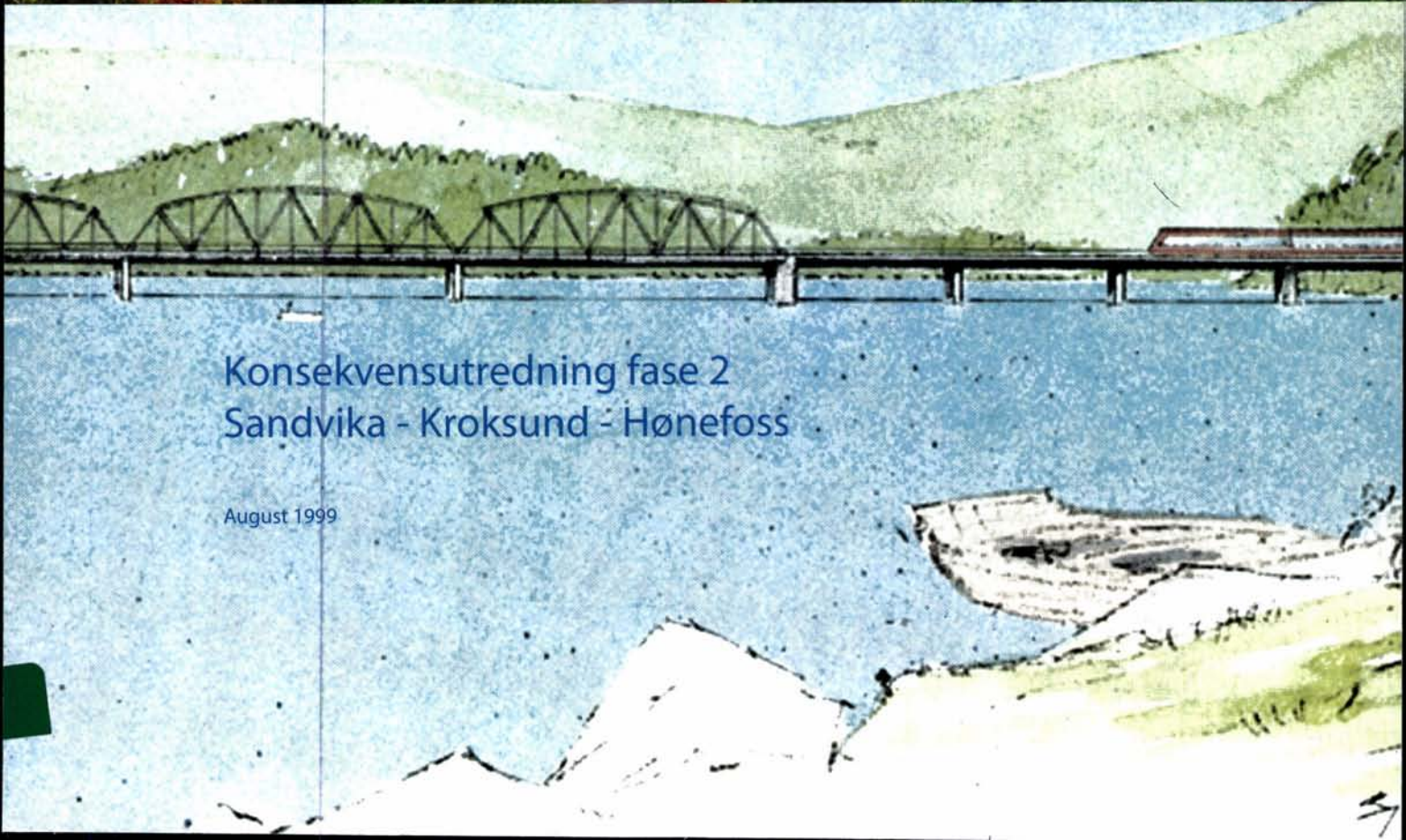


# Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen



Konsekvensutredning fase 2  
Sandvika - Kroksund - Hønefoss

August 1999

# 1. Forord

2 Dette er konsekvensutredning fase 2 for Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen over Kroksund. Utredningen er tiltakshavers svar på utredningsprogrammet som ble vedtatt av Jernbaneverket Hovedkontoret 22.09.98 etter forelegg for Miljøverndepartementet.

Utredningen inngår i beslutningsgrunnlaget for kommunedelplaner for jernbane gjennom Bærum, Hole og Ringerike kommuner. Konsekvensutredningen er sendt på høring og lagt ut til offentlig ettersyn fram til 22. oktober 1999. Spørsmål til utredningen kan rettes til prosjektleder Odd Hofseth, tlf. 32 27 57 62.

Merknader til utredningen sendes til Jernbaneverket Hovedkontoret, Pilestredet 19, 0048 Oslo, innen høringsperiodens utløp. Uttalelsen bør angi om utredningsplikten anses oppfylt, eller om det bør kreves ytterligere utredninger.

Når Jernbaneverket hovedkontoret som ansvarlig myndighet anser utredningsplikten som oppfylt, vil det bli utarbeidet et sluttokument basert på konsekvensutredningsrapporten og innkomne merknader. Dette sluttokumentet må foreligge før kommunestyrene kan vedta trasévalg.

Valg av trasé skal foretas av kommunestyret i de respektive kommunene gjennom kommunedelplanvedtak. Konsekvensutredningen skal inngå i beslutningsgrunnlaget. Kommunestyrene skal ved sitt vedtak begrunne trasévalget og vise hvordan konsekvensutredningen er brukt.

Uttalelse om trasévalg gis til Bærum kommune, Hole kommune og Ringerike kommune gjennom uttalelse til respektive kommunedelplan. Kommunedelplanene legges ut til offentlig ettersyn i høringsperioden for konsekvensutredningen. Se kunngjøring i dagspressen.

Samtidig med denne utredningen legges det fram en tilsvarende utredning for korridoren via Åsa.

## Om dette dokumentet

Konsekvensutredningen er basert på en rekke delutredninger, jfr. kapittel 7. Ifølge konsekvensutredningsbestemmelsene skal konsekvensutredningen presenteres som ett dokument. Framfor å legge delrapportene sammen innenfor to permer er stoffet redigert sammen til en kortfattet rapport som skal gi et samlet bilde av de vesentlige konsekvensene av tiltaket. Innenfor en slik ramme er det svært begrenset hvor mye plass som kan vies hvert enkelt tema.

Sammen med de tekniske og økonomiske sidene danner konsekvensutredningen også grunnlaget for Jernbaneverkets anbefaling. De tekniske utredningene er derfor også sammenfattet i denne rapporten.

Det er et håp at den relative korte formen øker tilgjengeligheten og nytteverdien av stoffet. På den måten vil både beslutningstakere og berørte interesser få et mest mulig helhetlig bilde av prosjektet og dets konsekvenser.

I henhold til KU-bestemmelsene er delutredningene tilgjengelige hos tiltakshaver (Jernbaneverket Region Sør i Drammen) og hos ansvarlige myndigheter (Jernbaneverket Hovedkontoret, Oslo). Rapportene er dessuten fordelt til kommunene og regionale myndigheter.

Konsekvensutredningsrapporten er utarbeidet av en egen prosjektgruppe for Ringeriksbanen i Jernbaneverket Region Sør. Prosjektleder har vært Odd Hofseth, mens Per S. Asmyr har ledet de tekniske og økonomiske

utredningene. Bjørn Kummeneje har ledet arbeidet med konsekvensutredning og rapportframstilling. Andre sentrale medarbeidere har vært Astrid Busengdal (naturmiljø, friluftsliv og landbruk), Anne Christine Torp og Knut Næss (trafikk og areal), Liv Kari Skudal og Tor B. Nilsen (landskap og visualisering), Elin Rasten Teien (støy), Knut Sætre, Knut Karlsen og Walter Hoffmann (geologi, geoteknikk og gjennomføring), Hans Auver Lahus (konstruksjoner og kostnader), Einar Hansen, Randi Braathen og Trude Kristoffersen (jernbaneteknikk, teknisk koordinering) og Dag Hveding, Øyvind Moshagen og Marianne F. Christiansen (linjekonstruksjon, masseberegning og tegningsproduksjon). Temakart og fotomontasjer er laget av Asplan Viak AS.

Drammen august 1999

*John Ole Grinde*

John Ole Grinde  
regionsjef

## Innhold

<b>1</b>	<b>Forord</b>	<b>2</b>
	Om dette dokumentet	2
	Innhold	3
<b>2</b>	<b>Sammendrag og konklusjon</b>	<b>5</b>
2.1	Bergensbanens forkortelse	5
2.2	Åtte trasékombinasjoner	5
2.3	Miljø	7
2.4	Helse og trivsel	7
2.5	Anleggsfasen	8
2.6	Samfunn	8
2.7	Konklusjon	9
<b>3</b>	<b>Utgangspunkt, mål og forutsetninger</b>	<b>5</b>
3.1	Historikk	10
3.2	Hvorfor Ringeriksbane?	11
3.3	Planprosessen	11
3.4	Målsettinger	12
3.5	Funksjonskrav og dimensjoneringskriterier	13
<b>4</b>	<b>Beskrivelse av tiltaket</b>	<b>16</b>
4.1	Aktuelle traséer	16
4.2	Holdeplasser/stasjoner	18
4.3	Trafikking og drift	18
4.4	Sporkonsept	20
4.5	Jernbaneteknikk	20
4.6	Sikkerhetsmessige tiltak i lange tunneler	22
4.7	Vegomlegginger	22
4.8	Konstruksjoner	23
4.9	Geologi og hydrogeologi	25
4.10	Geoteknikk	28
4.11	Grunnerverv	30
4.12	Gjennomføring	30
4.13	Forholdet til andre planer og tiltak	31
4.14	Forkastede løsninger	33
<b>5</b>	<b>Konsekvenser</b>	<b>35</b>
5.1	Naturmiljø	35
5.2	Kulturmiljø	40
5.3	Landskap	43
5.4	Støy	47
5.5	Friluftsliv og lek	50
5.6	Landbruk	51
5.7	Drikkevann	52
5.8	Arealbruk	53
5.9	Trafikkprognoser	55
5.10	Sikkerhet og beredskap	64
5.11	Reiseopplevelse	67
5.12	Overskuddsmasser, massetransport og massedeponier	69
5.13	Kostnader og samfunnsøkonomi	73
5.14	Sammenstilling og anbefaling	77
<b>6</b>	<b>Videre planlegging og gjennomføring</b>	<b>80</b>
6.1	Oppfølgende undersøkelser	80
6.2	Detaljplaner/reguleringsplaner	80
6.3	Finansiering	80
6.4	Framdrift	80
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>82</b>
7.1	Prosjektrapporter Ringeriksbanen	82
7.2	Andre referanser	82
<b>8</b>	<b>Vedlegg: Utredningsprogram</b>	<b>84</b>

# 2. Sammendrag og konklusjon

## 2.1 Bergensbanens forkortelse

### Ringerike og Hallingdal kommer nærmere Oslo

En bane fra Sandvika til Hønefoss gjør Bergensbanen 58 km kortere og reduserer reisetiden med 50-60 minutter. Sammen med innføring av krengetog blir reisetiden til Bergen 4 timer og 50 minutter. For reisende til Hallingdal bli reisetidsforkortelsen enda mer markant, f.eks. blir reisetiden til Geilo litt over 2 timer.

Befolkningen på Ringerike (Hole, Ringerike og Jevnaker) kan tilbys rask togforbindelse til Vestkorridoren og Oslo, med 30-40 minutter reisetid fra Hønefoss til Oslo S.

### Stortinget avgjør korridorvalget

Etter Stortingets vedtak i 1992 og 1996 gjenstår to korridorer som aktuelle. I denne rapporten presenteres korridoren over Kroksund. Parallelt presenteres en rapport for korridoren via Åsa.

Det er Stortinget som bestemmer om banen skal gå over Kroksund eller om den skal bygges via Åsa, og bevilger penger til investeringen.

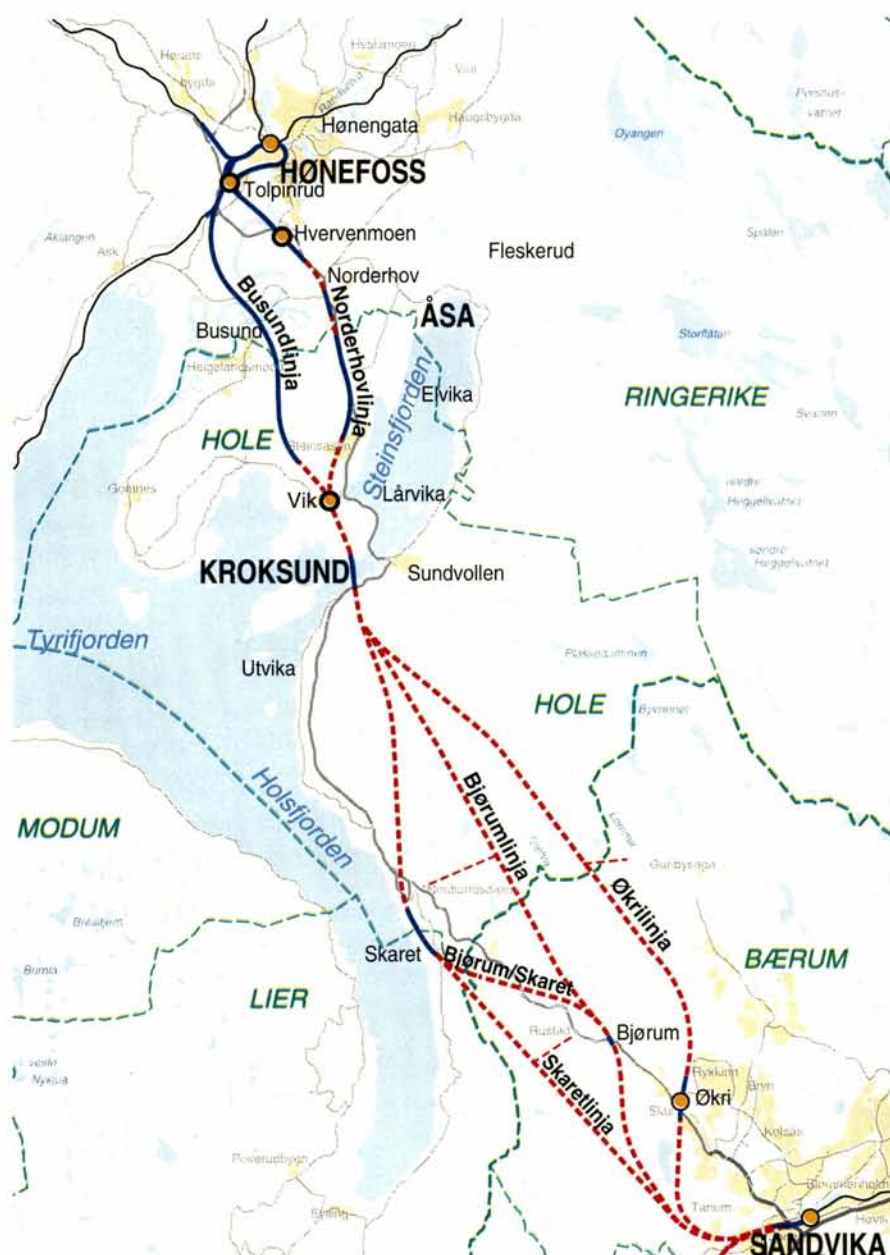
### Kommunene velger trasé

Konsekvensutredningen beskriver traséalternativer og konsekvensene av disse i henhold til vedtatt utredningsprogram. I tillegg inngår et utdrag av den tekniske beskrivelsen. Etter høring vil det utarbeides et sluttokument som oppsummerer de vesentlige konsekvensene. Dette vil være grunnlag for kommunenes arealplanvedtak.

Jernbaneverket Region Sør er tiltakshaver og har utarbeidet de tekniske planene og konsekvens-

utredningen. På grunnlag av denne dokumentasjonen gir Jernbaneverket sin foreløpige anbefaling. Beslutning om trasévalg gjøres av kommunestyrene i de berørte kommunene. Det fremmes egne kommunedelplaner i

Bærum kommune, Hole kommune og Ringerike kommune.



Figur 1 Oversiktskart med alternativer som er beskrevet

## 2. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

### 2.2 Åtte trasé-kombinasjoner

Kroksund er et felles punkt for alle linjer og beskrivelsen er derfor delt ved Kroksund. Med fire muligheter på strekningen Sandvika - Kroksund og to alternativer Kroksund - Hønefoss blir det åtte kombinasjonsmuligheter.

Traséalternativene er gitt geografiske navn som entydig plasserer linjene. Dagens bane med opprustingstiltak for krengetog er referansealternativ.

#### Sandvika - Kroksund

Avgrening skjer fra nytt dobbeltspor Sandvika-Asker i tunnel under Tanumåsen. Tverrslag ved Tanumveien.

#### Skaretlinja

går lengst vest. Bare tunnel i Bærum. Dagsone på 1,5 km i Lier og Hole, mellom Holsfjorden og Rv 285. Tverrslag til Rustad.

#### Bjørumlinja

stiger bratt opp til Bjørum, med 300 meter dagsone der banen krysser dagens E16. Mulighet for holdeplass. Tverrslag til Nordlandsdalen. En variant av Bjørumlinja går via dagsonen ved Skaret.

#### Økrilinja

dreier av mot øst, med 700 meter lang bru over Skuidalen, eksisterende og ny E16. Holdeplass inngår i dagsonen på 1300 meter ved Økri. Tverrslag til Lommedalen syd.

#### Kroksund - Hønefoss

Tyrifjorden krysses med 580 meter lang bru. Tunnel gjennom Gjesvaldåsen og ca 450 meter dagsone med holdeplass ved Vik.

Inn til Hønefoss stasjon går fjerntrafikk og godstrafikk på Rands-

fjordbanen uten utvidelse. Lokaltrafikk føres på nytt spor over jordene ved Tolpinrud og inn til Hønefoss stasjon fra vest.

#### Busundlinja

går i tunnel under Viksåsen og videre i dagsone lengst vest på Steinsletta. Bru over Lamyra og 720 meter bru over Storelva ved Busund. Linja stiger opp til Tolpinrud der den kobler seg på Randsfjordbanen. Holdplass ved Tolpinrud inngår.

#### Norderhovlinja

dreier østover og går i tunnel under Steinsåsen. Fra Stein til Hvervenmoen går den langs E16, med korte tunneler under Giletoppen og Tandberg. Fra holdeplass ved Hvervenmoen går banen på en 650 meter lang bru over E16 og Storelva og videre i dagsone til Randsfjordbanen ved Tolpinrud.

### Høy teknisk standard

#### Få avvik fra regelverket

Banen er dimensjonert for 200 km/t, med unntak av tilknytningene til Sandvika og Hønefoss, der det er forutsatt at alle tog skal stoppe. Stigningsnormen på 12,5 ‰ overskrides for noen alternativer. Plattformen på Vik blir liggende i en slak kurve.

#### Stort sett enkeltspor

Banen er dimensjonert for åtte tog per time. Kryssingssporene er plassert hver 6-8 km. I lange tunneler er kryssingssporene plassert ved tverrslag.

Banen vil kunne betjene fjerntog Bergen-Oslo (Halden/Gøteborg), mellomdistansetog Geilo-Oslo (Sarpsborg) og lokaltog Jevnaker-Oslo (Ski/Moss). Det er antatt at de fleste godstogene fortsatt vil gå over Roa.

### Omfattende tetting av tunnelene

Geologien er kartlagt, med vekt på sprekkesystemer og vann. Tunnelene er søkt plassert der fjellet er minst oppsprukket. Tett tiltak tilpasset geologi, overdekning og omgivelser utgjør betydelige deler av kostnadsoverslaget. Tiltakene er mest omfattende i Bærum.

### 2.3 Miljø

Ringeriksbanen vil ha positiv virkning for miljø ved at trafikk overføres fra fly og bil til tog.

De vesentligste inngrepskonsekvensene er knyttet til strekningen Kroksund-Hønefoss, der Busundlinja i hovedsak berører naturinteressene, mens Norderhovlinja gjør størst inngrep i forhold til kulturlandskapet.

#### Usikkerhet knyttet til våtmarksfugl

Naturrikdommen på Ringerike er stor, og mange områder er vernet etter naturvernloven. Nord for Vik vil traséene gjøre inngrep i Viksåsen naturreservat. Tunnel under Viksåsen antas ikke å påvirke verneverdiene. Busundlinja går nær Lamyra naturreservat, og Norderhovlinja går nær Juveren naturreservat.

Kroksund og Storelva ved Busund inngår i Nordre Tyrifjorden våtmarksområde. Deler av området er vernet og er innlemmet i Ramsarkonvensjonen, en internasjonal avtale om vern av våtmarker. Området er svært rikt på våtmarksfugl. Traséene berører ikke Ramsarområdene, men brukryssingene kan endre adferd og gi redusert bestand av fugl på grunn av kollisjonsfare og tap av næringsområder. Svaner, ender og giess er særlig følsom for barrierevirkningen fordi de flytter seg mye langs vannspeilet.

Alternativ	Holdeplass inngår	Lengde [km]	Lengste tunnel [m]	Anleggskostnad [mill kr]	Merknad
Skaretlinja	-	23,56	13 300	1 956	
Bjørumlinja	-	22,95	14 880	2 195	Stigning 14,2%
Bjørumlinja via Skaret	-	24,65	9 420	2 078	Stigning 14,2%
Økrilinja	Økri	23,82	17 595	2 626	
Busundlinja	Vik, Tolpinrud	15,40	1 400	1 528	
Norderhovlinja	Vik, Hvervenmoen	15,27	1 620	1 759	Stigning 16 %

## Inngrep i kulturlandskapet er følsomt

Slettelandskapet på Ringerike er rikt på kulturminner, med funn fra steinalder, bronsealder, jernalder og middelalder. Området er knyttet til Norges tidligste rikshistorie, Halvdan Svarte skal ha bodd på Stein gård. Norderhov har vært kulturelt sentrum fra førkristen tid. Under dyrka mark kan det finnes fredete kulturminner. Riving av svalgangshus ved Rørvik er konfliktfylt. Busundlinja vil ødelegge steinalderboplass i utmark ved Lahaugen.

Norderhovlinja vil bli et svært synlig inngrep i kulturlandskapet. Ved siden av nærføring til Norderhov kirke er tre direkte inngrep særlig konfliktfylt: Tunet på Sonerud gård, påviste gravhauger ved Hverven og fangstanlegg/kullgroper ved Hvervenmoen.

## 2.4 Helse og trivsel

### Norderhovlinja gir flest berørte

Selv om Ringeriksbanen går gjennom bebygde områder viser planene at det er mulig å begrense antall bygninger som må løses inn. I Bærum er det kun Økrilinja som kommer i direkte konflikt med bebyggelse (4 hus). På Buskerudsiden er det beregnet at Busundlinja vil berøre 7 hus og Norderhovlinja 18 hus.

### Støyskjerming er effektivt

Langs dagens jernbane er 4 600 boliger utsatt for støynivå over 55 dBA. Langs Ringeriksbanen vil maksimalt 280 boliger bli eksponert for slike støynivåer. Etter støyskjerming vil ca 10 boliger få støynivå over 55 dBA utendørs, alle nord for Kroksund. Det forutsettes bygd inntil 8,4 km støyskerm.

### Like god sikkerhet som i dag

Sjansen for en togulykke i tunnel er liten, men konsekvensene kan bli store dersom en ulykke inntreffer. Det settes inn en rekke tiltak for å unngå ulykker og forenkle evakueringen fra tunnelene. For lange tunneler legges det til rette for rømming via tverrslag. Beregninger viser at risikoen blir minst like lav som med en reise langs dagens bane. Banen blir uten planoverganger og innebærer

derfor liten risiko for omgivelsene.

### Rekreasjonsmulighetene berøres

Krokskogen og Tyrifjorden/Steinsfjorden er friluftsområder av regional betydning. Det er bare Økrilinja som vil gi varige spor i sentrale deler av Marka, med tverrslag og eventuelt massedeponi. Bru over Kroksund vil kunne oppleves som en barriere. Støy fra banen vil redusere kvaliteten noe, men vegtrafikkstøyen vil mange steder dominere.

Busundlinja berører viktige nærfriluftsområder for Holes befolkning.

## 2.5 Anleggsfasen

Byggetiden er beregnet til mellom 4 1/2 år (Bjørumlina via Skaret) og 6 1/2 år (Bjørumlina uten dagsone ved Skaret). Oslo helsestøysnorm for anleggsstøy legges til grunn. Det innebærer at støyende arbeid bare unntaksvis kan skje mellom klokken 22 og 06.

### Stort overskudd av stein og løsmasser

Tunnelene mellom Sandvika og Kroksund vil gi ca. 2,5 millioner m<sup>3</sup> stein som må plasseres. I tillegg kommer 400-700 m<sup>3</sup> stein nord for Kroksund, mest for Norderhovlinja. Fortrinnsvis bør steinen utnyttes i tiltaket, eller i andre prosjekter.

På strekningen Kroksund-Hønefoss vil det i tillegg bli et løsmasseoverskudd på mellom 1,45 og 1,65 millioner m<sup>3</sup>, mest for Norderhovlinja.

Det er søkt etter mulige deponeringssteder nær anleggsstedene. For tunnelmassene tyder utredningen på at det er mulig å finne deponeringssteder som har begrenset negativ effekt for friluftsliv, naturmiljø, kulturmiljø og skogbruk. Ulempene knyttet til massetransport synes størst i Lommedalen og ved Rørvik/Sundvollen. Forøvrig vil det meste av transporten skje på hovedveger og innebære en relativt liten trafikkvekst.

### Mulig å unngå anleggsarbeid i Marka

Anleggsarbeid i Marka er svært konfliktfylt i forhold til friluftsliv og i noen grad også naturmiljø. Tverrslag fra Økrilinja berører et viktig friluftsområde i Lommedalen.

I forhold til tidligere utredninger foreligger det nå alternativer som er trukket vestover slik at det ikke er behov for å drive anlegg i sentrale deler av Marka.

### Begrenset forurensingsfare

For vann og vassdrag er det viktigst å unngå forurensing i anleggsperioden. Utslipp av sanitært avløpsvann krever tillatelse. Oljeholdig vann forutsettes samlet opp. Med sedimentasjonsdammer kan partikkelforurensingen begrenses.

Øvre del av Lomma og Isielva har spesiell vannøkologi og er sårbare. Det er også en viss risiko knyttet til naturreservatene Lamyra og Juveren.

## 2.6 Samfunn

### Betydelig vekst i kollektivtrafikken mulig

Det er utført separate trafikkberegninger for fjerntrafikk (endepunkt vest for Hønefoss) og nærtrafikk. For fjerntrafikken er det beregnet at Ringeriksbanen vil kunne gi en vekst i antall togreiser med ca 200 000 reiser per år (20-25 %). Toget vil kunne ta en betydelig del av trafikkveksten tross skjerpet konkurranse fra flytrafikken.

I nærtrafikken er bussandelen relativt høy i dag. Ringeriksbanen er beregnet å kunne ta en stor del av denne trafikken, og med et supplementende busstilbud gi en vekst i kollektivtrafikken på 60-75% i 2018. I åpningsåret er det beregnet mellom 1 600 og 2 500 togreiser per dag i nærtrafikken, voksende til mellom 2 200 og 3 400 daglige reiser ti år etter åpning.

### Lokal arealpolitikk er viktig

Bærum kommune har pekt ut Avtjerna som utbyggingsområde for 5000 boliger. En holdeplass ved Bjørum vil ligge perifert i området, og matebuss er nødvendig. Mulighetene for overgang til tog vil være betydelig bedre i Sandvika. Ringeriksbanen vil

## 2. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

derfor i liten grad påvirke behovet for vegutbygging til Avtjerna.

Ved Økri er det mulig å utvikle et kollektivknutepunkt knyttet til en holdeplass på Ringeriksbanen. Utbygging av Frogner-Tandberg-området vil da kunne være i tråd med Rikspolitiske retningslinjer (RPR) for samordnet areal- og transportplanlegging.

I Hole vil videre satsing på kommunesenteret Vik bygge opp under jernbanens trafikkgrunnlag, men utbyggingsmulighetene er begrenset av vernehensyn.

Ringerike kommune har betydelig potensiale for befolkningsvekst innenfor Hønefoss by. Satsning på Hønefoss vil være i tråd med RPR for samordnet areal- og transportplanlegging.

### Kan være samfunnsøkonomisk lønnsomt

Med en internrente på 7 % er N/K-forholdet beregnet til mellom 0,6-1,0. Følsomhetsberegninger viser et N/K-forhold på over 1,0 for de fleste alternativene dersom en av følgende betingelser oppfylles:

- samme merverdiavgift som for riksveg
- trafikkøkningen blir 20 % høyere
- kalkulasjonsrenten settes til 5,5 %
- alle godstog mellom Oslo og Bergen overføres til Ringeriksbanen
- anleggskostnadene reduseres med 20 %

## 2.7 Konklusjon

### Skaretlinja synes best før Kroksund

Jernbaneverket vil i forkant av høringen anbefale Skaretlinja.

Bjørumlinja via Skaret kan også anbefales. Bjørumlinja (uten dagsone ved Skaret) er mindre aktuell fordi den er dyrere, har lengre tunnel og lengre tverrslag enn Bjørumlinja via Skaret.

Dersom Bærum kommune følger opp en Økri linje med utbygging av Frogner-Tandberg-området, vil løsningen være best med hensyn til

samordnet areal- og transportplanlegging og gi en samfunnsøkonomi omtrent som for øvrige alternativer.

### Begge alternativer er gode Kroksund-Hønefoss

Nord for Kroksund vil valg av løsning framstå som en avveing mellom ulike verneinteresser: Landskap og kulturmiljø på den ene siden, og naturmiljø og friluftsliv på den andre siden. Begge alternativer er gode for jernbanen.

Jernbaneverket vil presentere sin anbefaling etter høring av konsekvensutredning. •

# 3. Utgangspunkt, mål og forutsetninger

## 3.1 Historikk

Randsfjordbanen mellom Drammen og Hønefoss ble offisielt åpnet i 1868 som smalsporbane, bygget om til normalsporet bane i 1909, og elektrifisert i 1959. Bergensbanen, med tilknytning til Oslo over Roa, ble offisielt åpnet i 1909 og elektrifisert i 1964.

Spørsmålet om bygging av en direktegående Ringeriksbanen fra Hønefoss til Oslo har gjentatte ganger vært oppe til behandling. Første gang så tidlig som i 1858. Hensikten, den gang som nå, var først og fremst å skaffe Bergensbanen den korteste og hurtigste forbindelse såvel til Kristiania som til store deler av østlandet. I 1891 og 1892 la Samferdselsdepartementet fram 2 proposisjoner for Stortinget om en hovedretning for Bergensbanen fra Hønefoss over Humledal til Sandvika. Stortinget utsatte saken og vedtok senere en tilknytning fra Hønefoss via Roa til Gjøvikbanen. Vedtaket var begrunnet dels i militære og økonomiske forhold, men også i at Drammenbanen den gang ikke var utbygd for normalspor.

Ringeriksbanen er tatt opp gjentatte ganger, men til tross for tidligere erklæringer er Ringeriksbanen fremdeles på planstadiet.

### Bakgrunn for pågående planarbeid

Den 18. juni 1992 vedtok Stortinget følgende:

*«Stortinget ber Regjeringen forsere arbeidet med innkorting av Bergensbanen (Hønefoss - Oslo), med sikte på oppstart i planperioden 1994 - 97. Det legges til grunn at prosjektet ikke skal fortrenge prioriterte investeringer på f.eks Østfold- og Vestfoldbanen, eller i Intercity - sammenheng.*

*Prosjektet innarbeides og vurderes nærmere i Norsk Jernbaneplan for 1994 -97.»*

Den 19. juli 1993 ble Konsekvensutredning fase 1 med 4 hovedalternativer lagt fram. Samtidig presenterte NSB en Jernbaneutredning der man anbefalte at Ringeriksbanen ble bygget i en korridor fra Sandvika over Kroksund til Hønefoss. Etter høringsrunden ble det klart at det var behov for flere utredninger. I november 1994 kom tilleggsutredning til fase 1, hvor flere alternativer ble vurdert. Samtidig ble det lagt fram en egen utredning om kulturminner, «Spor i Ringeriksjord». Konsekvensutredning fase 1 ble godkjent av Banedirektøren i juli 1995.

Stortinget behandlet saken 4. november 1996, og fattet følgende vedtak:

*«Den videre planlegging av Ringeriksbanen tar utgangspunkt i alternativ 2 med avgrensning fra Drammenbanen i Sandvika og med traséføring videre mot Hønefoss over Kroksund i Hole kommune, og alternativ 2/6 med avgrensning fra Drammenbanen i Sandvika og med traséføring videre mot Hønefoss via Åsa, slik som det er gjort rede for i proposisjonen»*

I St meld nr 39, Norsk Jernbaneplan 1998-2007, har Samferdselsdepartementet nedfelt at de i løpet av planperioden vil komme tilbake til spørsmålet om en eventuell realisering av Ringeriksbanen etter at trasévalget er nærmere avklart.

Ved behandling av Norsk Jernbaneplan sier samferdselskomiteén i sin merknad (Innst.S.nr.253 (1996-97):

*«Komiteen har merket seg at Jernbaneverket arbeider med hovedplaner og konsekvens-*

*utredning fase II for de traséalternativer som Stortinget har vedtatt, og at disse vil foreligge sommeren 1998. Videre har komiteen også merket seg at Samferdselsdepartementet tar sikte på å komme tilbake til Stortinget i budsjettproposisjonen for 1998 med forslag til hvordan den videre planprosessen skal håndteres, og også på hvilken måte saken skal presenteres for Stortinget underveis i planprosessen.*

*Komiteen viser til at Ringeriksbanen alene vil forkorte reisetiden mellom Oslo og Bergen med en bel time, og sammen med innføring av krengetog og andre planlagte tiltak kan reisetiden mellom våre to største byer bringes ned mot fire timer.*

*Komiteen har fått opplyst at ut fra denne planprosessen kan byggestart tidligst bli i 2001.*

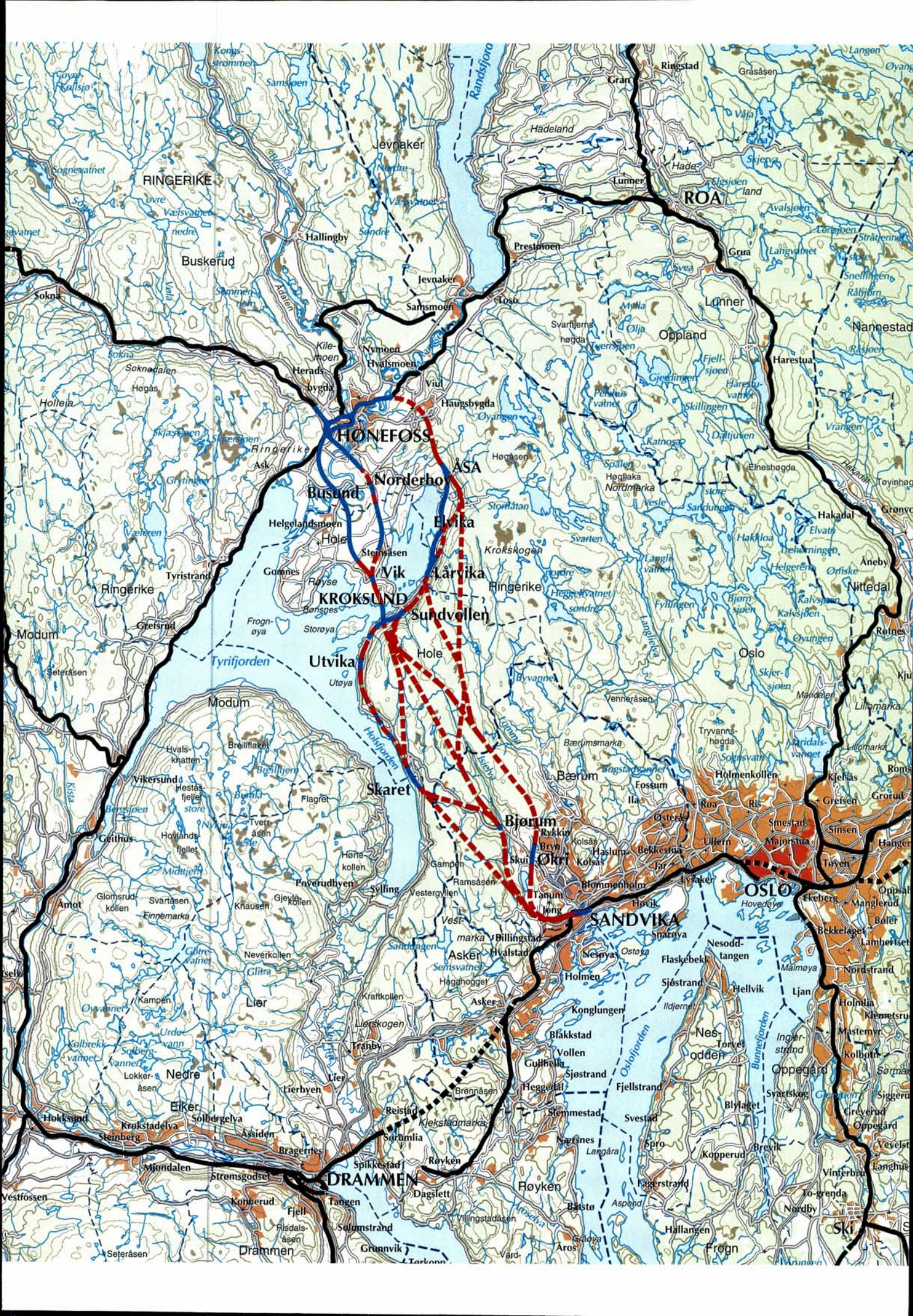
*Komiteen viser til merknad i Innst.S.nr. 218 (1991-92) som ble bekreftet ved vedtak i Stortinget om forsering av innkorting av Bergensbanen, med sikte på oppstart i løpet av planperioden 1994-97. Av planmessige grunner har det ikke latt seg gjøre, men komiteen forutsetter at oppstart skjer raskest mulig når planarbeid er fullført.»*

### Situasjonsbeskrivelse

Dagens jernbanetraffikk mellom Oslo og Bergen er delt mellom Oslo-Roa-Hønefoss (Roalinja) og Oslo-Drammen-Hønefoss (Randsfjordbanen). Nesten all persontrafikk går via Drammen, med 4 avganger pr døgn, og ett tog over Roa i helgene hele året og hver dag om sommeren. Togene bruker i gjennomsnitt 6 timer

Figur 2 Oversiktskart som viser dagens bane via Drammen og Roa





og 50 minutter mellom Oslo og Bergen. Fjerntogene stopper i dag på Lysaker, Asker og Drammen før Hønefoss, og noen stopper i tillegg i Hokksund og på Vikersund. I tillegg er det 4 daglige avganger med lokaltog/regiontog på strekningen Drammen/Hokksund-Hønefoss, og en avgang Roa-Hønefoss.

Fra Oslo til Hønefoss bruker toget i gjennomsnitt 1 time og 40 minutter. Ekspressbussen bruker 75 minutter Oslo-Hønefoss. Kjøre lengden langs veg er 61 km, mens jernbanen er 113,5 km via Drammen.

I dag er det først og fremst godstrafikken som følger banen over Roa. Godstogene går direkte til og fra Alnabru over Grefsen, bl.a for å unngå den bratte stigningen fra Oslo S opp til Alnabru. I tillegg går det ett persontog til/fra Bergen (daglig i sommersesongen, fredag og søndag resten av året) og ett lokaltog daglig mellom Oslo og Hønefoss over Roa.

I 1997 ble det ved Finse registrert nær 703.000 reisende i året på Bergensbanen. Dette var en økning på 1,1% fra 1996. Ved Hønefoss ble det registrert ca. 665.000 reisende med fjerntog. For lokaltrafikken på Randsfjordbanen var det registrert ca. 90.000 reisende ved Hokksund.

### 3.2 Hvorfor Ringeriksbane?

For at Bergensbanen skal være et bedre alternativ til bil- og flytrafikken enn i dag, må kjøretiden reduseres. Bergensbanen er konkurranseutsatt, og uten tiltak vil det være vanskelig å opprettholde markedsandeler og konkurransekraft. Det er kun med en direktelinje som Ringeriksbanen at disse mål kan nås (jfr. departementets uttalelser allerede i 1892). Ringeriksbanen vil bidra til en reduksjon i kjøretiden på ca. 50 min etter at krengetoget er satt i trafikk. Med øvrige tiltak vil det være mulig å oppnå en kjøretid på under 4,5 timer.

Det er behov for en større satsing på kollektivsystemet slik at dette kan ta en større del av den regionale trafikkveksten. Hønefoss er den eneste byen i Østlandsområdet som ikke har tilfredsstillende jernbaneforbindelse til Oslo. Hallingdalen er en av de viktigste reiselivsregionene i

Øst-Norge. Ringeriksbanen vil være en viktig del av et samlet kollektivtilbud, der jernbanen suppleres av et bussnett.

### 3.3 Planprosessen

Med grunnlag i Stortingsvedtaket av 04.11.96 startet Jernbaneverket Region Sør utredningsarbeidet tidlig i 1997. En følge av vedtaket er at det utarbeides konsekvensutredning for aktuelle traséer innenfor to korridorer. Disse presenteres som adskilte utredninger og planer. Det er gjennomført informasjonsmøter og arbeidsmøter med de berørte kommunene, med statsetater og med organisasjoner.

Melding etter Plan- og bygningslovens §33-3 med forslag til utredningsprogram fase 2, datert november 1997, lå ute til offentlig ettersyn i perioden desember 1997 til februar 1998. I alt 67 merknader kom inn, og ligger til grunn for fastsatt utredningsprogram. Utredningsprogrammet er gjengitt i vedlegg.

I samarbeid med de berørte kommuner er det utarbeidet kommunedelplaner for traséene i begge korridorene. Konsekvensutredningene og kommunedelplanene legges ut til offentlig ettersyn sommeren 1999. For Ringerike og Hole kommune vil det være nødvendig å gjøre planvedtak for trasé i begge korridorene. Bærum kommune vil ha felles kommunedelplan for begge korridorer. Når trasévalg er foretatt, oversendes

Jernbaneverkets innstilling til Samferdselsdepartementet for videre behandling og innstilling til Stortinget.

Stortingets beslutning om videreføring av Ringeriksbanen er forventet å skje i vårsesjonen år 2000. Når Stortinget har fattet vedtak, skal endelig hovedplan for det valgte traséalternativ utarbeides. Denne vil ligge til grunn for videre detaljplanlegging og gjennomføring.

### 3.4 Målsettinger

Ringeriksbanen skal oppfylle mange mål på ulike nivåer.

#### Overordnede politiske mål

Prosjektet skal best mulig søke å oppfylle mål innen samferdsels- og miljøpolitikken. I St meld nr 36, Om grunnlaget for samferdselspolitikken er det bl.a påpekt at samferdselspolitikken skal sikre god framkommelighet og lavest mulige transportkostnader i alle deler av landet. Samtidig skal hensynet til miljø og høy sikkerhet bli ivarettatt.

Videre er det i St meld nr 39, Norsk Jernbaneplan (1998 - 2007) bestemt at fjerntrafikken på hovedstrekningene og godstrafikken skal drives bedriftsøkonomisk lønnsomt. Øvrig togtrafikk skal drives mest mulig kostnadseffektivt. Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging gir også viktige føringer.



Figur 3 Ringeriksbanen gir stor innkortning for Bergensbanen

## 3. UTGANGSPUNKT, MÅL OG FORUTSETNINGER

På miljøsidene legges det vekt på å begrense miljøbelastningene fra samferdselssektoren ved å legge til rette for mer miljøvennlige transportformer, fremme en effektiv ressursbruk og samtidig bevare det biologiske mangfoldet.

### Mål for Bergensbanen

Modernisering av Bergensbanen kan skje i flere trinn. Innføring av krengetog vil kunne gi en redusert kjøretid på ca. 50 minutter Oslo - Bergen, forutsatt at det gjennomføres en rekke infrastrukturtiltak. Ringeriksbanen vil korte inn kjøretiden mellom Oslo og Bergen med ca. 1 time i forhold til i dag, eller rundt 50 minutter etter at krengetoget er satt i trafikk. Kjøretiden Oslo-Bergen etter at Ringeriksbanen er anlagt, er beregnet til ca. 4 timer og 50 minutter. Med øvrige tiltak som f.eks nybygging/kryssingsbelter på enkelte strekninger vil man kunne oppnå en ytterligere kjøretidsbesparelse på ca. 1/2 time.

### Mål for prosjektet

Ringeriksbanen skal kunne oppfylle de krav som samfunnet, kundene, trafikkelskapene og Jernbaneløstet stiller.

#### Mål for samfunnet

- Miljøfordeler ved overføring av trafikk fra veg til bane, minst mulig forbruk av naturressurser og minst mulig negativ belastning for omgivelsene langs banen
- Redusere ulykker ved trafikk-sikker transport
- Bidra til å nå samfunnets mål om en mest mulig samordnet areal- og transportplanlegging
- Gunstig samfunnsøkonomi

#### Mål for kundene

- Redusert reisetid
- Bedret punktlighet
- Akseptabelt prisnivå

#### Mål for trafikkelskapene

- God bedriftsøkonomi

#### Mål for Jernbaneløstet

Jernbaneløstet skal

- drive
- fornye og
- utvikle

det offentlige jernbaneløstet på en samfunnsøkonomisk optimal måte, og slik at trafikkelskapene får dekket sine behov for infrastruktur til framføring av tog.

### Mål for planarbeidet

Planarbeidet skal føre fram til godkjent konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven og vedtak om trasévalg gjennom kommunedelplaner.

I planarbeidet søkes det etter løsninger som i størst mulig grad oppfyller de nevnte målsettingene, men valg av alternativ vil innebære å prioritere noen mål framfor andre.

Konsekvensutredningen skal sikre et godt beslutningsgrunnlag for valg av trasé og gi en rangering og anbefaling ut fra Jernbaneløstets samlede vurdering. Den politiske behandlingen av de ulike kommunedelplanene vil avgjøre hvilken trasé som blir valgt.

## 3.5 Funksjonskrav og dimensjoneringskriterier

### Funksjonskrav

Ringeriksbanen skal bidra til et konkurransedyktig transporttilbud for passasjerer og gods med hensyn til sikkerhet, reisetid, frekvens, kapasitet og punktlighet. I tillegg skal komfort og tilgjengelighet tilfredsstille kundenes forventninger slik at jernbanetilbudet blir et aktuelt alternativ til vegtransport. Funksjonskravene bygger på regler og retningslinjer bestemt av myndighetene og Jernbaneløstets eget regelverk, og er en del av forutsetningene for å oppnå de mål som er satt i forhold til samfunn, kunder og trafikkelskaper. Kravene danner de grunnleggende premissene for kvalitet og omfang av de tekniske løsninger og systemer som er vist i planen.

### Sikkerhet

Toget skal fortsatt være det sikreste kollektive transportmiddel. Moderne signalanlegg og planskilte kryssinger skal ivareta kravene til sikkerhet ved høy hastighet. Gjerder på utsatte dagstrekninger skal hindre mennesker og dyr i å komme inn på spor-

området. Tunnelstrekningene skal ha et tilstrekkelig antall nødutganger. Ulykkesrisikoen for Ringeriksbanen skal ikke være høyere enn eksisterende bane via Drammen.

### Punktlighet

Bedre punktlighet skal prioriteres på lik linje med kortere reisetid. Kravet til punktlighet i dag er at 90 % av lokaltogene og InterCitytogene skal være mindre enn 3 minutter forsinket, og 90 % av fjerntogene skal være mindre enn 5 minutter forsinket ved endestasjon. Dette legges også til grunn for trafikk på Ringeriksbanen.

### Kapasitet

Ringeriksbanen må gis en robusthet og fleksibilitet slik at togframføringen ikke vil føre til ulemper for kapasiteten på strekningen Oslo S-Sandvika.

Med utgangspunkt i trafikkberegningene (jfr. kapittel 5.9) må Ringeriksbanen ha en teoretisk kapasitet tilrettelagt for å betjene 8 tog per time. Dette tilsvarer 4 tog i hver retning, eller 5 tog i rushretning og 3 tog i motsatt retning.

### Hastighet

Ringeriksbanen skal dimensjoneres for en hastighetsstandard på opp til 200 km/t for persontog.

### Aksellast

Underbygning og overbygning skal dimensjoneres for en aksellast på 22,5 tonn for godstog ved hastighet på 100 km/t. (25 tonn for godstog med lavere hastighet) og 18 tonn for persontog ved hastighet på 200 km/t.

### Kryssingsspor

Kryssingssporene skal ha en effektiv lengde på minimum 750 m.

### Tilgjengelighet

Holdeplassene skal tilrettelegges for best mulig tilgjengelighet for alle grupper, både for overgang buss/bane, bil/bane og for gående og syklist. Holdeplassene skal utformes med en visuell profil og slik at de reisende får tilstrekkelig oversikt og informasjon, og tilstrekkelig komfort ved opphold/ventetid.

### Profil

Banen skal kunne trafikkeres med togmateriell som tilfredstiller internasjonal standard (UIC - GC).

## Dimensjoneringskriterier

Banen skal dimensjoneres etter Jernbaneverkets gjeldende regelverk for prosjektering og bygging. Aktuelt regelverk er oppgitt i referanseliste i kapittel 7. Dimensjoneringskriteriene er for en stor del en følge av ovennevnte funksjonskrav.

### Dimensjonerende trafikk

Trafikktallene for Ringeriksbanen framgår av kapittel 5.7 Trafikkprognoser. Lokaltrafikken er beregnet til mellom 1600 og 2500 reisende per døgn i åpningsåret (2007), voksende til mellom 2200 og 3400 etter 10 år. Fjerntrafikken er beregnet til 2700 i åpningsåret og 2900 etter 10 år.

Ved åpning av Ringeriksbanen forutsettes jernbanen å være så attraktiv at den overtar hovedtyngden av kollektivtrafikken mellom Hønefoss og Sandvika/Lysaker/Oslo, dvs. at ekspressbuss reduseres. Lokalbuss Hønefoss-Sandvika-Oslo betjener mellomliggende strekninger. Dette suppleres med matebuss til holdeplassene.

### Sporgeometri

For å tilfredsstille hastigheter på 200 km/t bør kurveradius være minst 2400 m. Bestemmende stigning (gjennomsnittstigningen over 1000 m) bør for nye baner ikke overstige 12,5%. Det legges til grunn en sporavstand på 4,6 m på dobbeltsporstrekninger.

Dersom spesielle grunner tilsier det, f.eks. der det er store miljømessige fordeler og/eller kostnadsbesparende å fravike kravet, kan kurveradius ned til 1400 m og stigning opp til 15 promille godtas.

### Tunneler

Tunneltverrsnittet er 49,5 m<sup>2</sup> for enkeltsporverrsnitt og 99,4 m<sup>2</sup> for dobbeltsporverrsnitt. Tverrsnittet er 50,1 m<sup>2</sup> dersom tunnelene drives med fullprofilboring. Disse profilene tilfredsstiller krav til gangbanebredde på 1,5 m fra togkasse på stillestående tog.

### Holdeplasser

Stasjoner og holdeplasser bør plasseres ved rettlinjete spor med stigning / fall maksimalt 2%, men kan etter minste krav anlegges i kurver ned til R=2300 m og med maksimal stigning 5%.

### Plattformer

Plattformene forutsettes anlagt som sideplattformer med 4,0 m bredde, og plattformhøyde på 0,57 m i henhold til gjeldende regelverk.

### Underbygning

Det er lagt til grunn en underbygningstykkelse på 2,0 m med frostsikre masser. I fjellskjæringer dypsprennes til en dybde på min. 1,5 m. Det forutsettes grunnsprengning i tunneler.

### Overbygning

Overbygningen dimensjoneres etter overbygningsklasse d. Skinneprofilet er UIC 60 på betongsviller NSB 95 med senteravstand på 60 cm. Ballasthøyden fra topp sville til formasjonsplan er 50 cm.

### Matestasjoner strømforsyning

Simuleringer viser at en ny omformer i Oslo-området bør stå ferdig før Ringeriksbanen settes i drift. Kostnader til dette er derfor ikke tatt med i kostnadsoverslaget for Ringeriksbanen. Nytt koblingshus i Sandvika forutsettes etablert i forbindelse med nytt dobbeltspor Skøyen-Asker. Ringeriksbanen må inkludere nytt koblingshus på Hønefoss.

### Kontaktledning

Det forutsettes benyttet kontaktledning som tillater hastighet på 200 km/t med to strømvaktaker, og 250 km/t med en strømvaktaker.

### Lavspenning

For nødbelysning i tunnel benyttes armaturer med innebygd totimers nødbatteri. Armaturene monteres for hver 25 m for å opprettholde gjennomsnittlig 1 lux langs rømningsveg.

### Signal

Det forutsettes objektorientert elektronisk sikringsanlegg. Det forutsettes at banen bygges ut med full ATC, dvs. automatisk togbremning både ved overskridelse av maksimalt tillatt hastighet og ved kjøring mot rødt lys. Siktkrav til hovedsignal er etter gjeldende regelverk minimum 250-300 m, tilsvarende 8 sekunders optisk sikt ved 115-130 km/t. Ved høyere hastighet vil ATC overvåke hastigheten.

### Tele

Systemene dekker behovene for framføring og drift av banestrekningene og omfatter teletekniske bygg/rom, kabelanlegg, radioanlegg, telefonanlegg for togframføring, ur og toganviseranlegg, samt overvåking og styring. •



### 3. UTGANGSPUNKT, MÅL OG FORUTSETNINGER



# 4. Beskrivelse av tiltaket

## 4.1 Aktuelle traséer

Referansealternativet framgår av figur 2. Beskrevne traséer er vist på figur 4. Alternativene betegnes med stedsnavn. I tillegg er det angitt en kode som bl.a. er brukt i teknisk rapport. Første siffer angir korridor (2=Kroksund, 6=Åsa). Andre siffer angir delparsell (1=før Kroksund, 2=Kroksund-Hønefoss). Bokstaven betegner alternativ. Det er ikke nødvendig å benytte koden for å forstå konsekvensutredningen, men den vil gi enklere tilgang til øvrige rapporter i prosjektet.

### Referansealternativet

Dette er dagens bane mellom Oslo og Hønefoss, med en forutsatt utvikling av tilbudet i henhold til vedtatte investeringsplaner. Referansealternativet benyttes som sammenlikningsgrunnlag for de ulike alternativene.

Dagens bane for persontrafikk mellom Oslo og Hønefoss går via Drammen. Banen er 113 km lang og har stedvis dårlig geometri. Strekningen Drammen - Hønefoss har 163 planoverganger. På strekningen mellom Skøyen og Hønefoss er ca. 1400 boliger utsatt for støy over 60 dB (A). Av disse ligger rundt 250 boliger på strekningen Hokksund - Hønefoss. Godstogene går i dag hovedsakelig over Roa.

Det er ikke vedtatt noen utbyggingplaner på eksisterende bane, med unntak av minimumsløsninger for krengetog på Randsfjordbanen og nedleggning av planoverganger på strekningen Drammen-Hokksund. Forøvrig er nytt dobbeltspor på strekningen Skøyen-Asker under planlegging og tiltak satt i verk for å øke kapasiteten i Oslo-tunnelen.

### Avgrening fra Sandvika

Det forutsettes at nytt dobbeltspor mellom Skøyen og Asker er bygget før Ringeriksbanen, i henhold til "Ræverudlinja", jfr. kommunedelplanvedtak i Bærum og Asker. Det forutsettes videre at tunnelene bygges så langt at utbyggingen av Ringeriksbanen i liten grad vil forstyrre trafikken på dobbeltsporet. Alle alternativene for Ringeriksbanen grener av fra Ræverudlinja i 2 tunneler under Tanumåsen. Høydeforskjeller gjør at sammenkoblingen av de to sporene på Ringeriksbanen vil skje ca. 3 km fra avgreningen.

### Sandvika - Kroksund

I alle alternativene ligger holdeplassene i dagsone med kryssingsspor.

### Skaretlinja

*Sandvika - Skaret - Kroksund (Alt. 21A)*



Banen går i tunnel til Skaret hvor det er dagsone på 1,5 km. Dagsonen ved Skaret ligger lavt, noe som gir gode stigningsforhold. Dagsonen gir også mulighet for at massetransporten i stor grad kan skje på offentlig veg. På strekningen mellom Sandvika og Skaret forutsettes det tverrslag fra Tanumveien (etablert i forbindelse med dobbeltsporutbygging Skøyen-Asker) og fra Rustad. Fra Skaret går banen videre i tunnel og kommer ut under E16 ved Kroksund. Strekningen fra Sandvika til Kroksund er 25,5 km, og lengste tunnel (fra Ræverudlinja til Skaret) er 13,3 km.

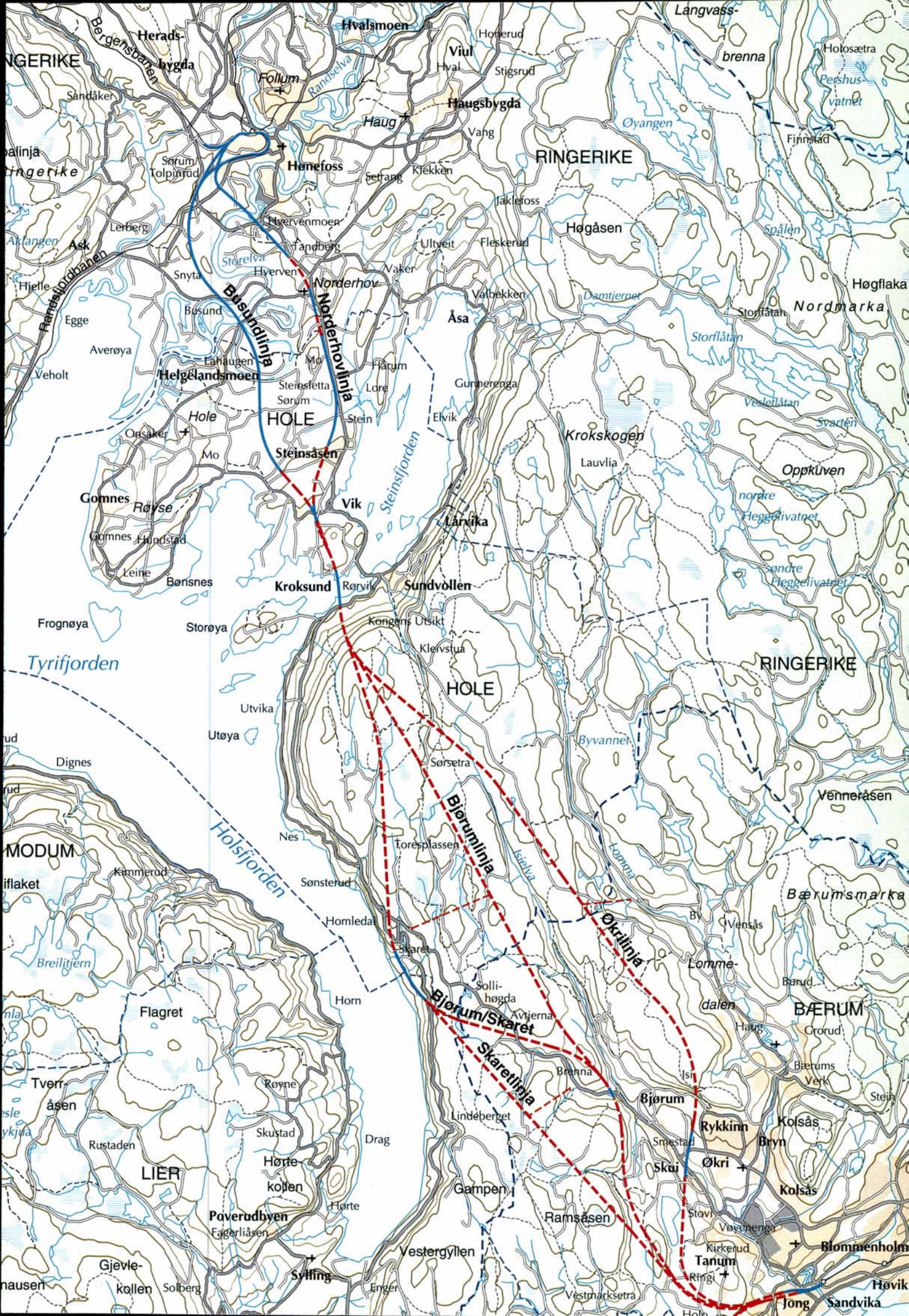
### Bjørumlinja

*Sandvika - Bjørum - Kroksund (Alt. 21B)*



Banen går i tunnel opp til Bjørum, hvor det blir en 300 m lang dagsone. Det legges ikke opp til holdeplass

Figur 4 Alternativer som er beskrevet



her i første omgang, men det vil være en mulighet for holdeplass på et senere tidspunkt. Fra Bjørum går banen i tunnel og kommer ut under E16 ved Kroksund. Tverrslag fra Tanumveien (samme som dobbeltsporet) og fra Homledal. Strekningen Sandvika - Kroksund er 25 km og lengste tunnel (fra Bjørum til Kroksund) er 14,9 km.

#### Sandvika - Bjørum - Skaret - Kroksund (Alt. 21F)



Alternativet er en kombinasjon av de to foregående linjene (21A og 21B), med mulighet for holdeplass ved Bjørum på et senere tidspunkt. Banen får dagsone ved Skaret. Herfra går banen i tunnel og kommer ut under E16 i Kroksund. Det bygges tverrslag fra Tanumveien. Strekningen fra Sandvika til Kroksund er 26,5 km, og lengste tunnel (fra Skaret til Kroksund) er 9,4 km.

#### Økrilinja

Dette alternativet gir mulighet for holdeplass ved Økriveien, og vil kunne betjene eksisterende bebyggelse i Skuidalen og på Rykkin. Her er det også mulighet for tilknytning til det øvrige kollektivnettet hvis Kolsåsbanen forlenges til Rykkin/Økri.

#### Sandvika - Økri - Kroksund (Alt. 21E)



Linja krysser Skuidalen på en 700 m lang bru, over eksisterende E16, planlagt E16 og Økriveien. Fra Økri holdeplass går banen videre i tunnel og kommer ut under E16 i Kroksund. Det bygges tverrslag fra Tanumveien og fra Lommedalen. Strekningen Sandvika - Kroksund er 25,7 km, og lengste tunnel er 17,5 km fra Økri til Kroksund.

#### Kroksund - Vik - Hønefoss

Banen krysser sundet ved Rørvik. Her er sundet på det smaleste, når man ser bort fra kryssingspunktet for E16 ved Sundvollen - Sundøya.

#### Busundlinja

Fra Rørvik krysser banen Tyrifjorden på en 580 m lang bru, ca. 13 m over vannspeilet. Etter en kort daglinje går banen i tunnel til Vik. Ved Vik holdeplass krysser banen Fv 158. Banen fortsetter i tunnel gjennom Viksåsen til Jomfruland. Videre krysser linja Seltevegen og går på fylling over Mosmoen, med bru over Lamyra. Undervegs krysser banen Fv 159. Heretter krysser banen Storelva på en 720 m lang bru. Banen stiger opp til Madsplassen og går videre under Askvegen i en 20 m dyp skjæring.

#### Kroksund - Vik - Busund - Hønefoss (Alt. 22A)



Ringeriksbanen tilknyttet Randsfjordbanen i det området hvor Randsfjordbanen og E16 krysser i dag. Det foreslås bygget en ny jernbanekulvert for både Randsfjordbanen og Ringeriksbanen litt syd for eksisterende kryssing med E16. Ringeriksbanen vil følge eksisterende spor inn til Hønefoss stasjon. Dessuten inngår et spor for lokaltrafikk inn til Hønefoss stasjon fra vest (via Bergensbanen).

Alternativet vil ha mulighet for et eget spor for godstrafikk utenom Hønefoss sentrum, men kostnadene til dette inngår ikke i tiltaket.

#### Norderhovlinja

Fra Rørvik til Vik følger banen samme trasé som Busundlinja. Herfra dreier banen østover i tunnel til Steinsletta, der linja går videre i felles korridor med E16. Ved gården Øderå går banen i tunnel til Norderhov og deretter et lite stykke i daglinje. Banen krysser under Fv 158 og fortsetter i tunnel forbi tunet på Hverven gård. Linja krysser Monserudvegen ved Hvervenmoen holdeplass. Banen går videre på bru over E16 og Storelva ved Hvervenkastet.



## 4. BESKRIVELSE AV TILTAKET

### Kroksund - Vik - Norderhov - Hønefoss (Alt. 22B)



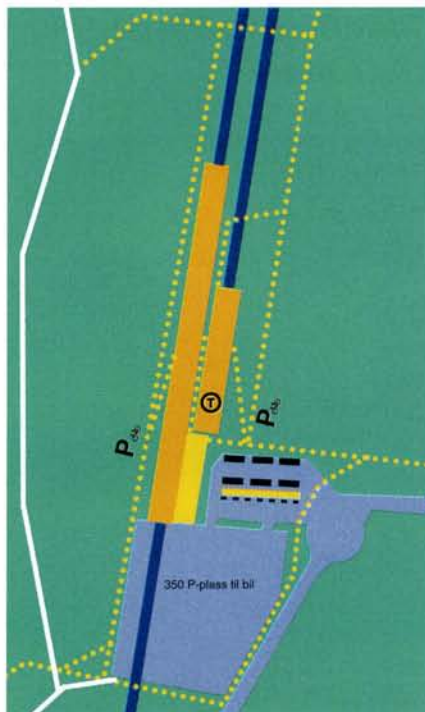
Fra brua over Storelva og fram til Tolpinrud går linja i en 15 m dyp skjæring. Her krysser linja under Rv 35. Ringeriksbanen tilknyttes eksisterende Randsfjordbane ved Tolpinrud, hvor det blir mulighet for holdeplass. Videre følger banen eksisterende spor inn til Hønefoss. Dessuten inngår et lokaltrafikkspor inn til Hønefoss stasjon fra vest.

Alternativet vil ha mulighet for et eget spor for godstrafikk utenom Hønefoss sentrum, men kostnadene til dette inngår ikke i tiltaket.

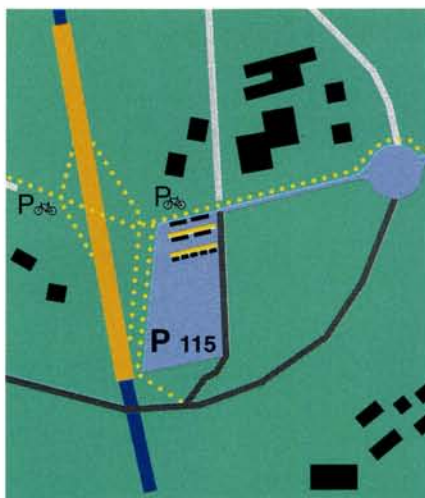
### 4.2 Holdeplasser/ stasjoner

Holdeplassene som inngår i utredningen er valgt på grunnlag av befolkingskonsentrasjon og mulig utbyggingpotensiale [Vista utredning 1998].

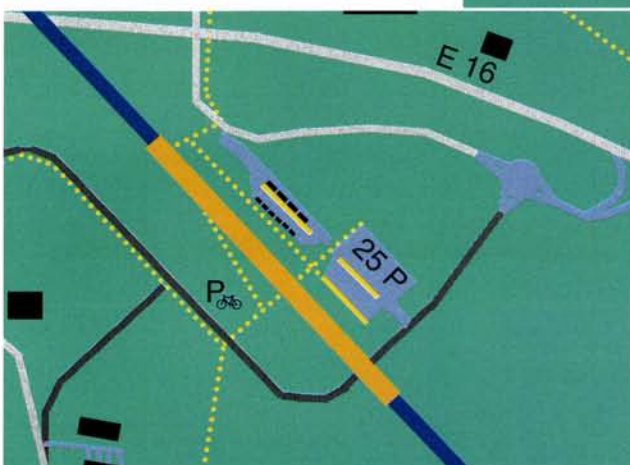
Holdeplassene utstyres med plattform, leskur, belysning, høytaler og informasjonstavle. Videre inngår trinnfri adkomst, busslomme, parkeringsplass for sykkel og privatbil. Mulige funksjonelle løsninger for holdeplasser er utarbeidet for å illustrere tilgjengelighet og arealbehov.



Figur 5 Mulig utforming av holdeplass ved Økri



Figur 6 Mulig utforming av holdeplass ved Vik



Figur 8 (over) Mulig utforming av holdeplass ved Tolpinrud

Figur 7 (venstre) Mulig utforming av holdeplass ved Hvervenmoen

### Bærum

I Bærum er det lagt til rette for holdeplass ved Bjørum og Økri. Holdeplass ved Bjørum er uaktuell med dagens trafikkgrunnlag. Avtjerna vil i følge kommuneplanen påbegynnes i 2010, dvs. etter Ringeriksbanen. Etablering av holdeplass ved Bjørum inngår ikke i kostnadsoverslaget.

### Hole

I Hole er det forutsatt holdeplass ved Vik. Det er også mulig å anlegge holdeplass ved Rørvik. Dette er ikke utredet.

### Ringerike

I Ringerike er det vurdert holdeplass ved Tolpinrud, Lahaugen og Hvervenmoen. Hønefoss stasjon vil bli underlagt en egen hovedplan og sees også i sammenheng med pågående kollektivtrafikkplan for Ringerike/Hønefoss. For Norderhovlinja er holdeplass ved Hvervenmoen tatt med i kostnadsoverslaget. Tilsvarende er Tolpinrud tatt med for Busundlinja.

## 4.3 Trafikking og drift

Det er utarbeidet rutemønster for prosjektet som grunnlag for kapasitetsvurdering, trafikkprognoser og samfunnsøkonomiske beregninger. Endelig rutetilbud vil være avhengig av etterspørsel og trafikk-selskapenes rammebetingelser, herunder omfang av offentlig kjøp av lokaltogtrafikk og regionaltogetrafikk.

## Togtilbud på Ringeriksbanen

På strekningen Sandvika - Hønefoss kan det være aktuelt med følgende togprodukter:

- Fjerntog til/fra Bergen
- IC/mellomdistansetog til/fra Hønefoss, Gol, Geilo eller Gjøvik
- Lokaltog til/fra Hønefoss, Jevnaker eller Heradsbygd
- Godstog til Alnabru, Filipstad eller utlandet

I dag er det 4 fjerntogavganger mellom Oslo og Bergen per døgn. Ved innføring av krengetog er det forutsatt en økning til 7 avganger i hver retning, inkludert ett nattog. Ved åpning av Ringeriksbanen forutsettes det ingen frekvensøkning i fjerntrafikken. Økningen i antall reisende antas først og fremst å skje på mellomdistanse og lokal trafikk.

Det er usikkert hvor stor betydning Ringeriksbanen vil ha for godstrafikken. Containerekspress vil ha størst nytte. I rutemodellen for Ringeriksbanen er det lagt inn 60 km kortere kjørelengde for 2 togpar.

Ytterligere stopp for lokaltog kan vurderes når framtidig arealutvikling gir grunnlag for holdeplass.

Ovennevnte togtilbud tilsvarer 3 tog per time i rushretning og 2 tog per time imot, til sammen 5 tog per time. Den dimensjonerende kapasiteten på 8 tog per time gir derved rom for både godstog og økning av frekvensen for persontrafikken.

## Kjøretider

Det er beregnet teoretiske kjøretider for banen. Det skiller bare 1/2 minutt mellom lengste og korteste trasé. For beregning av rutemessig kjøretid er det lagt til 4% og opphold på holdeplassene, 1/2 til 2 minutter per stopp avhengig av togprodukt og sted.

## Grafisk rute

Den grafiske ruta viser hvordan det foreslåtte rutetilbudet kan avvikles på Ringeriksbanen med enkeltspor og de kryssingssporene som inngår i tiltaket.

## Materiellbehov og turnering av materiell

### Materiellbehov Ringeriksbanen

For å kunne tilby de avganger som er vist ovenfor trengs følgende materiell som angitt i tabell 3.

Den innsparte tiden Oslo-Bergen kan tas ut i mer trafikk med samme togmateriell. To togsett kan eventuelt kjøre 3 turer/dag, dvs. at antall togsett kan reduseres til 5, eller antall avganger økes til 7 hver veg. En tredje mulighet er å utnytte den innsparte tiden på andre baner, noe som vil gi økt kilometerløp/døgn for alle togsett.

18

	Tid mellom hver avgang	Stoppmønster
Fjerntog	2 timer	Oslo, Sandvika**, Hønefoss
IC-tog	2 timer	+ Nationaltheateret, Lysaker (og evt. Vik)
Lokaltog	1 time (30 minutter i rush*)	+ Vik og Tolpinrud eller Hvervenmoen

Tabell 1 Dimensjonerende togtilbud Ringeriksbanen

\* Med rush menes ankomst Oslo S 06:00-09:00 og avgang Oslo S 15:00-18:00

\*\* Det antas ett stopp i Bærum for fjerntog, enten Sandvika eller Lysaker

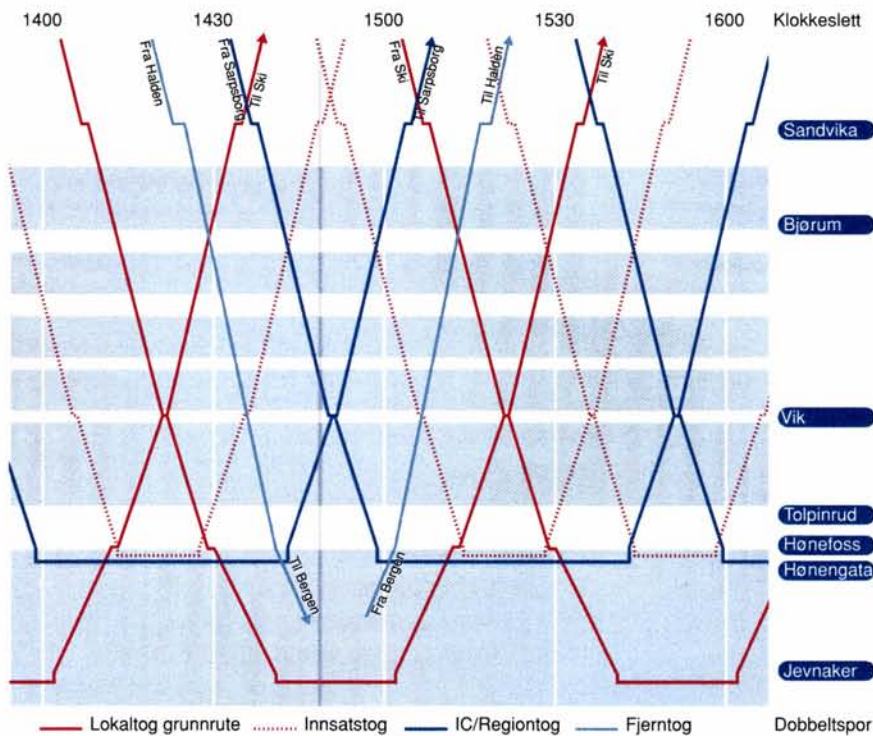
Fra Oslo til	Fjerntog (BM73)	Mellomdistanse (BM70)	Lokaltog (BM72)
Sandvika	0:09	0:12	0:14
Økri	-	-	0:20
Vik	-	(0:23)	0:28
Hvervenmoen/ Tolpinrud	-	-	0:33/0:34
Hønefoss	0:27	0:31	0:36
Jevnaker (Gjøvik)	-	- (1:51)	0:48
Gol	1:33	1:51	-
Geilo	2:11	2:27	-
Bergen	4:50	-	-
Ski	-	0:17	0:18
Moss	0:31	0:35	0:42
Sarpsborg	0:59	1:06	-
Halden	1:16	(1:25)	-

Tabell 2 Rutemessige kjøretider med Ringeriksbanen

Togprodukt	Materielltype	Fra Oslo til	Kjøretid	Antall togsett
Fjerntog	BM73 ("Krengetog")	Bergen	4:50	5-6
referansealt.	BM73 ("Krengetog")	Bergen	5:40	6
Mellomdistanse	BM70 ("ICE-tog")	Hønefoss	0:33	1
Lokaltog	BM72 (Nytt lokaltog)	Jevnaker	0:48	2-3

Tabell 3 Materiellbehov og kjøretider Ringeriksbanen

## 4. BESKRIVELSE AV TILTAKET



Figur 9 Forenklet grafisk rute for Ringeriksbanen

### Mulig samordning med Østfoldbanen

Av kjøretidsberegningene ser vi at kjøretiden Oslo-Halden er i overkant av en time med BM73 (krengetog). Ved å trafikere strekningen Oslo-Halden med slike tog fra Bergensbanen vil kjøretiden reduseres med 20-30 minutter.

Det vil også være mulig å forlenge pendelen Bergen-Halden til Gøteborg uten økt materiellinnsats.

IC-tog på Ringeriksbanen kan etableres som en pendel mellom Hønefoss og Østfold. På grunn av kjøretidene må disse togene snu i Sarpsborg, ellers vil materiellbehovet øke. Sammen med forlengelsen av Bergenstoget til Halden gir dette en økning fra 2-times til 1-times frekvens mellom Oslo og Sarpsborg.

Lokaltogene kan enten pendle Ski-Jevnaker eller Moss-Hønefoss.

### Samordning med Gjøvikbanen er også en mulighet

Som en videreutvikling kan pendelen Hønefoss-Sarpsborg forlenges til Gjøvik-Halden. Dette kan oppnås ved å bruke dagens tog Gjøvik-Oslo i pendelen Gjøvik-Halden. Det forutsetter utbygging av tilsving ved Roa, et anlegg anslått til ca. 300 mill. kr. Denne pendelen vil betjene et langt større marked fra Gjøvik enn det dagens Gjøvikbane gjør. Løsningen vil også redusere kjøretiden til arbeidsplasser i vestkorridoren uten økt belastning i Oslostunnelen.

Med korrespondanse i Hønefoss vil reisetiden med tog Gjøvik-Bergen reduseres med 2 timer i forhold til dagens bane.

### Samordning med Østfoldbanen synes mest aktuelt

Materiellturnering mellom Bergensbanen og Østfoldbanen kan enten tas ut som økt frekvens eller som reduksjon av materiellbehovet med to togsett, uten å påvirke frekvensen. Økt frekvens, kortere kjøretid og gjennomgående pendel vil gi økt trafikk på Østfoldbanen. Denne effekten er ikke beregnet.

### 4.4 Sporkonsept

Med utgangspunkt i det dimensjonerende kapasitetskravet om 8 tog per time er det forutsatt kryssingsspor for hver 6-8 km. Kryssingssporene bør ha en lengde på 1150 m med samtidig innkjør for å sikre effektiv kryssing med godstog i lengde opp til 750 m.

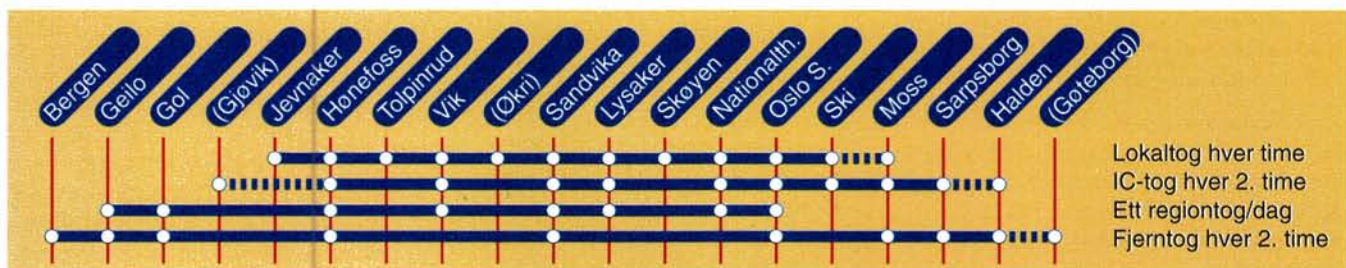
### 4.5 Jernbaneløst

#### Trasé

Det er få steder dimensjonerende krav til horisontalkurvatur og vertikalkurvatur er fraveket. Enkelte steder har dette vært nødvendig pga. terrenntilpassing og geologiske forhold.

I kurven etter Ræverudlinja vil Ringeriksbanen ha en radius på 1800 m i alle alternativer unntatt alternativene over Økri, som har en radius på 1400 m i denne kurven. Alle tog stopper på Sandvika stasjon, og vil dermed ha lavere hastighet enn 200 km/t i denne kurven. Traseringsreglene vil derfor allikevel være overholdt her.

Stigningen fra Ræverudlinja til Bjørum er ca. 14% for alternativene via Bjørum. Denne stigningen er nødvendig for å få dagsone på Bjørum med mulighet for en holdeplass.



Figur 10 Mulig trafikkeringsmønster med Ringeriksbanen/Østfoldbanen

Norderhovlinja har en stigning på ca. 16% ved Norderhov kirke. Årsaken til denne bratte stigningen er at det har vært ønskelig å komme tidligst mulig ned i tunnel før Norderhov kirke og skole. På grunn av stor løsmasseoverdekning må linja legges dypt for å få fjelloverdekning. Linja må deretter stige bratt opp for at det skal bli mulig å anlegge en holdeplass på Norderhov.

På grunn av terrenget er normale krav til plattformplassering fraveket for holdeplassen på Bjørum og Vik. Holdeplassen på Bjørum vil ligge i en kurve med radius 2400 m og 2,22% stigning. Holdeplassen på Vik ligger i en kurve med radius henholdsvis 2400 m for Busundlinja og 2300 m for Norderhovlinja.

Der det har vært nødvendig å fravike dimensjoneringskriteriene for horisontalkurvatur, vil komforten for de reisende bli noe dårligere når hastigheten på 200 km/t opprettholdes. Stigningsforholdene på en jernbanestrekning er kritisk for tunge og lange godstog (opptil 700 m) og for akselerasjonen og retardasjonen for tog som må stoppe i en stigning.

Jernbaneanleggets bredde vil variere ettersom jernbanen ligger i skjæring eller på fylling. Det jernbanetekniske anlegget med spor og kontaktledningsanlegg vil ha en bredde på ca. 8 m for enkeltspor og ca. 12,6 m der det er dobbeltspor. Sporavstand vil være 4,6 m på dobbeltsporstrekninger.

Alle vegkryssinger på Ringeriksbanen vil være planfrie slik at konflikter mellom bilveg og jernbane unngås.

Gjerder settes opp der det er tett bebyggelse (på strekninger uten støyskjerm). I områder med spredt bebyggelse settes det opp gjerde i forbindelse med naturstier, på toppen av skjæringer, områder med dyretrekk og beiteområder samt på toppen av støtemurer og i forbindelse med kulvert- og tunnelåpninger.

Hvis det utfra kapasitetsmessige hensyn blir behov for dobbeltspor på hele eller deler av banen, vil det være mulig å utvide banen til dobbeltspor uten å stenge trafikken på banen i lengre tid.

## Tunneler

Alle traséene vil ha stor andel med tunneler. Banen går gjennom et område med store høydeforskjeller og kravene til stigning for nye jernbaneanlegg er strenge. Tunnelene legges med minimum 3-4% fall pga. drenering. De lange tunnelene vil ha tverrslag for ca. hver 6 km. Tunnelene sikres for stabilitet, frost og vanninntrenging etter geologiske vurderinger av fjellkvaliteten. I områder hvor det vil være behov for full utstøpning må tunneltverrsnittet økes i forhold til dimensjoneringskravene. Tunnelene vil ha dekning for radio og mobiltelefon.

## Utforming av holdeplasser

Det vil bli anlagt holdeplasser for lokaltrafikk der trafikkgrunnlaget tilsier det. Holdeplasser legges i utgangspunktet til kryssingsspor slik at det blir to spor på holdeplassen. For trafikkantene er en felles plattform mellom sporene regnet som gunstig. Ønske om høy hastighet for passerende tog forutsetter at sporavstanden øker over en relativt lang strekning. Alle de foreslåtte holdeplassene ligger med kort avstand til bruer og tunneler. For å begrense arealinngrep og kostnader før og etter holdeplassen, er det forutsatt at det bygges en plattform til hvert spor i stedet for en felles plattform mellom sporene. Plattformene vil bli 4 m brede og 250 m lange. Høyden på plattformen vil være 57 cm fra skinnetopp. En sikkerhetssone på 1,5 m vil markeres ytterst på plattformene og angi området hvor publikum ikke bør oppholde seg når tog passerer. Holdeplassen skal videre utstyres med leskur, informasjonstavler og høytaleranlegg. Adkomsten til plattformen vil være planskilt. Ramper og underganger eller overgangsbruer vil bli anlagt på en slik måte at tilgjengeligheten for bevegelseshemmede blir god.

## Elektroanlegg

Ringeriksbanen vil bli utbygd med moderne teknologi innen kontaktledningsystemer, lavspenningsystemer, telekommunikasjon og signal og sikringsanlegg. Sikkerheten på banen vil bl.a. ivaretas av optisk signalisering, full utbygd ATC.

(Automatisk togkontroll) og fjernstyringsanlegg som styres fra Drammen eller Oslo. Spesielle tiltak vil gjennomføres for å ivareta sikkerheten i tunnelene.

## 4.6 Sikkerhetsmessige tiltak i lange tunneler

Tunnelene på Ringeriksbanen kan bli til dels mye lenger enn de lengste tunnelene på det eksisterende jernbanenettet (Lieråsen 11 km dobbeltspor og Finsetunnelen 10 km enkeltspor).

Dagens regelverk dekker ikke så lange tunneler. Målet er at risikoen ikke skal være høyere enn ved å reise med dagens bane via Drammen. Ved å sette inn tiltak ut over det som framgår av regelverket, kan risikoen bringes ned under dagens nivå.

Følgende tiltak er tatt med for å bedre muligheten for selvevakuering:

1. *Redusere lengden på evakueringsvegen.* Med 2 tverrslag vil maksimal evakueringslengde reduseres fra 4,5 km til 3,2 km.
2. *Bygge evakueringsrom i tilknytning til tunnelen.* Det forutsettes at evakueringsrom bygges i tverrslagene. Disse utstyres med god ventilasjon, lys, redningsmateriell, telefon og adkomst utenfra. Disse rommene vil redusere den maksimale evakueringslengden nevnt under pkt 1 med ytterligere ca. 0,5 km, til 2,7 km.
3. *Kryssingssporene utstyres med avstigningsplattform tilrettelagt for nødstopp.* Evakueringen ut av toget vil kunne skje raskere hvis passasjerene kan stige ned på og forflytte seg langs en plattform, i stedet for å hoppe ned på pukken og evakuere langs sporet.
4. *Ved kryssingsporet øker tunneltverrsnittet til det dobbelte av enkeltspor.* Dette vil ha en gunstig effekt på en eventuell røykutvikling ved brann. Det økte tverrsnittet vil gi lengre disponibel tid til rådighet for de som evakuerer, da røyken får større rom å utvikle seg i.

## 4. BESKRIVELSE AV TILTAKET

5. *Brannventilasjon i form av røykavsug eller frisklufttilførsel.* Tverrslagene utrustes med ventilasjonsvifter for å blåse/suge røyken vekk fra tverrslag hvor evakuering foregår.

Se forøvrig "Konsekvenser for sikkerhet og beredskap".

### 4.7 Vegomlegginger Sandvika-Kroksund

I Bærum krysser Økralinja på bru over eksisterende E16 og planlagt ny E16. Bjørumlinja krysser over planlagt ny E16 i tunnel og over eksisterende E16 i bru.

Ved Kroksund krysser dagens E16 over jernbanetunnelen.

### Kroksund-Hønefoss

På denne strekningen vil det bli noen større vegomlegginger.

I Vik legges Fv158 i bru over jernbanen og sør for boligområdet i Vik. Denne vegomleggingen sees også i sammenheng med pågående planarbeider med ny E16, Rørvik-Vik, og pågående utvikling og reguleringssendringer av Vik sentrum.

### Busundlinja

Seltevegen og Fv159 legges i kulvert under jernbanen. Hanserudvegen legges under jernbanebru som går over Lamyra.

Ved Busund krysser Fv158 under jernbanebrua som går over Storelva. Fv162 krysser på bru over Ringeriksbanen. Askvegen (Rv35) krysser i bru over jernbanen og E16 går over jernbanen ved Tolpinrud.

### Norderhovlinja

Dette alternativet fører til relativt mange vegomlegginger mellom Steinsåsen og Ringerike sykehus, jfr. figur 11.

Seltevegen stenges og trafikken på denne føres til Fv159 via veg forbi Solvang.

Krysset ved Sonerud på Steinsletta legges ned og Fv159 føres nordover. Det etableres tilsvarende kryss ved Giletoppen.

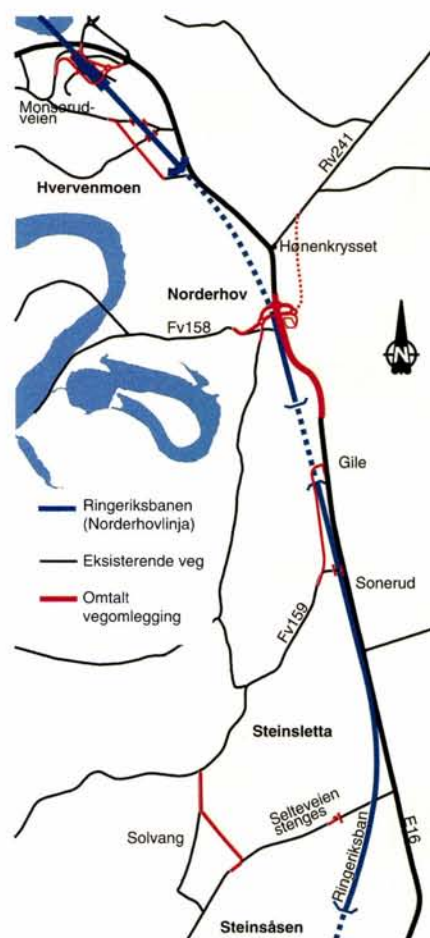
Gangvegssystemet over Steinsletta er vist som i dag etter ønske fra Statens vegvesen Buskerud. Av hensyn til brukerne av gang-/sykkelvegen bør det vurderes om den bør legges på østre side. Utforming av det endelige tverrsnittet avklares i den videre planleggingen.

Ved Norderhov er det i kostnadsoverslaget tatt med et toplanskryss som tilsvarer dagens. Dette gir store arealinngrep. E16 gjennom området har imidlertid ikke stamvegstandard, og framtidige vegløsninger som også omfatter Hønenkrysset må forventes å gi helt andre og enklere vegløsninger i Botilrudområdet.

To landbruksveger til Hvervenmoen stenges og kobles på en adkomst lenger sør.

På Hvervenmoen kommer jernbanen og holdeplassområdet i konflikt med dagens vegsystem. Vegen legges om slik at rundkjøringen flyttes lenger sør og Monserudvegen legges på bru over jernbanen.

Rv35 krysser i bru over Ringeriksbanen. Adkomstveg ved Tolpinrud krysser i kulvert under banen.



Figur 11 Oversikt over omtalte vegomlegginger på strekningen Steinsåsen - Hvervenkastet



Figur 12 Tverrsnitt av Ringeriksbanen og E16 over Steinsletta

## 4.8 Konstruksjoner

Det er utarbeidet skisseprosjekter for alle de store konstruksjonene. Tre ulike konstruksjonsløsninger ble skissert for hver konstruksjon og kostnadsberegnet. Ut fra arkitektoniske og økonomiske vurderinger er en av løsningene bearbeidet videre.

### Overordnet tilpassing til landskapet

#### Trange omgivelser før Kroksund

I Bærum krysser jernbanen et trangt dalrom i relativt stor høyde og i et til dels tettbygd strøk. De valgte spenninndelingene gir en naturlig tilpassning i forhold til elv, vegsystem og bebyggelse. Betongkasse/betongbjelke som bærekonstruksjon gir en kostnadmessig gunstig konstruksjonsløsning.

#### Eksponert situasjon og åpne vannspeil mellom Kroksund og Hønefoss

Bruene på strekningen Kroksund-Vik-Hønefoss er i liten grad omgitt av tettbebyggelse. Det er viktig at bruene ikke lukker landskapsrommene visuelt. Dette er løst ved å la bruene få bæring i form av stålfagverk der det stilles krav til stor spennvidde mellom brupilarene, samtidig som høyden over vannspeil og terreng gjøres størst mulig. Et overliggende fagverk på deler av bruene skjærer kontaktledningen med hensyn til kollisjon mellom fugl og kontaktledning. I områder der avstanden mellom brupilarene visuelt sett kan holdes kort, er det benyttet en underliggende bærekonstruksjon av betong.

Brua over Storelva ved Hvervenkastet skiller seg ut. Denne brua ligger høyt over vannspeilet. For å unngå inngrep i de ustabile elvskråningene er spennvidden mellom brupilarene stor. Kombinert med ønsket om en sammenheng mellom de ulike bruløsningene på Ringriksbanen, gjør dette et underliggende stålfagverk naturlig.



Figur 13 Bru over Skuidalen ved Økri (Illustrasjon: Sjur Moe)



Figur 14 Bru over Storelva ved Busund (Illustrasjon: Sjur Moe)



Figur 15 Bru over Storelva ved Hvervenkastet (Illustrasjon: Sjur Moe)



## 4. BESKRIVELSE AV TILTAKET

### Prinsipper for de ulike brudelene

#### Pilarer

Det er ønskelig å ha samme type pilarer på hele strekningen. Ut fra ønsket om å ikke lukke landskapsrommene mer enn nødvendig, er det benyttet parvis runde søyler som den typiske løsningen.

#### Overbygning

Overbygningen på strekningens ulike bruer gis en gjennomgående karakter og fargesetting. Ut fra ønsket om å gi bruene et karakteristisk uttrykk, benyttes det stålfagverk som bæresystem for bruer med stor visuell betydning. For sidespenn, over daldrag og for mindre eksponerte bruer vil betongbjelker gi en enkel og slank konstruksjon med relativt lave overbygningstykkelser.

#### Landkar

Landkarene utformes som tydelige endepunkter på bruene. For å knytte landkarene og derved bruene maksimalt til terrenget, kan de utføres med natursteinsforblending, gjerne med en grov karakter utført av lokal stein.

### Konkrete løsninger

#### Bru over Bjørum

Brua ligger med forholdsvis lav linjeføring over E16 og sideliggende rasteplass. Anbefalt løsning er en betongtraubru for enkeltsporet bane. Brua har 6 hovedspenn med maks. spennvidde på 24 m og konstant konstruksjonshøyde på 2,2 m. Total lengde er 126 m.

#### Bru over Økri og planlagt E16 i Bærum

Brua går over E16 og Isielva ved Økri. Anbefalt løsning er en enkeltsporet betongkassebru med 13 spenn på rundt 40 m. Det er ikke mulig å plassere søyle mellom E16 og elva, og dette gir føringer for spenninndelingen. Øst for elva vil søyleplasseringen komme i konflikt med et næringsbygg, og dette anbefales revet. Total lengde er 534 m.

#### Bru over Kroksund

Brua krysser Tyrifjorden ved Kroksund. Anbefalt løsning er en enkeltsporet bru med 5 hovedspenn på 65 m i stålfagverk og 4 korte sidespenn med underliggende betong-

bjelker. Total lengde er 580 m. (Illustrasjon på rapportomslag).

#### Bru over Lamyra

Brustedet ligger i kanten av Steinsletta og krysser skogbevokst myr i tidligere elveleie. Anbefalt løsning er en enkeltsporet betongbjelkebru med 6 spenn og lav overbygning. Total lengde er 158 m.

#### Bru over Storelva

Brua krysser i den ene enden av den 150 m brede Storelva. Anbefalt løsning er en enkeltsporet fagverksbru med betong i sidespenn. Brua har 3 hovedspenn på 55 m og kortere sidespenn med 2 underliggende betongbjelker. Total lengde er 720 m.

#### Bru over Storelva ved Hvervenmoen

Brua krysser Storelva på skrå i et område med steile, høye gruskråninger på hver side. Elveskråningene anses som meget ustabile. Det er tatt utgangspunkt i at fundamenter ikke kan plasseres i disse områdene. Brua ligger 44 m over elva. Anbefalt løsning er en enkeltsporet bru med underliggende stålfagverk i 6 hovedspenn på 83 m og stålkassebærer i et kortere sidespenn (60 m). Total lengde er 618 m.

## 4.9 Geologi og hydrogeologi

For å få et best mulig grunnlag for å vurdere tunnelkostnader og mulige konsekvenser i forbindelse med planlagte tunneler mellom Sandvika og Hønefoss er det i denne planfasen gjennomført relativt omfattende geologiske undersøkelser. Nedenfor følger en punktvis sammenstilling over undersøkelsene/kartleggingen som er utført:

- Berggrunnskartlegging av hele planområdet med utarbeidelse av plankart og lengdeprofil i målestokk 1:10 000. Kartleggingen ble supplert med geofysiske målinger fra helikopter for Krokskogenområdet. For dette plannivå er kartleggingen meget detaljert.
- Det er boret 3 kjerneborhull, totalt ca. 900 m. I borhullene er det utført vanntapsmålinger.
- Ingeniørgeologisk feltkartlegging for hele planområdet. Erfarings-

data fra eksisterende tunneler gir dessuten verdifull informasjon.

- Hydrogeologiske vurderinger for alle tunnelalternativ.
- Analyse av sårbare naturtyper og nedbørsfelt i forhold til eventuell tunnellekkasje.

### Geologi

Hele planområdet ligger innenfor det som i norsk geologi er kjent som Oslofeltet. Bergartene som de planlagte tunnelene må gå gjennom kan oppsummeres på følgende måte:

1. *Kambrosilurske sedimentbergarter.* Dette er leirskifer, kalkstein og sandstein. De forekommer i det sørligste området mellom Sandvika og Bjørum/Økri, og i det nordligste området: Hønefoss - Sønsterud - Åsa. Ca. 13 km av tunnelene eller ca. 50 % av den totale tunnelandelen går gjennom denne bergarten.
2. *Permiske lavabergarter.* Over de sedimentære bergartene ligger lavastrømmer stablet oppå hverandre, ofte som tilnærmet horisontale strømmer. Det er vesentlig rombeporfyr men også noen strømmer med basalt. Midt under Krokskogen vil en strekning på ca. 11 km, eller drøyt 40 % av den totale tunnelandelen gå gjennom disse bergartene.
3. *Eruptivganger.* De enkelte bergartsformasjonene er gjennomgått av eruptivganger som er dannet ved at vulkansk smeltetmasse har trengt inn langs sprekker og størknet. Normalt varierer gangene i tykkelse fra noen desimeter til noen meter, og de står vanligvis ganske steilt. Det er opplagt langt flere ganger i feltet enn det som til nå er registrert. Det er anslått at mengden eruptivganger utgjør ca. 5 % av den totale berggrunnen.
4. *Forkastninger.* Bergartene er gjennomgått av en rekke forkastninger der det har foregått forskyvninger i jordskorpa. Forkastningene kan ha forskjellig retning, men de største går som regel omtrent N-S, og fallet er oftest steilt, 60-90°. Antall forkastninger/svakhetssoner som vil skjære tunnelene, vil variere fra

alternativ til alternativ, og er vurdert for hvert enkelt alternativ. De største og mest markerte forkastningene i planområdet er:

- Sonen gjennom Krokkleiva, Djupedalen til Bjørumsaga med forsettelse forbi Sandvika og ut leden mellom Ostøya og Brønnøya.
  - Systemet av N-S rettede bruddsoner konsentrert langs Lomma; utgrenende særlig nordover fra Plassedammen (bl.a. Fiskebekkforkastningen), men også sørover til området mellom Kjaglia og Isi.
  - Tallrike nokså nær parallelle bruddsoner og klare forkastninger i området vest for Sørseter, vestligst på Krokskogen.
5. *Peneplanet*. Peneplanet (erosjonsbasis for ny geologisk periode) danner grensen mellom de underliggende forholdsvis tette kambrosilurske bergarter og de ovenliggende lettere gjennomtrengelige permiske lavabergartene. Før de permiske lavabergartene strømmet ut, hadde det lagt seg tynne sedimentære tette lag på peneplanet. Peneplanet kuttet to ganger av tunnelene i spiss vinkel; mot Ringerike og på Bærumsiden. Dette nivået er en potensiell vannkildehorisont.

### Dalene følger forkastningene

Basert på geologiske vurderinger har utgangspunktet vært å legge traséene lengst mulig vekk fra forkastningene. Samtidig er traséene mest mulig sentrert under de høyestliggende åsene og ryggene. De harde bergartene i de høyereliggende fjellpartier er gjennomgående mindre oppsprukket og er av bedre kvalitet enn tilsvarende bergarter i dalene og lavereliggende områder. En slik plassering gjør også at tunnelen blir liggende på større dyp under dagen. Boringene tyder på at bergartene blir tettere mot dypet. Dette er også overensstemmende med generell erfaring fra tunnel- og gruvedrift.

Det er imidlertid ikke mulig å unngå alle bruddsonene som finnes i feltet. Der tunnelen kommer nær eller må passere slike soner er kryssingen lagt mest mulig vinkelrett. Dessuten er det søkt å unngå områ-

der der to eller flere bruddsoner krysser hverandre.

### Hydrogeologi

En fjelltunnel ligger ofte under grunnvannspeilet. Tilgangen på vann er avhengig av nedbørmengde, nedbørfelt, vanntrykk og permeabilitet. Generelt kan man si at behovet for tetting er størst der permeabiliteten er størst. Innsatsnivået må i tillegg vurderes i forhold til mulige skadevirkninger for omgivelsene.

### Vannforholdene varierer med bergartene

Tunnelene på Ringeriksbanen vil gå gjennom mange forskjellige bergarter som vil ha forskjellig grad av tetthet.

En betydelig del av tunnelene vil gå i kambrosilurbergarter. Erfaringsdata fra Oslo viser at kambrosilurbergartene i alminnelighet er forholdsvis tette, spesielt skifer og kalk. Det oppstår vanligvis ikke større vanninnbrudd i tunneler i disse bergartene. En må likevel regne med behov for tetting i områder der det stilles strenge krav til tettheten.

På den midtre delen av strekningen Sandvika - Kroksund vil tunnelene komme opp i lavabergartene; rombeporfyr og basalt. Lavabergartene i Oslofeltet er blant de beste vanngeverne i Norge når det gjelder ytelse fra borebrønner i fjell. Disse brønnene gir mye vann på grunne dyp og er sjelden mer en 40 - 80 m dype.

Kjerneborhullene på Krokskogen viser at det er betydelige lekkasjer i disse bergartene ned til en dybde på ca. 130 m, noe som kan skyldes de forholdsvis permeable lavatoppene. Under denne dybden er det bare sporadiske lekkasjer. Disse skyldes sannsynligvis vertikale strukturer som f.eks diabasganger. Dette stemmer overens med observasjoner som er gjort når det gjelder vanninnslag i borebrønner i fjell, der videreboring fra 120 - 130 m sjelden gir mer vann. Årsaken til dette er økt bergtrykk, samt at sprekker og lavagrenser tettes igjen av kalkspat.

Så lenge tunnelene blir liggende på forholdsvis store dyp i lavabergartene, og det ikke stilles spesielt strenge tetthetskrav, antas det at

tettebehovet begrenses til spesielle soner, som diabasganger og forkastninger.

Eruptivgangene vil utgjøre bare en liten del av av tunnelstrekningen, men siden de ofte forårsaker vannlekkasjer, og de opptrer i stort antall, kan de ha stor betydning. Man må regne med at det vil bli behov for tettingstiltak i forbindelse med de fleste gangene.

I forbindelse med forkastninger/sprekkesoner antas det særlig å være soner med strøkretning N-S som er utette, og i forbindelse med disse må man regne med tettetilskat.

### Tetteomfang tilpasses situasjonen på overflaten

Tettekravene tar utgangspunkt i hvilke konsekvenser en grunnvannsenking vil ha for omgivelsene. I tettbygde strøk vil det største problemet ofte være drenering og setninger i omkringliggende masser. Erfaringer fra tunneler under Oslo viser at det er påkrevet med tettekrav på under 5 l/min per 100 m for å unngå skade på bygninger fundamentert på setningsømfintlige masser.

Utenom tettbygde strøk vil grunnvannsenking kunne gi skader på naturmiljø, grunnvannsbrønner, vegetasjon og jordbruksarealer. I disse områdene er toleransen normalt noe større, men dette vil blant annet avhenge av grunnforholdene, nedbør og hva som finnes på overflaten. Injeksjon er vanligvis ikke utført utenfor bebygde strøk. Det foreligger lite erfaring angående hvor stor lekkasje som kan tillates uten at det oppstår uakseptable konsekvenser for naturmiljø. I Romeriksporten under Østmarka har NVE i konsesjonsvilkårene satt en grense på ca. 20 l/min per 100 m for noen sårbare strekninger.

Skal større grunnvannsenking unngås, antas det at lekkasjene ikke bør ligge over 20 - 80 l/min per 100 m tunnel, avhengig av dybden og dermed influenssonen. Endelige tettekrav vil bli fastsatt i en senere planfase.



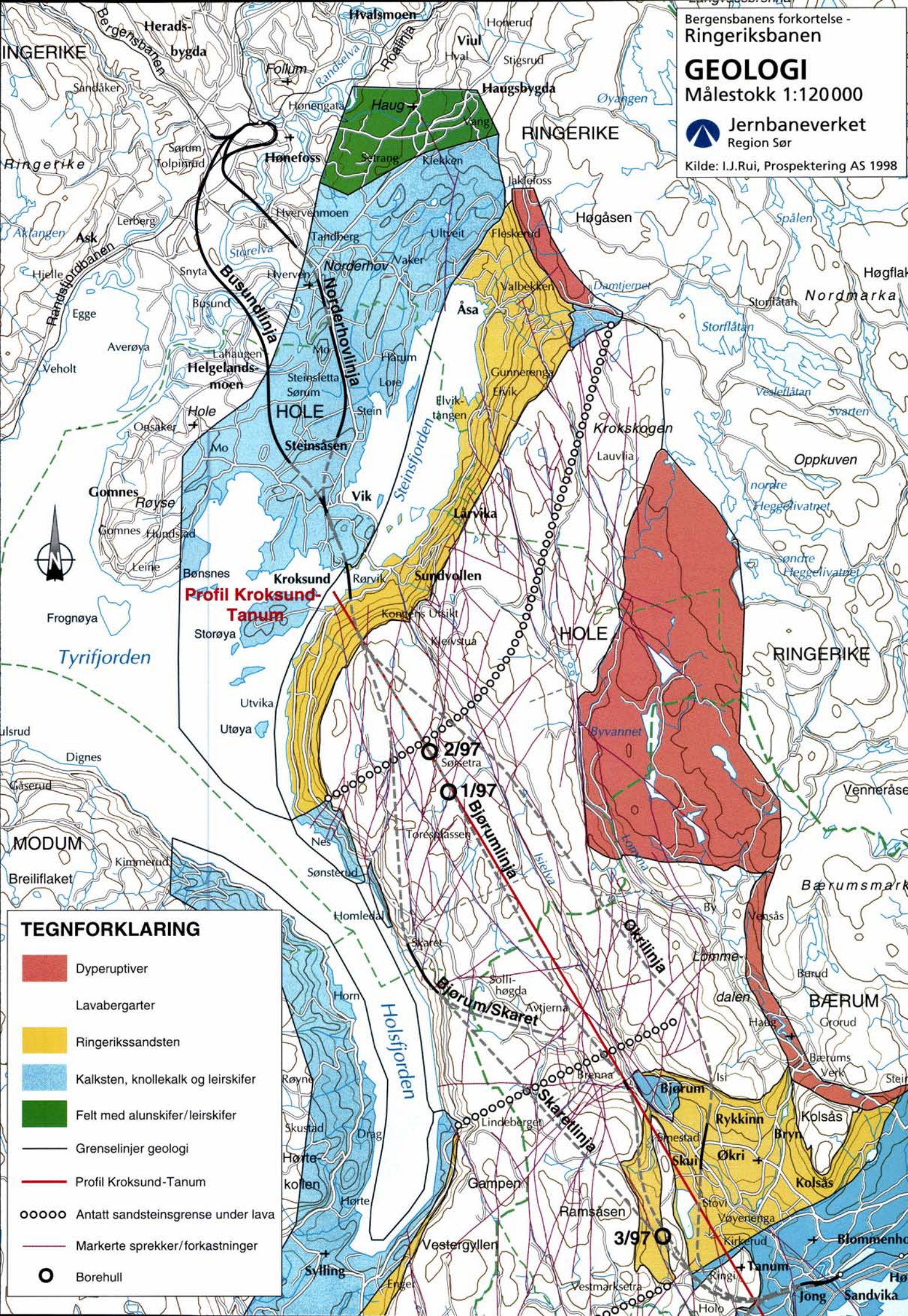
Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

# GEOLOGI

Målestokk 1:120000

 Jernbaneverket  
Region Sør

Kilde: I.J.Rui, Prospektering AS 1998



### TEGNFORKLARING

- Dyperuptiver
- Lavabergarter
- Ringerikssandsten
- Kalksten, knollekalk og leirskifer
- Felt med alunskifer/leirskifer
- Grenselinjer geologi
- Profil Kroksund-Tanum
- Antatt sandsteinsgrense under lava
- Markerte sprekker/forkastninger
- Borehull

## Fire ulike tettekriterier er benyttet

Tette metodene som det er kalkulert med er primært forinjeksjon, men det er også tatt høyde for vanntett støp for enkelte områder. Med forinjeksjon kan lekkasjen reduseres til i størrelsesorden 5 - 10 l/min per 100 m. Med vanntett støp er tallene 1 - 3 l/min per 100 m. Kostnadmessig er det et stort sprang mellom de to tette metodene. Vanntett støp er 4-5 ganger så dyr som systematisk forinjeksjon. Dessuten krever en vanntett støp et større tunnel-tverrsnitt.

Ved kostnadsberegningen er generelt følgende kriterier lagt til grunn for tettingsopplegget.

Omfanget av tette tiltak for tunnelene er vurdert på grunnlag av geologiske feltundersøkelser, kjerneboringer, hydrogeologisk rapport for Ringeriksbanen, samt erfaringsdata fra eksisterende tunneler.

For planområdet kan tunnelene grovt sett deles inn i tre strekninger med hensyn til mulige vannproblemer.

### Sandvika - Økri/Bjørum

Her vil overdekningen bli forholdsvis moderat, bergoverflaten er til dels dekket av betydelige leiravsetninger. Området består for en stor del av jordbruksland, men det er stedvis mye bebyggelse. For dette området er det satt strenge tetthetskrav, størrelsesorden 5 - 10 l/min per 100 m. I kostnadene er det kalkulert med systematisk forinjeksjon for hele strekningen. Mot Økri, hvor traséen passerer nært Stovivann, er det i

tillegg tatt med kostnader for vanntett støp for 40% av strekningen. Strekningen Sandvika - Økri er den strekningen som har de mest omfattende tette tiltakene. Her utgjør tettekostnadene nesten 70% av tunnelkostnadene ekskl. jernbaneteknikk.

### Krokskogen

Tunnelene vil her ha stor overdekning (200 - 400 m) på lange strekninger. Området har lite løsmasser og lite bebyggelse. Stor innlekkasje i tunnelene vil kunne medføre skader på naturmiljøet. På grunn av den store overdekningen, og ut fra vanntapmålingene i borehullene, er det antatt mindre tettebehov for dette området. Ved passering av forkastninger og diabasganger er det tatt høyde for tetting ned mot 10 l/min per 100 m. Tette tiltakene under Krokskogen vil variere noe med valg av trasé. I gjennomsnitt er det kalkulert med at det utføres forinjeksjon på ca. halve strekningen. Eneste unntaket er linjene som går lengst vest ut mot Holsfjorden, hvor omfanget er redusert med ca. 20 %. I dette området utgjør tette tiltakene ca. 30% av tunnelkostnadene ekskl. jernbaneteknikk.

### Naturens sårbarhet er analysert

For å verifisere at det er tatt høyde for tilstrekkelig tette tiltak er det utført en analyse av terreng og markslag over tunnelene gjennom Krokskogen. Analysen tar utgangspunkt i at "våte markslag" med lite nedbørfelt er mest sårbare. Ved hjelp av geografisk informasjonsverktøy er sumpskog, myr og vann klassifisert etter størrelsen på nedbørfeltet.

For at det skal oppstå skader på naturen over tunnelen på grunn av grunnvannsenking, må flere betingelser oppfylles samtidig: Naturen må være avhengig av kontakt med grunnvannet (permanent høyt grunnvann eller overflatevann), nedbørfeltet må være begrenset, og det må være en relativt direkte kontakt mellom grunnvann på overflaten og tunnelen via berggrunnen. Vegetasjon på høyder lever ofte helt uten kontakt med permanent grunnvann. For at trær skal få alvorlige skader må løsmassene ha liten evne til å holde på vann. Senket grunnvann kan i slike situasjoner føre til akutte endringer. I andre tilfeller vil grunnvannsenkingen føre til at en suksesjon starter, det vil si at naturtypen gradvis endres.

Behovet for tette tiltak ut fra geologiske forhold er kontrollert opp mot sårbarhetsanalysen. Kontrollen viser at de forutsatte tette tiltakene er tilstrekkelig for å ivareta områder med sårbare naturtyper. En del av de sårbare områdene faller sammen med områder som geologen/hydrogeologen anser som forholdsvis tette.

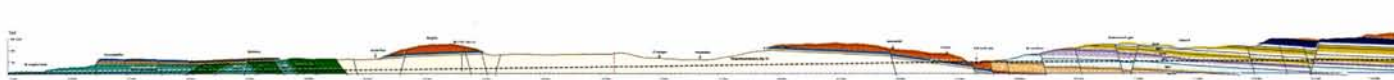
### Neste planfase

De forskjellige alternativene omfatter et stort område. Det har ikke vært formålstjenlig med en detaljert undersøkelse av alle svakhetssoner og forkastninger.

Når endelig trasé er valgt, må det gjennomføres en mer detaljert undersøkelse i det berørte nær-område, med finjustering i forhold til nærliggende tektoniske strukturer som måtte finnes.

Kategori	Metode	Beskrivelse
1	Vanntett støp	Sensitive strekninger med fare for setninger, overdekning < 150 m.
2	Systematisk forinjeksjon	Generelt strekninger med overdekning <150 m, og spesielt sensitive områder uansett overdekning.
3	50% forinjeksjon	Strekninger med overdekning >150 m utenom spesielt sensitive områder, men med markerte svakhetssoner og oppsprukket berg.
4	Spredt forinjeksjon	Strekninger med overdekning >150 m utenom spesielt sensitive områder, uten større svakhetssoner og oppsprukket berg.

Tabell 4 Kriterier for tetting som er benyttet i planleggingen



## 4. BESKRIVELSE AV TILTAKET

I det videre arbeidet må lekkasjene inn i tunnelene vurderes mer detaljert opp mot mulige konsekvenser for omgivelsene. Dette vil gi bedre grunnlag for å sette krav til tetthet for de forskjellige tunnelstrekningene, som grunnlag for en mer detaljert beregning av tetteomfang.

### 4.10 Geoteknikk Løsmassene er kartlagt

De geotekniske vurderinger støtter seg på grunnundersøkelser gjennomført sommeren 1997. Undersøkelsene omfattet 223 totalsonderinger. Videre er det tatt opp 7 prøveserier og satt ned 4 poretrykksmålere. Totalsonderingene er utført i partier med antatt kritisk forløp av fjelloverflaten, samt for en generell vurdering av jordartene. Skjærstyrkemålinger er gjennomført for de 7 prøveseriene.

Det er stilt materiale til disposisjon fra Statens vegvesen Akershus i området langs ny E16 i vestre Bærum, fra Statens vegvesen Buskerud i området ved Vik, Gjesvalgårdene og langs ny E16 (Rv7, E68) fra Ringerike sykehus til Ve.

Det foreligger kvartærgeologiske kart, samt sand- og grusressurskart fra NGU i M: 1: 50000, kartbladene Asker, Hønefoss og Oppkuven. Statens naturskadefond/NGI har utarbeidet Faresonekart for kvikkleireskred 1: 50000, kartbladene Asker og Hønefoss.

### Veksling mellom sand og leire

Alle områder der banen går i løsmasser, ligger under øvre marine grense. Etter avgreninga fra dobbeltsporet Skøyen - Asker, byr ikke strekningene gjennom Bærum på geotekniske utfordringer.

På Ringerikssiden er det et belte av sandige materialer omkring Storelva og Randselva. Øst for dette beltet er det leirbassenger med til dels store dyp til fjell. Leira er stort sett bløt med en tynn tørrskorpe på toppen. Inn mot oppstikkende fjell er

leira noe bedre og tørrskorpen tykkere. Over Hvervenmoen er det mektige sand- og grusavsetninger. Slike større sand- og grusavsetninger finner man også på vestsiden av Storelva ved Prestemoen samt nord og vest for Folefoss.

Vest for sandavsetningene langs Storelvas vestsida er det et ravinlandskap med bløtere leirmasser. Nede i ravinene er de til dels kvikke, mens det er fast til meget fast leire i ryggene. Leira nede i ravinene er overkonsolidert, den tåler oppfylling til opp mot toppen av ryggene på siden uten at det utvikles nevneverdige setninger. Skjæringene og fyllinger i dette området blir dype og høye, og det må utføres inngående stabilitetsvurderinger i en senere planfase.

### Stedvis behov for geotekniske tiltak

På en del strekninger mellom Krok-sund og Hønefoss er kombinasjonen av skjæringsdybde/fyllingshøyde og grunnforhold slik at det er nødvendig å treffe tiltak av hensyn til stabilitet, bæreevne og/eller setninger. For å oppfylle kravene til en sikker og vedlikeholdsvennlig jernbane er følgende geotekniske tiltak nødvendig langs deler av linjene:

- lette fyllmasser (lettklinker)
- kalksementpeler
- masseutskifting
- vertikaldrenering
- utslaking av hellinger for både fyllinger og skjæringene.

Omfanget av tiltakene er noe større for Busundlinja enn for Norderhovlinja.

### Tildels kompliserte anleggsarbeider

Begge linjene har tunneler hvor det på deler av tunnelene ikke er fjell-overdekning. For disse strekningene er det forutsatt at det graves mellom avstivede spuntvegger, det støpes en

betongtunnel og masser fylles over opp til opprinnelig terrengnivå.

Løsmassetunnelen på Busundlinja er det mest kompliserte tiltaket. Ved Jomfruland, mellom Biliåsen og Steinsletta, passerer linja ei dyprenne som er fylt med løsmasser. Tunnelen ligger ca. 20 m under terreng. Mellom terreng og tunnelbunn er det antatt middels fast leire. Under tunnelbunn er det moreneaktige masser helt ned til ca. 40 m dybde. Det er vurdert flere metoder; åpen grop mellom meget kraftige avstivede spuntvegger som stopper i morene, støping av kulvert og gjenfylling, eller forskjellige drivemetoder som ekte tunnel. Betongtunnelen er risikofylt i den forstand at erfaringene med denne type konstruksjoner er begrenset i Norge. Endelig beslutning om gjennomføringsmåte vil skje i en senere planfase, etter at det er gjennomført ytterligere grunnundersøkelser.

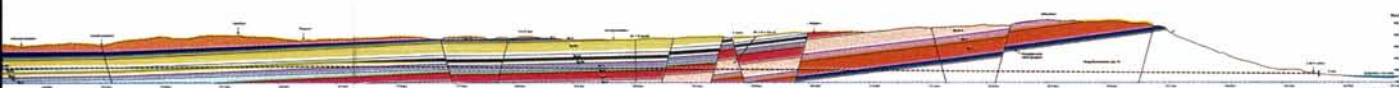
De to betongtunnelene på Norderhovlinja, før og etter Tandberg nedre, er mer konvensjonelle. Her blir spuntene ført til fjell.

De høye fyllingene og dype skjæringene nord for Storelva vil kreve omfattende undersøkelser og stabilitetsvurderinger for å finne fram til optimale tiltak i forhold til kostnader og konsekvenser for grunnerverv/arealbruk.

### Mer nyanserte tiltak i senere planfase

Neste planfase vil preges av detaljerte grunnundersøkelser for det linjealternativet som blir valgt, med tilhørende vurderinger av geotekniske tiltak. Det vil skje en optimalisering av traséen i detalj-, regulerings- og byggeplan. Det antas at tiltakene ikke blir vesentlig endret i forhold til hovedplanen, men tiltakene nyanseres og detaljeres og presisjonen i kostnadsnivået blir bedret.

Figur 17 (Under) Geologisk lengdeprofil av tunnelene; Sandvika - Bjørum - Krok-sund (Alt. 21B) (III:I.J.Rui)



## 4.11 Grunnerverv

Hus som kommer i direkte konflikt med de framtidige sporene og anleggsarbeidene må innløses. Støy, strukturlyd og vibrasjoner kan også i noen tilfeller medføre at hus vil bli innløst.

Planleggingen som nå er utført på hovedplan/kommunedelplannivå, er ikke detaljert nok til å si nøyaktig hvilke hus som må rives i de ulike alternativene. Dette vil bli klarlagt i den videre detaljplanleggingen.

Figuren nedenfor viser et anslag for hvor mange hus som må innløses for de ulike alternativene. Med hus menes bolig, hytte eller næringsbygg.



Figur 18 Antall bygninger som antas innløst

## 4.12 Gjennomføring

Hastigheten på gjennomføringen vil være avhengig av drivetiden for de lange tunnelene. Drivetiden for tunnelene er en funksjon av faktorer som tunnallengde og lengde på tverrslagene, geologiske forhold, omfang av stabilitetssikring og vannetting, tunneltverrsnittet, ressurstilgang og organisering av tunneldrivingen. Ved beregning av drivetiden er det forutsatt at det ikke er begrensning av bevilgningene til prosjektet, slik at det kan drives på mange stuffer samtidig og at dagsonene bygges parallelt med tunneldrivingen. Det er forutsatt at arbeidet skjer på dagtid og i to skift.

Med sammenhengende tunnallengder på opptil 25 km, vil drivetida bli svært lang hvis det er angreps-

punkt bare fra portalene. Med tverrslag vil drivetida kunne reduseres, da det gir mulighet for ekstra angrepspunkt hvor det kan drives i to retninger i tillegg til drift fra portalene.

Tverrslagene er av hensyn til sikkerhet knyttet til kryssings-sporene, som er plassert mest mulig jevnt hver 6. km i de lange tunnelene. Drivelengden for tunnelene blir dermed ganske lik, mens tverrslagslengden kan gi forskjell mellom alternativene. Plasseringen av tverrslagene kan optimaliseres med hensyn på kortest mulige drivetid i senere planfase.

Geologien vil også påvirke drivetida. Det er regnet med en inndrift per enkeltstuf for boring/sprengning på 50 m/uke ved gode forhold. Der injeksjon er påkrevet, reduseres inndriften til det halve. Det er regnet med ytterligere reduksjon hvis fjellforholdene i tillegg er dårlige.

Ved driving av tunnelene i to retninger fra tverrslagene er det forutsatt noe vekseldrift. Det vil si at man utnytter utstyret i tunnelen på begge stufene. Ved å ha en borrigg på hver stuf kan det være mulighet for å redusere drivetida noe.

### Fullprofilboring anses lite aktuelt

Konvensjonell drift med boring/sprengning anbefales som drive-metode for de lange tunnelene ut i fra en samlet vurdering av tidsbehov og kostnader. Det er mulig å oppnå samme byggetid med fullprofilboring med tunnelboremaskin (TBM) som ved konvensjonell drift, men det krever investering i så mange kostbare fullprofilmaskiner at anlegget blir dyrere totalt.

Alle alternativer har kryssingsspor inne i tunnelene. Dette er ugunstig ved fullprofilboring fordi endring av tverrsnitt i tunnelen ikke kan gjøres

med maskinen, men må foretas i etterkant ved strossing til ønsket tverrsnitt. Fullprofilboring har vært lansert som en løsning for å kunne drive tunnelene uten å ta ut masser fra tverrslag. Av sikkerhetsmessige hensyn bør det uansett etableres rømning via tverrslag for de lengste tunnelene.

Det er regnet med like mange tverrslag og drift fra alle tverrslagene både med TBM og konvensjonell drift, dvs. at med 2 tverrslag drives det med inntil 6 fullprofilmaskiner samtidig. Byggetida er beregnet til å bli ca. 3-4 måneder kortere med TBM enn konvensjonell driving, men kostnadene er regnet til ca. 10% høyere.

### Byggetid på mellom 4 1/2 og 6 1/2 år

For å kunne ta i bruk banen raskest mulig, er det et mål med så kort byggetid som mulig. Det er neppe realistisk å ta i bruk delparseller av Ringeriksbanen før hele anlegget er ferdigstilt. Nedenfor er satt opp en tabell med total byggetid for kritiske stuf. Det er regnet med at det øvrige anlegget kan gjennomføres samtidig innenfor den angitte byggetida. I tillegg bør det regnes med ca. 1/2 år til prøvedrift.

Byggetida er satt sammen av 4 faktorer:

- forberedende arbeid, 10 uker, likt for alle alternativ (veger til påhugg, rigg, etablere forskjæring /påhugg)
- drivetid for tunnelene (varierer avhengig av geologi og driveopplegg etc.)
- jernbaneteknikk, totalt 15 uker, likt for alle alternativ, tidsanslaget gjelder 3 km parsell
- etterarbeid, uforutsett, totalt 10 uker, likt for alle alternativ

Alternativ	Kritisk strekning for framdriften	Byggetid år:uker	Merknader
Skaretlinja	Ræverudlinja - Tverrslag v/ E-16	5:19	
Bjørumlinja	Tverrslaget i Skaret (mot Kroksund)	6:28	Lange tverrslag
Bjørum via Skaret	Ræverudlinja - Bjørum	4:24	
Økri linja	Tverrslag i Lommedalen (mot Kroksund)	6:07	

Tabell 5 Byggetid for alternativene

## 4. BESKRIVELSE AV TILTAKET

I tillegg til den beregnede drivetida for tunnelene er det lagt til 35 uker i alle alternativ for å dekke de ovennevnte punkter.

### 4.13 Forholdet til andre planer og tiltak

#### Nytt dobbeltspor Skøyen-Asker

Dobbeltsporstrekningen Oslo-Asker er en av Norges sterkest trafikkerte jernbanestrekninger. Nytt dobbeltspor Skøyen-Asker er høyt prioritert i Oslo-pakke 2.

Ringeriksbanen er planlagt å grene av fra det nye dobbeltsporet vest for Sandvika. Kommunedelplanen for nytt dobbeltspor gjennom Bærum er vedtatt etter Ræverudlinja vest for Sandvika. Strekningen Sandvika-Jong må stå ferdig før trafikken kan åpne på Ringeriksbanen. Rekkefølgen på utbyggingen er ikke bestemt, men av hensyn til kapasiteten bør Skøyen-Sandvika ferdigstilles først. På denne strekningen er det fremdeles usikkerhet knyttet til trasévalg.

#### Ny E16 Wøien-Bjørum

Ny E16 inngår i kommunedelplan for Wøien-Bjørum. Kommunedelplanen er godkjent av Miljøverndepartementet. E16-parsellen ved Isi/Bjørum er unntatt fra godkjenningen.

Planarbeidet for strekningen Økri-Bjørum pågår med sikte på å fremme reguleringsplanforslag i nær framtid. Planene for Ringeriksbanen tar hensyn til disse planene ved kryssing av den nye traséen ved Økri. Ved Bjørum er planene samordnet.

#### Ny E16 Vik-Rørvik

Planlegging og konsekvensutredning for strekningen foregår parallelt med konsekvensutredningene for Ringeriksbanen. Konsekvensutredningene lå ute til offentlig ettersyn november 1998 - februar 1999.

Ringeriksbanen og ny E16 vil berøre det samme geografiske området. Planarbeidet er samordnet. I konsekvensutredningen for ny E16 belyses aktuelle tema med uten Ringeriksbanen.

Statens vegvesen anbefaler at ny E16 Rørvik - Vik bygges som fjell-tunnel under Kroksund, uansett løsning for Ringeriksbanen.

#### Ny E16 Sollihøgda

Konsekvensutredningen er under slutføring. Forholdet til Ringeriksbanen er først og fremst knyttet til fordelingen av trafikken mellom veg og bane. Anleggsperioden kan også få betydning. Det er ikke avdekket noen konfliktpunkter mellom disse prosjektene.

#### Kommuneplan i Bærum

I Bærums vedtatte kommuneplan fra 1996 er Ringeriksbanen ikke inntegnet. Langsiktig utbyggingsretning for boliger ved Avtjerna er ikke rettsgyldig på grunn av innsigelse fra Fylkesmannen. For Avtjerna som langsiktig utbyggingsareal for boliger er det satt krav til at kommunen utreder utbyggingsøkonomi og infrastruktur og en nærmere avklaring rundt veg, stasjonsplassering og baneløsninger.

Ved «lett rullering» av kommuneplanens langsiktige del i 1997/98 tas ikke de stor veg- og jernbaneprosjektene inn i arealdelen, men håndteres gjennom kommunedelplaner.

I høringsutkastet er «Bærum som miljøkommune» et av satsingsområdene, sammen med vekst forenet med vern. Her inngår styrking av kollektivtilbudet og arealforvaltning som virkemiddel for å styre veksten, og for å sikre befolkningen god miljøkvalitet.

Kommuneplanen viser til NSBs anbefaling fra 1995 av trasé for Ringeriksbanen via Bjørum. En slik trasé er i samsvar med kommunens uttalelser.

#### Kommuneplan i Hole

Kommuneplanen for perioden 1987-1996 omtaler Ringeriksbanen som en sak som er oppe til vurdering. Planen er nå til revisjon. Ved revisjonen har kommunestyret lagt vekt på tiltak som styrker Hole som egen kommune. Kommunen skal arbeide for en bærekraftig utvikling som balanserer vekst og vern. Veksten (1% per år) skal i stor grad (70-80%) skje gjennom å utvikle tettstedene, med særlig vekt på viderutvikling av Vik som kommunesenter.

#### Kommuneplan i Ringerike

Gjeldende kommuneplan for 1989-2000, langsiktig del med araldel, er under revisjon. Ved revisjonen legges det opp til en årlig befolkningsvekst på 0,5 % fram til 2005, 0,75 % til 2010 og 1 % til 2020.

For Hønefoss-området foreligger en kommunedelplan 1994-2000 som også er under revisjon. Her er det lagt inn to alternative korridorer for Ringeriksbanen, en i retning Vik/Kroksund og et i retning Åsa/Lommedalen.

Gjennom areal- og transportplan for Hønefoss fra 1993 er det vedtatt at kollektivtrafikk og gang/sykkelveger er satsingsområder. Hønefoss by skal videreutvikles som region-senter. Det er påvist betydelige arealreserver for sentrumsnær boligutvikling og foretting i Hønefoss.

#### Fylkesdelplan for transportsystemet i Vestkorridoren

Planen dekker 3 bydeler i Oslo vest og kommunene Bærum og Asker. Høringsutkast fra 1997 legger til grunn at det vil skje en betydelig trafikkvekst i dette området. Dette kan gi økte køer og miljøproblemer langs transportkorridorene og i Oslo sentrum. Målet er at kollektivtrafikken skal ta det vesentligste av trafikkveksten.

Ringeriksbanen nevnes som ett aktuelt jernbanetiltak, men inngår ikke i kortsiktige tiltak for en forsert kollektivutbygging. På lenger sikt peker planen på arealbrukspolitikken som virkemiddel for styrket kollektivtrafikk.

#### Kommunedelplan for Oslo indre by

For å redusere forurensing og trafikkbelastning i indre by bør fjernbussbelastning som i hovedsak ivaretar arbeidsreiser til/fra Oslo ha endestasjon ved et knutepunkt i utkant av byen. Videre reise skjer med lokal bybuss, trikk, tog eller bane.

Bystyret ber i sitt planvedtak 2.12.98 om at byrådet legger til rette for slike trafikknutepunkter.

### Bindinger til andre tiltak

Ringeriksbanens avgrensning fra nytt dobbeltspor vest for Sandvika forutsetter at dobbeltsporet må være bygd på strekningen Sandvika-Jong. Det vil også være mulig å bygge denne delparsellen som en del av Ringeriksbanen.

På strekningen Sandvika-Skøyen er det en fordel, men ingen betingelse, om nytt dobbeltspor står ferdig. Bergensbanens tog trafikkerer uansett strekningen, og kan flyttes over til Ringeriksbanen. Dersom kapasiteten på strekningen Sandvika-Skøyen ikke tillater flere tog, må et nytt togtilbud på strekningen Sandvika-Hønefoss basere seg på en annen turnering av eksisterende tog. Dette kan enkelt skje ved å forlenge eksisterende tilbud som snur i Sandvika. Den siste muligheten er å redusere noe på tilbudet Sandvika-Asker, f.eks. ved at pendelen Lillestrøm-Asker forlenges til Spikkestad, og pendelen fra Moss går til Hønefoss.

Forøvrig er det ingen større tiltak som er nødvendig for gjennomføring av Ringeriksbanen.

## 4.14 Forkastede løsninger

I løpet av planperioden er mange alternative traséer vurdert. Det er gjennomført flere etapper med silingsprosesser og optimaliseringer. I denne prosessen er flere traséer forkastet og nye er kommet til.

Følgende hensyn har vært førende for silingen:

- jernbanetekniske krav til stigning og kurvatur
- geologi/hydrogeologi og geoteknikk
- sikkerhet og tverrslag vedrørende tunneler
- store ulemper for miljø samtidig som traséene ikke har vesentlige fordeler framfor andre traséer
- trafikkgrunnlag og holdeplasser

### Flere varianter er lagt bort undervegs

Traséer via Rud i Bærum ble lagt vekk i meldingen fordi Rykkin blir bedre betjent med forlenget Kolsåsbane. Alternativet ville også gi svært dårlig kurvatur ut fra Ræverudlinja.

- Alternative traséer langs Steinsletta og forbi Hvervenmoen. Disse løsningene er vist på skissene i meldingen, men ikke omtalt som egne alternativer. Området vest for Statens Kartverk på Hvervenmoen er vurdert som mer verdifullt for naturmiljø, kulturmiljø og friluftsliv. Ved å gå øst for Kartverket er det mulig å etablere en holdeplass nær store arbeidsplasser (Kartverket og sykehuset) og med god tilgjengelighet til overordnet vegnett.

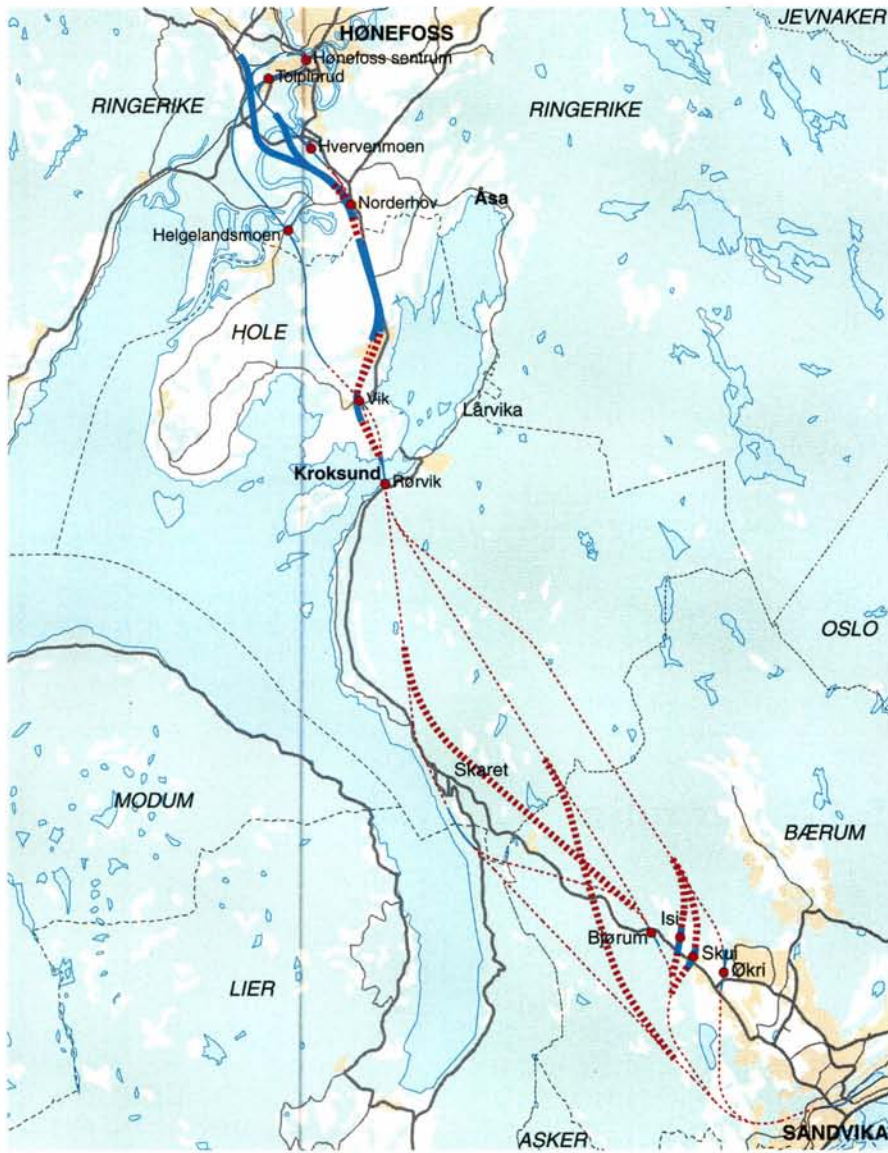
### Fire alternativer er forkastet etter utredning

Etter at resultatene fra de ulike utredningene forelå, ble det gjennomført en rangering av alternativene basert på en sammenstilling av konsekvenser fra fagrapportene. Følgende linjer ble vurdert som uaktuelle for videre presentasjon:

- Sandvika - Bjørum - Kroksund (Alt. 21G) er en variant av Bjørumlinja som går i bue vestover for å få bedre tilknytning til E16 og unngå behov for tverrslag til Djupedalen. På grunn av geologi og lengde blir alternativet dyrere enn den direkte linja fra Bjørum til Kroksund (21B). Dette gjelder også med et langt tverrslag ut mot Skaret.
- Variantene av Økri linja via Isi (21C) og Skui (21D) fanger ikke opp trafikken like godt som en holdeplass ved Økri. Inngrepsulempene er mindre ved Bjørum enn ved Isi og Skui. Alternativene anses derfor ikke å ha fordeler (mer trafikk) som oppveier ulempene i forhold til Bjørumlinja.
- Kroksund direkte (Alt. 21H) ble lansert for å unngå sterk stigning opp til Bjørum og slik at linja kunne legges i geologisk gunstigst mulige formasjoner. Kostnadsberegning viste at linja ble dyrere enn Skaretlinja som også har gunstig stigning. Lang tunnel og manglende holdeplass taler også mot en slik løsning.

I denne prosessen ble også Djupedalen forkastet som tverrslagsområde. Området er foreslått vernet, og har stor verdi som friluftsområde. •

## 4. BESKRIVELSE AV TILTAKET



Figur 19 Oversikt over løsninger som er lagt bort

# 5. Konsekvenser

Konsevensutredningen er utført med utgangspunkt i utredningsprogram fastsatt 22.09.98. Utredningsprogrammet er gjengitt i vedlegg.

For hvert tema er det innledningsvis gitt en omtale av dagens situasjon. Deretter følger en beskrivelse av virkningen av Ringeriksbanen samt avbøtende tiltak. Effekten og avbøtende tiltak er oppsummert i en tabell, der det også er gjort en vurdering/rangering av konsekvensene. Utgangspunktet for vurderingen er måloppnåelse i forhold til målsettingene for de ulike konsekvensutredningstemaene. Målsettingene framgår av utredningsprogrammet.

Følgende inndeling er benyttet ved vurdering/rangering av konsekvensene:

- "Best" - størst grad av måloppnåelse (minst negativ eller størst positiv konsekvens)
- "Nest best"
- "Nest dårligst"
- "Dårligst" - minst grad av måloppnåelse (størst negativ eller minst positiv konsekvens)

Skalaen er tilpasset det enkelte tema og den lokale situasjonen. Hensikten er å få fram forskjellen mellom alternativene. Ved oppsummeringen er det tatt hensyn til avbøtende tiltak som er tatt med i kostnadsoverslaget. Tiltak i oppsummeringstabellen er forhold som eventuelt må følges opp i senere planfaser.

Konsekvensene er beskrevet for dobbeltspor i alle dagsoner. Slik tiltaket nå er definert, med enkeltspor og kryssingsspor, vil konsekvensgraden for enkelte tema bli lavere.

For flere tema er beskrivelsen delt i Bærum og Ringerike. Ringerike er her brukt som fellesbetegnelse for de områder som berøres i Hole og Ringerike kommuner.

Referansealternativet - dagens bane om Drammen - benyttes som sammenligningsgrunnlag. For temaene støy, reiseopplevelse, sikkerhet, trafikk og samfunnsøkonomi er konsekvensene av referansealternativet omtalt spesielt. For de øvrige temaene innebærer referansealternativet ingen vesentlig endring fra dagens situasjon.

## 5.1 Naturmiljø

For dagstrekningene på Ringerike er det gjennomført en landskapsøkologisk analyse [NINA 1998]. Forøvrig er konsekvensutredningen stort sett basert på delutredning Vassdrag og drikkevann [NIVA 1998 og 1995], informasjon fra miljøvern-avdelingen hos Fylkesmannen i Buskerud og Bærum kommune.

### Store naturverdier på Ringerike

Naturen på Ringerike er generelt rik og variert. Den inneholder mange sjeldne dyre- og plantearter og har mange og store naturverdier.

### Tre landskapstyper

Området dagsonene berører på Ringerike, kan deles inn i tre landskapstyper med tilhørende naturtyper (figur 20).

#### Landskapstype 1

Krokstogen med lia ned til fjordene: Krokstogen domineres av relativt fattig granskog, mens lia ned mot Steinsfjorden og Holsfjorden domineres av rikere granskog og store innslag av lauvskog samt partier med edellauvskog.

#### Landskapstype 2

Kalkåser med leirsletter: De dominerende vegetasjonstypene på kalkåsene er tørrbakker, kalkberg (svært bratte vegger uten jordsmonn eller skog), kalkfuruskog og rike lågurtgranskoger. Naturtypene er artsrike og med mange nasjonalt og nordisk sjeldne plantearter (f.eks. flere skorpelavarter, bittergrønn, norsk asal, svartmispel, mattestarr, markmalurt, smaltimotei og småmure). Kalkfuruskog er sjelden i Norge.

Områdene rundt Steinsletta er registrert som viktig kulturlandskap sammen med Røysehalvøya. Artsmangfoldet i dette jordbrukslandskapet er knyttet til åkerholmer, vegkanter, gårdstun og skogkanter. Leirslettene mellom kalkåsene er i stor grad intensivt drevne landbruksområder med få arter.

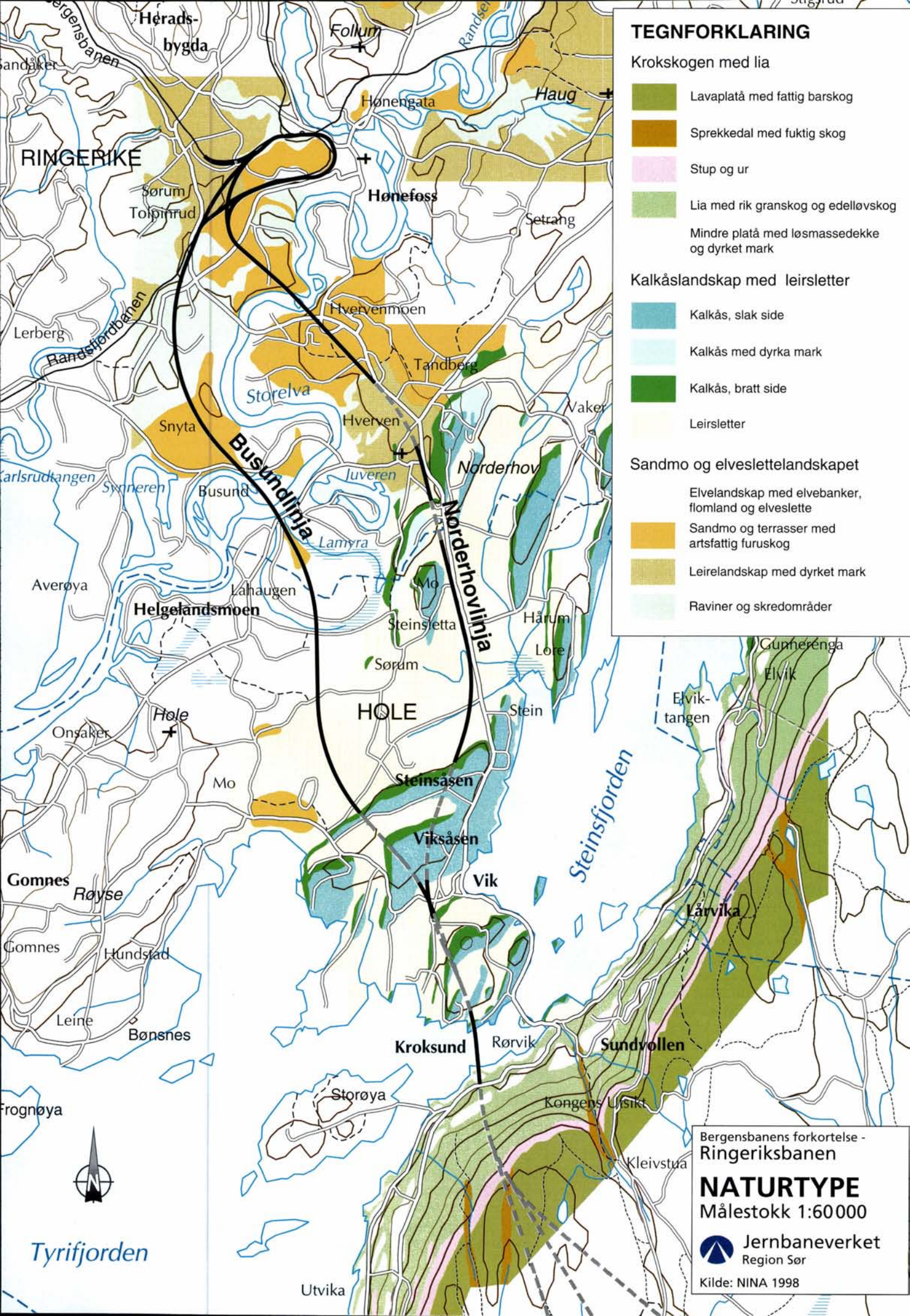
#### Landskapstype 3

Sandmo- og elveslettelandskapet: I dette området finnes store homogene bestander av artsfattig, eldre furuskog, artsrike elvebanker i og langs Storelva, og fragmenter av sumpskog på lavereliggende, flate partier langs elva og i bukter langs fjorden. Når Storelva snører av og tar en snarveg, dannes det kroksjøer. Disse gror igjen fra åpent vann, via rikmyr, tresatt myr til sumpskog og fuktig skog.

I Bærum kommune berører dagsonen stort sett landbruksområder med fulldyrka mark. Tverrslagsområdene i Marka og dagsonen i Lier kommune berører naturtyper som beskrevet for landskapstype 1.

Figur 20 Landskapstyper og naturtyper på Ringerike [NINA 1998]





### TEGNFORKLARING

#### Kroskogen med lia

- Lavaplatå med fattig barskog
- Sprekkedal med fuktig skog
- Stup og ur
- Lia med rik granskog og edelløvskog
- Mindre platå med løsmassedekke og dyrket mark

#### Kalkåslandskap med leirsletter

- Kalkås, slak side
- Kalkås med dyrka mark
- Kalkås, bratt side
- Leirsletter

#### Sandmo og elveslettelandskapet

- Elvelandskap med elvebanker, flomland og elveslette
- Sandmo og terrasser med artsfattig furuskog
- Leirelandskap med dyrket mark
- Raviner og skredområder

Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

**NATURTYPE**  
Målestokk 1:60000

Jernbaneverket  
Region Sør

Kilde: NINA 1998

## Variert landskap gir et mangfoldig dyreliv

Stort mangfold i naturtyper gir stort mangfold i antall dyrearter, og områdene på Ringerike inneholder et stort antall arter innen de best kjente dyregruppene. Vekslinger i landskaps- og naturtyper gir mange kantsoner som er rike på dyreliv og fungerer som viktige spredningskorridorer.

Våtmarks- og kulturlandskapet ved Tyrifjorden og Steinsfjorden tiltrekker seg særlig mye fugler (ca. 230 arter). Omkring 80 prosent av alle truede hekkende fuglearter i Norge er registrert i området. De vanligste artene er ande- og vadefugler tilknyttet våtmarkssystemet. Området er viktig for fuglelivet hele året, men har størst betydning som rasteplass under både vår- og høsttrekket og for overvintrende fugl. En relativt stor andel av den norske vinterbestanden av sangsvaner befinner seg i Nordre Tyrifjorden våtmarksområde. Sangsvanen er en truet art (rødlistart). Ande- og vadefuglene har sine viktigste områder i Steinsfjorden, Nordre Tyrifjorden og nederste del av Storelva (figur 21). Vannstand og issituasjon er avgjørende for hvilke av områdene som er viktigst for fuglene [Ree 1995]. Etter at isen legger seg i Steinsfjorden, er Kroksund et mye brukt område. Fuglene forflytter seg langs naturlige ledelinjer som sund, strandlinjer og elveløp. Kroksund og Storelva sør for Slepå er svært viktig i den sammenheng.

For øvrig er skogbiotopene i Hole og Ringerike rike på fugleliv, og inneholder attraktive leveområder for pattedyr, sentrale viltarter og krypdyr, bl.a. storfugl, orrfugl, klippehekkende rovfuglarter, elg, rådyr, rødrev, hare, ekorn, grevling, røyskatt, snømus, mink, mår, pinnsvin og flere typer flaggermus. Både sandmo- og elveslettelandskapet og kalkåslandskapet er rike insektområder.

I Bærum kommune berører dagsonen ved Økri viktige områder for fasan og også delvis for rådyr. Dagsonen ved Bjørum vil komme i berøring med elgområder og elgtrekk. Tverrslagsområdene vil berøre leveområder for arter som normalt er knyttet til granskog med eventuelle innslag av lauvskog og edellauvskog.

## Stor og spesiell produksjon i innsjøer og vassdrag

Steinsfjorden og Tyrifjorden er henholdsvis middels næringsrik (mesotrof) og næringsfattig (oligotrof) innsjø. Kroksund er en mellomting mellom disse to fjordene. Steinsfjorden har et stort mangfold og en stor produksjon av insekter, krepsdyr, igler, snegler, hvitfisk, og er Norges beste krepselokalitet. De viktigste leveområdene for krepsen er bekkentløp, strandsoner og grunne områder. På Holsfjordsiden har Kroksund en rik flora av fastsittende alger som er sensitive for næringsbelastning. Tyrifjorden er kjent for sin storvokste ørretstamme, og enkelte av bekkene ut mot Holsfjorden har ørretstammer i de nederste delene. Innsjøene med våtmarksområdene langs Steinsfjorden og Tyrifjorden er spesielt viktige lokaliteter for et stort antall dyrearter, særlig fugl.

Vannkvaliteten i Storelva er mindre god til dårlig. Naturlig stort innslag av sand og leire i området gir periodisk stor transport av løsmasser. Dette begrenser det biologiske mangfoldet i elva. Der traséene krysser Storelva er det gyte- og oppvekstområder for elvelevende ørretbestander.

Sandviksvassdraget med elvene som krysses i Bærum kommune (Isielva eller Rustadelva), og delvis elver som blir berørt av tverrslagsområder (Lomma og Urselva), har uvanlig høyt kalkinnhold. Vannet er nøytralt eller svakt basisk. Dette gir grunnlag for rik flora av vannmoser og begroingsalger, rik fauna av bunndyr, og stedvis innslag av sjelden høyere vegetasjon. Isielva er lakse- og sjøørretførende opp til Bjørum Sag og Lomma er lakse- og sjøørretførende opp til Vøienfossen. Ovenfor dette settes det ut store mengder yngel, og det er stor produksjon av laks og sjøørret i vassdraget.

## Mange verneområder og verdifulle lokaliteter

Naturrikdommen på Ringerike medfører at det er mange områder som er verna eller foreslått verna etter naturvernloven. Fem av de verna områdene har også internasjonal verneverdi. I tillegg er det flere verdifulle lokaliteter i området (se figur 22).

Følgende områder som er verna etter Naturvernloven kan bli berørt av traséene:

**Viksåsen naturreservat** verner et område med sjelden vegetasjonstype, en tørr og artsrik furuskog på grunn, kalkrik jord (kalkfuruskog).

**Biliåsen landskapsvernområde** verner et representativt og særegent kulturlandskap. Landskapsvernområdet inneholder kalkfuruskog og artsrik flora.

**Lamyra naturreservat** verner en velutviklet gjengrodd meander (elvesving) med en vegetasjon som er karakteristisk for Østlandske kalkmyrer. Enkelte arter er av stor plantegeografisk verdi (på grensen av sitt geografiske utbredningsområde).

**Juveren naturreservat** verner et særlig rikt våtmarksområde med vegetasjon, fugleliv og annet dyreliv som er naturlig knyttet til området. Kroksjøen er en del av et større våtmarkssystem og har svært stor verdi for våtmarksfugler.

**Averøya naturreservat** har tilsvarende verdier som Juveren naturreservat.

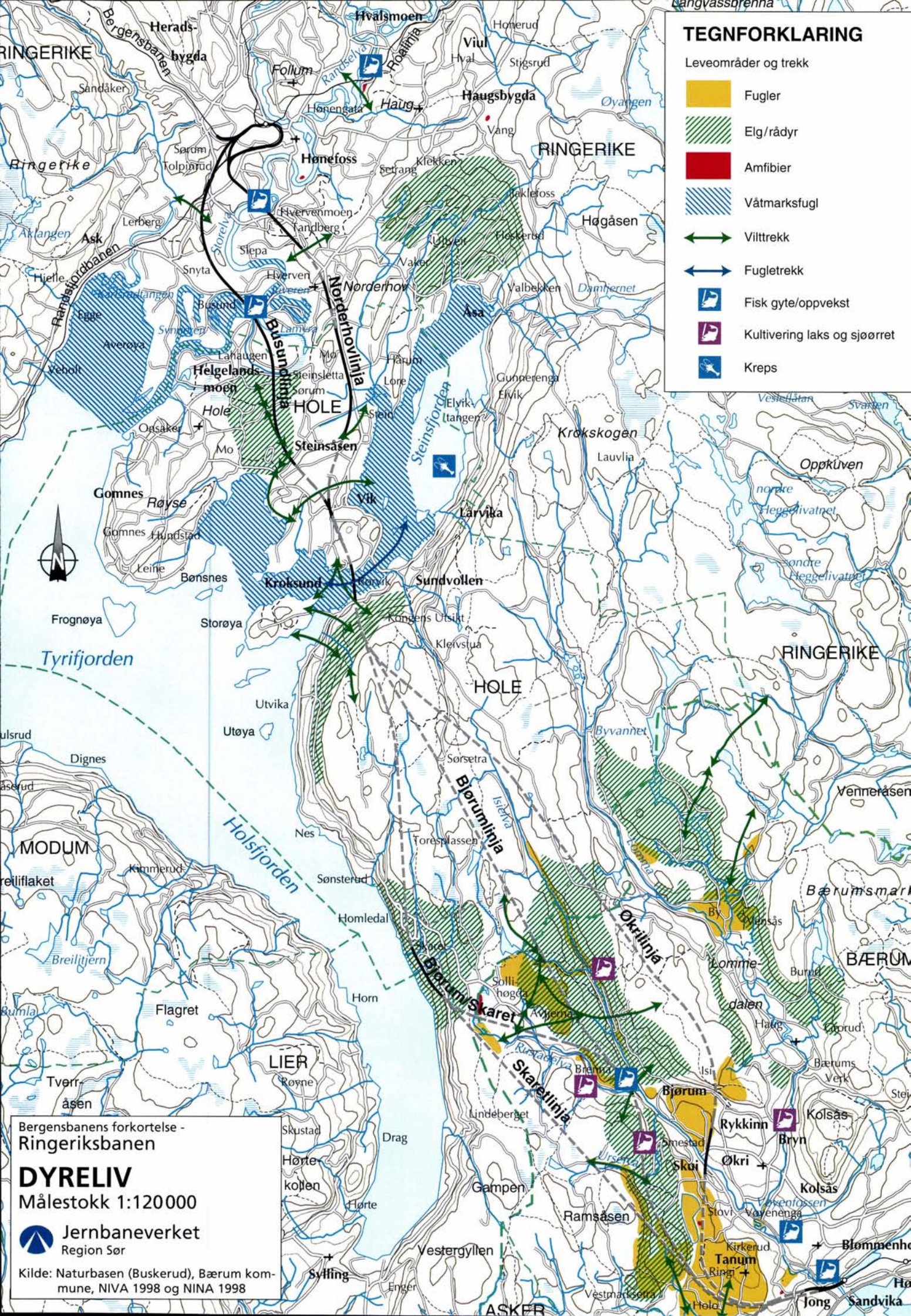
**Synnern naturreservat** har tilsvarende verdier som Juveren naturreservat.

**Ramsar-områder** omfattes av den internasjonale Ramsar-konvensjonen om vern av våtmarker av internasjonal betydning. Lamyra, Juveren, Averøya og Synnern naturreservat utgjør sammen med Karlsrudtangen Nordre Tyrifjorden ramsarområde. Karlsrudtangen naturreservat er ikke berørt.

Traséene går i tunnel under eller i nærheten av flere områder i Marka som er verna/foreslått verna. Det forutsettes at disse ikke vil bli berørt, jfr. kapittel 4.9.

Sandvikselva med sidegrener: Rustadelva, Urselva, Isielva, Lomma, Tyrifjorden og Steinsfjorden er varig verna i Verneplan 1 for Vassdrag. Ett av de nasjonale målene for disse er å "unngå inngrep som reduserer verdien for landskapsbilde, naturvern, friluftsliv, vilt, fisk, kulturminner og kulturmiljø."

Figur 21 Viktige leveområder og trekk



### TEGNFORKLARING

- Leveområder og trekk
- Fugler
  - Elg/rådyr
  - Amfibier
  - Våtmarksfugl
  - Vilttrekk
  - Fugletrekk
  - Fisk gyte/oppvekst
  - Kultivering laks og sjørrett
  - Krepser

Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

**DYRELIV**

Målestokk 1:120000

**Jernbaneverket**  
Region Sør

Kilde: Naturbasen (Buskerud), Bærum kommune, NIVA 1998 og NINA 1998

## Store konsekvenser av jernbanen

### Direkte inngrep i verna områder

Begge traséene mellom Kroksund og Hønefoss vil medføre inngrep i sørenden av Viksåsen naturreservat, rett vest for kommunehuset. Traséene vil påføre naturreservatet et arealtap på vel 1 daa. Alternativet via Norderhov medfører et arealtap av selve kalkåsen, og vil derfor gi en større konsekvens enn alternativet via Busund, som stort sett vil gi et arealtap av dyrka mark i reservatet. Inngrepet er lite i forhold til reservatets totale areal (ca. 260 daa). Fordi området er definert til å ha nasjonal verdi medfører selv et lite inngrep en stor konsekvens.

Traséene fortsetter i tunnel under Viksåsen naturreservat. Traséene via Busund går også i tunnel under Biliåsen landskapsvernområde. Grunnvannsspeilet er ca. 10 m under terreng, og vegetasjonen vil ikke kunne utnytte grunnvannet. Skogen og vegetasjonen på Viksåsen og Biliåsen vil være svært robust mot endringer i grunnvannsnivået. [NISK 1998]

Traséen over Busund vil gå ca. 10 m fra Lamyra naturreservat. I anleggsperioden forutsettes det at det anlegges sedimentasjonsdammer eller avskjærende grøfter slik at reservatet ikke skades. Det er imidlertid en viss risiko for at myra kan bli noe påvirket av forurensende stoffer fra anleggsområdet.

Mosmyra er forlengelsen av meanderen som Lamyra naturreservat er en del av. Vannivået i disse to myrene henger sammen. Lamyra er tidligere drenert som følge av andre aktiviteter i området. En viss oppstuvning av vann ved kryssingen av Mosmyra vil derfor være en fordel for reservatet. For å minimere effektene av traséen vil Mosmyr krysses med bru. Det antas at effekten for vannhusholdningen vil være minimal. En eventuell effekt vil i tilfelle være oppstuvning av vannet.

Naturreservatene Synnørn og Averøya blir ikke direkte berørt av traséene, men kan i anleggsperioden og i etterfølgende perioder påvirkes

av økt slamtransport i Storelva. Dette vil sannsynligvis ha små konsekvenser fordi vegetasjonen er tilpasset naturlig slamtransport i flomperiodene.

Juveren blir ikke direkte berørt av traséene, men har tilrenning fra en bekk fra anleggsområdet ved Botilrud. Avrenning herfra kan gi betydelige skader på plante og dyreliv og er en klar trussel for reservatet. Det forutsettes at dette vil bli avbøtet ved at bekken ikke blir utsatt for avrenning fra anleggsvirkosomheten. En mulig løsning er at tunnelvannet ledes, etter rensing, direkte til Storelva i anleggsperioden.

### Konsekvensene for våtmarksområdene er usikre

Den alvorligste konsekvensen i våtmarksområdet er effekten på fuglelivet av at traséen krysser Kroksund og Storelva ved Busund. Effekten vil først og fremst være kollisjonsfare mellom fugl og jernbanens kjøreledning og tog. Konstruksjonene, støy og mye aktivitet i anleggsperioden vil kunne føre til at fugl slutter å bruke området. I tillegg kan brua gi et tap av områder for næringsøk under og ved bru-anlegget. Særlig svaner, ender og gjess er sårbare for den barrieren brua vil kunne skape, fordi de flytter seg mye mellom områdene langs vannspeilet ved Kroksund og Busund. Konsekvensene av traséen kan være endret adferd og redusert bestand.

Traséene berører ikke Ramsarområdet, som kun omfatter naturreservatene. Ramsarkonvensjonen forutsettes imidlertid at inngrep og aktiviteter som skjer utenfor Ramsarområdet, heller ikke skal få negativ innflytelse på verneområdet. Tellingene vinteren 1997/98 har vist at i perioder av året oppholder 90 prosent av vannfuglene seg i områdene utenfor reservatene.

Bruene ved kryssing av Storelva ved Busund, og delvis ved kryssing av Kroksundet planlegges å ha sidekonstruksjoner. Fagverket vil dermed skjerme kjøreledningene. På de strekningene hvor bruene ikke har sidekonstruksjoner (over flomdammen ved Busund og over deler av Kroksundet), er det forutsatt øvrig merking/skjerming av kjøreledningene. Kollisjonsfaren kan til en

viss grad avbøtes med slike tiltak. Kunnskapsnivået på dette feltet er imidlertid begrenset, og både konsekvensene av traséene og effekten av avbøtende tiltak er vanskelig å konkretisere. Området er svært verdifullt. Derfor er selv små endringer, f.eks. i form av redusert bestand, en alvorlig konsekvens.

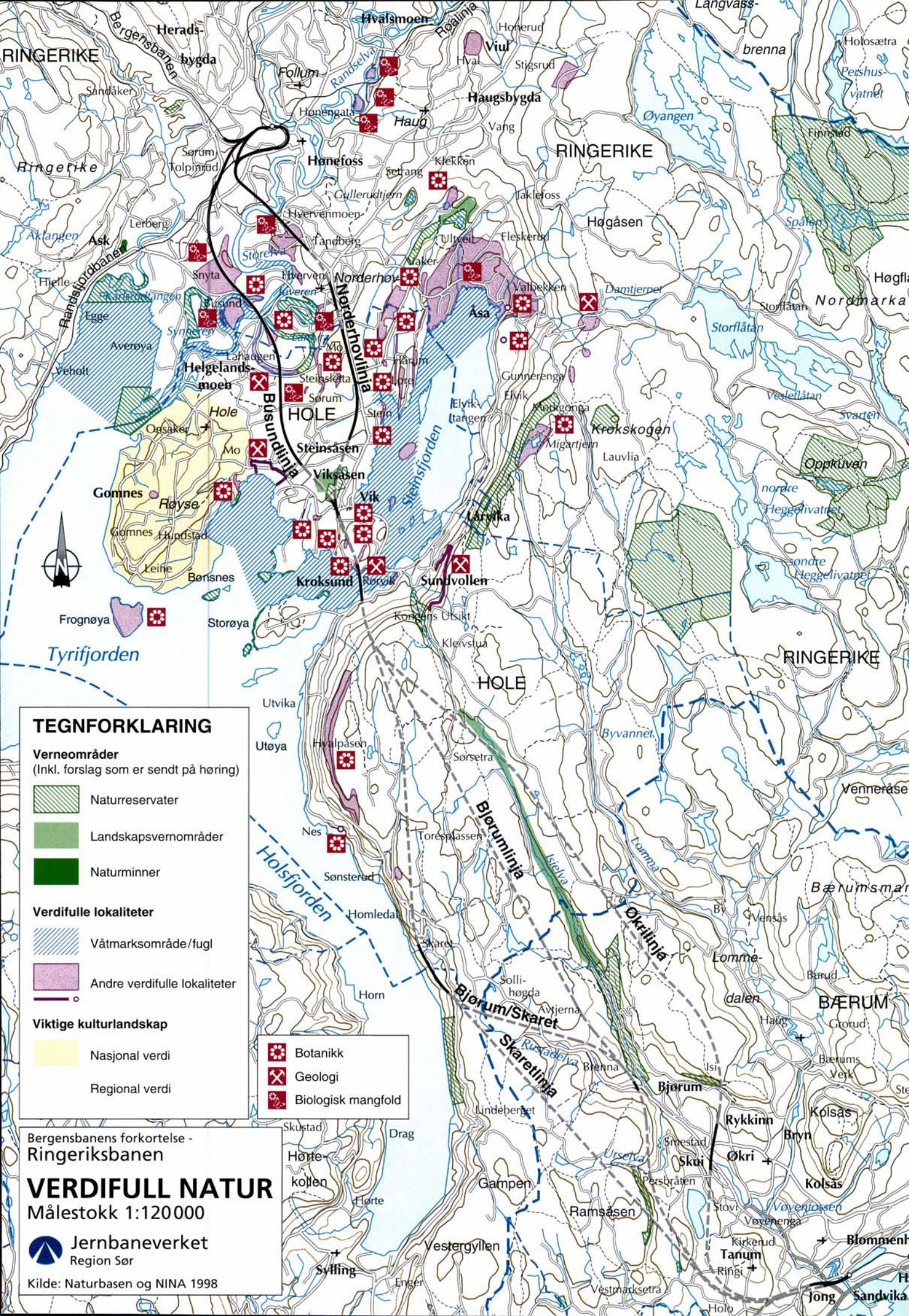
### Busundlinja berører størst arealer med "urørt natur"

For dyre- og plantelivet vil traséenes generelle virkninger være tap av arealer og endring av landskapets økologiske funksjoner og strukturer, f.eks. barrierevirkninger og oppdeling av arealer.

Busundlinja berører store arealer av dagens elvelandskap. Norderhovlinja berører store arealer av leirslettene (i praksis dyrka mark). Ved kryssing av Steinsletta vil Norderhovlinja kunne gi planter og dyr økt leveområde ved økte muligheter for passasje gjennom dette artsfattige landskapet. Busundlinja berører flest og størst arealer av registrerte verdifulle lokaliteter, som f.eks. eldre skog på sandmoene langs Storelva og verdifull elvebankvegetasjon. Ved nordenden av Kroksund kan gråor/heggeskogen, med flere regionalt sjeldne arter, bli ødelagt av begge traséene. Samme sted berører begge traséene utgravingsområdet for unike fossilfunn av sjøskorpion og rik fiskefauna fra Silurtiden. Alt kjent materiale er gravd ut, men eventuelle nye fossiler kan bli avdekket. Paleontologisk ekspertise bør derfor rådspørres i anleggsperioden.

For dyrelivet vil de største effektene være tap av arealer og oppdeling av leveområder. Alle traséene vil skape barriere og fare for påkjørsel av tog. Dette hindrer dyra i å forflytte seg mellom områder for næringsøk og til f.eks. overvintringssteder og hekkeplasser. Dette gjelder både pattedyr, fugler, krypdyr, amfibier og virvelløse dyr. Trekk og viktige leveområder for hjortedyr berøres ved flere dagsoner, særlig langs

*Figur 22 Verna områder og verdifulle lokaliteter. Områder som har kommet langt i saksbehandlingen (vært ute til høring) for å vernes etter naturvernloven er tatt med under verneområder. (Kilde: Fylkesmannens miljøvernavdeling i Buskerud, NINA 1998, NIVA 1998, Bærum kommune 1998)*





### TEGNFORKLARING

#### Verneområder

(Inkl. forslag som er sendt på høring)

-  Naturresevater
-  Landskapsvernområder
-  Naturminner

#### Verdifulle lokaliteter

-  Våtmarksområde/fugl
-  Andre verdifulle lokaliteter

#### Viktige kulturlandskap

-  Nasjonal verdi
-  Regional verdi

-  Botanikk
-  Geologi
-  Biologisk mangfold

Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

## VERDIFULL NATUR

Målestokk 1:120 000

 Jernbaneverket  
Region Sør

Kilde: Naturbasen og NINA 1998

Busundlinja mellom Kroksund og Hønefoss, ved Skaret langs Holsfjorden og av anleggsveg og virksomhet i tverrslagsområdene. Kollisjonsfare vil man også få ved at dyr søker til jernbanelinja og forflytter seg langs den, spesielt i snørike vintre. For noen av strekningene er det lagt inn fysiske tiltak for å hindre eller redusere kollisjonsfaren mellom hjortedyr og tog. Endelig utforming og plassering av disse må avklares i detaljplanfasen.

Når jernbanen er i drift, brukes i dag ugrasmiddel for å unngå tilgroing i banelegemet og sideterreng. Midlene er lite giftige for andre organismer enn planter. Vegetasjonen langs traséen vil bli påvirket.

### Små konsekvenser for vann og vassdrag

De vesentligste konsekvensene for vassdragene er knyttet til forurensning i anleggsperioden og noen år i etterkant. Dette vil generelt dreie seg om avrenning av partikler, nitrogen fra sprengstoffrester, metaller fra boreslam og sprengstein, rester av uherdet tettemasse og oljespill. I tillegg kommer fysiske inngrep som steinsetting av strandkanten, kanaliseringer, bekkelukking, plassering av brukar, innsnevring og avstenging av vannløp, samt bruk av plantevernmidler under driftsfasen.

Det forventes ikke at berggrunnen i området vil avgi spesielt skadelige

partikkeltyper. Partiklene kan imidlertid slamme til bunnområder, vegetasjon og vannmasser og medføre at leveområdene for planter og dyr blir skadelidende. Partikkelforurensning kan reduseres ved bruk av sedimentasjonsdammer og renseanlegg. Slike dammer/reanseanlegg er forutsatt brukt i anlegget.

Under normale anleggsforhold vil vann og vassdrag ikke bli tilført skadelige konsentrasjoner av metaller, rester av tettemasse eller olje.

Betydelige mengder nitrogen kan bli tilført resipientene i anleggsperioden i form av rester fra sprengstoff. Nitrogen er normalt ikke en minimumsfaktor i ferskvann og vil generelt ikke øke gjengroings-hastigheten. Nitrogenet vil imidlertid kunne medføre endringer i artssammensetningen, ved å gi redusert innslag av nitrogenfølsomme arter. Fordi pH-verdiene i resipientene er forholdsvis høye, vil noe nitrogen finnes i ammoniakkform. Ammoniakk er skadelig for de fleste vannlevende organismer.

I planene for tiltaket skal alle større elver og vannforekomster krysses med bru. Konsekvenser for vannkvaliteten og naturlig vandring av vannlevende organismer avhenger av utforming av brukonstruksjonene, men det antas at bruene gir små konsekvenser. Alle bruhodene er plassert godt inne på land, slik at det

blir plass til strandvegetasjon og passasje for landdyra er sikret. Det er ingen steder i tiltaksområdet hvor traséene ligger langs vannkanten.

Ved kryssing av elver og vann forutsettes det at anleggsarbeidet utføres slik at det oppstår minst mulig skade på de verdifulle lokalitetene både når det gjelder vegetasjon og fisk. Noen årskull av yngel fra fisk som gyter i områdene ved kryssing av vassdragene, vil kunne gå tapt som følge av anleggsperioden.

Konsekvensgraden vurderes til å være fra middels til liten for vann og vassdrag med de avbøtende tiltakene som forutsettes innarbeidet i anlegget. Størst konsekvensgrad har tverrslagsområdet i Øvre Lomma og dagsonene over nedre del av Isielva og nærføringen til Lamyra og Juveren naturreservat. Øvre Lomma og Isielva er sårbare fordi de har spesiell vannøkologi og er lite forurenset fra før. Ved kryssing av Rustadelva ved Bjørum er skrenten fra tunnelåpningen ned i elva svært bratt. Det kan by på et praktisk problem å drive tunnelen sør for elva uten å forurense elva.

## Oppsummering naturmiljø

Linje	Effekt	Vurdering
Skaret	Berører kulturlandskap og leveområder for hjortevilt	••
Bjørum	Berører deler av Sandviksvassdraget, og leveområder trekk for elg	•
Økri	Berører deler av Sandviksvassdraget og leveområder for fugl og rådyr	•
Busund	Berører sentrale deler av Nordre Tyrifjorden våtmarksområde to steder, flere verdifulle lokaliteter og mest "uberørt" natur, mindre alvorlig inngrep i Viksåsen naturreservat,	••••
Norderhov	Berører sentrale deler av våtmarksområdet på ett sted, og et par verdifulle lokaliteter, alvorlig inngrep i Viksåsen naturreservat.	•••

Tabell 6 Konsekvenser av de alternative traséene for naturmiljøet •• "Best", •••• "Dårligst")

Tverrslagsområde	Effekt	Vurdering
Persbråten	Berører leveområder for dyr og planter	•
Lomma	Berører leveområder for dyr og planter og sårbart vassdrag	••

Tabell 7 Konsekvenser av de alternative tverrslagsområdene for naturmiljøet

## 5.2 Kulturmiljø

Kulturminnebeskrivelsene og vurderingene er basert på gjennomgang av litteratur, tidligere innsamlet materiale og feltarbeid for arkeologi og nyere tid i 1994 og 1997 [Akershus fylkeskommune 1998].

### Kulturminner og kulturmiljø

Kulturminner er spor etter menneskenes aktivitet i fortiden. Alle kulturminner fra før 1537 (reformasjonen) er automatisk fredet og kalles ofte fornminner. Nyere tids kulturminner kan fredes ved særskilt vedtak.

Kulturminner gir størst mening når de kan oppfattes som en del av en større enhet, et kulturmiljø. Her brukes begrepet om områder som inneholder flere ulike kultur-elementer. Det kan være en gård eller flere gårdstun som ligger inntil hverandre. Gravhauger, tufter og andre fornminner inngår i kulturmiljøene. Et kulturmiljø med stor tidsdybde inneholder elementer fra flere tids-epoker.

### Et område rikt på kulturminner

Naturgrunnlag og geografi gjør det naturlig å dele tiltaksområdet i tre: Hønefoss by, slettelandskapet på Ringerike og Krokskogen med vestre Bærum.

### Krokskogen har vært utnyttet lenge

Området ble tidligere regnet som almenning for bøndene i Hole, Norderhov, Lier og Bærum. Verdien var først og fremst knyttet til seterdrift, jakt og fiske.

På 1600-tallet slo innvandrende finner seg ned på Krokskogen, samtidig som befolkningsvekst i Norge førte til at nordmenn ryddet seg plass i mer marginale strøk. Bærums verk hadde stort behov for kull. Tømmerhoggere og kullbrennere bygde koier og kullmiler på skogen, og forsynte jernverket med kull fra tidlig 1600-tall til slutten av 1800-tallet.

Den eldste gjennomfartsvegen gikk opp Lommedalen og kom ned Nordkleiva. Kongevegen fra midten av 1800-tallet følger på lange strekk den eldste vegen. Turisttrafikken startet tidlig på 1800-tallet med utfart av kunstnere som malte utsikten fra Kongens utsikt.

Hoffjegermester Fearnlys jakthytte på Toresplassen var starten på hyttebyggingen. Utover på 1900-tallet fikk området stor betydning som utfarts- og rekreasjonsområde. Tidlig på 1800-tallet ble det bygd en «kjerratt» for å transportere tømmer fra Steinsfjorden opp til Damtjern, for videre fløting av tømmeret ned Sørkedalsvassdraget.

### Slettelandskapet kan vise til mange spor av tidligere aktivitet

Ringerike er kjent for funn av skaft-hulløkser og andre løsfunn fra steinalderen, helleristninger fra bronsealderen, gravhauger, fangstgroper og kullgroper fra jernalderen, og flere middelalderkirker.

Området er knyttet til Norges tidligste rikshistorie. Halvdan Svarte skal ha bodd på Stein gård og Halvdanshaugen sies å skjule deler av hans levninger.

Pilegrimsleden følger vegfar som trolig har vært benyttet siden middelalderen, og mange pilegrimsfarere kan ha besøkt middelalderkirkene på sin ferd mot Nidaros. Ferdsvegen fra Oslo kom ned Krokkleiva og er beskrevet før 1600. På 1850-tallet ble vegen ferdig over Sollihøgda og Kroksund.

### Byen ved fossen

Hønefoss ligger der elvene Begna og Randselva møtes, på overgangen mellom grunnfjellet i vest og det fruktbare slettelandet. Byen ble i 1963 sentrum i storkommunen Ringerike. Halvparten av kommunens innbyggere bor nå i byen.

Fra ca. 1600 ble vannet i fossen på gården Hønen utnyttet til sagbruk. Utover på 1700-tallet økte handelen og handtverksfunksjonene. Hønefossen ble et sentrum på vegen mellom Oslo og Hallingdal, Valdres og deler av Hadeland. Byen ble vedtatt opprettet i 1851. Etableringen av tresliperiet Hønefoss Brug ble starten på oppgangstiden, med industriutbygging og sterkt boligpress.

Med jernbanen og nye vegger på slutten av 1800-tallet ble byen et viktig trafikkknutepunkt. Fra 1920 har veksten skjedd i handel og service, med nye boligområder utenfor byen.

### Stor bredde i kulturmiljøene

#### Bynært jordbrukslandskap presset i Bærum

Gårdene i Isidalen ble ryddet i jernalderen. Vestsiden av dalen utgjør et

sammenhengende kulturlandskap som avgrenses av Tanumåsen med Tanum kirke i sydøst. De store gårdsanleggene på Bjørum, Isi, Frogner, Tandberg og Berger ligger som landemerker i det åpne jordbrukslandskapet på østsiden.

De eldste vegene mot Tanum kirke går tilbake til middelalderen og kan følges fra nordvest til sør. Med Ringeriksvegen på midten av 1800-tallet slo handtverkere og småbrukere seg ned. Skui utviklet seg til et tettsted med industri, boliger og skole. Ved Bjørumsaga finnes et område med bevart struktur med gamle vegfar, sag og rester av plassbebyggelse.

### Sen bosetning i marginale strøk

Utstranden kalles området langs østsiden av Holsfjorden. Jordbruket her er marginalt, og bare Nes, Sønsterud og Fjulsrud er nevnt i 1647. I tillegg finnes gårder som lå øde etter Svartedauen. Attåtnæringer som fiske, steinbryting, skogsarbeid, jakt og turisme har vært viktige. Passasjene fra Krokskogsplatået ble knutepunkter, med fergetrafikk over fjorden fra bl.a. Fjulsrud.

Deler av bebyggelsen på Rørvik er fra 1700-tallet. Her er det funnet flere skaft-hulløkser og andre gjenstander fra steinalderen.

### Stor tidsdybde nord for Kroksund

På Rudsøgården på nordsiden av Kroksundet er det gjort funn i åkerjorda. Gårdene nord og vest for Gjesvaldåsen ligger langs de gamle ferdslårene, med god forbindelse ned til Tyrifjorden. Området rundt Fekjær/Løken er opplevelsesrikt og har stor kunnskapsverdi. Det er gjort mange funn fra steinalderen. Flere av gårdene har gammel bebyggelse.

### Rikshistorie og snorrett riksveg

Steinsletta har stor tidsdybde. Funn fra steinalder og bronsealder er konsentrert til Sørungådene som ligger løftet opp på sletta. Gravhauger på flere av gårdene tyder på at det har ligget gårdstun omtrent på de samme stedene siden jernalderen. Halvdanshaugen ligger sentralt på sletta, mellom E16 og Steinsfjorden.

Flere av gårdene ble kjøpt av velstående borgere og bebygd med flotte bygninger plassert på høydene. Pilegrimsleden går på høydedraget gjennom Sørung, Mo, Berger og Frok.

E16 følger Peder Ankers snorrette chausse fra 1850-tallet, og noe av bebyggelsen langs vegen er knyttet til denne. På Sonerud, der E16 stiger opp fra sletta, står et svært velholdt tun i sveitserstil. Forøvrig er bebyggelsen langs vegen hovedsaklig fra vårt århundre. På gården Øderå står flere eldre bygninger, bl.a. Mostua der Jørgen Mo skal ha blitt født.

### Norderhov har lenge vært kulturelt sentrum

Ved Norderhov er jorda lettbrukt, og har vært utnyttet lenge. Norderhov kirke fra 1100-tallet er trolig bygd på stedet for et hedensk hov. Området rundt har vært geistlig og verdslig sentrum, med gjestgiveri, tingsted og skole.

Prestegården er knyttet til riks-historien med nordmennenes seier over Karl 12 i 1716. Storgårdene i området ble drevet av embetsmenn, og rasjonelt jordbruk og jordskifte slo tidlig gjennom. Utsikten fra Tanbergmoen mot Norderhov kirke var et yndet motiv for malere på 1800-tallet.

Pilgrimsleden går over høydedragene via Frok, Norderhov og Hønen. På Hvervenmoen er det stor tetthet av fangstgroper og kullgroper, og området utgjør et karakteristisk og helhetlig kulturmiljø i utmark.

### Husmannsgrender og utmarksminner vest for Steinsletta

I Jomfrulandsområdet framstår brukene som en utpreget husmannsgrend. Også her er det gjort funn fra steinalderen. Ved Lahaugen er det funnet en steinalderboplass og ved Lamoen er påvist flere kullgroper.

Området nord for Busund har vært husmannsområde under Norderhov prestegård, og mye av preget er bevart. Her er det gjort funn fra

steinalder, kullgroper og fangstgroper.

Ved Tolpinrud er jorda bakkeplanert, og boligbebyggelsen har liten kulturhistorisk verdi.

### Flere kulturmiljøer kan bli berørt

Økrilinja vil ha nærføring til Frogner, men vil ikke berøre kjente kulturminner direkte. Over dyrka mark må det flateavdekkes for å søke etter bosettingsrester. Ved Bjørumsaga brytes kulturmiljøet og hulveger berøres.

Ved Fjulsrud bryter Skaretlinja inn i et kulturlandskap med stor opplevelsesverdi, og får nærføring til tunet med representativ og autentisk bebyggelse. Svalgangshus ved Rørvik må rives. Tidligere løsfunn tyder på stort potensiale for funn av automatiske fredete kulturminner.

Konfliktnivået på strekningen Kroksund - Vik er moderat på grunn av tunnel under Gjesvalåsen og Gjesvalgårdene, men kulturlandskapet blir brutt, og det må påregnes flateavdekking i dyrka mark.

En jernbane langs E16 over Steinsletta vil redusere jordvegen på Stein gård og forsterke delingen av kulturlandskapet. Potensialet for funn i dyrka mark er stort. Norderhovlinja vil komme i direkte konflikt med Sonerud. Ved Øderå vil traséen gi uheldig nærføring. Busundlinja vil ligge i utkanten av kulturlandskapet og gi liten konflikt.

Inngrep i det sentrale kulturmiljøet rundt Norderhov kirke er svært konfliktfylt. Flyfotografering har påvist rester av graver under åkerjord på Hverven. En gårdssag fra ca. 1930 på Hverven vil bli direkte berørt av Norderhovlinja. På Hvervenmoen vil flere kullgroper bli berørt. Det er potensiale for funn under dyrka mark ved Askvegen.

Under dyrka mark ved Jomfruland og Madseplassen er det potensiale for fornminnefunn. Direkte konflikt med steinalderboplass i utmark ved Lahaugen. Gropene på Prestemoen kan inngå i et fangstsystem.

### Oppsummering kulturmiljø

Konfliktnivået i Bærum er moderat, uten direkte konflikt med kjente kulturminner. Riving av svalgangsbygningen ved Rørvik er vurdert som en stor konflikt. Videre medfører linja på fellesstrekningen Rørvik-Vik et moderat inngrep i kulturlandskapet.

Norderhovlinja går deretter inn i et område som er meget rikt på kulturminner, med stort potensiale for funn under dyrka mark. Fire punkter er vurdert å ha meget stor konflikt: Direkte berøring av tunet på Sonerud, inngrep i kulturlandskapet rundt Norderhov kirke, påviste gravhauger ved Hverven og fangstanlegg/kullgroper ved Hvervenmoen.

Den største konflikten ved Busundlinja er steinalderboplassen ved Lahaugen. Forøvrig er det stor sannsynlighet for å støte på fornminner under dyrka mark og i utmark.

### Avbøtende tiltak

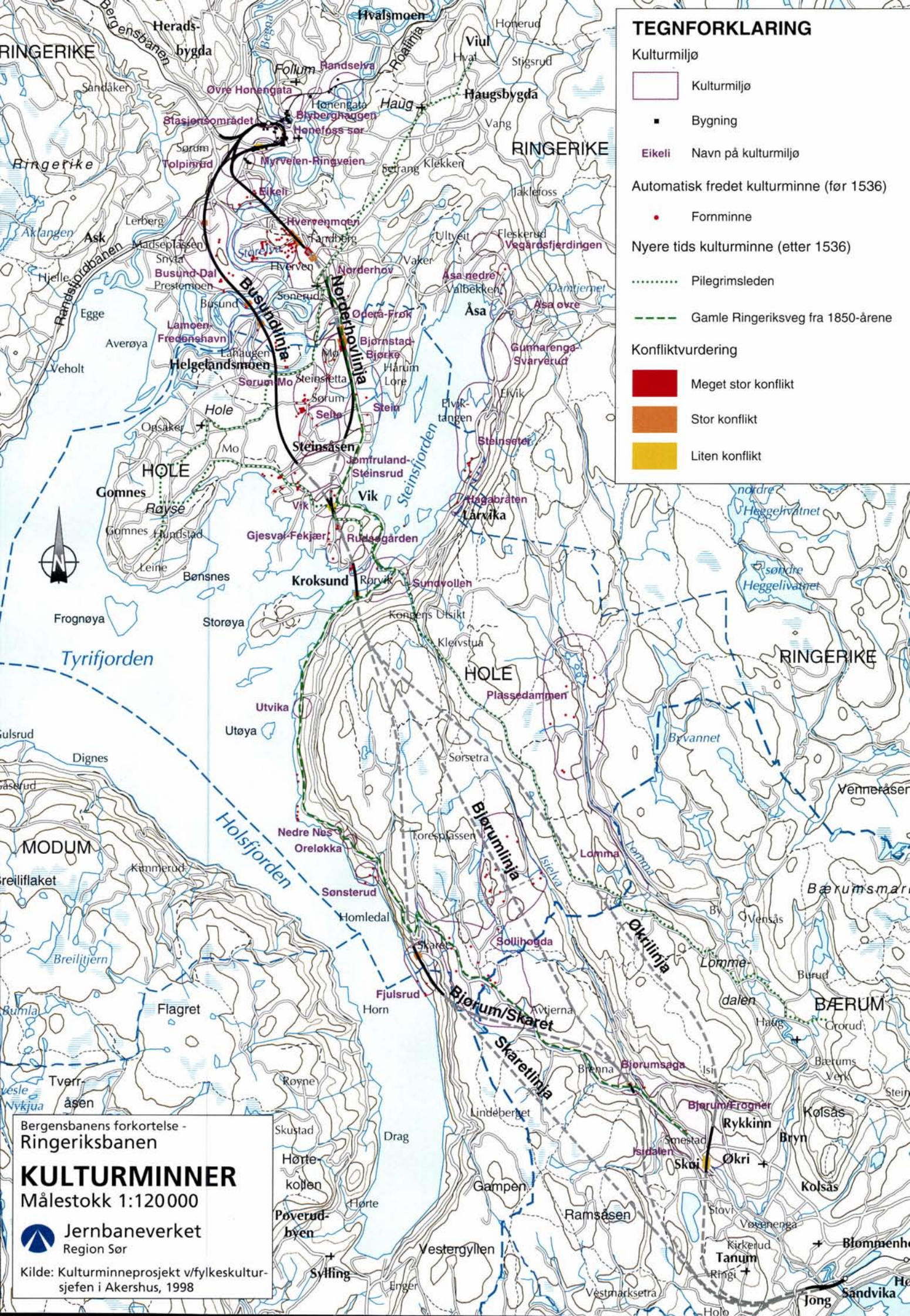
For å avdekke ikke kjente kulturminner under dyrka mark, må det generelt påregnes maskinell utsjaktning der linja går gjennom dyrka mark. Den mest alvorlige enkeltkonflikten er ved Sonerud. En justering av linja vestover vil føre til at tunet vil bli liggende mellom E16 og jernbanen, avskåret fra jordvegen.

Linje	Effekt	Tiltak	Vurdering
Skaret	Nærføring Fjulsrud	Landskapsforming	•
Bjørum	Bryter med kulturmiljø og vegfar	Linjustering	•
Bjørum via Skaret	Nærføring Fjulsrud, bryter med kulturmiljø og vegfar ved Bjørum	Landskapsforming og linjustering	••
Økri	Bryter kulturlandskap ved Frogner.	Utforming bru, flateavdekking	••
Busund	Bryter kulturlandskap. Fornminner under dyrka mark. Steinalderboplass Lahaugen	Flateavdekking. Utgraving og dokumentasjon	••
Norderhov	Bryter kulturlandskap. Fornminner under dyrka mark. Direkte konflikt Sonerud.	Linjustering. Flateavdekking. Flytting av tunet på Sonerud	••••

Tabell 8 Oppsummering og rangering av tema kulturmiljø •• "Best", •••• "Dårligst")

Figur 23 Temakart kulturmiljø





### TEGNFORKLARING

#### Kulturmiljø

□ Kulturmiljø

■ Bygning

Eikeli Navn på kulturmiljø

#### Automatisk fredet kulturminne (før 1536)

• Fornminne

#### Nyere tids kulturminne (etter 1536)

⋯ Pilegrimsleden

--- Gamle Ringeriksveg fra 1850-årene

#### Konfliktvurdering

■ Meget stor konflikt

■ Stor konflikt

■ Liten konflikt

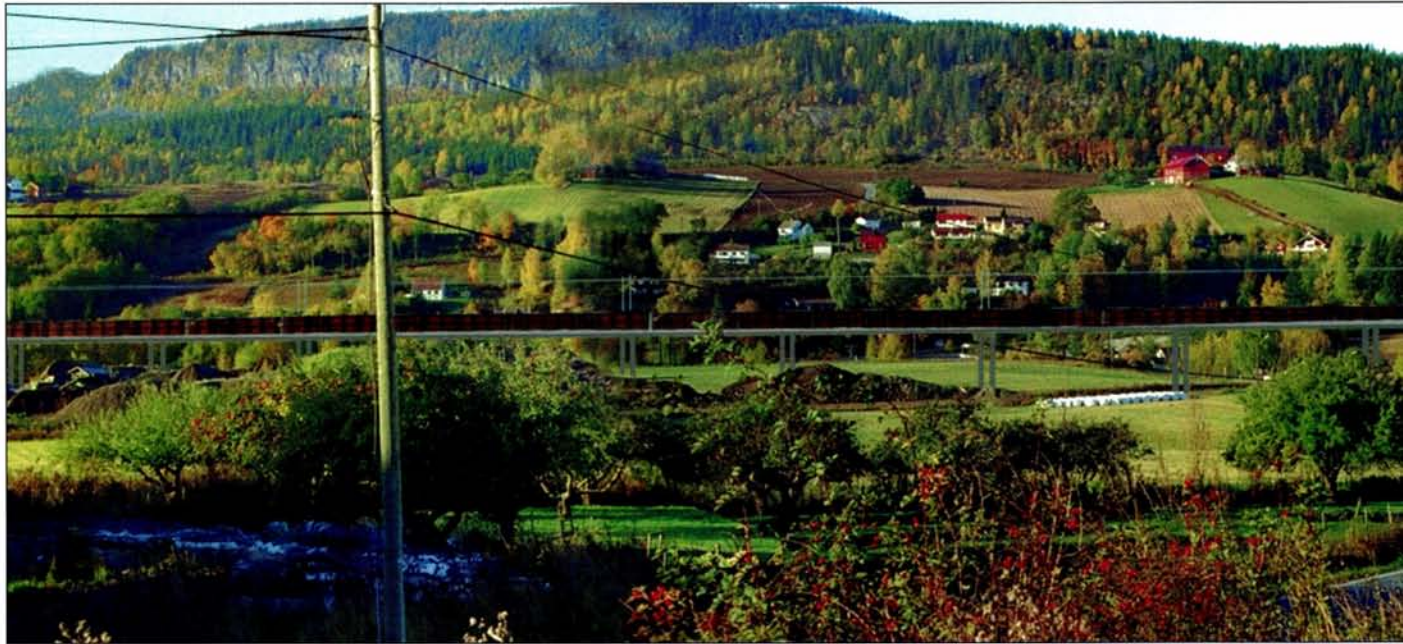
Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

## KULTURMINNER

Målestokk 1:120000

 Jernbaneverket  
Region Sør

Kilde: Kulturminneprosjekt v/fylkeskultursjefen i Akershus, 1998



Figur 25 Bru over Skuidalen ved Økri, sett fra Økern nordre

### 5.3 Landskap

Beskrivelsen baserer seg på befaringer, utarbeidelse av skisser og fotomontasjer oppsummert i egen fagrapport. I tillegg er det utarbeidet kart som viser hvor Ringeriksbanen er synlig med spor, kontaktledningsmaster, konstruksjoner og terreng-inngrep [Asplan Viak 1998].

#### En rett linje gjennom kupert landskap

Beskrivelse av landskapets helhet skal gi grunnlag for å vurdere hvordan jernbanen vil framstå i landskapet, og om det er mulig å tilpasse den. Om tilpassing er vanskelig, må det vurderes om jernbanen kan gis en form som gjør at den kan framstå som et spennende element i landskapet.

#### Synlighet og sårbarhet

For å finne ut om Ringeriksbanen vil dominere landskapsbildet, er det gjort en analyse av hvorfra jernbanen vil bli synlig. Forhold som avgjør om et tiltak vil bli synlig eller ikke er avhengig av:

- Skjulende terrengformer og skog: Åpent landskap gir stor synlighet.
- Tiltakets høyde og lengde: Stor høyde og lengde gir stor synlighet.
- Hvorvidt det er mulig å se tiltaket ovenfra: Jo lavere synsvinkel, desto mer vil terreng, vegetasjon og elementer skjule tiltaket.
- Nærføring til tettbebyggelse og veger gjør at mange vil se tiltaket.

Det at et inngrep er synlig behøver ikke være negativt. Det er avhengig av blant annet hvor sårbare omgivelsene er. Sårbarheten avhenger av forhold som skala, terreng og linjer i landskapet.

- Landskapets skala. Et tiltak virker lite dominerende inntil høye dalsider, store vannflater (Tyrifjorden) og massive landskapselementer (Krokskogen). I åpent og småkupert landskap vil det samme tiltaket kunne virke stort.
- Terrengform er viktig for om et linjetiltak skal virke dominerende eller ikke. I kupert terreng kan terrengutslagene gi store skjæringer, fyllinger og konstruksjoner.
- Landskapets linjer. Vannkanter, skogbryn, horisont, dalsider og veger er linjer i landskapet som



Figur 24 Skaretlinja sett fra Horn på vestsiden av Holsfjorden



gir landskapet særpreg, retning, og kontraster. Enkelte steder faller linjene sammen og her dannes spesielt viktige knutepunkter i landskapsbildet. (Sundøya- Sundvollen) Innføring av nye linjer bør forholde seg til landskapets nettverk av linjer, enten ved å legge seg parallelt med eller ved å skape en klar kontrast til linjene.

Ringeriksbanen vil framstå som rette linjestykker i landskapet. Denne egenskapen gjør det vanskelig å tilpasse banen til terrengformer og landskapslinjer. Man søker derfor å legge banen slik at den ikke berører de mest sårbare og synlige stedene i landskapet.

Avbøtende tiltak som innplanting av skjermende vegetasjon, planering av skjæringer og fyllinger, utforming av brukonstruksjoner og løsmasse-

kulverter kan avdempe endringer i landskapsbildet.

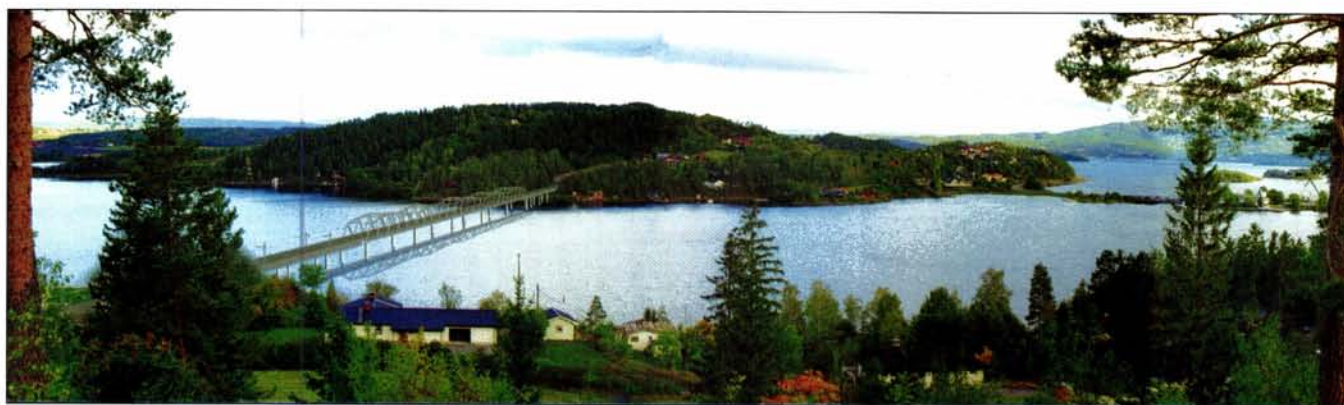
### Stor forskjell på Bærum og Ringerike

Landskapet rundt Ringeriksbanen varierer. Bærum har en blanding av tettbebyggelse, frodig vegetasjon og rester av jordbrukslandskap, omkranset av Marka. Dalbunnen er kupert med bekkedaler i løsmasser. Landskapets hovedlinjer er Isidalen og Kjaglidalen. Dalbunnen er delvis åpen og oppstykket med få særpregede terrengformer. Landskapsrommene er små. Dette betyr at dalbunnen har liten skala og er sårbar for et inngrep som Ringeriksbanen. På avstand vil terrenget skjerme for utsyn til banen.

Mellom Skaret og Åsa stuper Krokskogen ned i Tyrifjorden. Hovedinntrykket i landskapet er den store

innsjøen med lange, skogkleddede åser rundt. De store linjene og terrengformene gir landskap med stor skala. Ringeriksbanen blir liten og underordnet i dette landskapet. Linjene samles ved Kroksund og Sundvollen. Her er dimensjonene i landskapet mindre, landskapsbildet fortettet og mer sårbart for endringer. (Se figur 26).

Ringerike er åpent jordbruksland, avbrutt av små kalksteinsåser og sammenhengende furumoer. Disse små åsene har bebyggelse og gjør at åkerlandet er godt synlig. Den store og åpne Steinsletta er karakteristisk. Her er E16 en iøynefallende, rett linje i landskapet. Sletta er sårbar mot nye linjeinngrep. Gjennom våtmarker og furumoer, på mektige løsmasser, slynger Storelva seg ut mot Tyrifjorden. I det fjerne tegner åsene rundt Tyrifjorden horisonten.



Figur 26 Kroksund bru sett fra Tyribeimen



Figur 27 Norderhovlinja sett fra Stein gård

## Korte dagstrekninger før Kroksund

Deler av dagstrekningen ved Skaret vil være synlig, med skjæringer og fyllinger ut mot fjorden. Traséen passerer innmarka til gårdene Fjulsrud og Nordland. Her vil skogen avgjøre om banen er synlig eller ikke. Den mektige åsen mot Marka vil, sammen med vegetasjon, effektivt dempe virkningen av Ringeriksbanen på avstand.

Som avbøtende tiltak kan bakkeplanering av fyllinger på innmark redusere virkningen ved Nordland og Fjulsrud.

Bjørumlinja har en kort dagsone med en enkel bru og holdeplass på skrå over dagens E16. Traséen går nesten parallelt med Kjaglidalen. Terrenginngrepene på hver side av brua er moderate. Dagsonen er lite synlig og brua kan bli et positivt tilskudd til et landskapsrom med sparsomt mangfold.

Som avbøtende tiltak vil god utforming av bru og tunnelpåhugg gi en særpreget holdeplass.

Økrilinja har lengst dagsone i Bærum. Den krysser Isidalføret på skrå med en lang og godt synlig bru over bebyggelse, framtidig 2-planskryss og kulturlandskapet. Deretter går den i fylling og skjæringer i et daldrag mellom gården Tandberg Nedre og Rykkin. Den skrå brua gjør Ringeriksbanen til et dominerende element i landskapet som vil forringe helheten lokalt.

Som avbøtende tiltak vil lengre bru redusere fyllingene. Den store skjæringen ved Frogner gård kan reduseres ved å trekke tunnelportalen fram mot brua med en løsmassekulvert.

## Bru over Tyrifjorden

Kroksund ligger mellom Holsfjorden og Steinsfjorden. Østsiden av sundet er den steile åsen opp til Krokskogen. Vestsida er det småkuperte Ringerike. Sundet har mange øyer og noe bebyggelse. Dette gjør skalaen i landskapet mindre og forsterker inntrykket av Ringeriksbanen. Det mest naturlige kryssingspunkt over fjorden er der E16 går i dag. Ringeriksbanens 580 m lange bru vil ligge på det nest smaleste stedet av fjorden og krysse sundet med 5 lange fagverks-spenn og tilførselsbruer i betong. Traséen vil ligge 13 m over Tyrifjorden. Brukryssingen vil være Ringeriksbanens mest synlige element, og konkurrere med Sundøya som kryssingspunkt. Inntrykket av brua vil raskt avta med større avstand. Betrakket fra Sundøya og Storøya vurderes høyden over vannet til å være for lav til å få et vidt utsyn under brua og så høy at den vil virke som en visuell barriere. En lavere bruhøyde vil få den til å virke tyngre og vil redusere den visuelle kontakten med landskapet på motsatt side av brua.

Området mellom tunnelportalen og østre landkar for brua er preget av veganlegg og menneskelig aktivitet. I vestre ende av brua er terrenget jomfruelig. På et grunt løsmasselag

over fjell vokser furuskog. Her vil jernbanen bli et godt synlig inngrep i terrenget. Ved god utforming kan brua i seg selv bli et positivt blikkfang, men den vil ikke understøtte helheten og særpreget.

Statens vegvesen planlegger ny kryssing av fjorden for E 16. Størst blir konsekvensene om veg og jernbanebru blir liggende i nærheten av hverandre, men med forskjellig linjeføring. Å legge veg og jernbane på samme bru anbefales ikke. Det vil gi en svært massiv bruplate og forsterke virkningen på nært hold. Å legge veg og jernbane parallelt anses som en bedre løsning, men 2 store bruer, muligens uten samme utforming og uten samme høyde, vil gi et svært komplekst landskapsbilde.

Avbøtende tiltak vil være terrengtilpassing ved Rørvik Camping og kulvert gjennom den kraftige skjæringen ved Rudstangen. Riktig utforming av bru og landkar kan gjøre brua til et positivt blikkfang.

## Norderhovlinja vil bli svært synlig

Vik ligger i et lite landskapsrom som faller svakt ned mot Steinsfjorden. Begge alternativene går i nivå med terreng midt i landskapsrommet, men vil gi endringer på nært hold med riving av bebyggelse og vegomlegging. På avstand vil E 16 fortsatt være det mest dominerende inngrepet ved Vik. Busundlinja går lenger unna Hole Herredshus enn Norderhovlinja.



Figur 28 Norderhovlinja ved påkobling til Randsfjordbanen ved Tolpinrud

## Busundlinja

Etter tunnel mellom Vik og Bråtan krysser linja over Steinsletta mellom skog og dyrka mark. Over den store Steinsletta vil jernbanen ha liten fjernvirkning. Den ligger på lav fylling med åkerholmer foran og skog som bakgrunn. På nært hold innføres et fremmedelement.

Mellom våtmarksreservat og et grustak på Helgelandsmoen går linja ut i 3 spenns fagverksbru over Storelva. Deretter formidler en betongbru linja over elveskogen mot Prestemoen. Kontaktledningsanlegget på brua vil være synlig på avstand. Store grusrygger ligger i dag ved begge landkarene. Dette gir god forankring i eksisterende linjer og brua vil kunne tilføre området kvaliteter.

Etter elvekryssingen går linja gjennom et grustak ved Prestemoen med en stor skjæring. Jernbanen vil medføre store terrenginngrep fram mot Tolpinnrud. Banen vil for det meste ligge skjult i skogen men ha stor nærvirkning. Linja vil krysse under riksveg 35 og over E16 før den løper sammen med dagens Randsfjordbane.

Kryssingen av E 16 vil kreve omtanke. Vegen ligger høyt for å komme over dagens bane i et åpent jordbrukslandskap. Ringeriksbanen og Randsfjorden krysser E16 i kulvert med spiss vinkel.

Tolpinrud er bynært jordbrukslandskap i et skålformet landskapsrom. Splitting av jernbanesporet mot Bergensbanen vil føre til terrengendringer og innføring av nye linjer og retninger, godt synlig for mange mennesker. Til tross for store

inngrep i bebyggelse vil dobbeltspor langs Randsfjordbanen være å foretrekke.

Linja har store fyllinger og skjæringer. Disse ligger med få unntak skjult i skogen og har kun virkning på nært hold. Størst omfang har konsekvensene ved Kroksund, Tolpinrud og Vik. Over Steinsletta har alternativet god landskapsstilpassing.

Avbøtende tiltak: Forlengelse av løsmassekulvert ved Prestemoen reduserer de store skjæringene. Ny linjeføring og planering ved Tolpinrud vil kunne gi godt utgangspunkt for et nytt landskapsrom.

## Norderhovlinja

Etter Vik går linja i tunnel fram til Steinsletta. Ved den store og karakteristiske Steinsletta gjør linja en stor sving fra vest inn mot E 16, som ligger som en 2 km lang rett linje. Jernbanen vil derfor forstyrre dagens landskapsbilde.

Nord på Steinsletta vil traséen grave seg ned mot et tunnelpåhugg ved Øderå gård. Et gårdstun og en rekke boliger vil måtte innløses. Vegomlegging vil være nødvendig og innføre terrengendringer og nye linjer i landskapet. Dette vil komplisere bildet ytterligere.

Etter tunnelen under Frok gård kommer linja ut ved landskapsrommet Norderhov. Landskapsbildet er satt sammen av Bingsåsen med boligfelt, haugen med Norderhov kirke og et lite og oppdyrka daldrag som svinger ned mot Storelva. E 16 svinger seg på skrå gjennom landskapsrommet. Norderhovlinja vil dele opp landskapet ved å gå i dyp skjæring på tvers av dalen. Konsekvensene ved Norderhov betyr lite

for fjernvirkning, men vil være godt synlig mot nærliggende boligområder og kirken.

Før kryssing av Storelva ved Hvervenkastet er linja tilpasset terreng og landskap med fjelltunnel og løsmassekulverter ved Tandberg. Konsekvensene ved vegkrysset på Hvervenmoen er små. Her er det allerede store inngrep i landskapet, Dessuten er området skjermet av furuskog. Kryssing av E 16 på skrå like ved toplanskrysset er uheldig.

Ved Hvervenkastet graver elva seg ned i løsmassene og lager ustabile skråninger. Linja går over elva i en høy bru med 4 underliggende fagverkspenn. Brua vil bli synlig fra E 16. Den har en elegant form, men terrengtilpassingen er risikofylt. Tiltak iverksatt for å sikre grunnen kan endre landskapsbildet.

I stor dyp skjæring vil linja gå i jordbrukslandskapet på Sørmoen under Riksveg 35.

Innføringen til Hønefoss vil ligge inntil bebyggelsen på Tolpinrud og oppleves som et stor endring av landskapsbildet. Splitten over åkerlandet til Bergensbanen vil med sine store fyllinger endre landskapet og bryte horisonten. God landskaps-tilpassing av splitten forutsetter endring, eventuell fjerning av linja. Norderhovlinja går i godt synlig og sårbart landskap. I sum er konsekvensene ved Norderhovlinja betydelig større enn Busundalternativet.

Avbøtende tiltak: Ved å endre linjeføringen over Steinsletta, legge den i tunnel fra Sonerud gård til Tandberg nedre kan man unngå de alvorligste konfliktene.

Linje	Effekt	Tiltak	Vurdering
Skaret	Dagsone ved Tyrifjorden	Bakkeplanering på fyllinger i innmark	•
Bjørum	Kort dagsone krysser dalen og E 16	Bruutforming	•
Bjørum via Skaret	Dagsone ved Tyrifjorden Kort dagsone krysser dalen og E 16	Bakkeplanering på fyllinger Bruutforming	••
Økri	Lang bru over verdifullt kulturlandskap og bebyggelse. På tvers av dalen. Kraftig skjæring ved Frogner gård	Øke lengden på brua. Forlenge tunnel med kulvert ved Frogner gård	•••
Busund	Store inngrep ved Kroksund, Vik, Prestemoen og Tolpinrud	Ny linje ved Tolpinrud. Forlenge løsmassekulvert ved Prestemoen.	••
Norderhov	Store inngrep ved Kroksund/Vik, Norderhov, og Tolpinrud. Uheldig linjeføring over Steinsletta	Ny linjeføring over Steinsletta. Bakkeplanering ved åker kryssing	••••

Tabell 9 Oppsummering og rangering av tema landskap •• "Best", •••• "Dårligst")

## 5.4 Støy

Det er et mål at bosatte langs banen ikke utsettes for støynivåer som kan påvirke trivsel og helse. Ifølge gjeldende grenseverdier for vegtrafikk bør ekvivalent støynivå ved nye tiltak ikke ligge over 55 dBA utenfor fasade for boliger og 50 dBA for institusjoner og skoler [Miljøverndep. T-8/79].

Hensikten med støyberegninger i denne planfasen er å vurdere hovedforskjellen mellom alternative linjer som underlag for valg av trasé for framtidig Ringeriksbanen. Det er derfor ikke lagt vekt på å fastsette eksakt antall eller stedfeste nøyaktig hvilke hus som krever spesielle tiltak. Resultatene kan derfor avvike fra mer detaljerte beregninger i senere planfaser.

### Dagens bane

Ringeriksbanen vil i hovedsak gå gjennom områder som ikke er berørt av jernbane i dag. Lydnivået i områdene er dominert av vegtrafikk, landbruksmaskiner og båttrafikk langs fjorden, men også togtrafikk ved Hønefoss.

Det er utført beregning av vegtrafikkstøy på utvalgte punkter i friluftsområdene ved Steinsfjorden, samt utført støymålinger for kontroll av dagens støysituasjon i området. Eksisterende lydnivå i friluftsområdene nordøst for Kroksund ved Steinsfjorden varierer mellom 30 og 40 dBA. For Braksøya, Storøya og Purkøya vil støy fra biltrafikken på E-16 være dominerende. Eksisterende ekvivalent lydnivå på Braksøya er beregnet til ca. 50 dBA og for Storøya og Purkøya ca. 40 dBA.

Langs de eksisterende banene Randsfjordbanen og Roabanen er det beregnet at hhv 2.900 og 1.700 boliger vil være utsatt for ekvivalent støynivå høyere enn 55 dB(A) uten Ringeriksbanen.

### Nye områder utsettes for jernbanestøy, andre avlastes

Det er beregnet støy fra antatt togmengde for framtidig Ringeriksbanen. Det er foretatt beregning av døgnequivallent støynivå, dvs. gjennomsnittlig støynivå for et døgn, i alle

dagsoner. Det er utført beregninger av vegtrafikkstøy fra nærliggende riks- og fylkesveger, og det er beregnet hvor mange boliger som vil få et støynivå ved fasade på over 55 dBA på grunn av støy fra både veg og jernbane.

Endringen i den totale støybelastningen ved å gjennomføre Ringeriksbanen er vurdert. Det er utført beregninger langs Roabanen og Randsfjordbanen med to alternative trafikkmengder, med og uten Ringeriksbanen.

Jernbanestøy fra Busundlinja og Norderhovlinja til utvalgte punkter i friluftsområdene ved Steinsfjorden er beregnet. Beregningsresultatene er vist på temakart for støy.

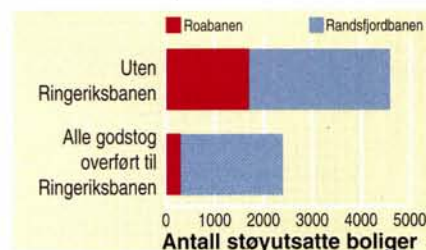
### Få berørte etter skjerming

Antall boliger og institusjoner med støynivå som ikke tilfredsstiller målsettingen er talt opp med utgangspunkt i støykotekart.

Etter gjennomføring av anbefalte skjermingstiltak er det ikke beregnet noen boliger med støynivå fra jernbane over 55 dBA, annet enn for Busundlinja og Norderhovlinja. Etter skjerming er det ingen institusjoner eller skoler som har et beregnet støynivå fra jernbane på over 50 dBA. Antall boliger med støy fra både veg og jernbane over 55 dBA ligger på ca. 15 for Busundlinja og Norderhovlinja, ellers er det tilnærmet ingen.

Langs Roabanen og Randsfjordbanen vil støynivået bli lavere som følge av overføring av trafikk. Beregningsresultatene som er gjen-

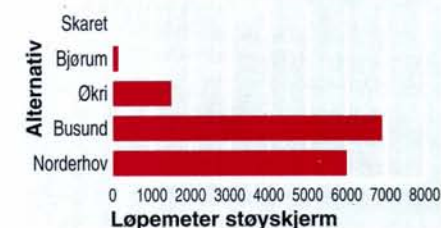
gitt i grafen nedenfor, forutsetter at all godstransport fra Oslo-Bergen overføres til Ringeriksbanen, og det er ikke regnet med noe godstransport på Roabanen etter at Ringeriksbanen er åpnet.



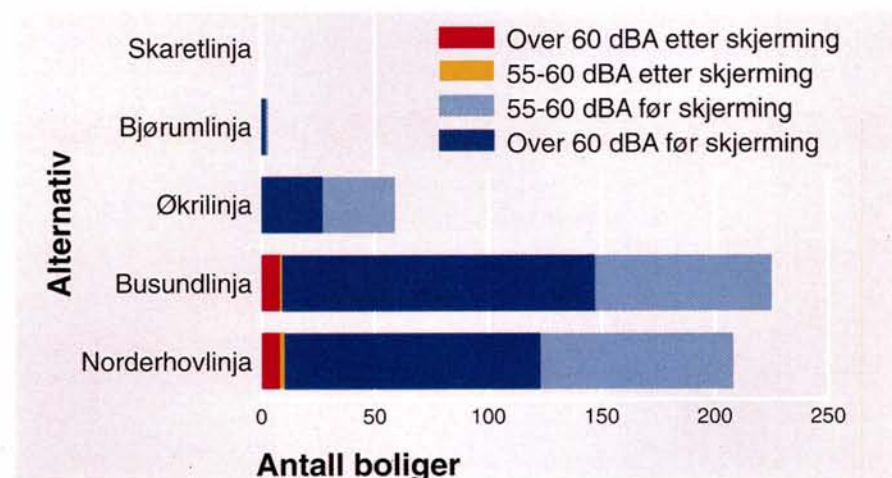
Figur 30 Antall støytatte boliger med støynivå over 55 dBA langs dagens baner

### Tildels omfattende støyskjerming er nødvendig

Med støyskjermingstiltak langs ny jernbanelinje vil det søkes å skjerme alle boliger i området som har et beregnet støynivå fra jernbanetraffikk over 55 dBA. Som avbøtende tiltak er effekten av 2 m høy skjerm langs sporet beregnet for alle dagstrekninger der grenseverdiene overskrides. Det er forutsatt en tett skjerm med absorberende flate inn mot skinnegangen.



Figur 31 Løpometer støyskjerm (tosidig skjerm gir 2 m)



Figur 29 Støytatte boliger før og etter støyskjermingstiltak

Figur 32 Temakart støy



### TEGNFORKLARING

- Støyskjern
- 25 | 38 Gjennomsnittlig støynivå for friluftspunkt (Høyre verdi gjelder østlig trasé)

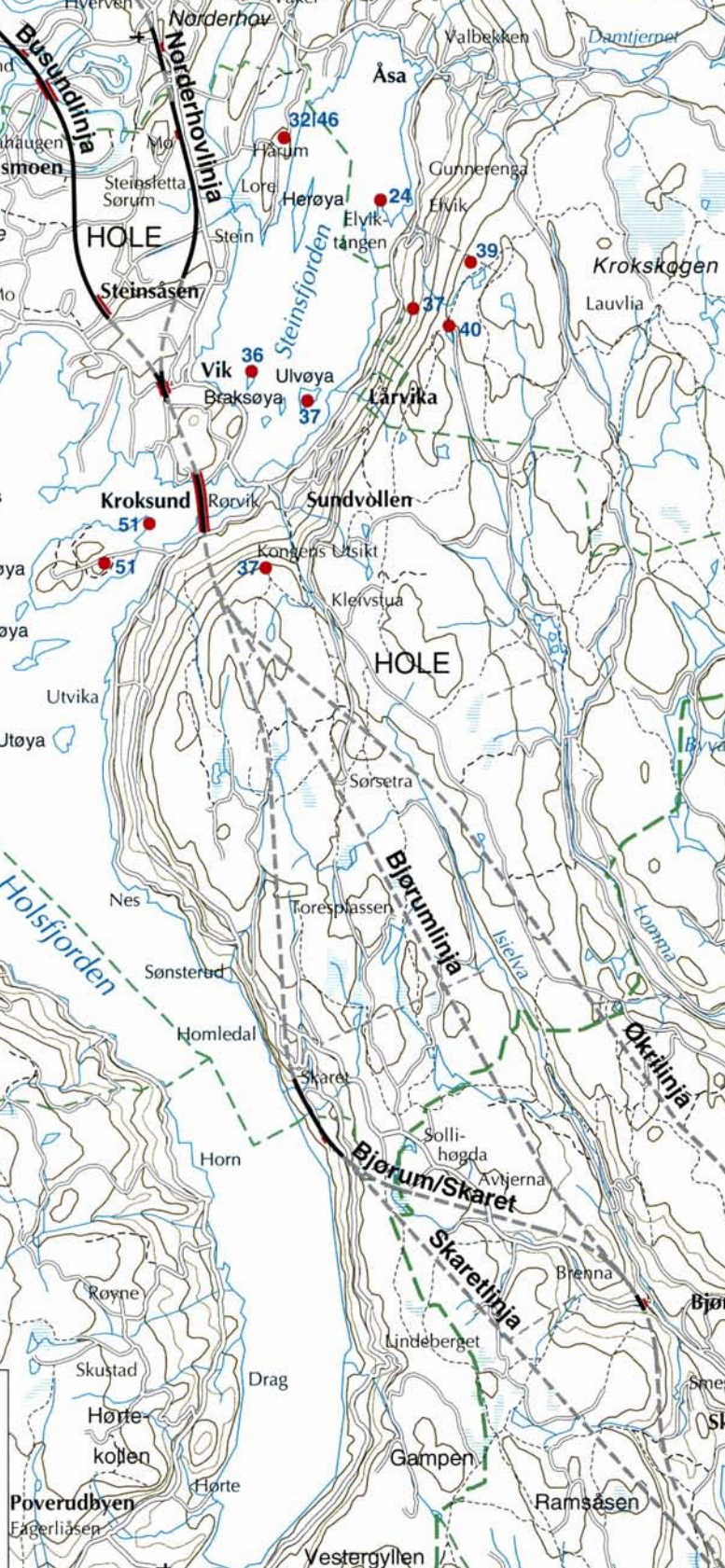
Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

## STØY

Målestokk 1:120000

 Jernbaneverket  
Region Sør

Kilde: Multiconsult 1998



Boliger som har støynivå over 55 dBA etter at skjermingstiltak langs linja er gjennomført, må vurderes nærmere i en senere planfase. For disse kan lokal skjerming av uteplass og/eller fasadetiltak på boligen være aktuelt. For fleretasjes bolighus kan fasadetiltak være påkrevet i de øverste etasjene selv om støynivået utenfor første etasje er tilfredsstillende.

Støyskerming langs linja kan gi en tilfredsstillende støysituasjon, men kan skape konflikter i forhold til andre hensyn. Gjennom lokalsamfunn kan barrierevirkningen forsterkes. En 2 m høy skjerm vil ikke hindre utsyn fra togvinduet. Banen ligger bare unntaksvis slik at utsikten fra boliger kan bli forhindret. Visuelt vil en støyskjerm vil være et teknisk inngrep med stor synlighet. Dette vil særlig være av betydning nær viktige kulturmiljøer.

## Støy i anleggsfasen

Støy i anleggsfasen er vurdert for anleggsmaskiner og anleggstrafikk, med utgangspunkt i at ekvivalent støynivå utenfor boligfasade i perioden fra kl 06-18 skal være mindre enn eller lik 70 dBA, og i perioden fra kl 18-22 mindre enn eller lik 65 dBA [Oslo helseråd 1975].

Det er forutsatt to ulike driftssituasjoner som inkluderer henholdsvis fjellboring med hydraulisk borrhøg og spunting i løsmasse med vibrasjonsslodd.

Støykilde	70 dBA overskrides nærmere enn	65 dBA overskrides nærmere enn
Driftssituasjon med boring	110 m	200 m
Driftssituasjon med spunting	150 m	260 m
Ventilering	—	15 m

Tabell 10 Lydutbredelse fra anleggsdrift

## Oppsummering støy

Linje	Antall boliger med støynivå over 55 dBA	Tiltak, meter støyskjerm	Vurdering
Dagens bane	4600 boliger	Ingen	••••
Skaret	Ingen boliger med støynivå over 55 dBA	Ingen	•
Bjørum	3 boliger før skjerm, 0 etter skjerming	150 m	•
Økri	55 boliger før skjerm, 0 etter skjerming	1.500 m	•
Busund	220 boliger før skjerming, 10 etter skjerming	6.900 m	••
Norderhov	225 boliger før skjerming, 10 etter skjerming	6.000 m	•

Tabell 11 Oppsummering og rangering av alternative linjer utfra konfliktgrad på grunn av støy. Alle tall er cirkatall.

Ved driving av tunneler er mekanisk ventilering nødvendig. Det er forutsatt to støydempede vifter, en for friskluft og en for utblåsing.

Støy fra anleggstrafikk på eksisterende vegnett er beregnet generelt, ikke knyttet opp mot spesielle fraktruter. Det er benyttet en kjørehastighet på 80km/t. Det er forutsatt 18 lastebillass per time i perioden fra kl 06-22. Under nevnte forutsetninger vil gitte støygrenser i perioden fra kl 06-18 overskrides for boliger beliggende nærmere enn 8 m fra senterlinje veg, og i perioden kl 18-22 for boliger beliggende nærmere enn 18 m fra senterlinje veg. Inne i Marka vil hastigheten være betydelig lavere og lydutbredelsen mindre enn beregnet.

Som avbøtende tiltak for støy i anleggsperioden kan transportable støyskjermer og lydabsorberende matter benyttes. Det bør også stilles krav til lydnivå fra anleggsmaskiner som skal benyttes nær bebyggelse og friluftsområder. Tidlig etablering av permanent støyskjerm kan også være aktuelt.

## Vibrasjoner

Mennesket er mest følsomt for vibrasjoner i frekvensområdet 1-10Hz. På bakgrunn av studier utført for Gardermobanen [NGI rap.nr.933005-1] er det satt som målsetting for Ringeriksbanen at veiet hastighet skal være mindre eller lik 0,4 mm/s, øvre grense er satt til veiet hastighet

mindre eller lik 1,0 mm/s. Det er utført grove beregninger hvor det skilles mellom løsmasser og fjellgrunn. Målsetting og øvre grense for vibrasjoner kan bli overskredet i en av stand på henholdsvis ca. 100 m og 30 m fra spormidlet for løsmasser og henholdsvis 55 m og 10 m for fjellgrunn.

Før gjennomføring av tiltak kan ca. 10 boliger langs Busundlinja og ca. 30 boliger langs Norderhovlinja få et hastighetsnivå som overskrider målsettingen for vibrasjoner, mens henholdsvis 2 og 10 overskrider øvre grense. Langs de andre linjene vil tilnærmet ingen boliger bli utsatt for sjenerende vibrasjoner.

Mulige avbøtende tiltak for å redusere vibrasjonsnivåene kan være:

- Foreta grunnforsterkninger med kalk-/sementpeler. Dette er kun aktuelt ved dårlige grunnforhold, slik som bløt leire. Tiltaket bør samordnes med geotekniske tiltak.
- Benytte vibrasjonsisolerende matter under ballastlaget, aktuelt på bruer og i tunneler.

Statens kartverk har enkelte teknisk installasjoner som er svært følsomme. Grunnforholdene på Hvervenmoen er gunstige med hensyn til vibrasjoner, men det er en viss usikkerhet knyttet til Norderhovlinja. Denne usikkerheten kan medføre at Statens kartverk velger å flytte visse typer målinger til et annet sted.

## Strukturlyd

Strukturlyd er lyd overført gjennom grunnen og bygningskonstruksjoner. I områder hvor strukturlyd er dominerende er maksimalkrav til boliger på natt satt til 30 dBA fra strukturlyd alene. (Grensen er satt på bakgrunn av



## 5. KONSEKVENSER

prosjekter gjennomført ved Gardermobanen.) [AF Multiconsult-Grøner 1995]. Det er utført grove beregninger etter samme prinsipp som for vibrasjoner. Grenseverdien for strukturlyd kan bli overskredet i en avstand på 50 m fra spormidt for løsmasser og 200 m for fjellgrunn.

Det er knyttet stor usikkerhet til beregningene på dette plannivået. I verste tilfelle kan det for alle linjene være behov for strukturlyddempende tiltak i opp til 2.000 løpemeter. Sannsynligvis vil omfanget være betydelig mindre. Mulige avbøtende tiltak for å redusere strukturlyd kan være vibrasjonsisolerende matte under sviller eller ballast.

I Hønefoss sentrum vil vibrasjons- og strukturlydnivåene bli tilnærmet som fra dagens bane.

## 5.5 Friluftsliv og lek

Friluftsområder og anlegg er vurdert gjennom befarings og litteraturgjennomgang, ved kontakt med kommuner, organisasjoner og lokal-kjennskap. Områdets verdi er klassifisert som liten, middels eller stor ut fra opplevelsesmuligheter, egnethet, dagens bruk og regional situasjon. [Miljøfaglig Utredning 1998]

### Rike muligheter for friluftsliv

Undersøkelsesområdet berører to store, sammenhengende friluftslivsområder, Krokskogen og Tyrifjorden/Steinsfjorden. Disse er sentrale for friluftslivsaktivitet i regionen. Områdene kompletterer hverandre med hensyn til bruksmuligheter, er mye benyttet, og representerer hver for seg en stor verdi i friluftslivssammenheng. I tillegg er det avgrenset dagstuoerområder, nærområder og anlegg/traséer av vesentlig betydning for friluftslivet innenfor undersøkelsesområdet. Store befolkningskonsentrasjoner rundt og nær inntil området gir stor etterspørsel etter friluftslivlokalteter, og området gir rike muligheter for de fleste.

### Både positive og negative konsekvenser

Friluftslivutøverne er generelt positive til jernbanen, fordi den oppfattes som en miljøvennlig, kollektiv transportform, som bl.a. ivaretar friluftslivets ønske om ren

luft og god energiforvaltning. Når jernbanen kommer for tett inn på attraktive friluftsområder, er imidlertid jernbanen en trussel på linje med andre inngrep.

Inngrep rokker ved en vesentlig kvalitet ved Marka - det uberørte. Selv moderate, varige spor fra jernbaneanlegget vil dermed medføre vesentlige negative konsekvenser for friluftslivet. Støy fra anleggsarbeidet vil også gjøre seg gjeldende innenfor sentrale deler av Marka. Tverrslagsområdet «Lomma» er eksempel på denne typen inngrep, og gir stor negativ konsekvens for friluftslivet.

Betydelige negative konsekvenser kan opptre der jernbanen direkte berører anlegg eller mindre områder med viktige funksjoner for friluftslivet, dersom denne funksjonen ikke vil kunne opprettholdes gjennom avbøtende tiltak. Med «direkte berøring» menes arealbeslag, fysisk og psykisk barriere, områder hvor jernbanen vil bli særlig synlig og hvor støybelastningen blir vesentlig. Dagstrekningene «Busund» og «Over Kroksund» er eksempler på dette.

Stasjonsetablering øker tilgjengeligheten, og kan dermed legge til rette for friluftsliv. Stasjonsetablering i Vik og Bjørum er eksempler på positiv tilrettelegging.

Der eksisterende infrastruktur gjør området lite attraktivt for friluftsliv, vil konsekvensene av jernbanen bli små eller underordnet. Steinsletta og dagstrekningen over Bjørum er eksempler på dette. Disse områdene

er allerede forringet av støy og terrenginngrep som følge av E16.

### Anleggsfasen kan fortrengte friluftsliv

De største negative konsekvenser i anleggsfasen er forbundet med utkjøring/behandling av massene og bygging av dagstrekningene. Støy fra tungtrafikk i tur-/nærområder vil redusere friluftslivskvalitetene lokalt. Anleggstrafikken vil fortrengte turgåere fra turveger som opprustes til anleggsveg. Anleggstrafikken danner likeledes en barriere for den friluftslivsbruken som krysser anleggsvegen.

### Flere avbøtende tiltak settes inn

Følgende tiltak er forutsatt som del av planen:

1. Sikre adkomst til og passasje for friluftsområder og anlegg
2. Støyskjerming
3. Anleggsstopp i helger og på høytidsdager.
4. Landskapspleietiltak slik at skjemmende trekk ved inngrep i størst mulig grad underordnes terrengegenskapene for øvrig.
5. Ta hensyn til det biologiske mangfoldet, som er en vesentlig del av opplevelsesmulighetene i friluftslivet.

*Figur 33 Temakart friluftsliv, friluftsområder og anlegg, verdi, hovedaktivitet og konsekvens. Konsekvensgrad inkluderer avbøtende tiltak som er lagt inn i tiltaket*

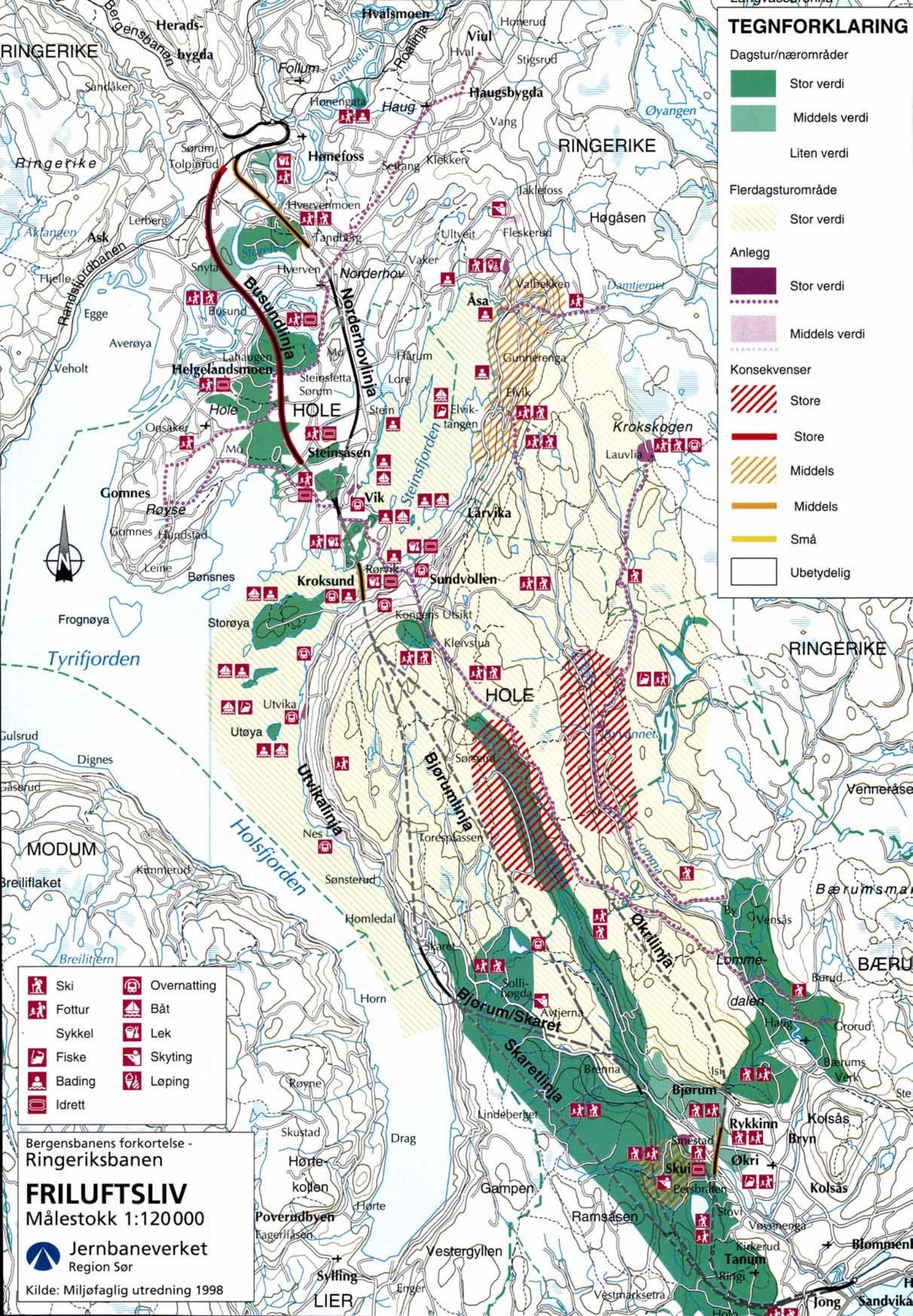
## Oppsummering friluftsliv

Linje	Effekt	Vurdering
Bjørum	Kortere dagstrekning i et allerede forringet område. Holdeplass er en positiv effekt.	•
Økri	Lengst dagstrekning i et nærområde i Bærum	••
Busund	Berører mange områder med stor verdi	•••
Norderhov	Berører få områder med stor verdi fordi traséen går langs E16	••

Tabell 12 Konsekvenser av de alternative traséene for friluftslivet. Traséer som har konsekvensgrad lik eller lavere enn «Ubetydelig/ingen» er ikke tatt med

Linje	Effekt	Vurdering
Lomma	Berører viktig friluftslivsområde, hvor urørthet er en vesentlig del av områdets kvalitet	•••

Tabell 13 Konsekvenser av tverrslagsområdene for friluftslivet. Tverrslagsområder som har konsekvensgrad lik eller lavere enn «Ubetydelig/ingen» er ikke tatt med



### TEGNFORKLARING

Dagstur/nærområder

- Stor verdi
- Middels verdi
- Liten verdi

Flerdagsturområde

- Stor verdi

Anlegg

- Stor verdi
- Middels verdi

Konsekvenser

- Store
- Store
- Middels
- Middels
- Små
- Ubetydelig

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

Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

## FRILUFTSLIV

Målestokk 1:120000

Jernbaneverket  
Region Sør

Kilde: Miljøfaglig utredning 1998

## 5.6 Landbruk

Det er gjennomført arealberegninger av dyrka mark og skog. I og med at arealregnskapet gjelder dobbeltspor vil arealforbruket i senere planfaser kunne bli lavere. Eiendomsopplysningene er basert på økonomisk kartverk og kontakt med landbruksavdelingene i kommunene [ArealKonsult 1998].

### Blant landets beste landbruksområder

Korridoren i tiltaksområdet berører deler av meget viktige landbruksområder i Hole og Ringerike kommune. Produksjonsevnen og -volumene ligger godt over gjennomsnittet i regionen og er blant de beste i landssammenheng. I alle kommunene berøres hovedsaklig områder som i jordpolitiske arealvurderinger (JAV) er klassifisert som meget viktige landbruksområder.

Busundlinja krever mindre arealer av dyrka mark og mer av skog/beite enn Norderhovlinja. Alternativet via Busund vil medføre større arronderingsulemper, fordi jernbanen gir nye jordekanter og transportmønstre. Norderhovlinja vil i stor grad følge E16. Dette medfører at andelen jordekanter og transportmønsteret i stor grad opprettholdes. Busundlinja berører færre eiendommer fordi de berørte eiendommene i alternativet er større. For alternativet via Norderhov vil en større og to mindre landbrukseiendommer bli berørt i et så stort omfang at det vil føre til vesentlig endring av driften.

### Oppsummering landbruk

	Skaret	Bjørum	Økri	Busund	Norderhov
Antall direkte berørte eiendommer	2	1	5	18	21
JAV-klasse	B	A	A	A	A
Forbruk av dyrka mark(daa)	28	20	95	365	429
Forbruk av skog/beite(daa)	96	5	-	573	213
Forbruk av landbruksarealer totalt	124	25	95	938	642
Konsekvensgrad	•	•	•	••••	•••

Tabell 14 Berørte eiendommer, forbruk av areal fordelt på arealkategorier og konsekvensvurderinger

## Driftsveger og jordskifte kan avbøte noe

De viktigste avbøtende tiltakene vil være å etablere og legge til rette for gode driftsveger i tiltaksområdet samt erverve landbruksarealer for å kunne tilby erstatningsarealer til spesielt belastede eiendommer. Arealbytte kan bidra til å redusere ulemperne til den enkelte eiendom.

## 5.7 Drikkevann

Tyrifjorden er drikkevannskilde for Asker, Bærum, Sylling, Vikersund og Hole. Asker og Bærum har drikkevannsutttak fra dypområdene sør i Holsfjorden. Oslo kommune planlegger også å ta vann herfra. Hole tar drikkevann fra dypområdene sentralt i Tyrifjorden. Det er betydelige uttak av vann for jordvanning fra Storelva, fra sørenden i Holsfjorden og fra Steinsfjorden.

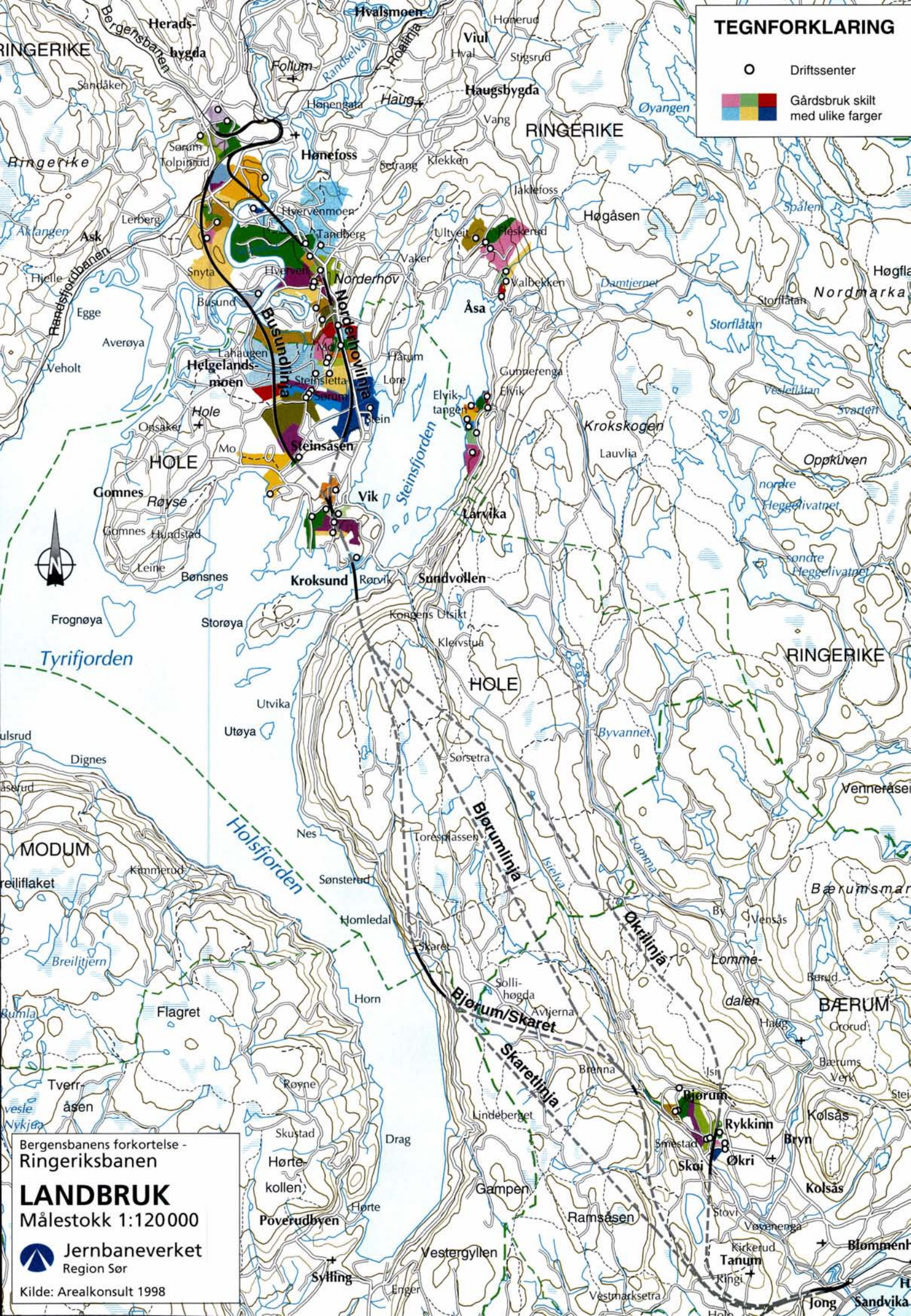
Det er ikke sannsynlig at vannkvaliteten ved drikkevanninntakene vil bli redusert som følge av utslipp fra banen. Holsfjorden er en del av Tyrifjorden og har et nedbørfelt på hele 9800 km<sup>2</sup> og volum på 13.130 mill. m<sup>3</sup>. Teoretisk oppholdstid er 2,6 år, men betydelig lengre under sprangsjiktet i østre deler av fjorden. Inntaket til Asker og Bærum vannverk ved Toverud ligger på 50 m, godt under sprangsjiktet og svært godt beskyttet mot akutt forurensing [Fjellanger Widerøe, 1997].

Sollihøgda har i dag drikkevannsforsyning fra private og kommunale grunnvannsbrønner i fjell. Hole kommune har grunnvannsbrønn nord for boligfeltet. Bærum kommune har etablert en ny grunnvannsbrønn ved Niskinnveien. Tunneltraséene ligger minst 1 km til siden for, og ca. 200 m lavere enn brønnene. Geologien i området er slik at linjer som går øst for Kjaglidalen eller vest for Sollihøgda, ikke vil kunne skade grunnvannsbrønnene. Bjørumlinja går øst for Sollihøgda og vil innebære en viss risiko for skade på grunnvannsforsyningen. Dersom dette alternativet blir valgt bør det sannsynligvis etableres ny og sikker vannforsyning før tunnellarbeidene starter.

Figur 34 Temakart landbruk viser eiendomsstrukturen

### TEGNFORKLARING

-  Driftssenter
-  Gårdsbruk skilt med ulike farger



Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

## LANDBRUK

Målestokk 1:120000



Jernbaneverket  
Region Sør

Kilde: Arealkonsult 1998

## 5.8 Arealbruk

Kommuneplanene og andre relevante planer i området er gjennomgått. Aktuelle holdeplasslokalteters utbyggingspotensiale er vurdert i forhold til Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging [Vista 1997]. Ut over det som er omtalt her vises til kommunedelplaner for Ringeriksbanen i de respektive kommuner.

### Variererende utbyggingspress idag Ringerike har hatt ubetydelig befolkningsvekst

Ringerike kommune har praktisk talt ikke hatt befolkningsvekst på mange år. I tiden framover forventes en vekst i befolkningen på omkring 0,3 prosent årlig. Kommunen ønsker å konsentrere mye av framtidig utbygging til områdene i og rundt Hønefoss sentrum. Dette har bakgrunn i areal- og transportpolitiske vurderinger, som viser at en kompakt byutvikling er mest hensiktsmessig.

### Hole har hatt betydelig befolkningsvekst

Hole kommune har de senere årene hatt betydelig befolkningsvekst og har i dag en boligstyrt utvikling. Det vil si at befolkningsutviklingen styres av tilretteleggingen av nye boligarealer. Det er samtidig økende pendling. Det betyr at kommunen i økende grad blir innlemmet i Stor-Oslos bolig- og arbeidsmarked. Denne utviklingen skyldes både en generell trend og at transporttilbudet over Sollihøgda er blitt bedre de senere årene på grunn av vegutbedring.

### Bærum har betydelig befolkningsvekst

Bærum kommune er inne i en periode med betydelig befolkningsvekst og sterkt press på utbyggingsarealer. Det er stort behov for nye byggeområder til boligformål. Behovet skyldes både økende befolkning og behov knyttet til generelle utviklingstrekk i boligmarkedet.

Det er i dag også sterk vekst i arbeidsplassantallet i østre Bærum langs E 18. Veksten i antall arbeidsplasser vil fortsette bl.a. som konse-

kvens av utbyggingen på Fornebu. De nærmeste årene skal behovet for nye utbyggingsområder i hovedsak dekkes på Fornebu. Når arealene her er utnyttet, vil kommunen bygge ut Avtjerna-området som ligger langs E16 mot Sollihøgda.

### Innlemming i Stor-Oslos bo- og arbeidsmarked

Bygging av Ringeriksbanen vil korte ned reisetiden mellom Hønefoss og Oslo til 30-40 minutter. Dette vil føre til at Hønefoss kommer innenfor akseptabel dagpendleravstand til Oslo, og at hele Ringerike dermed knyttes sterkere til hovedstadområdet rent funksjonelt. En slik utvikling gir mulighet for sterkere befolkningsvekst i området, et rikere arbeidsmarked å forholde seg til, og vesentlig større pendling, især til Oslo. Det vil si at Ringerikskommunene i økende grad blir en del av Stor-Oslo. Hvor stort presset på Ringerike blir, er blant annet avhengig av den framtidige veksten i Oslo-området og hvor stor del av denne veksten som fordeles på de ulike delene av regionen.

Et bedre transporttilbud vil gjøre områdene nær holdeplassene mer attraktive som bolig- og næringsområder. Stopp av både fjern- og lokaltog vil gjøre Hønefoss sentrum mer attraktiv som bosted i forhold til områder lenger fra sentrum. I areal- og transportplan for Hønefoss anbefales en kompakt utbygging av Hønefoss for å unngå oppsplitting av trafikkgrunnlaget for kollektivtrafikken, samt å minimere transportarbeidet til kollektivterminalen. Hønefoss har tilstrekkelig arealkapasitet og utbyggingspotensiale til å dekke behovet for boliger og tilhørende offentlig og privat service i mange år framover.

### Kommunen bestemmer arealbruken

Områdene rundt holdeplassene vil bli en del av Oslo-regionens boligmarked. I dette ligger at Ringerikskommunene vil stå overfor et klart valg. Dersom det er ønskelig å fremme økt innflytting og møte en økende boliggetterspørsel, legges det ut attraktive boligområder i nærheten av stasjonene på banen. Hvis en slik

utvikling ikke er ønskelig, kan klargjøring av nye boligtomter holdes på et lavt nivå, og befolkningsutviklingen fortsetter omtrent som i dag.

### Arealbruksutvikling og trafikkvekst

Arealbruk og mulighetene for en sterkere befolkningsvekst er beskrevet i kapittel 5.8. Vista Utredning har beregnet trafikkgrunnlaget for hver holdeplass ved å se på utbyggingspotensiale innenfor en avstand av 1 km fra holdeplassen. Dagens befolkning er kartlagt og det er vurdert 3 scenarier for utbygging:

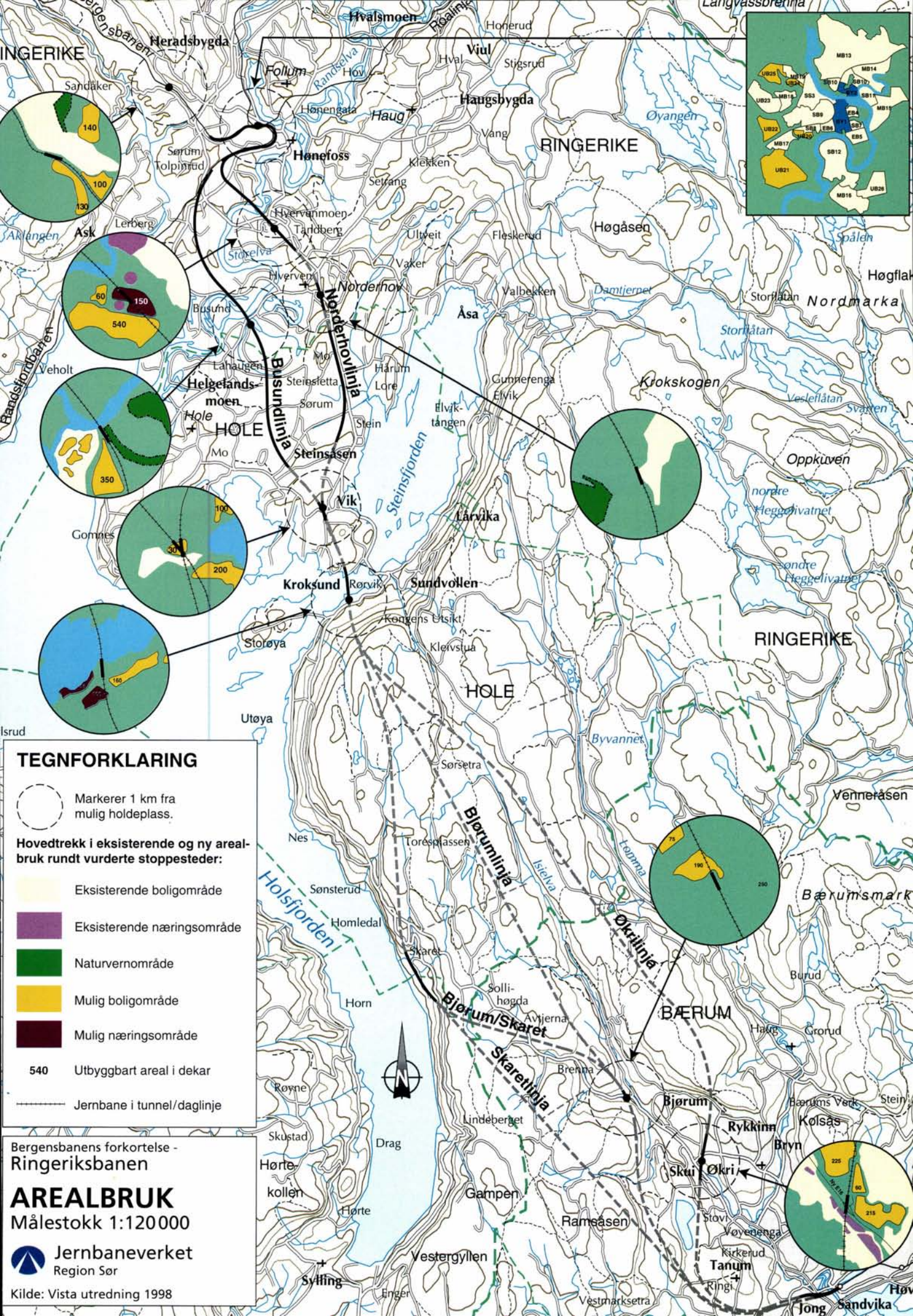
- Scenarie 1 er basert på foreliggende planer og arealpolitikk uten bygging av Ringeriksbanen, som grunnlag for å definere 0-alternativet.
- Scenarie 2 er basert på de samme forutsetninger som i scenarie 1, men med noe høyere grad av utnyttning av aktuelle utbyggingsområder. Vurderingene er basert på at Ringeriksbanen er etablert.
- Scenarie 3 er basert på en jernbanetilpasset utbygging. Det tas utgangspunkt i en høy grad av utnyttning av holdeplassnære arealer til bolig- og næringsformål.

I trafikkberegningene er det lagt til grunn Vista Utredning's konklusjon om at for alle deler av banen unntatt Hønefoss sentrum, bør trafikkgrunnlaget baseres på scenarie 2. I Hønefoss er det naturlig å velge scenarie 3. I arealutviklingen er det med dette ikke lagt inn høyere vekst enn det de berørte kommunene selv har lagt inn i sine arealplaner, men at denne utviklingen først trer i kraft når Ringeriksbanen åpner, og at den igjen flater ut i 2018.

### Utbygging av Hønefoss er mest i samsvar med RPR for SATP

De rikspolitiske retningslinjene for samordnet areal- og transportplanlegging legger opp til at lokal kollektivtrafikk bør knyttes til et større,

*Figur 35 Temakart areal viser dagens tettsteder, jordbruk- og skogsarealer. For vurderte holdeplasser er utbyggingspotensialet i en km radius vist skjematisk*



**TEGNFORKLARING**

- Markerer 1 km fra mulig holdeplass.
- Hovedtrekk i eksisterende og ny arealbruk rundt vurderte stoppesteder:**
- Eksisterende boligområde
- Eksisterende næringsområde
- Naturvernområde
- Mulig boligområde
- Mulig næringsområde
- 540** Utbyggbart areal i dekar
- Jernbane i tunnel/daglinje

Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

**AREALBRUK**

Målestokk 1:120000

Jernbaneverket Region Sør

Kilde: Vista utredning 1998

regionalt trafikksystem i knutepunkter. For de to kommunene på Ringerike peker Hønefoss seg ut som det naturlige knutepunktet.

Ved holdeplasser utenfor Hønefoss by er arealbruken imidlertid konfliktfylt både i forhold til landbruks-, verne- og friluftsinnteresser. Dette gjelder både i Ringerike, Hole og Bærum. Samtidig er en stor økning i befolkning i områdene ved disse holdeplassene ikke ønskelig i areal- og transportsammenheng. Spesielt gjelder dette for utbygging av Avtjerna som ny satelitt. For Hvervenmoen kan det være et unntak ved at

denne holdeplassen kan betjene en arbeidsplasskonsentrasjon med både Statens Kartverk og Ringerike Sykehus.

Det er vanskelig å finne egnede utbyggingsarealer i Hole uten å komme i konflikt med jordvern- hensyn. Kommunen får derfor mangel på utbyggingsarealer på lang sikt. Rundt holdeplasser ved Vik og Rørvik er det mulig med en begrenset utbygging. Utbygging på strekningen Sundvollen - Sollihøgda vurderes som mindre konfliktfylt. Kommunen ønsker i de nærmeste årene å legge en betydelig del av utbyggingen til

kommunesenteret i Vik. Oppsplitting i to sentre vil gjøre begge mindre, som kan være uheldig for en liten kommune som Hole.

Holdeplassalternativene i Bærum ligger for langt unna tyngdepunktet i det vedtatte utbyggingsområdet Avtjerna til at de kan betjene dette på en tilfredstillende måte. Det anbefales at valg av holdeplass baseres på eksisterende befolkning, eventuelt korrigert for mulig fortetting eller kommunalt vedtatt utbygging. Av den grunn er Økri den beste plasseringen.

## Oppsummering arealbruk

Linje	Effekt	Vurdering
Bjørum	Ikke ønskelig med ny satelitt i RPR for samordnet areal- og transportplanlegging	••
Økri	Eksisterende boområde, utbygging konfliktfylt	••
Skaret	Når ingen befolkning, ingen konflikt	••••
Busund	Større utbygging konfliktfylt (unntak Hønefoss)	•
Norderhov	Større utbygging konfliktfylt (unntak Hønefoss)	•

Tabell 15 Rangering av alternativene ut fra arealbruk





## 5.9 Trafikkprognoser

Det er gjennomført nye trafikk-beregninger [Asplan Viak 1998] for nærtrafikk og fjerntrafikk, basert på reisevaneundersøkelse på Sollihøgda høsten 1997, samt statistikker og arealbruksutredning. Trafikk-beregningene er kvalitetssikret av Transportøkonomisk institutt [TØI 1998]. I de etterfølgende resultat-beregninger er TØIs vurderinger innarbeidet.

Prognosene bygger på rute-modellene beskrevet i kapittel 4.3. Endelig rutetilbud vil være avhengig av etterspørsel og trafikk-selskaps rammebetingelser, herunder omfang av offentlig kjøp av lokaltrafikk og regiontrafikk.

Analyseområdet er delt inn i fjern- og nærtrafikkområde. Nærtrafikk-området omfatter trafikk innenfor Oslo-Sandvika-Hønefoss-Jevnaker. Det utenforliggende området tilknyttet Bergensbanen er definert som fjerntrafikkområde. I fjerntrafikken inngår også regiontrafikk mellom Oslo/Drammen og Geilo.

### Dagens trafikk

Trafikktellingene over Sollihøgda i 1997 viser at strekningen er belastet med en årsdøgntrafikk (ÅDT) på ca. 8470 personbiler. Nærtrafikk utgjør ca. 75% av trafikken.

### Dagens fjerntrafikk

Dagens fjerntrafikk mellom Oslo og

Bergen skjer med bil, fly og tog. Biltrafikken mellom Oslo og Bergen fordeler seg på flere alternative ruter over fjellet, men hovedtyngden vil passere Sollihøgda. Med tog må man reise via Drammen.

Fjerntrafikken på Bergensbanen består i dag av 4 togavganger Oslo-Bergen per dag i grunnrute. I tillegg er det en ekstra togavgang på fredager og søndager, samt ett regiontog Drammen-Ål/Geilo på hverdager. Ved Hønefoss var registrerte personreiser per år i basisåret (1997) 665.530 for fjerntrafikken, og 54.900 for regiontrafikken. (Se tabell 16).

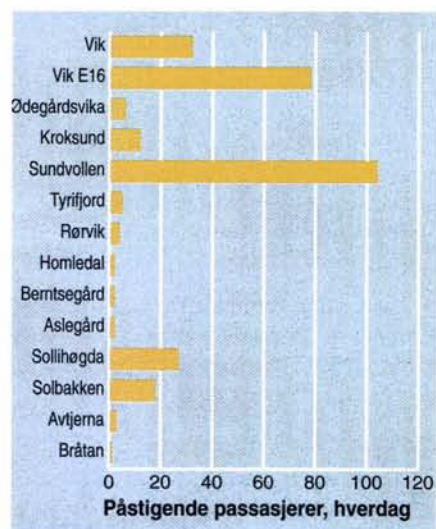
Det er vanskelig å sammenligne markedsandelene for bil, tog- og flyreiser. Flyreiser har kun reiser mellom endestasjonene, mens bil- og togreiser har en stor andel undervegsreiser.

### Dagens busstilbud

Det er i dag et godt busstilbud fra Ringerike til Oslo. I basisåret for beregningene (1997) var det 26 avganger per virkedag i retning Oslo, og 19 og 17 avganger på henholdsvis lørdag og søndag. Bussen bruker ca. 85 minutter fra Hønefoss rutebilstasjon til Bussterminalen i Oslo. 11 av avgangene på virkedager er ekspressavganger som bruker 75 minutter med redusert stoppmønster. I tillegg eksisterer det flere lokale bussruter i Ringerike og Hole.

Busstrafikken over Sollihøgda utgjør i dag ca. 2.480 personreiser

per virkedag. Dette er ca. 16 % av de lokale reisene. I følge Ringeriksbusser går ca. 80% av de reisende på bussen i Ringerike kommune og ca. 20 % i Hole kommune. Langs E16, på strekningen mellom Vik i Hole og Bråtan i Bærum, kommer ca. 1/3 av de reisende fra Vik og ca. 1/3 fra Sundvollen. Av den siste 1/3 kommer halvparten fra Sollihøgda-Avtjerna, mens den siste 1/6 fordeler seg på de mellomliggende holdeplassene.



Figur 36 Holdeplasser og trafikk med buss Vik-Bråtan [Tellingene utført for Statens vegvesen torsdag 4.6.98]

Det er vanskelig å sammenligne bussen med dagens togtilbud på Randsfjordbanen. Toget betjener et annet marked gjennom Modum og Eiker, og gir primært forbindelse internt og til Drammen og Hønefoss. Fra Modum er det også direkte bussforbindelse til Oslo.

### Dagens nærtrafikk

Dagens nærtrafikk skjer i all hovedsak med bil og buss. Togtrafikken skjer via Drammen (Randsfjordbanen), med 5 daglige avganger fra Hønefoss og 2 fra Vikersund til Hokksund. Kjøretidene mellom Hønefoss og Oslo er idag ca. 60 min. med bil (utenom rushtiden), og gjennomsnittlig 95 min. med tog.

Tabell 17 viser at den samlede kollektivandelen (buss+tog) er på ca. 16% av den totaltrafikk som passerer Sollihøgda i dag. Døgntrafikken for tog og buss er beregnet ut fra 300 virkedager. For biltrafikken, som også har stor andel trafikk i helgene, er

Delmarked	Bil*	Tog**	Fly***
Personreiser per år, 1997	1 534 000	720 430	1 304 000
Personreiser per dag	4 200	2 000	3 600
Antall personbiler	2 100	-	-
Markedsandel	43%	20%	37%

Tabell 16 Fjerntrafikk 1997

\* Personbiltrafikk tellepunkt Sollihøgda, \*\* Personreiser tog tellepunkt Hønefoss

\*\*\* Personreiser fly Østlandet-Bergen

Delmarked	Bil	Buss	Tog	Totalt
Personreiser per år, 1997	3 953 000	744 000	13 300	4 710 300
Personreiser per virkedag	10 830	2 480	44	13 354
Antall personbiler	6 370	1 460 <sup>1)</sup>	26 <sup>1)</sup>	7 856 <sup>1)</sup>
Markedsandel	83,9 %	15,8 %	0,3 %	100 %

Tabell 17 Nærtrafikk 1997, alle personreiser i nærtrafikken som passerer et snitt over Sollihøgda.

<sup>1)</sup> Trafikk omregnet til ÅDT personbiler

døgntrafikken (ÅDT) beregnet ut fra 365 dager.

## Fjerntrafikk med Ringeriksbanen

Ringeriksbanen vil korte ned kjøretiden for tog mellom Oslo og Hønefoss til i underkant av 30 min. for fjerntogene. Reduksjon i reisetid og et utvidet togtilbud gjør at flere vil kunne foretrekke tog. Dette gjelder særlig reisende som har start-/endepunkt nær en jernbanestasjon vest for Oslo eller øst for Bergen.

Gjennomsnittlig kjøretid i dag for dagtog mellom Oslo og Bergen er nesten 7 timer, mens raskeste tog bruker ca. 6:30. Tilsvarende til Geilo er gjennomsnittlig kjøretid opp mot 3:50, mens raskeste tog bruker ca. 3:35.

Kjøretiden for raskeste tog mellom Oslo og Bergen vil kunne reduseres fra 6:30/5:40 (dagens tog/krengetog) til 4:50, og mellom Oslo og Geilo fra

3:35/3:00 (dagens tog/krengetog) til 2:10 med raskeste tog. For de nye togtilbudene er lagt inn kun ett stoppmønster, vist i tabell 1. Forskjellen i reisetiden er marginal mellom alternativene, og det skilles ikke mellom trasealternativene.

### Referansealternativet (F0)

Referansealternativet for beregningene er dagens bane framskrevet til åpningsåret (2007), med innføring av krengetog i år 2000. Det forutsettes 7 daglige avganger Oslo-Bergen, hvorav 5 med krengetog, ett konvensjonelt dagtog og ett nattog. I tillegg er trafikken med regiontoget mellom Hønefoss og Ål/Geilo medregnet.

Dagens trafikk er framskrevet til år 2007. I perioden 1997 til 2007 er det lagt til grunn en generell trafikkvekst på 0,5% for tog, 0,5% for buss, 1,3% for bil og 2% for fly. I referansealternativet er beregnet at innføringen av krengetoget høsten 2000 gir en vekst for togtrafikken på ca. 6%,

hovedsaklig ved overføring av trafikk fra veg.

### Metodikk

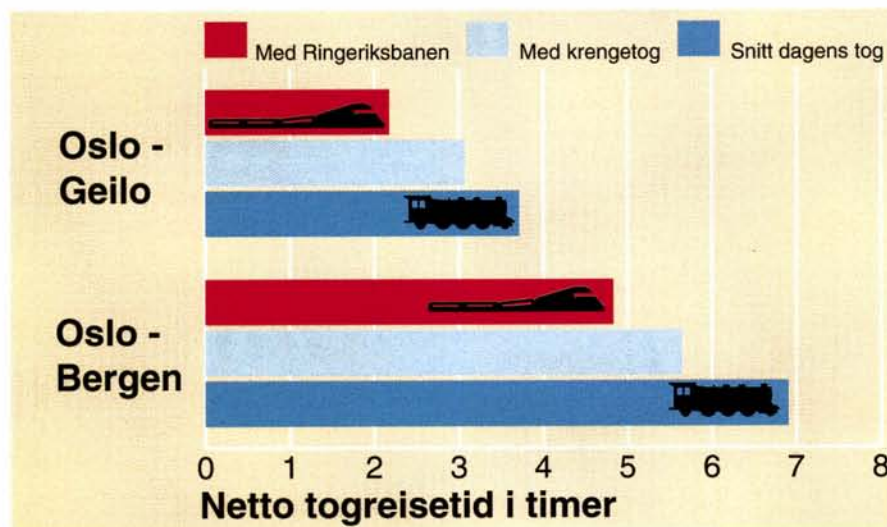
For fjerntrafikken er benyttet en enkel elastisitetsmodell. Beregningene tar utgangspunkt i dagens antall personreiser med tog, reisetid, ventetid, tilbringer- og frabringertid, skjult ventetid og dagens reisekostnader. Prognosene baserer seg deretter på de samme forhold i den framtidige situasjonen med kortere reisetid og ny reisekostnad. Sannsynlig vekst beregnes ut fra anslag på generalisert reisekostnadselastisitet. Gitt en generalisert reisekostnadselastisitet på -0,9, vil trafikken øke med 9% når generaliserte reisekostnader reduseres med 10%.

Metoden medfører ingen form for markedssegmentering, bortsett fra inndeling i reiseformål. Modellen beregner altså ikke utviklingen i det totale reisemarkedet i influensområdet, men er kun en framskrivning med basis i dagens togreiser.

### Rutetilbud med Ringeriksbanen

Det er definert 3 alternative rutetilbud for fjerntrafikken. (Se tabell 18)

Alternativ F1 med samme togtilbud og stoppmønster mellom Hønefoss og Bergen som Referansealternativet. Regiontoget er lagt inn med en tidlig avgang for krengetog fra Geilo. Dette gir muligheter for personreiser fra Hallingdal, med tidlig ankomst til Oslo. Overgang til tog mot Drammen kan legges både i Hønefoss og Sandvika. I Sandvika vil det være høy frekvens med tog til Drammen.



Figur 37 Kjøretid mellom Oslo og Bergen og mellom Oslo og Geilo (Gjennomsnitt av alle dagtog)

Alt	Rutetilbud med tog	Stoppmønster
F0	Referansealternativet. Fjerntog: 6 avganger i begge retninger + nattog. Regiontog fra Oslo-Geilo, 1 avgang per dag i begge retninger.	Dagens stoppmønster med fjerntog og regiontog.
F1	Fjerntog som referansealternativet F0. Regiontog Halden-Geilo, 1 avgang per dag i begge retninger.	Dagens stoppmønster med fjerntog. Regiontog med stopp ved Nesbyen, Gol, Ål og Geilo.
F2	Fjerntog som referansealternativet F0. Regiontog Halden-Gol, 9 avgang per dag i begge retninger.	Fjerntogene stopper ikke på Ustaoset, Haugastøl og Finse, ellers likt dagens stoppmønster. Regiontog med stopp ved Flå, Nesbyen og Gol.
F3	Fjerntog som referansealternativet F0. Ingen regiontog.	Dagens stoppmønster med fjerntog.

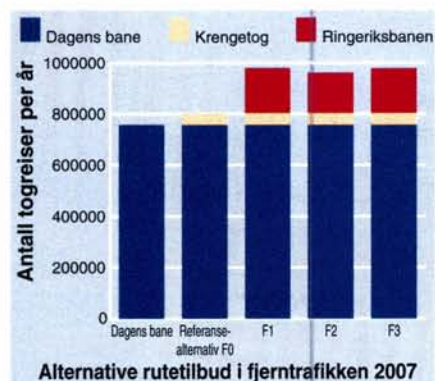
Tabell 18 Alternative rutetilbud for fjerntrafikken

I alternativ F2 er det for fjerntrafikken vurdert færre stopp for å redusere kjøretiden til Bergen ytterligere. Samtidig er antall regiontog økt til 9 per dag for å vurdere markedet i Hallingdal.

I alternativ F3 er fjerntogtilbudet som i Referansealternativet, og regiontogene er fjernet.

### Resultater

Beregningene viser en vekst på 27-29% i åpningsåret (2007).



Figur 38 Antall reiser per år i 2007 for alternative rutetilbud i fjerntrafikken

I tillegg til de omtalte rute-modellene er det vurdert om en reduksjon av antall fjerntog vil påvirke trafikktallene. Beregningene viste at en nedgang i antall avganger fra 7 til 5 eller 4 per dag i liten grad påvirker antall reiser. Å redusere antall avganger vil innebære at antall vogner per tog må økes slik at setekapasiteten blir tilsvarende som med 7 togavganger. Disse alternativene vil for de reisende være et dårligere tilbud, og alternativene er derfor ikke behandlet videre.

Beregningene viser også at Bergensbanen dekker et stort marked med undervegstrafikk, både på strekningen Oslo-Voss, og Bergen-Geilo. Dette markedet gjør at fjerntogene har god seteutnyttelse på hele strekningen Oslo-Bergen. Videre viser beregningene at dagens marked i Hallingdal ikke gir grunnlag for flere regiontog.

Det er små forskjeller i trafikkveksten ved de forskjellige rutetilbudene. Togtilbudet F1, slik det er definert i tabell 18, legges til grunn i den videre behandlingen av fjerntrafikken.

### Trafikkvekst etter 2007

Trafikken på Bergensbanen har vært stabil med en liten vekst de siste årene. Det er derfor lagt til grunn samme vekstrate etter år 2007 som den vekst som er observert i dag, d.v.s. 0,5% per år for tog og buss, 1,3% for bil og 2% for fly.

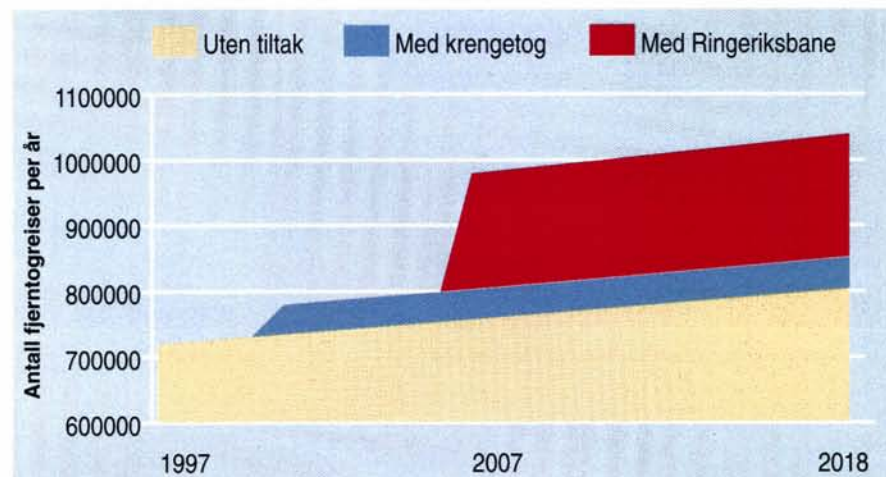
Figur 39 viser at Ringeriksbanen kan gi opp til 23% trafikkvekst i forhold til dagens bane. Med krengetog og generell vekst gir dette gir tilsammen en vekst på ca. 29%, eller ca. 220.000 personreiser per år.

Basert på de gitte forutsetninger for trafikkveksten, og at veksten i togtrafikken hovedsakelig kommer fra overført trafikk fra veg til bane, får vi markedsandeler som angitt i tabell 19.

Tabellen viser at med Ringeriksbanen kan markedsandelen til toget holde seg stabil på ca. 20% i analyseperioden, mens fly øker sin markedsandel.

### Usikkerhet

I beregningene er det ikke direkte tatt hensyn til konkurranseflater i markedet. Det er benyttet samme elastisitetsanslag for hele Bergensbanen, mens erfaring viser at elastisiteten henger sammen med markedsandeler. Disse ulikhetene fanges ikke opp.



Figur 39 Antall reiser med tog per år i perioden 1997-2018, i tellepunkt Hønefoss

Delmarked	Bil	Tog	Fly
Personreiser per år, 1997	1 889 600	1 033 400	1 951 800
Antall personbiler	2 590	-	-
Markedsandel	39%	21%	40%

Tabell 19 Fjerntrafikk 2018

Videre er effekten av andre infrastrukturtiltak indirekte tatt hensyn til ved fastsettelsen av reisekostnadselastisitet i beregningene. Før Ringeriksbanen står ferdig vil det skje forberdinger i vegforbindelsen mellom Oslo og Bergen, bl.a. med den nye Lærdalstunnelen. God kapasitet på Gardermoen åpner for økt konkurranse i flytrafikken, med billigere flyreiser og økt frekvens mellom Oslo og Bergen. Disse utviklingstrekkene er lagt inn i beregningene som bidrag til å svekke Bergensbanens relative konkurransefortrinn, selv med krengetog og Ringeriksbanen. Erfaringen så langt tyder imidlertid på at åpning av Gardermoen har styrket jernbanens konkurransekraft.

Flytrafikken vil ikke påvirke undervegstrafikken. I henhold til NSB's statistikk for 1997 utgjør trafikken til Nesbyen, Gol, Ål og Geilo ca. 45% av trafikken i snittet ved Hønefoss. Til Finse øker undervegstrafikkens andelen til ca. 60%, og til Voss til over 66%.

Erfaringer med at nye togtilbud og at nytt og moderne materiell gir trafikkøkninger fanges ikke opp av de etablerte trafikkmodellene, og er ikke tatt hensyn til i elastisitetsmodellen.

## Nærtrafikk med Ringeriksbanen

Med innføring av Ringeriksbanen vil kollektivtilbudet for innbyggere i Ringerike og Hole endres fra kun å være bussbetjent til å være buss/bane-betjent. Reisende fra Hønefoss kan få redusert reisetiden til Oslo med 40-50 minutter sammenlignet med dagens busstilbud.

### Alternative rutetilbud nærtrafikken

For nærtrafikken er det gjennomført beregninger for et togtilbud med og uten et parallelt busstilbud. Det parallelle busstilbudet er tilnærmet likt dagens buss mellom Hønefoss og Oslo. I de øvrige beregningsalternativene inngår et busstilbud tilpasset lokaltogtilbudet på Ringeriksbanen. Her er det er igjen beregnet to varianter:

Ett tilbud med matebuss til tog og lokale busser som ikke er gjennomgående og et tilbud der ekspressbusser supplerer togene i rushtrafikken og med gjennomgående lokale bussruter.

Det er ikke gjennomført separate beregninger for alle mulige kombinasjoner av traséer og holdeplasser. Følgende alternativer er beregnet:

- Dagens bane, Sandvika - Drammen - Hønefoss
- Busundlinja, med stopp på Sandvika, Bjørum, Vik, Tolpinrud, Hønefoss og Jevnaker (2a)
- Norderhovlinja med stopp på Sandvika, Økri, Vik, Hvervenmoen, Hønefoss og Jevnaker (2b)

### Referansealternativet

Referansealternativet er dagens tog- og busstilbud mellom Oslo og

Hønefoss, framskrevet til år 2007. Dagens togtrafikk er framskrevet til år 2007 med en generell trafikkvekst på 0,5%. I referansealternativet vil i tillegg innføringen av krengetoget høsten 2000 gi en vekst for togtrafikken, beregnet til ca. 6% nyskapt trafikk.

I perioden 1997 til 2007 er det for biltrafikken lagt til grunn en generell trafikkvekst på 1,0%, og for buss en generell trafikkvekst på 0,7%.

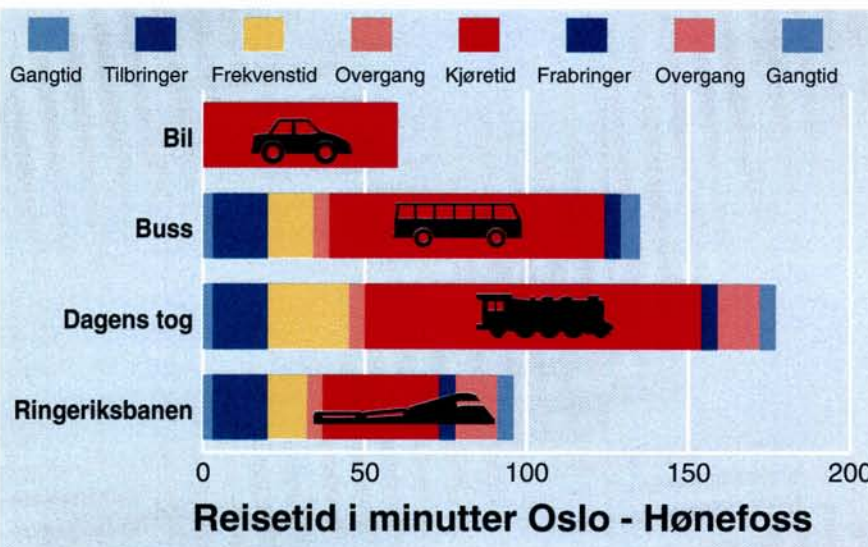
Etter 2007 er det uten Ringeriksbanen lagt til grunn en generell trafikkvekst på 1,3% for bil, og 0,5% for buss og tog.

### Togtilbud med Ringeriksbanen

De alternative rutetilbudene vist i tabell 20 nedenfor benyttes til videre beregninger av nærtrafikken.

Det er også vurdert flere alternative rutetilbud på Ringeriksbanen. Alternativene er variasjoner i frekvens og pendelruter. Hensikten med å vurdere flere alternative ruter har vært å se om dette påvirker trafikkmengden, og å søke etter et optimalt bedriftsøkonomisk togtilbud.

Pendelrutene er vurdert både for pendelen Ski-Hønefoss/Jevnaker/Heradsbygda og for Moss-Hønefoss. Dette gir marginale forskjeller i trafikkmengdene for Ringeriksbanen. Både Jevnaker og Heradsbygda som endestasjon kan gi økt trafikkmengde, med henholdsvis ca. 40.000 og 15.000 reiser i året. Med en ny trasé for lokaltog inn til Hønefoss, legges pendelen Ski-Jevnaker til grunn i videre beregninger.



Figur 40 Reisetid Oslo - Hønefoss før og etter Ringeriksbanen. Reisetid med bil er beregnet med gjennomsnitt 60 km/t

Alt.	Togtilbud	Stoppmønster tog	Busstilbud
Referansealternativet (N0)	Lokaltog: 3 tog via Drammen	Alle stasjoner	26 avganger hver veg
	Fjerntog: 7 avganger per dag	Drammen og Hønefoss	
	Regiontog: 1 per dag Drammen-Ål	Hokksund-Åmot-Vikersund-Hønefoss	
Parallell buss og tog (N2)	Lokaltog: Hver time	Alle stasjoner Ski-Heradsbygda	19 avganger hver veg
	Fjerntog: Hver annen time	Sandvika og Hønefoss	
Matebuss (N7)	Lokaltog: Hver time	Alle stasjoner Ski-Hønefoss	7 matebussruter
	Fjerntog: Hver annen time	Som N2	
Matebuss + ekspress (N9)	Som N2	8 matebussruter og	
	Som N2	2 ekspressbussavganger	

Tabell 20 Alternative rutetilbud på virkedager (mandag-fredag) ved beregningen av nærtrafikk

## 5. KONSEKVENSER

Variasjonene i frekvens spenner fra 12 til 25 togavganger i døgnet. Beregninger viser at med 12 togavganger per virkedøgn, reduseres trafikkmengdene med ca. 15%. Et alternativ med å kun trafikere med fjern- og regiontog, dvs. ikke stopp mellom Sandvika og Hønefoss, vil ytterligere redusere trafikkmengdene med ca. 20%. Disse tallene tilsvarer de trafikkmengder som er antatt overført fra veg til bane.

For at togtilbudet skal være et reelt alternativ til bil forutsettes videre et togtilbud med timesfrekvens, d.v.s. 19 togavganger per virkedøgn. På lørdager, søndager og andre helligdager hvor lokaltrafikken er lavere, reduseres togtilbudet tilsvarende trafikken.

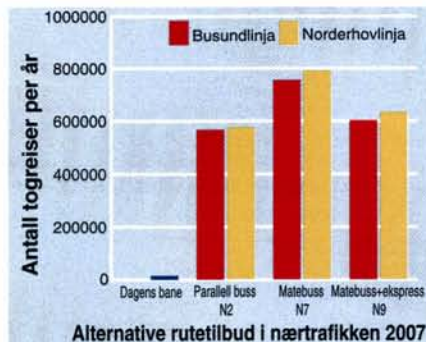
### Metodikk

For nærtrafikken er det etablert en reisemiddelvalgmodell av typen Logit. Modellen beregner sannsynligheten for de reisendes valg av reisemiddel ut fra samlet reisekostnad (reisetid + kostnad). Markedet deles i en del som er bundet til transportmiddel, og en del som er konkurranseutsatt. I den konkurranseutsatte delen velger den reisende først mellom bil og kollektivtrafikk, og de kollektivreisende fordeles deretter mellom buss og tog.

### Resultater

Figur 41 under gir en samlet oversikt over antall reiser i nærtrafikken i åpningsåret 2007.

Figuren viser at det er marginale forskjeller (2-5%) i togtrafikken mellom de to traséalternativene. Med de marginale forskjellene det er mellom traséalternativene, presenteres kun Norderhovalternativet i de videre beregningene.



Figur 41 Antall reiser med tog per år i 2007, for alternative rutetilbud i nærtrafikken

Tabell 21 viser at med Ringeriksbanen kan antall kollektivreiser økes med 10-30% i forhold til et rent busstilbud i 2007. Alternativ med matebusser gir flest antall togreiser, men lavest andel kollektivreiser. Her blir det god tilknytning til togene, og toget vil ta andeler både fra bil og buss. Alternativet med parallell pendel vil kunne oppnå størst andel kollektivtrafikk. Med matebuss + ekspres kan kollektivandelen økes med ca. 20% i forhold til et rent busstilbud i 2007. Den gode tilknytningen til togene opprettholdes med matebusser, og supplerende ekspresbuser i rushtrafikken vil kunne trekke de fleste som gikk fra buss til bil i alternativet med kun matebusser tilbake på bussen. Alternativet gir noe mindre kollektivandel (ca. 7%) enn alternativet med parallell pendel, men med langt lavere driftskostnader.

### Arealbruksutvikling og trafikkvekst etter åpning av Ringeriksbanen

Arealbruk og mulighetene for en sterkere befolkningsvekst er beskrevet i kapittel 5.8. Kommunenes mål om befolkningsvekst legges til grunn. I Hønefoss forutsettes det en jernbanetilpasset utbygging.

For Ringerike kommune innebærer arealutviklingen en betydelig fortetting i Hønefossområdet. Området rundt Tolpinrud holdeplass på Busundlinja har stort potensiale for boligvekst, mens Hvervenmoen holdeplass på Norderhovlinja ligger i område med potensiale for økt antall arbeidsplasser.

Gjennom Hole blir trafikkgrunnet likt for begge alternativene da begge har holdeplass sentralt i Vik.

I Bærum vil den foreslåtte holdeplassen på Økri ligger dels i jordbruksareal og dels i område for industri, med influensområde til Rykkin, Brennejordet og randbebyggelsen langs E16. Scenarie 2 er lagt til grunn i trafikkberegningene og gir et influensområde med ca. 1.600 bosatte. For at dette alternativet skal være interessant bør scenarie 3 legges til grunn for holdeplassen, noe som tilsier utbygging av ca. 1.500 daa for ca. 10.000 nye bosatte. En illustrasjon av denne utbyggingen er vist i figur 43 i oppsummeringen.

Bærum kommune har pekt ut Avtjerna som utbyggingsområde for 5000 boliger, men vil ikke være utbygd før langt ut i analyseperioden. Det er ikke grunnlag for hyppige togavganger i nærtrafikken på Ringeriksbanen, og banen alene vil ikke være et fullgodt tilbud for en ny drabantby. En holdeplass ved Bjørum vil ligge perifert i området, og matebuss er nødvendig. Mulighetene for videre transport vil da være betydelig bedre i Sandvika enn med overgang til tog på Bjørum. Erfaring viser at hver husstand genererer ca. 4 bilturer per dag, og mesteparten av trafikken vil uansett gå på veg. Ringeriksbanen vil derfor i liten grad påvirke behovet for vegutbygging til Avtjerna.

Holdeplassene i Bærum vil for det meste også ha trafikk rettet mot Oslo.

Togtilbud	Busstilbud	År	Togreiser per år	Bussreiser per år	Kollektivreiser per dag	Vekst koll.traf.
Dagens bane	Dagens	1997	13 300	744 000	2 520	0%
Krengetog	Dagens	2007	14 700	796 700	2 700	7,1%
Ringeriksbanen	Parallell pendel (N2)	2007	575 700	442 300	3 390	34,5%
Ringeriksbanen	Matebuss (N7)	2007	789 400	92 900	2 940	16,7%
Ringeriksbanen	Matebuss + ekspres (N9)	2007	633 700	332 900	3 220	27,8%

Tabell 21 Antall kollektivreiser per virkedag i 2007, for alternative rutetilbud i nærtrafikken, med Norderhovlinja (2b)

## Markedsandeler

Basert på de gitte forutsetninger for trafikkveksten og rutetilbud med matebuss + ekspress via Norderhov får vi trafikkfordeling i 2018 som vist i tabell 22:

Tabellen viser at den samlede kollektivandelen (buss+tog) i år 2018 kan bli på ca. 18% av totaltrafikken over Sollihøgda. Dette er 2% høyere andel enn kollektivandel i dag. Det vil si at Ringeriksbanen kan bidra til økt kollektivandel i analyseperioden.

## Usikkerhet

Modellberegningene er basert på en rekke skjønsmessige forutsetninger som er vanskelige å fastsette. Trafikkberegningene er kvalitetssikret av TØI som har vurdert "riktig" resultat for nærtrafikken i åpningsåret til å ligge innenfor et intervall på  $\pm 20\%$  av det som er beregnet for de ulike alternativene. Tallene for 2018 er vurdert å være vesentlig mer usikre. Det er idag et rimelig kjent kollektivmarked som danner en nedre grense. Veksten i markedet og fordelingen mellom aktørene er mer usikker. Når

markedssegmentering er basert på en spørreundersøkelse høsten 1997, hvor togtilbud ikke er sammenlignbart, er det stor sansynlighet for at det nye togtilbudet underestimeres.

Beregningene har flere usikkerhetsmomenter, bl.a. knyttet til segmenteringen av markedet (forretning/privat, bundet/konkurransutsatt) og størrelsen på de ulike totalmarkeder (kollektiv/bil). Beregningsmetoden klarer dessuten i liten grad å skille mellom buss og tog som transportmiddel. Et annet usikkerhetsmoment er knyttet til befolkningsutviklingen på Ringerike. Arealutvikling her vil måtte konkurrere med Fornebu (næring og bolig) og Gardermoen (ringvirkninger av hovedflyplassen).

Tilflytting til Ringerike vil gi sterkere trafikkvekst mellom Ringerike og Oslo enn i resten av Buskerud. Med den modellen som er brukt blir veksten i biltrafikken på 2,8% per år i perioden 2007-2018. I den grad tilflyttingen til Ringerike er en følge av Ringeriksbanen vil det være rimelig å anta at tilflytterne vil

foretrekke toget i større grad enn dagens befolkning. Dette forutsetter at kommunene bevisst fortetter, og tilrettelegger arealene rundt holdeplassene for effektiv bolig- og næringsutnyttelse. En biltrafikkvekst på 1,3% (tilsvarende Buskerud for øvrig) gir et økt marked for kollektivtrafikk, og tilsvarer opp mot 6.000 lokale togreiser per døgn i 2018.

Med grunnlag i ovennevnte og TØI's kvalitetssikring legger Jernbaneverket til grunn en usikkerhet i trafikkberegningene på  $\pm 20\%$  i åpningsåret. Trafikkallene med det angitte spennet er vist i tabell 23, avrundet til nærmeste 1.000 for 2007, og avrundet til nærmeste 10.000 for 2018.

Med matebuss og pendel vil antall lokale togreiser i 2018 kunne være mellom 2.200 - 3.400 per døgn.

## Godstrafikken

Det er usikkert hvor stor betydning Ringeriksbanen vil ha for godstrafikken. Kjørevegen mellom Hønefoss og Alnabu kan reduseres med ca. 30 km sammenlignet med traséen over Roa, og ca. 60 km via Drammen. Med dagens opplegg for godstrafikken mellom Oslo og Hønefoss/Bergen, antas Ringeriksbanen å ha liten betydning for bedriftsøkonomien.

I den videre behandlingen av godstrafikken, for bedrifts- og samfunnsnytte, legges til grunn at dagens 2 togpar Oslo-Bergen som benytter strekningen om Drammen vil benytte Ringeriksbanen. Videre

Delmarked	Bil	Buss	Tog	Totalt
Personreiser per år, 1997	5 749 500	410 000	860 000	7 019 500
Personreiser per virkedag	15 750	1 370	2 870	19 990
Antall personbiler	9 270	800 <sup>1)</sup>	1 690 <sup>1)</sup>	11 760 <sup>1)</sup>
Markedsandel	82 %	6 %	12 %	100 %

Tabell 22 Nærtrafikk 2018, alle personreiser i nærtrafikken (N9) som passerer et snitt over Sollihøgda

<sup>1)</sup> Trafikk omregnet til ÅDT personbiler

Busundlinja (2a)	2007		2018	
	-20%	+20%	-20%	+20%
Dagens (N0)		14 700	15 500	
Parallell pendel (N2)	453 000	567 000	620 000	770 000
Matebuss (N7)	604 000	755 000	820 000	1 020 000
Matebuss + ekspress (N9)	481 000	602 000	660 000	820 000
Norderhovlinja (2b)	2007		2018	
	-20%	+20%	-20%	+20%
Dagens (N0)		14 700	15 500	
Parallell pendel (N2)	461 000	576 000	620 000	780 000
Matebuss (N7)	632 000	789 000	860 000	1 070 000
Matebuss + ekspress (N9)	507 000	634 000	690 000	860 000

Tabell 23 Antall togreiser per år for alternative traséer (med usikkerhet  $\pm 20\%$ )

legges også til grunn at godstrafikken Hønefoss/Follum-Fillipstad vil benytte Ringeriksbanen.

### Oppsummering trafikk

De endelige trafikktallene vil vi ikke kjenne før banen er åpnet for trafikk, og vil blant annet være avhengig av samferdselspolitikken (vegprising/konkurransen/offentlig kjøp) og den videre utviklingen av vegsystemet i Vestkorridoren, og eventuelle trafikkreguleringer i Oslo indre by.

### Betydelig vekst i fjerntrafikk

Ringeriksbanen kan bidra til en vekst i togtrafikk på ca. 23%, tilsvarende ca. 186.000 reiser per år. Når kjøretiden fra Oslo til Geilo reduseres til ned mot 2 timer, gis dette store muligheter for regionen til å utnytte jernbansens potensiale, spesielt for turistnæringen i Hallingdal. For reiser mellom Oslo og Bergen, med nytt og moderne materiell og med en kjøretid på 4:50, vil toget kunne bli et reelt valg for flere reisende.

Trafikkprognosene for fjerntrafikken skiller ikke mellom linjevalg. Konklusjonen for fjerntrafikken er i hovedsak at med Ringeriksbanen kan markedsandelen til toget holde seg stabil på ca. 20% i analyseperioden.

### Nærtrafikk med tog kan gi et løft for kollektivtrafikken

Prognosene for nærtrafikken er lite følsomme for linjevalg, men avhengige av stoppmønster og totalt kollektivtilbud tog/buss.

For reise fra sentrum til sentrum vil toget bli et klart raskere alternativ enn bussen. I og med at 80 % av reisene har start/mål i Ringerike kommune er det rimelig at antall ekspressavganger med bussen reduseres. Videre forutsettes det at det opprettes et godt bussystem som både betjener lokaltrafikken og samtidig fungerer som tilbringer til toget. Kollektivtrafikkplanen for Hønefoss prioriterer bl.a. framkommeligheten til holdeplassene ved å forbedre tilbudet for gående og syklende.

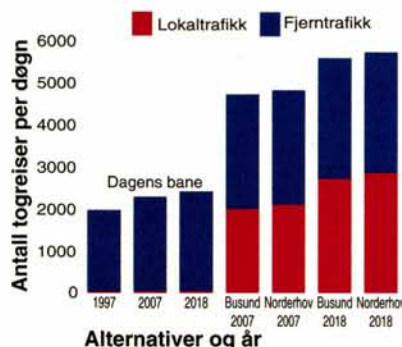
Et tilbud med parallell buss og tog er beregnet å gi flest kollektivreiser. Dette vil for det offentlige være det mest kostbare tilbudet, og innebærer et betydelig behov for offentlig kjøp

av transporttjenester. Av de øvrige tilbudene gir alternativet med matebuss lavest antall kollektivreiser.

I den videre behandlingen av trafikktallene i de samfunnsøkonomiske beregningene, legges til grunn rutetilbudet med matebuss+ekspres. Dette fordi det gir et godt kollektivtilbud, med begrenset behov for offentlig kjøp av transporttjenester. Videre vil også spennet på  $\pm 20\%$  behandles, for å vise trafikken følsomhet for samfunnsøkonomien.

Det endelige tallet vil vi ikke kjenne før banen er åpnet for trafikk, og vil blant annet være avhengig av samferdselspolitikken (vegprising/konkurransen/offentlig kjøp) og den videre utviklingen av vegsystemet i Vestkorridoren, og eventuelle trafikkreguleringer i Oslo indre by.

Samlet resultat for nær- og fjerntrafikk for både Busund- og Norderhovlinja er vist i figuren under.



Figur 42 Antall personreiser per virkedøgn for nær- og fjerntrafikk for tog med Ringeriksbanen



Figur 43 Mulig utvikling av knutepunkt Økri (Illustrasjon: Tom Dyring)

### Økt kollektivtrafikk er mulig

Innføring av Ringeriksbanen medfører sannsynligvis økt befolkningsvekst og dermed økt trafikk. Den nyskapede trafikken vil fordele seg på veg og bane. Et godt kollektivsystem kan til gjengjeld overføre trafikk fra veg til bane. Beregningene viser at Ringeriksbanen gjør det mulig å øke kollektivtrafikkandelen i nærtrafikken fra 16% til 18%, og holde denne stabil i perioden 2007-2018.

For fjerntrafikken, hvor det kun er benyttet en elastisitetsmodell, er det også beregnet at Ringeriksbanen vil bidra til at den kollektive reiseandel stabiliseres.

### Bedre kollektivtilbud for de fleste

Muligheten for å kunne reise kollektivt forutsettes opprettholdt eller forbedret for de aller fleste. Bosatte innenfor gangavstand til holdeplassene, og pendlere som i dag kombinerer bil og buss, vil oppleve størst forbedring. Bedre komfort og lavere reisetid vil til en viss grad kunne oppveie ulempen ved overgang buss-tog. Det vil også finnes et busstilbud som betjener dagens holdeplasser mellom Hønefoss og Smestad.

Hvis Økri velges som holdeplass, gir dette muligheten for et kollektivknutepunkt med buss, tog og Tbane forlenget fra Kolsås. (Se figur 43).

For befolkningen langs Randsfjordbanen har omleggingen av fjernt-

trafikken ingen betydning, da Bergensbanen i liten grad betjener dette området. Med dagens lokaltogtilbud er trafikken lav og forutsetter offentlig kjøp. Forutsatt fortsatt vilje til offentlig kjøp vil lokaltogtilbudet kunne opprettholdes, evt. forbedres, uavhengig av Ringeriksbanen. Banestrekningen vil uansett beholdes av beredskapshensyn og for godstrafikk.

### Overgang fra veg til bane

For fjerntrafikken vil innføringen av krengetog medvirke til at markedsandelen for togtrafikken vil kunne

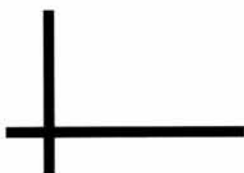
holde seg stabil på ca. 20%. Med etablering av Ringeriksbanen i år 2007 vil det ligge godt til rette for å overføre trafikk fra veg til bane, og togets markedsandel vil kunne holde seg stabil i hele analyseperioden. Det vil si at Ringeriksbanen vil kunne redusere biltrafikken og gi mulighet for å dempe veksten i flytrafikken.

Med den trafikkveksten som er lagt til grunn for nærtrafikken, forventes veksten i personbiltrafikken, uten Ringeriksbane, å øke fra dagens ÅDT på 6.400 personbiler,

til ÅDT på vel 10.000 over Sollihøgda i år 2018. Innføring av Ringeriksbanen medfører sannsynligvis økt befolkningsvekst og dermed økt trafikk. Den nyskapede trafikken vil fordele seg på veg og bane. Et godt kollektivsystem kan til gjengjeld overføre trafikk fra veg til bane. Beregningene tilsier at det er mulig å overføre ca. 6% av dagens lokale biltrafikk til Ringeriksbanen. For befolkningsutviklingen er det lagt til grunn kommunenes planer. Den totale vegtrafikken antas derfor å kunne dempes med Ringeriksbanen.

Linje	Effekt	Vurdering
Dagens bane		****
Bjørum	Avtjerna ikke planlagt ferdig utbygget i analyseperioden	***
Økri	Større marked enn Bjørum, mulig kollektivknutepunkt	**
Skaret	Mister marked i Bærum	****
Busund	Tolpinrud: Fortetting støtter opp under vedtatt areal- og transportplan	•
Norderhov	Hvervenmoen: Attraktive arbeidsplasser og servicefunksjoner	•

Tabell 24 Oppsummering trafikk





## 5.10 Sikkerhet og beredskap

Vurdering av sikkerheten i de lange tunnelene er gjort med utgangspunkt i Jernbaneverkets regelverk samt rapporten "Sikkerhetsveiledning for tunneler, Det Norske Veritas Technicas 1993" [DNV 1998].

### Generelt høy sikkerhet med jernbane

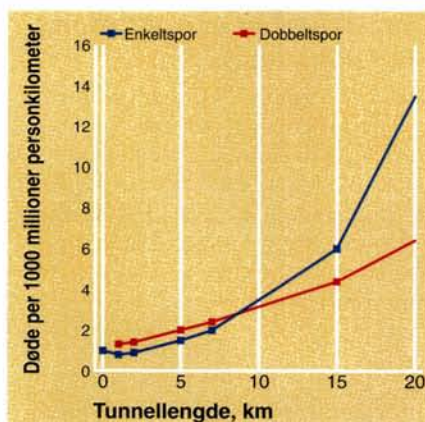
Sikkerheten ved jernbanedrift i Norge er generelt god. Dødsrisikoen er på samme nivå som buss og drosje, og ca. 7 ganger lavere enn for privatbil. Ser vi på skaderisikoen er forskjellene enda større.

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

Tabell 25 Beregnet døds- og skaderisiko for ulike transportformer \*Antall drepte per 100 mill. personkilometer \*\*Antall skadde og drepte per 100 mill. personkilometer [Stortingsmelding 32 (1995-96)]

Gjennomsnittlig transportarbeid med jernbane for årene 1988-92 er 2.100 mill. personkilometer per år. Forventet antall drepte passasjerer eller togbetjening ved togframføring blir da ca. 1,5 personer per år.

I tunneler er ulykkesrisikoen avhengig av lengde og dobbelt/enkeltspor. I tunneler er det mindre sannsynlighet for en del ytre påvirkninger som sol (slyng), frost, snø, storm og steinsprang. Imidlertid vil forholdene ved evakuering av personer ved ulykker forverres. Dette gjelder spesielt hvis det dreier seg om brann, da evakuering vil påvirkes av varme og røyk.



Figur 44 Dødsrisiko ved togtrafikk i tunneler [DNV 1993]

Ut fra figuren ser man at risikoen for reisende og personell er lik eller lavere i korte tunneler enn på daglinje. Dette kommer av mindre sannsynlighet for ulykkeshendelser, samt at andre ulykker enn sammenstøt, avsporing og brann er lite trolige i tunnel. Ved økende tunnellengde øker risikoen som følge av de forverrede konsekvensene dersom ulykker inntreffer. For tunneler som er lengre enn ca. 3-4 km er risikoen høyere enn på åpen linje. Når tverrslag er tilrettelagt som rømningsveg, regnes tunnallengden fra tverrslagsåpningen.

### Forebyggende tiltak er viktigst

Sikkerheten ivaretas på fire prinsipielt ulike måter:

1. Forebyggende tiltak, unngå at ulykker skjer. Dette er de aller viktigste tiltakene, og omfatter signal- og sikkerhetssystemer, prosedyrer og sikkerhetsreglement, ettersyn og vedlikehold av spor og rullende materiell.
2. Skadereuserende tiltak. Her inngår brannbeskyttelse, slukningsutstyr, røyksikre skiller mellom vogner, større tunneltverrsnitt og overstyring av nødbrems slik at toget kan kjøre ut av tunnelen eller stoppe ved en rømningsveg.
3. Hjelp til selvevakuing. Dette er særlig viktig i tunneler, og omfatter i første rekke rømningsveger i form av gangbane med rekkverk, nødlys og anvisningsskilt.

4. Mulighet for assistanse. Her inngår beredskapsplaner, adkomst til tunnelåpning og tverrslag, nødtelefoner, kommunikasjonsutstyr til togledelse og beredskapsressurser.

### Lange tunneler krever ekstra tiltak

På grunnlag av risikoberegninger har Jernbaneverket tatt inn en rekke sikkerhetstiltak i sitt tekniske regelverk. Her blir tunneler klassifisert etter togettetthet og tunnallengde. Tunnelene på Ringeriksbanen kan imidlertid bli mye lenger enn dagens lengste tunnel. Det er derfor gjort en supplerende sikkerhetsvurdering.

Med utgangspunkt i trafikken som er forutsatt på Ringeriksbanen er det utført beregninger av konsekvensen for tre ulike hendelser: Sammenstøt, avsporing og brann. Beregningene viser at opptil 80% av samlet risiko for hele strekningen er knyttet til de lange tunnelene. I lange enkeltsporete tunneler er 70% av risikoen knyttet til brann, mens sammenstøt utgjør 26% og avsporing 4%. Sikkerhetsforbedrende tiltak bør derfor i første rekke rette seg mot brann.

Sjansen for at en togbrann oppstår inne i tunnelen henger direkte sammen med tunnallengden. Med den trafikken som er forutsatt er det beregnet at brann i tog kan oppstå 0,002125 ganger/km/år, uavhengig av om det er tunnel eller åpen linje. Den lengste tunnelen på Ringeriksbanen via Kroksund er 15 km, noe som tilsvarer en brann hvert 31 år.

En av de beste måtene å redusere skadeomfanget ved en brann er å kjøre/rulle toget ut av tunnelen. Med svært lange tunneler vil toget kunne være overtent før det når tunnelåpningen. Dersom et brennende tog blir stående inne i tunnelen, er det viktig at det er lagt til rette for selvevakuing. Generelt er det urimelig å tro at brann- og redningspersonell kan komme raskt nok til stede til å kunne yte vesentlig bidrag i redningsarbeidet.

Dersom toget stopper et vilkårlig sted i tunnelen må passasjerene gå ned på ballastpukken og evakuere til nærmeste utgang. Ved å foreta en

kontrollert nødstop ved tverrslags-  
åpningen og anlegge plattform der vil  
avstigning og evakuering bli betyde-  
lig enklere.

## Sikkerheten kan bli like god eller bedre enn for dagens bane

Det er utført sammenliknende  
beregninger av tre ulike prinsipper  
for de lange tunnelene: Enkeltspor  
med kryssingsspor, dobbeltspor i en  
tunnel og to enkeltsporete tunneler  
knyttet sammen med rømnings-  
tunneler. Risikoen oppgis som  
omkomne per reise på strekningen  
Sandvika - Hønefoss.

Beregningene viser at sikkerheten  
er best med to enkeltsporete tunne-  
ler. En brann antas her å ha relativt  
liten konsekvens, fordi toget kan  
stoppe ved en tverrgang og passasje-  
rene kan foreta rask selvevakuering. I  
en dobbeltsporet tunnel er luft-  
volumet stort, men evakuerings-  
mulighetene dårligere enn for to  
enkeltsporete tunneler. Risiko for  
sammenstøt med avsporet tog er  
større, og trekker opp risikoen.  
Enkeltspor med kryssingsspor har  
høyest risiko, i all hovedsak knyttet til  
brannkonsekvensene. Risikoen for  
sammenstøt med avsporet tog er som  
for løsningen med to tunneler.

For sammenlikning er det sett på  
risikoen ved en reise mellom Sand-  
vika og Hønefoss, med dagens bane  
via Drammen. Dessuten er det  
sammenliknet med å gjennomføre en  
reise på 45 km med privatbil eller  
med buss/tog generelt. (Se figur 45)

Det er vanskelig å angi hva som er  
et akseptabelt risikonivå. Det vil ikke  
være mulig å oppnå like lav døds-  
risiko som tog generelt. En reise med  
dagens bane via Drammen innebærer  
en dødsrisiko på ca. 1/3 i forhold til  
personbil generelt. Samtidig viser  
tabell 25 at skaderisikoen i forhold til  
togtrafikk generelt er 60 ganger  
høyere med privatbil og 13 ganger  
høyere med buss.

Med utgangspunkt i verdiene for  
buss/tog generelt og personbil synes  
det å være et rimelig mål å oppnå  
like god sikkerhet som for dagens  
bane via Drammen.

## God sikkerhet er også mulig med enkeltspor

Tunneler opp til 7 km har omtrent  
like god sikkerhet om trafikken er  
fordelt på to tunneler, dobbeltspor,  
eller enkeltspor med kryssingsspor. I  
de lange enkeltsporete tunnelene må  
det settes inn ytterligere tiltak for å  
oppnå målet om like god sikkerhet  
som for dagens bane.

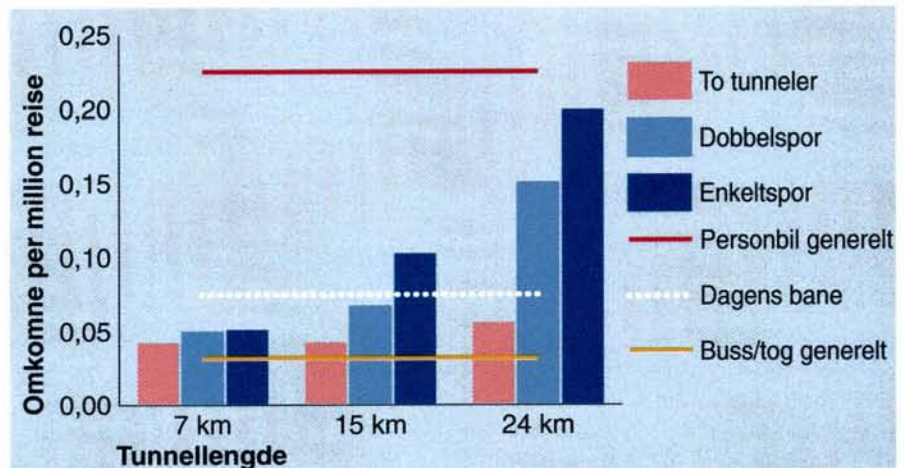
Det er ikke trafikkgrunnlag for å  
forsvare en investering i to parallelle  
tunneler eller dobbeltspor på strek-  
ningen Sandvika - Hønefoss. Ut fra  
trafikkgrunnlag, kapasitet, regularitet  
og behov for rømningsveger er  
Ringeriksbanen planlagt med enkelt-  
spor med kryssingsspor hver 6-8 km.  
For å øke sikkerheten er det lagt inn  
visse tiltak for de lange tunnelene,  
beskrevet under tiltaksbeskrivelsen.  
Tiltakene retter seg først og fremst  
inn mot å effektivisere evakuering av  
et brennende tog. (Se figur 46).

Figuren viser at med de forutset-  
ningene som er innarbeidet i  
kostnadsoverslaget for Ringe-  
riksbanen er dødsrisikoen med en  
16,8 km lang tunnel beregnet til å bli  
godt under risikoen for dagens linje.

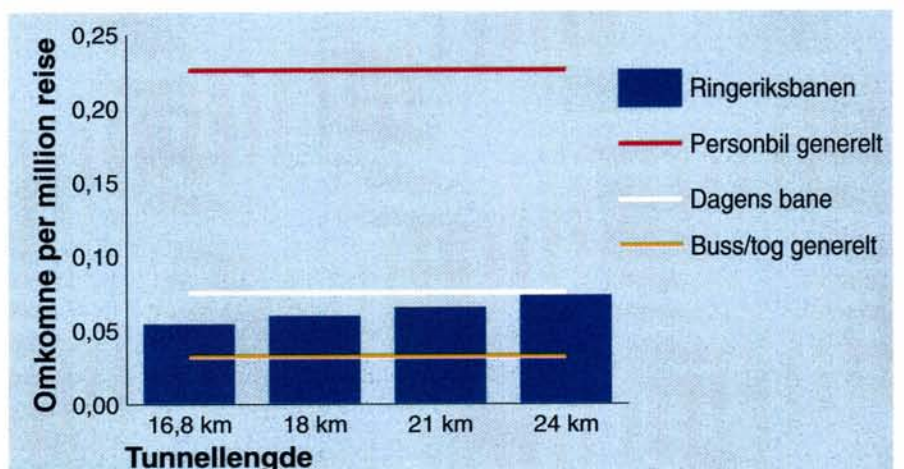
## Hva hvis det skjer en ulykke?

Brannvern og redningsberedskap  
ivaretas av de lokale brannvesen. I  
følge brannvernloven kan lange  
tunneler bli definert som "særskilte  
brannobjekter". For slike objekter  
skal eieren sette i verk en rekke  
forebyggende tiltak, bl.a. sikkerhets-  
dokumentasjon, ledelsesansvar,  
brannøvelse, instruksjoner og planer.

I forbindelse med bygge-  
planleggingen av banen vil det bli  
utarbeidet en beredskapsplan i nært  
samarbeid med de lokale brannvesen.  
I beredskapsplanen vil det angis  
hvilke hjelpemidler og anlegg som er  
tilgjengelige, ansvar og organisering  
av transport og samband, m.m.



Figur 45 Risiko Sandvika-Hønefoss for ulike transportmidler og tunnelengder



Figur 46 Dødsrisiko Sandvika - Hønefoss med enkeltspor og rømming via evakueringsrom for ulike tunnelengder

Passasjerenes sikkerhet ivaretas best gjennom forebyggende tiltak slik det er beskrevet foran. Brannvesen vil ha tilgang til tunnelene fra tunnelåpningene og fra tverrslagene. Den raskeste vegen inn til et ulykkessted er gjerne langs banen. For at redningsmannskapene skal komme så raskt til og så nært ulykkesstedet som mulig, kan det være aktuelt med kjøretøy som både går på veg og bane.

### Planskiert kryssing er viktig for omgivelsene

I tillegg til ulykker som rammer togreisende og togpersonell kommer ulykker på planoverganger. Statistikken viser at det i Norge i perioden 1976-1987 omkom 45 personer ved sammenstøt mellom kjøretøy og tog på planoverganger. Dette tilsvarer i underkant av 4 personer per år. Ringeriksbanen vil bli bygd uten planoverganger.

### Andre beredskapsmessige forhold

Alternative transportmuligheter vil i en krisesituasjon gjøre samfunnet mer robust. Det er f.eks. ønskelig at viktige transportåreer mellom landsdeler ikke legges inntil hverandre slik at de ødelegges samtidig ved et ras eller andre katastrofelignende situasjoner. Ringeriksbanen vil med sine lange tunneler være lite utsatt for ytre påvirkninger, og vil innebære at det åpnes en ny transportkorridor mellom Osloområdet og Ringerike.

## 5.11 Reiseopplevelse

En stor andel av dagens reisende på Bergensbanen er turister. Det gis her en generell beskrivelse av turistenes forventninger til en reise basert på en undersøkelse om nasjonale turistveger i Norge [Grue og Jacobsen 1997]. Lange tunnelers betydning beskrives ut fra TØI rapportene 158/93, O-1286 og O-1897. Mulighet for utsyn og lengde på tunneler er vurdert for de ulike traséene.

### Utsikt er viktig for turister

Synsinntrykk er sentrale for menneskers oppfatning av verden. For mange turister vil utsikten fra et transportmiddel i bevegelse være vesentlig for opplevelsen av Norge. Intervjuundersøkelser på norske turistveger viser at turistene er mer ute etter å se Norge fra vegene enn å ferdes i terrenget utenfor vegene. Ettertraktede opplevelser på strekningene er særlig knyttet til reisen som visuell erfaring. Flott utsikt og variert landskap er blant de viktigste grunnene til å velge å kjøre en turistveg. Videre er det også sterk interesse for å oppleve de landskapstypene som disse vegene går gjennom, som høyfjell, fjorder og kyst. Hver fjerde vekturist oppfatter antallet tunneler som et problem. Turisme er et regionalt og nasjonalt satsingsområde. Det må forventes at reiselivsnæringen i økende grad stiller krav om reiseopplevelse, og ikke bare krav om rask framkommelighet.

Utsikten fra et transportmiddel i bevegelse er flyktig. Den reisende tvinges til å fokusere på hovedtrekkene i landskapet. Utsikten oppfattes som positiv dersom man kan se vann, når landskapet er landlig eller utemmet, når man kan se til motsatt kant av en dal eller fjord eller når landskapet er spesielt eller gir vidt utsyn [Gunn 1994 referert i Grue og Jacobsen 1997].

### Betydelig betalingsvillighet for å slippe tunnel

I en brukerundersøkelse fra 1993 fant TØI at passasjerene på Bergensbanen var villige til å betale for å unngå en økning av tunnellengden fra 110 til 200 km på strekningen Oslo-Bergen. Betalingsviljen ble beregnet til 99 kroner. Til sammenlikning verdsatte passasjerene en times kortere reisetid med 129 kroner. Betalingsvilligheten for å unngå mer tunnel var størst for tjenestereisende (112 kr) og ferie- og fritidsreisende (109 kr), mens arbeidsreisende var villig til å betale 79 kr.

Resultatene fra undersøkelsen tyder altså på at en reisetidsreduksjon på en time mer enn

oppveier tunnelforlengelsen. Det er likevel betydelig betalingsvillighet for å unngå mer tunnel. I en annen del av samme undersøkelse verdsatte passasjerene ulempen ved økt tunnelkjøring til gjennomsnittlig 1,70 kr per km. Tar man utgangspunkt i dette, og samtidig verdsetter spart reisetid til ca. 2,20 kr per minutt (fra samme del av undersøkelsen) må reisetiden kortes inn med mer enn 1 minutt for hver ekstra km tunnel. Ringeriksbanen over Kroksund gir en økt tunnellengde på 14-16 km. Tidsbesparelsen er 34-35 minutter. Det vil si at reisetidsforkortelse klart oppveier tunneløkningen. Regnestykket må imidlertid benyttes med forsiktighet. Datagrunnlaget er begrenset og det er mange øvrige variable som påvirker vurderingen av spart reisetid og ulempen med økt tunnel.

### Tunnel skremmer bort noen få

Reise i tunnel kan medføre redusert komfort for de reisende. Forandringer i lufttrykk og lydforhold, særlig når to tog møtes, kan gi ubehag. Fravær av dagslys og redsel for en uforutsett hendelse kan virke skremmende for noen. Dette forsterkes av en følelse av hjelpeløshet; man har ingen mulighet for selv å kunne avverge en farlig situasjon.

Utsikt fra togvinduet er viktig for opplevelsen av tid og sted. Gjenkjennelsen av steder undervegs er bekreftelser på hvor man er og at man beveger seg framover. Tunnel og reise etter mørkets frambrudd eliminerer denne muligheten og kan skape usikkerhet eller uro. Alt dette er tanker og følelser som alle kan oppleve, og som kommer i tillegg til mangelen på utsikt til natur og landskap.

For enkelte personer kan fryktreaksjonene ta overhånd og vekke angstanfall og panikkreaksjoner. Frykt for å reise i tunnel er en type angst knyttet til åpne/lukkede steder og forsamlinger. De som er hardt rammet av denne frykten vil søke å unngå den utløsende situasjonen. Det antas at dette gjelder 0,3 % av befolkningen.

Eventuelle langtidseffekter som følge av lange strekninger/tidsperioder uten dagslys er ikke vurdert.

## Utsikten varierer med hastighet og avstand

Det er rimelig å anta at betraktningen rundt vegturister og utsikt i stor grad også gjelder togreisene, og at variasjon, vann, vidt utsyn og det spesielle er viktig for kvaliteten. En togreisende har i motsetning til en bilreisende ikke utsikt framover, men kun til siden. Mangelen på å kunne forutsi hva som kommer i neste øyeblikk vil kunne oppveies av skiftende retning på grunn av sporets kurvatur. Utsikten avhenger også av hastighet og avstand til objektet som betraktes. Stor avstand og lav hastighet er best. Objekter i forgrunnen, f.eks. trær og stolper gir lett en flimmereffekt.

Med større hastighet reduseres skiftningen i retning og kurvatur. Det som ved lav hastighet kan observeres i "mellomgrunnen" kommer nå i forgrunnen, slik at flimmereffekten øker. Økt hastighet gir også kortere eksponeringstid, f.eks. mellom to skjæringer eller to tunneler.

## Dagens bane har vekslende reiseopplevelse

Dagens jernbane fra Sandvika til Hønefoss går gjennom varierte landskap, fra forstadsbebyggelse rundt Oslo, via åpne jordbrukslandskap, bylandskap, elvelandskap med bebyggelse, til skogsbygder og innlandsfjordlandskap. Etter den 11 km lange Lieråstunnelen åpner landskapet seg før banen krysser Drammenselva inn til Drammen stasjon. Langs Drammensvassdraget veksler det mellom industribebyggelse, jordbruk og tettbebyg-

gelse omgitt av grønne åser. Etter Hokksund blir det mer innslag av skog, terrenget lukker seg mer og det blir mindre utsynsmuligheter. Det er få landemerker, men stasjoner, bruer og industri knyttet til elvene gir gjenkjennelse. Ved Vikersund åpner det seg igjen, og snart ser man ut over Tyrifjorden, med Røysehalvøya på den andre siden. Banen følger fjorden, men på grunn av skog er det få strekninger med sammenhengende utsyn. Inn mot Hønefoss passerer et variert landskap, med våtmark, raviner og jordbruk, før Hønefoss by åpenbarer seg rett før innkjøring til stasjonen.

## Begrenset utsikt på de fleste linjer

Alle alternativer før Kroksund innebærer betydelig tunnallengder, mens strekningen Kroksund- Hønefoss gir flere utsynsmuligheter. Temakart synlighet viser hvilke områder der den nye Ringeriksbanen vil være synlig fra omgivelsene, men illustrerer også hva som er synlig fra et togvindu.

I Bærum er dagsonen ved Bjørum kort og ligger i et område med lite å feste blikket på. Økridagsonen er betydelig lengre, med bru over Skuielva og åpent jordbrukslandskap. Fram mot tunnelåpningen blir skjæringene høye, så den effektive utsynsstrekningen reduseres. Ved utbygging av arealene rundt en holdeplass vil støyskjermingsbehov kunne komme i konflikt med utsyn fra toget.

Skaretlinja har en dagsone på 1 km rett nedenfor bomstasjonen på E16 ved Skaret. Banen ligger i en slak kurve og gir vidt utsyn mot Holsfjorden. I detaljplanarbeidet bør det

vurderes om denne dagsonen kan forlenges noe i nord.

Strekningen over Kroksund er 1 km og vil være et viktig markeringspunkt på reisen, med utsyn over vannet i begge retninger. Dagsonen ved Vik er 400-500 m lang og vil preges av holdeplass og tettstedsutbygging. Reisende mot Oslo vil likevel kunne få et øyeblikks utsyn mot Fekjær og Løken.

Etter tunnel gjennom Viksåsen/ Biliåsen går Busundlinja i utkanten av Steinsletta. Mot øst blir det delvis utsyn over sletta, men partier med skog bryter opp en strekning som kunne gitt bra utsyn. Ved Busund vil det bli fritt utsyn oppover og nedover Storelva fra den 700 m lange brua, før linja går inn i dyp skjæring og skogsområder. Først ved Tolpinrud kommer banen opp på terreng og gir utsyn over et landskap preget av bakkeplanert mark, veg og jernbane. Inn mot Hønefoss reduseres hastigheten etter hvert som bybebyggelsen blir tettere og tettere.

Norderhovlinja kommer ut sentralt på den åpne Steinsletta og har god avstand og bra utsyn til begge sider. Fra Sonerud til brua ved Hvervenkastet er det mest skjæring og tunnel, men Norderhov kirke og Storelva vil så vidt kunne sees i dagsonen på 600 m ved Norderhov. Fra den 650 m lange brua vil det være mulig å få et glimt av Hønefoss, eller nedover Storelva mot vest.

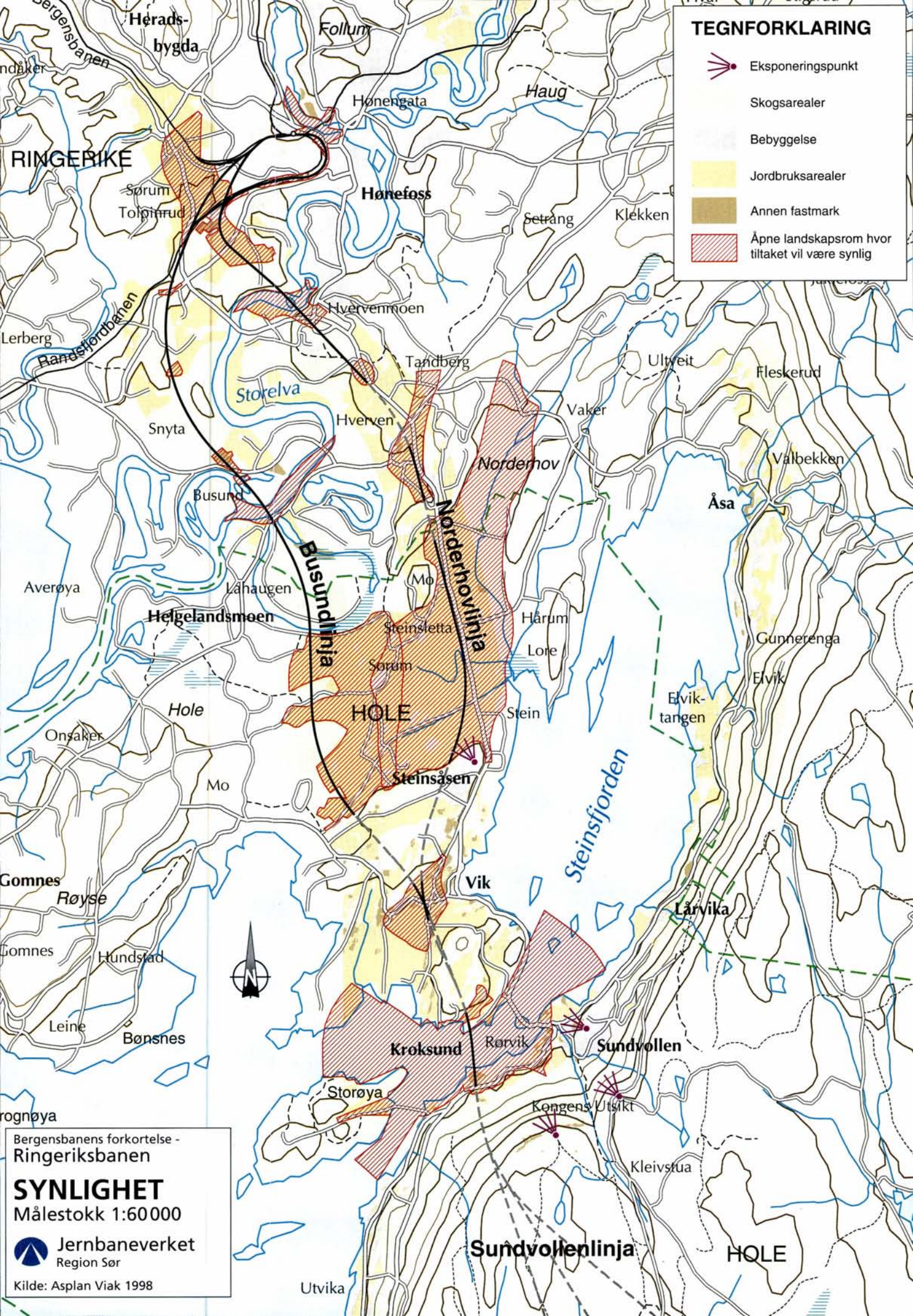
Støyberegningene viser også et betydelig behov for støyskjerm på inntil 2 m. En slik skjerm hindrer ikke utsyn, men skjermen kan med fordel holdes enda lavere.

## Oppsummering reiseopplevelse

Linje	Effekt	Tiltak	Vurdering
Dagens bane	Variert, lite tunnel	-	•
Skaret	94 % tunnel, 1 dagsone (1570m)	Forlengelse av dagsonen ved Skaret	•••
Bjørum	99 % tunnel, 1 dagsone (300m)	Gå via Skaret	••••
Økri	95 % tunnel, 1 dagsone (1240m)	Lave støyskjermer	•••
Busund	17 % tunnel, Steinsletta mot øst, skjæring/skog mot Hønefoss	Åpne mer mot Steinsletta Sterkere stigning (mindre skjæring)	••
Norderhov	29 % tunnel, midt over Steinsletta, to tunneler og skjæring mot Hønefoss	Sterkere stigning (mindre skjæring)	•

Tabell 26 Oppsummering reiseopplevelse

Figur 47 Temakart synlighet viser både hvor banen er synlig og hvilke områder man kan se fra togvinduet.



**TEGNFORKLARING**

-  Eksponeringspunkt
-  Skogsarealer
-  Bebyggelse
-  Jordbruksarealer
-  Annen fastmark
-  Åpne landskapsrom hvor tiltaket vil være synlig

**RINGERIKE**

**HOLE**

**HOLE**

**LÅRVIKA**

**Sundvollen**

**Sundvollenlinja**

**Busundlinja**

**Norderhovlinja**

Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

**SYNLIGHET**

Målestokk 1:60 000

 Jernbaneverket  
Region Sør

Kilde: Asplan Viak 1998

## 5.12 Overskuddsmasser, massetransport og massedeponier

For steinmasser fra tunnelene er det søkt etter mulige deponeringssteder nær tverrslagene, samt vurdert konsekvensene for disse [Asplan 1998]. Forøvrig er det søkt etter deponeringssteder i samråd med kommunene.

### Store overskuddsmasser fra alle alternativer

På hovedplannivå er det utført en masseberegning for alle linjealternativer. Etter at det er gjort fratrukk for de mengder som blir brukt i linja, må masseoverskuddet avsettes utenfor anleggsområdet. (Se tabell 27)

I mengdeberegningene er det tatt hensyn til at stein tar større plass i deponi enn som fast fjell. Det er benyttet en utvidelsesfaktor på 1,6 fra tunnel til komprimert tilstand i deponi.

### Stein og grus er en ressurs

Stein og grus er en ressurs som etterspørres i bygg og anlegg. Tilgangen på stein og grus er svært god de fleste steder i Norge, og prisene er lave. Transportkostnadene gjør det uaktuelt å levere stein og grus til prosjekter langt unna. Stein fra

tunneldrift har normalt begrenset brukbarhet i bygg og anlegg.

For tunnelene under Krokskogen vil det meste av steinen bestå av sandstein og rombeperfyrt. Disse bergartene kan knuses til pukk. Pukk av sandstein antas å kunne brukes som tilslag i betong og som bærelag for veg/jernbane. Rombeperfyrt bør kunne benyttes som tilslag til betong og asfalt.

Leirskifer, som vesentlig forekommer i Sandvikaområdet, kan bare brukes i fyllinger der det ikke stilles spesielle krav.

Kalkstein finnes bl.a. nord for Kroksund. Som sprengstein er den brukbar til de fleste oppfyllingsformål. Den kan utnyttes til jordforbedringsformål, eller foredles.

På grunn av usikkerheten om når prosjektet vil bli gjennomført er det vanskelig å finne avtagere til steinmassene. Stein som plasseres i Marka forutsettes ikke å være mellomlager, men permanente deponi som beplantes. Masser utenfor Marka kan mellomlagres for senere anvendelse.

### Mulig å finne deponeringssteder nær tverrslagene

På strekningen Sandvika-Kroksund vil masseoverskuddet bestå av stein som tas ut fra tunnelåpninger og tverrslag. Det legges ikke opp til arealplanfesting av massedeponi i denne planfasen.

Det er søkt etter massedeponier i 3 km radius fra tverrslagene. For hvert tverrslagsområde er det søkt å finne to selvstendige deponier som kan ta imot det beregnede overskuddet som naturlig knyttes til dette tverrslaget. Dette er gjort fordi det ved senere planbehandling skal være mulig å velge bort de mest konfliktfylte forslagene. I alt 11 alternative deponiområder er vurdert. Utredningen gir mulighet for en prinsipiell beslutning knyttet til masseoverskudd nær tverrslagene, med spesielt fokus på Markagrensa. (Se figur 48 og tabell 28).

### Konfliktnivået varierer etter områdetype

Anleggsfasen er den mest problematiske for alle deponistedene, og naturlig nok størst nær bebyggelse og mye brukte friluftsområder. Det forutsettes at arealene settes i stand og plantes til med skog. Etter noen år vil de synlige sporene være mindre, men naturlige terrengformer vil være borte.

Noen av disse deponistedene er mindre aktuelle på grunn av transportavstand og tilgjengelighet. Deponistedene 1, 8 og 9 er ikke lenger aktuelle med de tverrslagene som ligger inne i planene. Deponiene 7, 12 og 13 er lite aktuelle for traséer over Kroksund.

Linje Anleggssted	Skaret	Bjørum	Bjørum-Skaret	Økri	Busund	Norderhov	Middel
Tverrslag Tanumveien	550	500	500	550			550
Tverrslag Rustad		450					450
Bjørum		450	450				450
Økri				450			450
Skaret	1100		1100				1100
Tverrslag Nordlandsdalen		1200					1200
Tverrslag Lommedalen				1100			1100
Rørvik	400	400	400	500			450
Kroksund-Ringerike grense					400	450	400
Hole grense-Hønefoss					0	250	150
Sum	2400	2550	2450	2600	400	700	

Tabell 27 Oversikt over alternativenes masseoverskudd av stein i 1000 m<sup>3</sup>

## Massetransport har flere kostnader

Endelig vedtak om hvordan massene skal disponeres tas i senere planfaser, basert på en mer detaljert masse-disponeringsplan. Nå belyses mer prinsipielle forhold basert på foreløpige vurderinger av hvilke veger som vil kunne belastes med massetransport.

Massetransporten fra tverrslagene til lokale deponier er forutsatt å være relativt kort. Konsekvensene av denne transporten inngår i konfliktvurderingen av massedeponiene. Generelt innebærer massetransporten en økning av anleggsulempene, men denne økningen er allikevel mindre enn ved uttransport til andre mottakssteder.

For masser som det ikke finnes lokal avsetning for, er det regnet med transport til nærmeste deponi. Dette vil belaste vegnett og omgivelser, samt at kostnadene stiger med transportavstanden. Det er regnet med at hvert billass er på 10m<sup>3</sup>. På noen strekninger kan det bli nødvendig å ruste opp vegnettet.

Støy fra anleggstrafikk på eksisterende vegnett er beregnet generelt. For å være på den sikre siden er det benyttet kjørehastighet på 80km/t. Det er videre forutsatt 18 lastebillass per time. Ekvivalent støynivå utenfor boligfasade i perioden fra kl 06-18 skal være mindre enn eller lik 70 dBA, og i perioden fra kl 18-22 mindre enn eller lik 65 dBA [Oslo helseråd 1975]

Under nevnte forutsetninger vil gitte støygrenser i perioden fra kl 06-18 overskrides for boliger beliggende nærmere enn 8 m fra senterlinje veg, og i perioden kl 18-22 for boliger beliggende nærmere enn 18 m fra senterlinje veg. På mindre veger vil hastigheten være betydelig lavere og lydutbredelsen mindre enn beregnet.

På strekningen fra tunnelmunning ved Rørvik til deponi 6 ved Elvika, vil ca. 50 hus bli berørt av støy over gitte grenser. For å unngå å deponere masser i Lommedalen kan det være en mulighet å transportere massene til Steinshøgda massetak. Da vil ca. 100 hus bli berørt. I tillegg kommer store transportkostnader.

## Løsmassedeponering krever egne løsninger

Det vil bli størst løsmasseoverskudd i Ringerike kommune. Løsmassene vil delvis være grus som er brukbar som betongtilslag eller vegbygging, men det meste vil være leire, silt og blandete masser som er ubrukbare.

For jordskjæring er det benyttet utvidelsesfaktor  $U=1,05$ .

Disse massene må det finnes plassering for nærmest mulig. Gjenfylling av nedlagte grustak og steinbrudd er som regel de eneste konfliktfrie arealene. Der dette ikke er mulig bør sidearealene langs linja vurderes. Dette reduserer transportulempene. Med god landskapsforming kan det også gi gode resultater både visuelt og i forhold til senere arealbruk.

Det største løsmasseoverskuddet oppstår i Ringerike kommune. I forslag til kommuneplan 1999-2011 er det foreslått boligbygging mellom Tandbergmoen og Storelva. Arealet heller mot nordvest og består av tett skogbevakste ravedaler, og er i utgangspunktet mindre egnet for utbygging. Med ny bru over Storeva ligger området i gangavstand fra Hønefoss sentrum. I bunnen av ravinene er det registrert fjell i dagen. Geoteknisk er det vurdert som fullt mulig å fylle opp området med løsmasser. Etter at massene har satt seg noen få år, kan området klargjøres for boligbygging. Området er beregnet til å kunne ta mer enn 3 millioner m<sup>3</sup>.

Idrettsplassen ved Granly ligger i bunnen av et nedlagt grustak. Oppfylling til opprinnelig terreng og etablering av ny idrettsplass på toppen vil kunne ta unna nesten 700 000 m<sup>3</sup>. På vestsiden av Storelva er det sannsynligvis mulig å finne egnede deponeringssteder i Holleia-området. Alle disse deponeringsstedene ligger mindre enn 10 km fra anleggstedene i Ringerike.

## Lokal deponering synes å gi minst ulemper

Overskuddsmasser som ikke kan benyttes til bygge- og anleggsarbeider, kan plasseres i gamle massetak. I planområdet finner vi slike "hull" ved Franzefoss og Steinshøgda i Bærum, ved Svensrudmoen i Hole, og ved Burud, Lamoen og Prestmoen i Ringerike kommune. Ingen av disse

Anleggssted	Antall billass	Vegnett	Til deponi nr.	Transportkostnad [mill. kr]
Tverrslag Tanumveien	55 000	E16	2	30
Tverrslag Rustad	45 000	E16	2,3	15
Bjørum	45 000	E16	2,3	15
Økri	45 000	E16	2,3	15
Skaret	110 000	Lokal anleggsveg ved anleggsted		40
Tverrslag Nordlandsdalen	120 000	Lokal anleggsveg	4	40
Tverrslag Lommedalen	110 000	Lokal anleggsveg	10	40
Rørvik	45 000	E16/ fv156	6	25
Kroksund-Ringerike grense	40 000	E16/ fv156	6,7	20
Hole grense-Hønefoss	15 000	E16/ fv156	6,7	10

Tabell 29 Oversikt over massetransport for steinmasser

Nr	Navn	Områdetype	Viktigste konflikt
1	Persbråten	Jordbruk	Støv og støy fra massetransport i anleggsperioden
2	Syljudalen	Vegnært	Permanent endring av terrengform. Friluftsliv i anleggsperioden.
3	Solbakken	Vegnært	Mindre terrengendring.
4	Nordlandsdalen, øvre	Vegnært	Gjenfylling av dal vil endre landskapskarakteren.
5	Nordlandsdalen, nedre	Vegnært	Synlighet fra E16 og Rv285. Støv og støy i anleggsperioden.
6	Steinsæter	Jordbruk	Synlighet fra Steinsfjorden, fylkesveg og gårdsbruk. Støv og støy i anleggsperioden.
7	Haukemyra	Jordbruk	Synlighet fra veger og bebyggelse. Støv og støy i anleggsperioden.
8	Dal ved Kallmyråsen	Skog	Inngrep i lite berørt område.
9	Rønningsbekken	Skog	Inngrep i lite berørt område. Friluftsliv i anleggsperioden.
10	Salmakerdalen	Skog	Synlighet fra Kongevegen. Nær verneverdig barskogsområde.
11	Ved Barlindåsen	Skog	Synlighet fra vegen i Lommedalen. Friluftsliv i anleggsperioden.
12	Ved Øskjevallsbrenna	Skog	Synlighet fra åsene. Friluftsliv i anleggsperioden.
13	Ved Bukkebekken	Skog	Synlighet fra åsene. Friluftsliv og hytter i anleggsperioden.

Tabell 28 Oversikt over vurderte deponier tilknyttet tverrslag og tunnelåpninger

vil kunne ta unna hele overskuddet. Massetak som er i drift vil kunne være aktuelle mottaksteder for midlertidig lagring av overskudd fra Ringeriksbanen.

Øvrige arealer ønskes som hovedregel bevart til jordbruk eller skogbruk, eller det er knyttet naturfaglige interesser til opprettholdelse av dagens situasjon. Dette gjelder særlig våtmarksområder, strandlinjer og ravnedaler som i tidligere tider gjerne ble brukt til oppfylling for å vinne nye utnyttbare arealer.

Langs østsiden av Holsfjorden er det gode muligheter for å plassere store mengder stein. Terrengets skala gjør at store steinmengder vil kunne avsettes på begrensede arealer. Dette kan skje i direkte tilknytning til linja, eller som separate deponier.

I Marka vil uttransport måtte skje på skogsveger som også er viktig for friluftslivet. Anleggsarbeid i Marka er i seg selv svært konfliktykt i forhold til friluftsliv, og massetransport vil forsterke dette. For friluftslivets

vedkommende vil minst mulig bruk av stier, løyper og skogsveger være viktig. Ved en god plassering og utforming vil lokal deponering kunne begrense de uheldige bruksmessige konsekvenser, mens reduksjonen av naturopplevelsen vil være stor.

Naturverdiene i Marka varierer sterkt, ikke minst på grunn av skogsdriften. Deponering der terrenget tillater relativt høy oppfylling vil redusere arealbehovet og gjøre det mulig å begrense de naturfaglige skadevirkningene. Den visuelle virkningen vil være størst i anleggsfasen og de første årene etter avslutning, men etter noen år vil deponiet knapt kunne skilles fra et hogstfelt.

Deponering nær kilden minimaliserer miljøulempene, transportkostnadene og behovet for opprusting av adkomsveger til anleggsstedet. Dersom man velger å transportere bort massene, vil det uansett være vanskelig å finne nyttig anvendelse av så store mengder stein, sand og leire.

Linje	Busund	Norderhov	Middel
<b>Anleggssted</b>			
Kroksund-Ringerike grense	50	200	150
Hole grense-Hønefoss	1400	1450	1450
Sum	1450	165	

Tabell 30 Oversikt over alternativenes overskudd av løsmasser i 1000 m<sup>3</sup>

Figur 48 Oversikt over massedeponier





Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

# MASSEDEPONI

Målestokk 1:150000

 Jernbanelinjen  
Region Sør

 Massedeponi

## 5.13 Kostnader og samfunnsøkonomi

### Anleggskostnader

#### Trinnvis kalkulasjon reduserer usikkerheten

Kostnadene er beregnet med en nøyaktighet på  $\pm 20\%$ . Metoden som er benyttet er trinnvis kalkulasjon. I denne metoden blir usikkerheten i de ulike kostnadselementene anskueliggjort ved å anslå 3 ulike kostnader for hvert kostnadselement. I overslaget benyttes en lav, en sannsynlig, og en høy enhetspris. Tilsvarende anslag blir gjort for mengdene som inngår i overslaget. Deretter blir kostnaden for hvert enkelt kostnadselement beregnet ut fra en gitt sannsynlighetsfordeling for mengde og enhetspris. Det/de kostnadselementene det hefter størst usikkerhet ved, kostnadsberegnes deretter mer nøyaktig. Denne framgangsmåten blir så gjentatt til kostnadsoverslaget ligger innenfor den angitte nøyaktigheten.

#### Enhetspriser fra egen prisbank

Enhetsprisene for de ulike kostnadselementene er hentet fra Jernbaneverket Utbygging Drammen og Jernbaneverket Region Sør. Prisene er samlet inn i 1996 i forbindelse med kostnadsberegninger på Vestfoldbanen. Grunnlagsprisene er hentet fra tidligere prosjekter på Vestfoldbanen, enkelte prosjekter på Østfoldbanen samt Gardermobanen. Grunnlagsprisene er regnet om fra 1996-kroner til 1998-kroner ved hjelp av følgende prisindekser:

År	% indeks
1996-97	3
1997-98	3,1

Tabell 31 Prisindekser

Strekning	Jernbaneutr. jan. 1995		Hovedplan 1998	
	1994 kr	1998 kr	Forv.verdi 50%	% økning
Sandvika-Bjørum-Kroksund	1 355	1 603	1 976	23,3%
Kroksund-Busund-Hønefoss	1 045	1 236	1 376	11,3%
Sandvika-Hønefoss	2 400	2 839	3 352	18,1%

Tabell 34 Endringer i anleggskostnader i mill. kr fra jernbaneutredning til hovedplan

Beskrivelse	% påslag	grunnlag
A Kostnad spesifiserte arbeider		
B Ufordelte kostnader	10,0 %	av A
C Byggherrekostnader	8,0 %	av A+B
D og E Planlegging / prosjektering	7,0 %	av A+B
F Rigg og driftskostnader	9,0 %	av A+B
G1 Avgifter 1	23,0 %	av A+B+F
G2 Avgifter 2	23,0 %	av D+E

Tabell 32 Oversikt over påslagstyper og prosenter som er benyttet

Kroksund - Hønefoss via		
Sandvika - Kroksund via	Busund	Norderhov
Skaret	3 485	3 715
Bjørum	3 724	3 954
Bjørum og Skaret	3 607	3 837
Økri	4 155	4 385

Tabell 33 Oversikt over anleggskostnadene i mill. kr inkl mva (prisnivå 1998)

Kostnadene for tunneler og de største konstruksjonene er beregnet særskilt.

#### Påslag på entrepriseprosjektene

Avgifter, rigg og byggherrens kostnader regnes som påslag på de spesifiserte arbeidene (entrepriseprosjektene). (Se tabell 32)

#### Anleggskostnader totalt

De 4 alternativene på strekningen Sandvika - Kroksund kan kombineres med begge alternativene Kroksund - Hønefoss. Det gir ialt 8 kombinasjonsmuligheter.

Kostnadene er angitt med en forventningsverdi som en med 85% sikkerhet kan si ikke vil bli overskredet med mer enn 20%.

Dette gir følgende rangering etter anleggskostnad:

- Skaret-Busund 3 485 mill. kr
- Bjørum-Skaret-Busund +122 mill. kr
- Skaret-Norderhov +230 mill. kr
- Bjørum-Busund +239 mill. kr
- Bjørum-Skaret-Norderhov +352 mill. kr
- Bjørum-Norderhov +469 mill. kr
- Økri-Busund +670 mill. kr
- Økri-Norderhov +900 mill. kr

Dyreste alternativ koster 26% mer enn det rimeligste.

#### Forhold til tidligere utredninger

Jernbaneutredningen datert 31. januar 1995 viste et kostnadsoverslag for traséen Sandvika-Bjørum-Busund-Hønefoss (21B-22A), på totalt 2,4 mill. 1994 kr. Oppjustert til 1998 kr gir et påslag på 11,6%. I tillegg er merverdiavgiften for investeringer i jernbaneanlegg økt fra gjennomsnittlig 15% til

21,5%. Tabell 34 viser kostnadsøkningen på delstrekningene og totalt. Kostnadene er justert til en forventningsverdi på 50%, tilsvarende jernbaneutredningen, og er inklusive merverdiavgift.

For strekningen Sandvika-Kroksund har nye risikovurderinger, og økte krav til tetting av tunneler, medført de største påslagene. Videre detaljprosjektering vil sannsynligvis kunne redusere kostnadene. For strekningen Kroksund-Hønefoss, hvor dobbeltspor er erstattet med enkeltspor med kryssingsspor, er det de store konstruksjonene som i hovedsak bærer kostnadsøkningen. I hovedplanen er lagt vesentlig vekt på å estetisere. Totalt ligger kostnadene innenfor  $\pm 30\%$  i forhold til jernbaneutredningen.

### Samfunnsøkonomi

Nytte-/kostnadsanalysen skal beskrive de samfunnsøkonomiske konsekvensene av å bygge Ringeriksbanen. Resultatet skal gi et svar på hvilken effekt en eventuell Ringeriksbane vil ha for samfunnet. I nytte-/kostnadsanalysen er anleggskostnadene redusert med 10%, som tilsvarer en forventningsverdi som en med 50% sikkerhet kan si ikke vil bli overskredet med mer enn 20%. Dette for å utjevne sikkerheten i anleggskostnadene med usikkerhetene i trafikkprognosene og de samfunnsøkonomiske analysene.

### Metode

Beregningene bygger på Jernbaneverkets metodehåndbok for nytte/kostnadsanalyser. Det er også trukket inn vurderinger med utgangspunkt i forskning omkring prising av miljøkostnader [ProSus 1998].

Nytte-/kostnadstallet beregnes ved:  $N/K = (\text{nåverdi nytte} - \text{nåverdi kostnad})/k$ , der telleren representerer summen av prosjektets netto nytter, og nevneren summen av investeringene. Tabell 35 viser diskontert nåverdi av kostnader og gevinster (mill. kr), i tillegg til nytte/kostnadsforholdet. Hvis N/K er større enn, eller lik 1,0 vil prosjektet tilfredsstillende krav til samfunnsøkonomisk lønnsomhet med 7% kalkulasjonsrente. Kostnadene er inklusiv 23% merverdiavgift på produksjonskostnader, og utgjør ca. 21,5% av totale anleggskostnader eks. merverdiavgift.

### Forutsetninger

I beregningene er det gitt forutsetninger om togtilbud, stoppmønster og trafikkutvikling i henhold til kap. 5.9 Trafikkprognoser.

### Beregning av effekter

Det er beregnet effekter av tiltaket både for brukerne, for omgivelsene, for Jernbaneverket, og for trafikk-selskapene (NSB BA og Ringeriks-buss). Effektene er fordelt på fjerntrafikk og nærtrafikk. For fjerntrafikken er det ikke skilt mellom de ulike traséene, men det er tatt hensyn

til forskjellige byggetider. For lokaltrafikken er det i tillegg til byggetid, også tatt hensyn til kjøretider og hvilke holdeplasser lokaltogget stopper på.

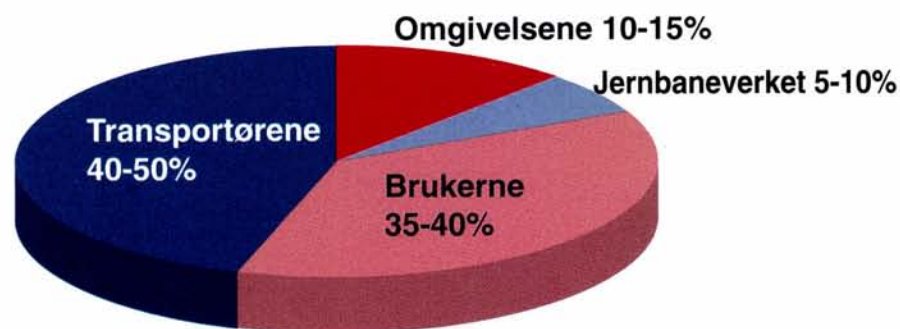
### Resultater

Tabell 35 viser kostnadene og gevinstene (mill. kr), i tillegg til Nytt/kostnadsforholdet. Beregningsperioden er 25 år fra antatt åpningsdato, og alle kostnader er neddiskontert til sammenligningsåret 2007, med en kalkulasjonsrente på 7%. Restverdi for jernbaneanlegget er, med den store andelen tunneler og konstruksjoner, beregnet ut fra en gjennomsnittlig levetid på 65 år.

I Bærum kommer Økrilinja dårligst ut, og linjer via Skaret er gunstigst. På Buskerudsiden er Busundlinja noe bedre enn Norderhovlinja. Forskjellene i N/K-tallene er generelt små, og gir alene lite grunnlag for å velge mellom alternativene.

### Fordeling av nyttekomponenter

De nyttekomponenter som inngår i samlet nytte fordeler seg som vist i figur 49.



Figur 49 Fordeling av nyttekomponenter

Alternativ		Diskontert nytte	Diskontert kostnad	N/K
Busund (22A)	Skaret (21A)	2 900 - 3 500	3 600	0,8-1,0
	Bjørum (21B)	2 800 - 3 500	4 000	0,7-0,9
	Økri (21E)	2 800 - 3 600	4 500	0,6-0,8
	Bjørum/Skaret (21F)	2 800 - 3 500	3 600	0,8-1,0
Norderhov (22B)	Skaret (21A)	2 900 - 3 500	3 900	0,7-0,9
	Bjørum (21B)	2 800 - 3 500	4 400	0,6-0,8
	Økri (21E)	2 800 - 3 600	4 800	0,6-0,8
	Bjørum/Skaret (21F)	2 800 - 3 500	3 800	0,7-0,9

Tabell 35 Nytt-/kostnadsforhold

## Følsomhet

For Busundlinja via Skaret er det utført følsomhetsanalyser ved å variere en del viktige parametre. I tillegg er effekten av noen komponenter som ikke er lagt inn i nytte-/kostnadsberegningene vurdert.

## Anleggskostnader

Reduksjon av anleggskostnadene med 20% vil gi økt N/K-verdi med ca. 0,2.

## Trafikkgrunnlag

Trafikkgrunnlaget må økes med ca. 20-40% for å oppnå en N/K-verdi tilnærmet 1,0.

## Merverdiavgift

Merverdiavgift er inkludert i anleggskostnadene og utgjør totalt ca. 21,5% av anleggskostnadene. I tilsvarende vegprosjekter (eks. E16 Rørvik - Vik) utgjør merverdiavgiften ca. 6% av samlede anleggskostnader. Dersom denne forutsetning legges til grunn vil N/K-forholdet øke med 0,13.

## Bedriftsøkonomi godstrafikk

All bedriftsøkonomisk nytte av overført godstrafikk er ikke inkludert. Dersom også godstrafikken over Roa overføres til Ringeriksbanen gir det en økning i N/K-forholdet med 0,05.

## Støy

Overføring av godstrafikk fra Bergensbanen over Roa til Ringeriksbanen er beregnet å gi betydelig støyreducerende virkning for banen over Roa. Effekten for omgivelsene er ikke inkludert i N/K-tallene. Dersom denne godstrafikken overføres er det beregnet at antall boliger med støynivå over 55 dB reduseres med 1400, fra 1700 til 300. Dersom dette legges inn i beregningen vil N/K-forholdet øke med 0,14.

## Byggetid

Reduksjon av byggetiden med 1 år gir en økning i N/K-forholdet med 0,03.

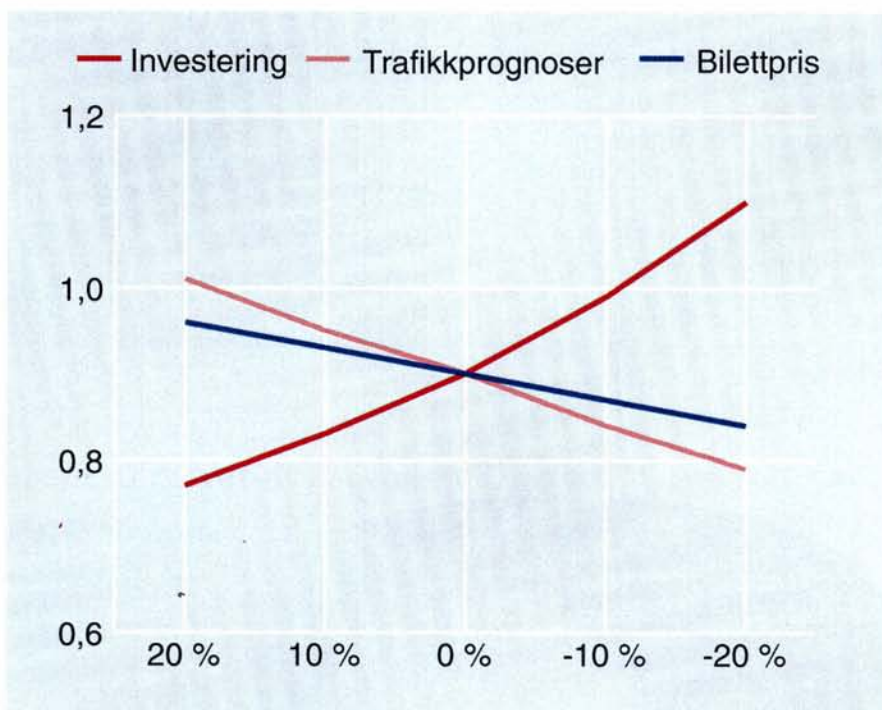
## Billettpris

Effekten av varierende billettpriser/takster er vurdert. En økning av billettprisene med 20% vil gi økt N/K med ca. 0,06. Det er ikke tatt hensyn til de endringer dette gir for antall reisende.

## Kalkulasjonsrente

En reduksjon av kalkulasjonsrenten fra 7% til 5,5% vil gi en økning i N/K-forholdet med 0,21.

Overføring av godstrafikken vil samlet kunne gi et N/K-forhold over 1 (avrundet). Det samme vil kunne oppnås med lavere kalkulasjonsrente alene, eller med redusert merverdiavgift samtidig som spart energiforbruk tilgodeskrives prosjektet.



Figur 50 Grafisk framstilling av følsomheten for endringer i investeringskostnader, trafikkprognoser og billettpris

Beskrivelse	+20%	+10%	N/K	-10%	-20%	-30%
Anleggskostnader	-0,13	-0,07	0,9	+0,09	+0,20	+0,34
Trafikk	+0,11	+0,05	0,9	-0,06	-0,11	-0,17
Merverdiavgift 6%			+0,13			
Bedriftsøkonomi gods			+0,05			
Redusert støy over Roabanen			+0,14			
Redusert byggetid med 1 år			+0,03			
Billettpris	+0,06	+0,03	0,9	-0,03	-0,06	-0,09
Kalkulasjonsrente 5,5%	+0,21					

Tabell 36 Følsombetsvurdering for kombinasjonen Skarettlinja/Busundlinja (21A-22A)

## 5.14 Sammenstilling og anbefaling

De viktigste data for alternativene er sammenstilt i tabell 37. Denne tabellen gir mulighet for å sammenlikne alternativene tematisk. Ulike grupper vil prioritere ulikt og ha ulik vektlegging av konsekvensene: De reisende prioriterer god tilgjengelighet, kort reisetid, punktlighet, reiseopplevelse. Berørte grunneiere og naboer prioriterer lavt arealforbruk, lite støy, ingen barriere, ingen visuell forringelse osv. Samfunnet prioriterer oppfyllelse av nasjonale mål innen samferdsels-, miljø- og regionalpolitikk til lavest mulig total-kostnad. Tiltakshavers prioritering ligger nærmest samfunnets interesser.

Forhold som lar seg tallfeste er kvantifisert. Øvrige konsekvenser er verbalt beskrevet i henhold til oppsummeringen i det enkelte fagkapittel. I konsekvensvurderingene er det tatt hensyn til avbøtende tiltak som ligger inne i kostnadsoverslaget. Siste kolonne gir plass til merknader eller utfyllende forklaring til hovedpunkter innen temaet.

### Hovedtrekk ved alternativene

#### Generelt

Der det er redusert på de geometriske kravene, vil hastighetsstandard på 200 km/t kunne opprettholdes med nytt ekspress tog (krengetog). Valg av alternativ skjer uavhengig for parsellene på hver side av Kroksund. Holdeplass ved Vik inngår i alle kombinasjoner.

Masseoverskuddene er store for alle alternativer, med stein på strekningen Sandvika-Kroksund og leire/sand på strekningen Kroksund-Hønefoss. Støykonsekvensene er begrenset og kan løses med skjerming av banen. Det er usikkerhet knyttet til konsekvensene for fuglelivet ved kryssing av Kroksund.

Samfunnsøkonomisk vil banen kunne være lønnsom med en internrente på ca. 5,5 %. Overføring av godstrafikken og redusert merverdiavgift vil kunne gi vesentlig bedring av nytte/kostnadsforholdet.

#### Skaretlinja

Fordelen med Skaretlinja er lavest investeringskostnader, gode stigningsforhold, små miljøkonsekvenser i dagsonen, utsiktsmuligheter ved Skaret og mulighet for deponering av overskuddsmasser i tilknytning til dagsonen ved Skaret.

Ulempen med linja er mangelen på mulighet for holdeplass i Bærum og lang tunnel fra Sandvika til Skaret.

#### Bjørumlinja

Fordelen med Bjørumlinja er at den er kortest og at den har mulighet for holdeplass i Bærum.

Ulempen med linja er at holdeplassen er lite sentral både i forhold til dagens bebyggelse og mulig framtidig utbyggingsområde ved Avtjerna. Miljøkonsekvensene er svært begrenset. Drikkevannforsyning ved Sollihøgda kan bli påvirket. Tunnelen fra Bjørum til Kroksund blir lang. Standardkravet til stigning overskrides opp til Bjørum. Traséene gir langt tverrslag ut til E16, svært høy tunnelandel og lite utsiktsmulighet.

#### Bjørumlinja via Skaret

Løsningen kombinerer fordelene med holdeplassmulighet ved Bjørum med dagsonen ved Skaret. Alternativet har ingen tunnel over 9,5 km og bare behov for et tverrslag og derfor kortest anleggstid. Alternativet gir de nest laveste anleggskostnadene.

Ulempen med alternativet er stigningen opp til Bjørum og at en holdeplass her er lite sentral. Alternativet gir lengst kjørestrekning.

#### Økrilinja

Fordelen med Økrilinja er at den gir god lokalisering av holdeplass i Bærum. Her er det lokalt trafikkgrunnlag i dag og et betydelig potensiale dersom Frogner-Tandbergområdet bygges ut.

Ulempen er lang tunnel og høye anleggskostnader. Uten utbygging i Frogner-Tandbergområdet vil dagsonen framstå negativt i forhold til landskapsbilde, friluftsliv og kulturmiljø. Tverrslag innenfor Markagrensa i søndre del av Lommedalen vil være svært negativt for friluftsliv.

#### Busundlinja

Fordelen med Busundlinja er lavest investeringskostnad og minst masseoverskudd. Tunnelandelen er liten og stigningsforholdene er gode.

Ulempen er mulighet for negativ påvirkning av naturmiljø ved naturreservatet Lamyra og ved Storelva og deling av sammenhengende friluftsliv- og naturområder. Sandressurser ved Prestmoen båndlegges. Alternativet gir stort arealtap og ugunstig deling av landbrukseiendommer. Kulvert ved Jomfruland er anleggsteknisk komplisert.

#### Norderhovlinja

Fordelen med Norderhovlinja er man unngår å splitte opp naturvern-områdene som er innlemmet i Ramsarkonvensjonen. Holdeplass ved Hvervenmoen er gunstig for store arbeidsplasser.

Ulempen er stor synlighet fra mye brukte områder og stor konflikt med kulturminnevern ved Norderhov. Alternativet gir svært stort overskudd av løsmasser. Standardkravet til stigning overskrides. Alternativet medfører fare for forurensende avrenning til naturreservatet Juveren.

	Enhet	Ref.alt*	Skaretlinja	Bjørumlinja	Bjørum via Skaret	Økrilinja	Bus
<b>Teknisk/økon. konsekvenser</b>			21A	21B	21F	21E	
Kostnader eks.mva	mill.kr.eks.mva		1 610	1 807	1 710	2 161	
Merverdiavgift 21,5%	mill.kr.		346	388	368	465	
Samfunnsøkonomi N/K	Komb. 22A		0,79	0,70	0,79	0,66	
Samfunnsøkonomi N/K	Komb. 22B		0,74	0,66	0,74	0,62	
Byggetid (inkl. 0,5år prøvedrift)	år		5,9	7,1	5	6,7	
Lengde	km.	99,5	23,56	22,95	24,65	23,82	
Kjøretid (uten stopp)	minutter	50:00	9:44	9:40	10:08	9:54	
Geometri	antall avvik		0	3	3	0	
Stigningsgrad	‰	5,6	7,9	8,2	7,5	5,5	
Største bestem. stigning	‰	11	10,58	14,18	14,18	10,27	
Masseoverskudd	1000 m <sup>3</sup>		2436	2586	2417	2596	
Tunnelandel	%	12,5	93,4	98,7	92,4	94,8	
Lengste tunnel	m	10 732	13 300	14 880	9 420	17 595	
Kryssingsspor	antall/lengde	10/570	2/2300	3/3450	2/2810	3/3740	
Tverrslag	antall		2	3	1	3	
<b>Miljøkonsekvenser</b>							
Naturmiljø			liten	liten	liten	liten	s
Kulturmiljø							
forntinner	verbal		liten	liten	liten	middels	
nyere tids kulturminner	verbal		liten	liten	middels	middels	
Landskapsbilde	verbal		liten	liten	middels	stor	
Støy							
støy > 55 dBA u/skjerm	antall boliger	4570	0	3	3	59	
støy > 55 dBA m/skjerm	antall boliger		0	0	0	0	
støyskjerm	meter		100	140	240	1450	
<b>Naturressurser</b>							
Landbruk							
arealforbruk dyrka mark	daa		28	20	48	95	
arealforbruk skog	daa		96	5	101	0	
berørte driftsenheter	antall		2	1	3	5	
Drikkevann	verbal		liten	middels	liten	liten	
Sand og grusressurser	verbal						
<b>Samfunn</b>							
Stasjonslokalisering	verbal		ingen	dårlig	dårlig	bra	
Arealbruk	verbal		svært dårlig	middels	middels	dårlig	
Innløste hus	antall		0	0	0	4	
Friluftsliv og lek	verbal		ingen	liten	liten	middels	
Reiseopplevelse	verbal		middels	dårlig	middels	middels	
<b>Jernbaneanleggs vurdering</b>			<b>anbefales</b>	<b>mindre aktuell</b>	<b>kan anbefales</b>	<b>kan anbefales*</b>	

Tabell 34 Sammenstilling av data

## 5. KONSEKVENsutredning

Alternativ	Norderhovlinja	Merknader	* Sandvika-Drammen-Hønefoss
22A	22B		
58	1 448		
70	311		
		I beregning av N/K-forhold er 23% mva inkludert i anleggskostnadene. (Til sammenligning utgjør mva-delen for vegprosjekter ca. 7%, som tilsvarer en bedring av N/K-faktoren med 0,09)	
		"	
inkl.	inkl.		
40	15,27	Lengdene for parsellen Sandvika - Kroksund er regnet fra avgrensingen fra Ræverudlinja, pr. 1 825, og for parsellen Kroksund-Hønefoss til Hønefoss stasjon.	
30	5:30	Kjøretider beregnet fra Sandvika stasjon til Kroksund og fra Kroksund til Hønefoss stasjon.	
3	3	Avvik fra geometriske krav til horisontal- og vertikalkurvatur.	
4,3	5,1	Sum Dh x 1000/L ‰. For 22A og 22B er stigningsgraden regnet fram til påkobling eksisterende bane før Hønefoss.	
5,5	15,96		
53	2380		
7,1	30,9		
00	1 620		
70	2/2750		
0	0	Tverrslaget parallelt med jernbanetunnelen fra Kroksund er inkludert for alternativ 21B og 21E.	
or	stor		
or	middels		
ls	svært stor		
ls	svært stor		
25	208		
9	10		
0	6350		
5	429		
3	213		
8	21	Busundlinja gir størst arronderingsmessige ulemper. Norderhovlinja gjør vesentlige inngrep i 3 eiendommer.	
n	liten	Borebrønner på Sollihøgda kan bli berørt ved Bjørumlinja	
a	svært bra		
a	bra		
7	18		
or	middels		
s	bra		
d	god	*Anbefaling av Økri linja forutsetter en endret arealpolitikk i Bærum	

## Tiltakshavers anbefaling i forkant av høring

### Sandvika-Kroksund

Dagsonen ved Skaret synes som en gunstig løsning på grunn av stigning, tunnallengde, disponering av masseoverskudd og utsikt. Tross større lengde er de to alternativene som går via Skaret de rimeligste.

80 Holdeplass ved Bjørum ligger perifert både i forhold til dagens bebyggelse og en eventuell utbygging av Avtjerna. Det er også vanskelig å utnytte arealene rundt dagsonen til utbygging på grunn av terrengforhold. Kjaglidalen landskapsvernområde begrenser utbyggingsmulighetene mot øst. Selv med en sentral plassering av holdeplass i utbyggingsområdet vil hovedtyngden av trafikk skje på veg. En god kollektiv betjening av Avtjerna forutsetter buss, enten direkte eller som matebuss til tog. En matebuss til Sandvika vil gi langt flere forbindelser enn ved overgang til tog på Bjørum. Holdeplass på Bjørum vil ikke kunne erstatte utbygging av økt vegkapasitet (4 felts veg) i Skuidalen. Det synes derfor å være liten kobling mellom utbygging av Avtjerna og Ringeriksbanen.

Ved Økri vil det være trafikkgrunnlag for en holdeplass med dagens arealbruk. Dette trafikkgrunnlaget synes ikke tilstrekkelig til å forsvare merkostnaden på 670 mill. kr. Økri har i motsetning til Bjørum potensiale til å få mye høyere trafikk på lokaltog.

I høringsutkastet for Bærums kommuneplan 1990 anbefalte

rådmannen utbyggingsretning vest under forutsetning av at Økri-Frogner-Tandberg-området ble bygd ut først. Kommunestyret vedtok Avtjerna som utbyggingsretning. Kommuneplanperioden er 12 år, med rullering hvert fjerde år. Ringeriksbanen har et mye lenger perspektiv. Spørsmålet blir da om Økri-Frogner-Tandberg-området vil forbli et åpent kulturlandskap, eller om endringskreftene og skiftende politiske prioriteringer etter hvert vil føre til at dette området gradvis bygges igjen.

Dersom Bærum kommune følger opp med en endret utbyggingsstrategi vil en linje om Økri kunne gi løsninger i tråd med intensjonene i de rikspolitiske retningslinjene for samordnet areal- og transportplanlegging. Dette kan følges opp med forlengelse av Kolsåsbanen via Rykkin til Økri. Økri vil i såfall kunne framstå som et trafikkknutepunkt med god tilgjengelighet og kollektivforbindelser i mange retninger.

### Kroksund-Hønefoss

Mulighetene for holdeplasslokalisering ved Hvervenmoen er en klar fordel med Norderhovlinja. At traséen er synlig og at toget vil gå i høy hastighet parallelt med E16, vil virke som en stadig påminning om togtilbudet. Området er imidlertid kulturlandskap som har vært utnyttet gjennom alle tider, og konflikten mellom dagens og fortidens bebyggelse er stor. Merkostnaden for alternativet er 172 mill.

Busundlinja har lavest investeringskostnad. Linja er plassert mer tilbake trukket og mindre iøynefallende og unngår de mest følsomme kulturmiljøene. Alternativet vil gå svært nær Lamyra naturreservat, som inngår i

Nordre Tyrifjorden våtmarksområde. Norsk ornitologisk forening har fremmet et forslag om utvidelse av verneområdet til å omfatte vannstrogen i Storelva, både oppstrøms og nedstrøms fra brustedet. Det er knyttet usikkerhet til de faktiske virkningene for verneverdiene i området, og da særlig konsekvensene for svaner, ender og gress. I tillegg vil Busundlinja være ugunstig for friluftslivet knyttet til Mosmoen/Lamoen og Prestmoen.

### Konklusjon

Jernbaneverket vil i forkant av høringen anbefale Skaretlinja. Bjørumlinja via Skaret kan også anbefales. Bjørumlinja (uten dagsone ved Skaret) er etter dette mindre aktuell på grunn av høyere kostnad, lang tunnel og langt tverrslag. Dersom Bærum kommune følger opp en Økri linje med utbygging av Frogner-Tandberg-området, vil løsningen være best med hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging og gi en samfunnsøkonomi omtrent som for øvrige alternativer.

Nord for Kroksund vil valg av løsning framstå som en avveing mellom ulike verneinteresser: Landskap og kulturmiljø på den ene siden, og naturmiljø og friluftsliv på den andre siden. Begge alternativer er gode for jernbanen.

Jernbaneverket vil komme med sin endelige anbefaling etter høring. •



# 6. Videre planlegging og gjennomføring

En forutsetning for videre planlegging og gjennomføring er at Stortinget fatter et vedtak om korridorvalg og samtidig fatter vedtak om utbygging.

## 6.1 Oppfølgende undersøkelser

Der det er knyttet betydelig usikkerhet til de faktiske virkningene av tiltaket kan det være aktuelt å følge opp med nærmere undersøkelser og overvåking av situasjonen.

## Usikkerhet knyttet til våtmarksfugl

Utforming av avbøtende tiltak for våtmarksfuglene ved kryssing av Kroksund og Busund.

- Registrering av hvordan fuglene bruker Kroksund og Busund (flyr de langs land slik man antar?)
- Hvordan må de avbøtende tiltakene utformes for at de skal virke? Forstudie før banene bygges og oppfølging etter at banen er bygget for å se om de avbøtende tiltakene fungerer etter hensikten.
- Hvordan vil brukonstruksjonene virke inn på isdannelsen i Kroksund?

## Naturvernområdene bør overvåkes

- Jevnlig kontroll av at Lamyra og Juveren ikke får tilsig av forurenset vann i anleggsperioden.
- Nøyere kartlegging av grunnforholdene og faren for drenering av reservater som passerer i tunnel.
- Grunnvannstanden i verna områder som passerer i tunnel i Marka må nøye overvåkes i anleggsperioden og etterfølgende periode.

## Miljøoppfølgingsprogram for anleggsfasen

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

## 6.2 Detaljplaner/ reguleringsplaner

Endelig hovedplan fra tiltakshaver kan ferdigstilles ca. 1/2 år etter at vedtak er fattet. I samme periode kan arbeidet med detaljplanleggingen forberedes.

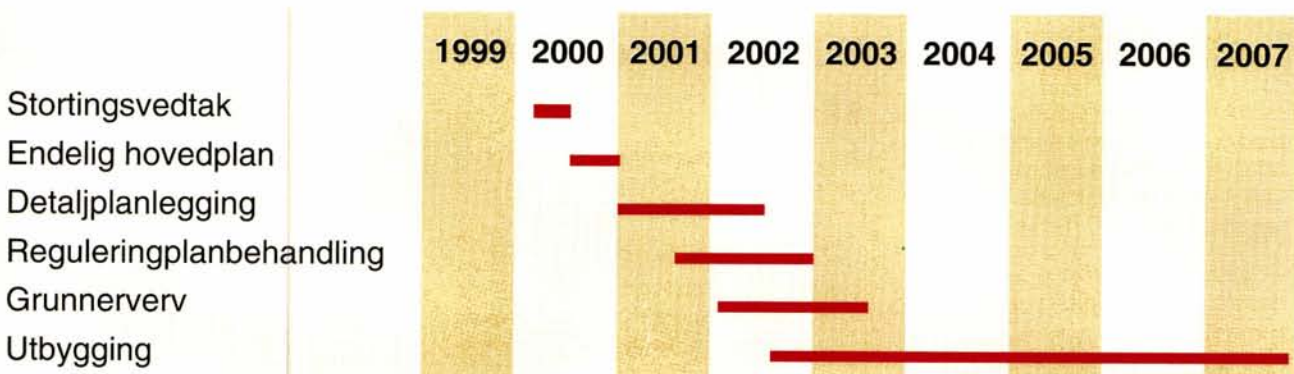
Detalj- og reguleringsplanarbeidet kan foregå over flere delstrekninger og kan fremmes uavhengig av hverandre. Hovedplanarbeidet er for enkelte områder ført så langt at det skal være fullt mulig å ferdigstille enkelte delstrekninger for anleggsstart i løpet av 1 1/2 - 2 år.

## 6.3 Finansiering

Ringeriksbanen vil, som andre jernbaneprosjekt, være avhengig av årlige bevilgninger over statsbudsjettet. Kostnadene for gjennomføringen er beregnet til ca. 3,5-4,3 mrd. 1998 kr. Anleggstiden vil bl.a. være avhengig av de årlig bevilgningene.

## 6.4 Framdrift

Figur 51 viser tidligst mulig anleggstart, basert på at framdriften og vedtak forøvrig skjer fortløpende. Med en bevilgning over statsbudsjettet på ca. 1 mrd. kr per år kan Ringeriksbanen ferdigstilles innen utgangen av år 2006.



Figur 51 Framdriftsplan for Ringeriksbanen

# 7. Referanser

## 7.1 Prosjektrappor- ter Ringeriksbanen

Arealkonsult, 1998:

Landbruksmessige konsekvenser Ringeriksbanen.

Asplan Viak AS, 1998a: Ringeriksbanen - trafikkberegninger og bedriftsøkonomi.

Asplan Viak AS, 1998b: Ringeriksbanen - massedeponier i Marka.

Asplan Viak AS, 1998c: Ringeriksbanen - landskapsmessige konsekvenser.

Det Norske Veritas, 23.04.98: Ringeriksbanetunneler - Sikkerhet i enkeltsporete tunneller, korridor 2 og 2/6,

Det Norske Veritas, 30.12.97: Ringeriksbanetunneler - Fullprofilboring og sikkerhetsaspekter.

Jernbaneverket Region Sør, juni 1999: Hovedplan/Teknisk rapport: Sandvika- Kroksund - Hønefoss.

Kulturminneprosjekt Ringeriksbanen, 1999: Ringeriksbanen - konsekvenser for kulturminner.

Miljøfaglig Utredning, rapport 1998:3: Konsekvensutredning og hovedplan Ringeriksbanen, Bergensbanens forkortelse. Fagutredning for Friluftsliv.

Multiconsult AS, juni 1998: Fagutredning, støy og vibrasjoner.

NINA 1998a: Ringeriksbanen - landskapsøkologisk analyse av konsekvensene for ulike traséer gjennom Hole og Ringerike kommuner

NINA 1998b: Krokskogen: Sårbare naturtyper i forhold til eventuell tunnellekkasje.

NIVA 1998: Ringeriksbanen. Konse-

kvenser for vassdrag og drikkevann. Fagutredning.

Norsk institutt for skogforskning, 27.08.98: Ringeriksbanen - Viksåsen naturreservat.

Vista Utredning AS, januar 1998: Konsekvensvurderinger Ringeriksbanen, Areal og samfunn.

## Geologi og geoteknikk

NGI, 10.06.98a: Ingeniørgeologisk rapport inkl. laboratorieanalyser.

NGI, 10.06.98b: Hydrogeologisk vurdering.

NGI, 10.06.98c: Kostnadsoverslag for tunnelen.

NGU, 20.01.98: Geologiske og geofysiske undersøkelser for Jernbaneverket på Ringerike og Krokskogen.

NGU, 01.04.98: Ringeriksbanen, hydrogeologi.

Prospektering A/S, 18.12.97a: Ringeriksbanen Sandvika - Tyrifjorden. Geologisk rapport.

Prospektering A/S, 18.12.97b: Geologisk oversiktskart for planområde, M 1:50 000.

Grøner A/S, 15.12.97: Geotekniske undersøkelser.

Walter Hoffmann/SCC Bruer, 15.05.98: Geoteknisk rapport m/ separat tegningshefte.

## 7.2 Andre referanser

Buskerud fylkeskommune, september 1993: Ringeriksbanen: Konsekvenser for øvrig kollektivtrafikk i Buskerud.

Fjellanger Widerøe AS 1997: Kommunedelplan E16 Sollihøgda, delrapport Vann, vassdrag og strandsoner".

Grue og Jacobsen 1997: Nasjonale turistveger i Norge.

Jernbaneverket, januar 1998: Jernbaneverkets regelverk.

Miljøverndepartementets rundskriv T-8/79: Retningslinjer for vegtrafikkstøy - planlegging og behandling etter bygningsloven.

Multiconsult-Grøner, 1995: Strukturyrlyd fra jernbane, Nitelva-Åråsen. Rapport C-RA-001, AE.

NGI rap.nr.933005-1: Vibrasjonsstrategi for Gardermobanen.

Oslo helseråd, (tillegg til helseforskriftene for Oslo by, Gjeldende fra 1. oktober 1975): Forskrifter om begrenning av støy.

## Jernbanverkets regelverk

JD 520 "Underbygning - Regler for prosjektering og bygging"

JD 530 "Overbygning - Regler for prosjektering"

JD 540 "Kontaktledning - Regler for prosjektering"

JD 543 "Lavspenning - Regler for prosjektering"

JD 550 "Signal - Regler for prosjektering"

JD 560 "Tele - Regler for prosjektering" •



# 8. Utredningsprogram

## Ringeriksbanen fase 2:

(Vedtatt av Jernbaneverket Hovedkontoret 22.09.98)

Det skal presenteres to konsekvensutredningsrapporter som grunnlag for kommunedelplaner, en for korridoren Sandvika-Kroksund-Hønefoss og en for korridoren Sandvika-Åsa-Hønefoss. Analysen skal vurdere konsekvenser på lokalt, regionalt, nasjonalt og evt. internasjonalt nivå der de ulike nivåene er relevante.

For hver korridor skal konsekvensutredningsrapportene framstå som et samlet dokument. Relevante konklusjoner fra tidligere utredninger skal gjengis.

Rapportene skal framstilles på en måte som gjøre det mulig å sammenlikne traséer fra begge korridorene. Som grunnlag for Stortingets beslutning om valg av korridor, skal det presenteres en samlerapport av utredningene der tiltakshavers anbefalte løsning i hver av korridorene sammenliknes.

Det skal gis en oversikt over offentlige og private tiltak som er nødvendige for gjennomføringen. Videre skal det redegjøres for forholdet til andre offentlige planer i området. Rapportene skal gi en oversikt over tidligere vedtak i saken og arbeidet videre etter at Stortinget har gjort sitt valg av korridor.

Konsekvensutredningene skal ligge til grunn for kommunedelplanvedtak i Bærum, Hole og Ringerike kommuner. Kommunedelplaner og konsekvensutredningsrapporter skal samordnes og fortrinnsvis legges ut til offentlig ettersyn samtidig.

### I tiltaket inngår

Ny jernbane med tilhørende tekniske

anlegg, i hovedsak enkeltspor med kryssingspor. Beskrivelsen av konsekvenser skal ta høyde for dobbeltspor på dagstrekningene. Tilkobling til Drammenbanen skjer via nytt dobbeltspor Sandvika-Asker i området Jong/Tanum.

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

Mulige massedeponier visualiseres, men foreslås ikke festet til arealplan nå. Konsekvensene av massedeponi belyses under «massebalanse». Tettstedsutvikling rundt stasjonene inngår ikke i tiltaket. Konsekvensene for tettstedsutvikling belyses under «arealbruk».

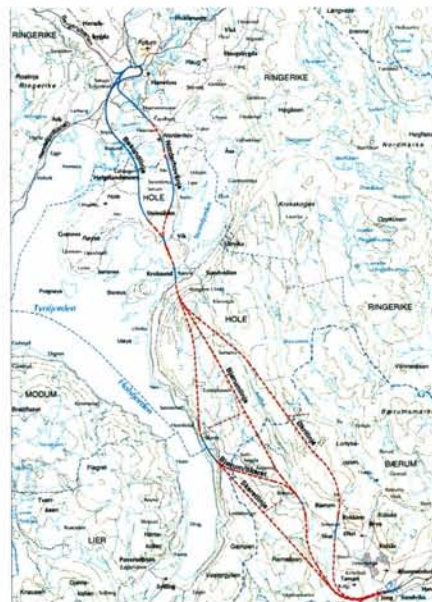
## Alternativer som skal utredes

### Over Kroksund

Sandvika - Skaret - Kroksund

Sandvika - Bjørum - Kroksund

variant via Skaret



Figur 1 Traséer som skal utredes i korridoren over Kroksund

Sandvika - Økri - Kroksund

Kroksund - Vik - Busund - Hønefoss

Kroksund - Vik - Norderhov - Hønefoss

Innføring Hønefoss fra vest

### Via Åsa

Sandvika - Skaret - Utvika - Åsa

variant Skaret - Sundvollen

Sandvika - Bjørum - Åsa

variant via Skaret

variant via Sundvollen

variant via Lårvika

Sandvika - Økri - Åsa

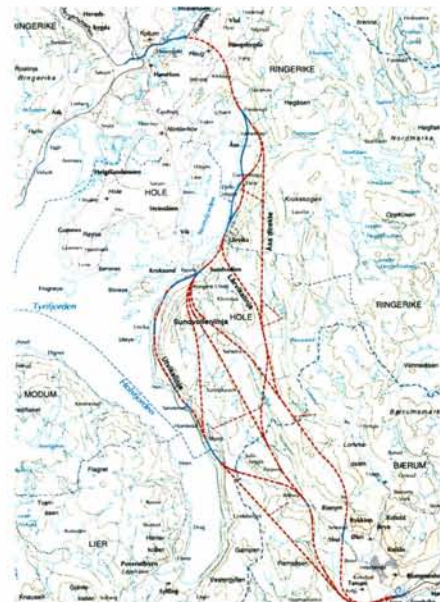
variant via Sundvollen

variant via Lårvika

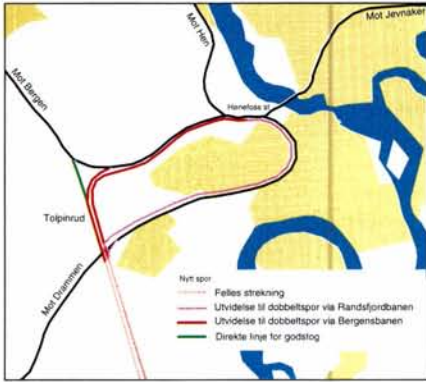
Åsa - Hønefoss

### Referansealternativ

Referansealternativet (0-alternativet) er dagens bane via Roa og via Drammen med vedtatte tiltak gjennomført (krengetogtilpassing).



Figur 3 Traséer som skal utredes i korridoren via Åsa.



Figur 2 Ulike muligheter for innføring Hønefoss.

Referansealternativet er sammenlikningsgrunnlag og skal inngå ved sammenstilling av alternativene.

## Forhold som skal utredes

Utredningen gjelder primært driftsfasen. Anleggsfasen omtales for alle relevante tema.

Utredningen skal ha følgende struktur: Beskrivelse av dagens situasjon, beskrivelse av tiltakets effekt/påvirkning, vurdering av tiltakets konsekvenser, mulige avbøtende tiltak, anleggsfasen. For hvert tema skal mulige konsekvenser og avbøtende tiltak beskrives, som grunnlag for rangering av alternativene / konklusjon. Utredningsprogrammet gjengis samlet som vedlegg.

Avbøtende tiltak skal kostnadsberegnes der det er mulig. Antatt effekt av avbøtende tiltak skal angis. Det skal presiseres hvilke avbøtende tiltak som er tatt med i tiltakshavers kostnadsberegning for hele prosjektet.

Under hvert tema er det formulert mål som skal brukes ved rangering av alternativene.

Konsekvensene skal beskrives slik at de kan vurderes ut fra både et miljømessig, helsemessig og samfunnmessig ståsted.

Det skal legges vekt på å presentere konsekvensene på en lettforståelig måte, med temakart, tabeller, figurer og sammenlikninger.

## Landskapsøkologisk analyse

**Geografisk avgrensning**  
Våtmarksområdene i Nordre Tyrifjorden, Steinsfjorden og Kroksund.

### Mål

Minimalisere risikoen for at jernbanen reduserer det biologiske mangfoldet.

### Innhold

Kartlegging av nøkkelbiotoper for biologisk mangfold. Beskrivelse av elementer i landskapet som er viktig for det økologiske systemet og det biologiske mangfoldet. Beskrivelse av sammenhenger og dynamikk i området.

Videre skal det angis:

- hvilken effekt jernbanen vil kunne ha for systemet og det biologisk mangfoldet.
- om tiltaket vil gi merkbare konsekvenser for det økologiske systemet og det biologiske mangfoldet (økt dødelighet, utryddelse, redusert bestand, biologisk mangfold m.m.).
- konsekvenser for vannfugl

### Avbøtende tiltak

Vurderinger av avbøtende og forbedrende tiltak og hvilken virkning de har.

### Produkt

Temakart med nøkkelbiotoper, viktige miljøtyper og viktige elementer i landskapet for det økologiske systemet og det biologiske mangfoldet.

Landskapsøkologisk analyse som omfatter helheten i landskapet, og spesielt økosystemet for vannfugl knyttet til Nordre Tyrifjorden våtmarksystem.

Beskrivelse av det biologiske mangfoldet i området og hvordan det økologiske systemet best kan bli bevart når Ringeriksbanen bygges og drives.

## Vann og vassdrag

**Geografisk avgrensning**  
Viktige drikkevannskilder og vassdrag i traséenes influensområde.

### Mål

Unngå inngrep / uønskede konsekvenser i vernet vassdrag og viktige drikkevannskilder.

### Innhold

Kartlegging av hvilke vassdrag og drikkevannskilder som kan bli berørt.

Beskrivelse av vassdragenes og drikkevannenes følsomhet for tiltaket.

Videre skal det angis:

- Hvilke konsekvenser tiltaket kan medføre for vannkvalitet, vannbiologi og brukerinteresser.
- Vurderinger av om grunnvannsbalansen kan forrykkes.

### Avbøtende tiltak

Vurderinger av og forslag til avbøtende og forbedrende tiltak, samt virkninger av de aktuelle tiltak.

### Produkt

Oversikt over hvordan vann og vassdrag påvirkes av tiltaket.

## Verna og verneverdig natur

**Geografisk avgrensning**  
Verna og verneverdig natur som blir berørt av banens dagsone, tunneler, anleggsveger, anleggsområder og tverrslag.

### Mål

Unngå ødeleggelse av verna og verneverdig natur.

### Innhold

Kartlegging av verna områder og enkeltforekomster i banens influensområde, samt registrerte lokale, regionale og nasjonale verneverdige områder og enkeltobjekter.

Videre skal det angis:

- Hvorfor området og enkeltforekomster er vernet eller verneverdige.
- Vurderinger av hvordan tiltaket vil berøre området eller enkeltobjekt.
- Vurderinger av om formålet med vernet vil reduseres som følge av jernbanen.

### Avbøtende tiltak

Vurderinger og forslag til avbøtende og forbedrende tiltak, og vurderinger av

hvilken virkning de vil kunne gi.

### Produkt

Oppdaterte temakart og skjematisk oversikt for naturvernområdet og enkeltobjekter.

## Fisk og storvilt

### *Geografisk avgrensning*

Banens dagsone, anleggsveger, anleggsområder, tverrslag og vannarealer over tunneler (innsjøer og elver).

### *Mål*

Sikre storviltets trekkveger og fiskens frie vandring.

### *Innhold*

Presentere registrerte leveområder og trekkveger for storvilt av nasjonal, regional og lokal verdi, samt leve og gyteområder for fisk av nasjonal, regional og lokal verdi.

Videre skal det angis:

- Vurderinger av hvordan tiltaket vil berøre leveområder, trekkveger og gyteplasser.

### *Avbøtende tiltak*

Vurderinger og forslag til avbøtende og forbedrende tiltak, samt vurderinger av hvilke virkninger de har.

### *Produkt*

Oppdatert temakart.

## Kulturmiljø

### *Geografisk avgrensning*

Dagsonen langs alle traséer.

### *Mål*

Unngå inngrep i fredete kulturminner eller inngrep/deling av kulturmiljøer med høy verneverdi.

### *Viktig grunnlagsmateriale*

Spor i Ringeriksjord, NSB/Buskerud fylkeskommune 1994

### *Innhold*

Registrerte automatisk fredete kulturminner presenteres. Om nødvendig gjennomføres feltarbeid for å kartlegge sannsynligheten for å treffe på automatisk fredete kulturminner som ikke er kjent.

Det gis en helhetlig presentasjon av kulturmiljøene, med vekt på sammenhengen mellom forhistoriske spor og nyere tids kulturminner.

Videre skal det angis:

- Verneverdige kulturminner og kulturmiljøer som blir direkte berørt.
- Helhetlige kulturlandskap som kan bli delt.
- Viktige sammenhenger i kultur-

landskapet som kan bli brutt.

### *Avbøtende tiltak*

Vurdering av muligheten for reduserte konsekvenser for kulturminner ved justering av traséen, samt om særskilt utforming av traséen eller tilgrensende terreng vil kunne redusere konsekvensene.

### *Produkt*

Oversikt over kulturmiljøer og kulturminner som kan bli berørt. Vurdering av avbøtende tiltak.

## Landskap

### *Geografisk avgrensning*

Dagsonen for alle alternativer så langt banen er synlig.

### *Mål*

Helheten i landskapet bevares, videreutvikles eller gjenopprettes.

### *Innhold*

Jernbanens synlighet for omgivelsene beregnes og kartfestes.

Fjernvirkning fra viktige utsiktspunkter og sentrale punkter og nærvirkning fra offentlige veger, mye brukte turveger og boligområder illustreres med fotomontasje eller perspektivtegning.

Vurdere om jernbanen vil framstå som et dominerende element i landskapet eller er det mulig å tilpasse den.

Vurdere om det er mulig å gi jernbanen en egen form der den er eksponert, slik at den kan framstå som et tilskudd til landskapet.

### *Avbøtende tiltak*

Vurdering av om en annen horisontal- og vertikalkurvatur vil ha vesentlig betydning for terrengtilpasning.

Vurdering av om avbøtende tiltak kan dempe uheldige terrenginngrep.

Landskapsmessig vurdering av om Ringeriksbanen og ny E-16 kan legges bedre i forhold til hverandre. Vurdere om det bør bygges en felles bru eller to separate men samordnete bruer over Kroksund.

### *Produkt*

Temakart som angir synlighet. Illustrasjoner.

Vurderinger av avbøtende tiltak.

## Støy og vibrasjoner

### *Geografisk avgrensning*

Dagsoner langs alle traséer som kan gi ekvivalent støynivå utendørs over 55 dBA for boliger og over 50 dBA for hytter eller særskilt følsom bebyggelse i driftsfasen. Boligområder som kan være utsatt for ekvivalent støynivå over 55 dBA i anleggsfasen. Friluftsområder der fravær av støy er en vesentlig del av kvaliteten.

### *Mål*

Færrest mulig boliger og institusjoner utsatt for ekvivalent støynivå fra jernbane over 55 dBA (bolig) eller 50 dBA (institusjon) etter tiltak.

### *Innhold*

Antall berørte boliger med støynivå over 55dBA og over 60 dBA utenfor fasade beregnes, både for jernbane og kombinasjon av fylkesveg/riksveg og jernbane.

Særlig følsom bebyggelse med støynivå over 50 dBA og over 55 dBA identifiseres og kartfestes. Beregningene gjøres med og uten støyskjerm på inntil 2 meter.

Ekvivalent støynivå beregnes i friluftsområder der fravær av støy er en vesentlig del av kvaliteten. Beregningspunktene skal velges slik at de er representative for områdets bruk, f.eks. vannkant i bade/fiskevann, utsiktspunkt eller mye brukt turveg eller løype.

Bebygde områder over og nær tunneler vurderes med tanke på mulig problemer mht. strukturlyd. Bebygde områder nær jernbanetraséene vurderes med tanke på mulig vibrasjonsproblem. Problemområder og antall boliger beskrives.

### *Avbøtende tiltak*

Forslag til tiltak angis med nødvendig høyde for at retningslinjene for vegtrafikkstøy skal oppfylles.

Vurdere om støyskjerming kommer i konflikt med visuelle, estetiske, kulturhistoriske hensyn eller hensyn til dyretrekk. Skjermens plassering langs banen og eller i tilknytning til bebyggelsen angis.

For strukturlyd eller vibrasjoner angis avbøtende tiltak i linja eller for enkelthus.

### *Produkt*

Temakart og oversikt over antall støyutsatte.

Vurdering av avbøtende tiltak.

**Friluftsliv og lek***Geografisk avgrensning*

Friluftsområder som blir berørt av banens dagsone, anleggsveger, anleggsområder og tverrslag (influensområdet).

*Mål*

Opprettholde befolkningens mulighet for et allsidig friluftsliv, herunder barn og unges aktivitet i nærmiljøet.

*Viktig grunnlagsmateriale*

Bærum kommune: Idrett og friluftsliv i Bærum. Melding og kommunedelplan 1996.

Hole kommune: Handlingsplan for friluftsliv, Teknisk etat 1994

Ringerike kommune: Handlingsplan og kommunedelplan for anlegg og områder for idrett og friluftsliv.

Miljøverndepartementet: Planbehandling av Marka. Rundskriv 21.3.86.

Rikspolitiske retningslinjer for å styrke barn og unges interesser i planleggingen.

*Innbold*

Presentere anlegg og områder for friluftsliv og lek, fordelt på type (nærområde, dagsutfart eller flerdagsturer). Registrere hvilken type aktiviteter områdene og anleggene brukes/egner seg til.

Registrere om områdene og anleggene er mye eller lite brukt.

Videre skal det angis:

- Viktigheten av at områdene er urørt og uten støy fra jernbanen.
- Områdenes brukskvalitet med hensyn på støy, tilgjengelighet og arrondering.
- Konsekvenser av tiltaket for friluftsliv og lek.

*Avbøtende tiltak*

Vurderinger og angivelser av hva som kan gjøres av avbøtende og forbedrende tiltak.

Vurdere om det finnes erstatningsområder.

*Produkt*

Oppdatert kart og skjematisk oversikt over områdene.

**Landbruk***Geografisk avgrensning*

Dyrka mark, dyrkbar mark og produktiv skogsmark langs dagsone og holdeplasser, samt arealer som kan være aktuelle for anleggsfasen.

*Mål*

Unngå nedbygging av produktive landbruksarealer.

*Innbold*

Kartlegging av jordklasser og bruksenheter innenfor tiltakets influensområde.

Videre skal det angis:

- Hvor mye jord, fordelt på klasser, som vil gå tapt i jordbruket som følge av de alternative traséene, samt hvor mange bruksenheter som vil bli delt.
- Vurderinger av hvordan traséene vil berøre landbruket med hensyn på oppdeling, arrondering og drenering.

*Avbøtende tiltak*

Vurderinger av om de bruksmessige ulempene vil kunne kompenseres ved jordskifte eller andre tiltak.

*Produkt*

Oversikt over berørte arealer og driftsenheter. Vurderinger av mulighet for avbøtende tiltak og deres virkning.

**Arealbruk***Geografisk avgrensning*

Jevnaker kommune, Ringerike kommune, Hole kommune og vestre del av Bærum kommune (Tanum-Skui-Lommedalen-Rykkinn-Sandvika)

*Mål*

Tiltaket skal være i tråd med Rikspolitiske Retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging: «Arealbruk og transportsystem skal utvikles slik at de fremmer samfunnsøkonomisk effektiv ressursutnyttelse, med miljømessig gode løsninger, trygge lokalsamfunn og bomiljø, god trafikkikkerhet og effektiv trafikkavvikling. Det skal legges til grunn et langsiktig, bærekraftig perspektiv i planleggingen. Det skal legges vekt på å oppnå gode regionale helhetsløsninger på tvers av kommunegrensene.»

*Viktig grunnlagsmateriale*

Kommuneplaner i Bærum, Hole og Ringerike

Areal- og transportplan for Hønefoss

Kommunedelplan for Hønefoss

Kommunedelplan Wøien-Bjørum

Regional Agenda 21 for Akerhus

Ringeriksbanen fase 1

*Innbold*

Det foretas en gjennomgang av kommunens arealplaner.

Det settes opp prognoser for befolkningsgrunnlag rundt mulige holdeplasser og stasjoner i dag, og med ulike scenarier for utbygging.

Vurdering av om utbygging av «stasjonsbyer» vil være i henhold til Rikspolitiske retningslinjer for samordnet areal- og transportplanlegging.

Vurdering av hvilke utbyggingsalternativer som gir en tjenlig tettstedstruktur og holdeplassmønster.

Vurdering av hvilken effekt økt utbygging i influensområdet vil ha i forhold til kommunens tjenestetilbud.

Vurdering av konsekvenser for planlagte boligområder.

Vurdering av om endret arealbruk vil kunne komme i konflikt med vernehensyn (naturvern/kulturminnevern/jordbrukets produksjonsgrunnlag). Vurdere om endret arealbruk gir effekter for barn og unges oppvekstmiljø.

*Avbøtende tiltak*

Vurderinger av om en restriktiv arealpolitikk kan hindre uønskete virkninger av Ringeriksbanen.

Vurdere muligheter for konfliktløsende tiltak.

*Produkt*

Konsekvenser av ulike scenarier for arealbruk langs Ringeriksbanen.

Arealkart der potensielle konfliktområder inntegnes.

Rangering av alternative traséer og holdeplasser i forhold til samordnet areal- og transportplanlegging.

**Trafikk***Geografisk avgrensning*

Jevnaker kommune, Ringerike kommune, Hole kommune og vestre del av Bærum kommune (Tanum-Skui-Lommedalen-Rykkinn-Sandvika)

**Mål**

Mest mulig overføring av trafikk fra veg til jernbane.

**Innhold**

Endringer i reisemønster og reise-middelvalg beregnes. Holdeplass-mønster for lokaltog skal tilpasses hvert alternativ. I tillegg forutsettes det InterCity-tog og fjerntog med stopp i Sandvika og Hønefoss.

Trafikkgrunnlaget rundt mulige holdeplasser for lokaltog beregnes.

Grunnlaget for busstilbud Hønefoss-Sollihøgda-Sandvika beregnes.

Det bedriftsøkonomiske grunnlaget for lokaltogbetjening av mulige holdeplasser beregnes.

Potensialet for godstrafikk Hønefoss-Oslo beregnes. Beregnet godstrafikk Oslo-Bergen fra jernbaneanutredningen gjengis.

Vurdering av om utbygging av Ringeriksbanen og ny E-16 kan samordnes. Vurdering av trafikk-mengde overført fra veg til jernbane.

Vurdering av mulighetene til å reise kollektivt i influensområdet.

**Avbøtende tiltak**

Vurdering av offentlig tilskudd for å sikre et godt lokaltogtilbud der det ikke er bedriftsøkonomisk lønnsomt.

Vurdering av supplerende busstilbud for dem som får dårligere reise-mulighet.

Vurdering av matebuss til toget for å øke flatedekningen rundt holdeplassene.

Vurdering av arealene ved foreslåtte holdeplasser mht. muligheter for dagparkeringsplasser og annen tilrettelegging for overgang fra privatbil til tog.

**Produkt**

Trafikkberegninger som grunnlag for samfunnsøkonomiske beregninger. Oversikt over kollektivtilbud. Vurdering av befolkningens mulighet for å reise kollektivt.

**Sikkerhet og beredskap****Geografisk avgrensning**

Hele det geografiske området som kan berøres av banen, både dagsoner og tunneler, pluss 100 m til hver side.

**Mål**

Minst mulig risiko for ulykker og tap av menneskeliv.

**Viktig grunnlagsmateriale**

Sikkerhetsveiledning for jernbanetunneler, "Det Norske Veritas, Technica 1993".

**Innhold**

Det gjennomføres en risiko- og sårbarhetsanalyse for Ringeriksbanen med vekt på:

- ulykkesrisiko for de reisende og ansatte på togene, med enkeltspor, dobbeltspor og i tunnel.
- ulykkesrisiko for omgivelsene, herunder planoverganger og transport av farlig gods.

Videre skal det angis:

Vurderinger av hvilke forebyggende sikkerhetstiltak som bør være en del av tiltaket.

**Avbøtende tiltak**

Vurdering av hvilke tiltak som må settes inn for å få akseptabel sikkerhet i de lange tunnelene.

Vurdering av behov for redningsberedskap og tilgjengelighet til tverrslag.

**Produkt**

Risikovurdering og beskrivelse av sikkerhetstiltak, med fokus på de lange tunnelene.

**Samfunnsøkonomi****Geografisk avgrensning**

Hele influensområdet for dagens og framtidig Bergensbane.

**Mål**

Best mulig samfunnsøkonomi.

**Innhold**

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet beregnes i henhold til Jernbanelovverkets vedtatte metode.

Her inngår økonomiske kvantifiserbare nytteverdier og kostnader for de reisende, for samfunnet og for omgivelsene.

**Produkt**

Samfunnsøkonomisk lønnsomhetsberegning i henhold til vedtatt metode.

**Reiseopplevelse****Geografisk avgrensning**

Alle traséene på strekningen Sandvika - Hønefoss.

**Mål**

Hensynet til Bergensbanen som turistbane skal ivaretas. De reisende skal ha god utsikt fra toget og gode reiseinntrykk.

**Innhold**

Dagsoneenes lengde og plassering vurderes i forhold til mulighet for utsikt/opplevelse, særlig knyttet til storskala landskapsformasjoner. Vurdere psykologisk virkning av å reise i mørke over lengre strekninger. Vurdere traséenes effekter for Bergensbanen som turistbane.

**Avbøtende tiltak**

Vurdering av utsiktsforbedrende tiltak, f.eks. fjerning av vegetasjon og gjenstående fjellskalker, etablering av lav vegetasjon og lave støyskjermer på viktige utsiktsstrekninger.

**Produkt**

Sammenlikning av alternativene med hensyn på reiseopplevelse.

**Geologi, hydrogeologi og naturens sårbarhet****Geografisk avgrensning**

Strekningen Sandvika - Hønefoss med sannsynlig influensområde.

**Mål**

Dokumentere at geologi og hydrogeologi er tilstrekkelig kartlagt, og at nødvendige tiltak gjennomføres for å unngå uakseptable konsekvenser.

**Innhold**

På grunnlag av geologisk kartlegging gjennomføres en hydrogeologisk vurdering av risiko for grunnvannsenking. Sammen med en naturfaglig vurdering av naturens sårbarhet for grunnvannsenking gir dette grunnlag for å legge inn tetting av tunnelene slik at skader på vassdrag, natur og bebyggelse kan unngås.

**Avbøtende tiltak**

Beskrive nødvendig omfang av tetttiltak. Beskrive nødvendig oppfølging i videre planlegging og gjennomføring.

**Produkt**

Oversikt over sårbarhet for grunnvannsenking. Nødvendig omfang av tetting.



## Massebalanse, massetransport og massedeponi

### Geografisk avgrensning

Banens anleggsområder og tverrslag samt mulige anleggsveger og deponiområder.

### Mål

Kunne sammenlikne omfang og virkninger av massedeponi.

### Innhold

For alle alternativer skal massover-skuddet beregnes. Det skal dokumenteres hvor massene oppstår og massenes brukbarhet skal beskrives for hvert sted. Mulige avtakere for masser skal presenteres.

I Marka skal det på grunnlag av skisser til permanente massedeponier gjøres en grov vurdering av konsekvensene for friluftsliv, naturvern, kulturminnevern og skogbruk, både i anleggs- og driftsfasen.

Mulige midlertidige lagringssteder og permanente deponeringssteder utenfor Marka vurderes. Volumet av anleggstransport ut til og på riksveg eller annen egnet offentlig veg vurderes, med og uten massetransport.

Forurensning som følge av massetransport og massedeponering vurderes. Støy fra anleggstrafikken beregnes, med angivelse av boliger som antas å få støybelastning over 70 dBA.

Lokal deponering og uttransport kostnadsberegnes. Den samfunnsøkonomiske kostnaden estimeres.

### Avbøtende tiltak

Vurderinger av og forslag til avbøtende tiltak, samt virkninger og nytte av de aktuelle tiltak.

### Produkt

Temakart masser. Illustrasjoner.

Transportkostnader, forurensings- og støyvurderinger.

## Oppsummering og sammenstilling

### Kostnader og

### samfunnsøkonomi

Kostnadene og nytte-/kostnadstallene for de ulike alternativene presenteres.

## Sammenstilling

Konsekvensene for miljø, naturressurser og samfunn oppsummeres for de ulike traséalternativene. Det legges vekt på å få fram vesentlige og beslutningsrelevante egenskaper ved alternativene - virkninger som har betydning for valg av trasé, samt avbøtende tiltak.

Sammenstillingen skal være enhetlig og etterprøvbar. Det skal være mulig å sammenlikne konsekvensene både for de enkelte tema og samlet for alternativene.

Sammenstillingen skal vurdere alternativene i forhold til nasjonale målsettinger og retningslinjer.

## Anbefaling

Dersom tiltakshaver kommer fram til en eller flere anbefalte traséer skal anbefalingen presenteres sammen med tiltakshavers begrunnelse for anbefalingen.

## Forslag til program for nærmere undersøkelser og overvåking

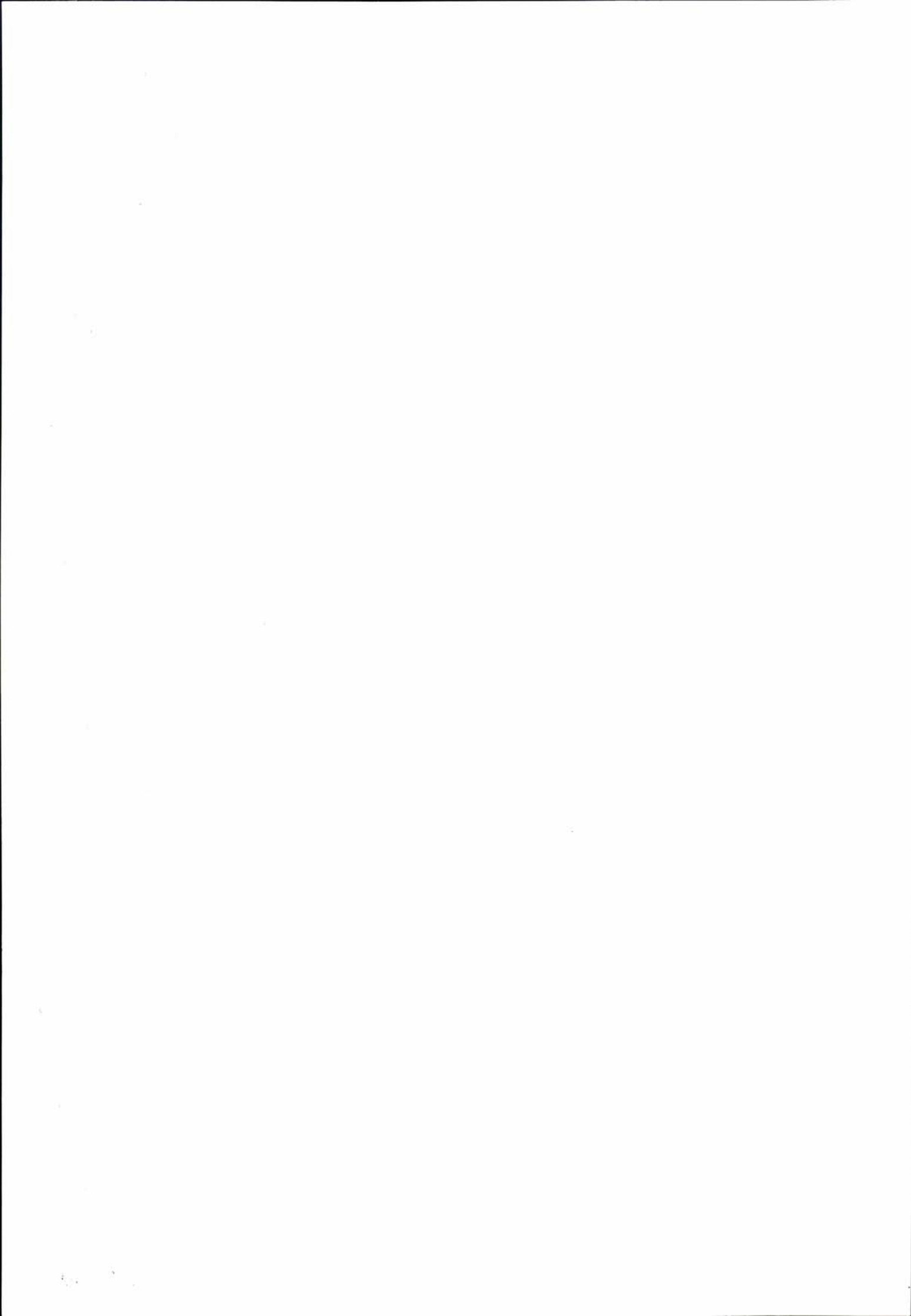
Der det er knyttet betydelig usikkerhet til de faktiske virkningene av tiltaket, skal det i den videre planleggingen utarbeides et program for oppfølgende undersøkelser og overvåking. Formålet er kvalitetssikring og erfaringsoverføring til senere prosjekt. Programmet skal angi hvilke undersøkelser som er nødvendig for å etablere et sammenlikningsgrunnlag før anlegget settes igang, og hvilke undersøkelser som skal gjennomføres i løpet av anleggs-gjennomføringen.

Konsekvensutredningen skal presentere en oversikt over tema som skal inngå i programmet.

## Program for miljøoppfølging i anleggsfasen.

Før anleggsarbeider igangsettes skal det utarbeides et program for miljøoppfølging i anleggsfasen.

Konsekvensutredningen skal presentere en skisse til hovedstruktur i miljøoppfølgingsprogrammet.



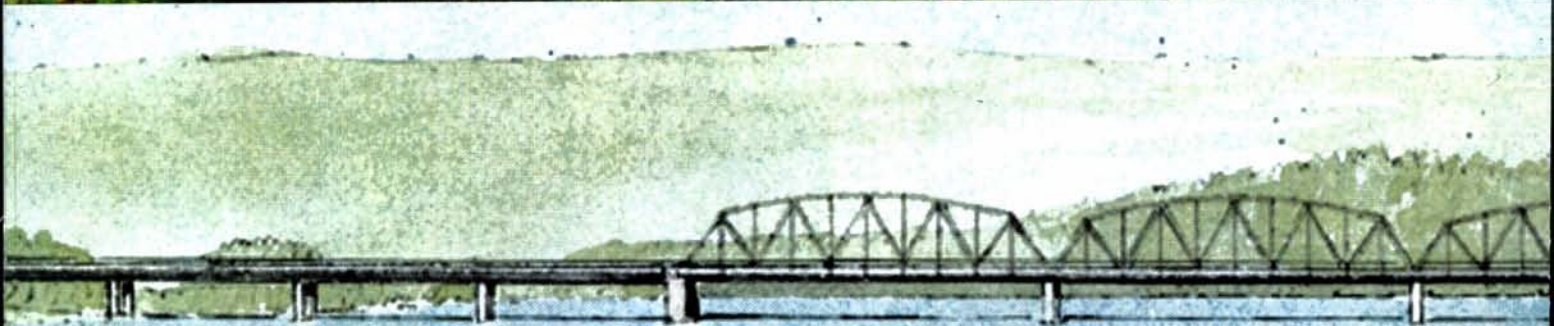


Besøksadresse  
Torgeir Vraas pl. 5  
Postboks 2540 Strømsø  
3003 Drammen

Sentralbord  
Jernbaneverket  
22 45 50 00

Resepsjon  
Ringeriksbanen  
32 27 57 86

Telefaks  
32 27 57 99



**N** Jernbaneverket  
Biblioteket  
JBV



09TU07719  
200000166499



Jernbaneverket

R I N G E R I K S B A N E N