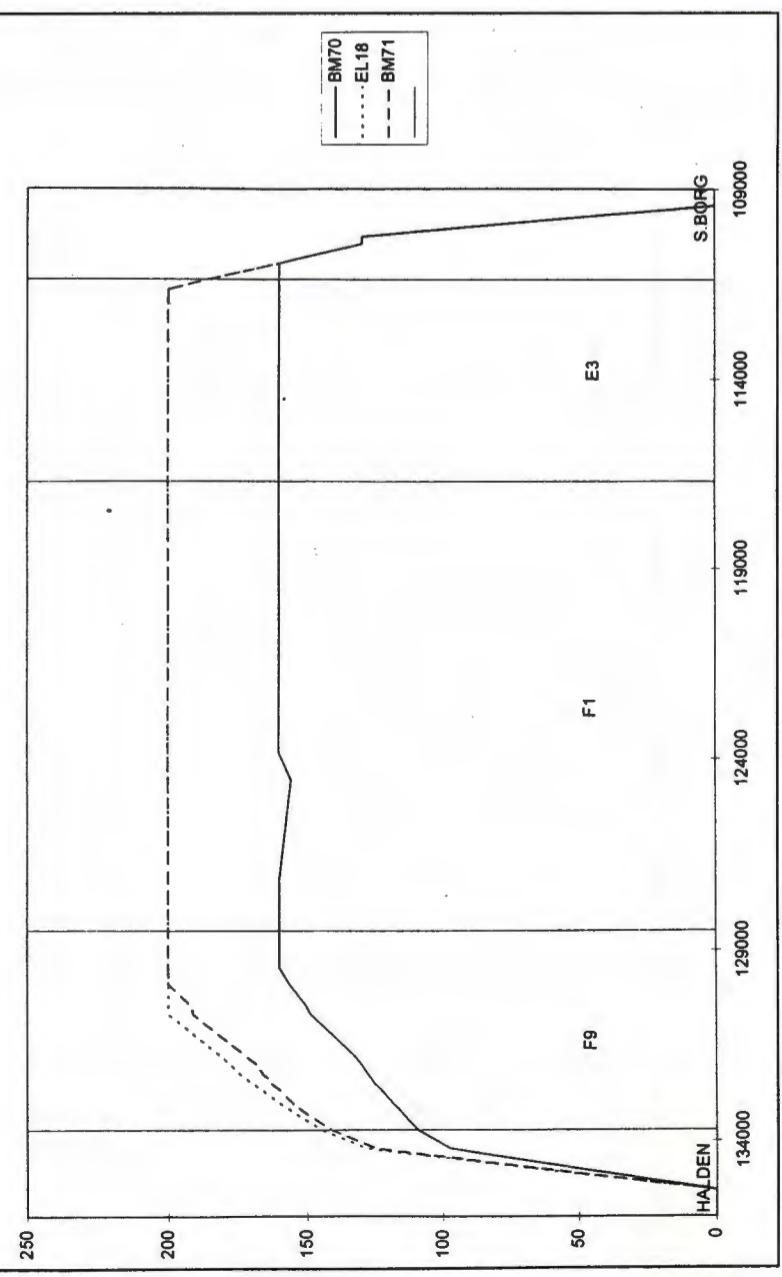
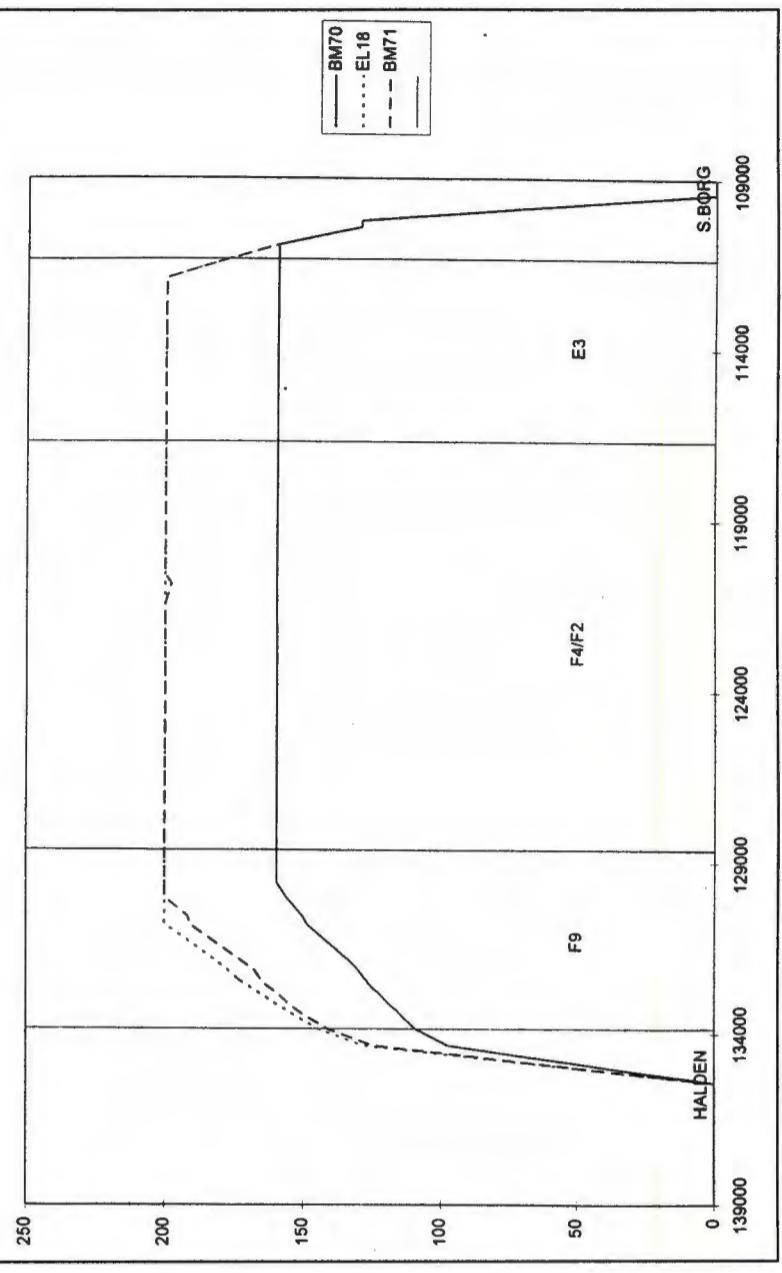


Fig. 4.2.5 Beregnet hastighetsprofil for alternativ E3 + F2/F4 + F9



4.2.2 Framtidige passasjertall

Innledning

Prognosene over framtidige passasjertall er svært usikre. Samtidig er de svært avgjørende for hele vurderingen av behovet for dobbeltspor på strekningen, hvilket togtilbud som skal gis, og hvilke Nytte/Kostnadstall som blir beregnet.

De foreløpige persontrafikkprognosene som her legges til grunn, er framkommet ved en beregnings-metodikk som er tilsvarende hva som ble brukt på tilstøtende parseller lengre nord.

Ugangspunktet er tall fra NSB Forretningsutvikling om antallet passasjerer på IC-tog til Halden og på utenlandstog ved Kornsjø i 1994 og 1995. Basistrafikken i 2007 og senere er beregnet utifra en antatt prosentvis økning pr. år, som kommer som følge av utbyggingen av øvrige parseller på Østfoldbanen.

Alternative persontrafikkprognoser

Det arbeides nye persontrafikk-prognoser parallelt med høringsrunden. Oppgaven utføres som ledd i det igangværende arbeidet med å få fram mer pålitelige Nytte/Kostnadsberegringar for hele Østfoldbanen. De nye persontrafikkprognosene planlegges lagt til grunn for reviserte nyttel/kostnadsberegringer i endelig godkjent hovedplan.

Metodikken for de nye persontrafikkprognosene er ikke endelig avklart. Et fruktbart utgangspunkt kan være at Høyhastighets Østfoldbane i realiteten er et helt nytt transport-tilbud til og fra Østfoldbyene og Oslo. Da er det antakelig tilsvært å ta utgangspunkt i dagens togtilbud, og fremskrive med en årlig vekst omrent lik dagens, for å prognostisere framtidig passasjertall. Dette gir antakelig for lave prognoser.

En alternativ prognoseteknikk er å ta utgangspunkt i det totale antallet reiser mellom sonene på strekningen, og estimere framtidig reisemiddelfordeling på grunnlag av reisetid m.v., uten å bindes av hvilket passasjertall dagens togtilbud klarer å tiltrekke seg.

Denne hovedplanen baserer seg likevel på en årlig vekst, idet vurderingene av prognoseteknikk gjøres for hele Østfoldbanen samlet.

Basisalternativet

Passasjerer med IC-tog til Halden

1995: 160.548
For 1996 - 2001 antas 7% vekst pr. år.
For 2001 - 2007 antas 5% vekst pr. år.
For 2008 - 2010 antas 5% vekst pr. år.
For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.
For 2020 - 2031 antas 2% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 322.882

2010: 373.776

2020: 483.545

2031: 601.228

Passasjerer med utenlandstog til Halden

Det er tatt utgangspunkt i differansen mellom passasjertallet ved Oslo og ved Kornsjø (330.920 - 255.687 = 75.223). Det er forutsatt at andelen Haldentrafikk av disse er den samme som for IC-togene, dvs. 15.4% = 11.584.

For 1996 - 2010 antas 5% vekst pr. år.

For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 20.803

2010: 24.082

2020: 31.748

2031: 39.475

Dette gir:

2007: 35.496

2010: 41.092

2020: 54.172

2031: 67.356

Dette gir:

1995: 11.584

Dette gir:

For 1996 - 2010 antas 5% vekst pr. år.

For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 20.803

2010: 24.082

2020: 31.748

2031: 39.475

Dette gir:

2007: 35.496

2010: 41.092

2020: 54.172

2031: 67.356

Dette gir:

1995: 11.584

Dette gir:

For 1996 - 2010 antas 5% vekst pr. år.

For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 20.803

2010: 24.082

2020: 31.748

2031: 39.475

Dette gir:

2007: 35.496

2010: 41.092

2020: 54.172

2031: 67.356

Dette gir:

1995: 11.584

Dette gir:

For 1996 - 2010 antas 5% vekst pr. år.

For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 20.803

2010: 24.082

2020: 31.748

2031: 39.475

Dette gir:

2007: 35.496

2010: 41.092

2020: 54.172

2031: 67.356

Dette gir:

1995: 11.584

Dette gir:

For 1996 - 2010 antas 5% vekst pr. år.

For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 20.803

2010: 24.082

2020: 31.748

2031: 39.475

Dette gir:

2007: 35.496

2010: 41.092

2020: 54.172

2031: 67.356

Dette gir:

1995: 11.584

Dette gir:

For 1996 - 2010 antas 5% vekst pr. år.

For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 20.803

2010: 24.082

2020: 31.748

2031: 39.475

Dette gir:

2007: 35.496

2010: 41.092

2020: 54.172

2031: 67.356

Dette gir:

1995: 11.584

Dette gir:

For 1996 - 2010 antas 5% vekst pr. år.

For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 20.803

2010: 24.082

2020: 31.748

2031: 39.475

Dette gir:

2007: 35.496

2010: 41.092

2020: 54.172

2031: 67.356

Dette gir:

1995: 11.584

Dette gir:

For 1996 - 2010 antas 5% vekst pr. år.

For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 20.803

2010: 24.082

2020: 31.748

2031: 39.475

Dette gir:

2007: 35.496

2010: 41.092

2020: 54.172

2031: 67.356

Dette gir:

1995: 11.584

Dette gir:

For 1996 - 2010 antas 5% vekst pr. år.

For 2010 - 2020 antas 3% vekst pr. år.

Dette gir:

2007: 20.803

2010: 24.082

2020: 31.748

2031: 39.475

Dette gir:

2007: 35.496

2010: 41.092

2020: 54.172

2031: 67.356

Dette gir:

1995: 11.584

4.3 Kapasitetsvurderinger

Behov for kryssingsspor/kryssingsbelter

En av de viktige begrunnelsene for bygging av dobbeltspor på strekningen, er for å oppnå en fleksibilitet ved planleggingen av alternative ruteopplegg. Parallelt med utarbeidelsen av denne hovedplanen, blir det gjennomført et arbeid med å vurdere hvordan man skal ta ut gevinsten av øket kjørehastighet og større fleksibilitet grunnet dobbeltsporet. På det næværende stadiet kan dette arbeidet ikke gi noen konklusjoner mht. hvor på parsellen Hafslund - Halden behovet for kryssinger vil bli størst. Dette er helt avhengig av ruteopplegg, og ikke minst hva slags materiell som skal trafikkere strekningen.

Arbeidet så langt bekrefter imidlertid - med forbehold om ruteopplegg og materiell - at antallet kryssinger på strekningen vil øke:

Dersom vi ser bare på personogene, har vi i 1995 5 kryssinger.

Det er gjort foreløpige vurderinger av togframføringen på strekningen, basert på forventet rutetabell 1998 - 2000, dvs. med 2 timers grunnrute. Med ferdig utbygd strekningene Ski - Sandbuika, Moss - Såstad, Såstad - Haug og Haug - Seut, kan en vente 9 kryssinger på strekningen Hafslund - Halden. Med 3 times grunnrute, som angitt under "Togtilbuden" i spalten til høyre, vil antallet kryssinger øke.

Hertil kommer kryssingene med godstog, som også må ventes å øke.

Kapasitet på ny bane

Togtilbudet
Det fremtidige togtilbuddet på Østfoldbanen vil bli styrt av markedets ønsker og behov. Med bakgrunn i Jernbaneutredningen for Østfoldbanen og erfaringer fra den senere tids regionale trafikk, kan man se for seg følgende tilbud i 2010:

Utenlandstog:
6 togpar på dagtid Oslo - Göteborg / København og 1 nattogspar Oslo - København / Hamburg

Togkonfigurasjon: Lokomotiv (El 18) og inntil 12 vogner, togssett type X2000 eller tilsvarende. Ruteplanmessig kjørehastighet 180 km/h.

InterCitytog:

Et togpar i timen i grunnrute Oslo S - Halden. Dubbling av frekvens ved høytrafikk.

Togkonfigurasjon Lokomotiv (El 18) og inntil 12 vogner eller tilsvarende. Ruteplanmessig kjørehastighet 180 km/h.

Godstog:

20 togpar i døgnet (Drammensbanen) - Oslo S / (Hovedbanen) - Alnabru - Halden - Kornsjø.

Togkonfigurasjon: Lokomotiv av type El 18 og togvikt inntil 1600 tonn. Ruteplanmessig kjørehastighet 80 km/h.

Eventuelt lokaltog
Utover hva som er omtalt i Jernbaneutredningen, kan det dessuten vise seg å være marked for et lokaltog på strekningen.

Kapasitet på dobbeltspor
Med mange usikre parametre om togtilbud og materiell på strekningen, er det ikke gjennomført fullverdige kapasitetsberegninger for strekningen. Det er imidlertid helt på det rene at med dobbeltspor vil strekningen ha ledig kapasitet i lang tid framover.

For alle praktiske formål regner man at en dobbeltspor bane med tung blandet trafikk har en døgnkapasitet på ca. 240 - 250 tog.

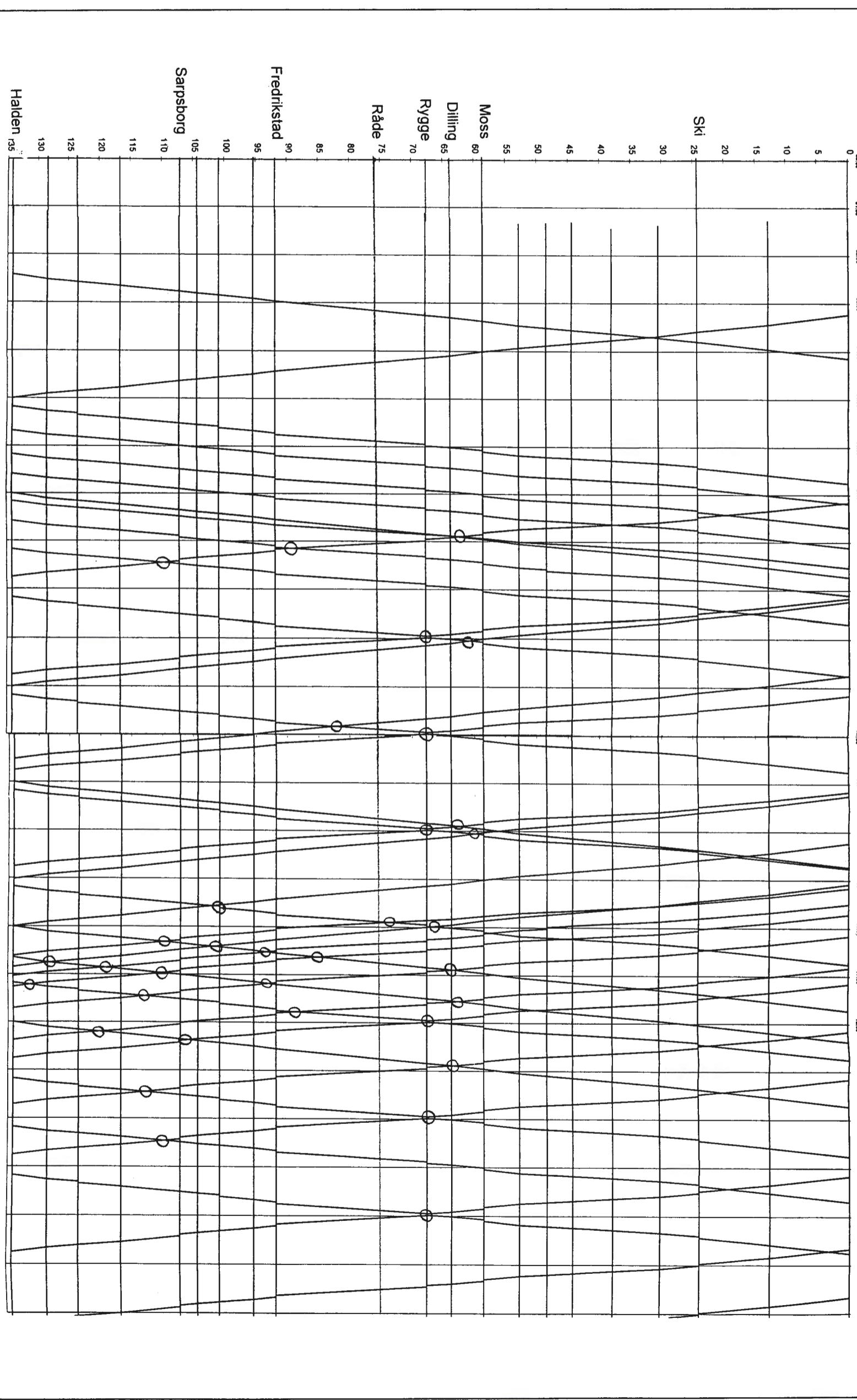
Kapasiteten vurderes på bakgrunn av togfølgetid, variasjoner i hastighet mellom de forskjellige togtyper og antall tog i de forskjellige hastigheter.

For alle praktiske formål regner man at en dobbeltspor bane med tung blandet trafikk har en døgnkapasitet på ca. 240 - 250 tog.

Kapasiteten vurderes på bakgrunn av togfølgetid, variasjoner i hastighet mellom de forskjellige togtyper og antall tog i de forskjellige hastigheter.

Fig. 4.3.1 Illustrasjon av togkryssinger (kun person tog) på parsellen Hafslund - Halden, med ferdig utbygd strekningene Ski - Sandbukta, Moss - Såstad, Såstad - Haug og Haug - Seut.

NB: Basert på 2 timers grunnrute, mens en utfra Jernbaneutredningen og senere erfaringer kan se for seg tennes grunnrute.



4.4 Investeringskostnader

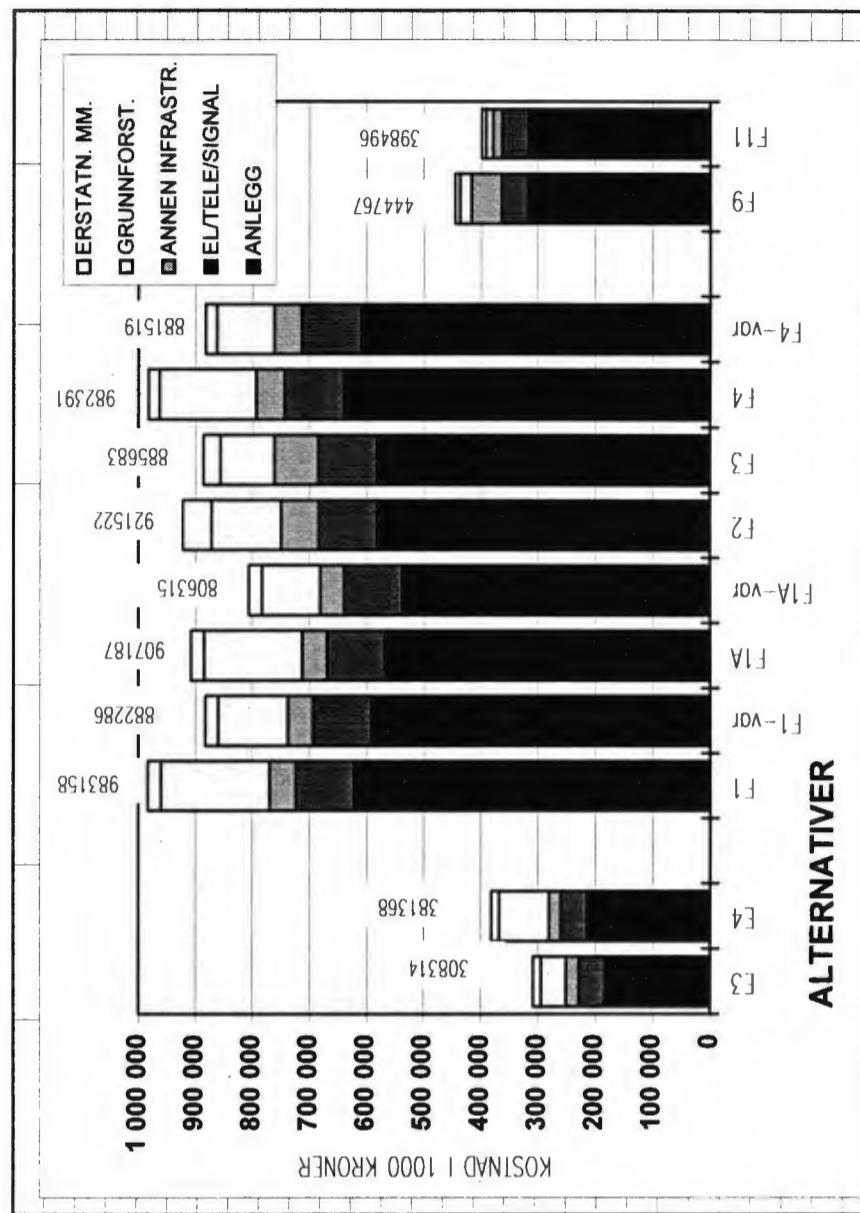
Det er utarbeidet kostnadsoverslag for nyt dobbeltspor. I det følgende tabeller og figurer er dette oppsummert, fordelt på utbyggingsparsell/delstrekning. Kostnadsoverslaget er komplett og inkluderer alle kostnader, avgifter og uforutsett. Kostnadene er oppgitt med nøyaktighet $\pm 20\%$ og prisnivå 1995.

Søylediagrammet til høyre viser totalkostnadene for hvert av traséalternativene.

Ulike kombinasjoner av traséalternativ i Nordre, Midtre og Søndre utbyggingsparsell, gir ulike totalkostnader for hovedplanstrekningen, jfr. tabellen nedenfor.

Kostnadene for de forskjellige elementene ligger inne i de delrapportene som er utarbeidet. Signal- og teleanleggene er kostnadsberegnet av Teknikk signal, BRØ.

Kostnadene for variantene av F1, F1A og F4 er framkommet ved at de geotekniske kostnadene halveres på strekningen, hvilket er en forsiktig antakelse. Færre veikryssinger og bortfall av to bruker gir en kostnadsreduksjon på 100 mil. kr (inkl. avgifter mm.). Resten av kostnadene er lik de respektive alternativene. Variantene har ikke samme nøyaktighet i kostnadsberegningen som alternativene.



KOSTNAD	VARIASJON	LENGDE	KRM
E4+F1+F9	1.809.293	170.528	81.160
E3+F1+F9	1.736.239	97.474	22.268
E3+F1A+F9	1.660.269	21.504	22.301
E3+F2+F9	1.674.603	35.838	22.447
E3+F3+F9	1.638.765	0	22.447
E3+F4+F9	1.735.472	96.708	22.403
E3+F1+F11	1.689.968	51.203	22.268
E3+F1var+F9	1.635.367	-3.398	22.289
E3+F1Avar+F9	1.559.397	-79.368	22.322
E3+F4var+F9	1.634.601	4.164	22.424
			72.895

Figur 4.4.1 Totale investeringskostnader ved ulike kombinasjoner av traséalternativer

I tabellen nedenfor er gitt kostnadene for hvert av traséalternativene, deres delparseller og varianter.

For Midtre utbyggingsparsell, traséalternativ F2 og F3, vil ny banetrås møte krysser eksisterende trasé på flere steder. Det foreslås å dele utbyggingsparsellen i tre delparseller.

For F2 er disse angitt som F2-1, F2-2 og F2-3.

For F3 er kun F3-1 angitt særskilt, idet F3-2 og F3-3 er lik som for F2.

	Midtre utbyggingsparsell								Søndre utbyggingsparsell				Varianter ved Skjeberg kirke				
	Nordre utbyggingsparsell				Midtre utbyggingsparsell				Søndre utbyggingsparsell		F1-var	F1A-var	F4-var				
	E3	E4	F1	F1A	F2	F2-1	F2-2	F2-3	F3	F3-1	F4	F4-1+2	F9	F11			
Administrasjon 8%	10.619	12.440	36.089	32.930	33.705	7.226	16.297	10.182	33.732	7.253	37.104	26.922	18.418	18.363	34.329	31.170	35.344
Generelle kostnader	5.900	6.100	140.800	84.200	90.469	11.250	74.840	4.379	91.969	12.750	101.625	97.246	27.700	14.900	118.800	62.200	79.625
Sprengn., masseflytting	25.851	47.064	101.271	144.048	89.093	19.846	36.720	32.527	89.019	19.772	84.746	52.219	88.130	101.911	101.271	144.048	84.746
Tunneller	0	0	72.870	45.480	50.520	11.310	20.610	18.600	50.520	11.310	100.435	81.835	55.880	56.550	72.870	45.480	100.435
Grofter mm.	4.940	5.200	7.700	8.280	14.360	4.960	4.200	5.200	14.240	4.840	8.200	3.000	10.600	8.320	7.700	8.280	8.200
Underbygning	10.496	10.546	18.890	20.626	21.798	7.250	7.390	7.158	21.798	7.250	19.635	12.477	7.920	8.170	18.890	20.626	19.635
Overbygning	79.082	80.030	102.401	102.899	144.457	29.281	57.375	144.187	29.011	141.211	83.836	34.428	102.401	102.899	141.211		
Miljøtiltak mm.	6.465	6.565	7.180	6.090	10.619	6.434	2.152	2.033	9.919	5.734	7.943	5.910	5.265	5.263	7.180	6.090	7.943
10% Uforutsett	14.335	16.795	48.720	44.455	45.502	9.756	22.001	13.745	45.538	9.792	50.090	36.344	24.864	24.791	46.344	42.079	47.714
16% Avgifter	25.230	29.558	85.747	78.241	80.084	17.170	38.722	24.192	80.148	17.234	88.158	63.966	43.761	43.631	81.566	74.060	83.976
Sum Prosess	182.918	214.298	621.668	567.249	580.607	124.483	280.733	175.391	581.070	124.946	639.147	463.756	317.266	316.327	591.351	536.932	608.829
Støtforsyning	23.716	23.824	53.301	52.558	53.275	17.147	18.964	17.165	53.275	17.147	54.631	37.466	24.196	24.066	53.301	52.558	54.631
Signal/Sikring/Tele	21.833	21.937	49.091	49.229	49.836	16.225	17.473	16.138	49.836	16.225	49.653	33.515	21.717	21.717	49.091	49.229	49.653
Sum	45.549	45.761	102.392	101.786	103.111	33.372	36.437	33.302	103.111	33.372	104.284	70.981	45.913	45.783	102.392	101.786	104.284
Veikrysninger	19.214	17.659	38.872	37.948	57.102	28.673	19.143	9.285	66.764	38.335	43.467	34.182	47.231	13.374	37.372	36.448	41.967
Kommunaleteknikk	410	305	940	890	2.245	1.480	580	185	2.265	1.500	1.075	890	1.205	1.245	940	890	1.075
Kabler/Høyspent	820	760	1.640	900	600	0	300	300	1.000	400	800	500	200	200	1.640	900	800
10% Uforutsett	2.044	1.872	4.145	3.974	5.995	3.015	2.002	977	7.003	4.024	4.534	3.557	4.864	1.482	3.995	3.824	4.384
Sum Infrastruktur	22.488	20.596	45.597	43.712	65.941	33.169	22.026	10.747	77.031	44.259	49.876	39.129	53.500	16.300	43.947	42.062	48.226
Geoteknikk Bane	31.650	63.350	138.383	124.338	88.246	49.160	28.574	10.512	68.516	29.430	123.146	112.634	14.540	9.040	88.383	74.338	73.146
8%+10%+16% (X0,378)	11.966	23.951	52.320	47.010	33.364	18.586	10.803	3.974	25.905	11.127	46.559	42.585	5.497	3.418	33.416	28.106	27.655
Sum Geoteknikk	43.616	87.301	190.702	171.347	121.610	67.746	39.377	14.486	94.421	40.557	169.705	155.219	20.037	12.458	121.798	102.443	100.801
Erstatninger mm.	13.742	13.411	22.798	23.093	50.252	31.999	12.879	5.339	30.050	11.833	19.380	14.041	8.052	7.628	22.798	23.093	19.380
Sum Underbygning	153.784	225.319	739.648	663.598	619.337	217.046	275.360	126.896	583.871	181.615	683.507	556.612	350.997	305.269	638.777	562.726	582.635
Sum Jernbaneleknikk	154.530	156.049	243.509	243.589	302.185	73.724	116.091	112.370	301.813	73.352	298.884	186.514	93.771	93.228	243.509	243.589	298.884
	308.314	381.368	983.158	907.187	921.522	290.770	391.451	239.265	885.683	254.967	982.391	743.126	444.767	398.496	882.286	806.315	881.519

Kostnadene er også angitt særskilt for F1-variant, F1A-variant og F4-variant, hvor tra-séen er trukket noe lengre østover ved Skjeberg kirke, jfr. omtalen i kap. 3.1.

Midtre utbyggingsparsell, traséalternativ F4, kan deles i to delparseller. Nordre delparsell, Foss - Ingadal, er angitt separat som F4-1+2. Søndre delparsell, Ingadal - Viksletta, er identisk med F2-3 og F3-3.

4.5 Konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser

4.5.1 Støy og vibrasjoner

Dagens situasjon

På strekningen Hafslund - Remmen er omlag 400 boliger utsatt for et ekvivalent støynivå høyere enn 55 dBA ved dagens situasjon. De fleste av boligene ligger ved Hafslund, Skjeberg og Remmen.

Tabellen nedenfor viser oversikt over antall boliger som har et økognivert støynivå på over 55 dBA ved dagens situasjon.

Det er benyttet 90 km/t som kjørehastighet i dagens situasjon langs hele strekningen. Ved fremtidig situasjon er det benyttet 200 km/t langs hele strekningen.

Tabell under viser togtyper, toglengder og antall løpemeter tog som passerer strekningen i løpet av ett vanlig virkedøgn. På godstrafikk innland er det forutsatt at 16 av i alt 18 togsett på Østfoldbanen går til Halden og derav belaster strekningen Hafslund-Remmen. Dette er likt i dagens situasjon og i år 2010.

Fremtidig situasjon

Typiskjerner

Fremtidig situasjonen er det i støyberegningene forutsatt brukt støyskjerner som plasseres 2 til 3 meter fra nærmeste skinne. Støyskjernene vil måtte ha en høyde på 2 til 2,5 meter over skinnelopp. Høyden bør ikke være større av hensyn til estetisk tilpassning og reiseopplevelsen til passasjerene. Det er også et moment at materiellet til NSB, i gitte områder, gjøres synlig og ikke blir borte bak tette støyskjerner. Av den grunn bør det, i senere planfaser, drøftes bruk av glass/plast skjermer for å få til en «åpnere løsning».

Hafslund - Foss

På strekningen er alternativ E3 og E4 like støymessig. Dette er tilfelle i situasjon uten avbøtede tiltak og med avbøtede tiltak. Før tiltak vil omlag 200 boliger på strekningen være utsatt for et støynivå på over 55 dBA, mens det etter tiltak vil være omlag 60 boliger som er utsatt for støy over 55 dBA. Dette er boliger lokalisiert til Hafslund.

Dags situasjon	Antall tog	Toglengde	To retninger	Løpemeter tog
Person tog				3500
Godstog innland (16 av 18 tog, 89%)	9	600	2	9600
Godstog utland	4	600	2	4800
Sum				17900
År 2010				
Togtype	Antall tog	Toglengde	To retninger	Løpemeter tog
Intercity (innland) 0600-2200	18	150	2	5400
Intercity ekstrat. 6-9/15-18	6	150	2	1800
Eurocity (x2000)	8	150	2	2400
Godstog innland (16 av 18 tog, 89%)	9	600	2	9600
Godstrafikk utland	8	500	2	8000
Sum	49			27200

Fig. 4.5.1 Forutsetninger for støyberegningene

Foss - Viksletta		Viksletta - Remmen		Sum	
>60	60	65	35 (inkl 20 leih)	160	
55-60	100	75	65 (inkl 40 leih)	240	
Sum	160	140	100	400	

Viksletta - Remmen		Viksletta - Remmen		Sum	
dBA	Hafslund - Foss	Foss - Viksletta	Viksletta - Remmen	F9	F11
>60	60	65	35 (inkl 20 leih)	160	
55-60	100	75	65 (inkl 40 leih)	240	
Sum	160	140	100	400	

Fig. 4.5.2 Antall støyutsatte boliger idag

Støynivå		Hafslund - Foss		Foss - Viksletta		Viksletta - Remmen	
dBA		E3	E4	F1	F1A	F2	F3
>60	116	119	21	12	72	89	30
55-60	85	90	29	16	89	49	25
Sum	201	209	50	28	161	138	55
							98*
							95*

Fig. 4.5.3 Fremtidig situasjon, støyutsatte boliger før tiltak

* inkludert 60 leiligheter i to blokker

Fig. 4.5.4 Fremtidig situasjon, støyutsatte boliger etter tiltak.

Oppsummering

Støymessig vil en kombinasjon av alternativ E3 (Hafslund - Remmen), F1, F1A eller F4 (Foss - Viksletta) og F9 eller F11 (Viksletta - Remmen) være det gunstigste. Da vil omlag 150 boliger ha et utvendig ekvivalent støynivå på 55 dBA eller høyere etter avbøtende tiltak.

Den minst gunstige kombinasjoner E4 (Hafslund - Foss), F2 (Foss - Viksletta) og F9 (Viksletta - Remmen). Da vil omlag 190 boliger ha et utvendig ekvivalent støynivå på 55 dBA eller høyere etter avbøtende tiltak.

Kostnadene for støyskjermingen framgår av tabellen nedenfor. Som grunnlag for kostnadoverslaget er det benyttet en løpemeterpris på støyskjerner på kr 3.500. Lokale skjermingstiltak satt til kr 50.000 pr. bolig. Fasadetiltak på leiligheter er satt til kr 30.000 pr.

Hafslund - Foss		Foss - Viksletta			Viksletta - Remmen	
E 3	E 4	F 1	F 1A	F 2	F 3	F 9 F11
4350	4450	2500	1400	5900	5200	3200* 3050*

* inkludert 60 leiligheter i to blokker

Fig. 4.5.5 Kostnader i tusen kroner for skjermingstiltak

Strukturlyd, vibrasjoner og støy

i anleggspериодen

Strukturlyd vil kunne gjøre seg gjeldende i bygninger som står nær traseen (< ca 30 m). Grunnforholdene spiller en viktig rolle med hensyn til overføring av strukturlyd. Ved gjennomføring av avbøtende tiltak for strukturlyd isoleres skinnegangen mot overføring av lyd gjennom bakken. Dette vil også være tiltak som skyrmer mot eventuelle vibrasjoner.

Miljøkonsekvensene i anleggspериодen er midlertidige belastninger. De kan ikke unngås, men de kan reduseres. Miljøbelastningene i anleggsperioden vil være størst i tettstedene (Hafslund, Skjeberg og Remmen).

Forskjellen mellom alternativene mht. ulemper vedrørende strukturlyd, vibrasjoner og anleggsstøy, er de samme som for støy.

Områdene ved Skjeberg kirke og Skjebergbekken, og Ingeland kirke og Ingelandsbekken, er særdeles vakre kulturlandskap. Kirkene som er fra middelalderen, ligger sentralt i hvert sitt landskapsrom. Landskapsrommet ved Ingeland er sterkt preget av kommunikasjonslinjer av nyere og eldre årgang.

E3 følger stort sett eksisterende trasé frem til Skjeberg. Endringen av landskapet vil være relativt liten for E3 sammenlignet med E4. Betydningen av endringen vurdes å være liten idet landskapet allerede er påvirket av den eksisterende jernbanetråsen. E3 anbefales på denne strekningen.

Alternativ F1 og F1A går i et relativt urørt terren med storskalapreg. Anleggene ved Skjebergbekken og Ingelandsbekken vil måtte representere negative endringer i landskapet. Særlig vil kryssingen av Ingelandsbekken ved alternativ F1 medføre et massivt landskaps-ingrep pga behovet for støtfyllinger.

Alternativ F2 /F3 går i terren og landskap som er sterkt preget av infrastrukturanlegg, særlig vei. Alternativet berører sterkt det sårbare kulturlandskapet omkring Ingeland kirke, vesentligst på grunn av nærtheten til kirken og fordi jernbanen vil gå i høy fylling eller bro over dalen. Tiltaket vil sannsynligvis ikke bidra til å ordne opp i forholdene omkring veianleggene og deres omgivelser.

4.5.2 Landskap

Lavlandsbygdene østafjells ligger vanligvis under den marine grense, på havbunnsavsetninger og inneholder ofte store randmorener som danner markante landskapsdrag. I planområdet nordøstre del finner vi det skogkledd rokkaeraet som ligger i NV-SØ retning fra Hafslund. Noe lenger vest ligger Onsøyraet som for en stor del er oppdyrt. Opp av den tidligere havbunnen stikker fjellgrunnen opp som knause, koller og lave åser. Regionen har hatt sammenhengende jordbrukskultur siden yngre steinalder og tilhørende landets beste jordbruksdistrikter. Landskapsbildet er rolig, der flat til småkupert jordbruksmark veksler med koller og lave skogkleddede åser.

Mot Halden vil alternativ F11 medføre relativt store endringer i det sårbare landskapet ved Lundestad. Forøvrig vil innrepene være mindre kritiske.

4.5.3 Naturmiljø

Nærheten til kysten er en viktig faktor for områdets naturmiljø, først og fremst på grunn av plantearts- og dyrearters innvandringshistorie og dyrearters døgn- eller sesongtrekk.

Vassdragene i området er generelt viktige. Her finner en innslag av edellauvskog, med svartorbestand og gråor-heggskoger på nærliggende løsmasser. Vassdragene er også tilholdssteder for flere dyrearter, særlig for elg og rådyr og for sjøørret. Vassdragene som berøres, er Skjebergbekken, Guslusbekken, Ingelandsbekken, Hjelmungbekken med sidegreiner, Unnebergbekken og Remmenbekken. Flere av dem er sterkt preget av forurensning, men det pågår eller planlegges restaurering. At tilstanden i vassdragene ikke er tilfredsstillende i dag, bør derfor ikke tilsi at en er lite restriktiv mot nye innrep.

Området er generelt viltrikt, og det er elg og rådyr som er mest tallrike. Både elg og rådyr er stasjonære i området. Det vil si at det ikke er store sesongtrekk, men døgn trekking fra skogområder med skjul om dagen til beiteområder og vannforekomster morgen og kveld. Trekkvegene følger først og fremst terrengdrag sørvest-nordøst, mens veger og jernbanen går på tvers av dette. At tog og bil kjører på vilt er derfor ganske vanlig. Det er visse strekninger på E 6 som er særlig utsatt. Langs eksisterende jernbane er det de siste årene registrert

påkjørsler av elg og rådyr ved bl a
Klævestadåsen (omformerstasjonen) og vest for Berg.

Trasékorridoren for den nye jernbanen berører verken vernede eller registrert verneverdige naturområder eller -forekomster.

Strekningen Hafslund - Foss

Alternativene vurderes å være likeverdige når det gjelder forbruk av naturmark. Begge alternativene har et relativt stort konfliktpotensiale på grunn av utsikt til skjebne områder.

Strekningen Foss - Viksletta

For hjorteveit synes alternativ F 2 / F3 å være gunstigst og F 1A mest konfliktfull. Ulemperne for hjorteveit kan avbøtes ved ledegjorder fram til naturlige krysninger over tunnel eller under bro. De konkrete ulemppene, og mulighetene for å avbøte dem, kan først vurderes når tunnel- og brostrekningene er prosjektert. For naturmiljøet generelt, og vassdragsnaturen spesielt, er de negative konsekvensene store ved alle alternativene. Forbi Skjeberg vil F1 / F1A / F4 være å føretrekket, særlig dersom traséen kan trekkes slik at en unngår to kryssinger med Skjebergbekken. For F3 ligger det en usikkerhet mht konsekvenser for Salta (Skjebergbekken).

Strekningen Hafslund - Foss

Kulturmiljøet ved Hafslund spenner fra det gamle herregårdsanlegget via industriantlegg til nyere arbeiderboliger og er således mangfoldig. Konsekvensene for kulturmiljøet vurderes å være begrenset negative.

I det åpne kulturlandskapet videre sørover er det gjort endel løsfunn (flintstykker, skiferbyne mm) som indikerer steinalderboplasser. Disse ligger i tilknytning til grunnlendte områder ved Klævestad og Bjørnstad. Her fins også gravfelt og helleristninger. To gravhauger ved Klævestad blir direkte berørt av alternativ E4.

Strekningen Viksletta - Remmen

Parsellen over Viksletta synes å representere et begrenset inngrep i naturmiljøet. For strekningen fra Torpum til Remmen kan det i utgangspunktet være et konfliktpotensiale, men etter som alle alternativene for en stor del går i tunnel, synes det heller ikke her å være nevneverdige konflikter med naturmiljøet. Det er heller ingen tungveiende grunner til å gradere de to alternativene F 9/11.

Alternativ E3 berører flere forminner enn alternativ E4. De mest verdifulle forminnene finnes en derimot langs alternativ E4. Kulturmiljøet ved Klævestad - Bjørnstad - Foss blir i noen grad og like mye påvirket av begge alternativene. Alternativ E4 må på grunn av gravhaugene ved Klævestad karakteriseres som meget konfliktfullt og det klart ugunstigste alternativet.

Av kiente forminner berører de alternative traséene, direkte eller indirekte, flere som må karakteriseres som særsdels verneverdige. Det gjelder helleristningene ved Alkerød-Hjelmungen (F2 / F3 / F4), skålgrøftene og gravfelt/gravhauger ved Fossby. Potensialet for flere funn ved Fossby er stort. Begge alternativene (F9/11) innebærer en meget stor konflikt i Fossby- og Torpum-området.

4.5.4 Kulturminner og kulturmiljø

Strekningen Foss - Viksletta

De alternative traséene forbinder Skjeberg tettsted til jernbanen vokste Skjeberg stasjonsby fram, med en karakteristisk stasjonsgate. Vest for stasjonen, ved Skjebergkilen, ble Høysand bad anlagt mot slutten av 1800-tallet. I tilknytning til dette vokste det etter hvert fram et tettsted med stor innslag av sommerhus.

De berørte områdene er blant de rikeste på automatiske fredede kulturminner i Norge. Det er registrert funn fra ulike perioder tilbake til ca 7.000 år f. Kr. Funnene omfatter blant annet helleristninger, gravanlegg, steinalderboplasser og hulveier. Sporene etter forhistorisk bosetting og bruk av landskapet er fragmentarisk og lite synlig i dagens landskap. Lokalisering av forhistorisk gårdsbosetting henger klart sammen med jordsmonnshyper hvor de leittdrevne og selvdrenerende marine sand- og moreneområdene ble foretrukket. Det er derfor meget sannsynlig at man i de områdene hvor traséene ligger på dyrket mark vil ha et betydelig potensiale for nye funn under matjordlaget.

Dette gjelder for mange områder, men det er særlig området ved Bissegård, øst for Ingedal kirke, som utpeker seg. Kulturværdiene vil bli berørt av alle alternativene.

Av kiente forminner berører de alternative traséene, direkte eller indirekte, flere som må karakteriseres som særsdels verneverdige. Dette gjelder helleristningene ved Alkerød-Hjelmungen (F2 / F3 / F4), skålgrøftene ved Voll (F1A) og Nygård (F1 / F1A), skipsristning ved Voll (F1A) samt gravfelt/gravhauger ved Gjellestad (F1 / F1A og F2 / F3 / F4).

Alternativene F1 / F1A virker minst skadelig på kulturminner med høy verneverdi som helleristninger og gravfelt. Til gjengjeld berører de et større antall sikre lokaliteter under markoverflatene enn alternativene F2. Vurdert etter inngrep i kulturmiljøer, er alle alternativene ueheldige ved at de bryter mange viktige kulturaristiske forbindelseslinjer. Dette er særlig framhendende ved alternativet F1. Skjeberg

stasjonsby som kulturmiljø vil bli påvirket negativt enten ved en vesentlig utvidelse eller nedleggelse av sporanlegget. Hva som er mest uehdig er vanskelig å vurdere.

Samlet sett synes konfliktpotensialet å øke fra øst mot vest, dvs at F1A vil gi minst negative konsekvenser for kulturminner og kulturmiljøet, mens F2 / F3 / F4 først og fremst på grunn av konflikt med forminnene ved Alkerød og Gjellestad vil gi store negative konsekvenser.

Strekningen Viksletta - Remmen
De alternative traséene fram til Remmen går i hovedsak i et åpent kulturlandskap preget av jordbruk og spredt bosetting, med unntak av strekningen ved Sørlia og Isebakke hvor nyere industribygging preger området. Området i tidligere Berg kommune er preget av sin nærrêt til Halden og av sin beliggenhet nær fjorden med gamle utskifningssteder for tømmer. Mot slutten av 1800-tallet vokste det fram små industristeder ved fjorden på Isebakke og Korterød og etter 1920 i Sponvika. På 1960-tallet ble det etablert ny industri på Sørlia (ved jernbanen) og Isebakke (ved fjorden).

På Viksletta og ved Torpum, Fossby og Lundestad vil traséen forsterke delingen av et sammenhengende kulturmiljø. Viktige kulturmiljøelementer som blir påvirket direkte, er alléen til Fossby, gamle Kongevei og Svinesundveien.

På Viksletta og ved Torpum, Fossby og Lundestad vil traséen forsterke delingen av et sammenhengende kulturmiljø. Viktige kulturmiljøelementer som blir påvirket direkte, er alléen til Fossby, gamle Kongevei og Svinesundveien.

Av kiente forminner berører de alternative traséene, direkte eller indirekte, flere som må

karakteriseres som særsdels verneverdige. Det gjelder skålgrøftene og gravfelt/gravhauger ved Fossby. Potensialet for flere funn ved Fossby er stort. Begge alternativene (F9/11) innebærer en meget stor konflikt i Fossby- og Torpum-området.

4.5.5 Landbruk

Langs hele parsellen drives det et aktivt landbruk. Alle alternativene berører produktive jord- og skogområder.

De naturgitte forutsetningene for planteproduksjon og dyrehold er generelt gode. Området har et godt klima, særlig midt vinter. Forskjeller i landbrukets naturgitte produksjonsgrunnlag veksler en god del med løsmasseavsetningene. De oppdyrkete arealene som ligger opp mot ræt, har et sandholidig jordsmonn. Her finner en produksjonsformer tilpasset et lett jordsmonn, som grønnsaksproduksjon. Det gjelder eks de høyeliggende partiene sør for Hafslund. Områdene nedendor ræt består derimot av gammel havbunn, med leirjord. Her dominerer komproduksjon, men det er også noe grasproduksjon. Grunnlendte åkerholmer har tradisjonelt vært brukt til beite.

Områder som ikke har vært egnet til oppdyrkning, nyttet til skogproduksjon. Det er generelt skinnmark på høydedragene; her er markas produksjonsevne lav og furu dominerer. Bonitet øker med økende løsmasser, og i sonen mot dyrket mark dominerer granskogen.

De driftsøkonomiske forutsetningene for landbruk er ordinære. Nåværende jernbane går for en stor del på tvers av eiendomsstrukturen. Det er et stort antall usikre driftsoverganger i plan. Det har opp gjennom årene vært flereulykker på disse overgangene, og mange gårdbrukere opplever disse overgangene som utifredsstillende.

4.5.6 Friluftsliv

Arealforbruk
Arealforbruket for de enkelte parsellene er beregnet i dekkar. "Dyrket mark" er i det alt vesentlige fulldyrt jord, men omfatter også overfatedyrt jord, men omfatter også omfatter alle skogsmark. "Annet" omfatter ikke-impediment, bebygde arealer og andre ikke-produktive arealer. Ulikhetene mellom alternativene skyldes mest tunnelene.

Strekningen Hafslund - Foss
På denne strekningen vil trolig alternativ E3 forbi Klavestad være til mindre ulykke for landbruket enn alt E4. Dersom forholdene forøvrig ligger til rette, kan et make-jordskifte langs nyveien bidra til å gjøre alternativene likeverdige.

Strekningen Foss - Viksletta
På strekningen fra Foss, forbi Skjeberg tettsted og fram til kommunegrensa mot Halden synes alternativ F1A å være til størst ulykke for landbruket, først og fremst fordi verdiful innmark stykkes opp på en uheldig måte. Alternativene F1 / F2 / F3 / F4 vurderes å være likeverdige, og mindre negative for landbruket.

Strekningen Viksletta - Remmen
Innen Halden kommune vil etter dette en løsning med utbygging nærmest eksisterende linje trolig være til minst ulykke for landbruket. Det vil si at en bør velge alternativene F2 og F9 framfor alternativ F1 og F11. Selv om alle alternativene går gjennom landbruksområder som er høyest verdsatt, synes likevel ingen av dem å være uakseptable for landbruket.

Strekningen Foss - Viksletta
På strekningen mellom Skjeberg og kommune-grensen vil F3 gi minst ulykker for friluftslivet. Alternativet ligger på dyrket mark vest for tettstedet og berører lite skogsarealer, viktige krysningspunkter med linjen blir opprettholdt. Alternativ F1A gir de største ulykkene for friluftslivet, ved oppstykking av skogsområder og beslaglegging av de største skogsarealene.

Strekningen Viksletta - Remmen
På denne strekningen vil F9 være det alternativet som gir minst ulykker for friluftslivet i nærmiljøet. F9 vil krysse lengst syd for Lundestad uten å berøre gang-forbindelser i dette området.

F11 vil trolig være det alternativet som eksponerer seg lite mot fjorden, og dermed antas å gi noe mindre negativ visuell effekt fra sjøsiden.

4.5.7 Tettstedsutvikling, transport og næringsliv

Utbrygging av nytt dobbeltspor vil bidra til å opprettholde en barriere mellom bebyggelsen på Hafslund og Borgen. Situasjonen vurderes imidlertid ikke å bli forverret.

Eksterende jernbane representerer idag en barriere for Skjeberg tettsted. Alternativene F2 og F3 vil begge i stor grad bidra til å opprettholde denne barrieren, selv med en tunnelstrekkning. Disse alternativene vil imidlertid gjøre det mulig med en eventuell holdeplass med sentral beliggenhet. Med alternativene F1, F1A og F4 vil banen som barriere bli fjernet, slik at Skjeberg og Høysand uten andre begrensninger enn E-6 kan utvikles til ett tettsted. Det er trolig bare med alternativ F4 det er teknisk mulig å anlegge en holdeplass. Denne vil kunne få god beliggenhet i forhold til tettstedet. Nærmore forutsetninger for tettstedsutvikling, herunder etterbruk av nærværendebane ved Skjeberg, er under avklaring på kommunedelplannivå.

Andre forhold av betydning for tettstedsutvikling blir ikke påvirket.

Det er forutsatt at alle offentlige veier skal opprettholdes, i prinsippet der de krysser nærværende bane. Alminnelig vegtrafikk vil derfor ikke bli påvirket negativt, og det er heller ikke forskiller mellom alternativene.

Hvert av alternativene F2 og F3 forutsetter at en bedrift blir revet. Virksomhetene er forutsatt erstattet og arbeidsplassen opprettholdt.

	E3	E4	F1	F1A	F2	F3	F4	F9	F11
Dyrket mark	62	66	134	152	139	165	138	20	27
Produktiv skog	9	18	52	78	26	27	30	49	48
Annet	35	27	6	4	47	25	14	7	6
SUM	136	111	192	234	212	217	182	76	81

Fig. 4.5.6 Arealforbruk i daa for de enkelte traséalternativer

	E3	E4	F1	F1A	F2	F3	F4	F9	F11
Boliger	5	3	3	3	6	5	3	1	1
Forsamlingshus					1				
Industribyg					1				
Forretning					1				
Driftsbygninger					1				

Fig. 4.5.7 Antall direkte og sterkt berørte bygninger

5. Økonomiske analyser

5.1 Forutsetninger

Den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderingen er gjennomført i henhold til Econ Analyses "Nytte-/kostnadsanalyse av jernbaneinvesteringer, april 1994" og NSB Banedivisjonens metodehåndbok "Samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger av investeringer i jernbanens kjøreveg, november 1992 / juni 1994". Beregningene er presentert og dokumentert i Delrapport Samfunnsøkonomiske analyser Hafslund - Halden.

Det er antatt at strekningen Hafslund - Halden er den siste av parsellene på Østfoldbanen som blir bygd ut til høyhastighets dobbeltspor, med unntak av bystrekningene gjennom Moss, Fredrikstad, Sarpsborg og Halden. Dette gir 0-alternativet.

Byggestart er usikker, og vil bli vurdert nærmere i NJP 1997-2007. I de økonomiske analysene er byggestart satt til 2001, anleggsperioden til 6 år, slik at hele anlegget tas i bruk i 2007.

Beregningsperioden strekker seg fra 2007 til 2031.

Alle kostnader, nyttet og ulemper er diskontert til sammenlikningsåret 1995. Diskonteringsrenten er i overensstemmelse med Finansdepartementets retningslinjer satt til 7%.

Nyttet og ulemper er delt inn i interne og eksterne effekter.

5.2 Interne effekter

Kjørevegen

Den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderingen er gjennomført i henhold til Econ Analyses "Nytte-/kostnadsanalyse av jernbaneinvesteringer, april 1994" og NSB Banedivisjonens metodehåndbok "Samfunnsøkonomiske lønnsomhetsvurderinger av investeringer i jernbanens kjøreveg, november 1992 / juni 1994". Beregningene er presentert og dokumentert i Delrapport Samfunnsøkonomiske analyser Hafslund - Halden.

Trafikkall, innspart kjøretid og bedret punktlighet er viktige inngangssdata for beregning av både interne og eksterne effekter. Beregningene av trafikkallene er redegjort for i kap. 4.2.2.

40 % av trafikkveksten i forhold til 0-alternativet er betraktet som nyskapt, 60 % som overført. De viktigste trafikkallene er gjengitt i fig. 5.2.1.

Persontrafikken

Ifølge kjøretidsberegnningene er kjøretiden på strekningen i basisalternativet 17,50 min. Innspart kjøretid er 8 min for alle kombinasjoner av traséalternativer, for det vognmateriell som ventes på strekningen.

Et dobbeltspor med høy standard vil også få innvirkning på punktligheten. Det er anslått at punktlighetsgevinsten tilsvarer en tidsbesparelse på 0,39 min for alle kombinasjoner av traséalternativer.

Godstrafikken

Tidsbesparelsen regnes til 25 min, punktlighetsgevinsten tilsvarende 1 min. Dette ihht. beregningene i Jernbaneutredningen Oslo - Kongsberg, og etter samme beregningsmetodikk som er lagt til grunn for parsellene nordenfor.

Persontrafikk

Kortere kjøretider og bedret punktlighet medfører reduserte personalkostnader og reduserte tidsavhengige fremføringskostnader, mens høyiggere togfrekvens øker fremføringskostnadene. Transportinntektene øker som følge av øket trafikk. Økonomiske resultateffekter for Persontrafikk er beregnet med utgangspunkt i trafikkall og kjøretidsberegninger som redegjort for i kap. 4.2. Ved beregning av økte billettintekter og økte transportvolumavhengige kostnader er benyttet følgende gjennomsnittlige reiselengder:

Infrastrukturens levetid er vurdert på grunnlag av investeringens fordeling mellom anlegg (50 års levetid) og jernbanetekniske installasjoner (kortere levetid). For hele utbyggingen er levetiden satt til 47 år. Restverdien godskrives prosjektet i år 2031.

Resultatet for Persontrafikk med utbygd nytt dobbeltspor mellom Hafslund og Halden er likt for alle kombinasjoner av traséalternativer (for analyseperioden neddiskontert til 1995 angitt i millioner 1995-kr):

Billettintekter 136.939
Personellkostnader 118.087

Godstrafikk

Nytt dobbeltspor medfører betydelig kjøretidsreduksjon og bedret punktlighet. Dette er kalkulert til 30.725 mill. 1995-kr for alle kombinasjoner av traséalternativer.

	Basis 2007	Utb. 2007	Basis 2031	Utb. 2031
Med IC-tog	360	396	601	661
Med utenlandstog til Halden	24	26	39	43
Utenlandstrafikk	348	358	581	598
Gardermoretett trafikk	40	43	67	73
SUM	771	823	1288	1375

Fig. 5.1.1 Beregnede trafikkmengder på strekningen (1000 passasjerer pr år).

Fig. 5.2.1 Kostnader fordelt på år. 1000 1995-kr.

		2001	2002	2003	2004	2005	2006
Nordre utbyggings- parsell							
E3		154.157	154.157				
E4		190.684	190.684				
Vestre hoved- alt.	F2	72.693	145.385	72.693			
	Del 1						
	Del 2	195.726	195.726	195.726			
	Del 3			59.816	119.633	59.816	
Midtre utbyggings- parsell							
Vestre hoved- alt.	F3	49.946	119.892	49.946			
	Del 1						
	Del 2	195.726	195.726	195.726			
	Del 3			59.816	119.633	59.816	
Kombina- sions- alt.	F4	148.625	297.250	297.250			
	F4 var	128.451	256.902	256.902			
	Del 1						
	Del 2			59.816	119.633	59.816	
søndre parsell							
Østre hoved- alt.	F1	163.860	327.719	327.719	163.860		
	F1 variant	147.048	294.095	294.095	147.048		
	F1A	151.198	302.396	302.396	151.198		
	F1A variant	134.386	268.772	268.772	134.386		
Søndre utbyggings- parsell							
F9					222.384	222.384	
F11					199.248	199.248	

5.3 Eksterne effekter

De eksterne effektene består av ikke-betalt trafikantoverskudd og reduserte ulemper for omgivelsene.

Konsumentoverskudd

Konsumentoverskuddet er den nyttet ved reisen kunden ikke har betalt for.

For både person- og godskunder vil konsumentoverskuddet bestå av spart tid som følge av raskere togfremføring og bedret punktlighet.

Reisehensiktsfordelingen for personkundene gir følgende timepriser:

Reise-hensikt	Til/fra arbeid	I arbeid	Andre reiser
IC-trafikk	70,0 %	9,4 %	20,6 %
Utenlandstrafikk	6,0 %	22,6 %	71,4 %
Gardermotrafikk	10,0%	50,0%	40,0%
Tidsverdi kr/t	46,50	152,46	31,38

5.4 Sammenstilling av beregningsresultater

Gevinster for samfunnet

Redusert tidskostnad som følge av bedret punktlighet gis dobbel vekt. Konsumentoverskuddet for nyskapte og overført trafikk beregnes som halve nyttet av basistrafikantenes.

For godstrafikk benyttes en timekostnad på 6,75 kr/vogn/time for innspart kjøretid og 76,50 kr/vognlast/time for bedret punktlighet.

Nytt dobbeltspor Hafslund - Halden vil gi overføring av trafikk fra veg tilbane. Dette medfører reduksjon av de negative effektene fra vegtrafikken, som støy, kø, utslip til luft m.v.

Det er tatt utgangspunkt i et gjennomsnittlig drivstoff-forbruk på 0,8 liter/mil og en fordeling på bensin- og diesekjøretøy på henholdsvis 90 % og 10 %.

En sammenstilling av resultatene er vist i tabell 5.4.1, for forskjellige kombinasjoner av traséalternativer innenfor hver av de tre utbyggingspursene. Alle tall er gitt i millioner 1995-kr.

Nytte-/kostnadstallet framkommer ved summen av interne og eksterne effekter diskontert til 1995 med diskonteringsrenten 7% pr år, dividert med investeringskostnad diskontert restverdi.

Støy

Støyreduserende tiltak skal gjennomføres slik at beboere langs banen ikke utsettes for støy over anbefalte grenseverdier. Antall personer utsatt for støy reduseres, jfr. kap 4.5.1.

Alternativ	Investeringskostnad	Vedlikehold bane	Restverdi eksist.bane	Billettinntekter	Personell kostnader	Vedlikehold tog	Tids gevinst passasjerer	Punktlighetsgevinst passasjerer	Tids-punktlig-hetsgevinst gods	Forurensning overført trafikk	Ulykker overført trafikk og planoverganger	Total kostnader	Total gevinst	N/K			
E4+F1+F9	1.809.158	-11.787	846.840	32.000	136.939	118.087	-15.969	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	175.500	1.018.781	234.953	0,23
E3+F1+F9	1.736.240	-11.589	812.708	32.000	136.939	118.087	-16.334	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	176.175	971.759	232.078	0,24
E3+F1A+F9	1.662.270	-11.850	778.084	32.000	136.939	118.087	-15.853	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	176.175	929.942	229.096	0,25
E3+F2+F9	1.674.570	-13.007	783.841	32.000	136.939	118.087	-13.723	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	151.200	937.519	224.284	0,24
E3+F3+F9	1.603.583	-13.007	750.613	32.000	136.939	118.087	-13.723	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	170.775	896.143	225.710	0,25
E3+F4+F9	1.735.472	-11.240	812.349	32.000	136.939	118.087	-16.976	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	176.175	974.960	231.981	0,24
E3+F1+11	1.689.968	-11.589	791.049	32.000	136.939	118.087	-16.334	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	176.175	949.006	230.182	0,24
E3+F1var+F9	1.635.368	-11.589	765.491	32.000	136.939	118.087	-16.334	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	176.175	914.884	227.945	0,25
E3+F1Avar+F9	1.559.398	-11.850	729.931	32.000	136.939	118.087	-15.853	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	176.175	872.050	224.880	0,26
E3+F4var+F9	1.634.601	-11.240	757.936	32.000	136.939	118.087	-16.976	192.742	23.490	30.725	10.080	9.174	26.517	176.175	916.967	227.848	0,25

Fig. 5.4.1 Sammenstilling av beregningsresultater

5.5 Følsomhetsanalyse og drøfting

For å teste hvor solide resultatene av nytte-/kostnadsberegringene er overfor endrede inngangsdata, er det gjennomført følsomhetsanalyse der de mest kritiske forutsetningene er variert.

Det er gjennomført nye beregninger med avvik på $\pm 20\%$ i investeringskostnadene og $\pm 30\%$ i trafikk-tallene. Det er videre gjennomført beregninger for 20 % overskridelse av investeringskostnadene kombinert med 30 % svikt i trafikkprognosene og for 20 % lavere investeringskostnader kombinert med 30 % høyere trafikkvekst enn opprinnelig antatt. Beregningsresultatene er vist i fig. 5.5.1.

De opprinnelige beregningene ble gjort med normale enhetspriser på vedlikeholdskostnader for eksisterende bane 282.000 kr/km/år for ny bane. 317.000 kr/km/år.

Det synes sannsynlig at ny bane vil ha lavere vedlikeholdskostnader. En testberegring med vedlikeholdskostnader på ny bane på 100.000 kr/km/år ga for alternativ E3+F1+F9 en forbedring i N/K fra 0,24 til 0,27.

N/K-forholdet er først og fremst en egnet måleparameter for å rangere de ulike alternativene i forhold til hverandre. For Hafslund - Halden er N/K-verdiene svært like, slik at andre forhold blir utslagsgivende i valget mellom alternativer.

Forutsetningene som legges inn i Nyttel/Kostnadsberegringene er helt avgjørende for resultatene. Nyttel/Kostnadsanalysen er gjennomført i henhold til NSB's vanlig brukte standarder. For flere forhold vil avvikende forutsetninger, som til dels kan være vel så riktige for det aktuelle prosjektet, gi andre N/K-resultater.

	Opprinnelig N/K med Kalk.rente 7%	N/K med Kalk.rente 3%
E4+F1+F9	0,23	0,47
E3+F1+F9	0,24	0,48
E3+F1A+F9	0,25	0,49
E3+F2+F9	0,24	0,48
E3+F3+F9	0,25	0,50
E3+F4+F9	0,24	0,48
E3+F1+F11	0,24	0,49
E3+F1var+F9	0,25	0,50
E3+F1Avar+F9	0,26	0,51
E3+F4var+F9	0,25	0,50

For ytterligere illustrasjon på hvordan ulike forutsetninger invirker på N/K-tallet er det gjennomført følsomhetsanalyse der diskonterings-renten er satt til 3 % med følgende resultater:

Alternativ/ variasjon	Opprinnelig beregnet verdi	Invest. kostn. + 20%.	Invest. kostn. - 20%	Trafikk- prognoser + 30%	Trafikk- prognoser - 30%	Inv. +20% og prognoser + 30%	Inv. -20% og prognoser + 30%
E4+F1+F9	0,23	0,20	0,27	0,21	0,25	0,19	0,28
E3+F1+F9	0,24	0,21	0,28	0,22	0,26	0,20	0,29
E3+F1A+F9	0,25	0,22	0,29	0,23	0,27	0,20	0,30
E3+F2+F9	0,24	0,21	0,28	0,22	0,26	0,19	0,28
E3+F3+F9	0,25	0,22	0,29	0,23	0,27	0,20	0,30
E3+F4+F9	0,24	0,21	0,28	0,22	0,26	0,20	0,29
E3+F1+F11	0,24	0,21	0,28	0,22	0,26	0,20	0,29
E3+F1var+F9	0,25	0,22	0,29	0,23	0,27	0,21	0,30
E3+F1a-var+F9	0,26	0,23	0,30	0,24	0,28	0,22	0,31
E3+F4var+F9	0,25	0,22	0,29	0,23	0,27	0,21	0,30

Fig. 5.5.1 Følsomhetsanalyse av Nytte/Kostnads-beregningene

6. Sammenstilling og anbefaling

6.1 Sammenstilling av nøkkel-data for traséalternativene

I tabellen på motside er vist nøkkeldata for de enkelte traséalternativene. Variantene ved Skjeberg kirke er ikke fullstendig utredet ennå, som tabellen viser.

Den temavis vurderingen av konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser er en sammenfatning av kap. 4.5. Ved den samlede vurderingen her er det lagt stor vekt på konsekvenser for kulturminner, som den antatt tyngste enkeltsektor, og konsekvenser for framtidig arealplanlegging. Samlokalisering av inngrep vil generelt være gunstig i forhold til begge de to kriteriene. På strekningen fram til Foss vurderes således E3 å være gunstigere enn E4. På strekningen forbi Skjeberg synes valget å stå nermøn å begrense konfliktpotensialet med kulturminner gjennom å velge F1A, kontra å legge tilrette for tettstedsutvikling gjennom F4. F1 / F2 / F3 synes på denne strekningen å gi færrest forde勒 og flest ulemper. Inn mot Halden synes valget mellom alternativene ikke å være kritisk i forhold til konsekvenser for miljø, naturressurs og samfunn.

Totalvurderingen er drøftet i kap. 6.2.

6.2 Anbefaling av alternativ

Midtre utbyggingsparsell	Midtre utbyggingsparsell går i hovedkorridoren, en østlig og en vestlig. For den østlige korridoren er F1A å foretrekke, mens F3 kommer best ut i den vestlige. F4 er en kombinasjon mellom korridorene.
Nordre utbyggingskostnaden	NSB BrØ vil anbefale at kommunedelplanen for Sarpsborg foretar et valg mellom alternativ F1A, F3 eller F4 i den videre prosessen. Forskjellen mellom alternativene er ikke større enn at NSB kan akseptere kommunens valg. Det jobbes aktivt for at varianten forbi Skjeberg kirke tas med i den videre behandlingen av kommunedelplanen.
I det videre kommunedelplanarbeidet bør NSB jobbe for at varianten forbi Skjeberg kirke tas med, når man ser på invistering behovet. For de østligste alternativene er F1A(-var) gunstigst, mens F3 er å foretrekke for alternativene forbi Skjeberg stasjon.	Søndre utbyggingsparsell
Jernbaneteknisk	Utbryggingskostnaden er 46 millioner kroner høyere for alternativ F9 enn F11. 35 millioner av disse ligger i krysingen og utbedringen av Rv.21.
Konsekvenser for samfunn og miljø	N/K-forholdet er i hovedtrekk lik forholdet mellom utbyggingskostnadene mellom de ulike alternativene.
Jernbaneteknisk	Jernbaneteknisk har F1A den beste horisontale linjeføringen, mens F2/F3 har kortest strekning med maksimal stigningsfall. F4 har klart flest løpemeter tunnel, her er F2/F3 gunstigst tett fulgt av F1A. Alle alternativene tilfredsstiller kriteriene for 200 km/h. F11 har flere kurver og kortere rettlinjer, og har 2000 radius i den siste kurven inn mot Halden.
Konsekvenser for samfunn og miljø	Konsekvenser for samfunn og miljø er stort sett minst for F1A og F4. Varianten forbi Skjeberg kirke vil trolig forsterke dette. F2/F3 vil gi størst utsleppe for tettstedsutviklingen i Skjeberg, mens F4 som eneste alternativ kan gi et positivt bidrag. Forholdet til kulturmiljø og landskap blir best ivaretatt med F1A-alternativet.
Parsellvis utbygging	Parsellvis utbygging er ikke mulig for alternativene F1 og F1A. F4 gir mulighet for minst to delparseller. F2 og F3 følger dagnes linje mest, og kan utbygges i minst tre delparseller.
Lokalstasjon/holdeplass	Lokalstasjon/holdeplass får en mest sentral plassering med alternativ F4. F2/F3 blir omrent som for dagens stasjon, men linjene vil gi en barrierefriktning som reduserer tilgjengeligheten. F1/F1A vil få en lokalstasjon/holdeplass som ligger perifert i forhold til sentrale deler av Skjeberg tettsted.

Alternativ	Investerings-kostnad	Total kostnader	Total gevinst	N/K
E4+F1+F9	1.809.158	1.018.781	234.953	0,23
E3+F1+F9	1.736.240	971.759	232.078	0,24
E3+F1A+F9	1.662.270	929.942	229.096	0,25
E3+F2+F9	1.674.570	937.519	224.284	0,24
E3+F3+F9	1.603.583	896.143	225.710	0,25
E3+F4+F9	1.735.472	974.960	231.981	0,24
E3+F1+F11	1.689.968	949.006	230.182	0,24
E3+F1var+F9	1.635.368	914.884	227.945	0,25
E3+F1Avar+F9	1.559.398	872.050	224.880	0,26
E3+F4Avar+F9	1.634.901	916.967	227.848	0,25

Konsentrat av økonomisk analyse

Temavis vurdering av konsekvenser for samfunn, miljø og naturressurser	Nordre utbyggingsplass Hafslund - Foss E3	Midtre utbyggingsplass Foss - Viksletta				Søndre utbyggingsplass Viksletta-Remmen F9	Varianter ved Skjeberg kirke F1var	F1avar	F4var
		F1	F1A	F2	F3				
Samlet vurdering utført konsekvenser for samfunn, miljø									
Støy forutsatt tiltak	++	++	+	+	+	+	0/+	0/+	
Natur-områder	-	-	--	--	-	--	-	-	-
Landskap	0	-	--	-	--	--	0	-	
Kultur	-	--	-	-	--	--	--	--	
Landbruk	0	-	-	-	-	-	0	0	
Friluftsliv	-	0	-	0	0	0	0	0	
Tettsted	0	0	0	0	-	-	+ 0	0	
Trafikk	0	0	0	0	0	0	0	0	
Anleggsmessige forhold									
Total anleggskostnad (1000 1995-kr)	308.314	381.368	983.153	907.187	921.522	885.683	982.391	444.767	398.496
Lengde (m)	5248	5273	11800	11833	11979	11979	11935	5220	2951
Kostnad pr. m (1000 1995-kr)	59	72	83	77	77	74	82	85	76
Løpermeter tunnel	0	0	2050	1280	1070	1070	2570	1280	1200
Løpermeter bro	0	0	840	560	240	240	380	80	620
Løpermeter kulvert	0	0	80	0	280	280	220	160	80
Horisontalkurve, minste radius (m)	1950	1950	3500 m	5000 m	2750 m	2750 m	2500 m	2400 m	2400 m
Største stigning	9,4 %	12,0 %	12,0 %	12,3 %	12,3 %	1,22 %	10,0 %	10,8 %	10,2 %
Mulighet for etappemessig utbygging, antall etapper	1	1	1	1	3	3	2	1	1
Masseoverskudd fjell, løse m ³	5632	81160	499647	566988	254270	228159	435323	602220	509181
Masseoverskudd jord, løse m ³	65321	166899	224365	379264	375466	372130	240800	86135	49539
Kostnader ikke ± 20%									

- ++ Klar forbedring i forhold til dagens situasjon
- + Noe forbedring fra dagens situasjon
- 0 Ingen eller liten endring i flt dagens situasjon
- Noe ulemper, et visst konfliktpotensiale
- Betydelige ulemper, stort konfliktpotensiale

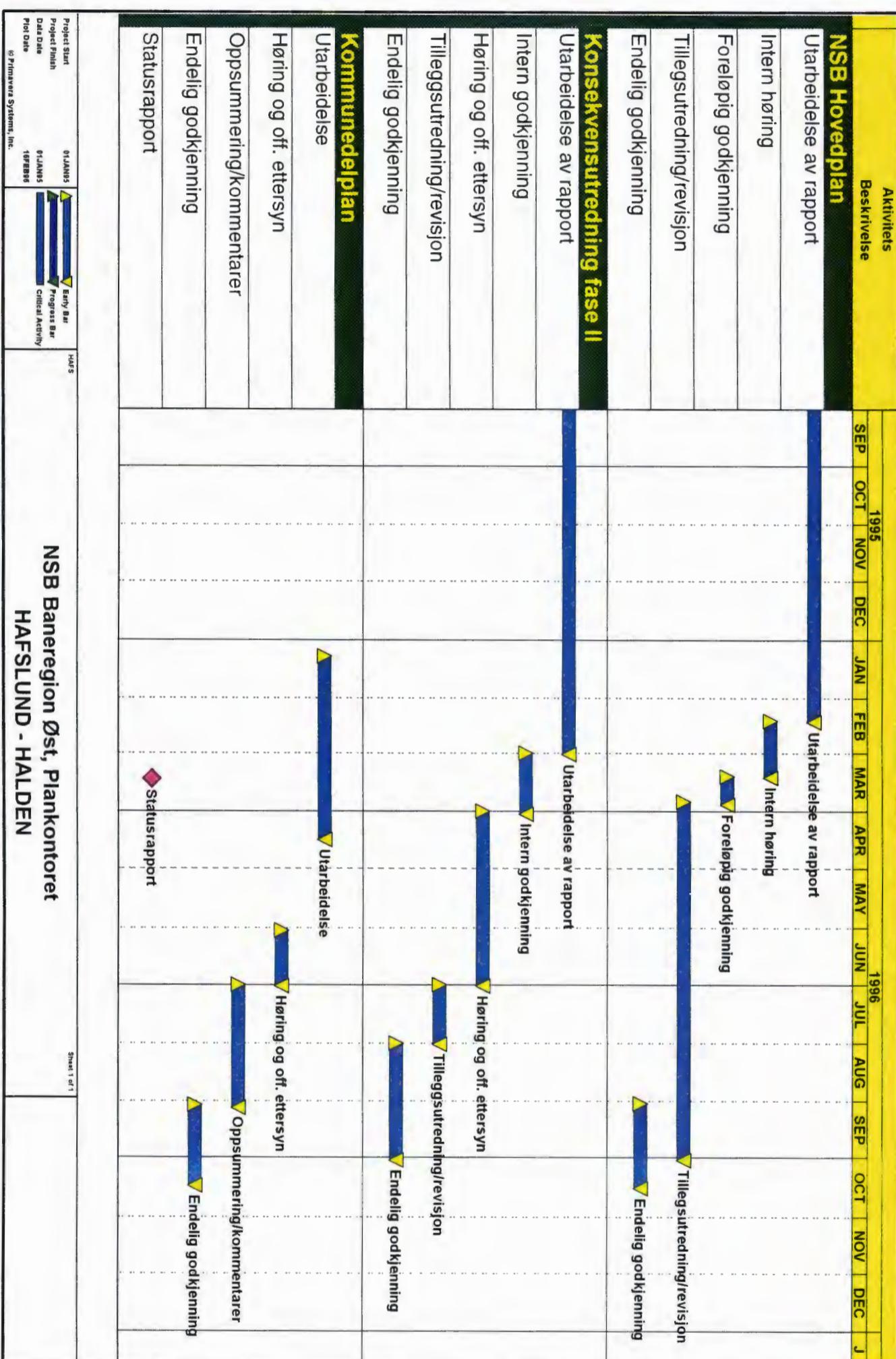
7. Videre planlegging og gjennomføring

Nedenfor er vist fremdriftsplanen for Hovedplanen, Konsekvensutredning del II og Kommunedelplanen for nytt dobbeltspor Hafslund - Halden.

Tidspunktet for byggestart vil bli tatt stilling til i forbindelse med NJP 1997-2007. Inntil dette er avkort, er den videre fremdrift med regulerings,

detalj- og byggeplaner noe usikker.

I det foregående er det tatt utgangspunkt i byggestart i 2001, og at hele anlegget kan tas i bruk i 2007. Dette vil gi en rimelig tid til prosessen med regulerings- og detaljplanlegging mellom Kommunedelplan og byggestart.



Oversikt over delrapporter:

- Kjøretidsberegninger Sarpsborg - Halden. NSB Bane Ingeniørjenesten. Januar 1996.
- Samfunnsøkonomiske analyser Hafslund - Halden. SCC Bruer AS. 13.02.1996.
- Hafslund - Halden. Hovedplan. Delrapport Geoteknisk rapport 1. Januar 1994.
- Hafslund - Halden. Hovedplan. Delrapport Geoteknisk rapport 2. Februar 1996.
- Høyhastighetsprosjektet Oslo - Kornsjø. Hovedplan Hafslund - Halden. Grunnundersøkelse Viksletta - Knivsø. Geologisk vurdering, fjell. Rockstore Engineering AB, desember 1993.
- Hafslund - Halden. Hovedplan. Delrapport Kostnadsberegninger. Februar 1996.
- Hafslund - Halden. Hovedplan. Delrapport Vegkryssinger og annen infrastruktur. Februar 1996.
- Hafslund - Halden. Konsekvensutredning fase II. Hovedrapport. (Uferdig pr dato. Planlagt ferdig 01.03.1996).
- Høyhastighetsprosjektet Oslo - Kornsjø. Konsekvensutredning fase II, Automatisk fredede kulturminner. Delrapport Hafslund - Halden. Institutt for arkæologi, kunsthistorie og numismatikk, Oldsaksamlingen Februar 1995.
- Høyhastighetsprosjektet Oslo - Kornsjø. Konsekvensutredning fase II, Nyere tids kulturminner, Råde - Kornsjø. Roslands arkitektkontor. Februar 1994.
- Høyhastighetsprosjektet Oslo - Kornsjø. Strekningen Skjeberg nord til Halden. Traséutredning og tekniske konsekvenser. Taubøl & Overland. Mai 1993.

Referanselitteratur:

- Hovedplan / kommunedelplan. Tegnings- og beskrivelsesnormaler for NSB. Innhold og presentasjon. NSB Banedivisjonen. Februar 1994.
- Regelverk / normaler for overbygning, underbygning og elektrotekniske anlegg. NSB Banedivisjonen.
- Jernbaneutredning Oslo - Kornsjø. Hovedrapport. NSB konsernstab strategi og miljø. Oktober 1992.
- Jernbaneutredning Oslo - Kornsjø. Tilleggsutredning. NSB konsernstab strategi. 15. november 1993.
- Modernisering Østfoldbanen. Oslo - Kornsjø. Baneteknisk plan for Østfoldbanen. 1995.
- Forsterking av banestrømforsyningen på Østfoldbanen - Hovedplan. NSB Bane Region Øst. Januar 1995.
- Stortingsmelding nr. 35 (1992-93). Norsk Jernbaneplan 1994-97. Samferdselsdepartementet april 1993.

HOVEDPLAN HAFSLUND - HALDEN

TEGNINGSLISTE

Tegn. nr	Tittel	Undertittel	Km.	Tegningstype	Målestokk
B1	Oversiktstegning	Aktuelle traseer		Oversiktstegning	1 : 50.000
B2	Tegningsoversikt	B-tegninger og K-tegninger		Oversiktstegning	1 : 55.000
B3	Illustrasjon av dagens og nye trasser	Forteget målestokk		Oversiktstegning	
B1-E3	Alternativ E3	Plan og profil	111452 - 1115100	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B2-E3	Alternativ E3	Plan og profil	1115100 - 1116700	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B1-E4	Alternativ E4	Plan og profil	1116700 - 1120400	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B2-E4	Alternativ E4	Plan og profil	120000 - 123800	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B1-F1	Alternativ F1	Plan og profil	123400 - 127100	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B2-F1	Alternativ F1	Plan og profil	125500 - 128500	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B3-F1	Alternativ F1	Plan og profil	125500 - 128679	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B4-F1	Alternativ F1	Plan og profil	116700 - 120400	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B1-F1A	Alternativ F1A	Plan og profil	120000 - 123800	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B2-F1A	Alternativ F1A	Plan og profil	123400 - 127100	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B3-F1A	Alternativ F1A	Plan og profil	125500 - 128533	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B4-F1A	Alternativ F1A	Plan og profil	125500 - 128679	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B1-F2	Alternativ F2	Plan og profil	116700 - 120400	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B2-F2	Alternativ F2	Plan og profil	120000 - 123800	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B3-F2	Alternativ F2	Plan og profil	123400 - 127100	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B4-F2	Alternativ F2	Plan og profil	125500 - 128679	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B1-F3	Alternativ F3	Plan og profil	116700 - 120400	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B2-F3	Alternativ F3	Plan og profil	120000 - 120600	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B1-F4	Alternativ F4	Plan og profil	116700 - 120400	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B2-F4	Alternativ F4	Plan og profil	120000 - 123800	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B3-F4	Alternativ F4	Plan og profil	123400 - 124756	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B1-F9	Alternativ F9	Plan og profil	128500 - 132200	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B2-F9	Alternativ F9	Plan og profil	130500 - 133720	Plan- og profittegning	1 : 10.000
B1-F11	Alternativ F11	Plan og profil	130769 - 1333720	Plan- og profittegning	1 : 10.000
F1	Standardprofil 2 spor	Normalprofil			
F2	Standardprofil tunnel 2 spor	Normalprofil			
K1	Bruskisser plan	Konstruksjonstegning, skisse	1 : 2000		
K2	Bruskisser plan og profil	Konstruksjonstegning, skisse	1 : 1000		
K3	Bruskisser plan og profil	Konstruksjonstegning, skisse	1 : 1000		
K4	Bruskisser plan og profil	Konstruksjonstegning, skisse	1 : 1000		
Y-01	Eksisterende anlegg	Sporplan			
Y-02	Alternativ E3,E4,F2,F3,F4,F9 og F11	Sporplan			
Y-03	Alternativ E3,E4,F1,A,F9 og F11	Sporplan			