

Ringeriksbanen

625.111(481)

NSB Rin

000

OPPDRA G S M E L D I N G

Ringeriksbanen -
en landskapsøkologisk analyse
av konsekvensene for ulike
traséer gjennom Hole og
Ringerike kommuner

Lars Erikstad
Ole Reitan
Odd Stabbetorp
Oddmund Ytrehorn



NINA • NIKU

1999

NINA Norsk institutt for naturforskning

OBJ. ID 991512200

Ringeriksbanen -
en landskapsøkologisk analyse
av konsekvensene for ulike
traséer gjennom Hole og
Ringerike kommuner

Lars Erikstad
Ole Reitan
Odd Stabbetorp
Oddmund Ytrehorn

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

NIKU Oppdragsmelding

Det er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a. Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project-Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelige på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problem eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgruppe.

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern- og turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Lars Erikstad & Odd Stabbetorp, NINA, box 736 Sentrum, N-0105 Oslo; Ole Reitan, NINA, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Oddmund Ytrehorn, Bale, 5899 Balestrand - NINA Oppdragsmelding 606: 1-44.

Oslo, september 1999

ISSN 0805-4711

ISBN 82-426-1061-4

Rettighetshaver ©:

NINA•NIKU Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Lars Erikstad

NINA, Oslo

Grafisk produksjon:

Lise Nymark, Elisabeth Mølbach

Tegnekontoret NINA•NIKU

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Kosisentralen AS

Opplag: 100

Trykt på miljøpapir

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel.: 73 80 14 00

Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 15359

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver: Jernbaneverket, region sør.

Forord

Rapporten omhandler en landskapsøkologisk konsekvensanalyse av ulike traséer for ny Ringeriksbane gjennom Ringerike og Hole kommuner. Undersøkelsen er konsentrert om konkrete traséforslag og er hovedsakelig basert på eksisterende kilder, flyfotoanalyse, samt feltarbeid, først og fremst innen botanikk. Dette betyr at rapporten i begrenset grad går inn på detaljerte forhold langs traséene unntatt når eksisterende kilder eller feltarbeidet indikerer at traséene passerer områder med spesiell naturverdi eller særlig stor sårbarhet. Vurderingen er søkt gjennomført ved hjelp av en naturtypekartlegging med vekt på naturtyper av betydning for biologisk mangfold, naturlige økologiske prosesser samt særlige naturverdier.

Oppdraget gjelder kun dagstrekningene. De aktuelle traséforslagene har til dels lange tunnelstrekninger som ikke inngår i oppdraget, selv om vi i enkelte tilfeller kommer inn på spesielle forhold knyttet nettopp til disse strekningene. Ikke minst i lys av den offentlige debatt knyttet til Romeriksporten er det på sin plass å nevne dette. Vi forutsetter at en analyse av aktuelle tunneler vil bli utført i en annen sammenheng.

Rapporten inneholder også en generell vurdering av spørsmålet om tverrslag og massedeponier på Krokskogen. Denne vurderingen er generell og høyst foreløpig. Vi forutsetter at konkrete planer om tverrslag og massedeponi vil bli mer detaljert konsekvensvurdert på et senere tidspunkt.

Oppdragsgiver for dette arbeidet har vært Jernbaneverket region sør, representert ved Astrid Busengdal. Vi takker for et godt samarbeid gjennom hele arbeidet. Lars Erikstad har vært prosjektleder og hatt ansvar for fagfeltene geologi og landskapsanalyse, Oddmund Ytrehorn og Odd Stabbetorp har hatt ansvar for botanikk og Ole Reitan for dyreliv. Det er også levert bidrag innen botanikk fra Tor-Erik Brandrud, NIVA, Finn Wischmann, Volkmar Timmermann, Harald Bratlie og Einar Timdal, alle Botanisk museum, Universitetet i Oslo. Dag Svalastog og Svein-Erik Sloreid, begge NINA, har også bidratt i prosjektet. Kartene er laget av Asplan Viak AS.

Oslo, november 1998

Lars Erikstad
Prosjektleder

Referat

Denne rapporten er en del av konsekvensundersøkelsene for ulike traséer for Ringeriksbanen gjennom Hole kommune. Den presenterer en landskapsøkologisk analyse basert på kartlegging av naturtyper sammen med en analyse av vegetasjon og fauna. Områder med særlig verdi og sårbarhet er identifisert og brukt som grunnlag for konsekvensvurderingen. Både områdenes karakter og deres økologiske funksjon er inkludert i vurderingen.

Området er delt inn i tre landskapstyper, lavaplatåene i øst, elve og terrasselandskapet i vest og cuestalandskapet med leirsletter mellom dem. Mange ulike vegetasjonstyper er registrert innen området, fra fattige barskoger til rike våtmarksområder og tørre kalkenger. Denne store variasjon i biotoper gir også stor variasjon i dyrelivet. Særlig viktig er våtmarksområdene og deres betydning for fuglelivet. Våtmarksområdene ved Tyrifjorden er særlig viktige for sangsvaner som overvintrer her i et antall opp til 600. Deler av våtmarksområdet er fredet som naturreservat og har RAMSAR status.

Den store variasjonen i naturtyper innen området reflekteres i en høy konsentrasjon av verneområder og andre områder med identifisert høy naturfaglig verneverdi. Verneinteressene spenner fra geologi via vegetasjon og dyreliv til kulturlandskapsverdier.

To av de aktuelle traséene går sentralt gjennom cuestalandskapet og gjennom viktige deler av våtmarkssystemet rundt Tyrifjorden. Det tredje alternativet unngår direkte inngrep i våtmarkssystemet og går gjennom utkanten av cuestalandskapet. Dette alternativet vurderes bedre enn de to øvrige i forhold til landskap, flora og fauna.

Deler av traséene er planlagt i tunnel. Disse strekningene er ikke vurdert her. De går under og nær viktige og verdifulle landskap og biotoper. Det må tas store hensyn til disse naturverdiene i den videre planleggingsprosess, slik at det ikke oppstår skade på vesentlige naturverdier.

Nøkkelord: Konsekvensvurderinger – naturmiljø – jernbane

Abstract

This report is part of the environmental impact assessment (EIA) for possible routes for a new railway through the municipalities Ringebu and Hole, Buskerud county, south Norway. It presents a landscape ecological analysis based on mapping of nature types together with floristic and faunistic data. Areas are evaluated both with respect to their natural value and their vulnerability, and this evaluation is used to assess environmental impacts for the different alternatives. Area characteristics as well as their importance for ecological processes are included in the assessment.

Three different landscape types are identified. These are the lava plateau in the east; the river, clay and river terrace landscape in the west and the cuesta landscape in-between. A wide variety of vegetation types are found within the area, ranging from poor coniferous forests to rich wetlands and dry limestone pavements. This variety of biotopes gives a large diversity of animal species as well. Especially important are the wetland biotopes and their importance for bird life. These wetlands are especially important for whooper swans which winter here in a number up to 600. Parts of these wetlands are nature reserves with a RAMSAR status.

In general the rich variety of nature types gives a concentration of identified natural values, which also is reflected in a high concentration of protected areas. These interests span from geology via vegetation and fauna to cultural landscapes.

Two of the planned railway routes pass the main parts of the cuesta landscape as well as important parts of the wetland system. The third avoids direct impact in the wetland system and passes the cuesta landscape marginally and is considered to be better than the two others with less impact on the landscape, flora and fauna.

Various parts of the railway line are planned as tunnels. These tunnels are not assessed here. They pass under important and valuable landscapes and biotopes and great care must be taken in the further planning process to avoid damage to these areas as a result of leakage problems due to the tunnels.

Keywords: Environmental impact assessment – natural environment – railroad

Lars Erikstad & Odd Stabbetorp, NINA pb 736 Sentrum, 0105 Oslo; Ole Reitan, NINA, Tungasletta 2, 7005 Trondheim, Oddmund Ytrehorn, Bale, 5899 Balestrand. – NINA Oppdragsmelding 606: 1-44.

Innhold

Forord	3
Referat	3
Abstract	4
1 Innledning	5
2 Tiltaksbeskrivelse	5
3 Materiale og metode	8
4 Naturgrunnet	9
4.1 Naturtyper og landskap	9
4.2 Geologi	12
4.3 Vegetasjon	13
4.4 Dyre og fuglelivet	13
4.5 Sjeldne arter (rødlisten)	15
5 Naturverdier på landskapsnivå samt overordnede økologiske landskapsfunksjoner	16
5.1 Krokskogen og Krokskogslia	16
5.2 Cuesta- og leirslettelandskapet	16
5.3 Elveslette-, sandmo- og ravinelandskapet	17
5.4 Overordnede økologiske funksjoner knyttet til Tyrifjorden våtmarksystem	17
6 Naturverdier i spesielle områder nær jernbanetraséene	18
6.1 Områder med formelt vern	18
6.2 Andre områder med høy naturverdi	18
6.2.1 Verneforslag under formell saksbehandling	18
6.2.2 Nøkkelbiotoper	18
6.2.3 Øvrige områder med særlig identifisert naturverdi	19
7 Virkninger av de ulike traséene	25
7.1 Generelt om virkninger av jernbane på naturmiljøet	25
7.2 Virkningen av tiltaket	25
7.2.1 Forholdene i undersøkelsesområdet	25
7.2.2 Krokskogen og Krokskogslia	26
7.2.3 Innsjø- og cuestalandskapet med leirslettene	26
7.2.4 Elveslette-, sandmo- og ravinelandskapet	27
7.3 De ulike trasékorridorene	27
7.3.1 Virkninger langs traséene over Kroksund	27
7.3.2 Virkninger langs traséene over Åsa	28
7.4 Konsekvenser	28
8 Avbøtende tiltak, oppfølgende undersøkelser og endelig rangering av traséene	31
9 Tverslag og deponeringsplasser på Krokskogen	34
10 Oppsummering	34
11 Litteratur	38
Vedlegg	41

1 Innledning

Prosjektet er gjennomført høsten 1997. Målsetningen har vært å gjennomføre en landskapsøkologisk konsekvensvurdering av traséer for dagstrekningene til ny Ringeriksbane. I oppdragsbeskrivelsen er dette spesifisert som å:

- identifisere, beskrive og kartfeste nøkkelbiotoper og miljøtyper, inkludert viktige områder for biologisk mangfold
- identifisere, beskrive og kartfeste viktige elementer i landskapet for økosystemers funksjon, som analyseres i lys av landskapsøkologiske prinsipper
- identifisere og beskrive viktige sammenhenger og økologisk dynamikk mellom elementer i den identifiserte økologiske infrastrukturen og for de aktuelle artene
- vurdere mulige effekter av jernbanens anlegg og drift på biologisk mangfold og økosystemer i forhold til fysiske inngrep, forurensninger og forstyrrelser
- belyse konsekvenser av mulige effekter for traséer i forhold til eventuelle endringer i økosystemers funksjon og arters leve områder, bestander og forflytninger
- beskrive avbøtende tiltak samt prinsipper og anvendelse for disse i forhold til sannsynlige forbedringer av effektene på biotoper eller økologiske funksjoner
- gi forslag til forbedring av traséer
- beskrive konsekvenser av jernbanen, etter at det er tatt hensyn til avbøtende tiltak og forslag til forbedring av traséer
- rangere alternative traséer og banekorridorer, inkludert avbøtende tiltak etc., ut fra samlet konsekvens for biologisk mangfold og økosystemers funksjon
- utarbeide temakart med viktige biotoper for biologisk mangfold og landskapselementer for økosystemers funksjon, samt avbøtende tiltak og gunstige traséforslag på skalanivå 1:5000 el. 1:10000.

Bortsett fra for fagfeltet botanikk har det ikke vært forutsetningen at det skulle utføres detaljert feltarbeid, utover korte feltbefaringer konsentrert om generelle biotopvurderinger. Rapporten er derfor basert på eksisterende litteratur og materiale, samtaler med lokal-kjente samt flyfotostudier. Det må videre nevnes at det feltarbeid som er utført, foregikk i perioden august til og med oktober. Dette har satt en del begrensninger i forhold til observasjoner av årstidsvariasjoner av såvel plante- som dyreliv. Det botaniske feltarbeidet er gjort langs traséene og er ikke arealdekkende over hele kartområdet. Dette betyr at presisjonen av de opplysningene som gis synker med avstand fra traséene. Dette gjelder til en viss grad også den generelle analysen.

Materialet har vært tilstrekkelig til å få en oversikt over de viktigste naturfaglige konsekvensene ved de foreslåtte traséene. Det har imidlertid ikke kunnet gi grunnlag for en fullstendig analyse. Dette gjelder særlig arter som fra før er ufullstendig registrert, og en detaljert analyse av økologiske funksjoner og prosesser i landskapet.

Det undersøkte området ligger mellom Krokskogen i øst og sørøst og Hønefoss i nordvest. Dette området er preget av et oppdyrket kulturlandskap oppsplittet av lange og smale åspartier. Tyrifjorden og Steinsfjorden er sentrale elementer i landskapet i sør og øst, mens Storelva og Randselva er like sentrale elementer i vest.

2 Tiltaksbeskrivelse

De foreslåtte traséene (**figur 1**) kommer i ulike tunnelalternativer gjennom Krokskogen og passerer området mellom Hønefoss og Krokskogen over

- Kroksund og Busund
- Kroksund og Norderhov
- langs østsiden av Steinsfjorden
- Åsa.

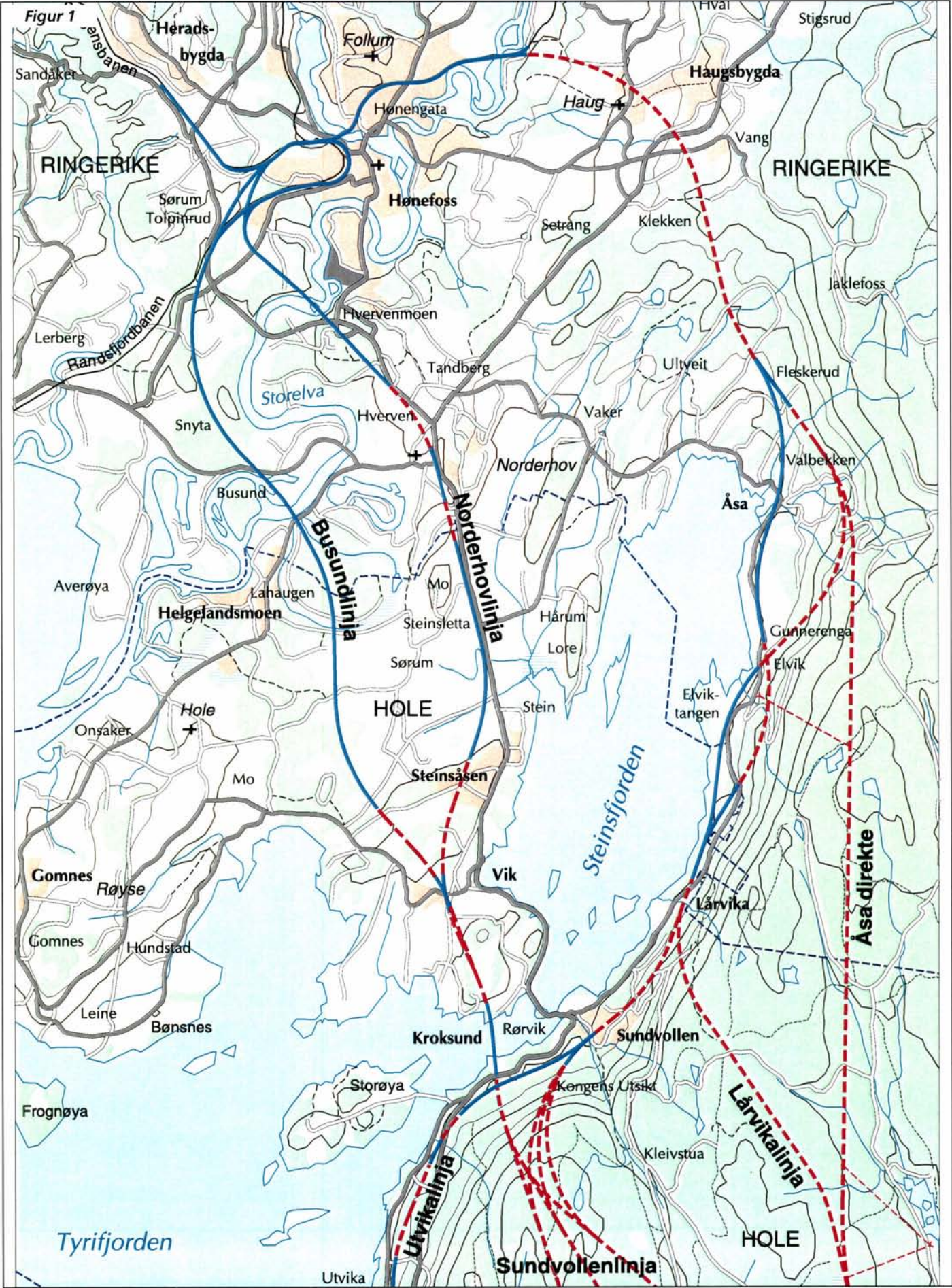
Alle traséalternativene går i en kombinasjon av dagstrekninger og tunnel. Traséene over Busund og Norderhov krysser Kroksund og Storelva på bro, mens traséene over Åsa krysser Randselva ved eksisterende jernbanekryssing. Særlig traséen over Busund berører større områder med våtmark og lignende naturtyper i forbindelse med kryssingen av Storelva (Lamyra og Busund). På disse stedene planlegges ulike broløsninger (**figur 2**).

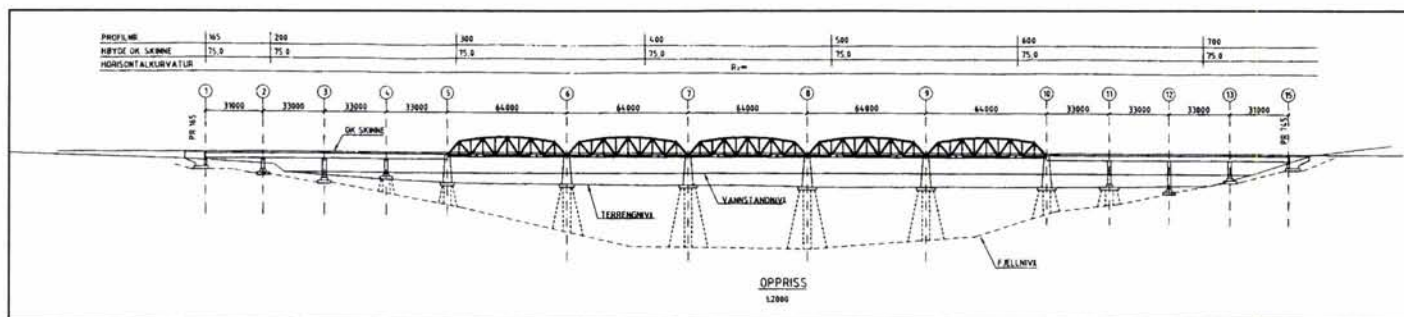
Anleggsområdet langs dagsonene vil ha en utbredelse på ca 30 m til hver side, eventuelt 50 m til en side. Omfanget påvirkes bl.a. av behov for masseflytting og mellomlagring av masser. Bredden er avhengig av skjærings- og fyllingshøyde, men er generelt anslått for et dobbeltspor til 60-100 m.

Det er gitt noen spesifikasjoner for behov av anleggsveier, vedlikeholdsarbeider samt riggområders dimensjonering og utforming, men eksakt lokalisering av slike tiltak er ikke gitt. Vi har derfor tatt utgangspunkt i en generell inngrepsone som er beskrevet ovenfor. Det forutsettes at denne type inngrep holder seg inntil jernbanelinjen og eksisterende hovedveier og ikke følger helt andre traséer rundt f.eks. hindringer i terrenget m.v.

Det vurderes videre en rekke mulige stasjoner langs linja. I Ringerike og Hole kommuner er stasjonsplassering ved Tolpinnrud, Hov, Åsa, Helgelandsmoen, Vik, Norderhov, Rørvik og Sundvollen aktuelle. Plattformen på slike aktuelle lokalstasjoner vil bli 250 m lang og 5 m bred på begge sider. I tillegg forutsettes adkomst til offentlig vei og etablering av gangveier til relevante mål. Parkeringsplasser vil anslagsvis legge beslag på fra 2,5 - 5 daa. Etablering av stasjoner vil påvirke tettstedsutvikling og kommende bebyggelsesmønstre i området uten at dette kan spesifiseres i detalj nå. Dette vil være vel så viktig for naturmiljøet på lang sikt som den fysiske virkningen av selve stasjonen.

Traséene går stedvis mye i tunnel. Driving av tunnel vil produsere mye masse som må ut av tunnelområdet. Massen kan brukes i anlegget eller til andre anlegg, eventuelt deponeres. Særlig i forbindelse med de lange tunnelstrekningene gjennom Krokskogen må det også etableres tverrslag, anleggsveier og riggområder. Rapporten omhandler bare helt generelt spørsmålet om tverrslag og massedeponi i forbindelse med tunnelene.





Figur 2. Arkitekttegning av bro over Kroksund.
Drawing of planned bridge over Kroksund.

Figur 1 (venstre). Oversiktskart med traséer. Målestokk 1: 70 000
Map over the area with the different alternatives. Scale: 1: 70 000

3 Materiale og metode

Den generelle angrepsmåten i rapporten er en landskapsøkologisk analyse. Denne tar utgangspunkt i en landskapsbeskrivelse basert på naturtypekartlegging. Beskrivelsen er i hovedsak basert på en vurdering av geofag (geologi, kvartærgeologi og landformer) og vegetasjon. Kjente data for de ulike fagfeltene er vurdert og sammenstilt ved hjelp av flyfotoanalyse og feltkontroller. Farveflyfoto fra 1997 (Norfly serie 97026) i målestokk 1:30000 er brukt til dette formålet.

Landskapsbeskrivelsen utgjør grunnlaget for den landskapsøkologiske analysen sammen med data for dyre- og plantelivet. Særlig viktige områder er identifisert sammen med viktige elementer i den økologiske infrastruktur. Disse har betydning for områdenes økologiske funksjon og det biologiske mangfoldet.

Når det gjelder selve konsekvensvurderingen, er det tatt utgangspunkt i de oppgitte planene for inngrep. Naturmiljøet er vurdert ut fra dets sårbarhet i forhold til denne type inngrep. Tiltaksbeskrivelsen og sårbarhetsvurderingen gir en forestilling om hvilken virkning inngrepet vil få på naturmiljøet (Erikstad 1997). For å vurdere tiltakets konsekvens trekkes også områdenes naturverdi inn. Stor konsekvens vil dermed kunne oppstå i områder med svært høy verdi selv om virkningen av tiltaket er begrenset.

Arbeidet er i stor grad basert på å utnytte eksisterende data gjennom litteraturstudier, innsamling av materiale fra kommune og miljøvernnavdeling, søk i NATURBASE, samt gjennom kontakt med aktuelle personer og organisasjoner.

Det er også foretatt internettsøk i lavdatabasen og i soppdatabasen, begge på Botanisk Museum, Universitetet i Oslo, samt undersøkelse av herbariemateriale samme sted. For soppenes vedkommende er Bendiksen et al. (1998) gjennomgått. Vegetasjonskart over området (Jorddirektoratet 1971-72) er også benyttet. For fugleliv har eksisterende oppsummering for hele Nordre Tyrifjorden med omegn (Ree 1995a) vært viktig. Statusoversikter over fugl og pattedyr og opplysninger om viltområder i kommunene er ellers mottatt fra Fylkesmannens Miljøvernnavdeling og kommunene. For amfibier og krypdyr har vi vesentlig benyttet publisert informasjon (bl.a. Dolmen 1978a,b, 1983).

Arbeidet omfattet en relativt detaljert feltgjennomgang av vegetasjonen langs de planlagte traséene. Registreringene fra denne gjennomgangen er sammenholdt med det øvrige materiale. Det er også foretatt supplerende registreringer i felt knyttet til dyrelivet. Områder av potensiell verdi langs foreslåtte traséer ble befart. Det ble foretatt en inventering av de mest verdifulle områdene med registreringer av dyrearter (og delvis også dyresamfunn/fuglesamfunn der det var mulig) av spesiell verdi. Dette inkluderer fugl og amfibier i Busund og i tilknyttede våtmarker langs Storelva (Juveren, Lamoen). Disse registreringene var summariske og hadde som mål å få oversikt over aktuelle habitater. Det ble foretatt en vurdering av disse områdenes økologiske rolle og sårbarhet i felt.

Tidsperioden for prosjektet var høsten 1997, og mulige feltregistreringer var derfor begrenset til september og oktober. Dette er generelt en ugunstig tid for registrering av viktige funksjoner for dy-

reliv, bl.a. for hekkende fugl og fugl på vortrekk. Det er også i senere laget for fullstendige vegetasjonsregistreringer. Resultatet av feltarbeidet er derfor begrenset til at forhold som best registreres på høsten og vinteren, mens våren og sommeren ikke er kommet med. Her er vurderingene gjort på bakgrunn av generell biotopvurdering og eksisterende informasjon om naturområder, plante- og dyreliv.

4 Naturgrunnet

4.1 Naturtyper og landskap

Det fysiske naturmiljø i form av berggrunn, jordarter, landformer og vann er viktige elementer i alle økosystemer. De er viktige både for det biologiske mangfold og mer generelt for mangfoldet i naturen. En grunnleggende egenskap er berggrunnens og løsmassenes kjemiske sammensetning. Denne bestemmer tilgangen på næring for vegetasjonen. Store deler av berggrunnen i Norge er relativt fattig på plantenæringsstoffer. Områder med rikere berggrunn (f. eks. kalkholdige bergarter som dominerer store deler av utredningsområdet) viser økt frodighet i plantedekket.

Graden av løsmassedekning er også av stor betydning. Nordvest i undersøkelsesområdet finnes det store avsetninger av breelvmateriale med marine leirer utenfor. Disse avsetningene er knyttet til havnivået under isavsmeltingen mot slutten av siste istid. Vegetasjonsutformingen er i stor grad styrt av det geologiske grunnlaget, både direkte og indirekte gjennom påvirkning av arealbruken.

Økosystembegrepet er svært sentralt innen naturforvaltningen og i forhold til biologisk mangfold. Samtidig er det vanskelig å benytte begrepet direkte i praktisk forvaltning. Det er nødvendig å foreta en vurdering og kartlegging av spesielle komponenter av økosystemer for å få et godt forvaltningsgrunnlag. En hensiktsmessig klassifisering og arealavgrensing av de ulike komponentene er nødvendig. Her er det spesielt utfordrende å få en god presentasjon av viktige økologiske funksjoner som er dynamiske og vanskelige å avgrense i tid og rom.

Inndeling og klassifisering av naturområder basert på enkeltkomponenter (for eksempel vegetasjonstyper), blir ofte kompliserte og svært detaljerte. Selv om slik inndeling er nyttig og nødvendig når virkningen av ulike tiltak skal vurderes i detalj, er de ofte lite operative for generell naturplanlegging der det er avgjørende å ha et helhetlig naturperspektiv. I denne sammenheng vil det være nyttig å ta utgangspunkt i allmenne naturbegreper som det stort sett er greit å identifisere i terrenget og som gir mulighet for å se ulike fagfelt i sammenheng.

Landskap er et slikt begrep på et overordnet nivå. Begrepet er svært mangesidig, og selv om det i naturforvaltningen de senere år ofte relateres til de estetiske sidene av naturbildet, er det et begrep som nettopp har tradisjon knyttet til en flerfaglig vurdering av naturen. Vi har søkt å klassifisere undersøkelsesområdet inn i ulike landskapstyper som for eksempel Sandmo- og elveslette-landskapet langs Storelva (se senere). Hver av disse landskapstypene består av en rekke landskapselementer slik som spesielle landformer, vegetasjonstyper o.l. En eller flere landskapselementer som sammen danner et enhetlig område ut fra en flerfaglig vurdering kan kalles en naturtype. Denne inndelingen i naturtyper er greit identifiserbar i terrenget og har et fåtall nøkkelementer definert ut fra områdets geologi og vegetasjon. Landskaps- og naturtypeinndelingen er vist på **figur 3**.

På denne måten har vi delt inn det større naturområdet i to nivåer:

- Landskapstype (overordnet), lett identifiserbar, består av et fåtall naturtyper
- Naturtype, lett identifiserbar, består av et fåtall landskapselementer

I tillegg er det mulig å registrere de ulike landskapselementene ut fra detaljert kunnskap om de enkelte fagfelt. Disse er bare registrert i forbindelse med særlig viktige lokaliteter.

Følgende landskapstyper er beskrevet med sine ulike naturtyper:

Krogsgosplatået med lia ned mot Steinsfjorden

Området består av følgende naturtyper:

- lavaplatået med fattige barskoger
- sprekkedalene med fuktige skogstyper
- stupene og urene
- lia med rike granskogstyper og edelløvsogker
- mindre platåer i lia med et visst løsmassedekke og en del dyrket mark

Området har et rikt dyreliv. Stupene, ura og skogliene ned mot Tyrifjorden og Steinsfjorden utgjør lokalt viktige elgområder, gode hekkeområder for klippehekkende rovfuglarter. I de lavere delene av lia er det utmerkete biotoper for rådyr (UIO 1969, Hole kommune 1996).

Cuestalandskapet med leirsletter og innsjø

Landskapet er delt i:

- innsjøer og vann
- cuestaåsens slake østsider med tørrbakker eller kalkfuruskog mot toppen
- cuestaåsens vestsider med solåpne, skorpelavdekte stup på tvers av bergartenes lagdeling, ur og bratte lier
- leirsletter
- flate partier med lite løsmassedekke mellom cuestaåser

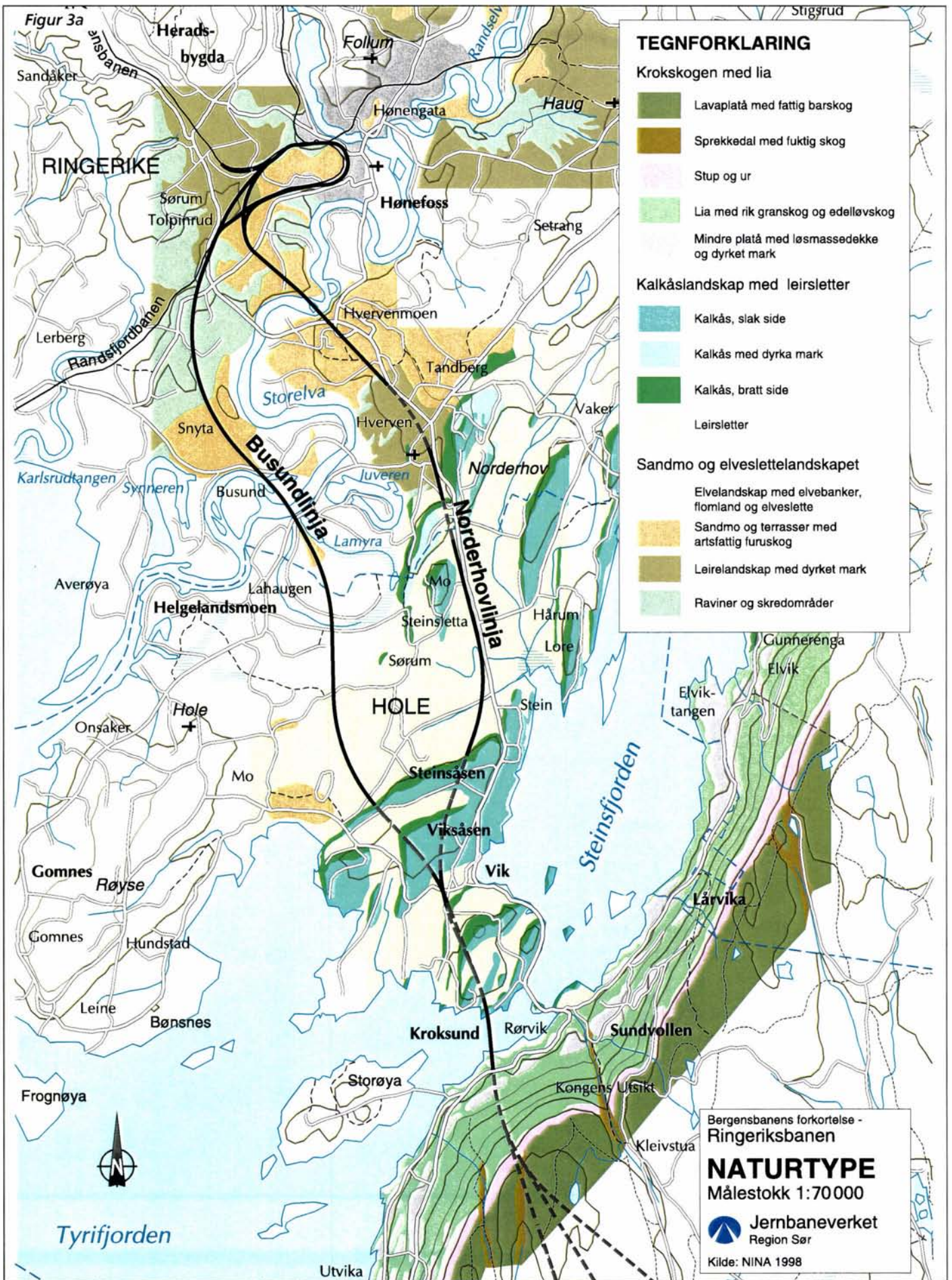
Cuestalandskapet med leirsletter og innsjøer inkluderer flere rike biotoper for fugl og bl.a. rådyr. Insektlivet er generelt rikt i flere deler av dette landskapet. Innsjøen med våtmarksområder/grunne områder langs Steinsfjorden og Tyrifjorden er spesielt viktige lokaliteter for et stort antall dyrearter. Dette gjelder særlig mange fuglepopulasjoner som bruker området til én eller flere årstider. Her finnes også kalkmyrer, kalkkilder og kalksjøer (charasjøer).

Elveslette-, sandmo- og ravinelandskapet

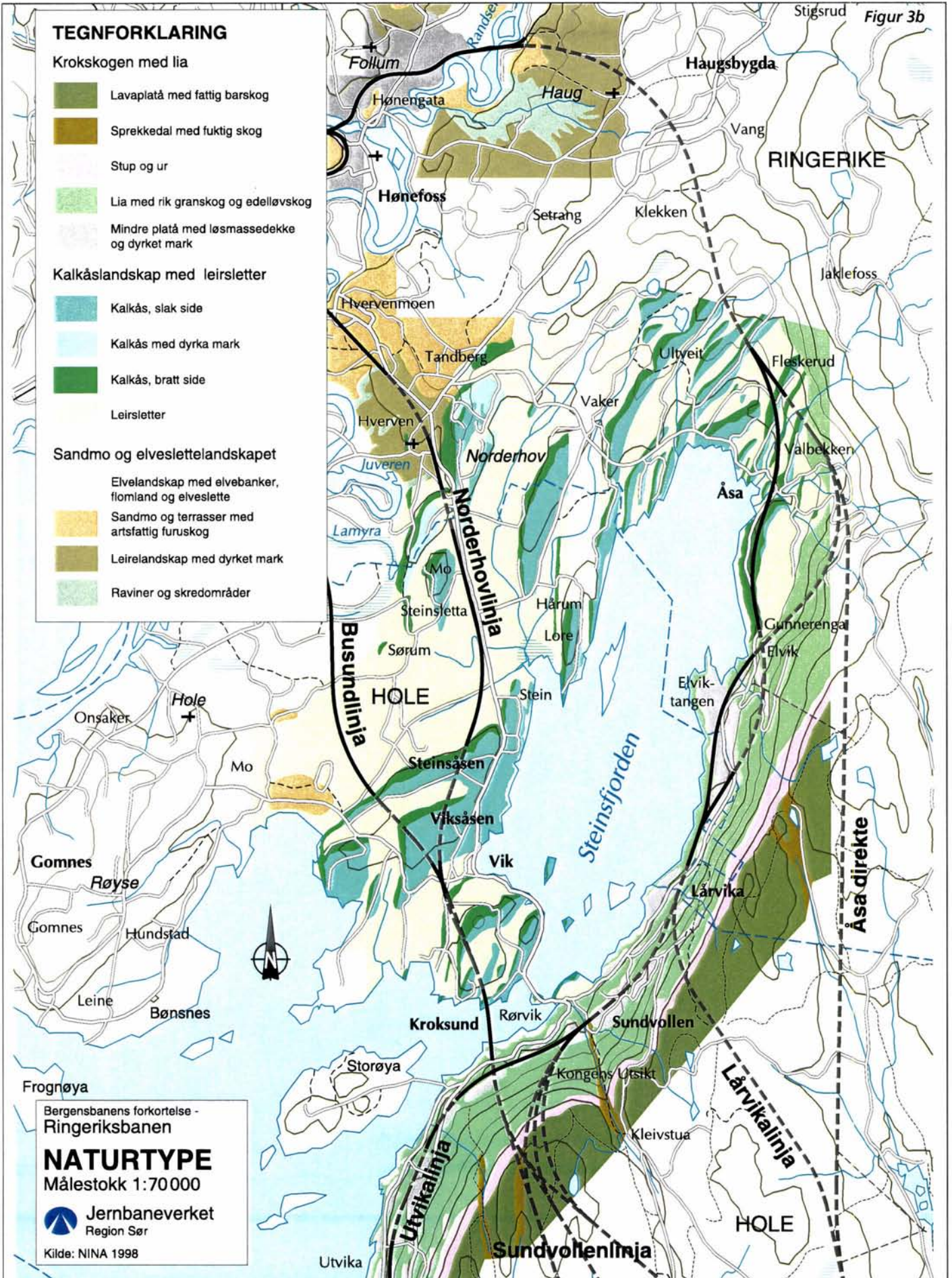
Området består av:

- sandmoene og terrasselandskapet dominert av artsfattig furuskog
- dagens elvelandskap med elva og dens flomland, elvesletta med kroksjøer og elvebanker
- leirlandskapet med dyrket mark (inkludert bakkeplanerte arealer)
- raviner med fuktig gran- og sumpskog
- skredområder

Elvekantskogene er særlig viktige for dyrelivet. Disse er dessuten spesielt sårbare. Ellers finnes produktive skogområder i alle naturtypene. Dette inkluderer bl.a. også elgområder på moene, rike fuglebiotoper, og rike insektområder (Hole kommune 1996).



Figur 3b



Kulturlandskap

Ringerike og Hole er over store områder tett befolket og sterkt preget av jordbruk, stedvis også bebyggelse. Det er identifisert viktige kulturlandskapsverdier knyttet til dette kulturlandskapet (Eriksen 1995, 1996). Selv om dyrket mark også finnes i sandmo- og elve-slettelandskapet og nederst i Krokskoglia, ligger hovedtyngden av disse kulturlandskapsverdiene tilknyttet leirslettene i cuestaslandskapet.

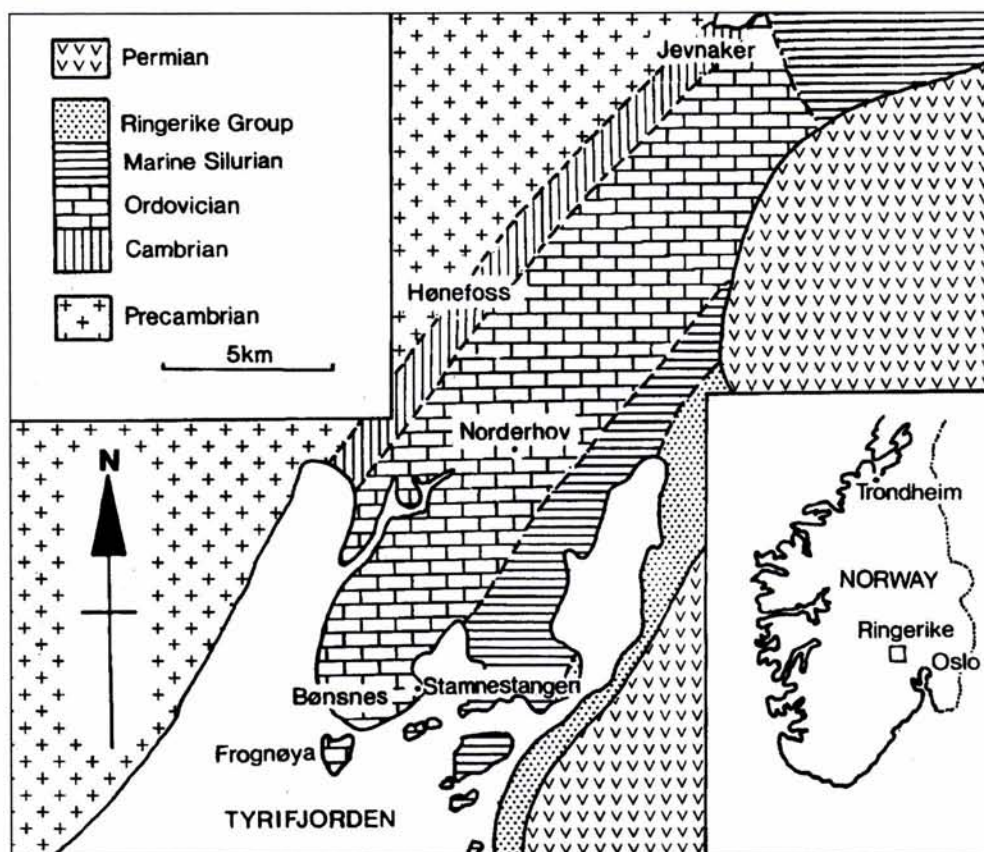
4.2 Geologi

Ringerike er et klassisk område knyttet til Oslofeltets fossilførende berggrunn (Holtedahl 1960). Størstedelen av undersøkelsesområdet består av leir- og siltstein med varierende innhold av kalk avsatt gjennom de geologiske periodene Ordovisium og Silur (ca 500-400 mill. år siden) (Størmer 1951, Worsley et al. 1983) (figur 4). Berggrunnen er foldet, og det finnes en rekke forkastninger. Foldene er til dels vide og berggrunnen fremstår i hovedtrekk med generelt fall mot øst. Dette fører til asymmetriske åser med lengderetning fra nord-nordøst mot sør-sørvest. Åsene har slakere østsider der terrengoverflaten er parallell med lagenes helling, mens vestsiden preges av stup og brattkanter på tvers av lagene. Denne type åser kalles ofte for cuesta.

I øst avgrenses området av det store Krokskogsplatået. Dette er bygget opp av store lavastrømmer i forbindelse med oppsprekkingen og vulkanismen i Oslofeltet i den geologiske tidsperioden Perm (ca 250 mill. år siden). Lavaene er harde bergarter og ligger over de eldre og mer erosjonssvake bergartene fra Silur. Avgrensingen mellom de to områdene er derfor meget skarp og har et platåpreg med bratte stup, lier og urer.

I vest-nordvest er området dominert av til dels mektige løsmasseavsetninger (Østmo et al 1978). Området ligger rett utenfor en brendelinje som tilhører samme avsmeltingstrinn som Haukesettertrinnet (ca 9800 år siden) (Sørensen 1983, Kristiansen & Sollid 1996). I tilknytning til denne breffrontposisjonen er det bygget opp store deltaavsetninger opp til marin grense (Eggemoen og Hensmoen, 203 m o.h.). Ettersom isbreen smeltet, steg landet. Breevannet og senere elvevannet som kom ut her, grov seg gjennom deltaavsetningene og la opp nye deltaer i stadig lavere nivå, helt ned til Tyrifjorden. I dette laveste nivået har Storelva utviklet en elveslette med meandrerende elveløp og avsnørte kroksjøer. Ellers er det i områdene under marin grense avsatt leire som etter hvert ble skyllet sammen i lavereliggende deler av terrenget.

Figur 4. Geologisk kart over området (Owen 1978). Hovedtrekkene kan oppsummeres som Permiske lavabergarter i øst (Permian) over silurske sandsteiner (Ringerike group) og silurske, ordovisiske og kambriske kalk- og leirskifer sentralt og grunnfjellsbergarter i vest (Precambrian).
Geological map of the area (from Owen 1978).



Figur 3a (side 10). Landskaps- og naturtypeinndeling langs traséen vest for Seinsfjorden.
Landscapes and nature types along the proposed routes west of Seinsfjorden.

Figur 3b (side 11). Landskaps- og naturtypeinndeling langs traséen øst for Seinsfjorden.
Landscapes and nature types along the proposed routes east of Seinsfjorden.

4.3 Vegetasjon

Hele det undersøkte området ligger i boreonemoral sone (Dahl et al. 1986), med barskog som hovedinnslag i vegetasjonsbildet og med edelløvskog på gunstig eksponerte partier. Krokskogsplatået i utkanten av området regnes imidlertid med til mellomboreal sone. Denne sonen består av granskog og til dels furuskog som dominerende typer. Området regnes som svakt kontinentalt p.g.a. relativt lav nedbør og store forskjeller på sommer- og vintertemperatur (Moen & Odland 1993). Nedbøren i det undersøkte området er mindre enn i omkringliggende områder i alle retninger (Statens kartverk 1996). Det er store variasjoner i vegetasjonsbildet fra skogsvegetasjon på Krokskogen via åpne tørrbakker og leirsletter til myrer og våtmarksområder.

I Krokskogen er det dominans av relativt fattige skogstyper som småbregneskog, lyngfuruskog og blåbærgranskog, men med rikere høgstaudeskoger (Fremstad 1997, Jorddirektoratet 1971-72) i bekkedalene og kløfter. Artsinventaret er til dels preget av arter som krever kontinuitet i bestandsklima og skogstruktur.

De bratte liene og urene nedenfor Krokskogsplatået domineres av relativt rike lågurtgranskoger. I liene finnes enkelte partier med edelløvskog, særlig i de sørvendte og sørvestvendte, bratte skrånningene og kløftene sør for Krokkleiva. Edelløvskogen inneholder arter som har en mer typisk sørlig og vestlig utbredelse i Norge. Edelløvskogene er artsrike og har til dels et helt annet artsinnslag enn de andre skogstypene i undersøkelsesområdet, med mer varmekjære arter. En faktor som bidrar til at de aktuelle edelløvskogene har et så spesielt artsinventar i nasjonal sammenheng, er at det generelt er mye mineralnæringsstoffer, særlig kalk, i jordsmonnet i det undersøkte området. Den aktuelle typen er alm-lindeskog (Fremstad 1997) dominert av lind på tørr, kalkrik mark. Mange av disse skogene er blitt dyrket opp, mens noen av disse alm-lindeskogene er karakterisert av stor grad av uberørthet, primært fordi de ligger i bratt, utilgjengelig terreng.

De dominerende vegetasjonstypene på cuestaåsene sentralt på Ringerike er tørrbakker, kalkberg (loddrette/svært bratte vegger hvor det ikke er jordsmonn eller skog), kalkfuruskog og rike lågurtgranskoger. Særlig lengst i nordvest er gran hyppigere forekommende enn furu. På flatere partier finnes lågurtgranskog og gråoraskeskog på de svært få arealene der det overhodet er naturlig vegetasjonsutvikling (Jorddirektoratet 1971-72). Ellers er det her en finner landbruksområdene med fulldyrkete kornåkre som det dominerende element.

Vassdragene i lavlandsområdet er for det meste sakterennende, sterkt jordbrukspåvirkede bekker med nitrofile sumparter, men det finnes også bekker med stort fall som kommer ned fra Krokskogsplatået. Disse utgjør også en viktig del av det biologiske mangfoldet i området.

Kalkfuruskog er en sjelden vegetasjonstype i Norge, og bestandene er med få unntak små (Bjørndalen & Brandrud 1989a). De fleste norske kalkfuruskoger ligger dessuten like ved byer og tettbygde strøk og er derfor utsatt for press av ulikt slag. I Hole og Ringerike kommuner er også presset på kalkfuruskogene stort. Skogtypen er imidlertid ikke sjelden, tvert i mot er den det dominerende innslaget på cuestaåsene. Det er flere ulike utforminger av kalkfuruskogene i det aktuelle området, avhengig av jordsmonnets kjemiske

sammenheng og fuktighet. På rikt jordsmonn finnes både urte-, gras- og lavrike kalkfuruskoger. Disse er artsrike og inneholder mange regionalt og nasjonalt sjeldne arter. De ekstremt tørre, lavrike kalkfuruskogene er en kontinental utforming som i særlig grad kjennetegner Ringerike, men som er svært sjelden i nasjonal sammenheng (Bjørndalen & Brandrud 1989a). Det finnes også en moserik kalkfuruskogstype på fattigere jordsmonn.

På de glasiale løsmasseavsetningene ved Storelva finnes store homogene bestand av artsfattige furuskoger - såkalte bærlyngskoger (Fremstad 1997) eller tyttebærskoger (Påhlsson 1994). Det er artsrik elvebankevegetasjon (Fremstad 1997) på elvebanker i og langs Storelva, og fragmenter av sumpskog finnes på lavereliggende, flate partier langs elva og i bukter langs fjorden. Sumpskogene utgjøres først og fremst av kulturpåvirkete gråorsumpskoger, men også stedvis mindre påvirkete gråselje-høystarr-skoger. Mellom sumpskogene og de dypere delene av elva finnes vanligvis en velutviklet rikstarr-sump. En slik sump-sone finnes langs det aller meste av Storelva, selv om sumpskogen her ikke er til stede.

I kroksjøene foregår det gjengroing. Områdene går fra åpent vann via rikmyr og tresatt myr til sumpskog og fuktig skog. Myrgrøfting i dette området framskynder denne prosessen. I strandkanten av Tyrifjorden er det stedvis områder med gråor-heggeskog, med kalkkrevende arter i felt- og bunnsjikt.

Hele det undersøkte området har i lang tid vært påvirket av menneskelige aktiviteter. Tidligere skogdekte områder brukes som jordbruksareal. Dessuten har det vært drevet mye hogst i de fleste skogene, bl.a. utstrakt flatehogst etter krigen. I skogene hvor det nylig har foregått flatehogst, er det som regel plantet til med tett granskog.

4.4 Dyre- og fuglelivet

Berggrunn, jordsmonn og vegetasjon gir grunnlag for rike og produktive områder for dyrelivet, og Hole og Ringerike har et stort antall dyrearter (**tabell 1**).

Fugler

Fuglelivet er rikt. Våtmarksområdene er særlig viktige med et stort antall fuglearter (Ree 1995a). Mange andre fuglearter finnes vesentlig i skogområdene, særlig på østsiden av Tyrifjorden-Steinsfjorden. Totalt var det i og ved Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem registrert minst 221 fuglearter fram til 1995 (nå ca. 230 arter; Viggo Ree pers.medd.), et relativt høyt artsantall for en slik innlandslokalitet. Over 100 av disse er blitt karakterisert som typiske vann- og sumpmarkfugler (Ree 1995a). De to fuglegruppene med flest registrerte arter er andefugler og vadefugler, med henholdsvis 27 og 30 arter. Av andefuglene er det registrert 18 andearter, 6 gåsearter og 3 svanearter. Andre fuglegrupper som er karakteristiske for Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem, er rikser, måker, terner, lom, dykkere, gråhegre og trekkende storskarv. Generelt er oversikten over fuglefaunaen i dette området god (Ree 1995a).

De viktigste våtmarksområdene er tilknyttet innsjøen og Storelva med meandre (jf. Ree 1995a, b). Deltaet til Storelva er viktig i denne sammenheng. Slike deltaområder er generelt svært viktige for trekkende vann- og våtmarksfugler.

Nordre Tyrifjorden har viktige funksjoner for fuglelivet gjennom hele året, men områdetets betydning er særlig sentral som rasteplass for fugler under både vår- og høsttrekk, og for overvintrende fugler (Ree 1998, Larsen 1997). En svært høy andel av de registrerte fugleartene raster her under trekketidene (Ree 1995a, b, Hole kommune 1996). Nordfjorden, Storelva, Lamyra, Sælabonn og Steinsvika er alle sentrale lokaliteter i denne forbindelse. For overvintrende fugler bestemmer isforholdene gjennom hver enkelt vinter den relative betydning av de ulike delområdene. Nordfjorden er generelt viktig. I kalde vintre og etter islegging av Tyrifjorden er den nederste delen av Storelva viktig for svaner, spesielt sangsvaner. Etter at isen legger seg i Steinsfjorden, er Kroksund, Storøysundet og Sælabonn mye brukte områder (Ree 1995a, b, Hole kommune 1996, Larsen 1997). Hekkeområder for våtmarks-/vannfugl i systemet inkluderer Lamyra, Synneren, Juveren, Sælabonn, Steinsvika og Småøyene/Tjuvholmen.

Andefugler er tallmessig dominerende. Området har spesiell betydning for de store flokkene med sangsvaner i vinterhalvåret, med opptil 600 individer som raster her (Ree 1995a, 1998, Larsen 1997). Knoppsvane fins hele året. Bestanden har økt de senere år til ca. 25 hekkende par. Området har nå antakelig Norges største konsentrasjon av knoppsvane gjennom høst og vinter, med over 500 individer høsten 1997 (Larsen 1997). Andre andefuglarter som det fins mange av om vinteren, er stokkand, kvinand og laksand. I trekketidene er dessuten brunnakke, krikand og toppand tallrike arter (f.eks. Ree 1995b, Larsen 1997). Høsten 1997 varierte antall stokkender mellom 600 og 1000 individer, antall brunnakker holdt seg mellom 300 og 500 individer gjennom en svært lang periode på høsten, og antall toppender mellom 300 og 400 individer i månedene oktober og november. Kvinand varierte stort sett mellom 200 og 350 individer (Larsen 1997).

Under trekketidene er også vadefugler tallrike, og arter som dominerer er heilo, myrsnipe, brushane og gluttsnipe. Seks vadefuglarter hekker i våtmarkssystemet (f.eks. Ree 1995b). En nærmere beskrivelse av arter og antall til ulike årstider er gitt av Ree (1995a). Riksefuglen sothøne registreres nå i Nordre Tyrifjorden som forholdsvis tallrik og stabil utover høsten, med mellom 50 og 70 individer (Larsen 1997).

I barskogområdene på Krokskogen finnes de vanlige artene som er typisk for barskog på Østlandet, mens det i skråningene nedover fra

Krokskogen er påvist mer varmekjære arter som f.eks. nøttekråke (krever hasselnøtter). Denne er knyttet til innslag av edelløvsog og den spesielle topografien her (Hole kommune 1996). Det er f.eks. registrert mange leiker av tiur og orrfugl på Krokskogen, selv om bestandene har vært lave og leikene relativt små. Andre arter er mer fåtallige og krever dermed mer hensyn ved arealbruk, slik som hønsehauk, skogdue, flere hakkespettarter og fiskeørn (jf. Hole kommune 1996). Spurvefugler er også tallrike i store deler av disse områdene, særlig i trekketidene.

Pattedyr

Pattedyrfaunaen i området inneholder stort sett de artene man kan forvente ut fra beliggenhet og biotyper, men det er en del uklarheter om eventuelle forekomster for mange pattedyrarter (Hole kommune 1996). Derfor er det umulig å gi en fullstendig liste over pattedyrarter i området. Hjort finnes her av og til, mens bever ennå ikke har kommet tilbake til området (Viggo Ree pers.medd.). Hare, ekorn, piggsvin, grevling, mår, rødre, mink, røyskatt og snømus hører til faunaen. Gaupe ble registrert i liene øst for Sundvollen vinteren 1995/96, og bjørn ble observert ved Eggemoen, Ringerike i 1995 (Hole kommune 1996; Even Knudsen, Fylkesmannen i Buskerud pers.medd.). Hvorvidt observasjonen av gaupe dreier seg om fast tilhold eller om det var et streifdyr, er uklart. Området har forekomster av flere flaggermusarter, både dvergflaggermus, nordflaggermus og vannflaggermus er registrert (Syvertsen 1996).

Store deler av Ringerike og Hole kan klassifiseres som lokalt viktige elgområder (Hole kommune 1996, Ringerike viltneimnd v/Hans Bergan pers.medd.). Rådyr forekommer jevnt over det hele. Begge artene synes å være i bestandsoppgang, med økende konsentrasjoner i vinterområdene og med mer trekkbevegelser. Eksisterende viltkart gir et for dårlig bilde av elgens bruk av områdene i dag. Dagens bestand av elg er i store trekk todelt med en østlig (Krokskogen) og en vestlig (Holleia) delbestand. Tyrifjorden, Storelva og eksisterende veier, bebyggelse og åpne arealer fungerer som hindre for utveksling av individer mellom øst og vest (Ringerike viltneimnd v/Hans Bergan pers.medd.).

Krypdyr, amfibier og virvelløse dyr

Minst 4 av de 5 norske landlevende krypdyrartene skal være utbredt i området (firfisle, hoggorm, buorm og stålorm) (Dolmen 1978a,b, Hole kommune 1996). Også slettsnok er nå registrert i Hole (Viggo Ree pers. medd.). Fem av de 6 norske amfibiartene skal også være utbredt i området (stor salamander, liten salamander,

Tabell 1. Oversikt over antall arter fugl, pattedyr, krypdyr og amfibier i Hole og Ringerike kommuner, basert på Ree (1995a), Hole kommune (1996), Syvertsen (1996).

Overview over the number of birds (fugler), mammals (pattedyr), reptiles (krypdyr) and amphibians and the number of redlisted species (rødliste-arter) in the area, based on Ree (1995a), Hole kommune (1996) and Syvertsen (1996).

	Totalt antall registrerte arter	Antall rødliste-arter	
Fugler	221+	37	
Pattedyr	26?	4-7	Mange arter har uavklart forekomst
Krypdyr	5	1	
Amfibier	5	3	

der, frosk, padde og spissnutet frosk) (Dolmen 1978a,b, 1983, Semb-Johansson 1992, Hole kommune 1996).

Kunnskapen om norsk utbredelse og forekomst av krypdyr og amfibier er svært mangelfull (Dolmen 1993). Vi kjenner ikke den detaljerte utbredelsen av noen arter av amfibier og krypdyr i Ringerike og Hole. Det forventes at firfisle, hoggorm og vanlig frosk er vidt utbredt, mens de andre artene kun finnes på spesielle lokaliteter.

Det er registrert noen få lokaliteter av salamanderartene og spissnutet frosk (se kart). Salamandre er rapportert fra dammer ved Randselva og på Averøya (Dolmen 1983). Det er ukjent hvor det eventuelt finnes salamandere i området i dag (Dolmen 1995). Utbredelsen av salamanderartene er generelt begrenset til fisketomme vann. Spissnutet frosk er registrert i dammer på Averøya og i meandersystemet ved Storelva (UIO 1969, Hole kommune 1996). Vi regner med at intensiv feltinnsats på mulige lokaliteter om sommeren ville ha avdekket flere lokaliteter for disse artene.

Kunnskapen om forekomster og utbredelse av virvelløse dyr i områdene er liten (jf. Hole kommune 1996). I dette prosjektet har det ikke vært mulig å skille ut viktige og mindre viktige områder for virvelløse dyr. Dette ville ha krevd omfattende feltregistreringer. Generelt har naturtyper som er lite påvirket av menneskets fysiske forstyrrelser, det rikeste artsmangfoldet av virvelløse dyr. For insekter er mengden av varierte naturlige habitatelementer og substrattyper sentralt for artsmangfoldet (Oddvar Hanssen, pers.medd.). Biotoper langs elveløp og elvebredder, og særlig langs meandrerende elver

med intakte kroksjøer i ulike gjengroingsfaser, har mange arter virvelløse dyr (Andersen & Hanssen 1994, Oddvar Hanssen pers.medd.). Her finnes også mange spesialiseringer innen dyregruppen. I intensivt drevet skog og kulturmark er faunaen av virvelløse dyr mye fattigere enn i naturskog/gammelskog der det finnes mye død ved og mer variert treslagssammensetning (f.eks. Stokland 1991). I kustlandskapet kan imidlertid mangfoldet av virvelløse dyr være høyt, blant annet på grunn av gunstige klimatiske forhold og mange kantsoner som ofte er gode biotoper for mange arter.

4.5 Sjeldne arter (rødlisten)

Dyre- og plantearter er utsatte for mange trusler som fører til reduksjon i utbredelse og populasjonsstørrelse og som kan føre til at populasjoner forsvinner fra større geografiske områder. De mest utsatte artene er i lengre tid blitt ført opp på såkalte "rødlist" over truede arter. For Norge er det nå utarbeidet rødlist for mange grupper av organismer (Størkersen 1992). Det arbeides med en revidering av disse listene. For fugler og pattedyr er det publisert en ny liste som også inneholder en diskusjon av betydningen av disse rødlistene (Størkersen 1996b). Rødlistene benytter stort sett kriterier og definisjoner utformet i rapport fra Nordisk Ministerråd (Höjer 1995), og kategoriene er definert i **tabell 2**.

Hele 37 av de 46 norske rødlisteartene av hekkende fugl, er registrert i Nordre Tyrifjorden (Ree 1995a, Størkersen 1996b) (**vedlegg 1**). I tillegg er noen underarter også rødlistet. Tyrifjordområdet har

Tabell 2. Inndeling og definisjon av kategorier i rødlistene (for nærmere presisering av rødlist og kategoriseringer, se Størkersen 1992, 1996b, Höjer 1995, Myklebust 1996).

Categories and definition of the Norwegian red lists.

Inndeling	Definisjoner
Utryddet	Arter (også underarter) som ikke er påvist reproduserende i Norge de siste 50 år. For noen arter er det muligheter for at de kan bli gjenfunnet.
Direkte truet	Arter som står i fare for å for å dø ut/utryddes i nær framtid. Deres muligheter til å overleve er små dersom de negative faktorene fortsetter å virke.
Sårbar	Arter som kan gå over i gruppen direkte truet i nær framtid dersom de negative faktorene fortsetter å virke.
Sjeldne, men ikke direkte truet	Arter med små bestander som for tiden ikke er direkte truet eller sårbare, men som likevel er i en utsatt situasjon fordi de er knyttet til begrensede, geografiske områder eller har en spredt og sparsom utbredelse i et større område.
Hensynskrevende	Arter som ikke tilhører de tre siste kategoriene ovenfor, men som likevel krever spesielle hensyn/tiltak. Artenes bestander og utbredelsesområder avtar, men situasjonen er ennå ikke så alvorlig at kategoriene ovenfor er aktuelle.
Overvåkes	Relativt vanlige arter i markant tilbakegang.

sine viktigste funksjoner for de fleste av disse artene utenfor heksetiden. Den i særklasse viktigste trusselen mot norske rødlistearter er endret arealbruk (Størkersen 1996b), noe som er et viktig poeng ved vurdering av ny infrastruktur. Den norske rødlisten for pattedyr omfatter også arter som kan være aktuelle for Ringerike og Hole (Størkersen 1996b) (**vedlegg 2**). Av disse vil særlig flaggermusartene, piggsvin og oter være sårbare overfor endret arealbruk.

Det foreligger ingen opplysninger om oter ved Tyrifjorden eller nærliggende vassdrag fra senere år, men det er neppe foretatt noen egne undersøkelser etter sportegn fra området (T. M. Heggberget pers. medd.). Med dagens kunnskapsnivå i området, kan vi ikke gå inn i noen nærmere diskusjon av eventuelle effekter av tiltaket på noen av de norske truede og sårbare pattedyrartene.

Av de amfibier og krypdyr som forekommer i området, regnes én som direkte truet (stor salamander), to som sårbare (liten salamander og slettsnok) og ytterligere én art som sjelden (spissnutet frosk) (Størkersen 1992, Dolmen 1993).

Det er også utarbeidet oversikter over truede og sårbare arter for andre grupper av organismer, f.eks. invertebrater og ferskvannsfisk. Disse gruppene er av ulike årsaker ikke inkludert i denne utredningen. Konsekvenser av utbygging av Ringeriksbanen på f.eks. truede invertebrater er heller ikke vurdert, først og fremst på grunn av mangel på informasjon om forekomster.

Det er videre utarbeidet rødliste over karplanter, sopp, lav og moser. I **vedlegg 3** er aktuelle karplanter fra listen vist sammen med registrert voksested i undersøkelsesområdet. Tilgjengelige data om rødlistede blomsterløse planter (moser, sopp, lav og kransalger) er gitt i. For disse gjelder at de tilgjengelige dataene om enkeltfunn ikke er systematisert for kategorien hensynskrevende arter. I rødlisten over lav er ikke skorpelav inkludert.

5 Naturverdier på landskapsnivå samt overordnede økologiske landskapsfunksjoner

5.1 Krokskogen og Krokskoglia

Krokskogsplatået er en del av de store lavaplatåene fra Perm som utgjør åsene vest for Oslo. Overflaten består av ulike rombeporfyrer og basalter som ligger over sandstein fra Silur. Fjellet er oppsprukket med flere store sprekkedaler. Fordi de harde bergartene ligger øverst, er avgrensingen av platået skarp, ofte med store stup og urer. Denne terrengavgrensingen er ikke minst kjent fra den andre siden av skogen, der den gjenfinnes i Kolsåstoppen og Skaugumsåsen. Rombeporfyrilavaene er i internasjonal sammenheng ganske spesielle for Oslofeltet, og lavadekkene på Krokskogen har generell høy geologisk naturverdi.

Krokskogsplatået er dominert av barskog i sprekkedalene, til dels gammel skog av høy verdi. Under stupene i kanten av skogplatået finnes rike skogsutforminger knyttet til gunstig lokalklima, rasmateriale og kildeutspring.

Krokskogsplatået har også verdier knyttet til dyreliv i barskog. Sprekkedalene og liene ned mot Steinsfjorden og Tyrifjorden inneholder dels viktige spredningsbiotoper for dyreliv, dels gode vinterområder og helårsområder for hjortedyr, og dels også gunstige hekkeområder for fugl som hekker i bratt terreng. Skogliene med stup og urer inneholder hekkeplasser for flere rovfuglarter, og dette er viktige beiteområder for elg og rådyr under sesongtrekkene. Rovfugler som hekker i lia har trolig sine næringsøksområder over betydelig større arealer.

Strukturene i landskapet har betydning for hjortedyrenes sesongtrekk mellom Nordmarka og Krokskogen og vinterområdene ved Steinsfjorden og Tyrifjorden. Sprekkedalene er trolig naturlige ledelinjer for trekkende hjortedyr. Landskapsstrukturene utnyttes også av rovfuglene både ved valg av hekkeplass og under næringsøk, for eksempel ved utnytting av luftstrømmer som påvirkes av landformen.

5.2 Cuesta- og leirslettelandskapet

Kalkåsene (cuestaåsene) på Ringerike og i Hole er et særpreget landskap som ikke er vanlig i Norge. Åsenes spesielle form styres av foldemønsteret i de lagdelte bergartene. Sammen med vekslingen mellom kalkåser og leirsletter, gir dette et rikt landskapsbilde med stor faglig såvel som allmenn verdi.

De dominerende vegetasjonstypene på disse åsene er rike kalkfurskoger. Størrelsen, utformingen, artsinventaret og artsrikdommen varierer en del fra ås til ås. Kalkfurskoger er sjeldne i nasjonal sammenheng, og i det undersøkte området er det to naturreservater. Skogene er artsrike, med mange nasjonalt sjeldne plantearter, som f. eks. bittergrønn, norsk asal, svartmispel og mattestarr. Flere steder i dette landskapet finnes det også kalkrike tørrbakker.

Kalkrike tørrbakker er også sjeldne i nasjonal sammenheng. Tørrbakkene er i det undersøkte området generelt velutformete og artsrike, med mange nasjonalt sjeldne plantearter, som f. eks. markmalurt, smaltimotei og småmure. Antallet og størrelsen av dem har sannsynligvis gått betydelig ned som følge av endrede driftsformer i jordbruket. Tidligere ble mer av den grunnlendte marka i tilknytning til den dyrkbare jorda utnyttet til beite og slått, dvs aktiviteter som forhindret oppslag av trær og busker. Typisk for mange arter som vokser på slike steder er at de forekommer med svært små populasjoner. Dette reduserer muligheten for dem til å spre seg til andre egnede biotoper. Det kan derfor generelt sies at jo flere tørrbakkebiotoper som ødelegges, jo større er sjansen for at enkeltarter kan dø ut. Det er imidlertid vanskelig å angi noen nedre terskelverdi for hvor stort antall (og areal) som er nødvendig for å opprettholde artsmangfoldet, både på grunn av manglende biologisk kunnskap og fordi slik registrering representerer et svært omfattende arbeid. Erfaringsmessig kan svært små restarealer med tørrbakke ha et høyt artsmangfold, og det kreves derfor svært detaljert kartlegging for å registrere dem.

Det kanskje mest særegne ved cuestaåsene botanisk sett, er likevel skorpelavfloraen i de vestvendte brattskrentene. Her finnes flere arter som er svært sjeldne både i norsk og nordisk sammenheng.

Vekslingen i naturtyper mellom åsene og leirslettene gir et oppstykket kulturlandskap med mange kanter mellom skog og dyrket mark. Slike kanter gir gjerne gode forhold for dyreliv, med rike biotoper for mange spurvefuglarter, rådyr, grevling, virvelløse dyr, etc. Rådyr beiter for eksempel gjerne langs slike kanter hele året. Videre er de viktige spredningskorridorer både for planter og dyr. De spiller dermed en stor rolle for det biologiske mangfoldet.

Over store deler av området, ikke minst på Steinsletta, er det store partier med intensivt drevet jordbrukslandskap. Dette landskapet er stort sett artsfattig og består hovedsakelig av store jorder med dyrkede arter i monokulturer. Den estetiske verdien av dette landskapsbildet i sammenheng med øvrige landskapselementer og typer er imidlertid stor. Området er registrert som regionalt viktig kulturlandskap i NATURBASE. De naturfaglige verdiene her er nærmere angitt i kap 6.2.3 (Område T). Artsdiversiteten i dette jordbrukslandskapet er knyttet til åkerholmer, veikanter, gårdstun og skogkanter.

5.3 Elveslette-, sandmo- og ravine-landskapet

Våtmarks- og elvelandskapet knyttet til Nordre Tyrifjorden og Storelva er sentrale i Ringerikslandskapet, både som fysiske landskapselementer og i kraft av sin økologiske funksjon på ulike skalanivåer. Storelva med tilhørende elveslette og sandmoer er et svært godt utviklet geomorfologisk system som i seg selv har betydelig verdi. Området representerer en geomorfologisk kontinuitet helt fra isen trakk seg tilbake for ca 10000 år siden og til i dag. De innerste moene nord for området ble dannet som deltaer i havet rett utenfor isbreen. Ettersom landet steg har elven omformet landskapet til det vi ser i dag med moer, raviner og gamle kroksjøer i ulike nivåer helt ned til dagens elv, der de samme prosessene fremdeles pågår. Langs Storelva finnes også markerte rasgroper etter kvikkleireskred

som også utgjør viktige landskapselementer av naturhistorisk verdi.

Deler av dette området er vernet (f.eks. naturreservatene Lamyra, Juvern og Synneren), men avgrensning og utvalg av verneområder i forhold til de totale naturverdier markerer et behov for en helhetlig naturforvaltningsstrategi hvor de eksisterende naturreservatene sees i sammenheng med området som helhet både når det gjelder geomorfologi og økologisk funksjon.

Kroksjøene ved Storelva (Synneren, Juvern og Lamyra) er som helhet et spesielt interessant studieområde også for zoologisk og økologisk forskning og undervisning på ulike nivå. Denne biototypen er sjelden i norsk målestokk (jf. UIO 1969).

Pionervegetasjonen på elvebankene i Storelva (særlig ulike vierarter) er avhengig av at de geologiske prosessene stadig skaper nye voksesteder langs elva. Sannsynligvis har området i tidligere tider i større grad vært benyttet til beite. Opphør av dette gjør at gjen groingshastigheten øker, hvilket gjør pionervegetasjonen enda mer sårbar.

5.4 Overordnede økologiske funksjoner knyttet til Tyrifjorden våtmarkssystem

Nordre Tyrifjorden er et våtmarkssystem som inkluderer flere ulike lokaliteter. Hver enkelt lokalitet inneholder varierte våtmarksbiotoper. Disse er alle svært viktige for mange arter vannfugler og våtmarksfugler, og de tilfredsstillende ulike behov for fuglene som rasteplass under trekk, vinterområde, hekkeområde og fjærfellingsområde. Fuglene flytter seg mye mellom de ulike delområdene innen hele våtmarkssystemet (Ree 1995a,b, Larsen 1997). Ikke minst er trekket av fugl mellom Steinsfjorden og Nordre Tyrifjorden, gjennom Kroksund, en svært viktig økologisk landskapsfunksjon. Naturverdien av dette trekket må ses i sammenheng med verdien av nordre Tyrifjorden våtmarkssystem som er behandlet i kapittel 6.2.3.

Strandområdene og gruntvannsområdene har stor betydning for fuglelivet. Kantvegetasjon langs strender utgjør også viktige biotoper for bevegelser av dyr både langs stranda og mellom vannkant og land (jf. Hole kommune 1996).

6 Naturverdier i spesielle områder nær jernbanetraséene

6.1 Områder med formelt vern

Ett av Norges totalt 23 Ramsar-områder er Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem (Størkersen 1996a) og består av de fem naturreservatene Juveren, Synneren, Karlsrudtangen, Averøya og Lamyra. Dette systemet av verneområder er nok de områdene i Ringerike og Hole med høyest naturverdi med formell internasjonal status. Det finnes imidlertid en rekke andre verneområder i disse kommunene som også er av meget høy verdi. I **tabell 3** er de vernet områdene som ligger nærmest de aktuelle traséene listet. Slike verneforslag baseres på grundige faglige vurderinger og inventeringer og vi har ikke sett det nødvendig å gjennomføre en selvstendig evaluering av dette materialet her. De er derfor ikke nærmere beskrevet i denne rapporten. Det henvises til NATURBASE (**figur 5**) og gjennom denne til mer detaljert litteratur.

Tabell 3. Følgende områder er vernet ved kongelig resolusjon i medhold av naturvernloven (NR - naturreservat, LV - landskapsvernområde, NM - naturminne) i det aktuelle området der traséene planlegges (DN 1994, NATURBASE).

Nature protected areas of the study area (NR - nature reserve, LV - landscape protected area, NM - natural monument) and their distance to the nearest alternative route (avstand til trasé).

Navn	Type	Areal	Avstand til trasé
Viksåsen NR	Kalkfuruskog	260 da	0 (tunnel) - Busund/Norderhovalt
Biliåsen LV	Kalkfuruskog, kulturlandskap	275 da	0 (tunnel) - Busund/Norderhovalt
Lamyra NR	Vegetasjon i kroksjø	340 da	10 m - Busundalt.
Juveren NR	Våtmark - fugl	440 da	500m - Busundalt./Norderhovalt.
Synneren NR	Våtmark - fugl	500 da	800m - Busundalt.
Karlsrudtangen NR	Våtmark - fugl	900 da	2.5km - Busundalt.
Averøya NR	Våtmark - fugl	1050 da	2.5km - Busundalt.
Ultvedtjern NR	Charasjø - vegetasjon	185 da	600m (tunnel) - Krokskog/Steinsfjordalt.
Ultvedt LV	Kalkfuruskog, Kalkåslandskap	200 da	500m (tunnel) - Krokskog/Steinsfjordalt.
Braksøya NR	Geologi	40	1.5 km - Busundalt.
Storøya NR	Geologi	35	2 km - Steinsfjordalt.
Purkøya NR	Geologi	25	2 km - Steinsfjordalt.
Vinterguten NR	Geologi	30	800m - Steinsfjordalt.
Store Svartøya NR	Geologi	35	3.5 km - Busundalt.
Ullerntangen NR	Geologi	25	2.5 km - Busundalt.
Lemostangen NR	Geologi	85	2.5 km - Busundalt.
Merratjern-Søndagsbrenna NR	Barskog	7050 da	0 (tunnel) - Krokskogsalt.
Hurumåsen-Burudåsen NR	Kalkfuruskog	510 da	1 km - Norderhovalt.
Kjelleberget NM	Geologi	-	500m - Busundalt.
Garntangen NM	Geologi	-	200m - Busund/ Norderhovalt.

6.2 Andre områder med høy naturverdi

6.2.1 Verneforslag under formell saksbehandling

Hele området er generelt rikt og variert, og det finnes en rekke områder med høy naturverdi. I tillegg til de områdene som allerede er vernet etter naturvernloven, finnes det en rekke verneforslag og områder som er registrert for sin verneverdi. Dokumentasjon på deres verneverdi finnes i rapporter hos naturvernmyndighetene og er listet i NATURBASE. **Tabell 4** viser de verneforslagene som har vært til høring etter naturvernloven.

Alle disse verneforslagene unntatt Valpåsen er foreslått i Verneforslag for områder i Marka (1989). Valpåsen er identifisert i arbeidet med verneplan for barskog (Svalastog & Korsmo 1995), men verneforslaget her er ikke fulgt videre opp av miljøvernmyndighetene.

6.2.2 Nøkkelbiotoper

Begrepet nøkkelbiotop er særlig brukt i forbindelse med forvaltning av verneverdier i skog. Det er brukt i svært ulike betydninger, men én definisjon er "områder som er viktige for bevaring av biologisk mangfold fordi de inneholder naturtyper, elementer eller arter som i dag er sjeldne i landskapet" (Aanderaa et al. 1996). Disse områdene inneholder for eksempel store deler av landskapets populasjon innenfor et begrenset område, eller de representerer brudd og variasjoner i en ellers homogen naturtype.

Det er verdt å merke seg at denne definisjonen for det første er uklart skalamessig, avhengig av hvordan man forstår begrepet landskap. Begrepet er utviklet for skogområder med nokså homogene forhold. I

Tabell 4. Foreslåtte verneområder som er kommet langt i saksbehandlingen (vært ute til høring) i forhold til vern etter naturvernloven (områder merket * vil ikke følges opp videre med formelt verneforslag (Miljøvernavdelingen, pers.med.).

Suggested areas for nature protection under procedure by the nature protection act. * - suggestion will not result in a formal protected area (recent information by the county nature management authorities).

Navn	Type	Avstand til trasé
Krokkleiva NR-forslag	Geologi og vegetasjon	500m - Steinsfjordalt.
Djupedalen NR-forslag	Geologi og vegetasjon	0 (tunnel) - Krokskogsalt.
Mørkgonga NR-forslag	Vegetasjon og landform	800m (tunnel) - Krokskogsalt./ Steinsfjordalt.
Valpåsen NR-forslag	Edelløvskog og barskog	100 m - Steinsfjordalt.
Migartjern LV-forslag	Vegetasjon og geologi	800m (tunnel) - Krokskogsalt.

slike landskap er det rimelig at nøkkelbiotoper er helt vesentlig for å ta vare på det biologiske mangfoldet.

For det andre mangler begrepet "nøkkelbiotop" - eller rettere sagt den nevnte og vanlig benyttede definisjonen på begrepet hos Aanderaa et al. (1996) - muligheten til å fange opp en lokalt vanlig biotop som er nasjonalt sjelden. På Ringerike er situasjonen på mange måter nettopp slik. Nasjonalt viktige og sjeldne vegetasjonstyper som for eksempel kalkfuruskog er en vanlig skogtype på Ringerike. Den faller derfor ikke inn under begrepet nøkkelbiotop, slik dette begrepet vanligvis benyttes. Dette gjelder selv om nettopp disse områdene og dette landskapet er helt vesentlige for å sikre det biologiske mangfoldet på et høyere skalanivå. På mange måter kan vi si at cuestallandskapet er et nøkkellandskap for biologisk mangfold på indre Østland, mens enkeltlokalitetene faller utenfor definisjonen til nøkkelbiotopbegrepet. Hvis noe skal defineres som nøkkelbiotoper her, er det antagelig enkelte bekkestrekninger med fuktvegetasjon på leirslettene, eventuelt særlig godt utviklete tørrbakkessamfunn. Videre er det trolig mulig å peke på restene av elvebankvegetasjon som er igjen langs Storelva, som mulige nøkkelbiotoper sammen med øvrig våtmarksvegetasjon langs Storelva, særlig med tanke på mangfold av virvelløse dyr. Raviner som er uberørt av bakkeplanering og granplanting vil også kunne defineres som nøkkelbiotop. I Krokskogslandskapet vil Krokskogsstuppet med ura under kunne betraktes som en nøkkelbiotop sammen med sprekkedalene og enkelte elvekløfter. Her er vi inne i et skoglandskap, og selve nøkkelbiotopbegrepet har bedre relevans her enn i det øvrige område.

6.2.3 Øvrige områder med særlig identifisert naturverdi

Krokskogs- og Steinsfjordalternativet

Edelløvskogene i lia nedenfor Krokskogen (område A, figur 5). Disse skogene er nøkkelbiotoper i det barskogsdominerte landskapet. Arter som er knyttet til edelløvskogene, er løvtrærne hassel, lind, spisslønn, og til dels sommereik. Andre regionalt sjeldne/minde vanlige arter som er funnet i edelløvskogene nedenfor Krokskogsplatået er nesleklokke, skogsvingel, myske og skogflatebelg. Disse områdene er vurdert å ha lokal verdi.

Dronningveien

 (område B, figur 5)

Veiskjæringene langs Dronningveien skjærer gjennom sedimentære bergarter fra øvre deler av Silur og lavabergarter fra Perm. Dette er et meget instruktivt snitt som er kjent og mye brukt i undervisningssammenheng. Snittet er tilsvarende som det som finnes og er

vernet i Kolsås på andre siden av Krokskogen. Området er vurdert å ha lokal verdi.

Foss ved Åsa (Kjerratn) (område C, figur 5)

"Kjerraten" er betegnelsen på tømmertransporten som foregikk oppover elven fra Åsatangen i Steinsfjorden og opp til Damtjern og videre inn til Storflåtan i Krokskogen. Elven går i forlengelsen av en av Krokskogens sprekkedaler. Like ved østligste trasé-alternativ er det en foss med en artsrik og frodig moseflora, samt en lokalitet for den sjeldne arten junkerbregne (*Polystichum braunii*). Fossen med omkringliggende vegetasjon er en nøkkelbiotop, siden mange av artene som forekommer her, er knyttet til permanent fuktige bergvegger. Artene er dermed sjeldne i landskapet som helhet. Området er vurdert å ha lokal verdi.

Einer ved Åsa (område X, figur 5)

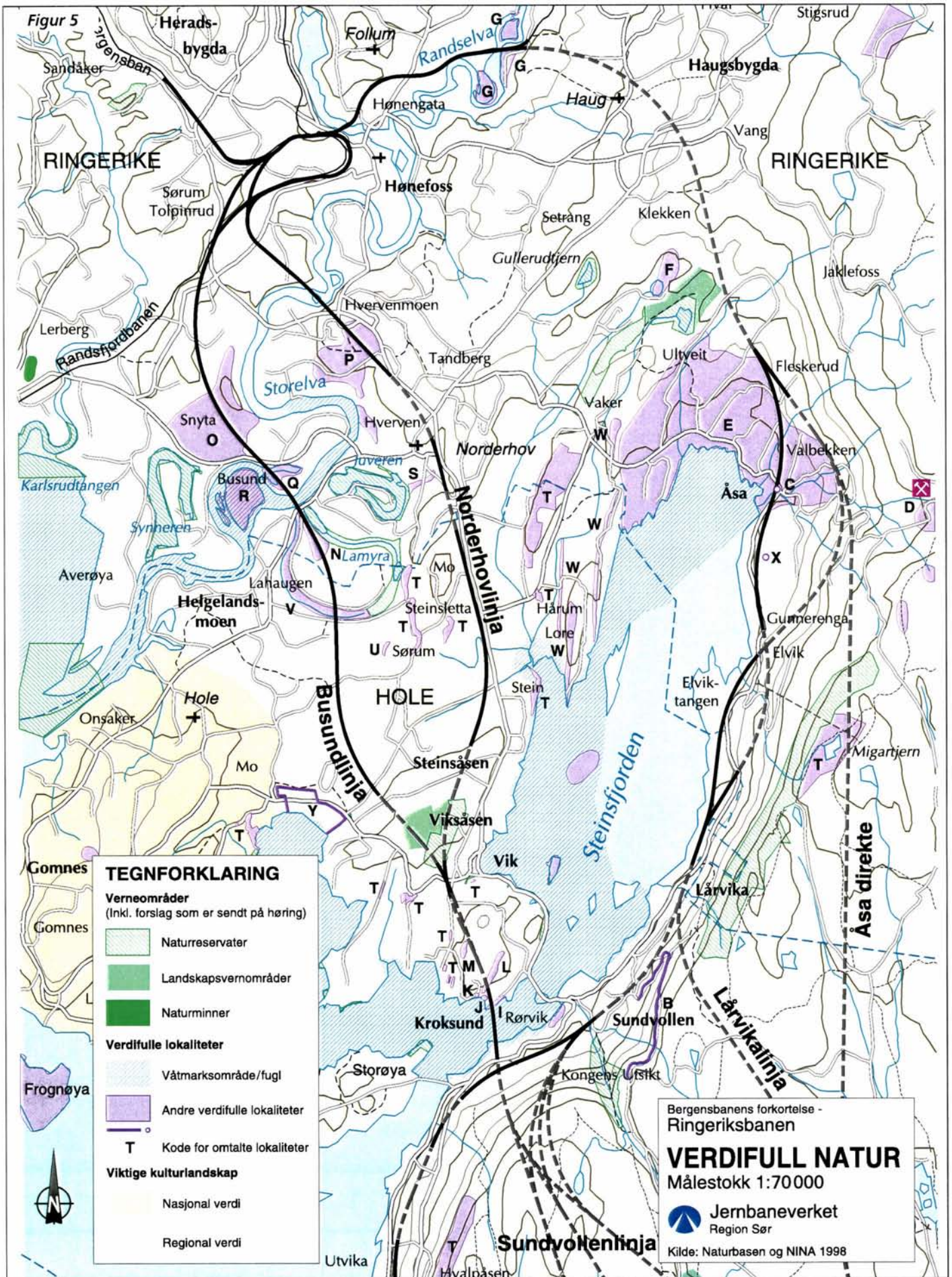
Ca. 5 meter fra jordekanten på Svarverud i Åsa står Norges nest høyeste einer (Høeg 1981). Den ble i 1981 målt til 131 cm i omkrets, men omkretsen har økt adskillig siden den gang. Denne eieren er vital og frodig, uten sykdomstegn og med epifyttisk moseflora. Søyle-einere av denne størrelsen er svært sjeldne i innlandet. Den representerer en rest av tidligere tiders kulturlandskap med beitemarker og hagemarkskog. Eieren anses å ha lokal verdi.

Stubdal gård (område D, figur 5)

Ved Stubdal gård finnes ordovisiske bergarter som er skjøvet over silurske bergarter. Dette er et av de få steder i Oslofeltet dette er observert (UiO 1969). Området er egnet som undervisningsobjekt og er vurdert å ha lokal verdi.

Åsa (område E, figur 5)

I Åsa har kulturlandskapet et annerledes preg enn ellers i det undersøkte området. Her er cuestaåsene små og lave, og det er kort avstand mellom hver ås. Det eksisterende kulturlandskapet her er derfor sterkt fragmentert; et såkalt småskala-kulturlandskap. Landskapet består av et mangfold av små, usammenhengende partier med skog og innmark om hverandre. Småskala-kulturlandskapet er altså mangfoldig i seg selv. Også på et høyere landskapsnivå bidrar et småskala-landskap til et større totalt landskapsmessig mangfold ved at småskala-landskapet blir et nytt element i det overordnede landskapet. Et annet forhold ved småskala-landskapet er at kantsonene blir flere både i forhold til lengde og areal. Området er vurdert å ha lokal verdi. Området ligger inntil og overlapper med et viktig vinterarbeidsområde for elg (se slutten av dette kapitlet).



Figur 5 Fredete områder (se navn) og andre områder med identifisert naturverdi (angitt med bokstav).

Protected areas with names and other areas with identified natural interest marked by a letter matching the text in chapter 6.

Nes (område Y, figur 5)

Et område ved Nes like sør for kartutsnittet i **figur 5** (UTM_{ED} 50 NM 715 525, T. E. Brandrud pers. medd.) har en liten forekomst av tørr lindeskog med en usedvanlig rik soppflora, bl. a. med forekomst av hele 15 rødlistede sopparter. Lokaliteten er vurdert som regionalt-nasjonalt verneverdig (T. E. Brandrud pers. medd.).

Områdene rundt verneområdene ved Ultvedtjern (område F, figur 5)

Rikmyrer og charasjøer rundt Ultvedtjern er vernet (**tabell 3**). De verdifulle områdene strekker seg imidlertid utenfor grensene for verneområdene og inkluderer bl.a. Grunntjern og rikmyrene rundt. Disse områdene er vurdert å ha regional verdi.

Elvebanker og salamanderlokalitet ved Randselva (område G, figur 5)

Ved de foreslåtte korridorane ligger én identifisert lokalitet for liten salamander. Denne ligger i forbindelse med relativt urørte elvebanker nær dagens jernbanetrasé over Randselva. Området har også botanisk verdi med rik flommarkskog og annen rik løvskog i et belte langs elva. Denne skogen karakteriseres av meget høy biologisk produksjon med et rikt fugleliv. Området er vurdert å ha lokal verdi.

Busund- og Norderhovalternativet

Viktige våtmarkslokaliteter i Tyrifjorden, Steinsfjorden og Storelva (område H, figur 5)

De viktigste våtmarksområdene i Tyrifjorden som hittil ikke er vernet, er Steinsvika ut mot Herøya og Småøyene, de vestre delene av Sælabonn ut til Stamnes, Nordfjorden mellom Karlsrudtangen og Averøya naturreservater, og Storelva nedenfor Hvervenmoen (NATURBASE, Ree 1997). Disse områdene er foreslått som naturreservater av Norsk ornitologisk forening. I tillegg er områdene mellom Sælabonn via Kroksund til Steinsvika og videre inn til Åsa foreslått som fuglefredningsområder (se kart). Disse områdene er stort sett sammenfallende med de nasjonalt - regionalt viktige viltområdene i Ringerike og Hole kommuner (se naturvernkartet). En meget viktig trekkroute for vannfugl krysser gjennom Kroksund (Larsen 1997). Dette er den eneste naturlige ledelinje for svaner og ender på trekk mellom Steinsfjorden og Tyrifjorden. Kroksund er også viktig fordi isen går relativt tidlig, noe som medfører at vannfugler som ender og svaner trekkes hit relativt tidlig om våren.

Den delen av dette våtmarkssystemet som allerede er vernet (kapittel 6.1) har på grunn av sin store viktighet for trekkende fugl fått status som Ramsar-område. Opprinnelig fokuserte Ramsar konvensjonen på vannfugl, men i dag er dette erstattet av en bredere forståelse for at våtmarker er økosystemer og produktive levesteder for svært mange organismer. Konvensjonen fokuserer på "wise use"-begrepet, det vil si at våtmarkene skal utnyttes på en slik måte at de økologiske verdiene opprettholdes. Ramsar-status

medfører en klar heving av statusen for et område og innebærer at inngrep og aktiviteter som skjer utenfor et Ramsar-område heller ikke skal få negativ innflytelse på verneområdet (Størkersen 1996a). Det er foreslått at områdene med nye verneforslag i våtmarkssystemet bør inkluderes i Nordre Tyrifjorden Ramsar-område (RCB 1997, Størkersen 1997). Ramsar-byrået har i et skriv etter en befarung til området i 1997 vurdert den totale verdien av hele Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem til å ligge på internasjonalt nivå (RCB 1997). Dette er en oppfatning som styrkes ved de fugletelinger som er gjort den seneste tiden (Larsen 1997).

Ved kryssingspunktene ved Lahaugen og Busund er det også flere viktige lokaliteter for spurvefugl (bl.a. sangere), amfibier og muligens også grasender, ved Busund også for vadefugl. Det er viktig å være oppmerksom på slike lokaliteter som potensielt viktige for sårbare amfibie-arter (Dolmen 1995).

Lokaliteten for funn av Sjøskorpion ved Rudstangen (område I, **figur 5**) Strandområdene nordvest for Kroksund er funnstedet for bl.a. fossilen av sjøskorpion. Dette fossilfunnet som ble gjort tidlig i dette århundrede (Kjær 1924), er antagelig Norges mest kjente fossilfunn. I dette området grov Kjær ut en stor fiskefauna fra Silur som også må betegnes som unik. Utgravingsarbeidene pågikk over flere år, og det paleontologiske materialet finnes i Paleontologisk museum i Oslo. Alt kjent materiale er gravd ut. Steinbruddene fra dette utgravingsarbeidet finnes enda, men det er bygd flere hytter, bl.a. inne i det største bruddet. Som en klassisk lokalitet har denne strandlinjen minst lokal verdi, selv om det er bygget hytter i området, og tilgjengeligheten for forskning og undervisning er sterkt redusert. Materialet herfra viser noe om hva som kan finnes av fossilmateriale i disse berglagene. Nye inngrep i området kan tenkes å bringe nytt fossilmateriale for dagen.

Gråor/heggeskogen ved Rudstangen (område J, **figur 5**). Området består av en sumpaktig skog som av Jorddirektoratet (1971-72) er angitt som gråor/heggeskog. Skogen bestod av bl.a. edelløvtrærne ask og hvitpil-skjørpil-hybridene (*Salix alba x fragilis*). Flere regionalt sjeldne arter finnes her: bl.a. krattalant, fjellsnelle og stor tujamose. Området er vurdert å ha lokal verdi.

Hyttetomt mellom Hammaren og Rudstangen (område K, figur 5)

På denne tomte er det en rik og spesiell flora med bl.a. villgulrot og den truede arten isop. Området har et typisk tørrbakkepreg, men er ikke en fullstendig naturlig tørrbakke, da det er flere plantede arter der. Den store og interessante forekomsten av isop har trolig kommet til denne lokaliteten som følge av trafikk til Storøya i middelalderen (Ofte 1997, Høiland 1994). Forekomsten av isop er en av de største i landet. Området er vurdert å ha lokal verdi, også i en kulturhistorisk sammenheng.

Rudsødegård (område L, **figur 5**). En velutviklet kalkfuruskog finnes i lia vest for Rudsødegård. Skogen er ganske intakt, med grovstammet furu og uten tegn til flatehogst. Her finnes bl.a. flere busker av en spesiell, sjelden og interessant form av grenmarasal (*Sorbus cf. subpinnata* - se Lid & Lid 1994), hybridene mellom grenmarasal og rogn, bakkefiol, rødlistearten svartmispel og rødflangre. Sammenlignet med mange andre nærliggende kalkfuruskoger, har denne en særegen utforming med et påvirket preg og med

Figur 6

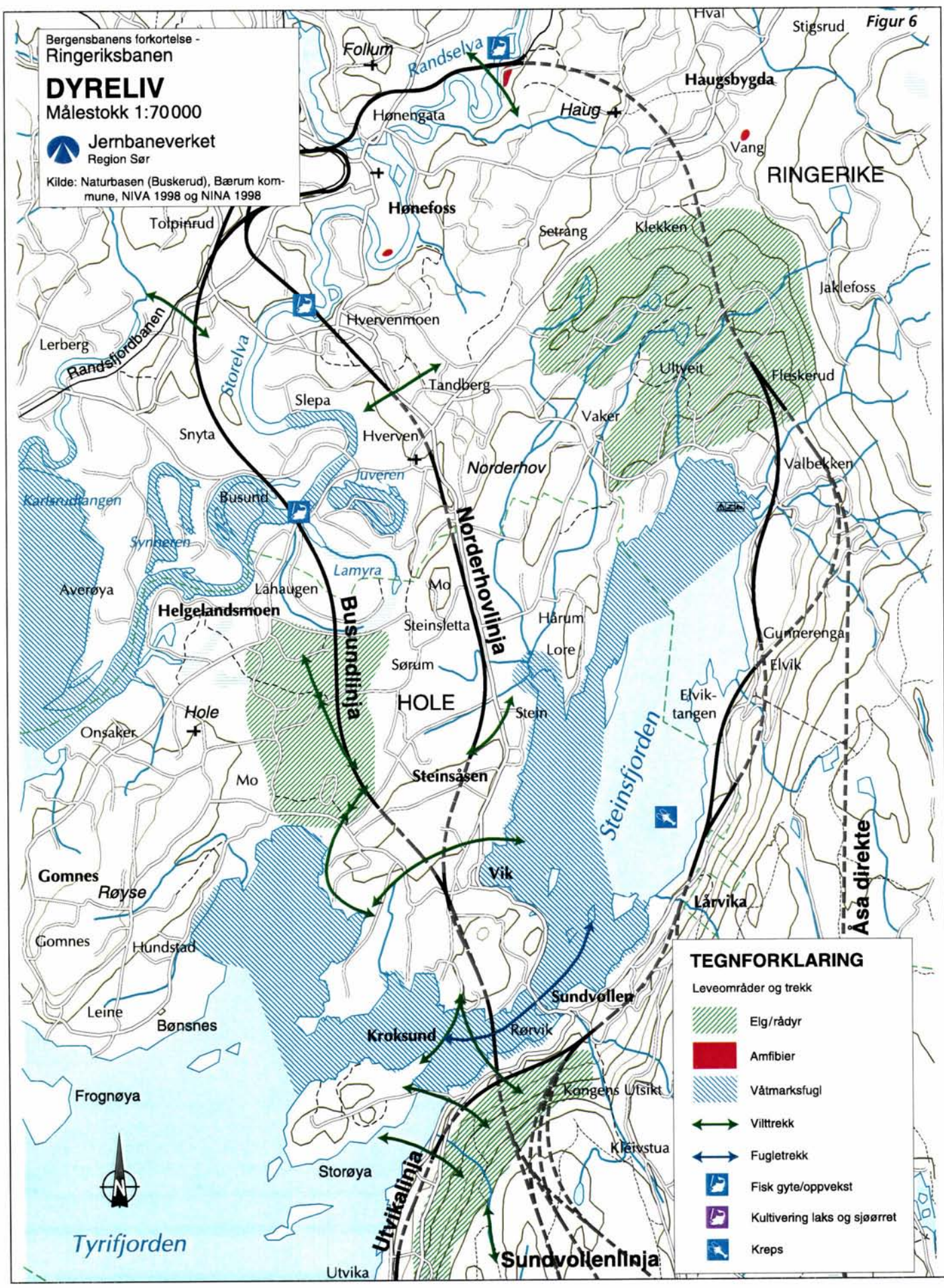
Bergensbanens forkortelse - Ringeriksbanen

DYRELIV

Målestokk 1:70000

 Jernbaneverket
Region Sør

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



TEGNFORKLARING

Leveområder og trekk

-  Elg/rådyr
-  Amfibier
-  Våtmarksfugl
-  Vilttrekk
-  Fugletrekk
-  Fisk gyte/oppvekst
-  Kultivering laks og sjøørret
-  Kreps

Figur 6. Viktige områder for dyreliv.
Important areas for animals.

flere sjeldne arter. Lokaliteten er vurdert å ha lokal verdi.

Gjesvalåsen (område M, **figur 5**) De vestvendte brattskrentene sør på Gjesvalåsen har en svært særegen skorpelavflora. Her finnes flere arter som er svært sjeldne både i nasjonal og nordisk målestokk, f. eks. *Squamarina degelii*, *S. gypsacea*, *S. cartilaginea* og *Thyrea confusa*. *Squamarina degelii* er endemisk for Sør-Norge, og *S. gypsacea* er bare kjent fra fire andre lokaliteter i Norge. I Sverige defineres denne arten som akutt truet av gjenvoksing. De sørlige stupene Gjesvalåsen er vurdert å ha nasjonal verdi p.g.a. skorpe-lavfloraen.

Bymoen (område Y, **figur 5**) I skråningen opp fra Tyrifjorden mot Bymoen er det utviklet en serie strandvoller. Tyrifjordens isolasjon fra havet (i forbindelse med landhevningen) kan dateres til ca. 6000 år siden ut fra denne lokaliteten (Sørensen 1982). Området er registrert med prioritet III i fylkesvis registrering av kvartærgeologisk verneverdige områder (Kristiansen & Sollid 1985). Lokaliteten er vurdert å ha lokal verneverdi.

Sandmoer nordvest i området (område N,O&P, **figur 5**). Disse moene utgjør viktige elementer i landskapsutviklingen fra istiden og fram til i dag. Skogene i nordvest, dvs. Prestmoen, Lamoen og Hvervenmoen inneholder store områder med furuskog i og over hogstmoden alder, uten spor av nyere tids flatehogst. Felt- og bunnskikt er homogent, med dominans av vanlige blåbærskogsarter. Skogen har forholdsvis dårlig skiktning, men under det jevnhøye kronedekket av furu skjer en betydelig foryngelse av gran, sannsynligvis fordi lysforholdene i skogbunnen er for dårlige for furua og dessuten som en konsekvens av utstrakt granplanting i nærliggende områder. Disse skogområdene er relativt store og homogene og er en viktig del av den strukturelle diversiteten i Hole og Ringerike. Områdene er vurdert å ha lokal verdi. Prestmoen er tidligere registrert med tilsvarende konklusjon (Svalastog & Korsmo 1995). Helt sørvest på Lahaugen er det en lokalitet med bittergrønn som er registret som sårbar i rødlisten. Lokaliteten ligger ca. 100 m til siden for aktuell trasé.

Elvebankene (område Q&R, **figur 5**). Store, flompåvirkete områder med elvebankvegetasjon finnes bare i tilknytning til større vassdrag i flatt landskap og er derfor mindre vanlig i nasjonal sammenheng. Også i Storelva er denne type område mindre vanlig, dels fordi Storelva avgrenses av bratte løsmasse-skrenter som ikke gir plass til elvebanker, og dels p.g.a. nydyrking og andre tekniske inngrep. Disse områdene har ikke minst verdi som representative områder hvor det foregår primærsuksesjon. De er vurdert å ha lokal til regional verdi.

Ravinene og skredgropene (område S, **figur 5**). Både ravinene og skredgropene er viktige landformer som dokumenterer landskapsutviklingen. Ravinene som ikke er bakkeplanerte eller tilplantet med gran, inneholder fuktighetskrevende vegetasjon som er sjelden i dette landskapet. De spiller derfor en stor rolle for det biologiske mangfoldet i det undersøkte området. Aktuelle arter er ty-

rihjelm, skogsvinerot, strutseving og bekkekar. Bekkene som renner i ravinene er også viktige som spredningskorridorer for arter med vannspredde diasporer. Ravinene regnes som nøkkelbiotoper i jordbrukslandskapet. De urørte ravinene og skredkantene er vurdert å ha lokal verdi. På kartet er bare et område øst for Juvvern spesielt avmerket.

Kulturlandskap i området rundt Steinsletta (område T, **figur 5**).

Lengst nord for Steinsletta er det interessante kulturlandskap på gårdene Mo, Hårum, Bjørke og Bjørnstad. Disse ligger på toppen av lave cuestaåser og har en naturlig tørketålende og kalkkrevende vegetasjon (kalktørrenger, Fremstad 1997). På beitemarker og slåtteenger er det her en artsrik og spesiell flora. Bl.a. finnes løvehale, stolt-henrik, hundetunge, bakkemaure og nakkebær. Området er med sine kalktørrenger "blant de biologisk mest verdifulle og samtidig mest utsatte kulturlandskapskompleks i Aust-Norge" (Elven 1994). Samme landskapstype finnes også på Vik, Fekjær, Sønsterud og Stein. Alle disse områdene er vurdert å ha "høg til svært høg verdi" (Eriksen 1995, 1996, Fylkesmannen i Buskerud in prep.). Verdien er vurdert å ligge på regionalt nivå. Kulturlandskapet på Låvestykket inneholder flere tørrbakkearter, bl.a. åkermåne og fagerklokke. Låvestykket har bevart noe av den gamle beitepåvirkede vegetasjonen og er en rest av et landskap som dekket langt større arealer før kunstgjødsel og sprøyting ble vanlige metoder i jordbruket. Området er vurdert å ha lokal verdi. Ingen av områdene som er avmerket som botanisk interessante kommer i direkte berøring med noen av traséene.

Lamyra (utenfor naturreservatet) (område V, **figur 5**). Omtrent halvparten av Lamyra er vernet som naturreservat, først og fremst som et myrreservat. Dette området har gått fra å være en gjengrodd kroksjø via riksump, rikmyr og til tresatt rikmyr etter myrgrøfting. De største botaniske verdiene var knyttet til sump- og myrstadiet og er nå forsvunnet som følge av lavere grunnvannsnivå og økende tredekning. Disse områdene representerer imidlertid rester av meanderbuen, og som landform og landskapselement er den vurdert å ha lokal verdi.

Trekk og beiteområder for elg (**figur 6**). Flere trekkveier for elg krysser traséene. Disse er vist på kart. Vi har angitt noen særlig brukte trekkveier, men den relative bruken av elgtrekkveier kan skifte over tid avhengig av betydningen av de elgområdene som sammenbindes av trekkveiene. Det er også avgrenset noen særlig viktige områder for elg og rådyr på kartet. Viltkartet for Ringerike er fra 1987/88, og det er basert på lavere bestander av elg og rådyr enn det som er i dag. Dette berører særlig vinterområdet for elg ved Åsa som særlig består av trekkelg fra Nordmarka. Dette området strekker seg i realiteten mye lengre sør enn kartet viser og har mange flere overvintrende dyr enn for ti år siden. Området er sydvendt og karakterisert av lite snø inntil større område med mye regelmessig snø. Det har godt elgbeite og lite forstyrrelser (Ringerike viltneimnd v/ Hans Bergan pers.medd.).

Tabell 5 viser en oversikt over de ulike områdene i forhold til kriterier for verneverdi. Kriterier for naturverdi er noe ulikt praktisert i ulike fagfelt. De har imidlertid sterke fellestrekk som er brukt i geografisk sammenheng av Erikstad (1994), og dette danner grunnlaget for kriteriesammenstillingen i **tabell 5**. Det kanskje ve-

Tabell 5. Oversikt over kriteriebruken for vurdering av områdenes naturverdi. Kriterieoppsettet er delt mellom primære (P) og sekundære (S) kriterier samt med angivelse av utenforliggende egenverdi (Erikstad 1994). Lite kryss viser at kriteriet er til stede mens stort kryss viser at kriteriet er oppfylt i særlig grad.

Generalised overview of the criteria used to assess natural interests (Erikstad 1994). Big X - very important, small x - important.

		P					S					Egen	Sum				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Større landskap og overordnede landskapsøkologiske prosesser	Krokskogen												X			A	Region-/Nasjonal
	Krokskoglia m. Stup og ur	X	x	X	X	x	x	x			x	x	X	X	X	A	Region-/Nasjonal
	Cuestalandskapet	x	x	X	x			x		x	x	x	x	X	X	B	Regional
	Elvelandskapet v. Storelva			X	X	X		x	x	X	x	x	X	X		C	Regional
	Tyrifjordens våtmarkssystem	x	x	X	X		X	X	x	X	x	x	x	x	X	C	Internasjonal
	Kroksund fugletrekk	x		X	X		X		x	X	x	x		x	x	C	Nasjonal
	Storelva m. Busund	x		X	X		X		x	X	x			x	x	C	Nasjon-/ regional
	Edelløvsfogene i Krokskoglia	X		x							x						Lokal
	Nes	X		X			X	x		x		x					Region-/ lokal
	Dronningveien		x		x		x	x			x	x					Lokal
	Einer ved Åsa	X						x									Lokal
	Foss ved Kjerratn	x												x	x	E	Lokal
	Spesielle lokaliteter langs de ulike traséene	Stubdal gård	x					x			x	x					Lokal
Kulturlandsk. Åsa m. elgomr.				x	x								x	x	x	D	Lokal
Områder rundt Ultvedtjern		x		x	x	x	x			x		x		x		Regional	
Elvebanker ved Randselva		x	x	x		x	x			x			x	x		Lokal	
Fossilokalitet ved Rudstangen		x						X			x					Lokal	
Gråor/heggesk. v. Rudstangen		x				x	x									Lokal	
Hyttetomt Hammaren/Rudst.		x					x			x	x			x	E	Regional	
Rudsødegård		X				x	x			x						Lokal	
Gjesvalåsen - stupene		X					x			x			x			Nasjonal	
Bymoens sørside		x	x	X	x	x	x		x	x	x	x	x	x		Lokal/ regional	
Sandmoer i nordvest		x	x		x		x			x	x			x		Lokal	
Elvebanker i Storelva		x	x	x	x	x	x			x	x		x	x	C	Lokal/ regional	
Raviner og skredgroper		x	x	x		x	x			x	x			x		Lokal	
Kulturlandsk. Rundt		x					x			x	x		x			Regional (stedvis)	
	Steinsletta																
	Lamyra utenfor reservatet			X	X		x			x	x		x			Lokal	
	Elgbeite i sørvest															D	

Primærkriterier: 1 Sjeldenhet; 2 Representativitet; 3 Mangfold; 4 Funksjon (del av et system); 5 Uberørthet.

Sekundærkriterier: 1 Forskningspotensiale; 2 Klassisk lokalitet; 3 Nøkkelområde for vitenskapelig forståelse; 4 Naturhistorisk dokumentasjon; 5 Instrukтив lokalitet; 6 Tilgjengelighet; 7 Uberørt natur; 8 Viktig landskapselement; 9 Del i flerfaglig sammenheng.

Egenverdi: A Viktig sammenhengende naturområde tilhørende Osломarka; B Særpreget og variert landskap; C Tilhører Tyrifjordens våtmarkssystem med særlig viktige funksjoner for fuglelivet; D Viktige beiteområder for storvilt; E Området har også kulturhistorisk interesse.

sentligste i dette oppsettet er inndelingen i primære og sekundære kriterier. Grunnen til denne inndelingen er at de primære og sekundære kriteriene er avhengige av hverandre og at en tradisjonell oppstilling av blandete kriterier på denne måten kan bli misvisende. Det er også etablert en ekstra vurdering, kalt egenverdi. Dette gir muligheten til å vise verdifulle vurderinger som ikke faller inn i normal kriteriebruk. Det kan være formelle kriterier knyttet til bestemte

landskap (som for eksempel marka-tilhørighet rundt Oslo), faglige kriterier som ikke er tilpasset dette kriteriesettet (for eksempel vinterbeite for elg) eller mer allmenne og mer visuelle kriterier som kan hevdes å være subjektive og mindre vitenskapelig fundert. Disse kan vurderes på helt selvstendig grunnlag. Hovedhensikten med denne type kriterieoppdeling er et mål om at vurderingen skal være mest mulig synlig og etterprøvbart.

7 Virkninger av de ulike traséene

7.1 Generelt om virkninger av jernbane på naturmiljøet

Bygging av en ny jernbanelinje er et betydelig naturinngrep. Det kan karakteriseres som et linjeinngrep i begrenset bredde, men med medfølgende forsterkende inngrep som fyllinger, skjæringer, broer m.v. Alt landskap er i utgangspunktet sårbart mot denne type inngrep, i og med at naturmiljøet i traséen blir totalt ødelagt. I tillegg vil både bygging og drift av jernbanen ha effekt også utenfor selve traséen. Dette kan dreie seg om at inngrepet i seg selv ødelegger så store deler av enhetlige biotoper at resten ikke kan fungere som før, eller at økologiske prosesser blir kuttet og at normale interaksjoner mellom ulike arealer ikke kan fungere som før. Denne type effekter kan også være knyttet til at fysiske og hydrologiske forhold blir endret slik at forutsetningene for å opprettholde de naturtypene som finnes nær traséen blir endret.

Virkningen av jernbanebygging kan med andre ord deles i to hovedgrupper (Eriksson & Skoog 1996, Folkesson et al. 1996):

- Tap av arealer
- Virkninger utenfor selve traséen enten som arealmessige randvirkninger (f.eks. endrede grunnvannsforhold) eller som virkninger knyttet til landskapets økologiske funksjoner og strukturer (f.eks. endringer knyttet til trekk av fugl, barrierevirkninger m.v.).

Når det gjelder tap av arealer, er dette først og fremst et spørsmål om hvor store arealer av ulik type som vil gå tapt. Når det gjelder det andre punktet, er det betydelig vanskeligere å vurdere, fordi virkningen kan være diffus og vanskelig å dokumentere i forkant av en utbygging. Som hjelp i dette arbeidet er det nyttig å vurdere naturtypene og de enkelte biotopene og funksjonenes sårbarhet i forhold til et teknisk linjeinngrep av denne typen. Sårbarhet i denne sammenheng betyr med andre ord hvor lett naturtypen eller den økologiske funksjonen lar seg påvirke av et slikt inngrep, det være seg i anleggsfasen eller i driftsfasen av jernbanen.

7.2 Virkningen av tiltaket

7.2.1 Forholdene i undersøkelsesområdet

Arealtapet som vil oppstå ved anlegg av jernbane i det undersøkte området, vil berøre de fleste registrerte naturtyper, om enn i ulik grad. **Tabell 6** gir en antydning av dette for dagstrekningene for de ulike traséene. For å få en forståelse av betydningen eller med andre ord konsekvensen av dette arealtapet, må de berørte områdenes verdi trekkes inn i vurderingen. Tabellen viser f.eks. at Busund-traséen klart berører det største arealet av dagens elvelandskap, Steinsfjord-Åsa traséen berører det største arealet av cuestaåser (fordi åsene i Åsa er lavere og det her er snakk om daglinje gjennom dem i stedet for tunnel), og Norderhovlinjen berører størst arealer av leirslettene (i praksis dyrket mark). Et viktig moment i

konsekvensvurderingen er hvordan man vurderer viktigheten og verdien av disse ulike naturtypene.

Generelt vil arealtapet for sjeldne naturtyper og naturelementer (som f.eks. sjeldne vegetasjonstyper) være relativt mer viktig enn arealtap i vanlige naturtyper. Inngrep i form av anleggsveier, riggområder og nye stasjoner vil også øke omfanget av arealtap, selv om noe av dette arealet kan tilbakeføres senere. Her vil det i en startfase dukke opp andre arter, til dels pionerarter.

Sprøyting med sprøytemidler som fjerner vegetasjon og hindrer gjenvekst vil også kunne øke omfanget av påvirket areal, avhengig av hvilke midler som brukes.

Drenering av grunnvannet i myrer og innsjøer i forbindelse med anleggelse av tunneler kan bli et problem og bør vies oppmerksomhet, selv om dette ikke er behandlet i denne rapporten. Særlig er situasjonen for Ultvedtjern og området rundt viktig, ved siden av daldrag, myrstrekninger og vann på Krokskogen. Eventuelle effekter på naturmiljøet i Viksåsen/Biliåsen bør også vurderes sammen med mulige effekter på øvrige kalkåser. I en vurdering av eventuelle dreneringseffekter i Viksåsen konkluderes det med at det ikke er noen fare for påvirkning av vegetasjonen (Nygård & Horntvedt 1998).

På steinfyllingene vil det etterhvert dukke opp tørketålende pionervegetasjon bestående av arter som hører hjemme i tørrbakke-/knaussamfunn. Slik kan steinfyllinger fungere både som nye habitater og som spredningskorridorer for disse artene så lenge det ikke sprøytes. Sprøyting annet hvert år eller hyppigere vil føre til at steinfyllingene i stor grad mister effekten som spredningskorridor. Spredning og nyetablering på tvers av linjen kan imidlertid reduseres, men effekten er sannsynligvis liten for planter.

Effekten av steinfyllinger på tvers av vassdrag kan bli at vannføringen hindres, og at det oppstår forsumpning på oversida av fyllinga. Arter med vannspredde diasporer vil da få redusert mulighet for spredning og nyetablering.

Skjæringer i fjell vil gi nye potensielle habitater for arter knyttet til bratte bergskrenter. Særlig mose- og skorpelavarter vil kunne få nye habitater på slike skjæringer, avhengig av bl.a. eksposisjon og forurensning. Mengde, kvalitet og beskaffenheten på eventuelt tilført materiale vil også være avgjørende for hva som kan etableres av plantedekke. Etableringen av artene vil imidlertid strekke seg over flere tiår, slik at det vil ta lang tid før en skjæring vil kunne oppnå botaniske verdier. Særlig er det perioder med fullstendig uttørring i vekstsesongen som begrenser revegeteringen. Uttørring forekommer hyppig med det klimaregimet som dominerer i undersøkelsesområdet. Nye skjæringer i dette geologisk interessante området vil også kunne gi nye gode lokaliteter for undervisning og forskning.

Det er ikke utenkelig at en anlagt trasé kan innebære en viss positiv effekt for naturtyper som ligger like i nærheten av traséen. Dermed disse naturtypene i dag er utsatt for slitasje fra menneskelige aktiviteter som tråkk og andre aktiviteter, vil de etter at en trasé er anlagt ikke lenger være så ettertraktet å oppholde seg i. Dermed vil presset på dem reduseres.

Tabell 6. Traséenes arealbruk i 1000m² av de ulike identifiserte naturtypene. Area requirements (1000m²) of the various alternatives for identified landscape types.

Trasé	Krokskogen	Krokskogslia m. stup, ur og li	Cuestaåsene	Leirslettene	Dagens elvelandskap	Sandmo- og leirlandskap
Krokskogsalt.	0	0	16	63	69	107
Steinsfjordalt.	0	579	193	140	69	107
Norderhov	0	19	33	317	29	275
Busund	0	19	33	188	257	421

Også for dyrelivet vil de største effektene både på kort og lang sikt være direkte og indirekte knyttet til tap av biotoper og fragmentering av leveområdene. Generelt vil det langs alle traséene i disse rike og produktive områdene være dyr som får nye barrierer eller økt fare for påkjørsel av tog. Dette gjelder både pattedyr, fugler, krypdyr, amfibier og invertebrater, selv om det i denne sammenheng oftest blir fokusert på store pattedyr. Det kan også bli korridoreffekter ved at dyr søker til jernbanelinja og forflytter seg langs traséen, f.eks. ved bestemte snøforhold i området (jf. Bevanger & Henriksen 1996). Dette kan også gi økt kollisjonsfare som bieffekt. Utveksling av dyr mellom ulike funksjonelle biotoper vil kunne bli redusert.

Selve jernbanekonstruksjonene vil også medføre fare for kollisjoner for fugler i flukt. Faste trekkveier er særlig utsatt. Dette er sannsynligvis tilfelle for alle jernbanetraséer som krysser vann og våtmark også i dag, men det foreligger ingen undersøkelser som kan gi noen informasjon om omfanget (jf. Bevanger & Henriksen 1996). For Ringeriksbanen vil problemet særlig kunne oppstå ved nye traséer som krysser sund, elveløp, meandre, etc. I de mest aktuelle områdene er det særlig svaner, ender og gjess som er sårbare fordi de forflytter seg mye mellom de ulike delområdene. De forflytter seg langs naturlige ledelinjer som nettopp sund, strandlinjer, elveløp o.l. Sangsvane er en rødlisteart med en relativt stor andel av den norske vinterbestanden i Nordre Tyrifjorden, og virkningen vil kunne bli spesielt stor for denne arten.

Anleggelse av stasjonsområder vil gi flere sekundære effekter i forhold til økt arealpress o.l. som ikke er vurdert videre her.

7.2.2 Krokskogen og Krokskogslia

For de fleste av traséalternativene er det direkte arealtapet pga av daglinjene beskjedent. Traséene går i tunnel under Krokskogen og munner ut i Krokskogslia. Særlig Steinsfjordtraséen går imidlertid i lange dagstrekninger på langs av lia og vil her medføre et direkte arealtap, særlig i naturtypen li med platåformet utflatning.

Sårbarheten i Krokskogen er i hovedsak knyttet til tunneldrift som beskrevet ovenfor. Det henvises her også til kapittel 9. I lia ned mot Steinsfjorden er bekkene og urene viktige botaniske nøkkelbiotoper. Urene blir ikke direkte berørt av noen av traséene. Vegetasjonen i de få bekkene er svært sårbar for endringer i vannføringen. Eventuelle endringer i vannføringen i deler av året eller hele året vil få konsekvenser for fuktigheten i skogene langs bekkene, og der-

med i konkurranseforhold mellom artene som lever her. Vi regner med at jernbanetraséen vil bli bygget slik at vannføringen i bekkene ikke endres, slik at denne sårbarheten ikke vil utløse konkrete virkninger.

Det at dagstrekningene til Steinsfjordalternativet er plassert på langs av lia, gjør at den kan få barriereeffekter for trekkende dyr mellom Steinsfjorden og lia. Dette påvirker i utgangspunktet alle dyrearter, både store hjortedyr, mindre pattedyr, frosk og virvelløse dyr. I og med at også denne traséen har store strekninger i tunnel vil effekten av dette trolig ikke bli særlig stor.

7.2.3 Innsjø- og cuestalandskapet med leirslettene

Arealtapet er størst for naturtypen leirslette. Leirslettene er i hovedsak oppdyrket, og landbruksdriften er intensiv. Den største delen av arealtapet er derfor knyttet til jordbruksarealer med begrenset verdi i økologisk sammenheng. Det må imidlertid påpekes at arealtapet også vil omfatte kantsoner av høy økologisk verdi. Så lenge linjeinngrepet kommer på tvers av strukturen i landskapet vil allikevel dette arealtapet være relativt beskjedent. Der leirslettene er oppfluket i smale åkre med stor andel av kantsoner vil også arealtapet av slike kantsoner bli større. Kantsonene rundt dyrket mark vil kunne være sårbare for sekundære virkninger av jernbanen. Dette kan være viktige soner for dyrelivet, både som leveområder og forflytningsområder. Et tunnelinnslag med tilhørende jernbanelinja fra tunnelen og ut på leirsletta vil innebære en kraftig barriere.

Innsjøsystemet er den naturtypen som er mest sårbar. Kryssing av åpne vannflater på store broer vil utgjøre dominerende nye landskapselementer som kan påvirke de økologiske strukturene. Spesielt bevegelser av vannfugl og våtmarksfugl vil være en særlig sårbar landskapsfunksjon. Dette gjelder ikke minst Kroksund, hvor det foregår omfattende trekkbevegelser av vannfugler mellom Steinsfjorden og Tyrifjorden.

For vannfuglene vil en bro innebære flere atskilte problemer:

- beslaglegging av areal som fører til tap av særlig nærings-søksareal (både selve broarealet og de nærmeste arealene, hvor langt unna dette vil påvirke fuglene er ukjent)
- broen kan påvirke fuglenes atferd, fordi den er:
- en potensiell visuell barriere som gjør at fuglene "snur"
- et "støysenter" som fuglene potensielt reagerer på
- et sted med mye aktivitet i anleggsperioden. Dette kan gi

- varig innflytelse på fuglenes måte å bruke området på
- alle mulige kombinasjoner av de tre foregående
- en bro kan føre til både kollisjoner mellom fugl og tog og ikke minst mellom fugl og togets kjøreledning

Den relative trusselen for fuglene av hver av disse faktorene vil antakelig være stedsavhengig. Det finnes ingen undersøkelser eller andre erfaringer som kan gi grunnlag for å si noe om hvilke av de nevnte enkeltpunktene som er den største potensielle trusselen for de skisserte broene i dette området. Det foreligger heller ikke tellinger fra området som er organisert på en slik måte at det kan estimeres omtrentlig påvirkning av hver faktor. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at atferdspåvirkningen (det midterste punktet ovenfor) kan ha større effekter på mange vannfuglarter enn de to andre punktene.

Av disse påvirkningene er det særlig det siste punktet om kollisjoner som kan avbøtes med tiltak. I en viss grad er dette gjort for flere av broene i dette prosjektet, ved at det er tegnet broer med sidekonstruksjoner (**figur 2**). Dette er imidlertid ikke planlagt for alle broene og heller ikke for hele brospenn. Brofundamentering kan også medføre endringer i strømningsforhold i innsjøsystemet, og brohodene vil representere større naturinngrep på land. Det er grunn til å være oppmerksom på mulig synergistisk effekt overfor vannfugler av jernbane og vei som også er under planlegging over Kroksund (Reitan 1998).

Cuestaåsene vil i hovedsak forseres ved tunneldrift, og spørsmålet om sårbarhet vil være avhengig av i hvilken grad det er fare for drenering og endring av fuktighetsforholdene på åsene. Åsene har generelt tørketålende vegetasjon på kalkbunn. Om tunnelinnslagene blir liggende høyt i forhold til stup og bergskrent vil steder med skorpelavdekte kalkberg være spesielt utsatt. De er generelt sett svært sårbare fordi dette lavsamfunnet er avhengig av et sammenhengende område med soloppvarmet stein. Et tunnelinnslag i et slikt kalkberg vil innebære en endring i graden av oppvarming som følge av direkte solinnstråling på fjell.

7.2.4 Elveslette-, sandmo- og ravinlandskapet

Alternativet over Busund vil klart medføre størst arealtap. Naturtyper som selve elveløpet og kroksjøer gjør også dette landskapet til det mest sårbare for sekundære effekter av jernbanen. Terrenget er lavtliggende og må krysses ved hjelp av broer og fyllinger. Dette representerer store terrenginngrep som kan påvirke såvel de hydrologiske forhold som erosjons- og avsetningsforholdene i elva både oppstrøms og nedstrøms broen. Dette kan igjen føre til i hvert fall lokale virkninger på naturmiljøet.

På tilsvarende måte som beskrevet for bro over Kroksund, vil kryssingen av Storelva kunne representere problemer for fuglers trekk opp og ned elva. Kryssinger av elvesletter og sandmoer kan ha barriereeffekter for mange dyrearter, og dyrenes leveområder blir oppdelt og fragmentert. Hjordedyr som trekker over disse slettene og sandmoene, vil møte barrierer eller være utsatt for kollisjoner med tog ved forsøk på kryssing av linjene.

Selve sandmoene er robuste landskapselementer med mindre bio-

diversitet, og de er dermed ikke så sårbare som elveslettenaturen. Kantene står imidlertid i eller nær rasvinkel og inngrep i disse vil lett føre til store skjæringer siden kantene på sandmoene også har store høydeforskjeller på korte avstander. De få naturlige ravinene representerer også en sårbar naturtype preget av dagens aktive erosjonsprosesser i leire. Disse blir lett påvirket i forbindelse med tekniske anlegg.

7.3 De ulike trasékorridorene

7.3.1 Virkninger langs traséene over Kroksund

Langs de foreslåtte traséer forventes effektene å bli særlig store for fuglelivet ved kryssing av Kroksund, Lamyra og Busund. Her vil effektene både være knyttet til tap av våtmarksarealer, endringer av viktige strukturer og fragmentering. Disse samvirker og vil kunne gi redusert biologisk mangfold.

Ramsar-byrået påpeker at en jernbaneutbygging gjennom dette området vil kunne føre til negativ endring av den økologiske karakteren til Nordre Tyrifjorden som et enhetlig våtmarksøkosystem. Helheten i våtmarkssystemet har stor betydning for det etablerte Ramsar-området (RCB 1997). Dette er en relevant problemstilling i og med at en relativt stor andel av de trekkende fuglene i området også bruker våtmarksarealene utenfor de 5 enkeltområdene som utgjør Ramsar-området. I perioder av året kan over 90 % av vannfuglene være i områdene utenfor reservatene (Ree 1998, Larsen 1997). Det foregår videre mye bevegelser av fugl mellom de ulike del-lokalitetene (Ree 1995a,b, Larsen 1987). Ikke minst for sangsvanene vil kollisjonsfare og eventuelt barrierevirkninger på utsatte steder kunne utgjøre en betydelig negativ effekt.

Planlagt bro over Kroksund og Storelva er tenkt utført med sidekonstruksjoner sentralt langs brospennet (**figur 2**). Dette er ment å gjøre broen mer synlig for fuglene. Som avbøtende tiltak vil dette bidra til å dempe problemet, men det kan tenkes at fuglene vil fly på siden av disse konstruksjonene og kollidere med ledningene nærmere land.

Kryssingen av Kroksund vil også få negative effekter i forbindelse med at den lokalt verdifulle gråor/heggeskogen i strandsonen ved Tyrifjorden (område J) kan bli ødelagt. Et brohode her vil også kunne ødelegge noen av de gamle steinbruddene fra paleontologiske utgravinger tidlig i dette århundre, men det vil også kunne avdekke nye funn.

Tunnelinnslag i cuestaåsene kan bli lagt i sårbare områder for fugl og pattedyr. Dette gjelder f.eks. ved tunnelinnslag på nordsida av Kroksund hvor rike spurvefuglbiotoper påvirkes, uansett nærmere plassering av traséen. Slike områder i kantonene mellom åsene og leirslettene er også gode vinterlokaliteter for rådyr.

Tunnelinnslaget i Viksåsen ser ut til å medføre inngrep i Viksåsen Naturrestat / Biliåsen landskapsvernområde. Inngrep i etablerte naturrestat er meget uheldig og vil utløse behov for en helt selvstendig og grundig avklaring med naturrestatets forvaltningsmyndighet.

Disse alternativene vil også føre til tap av arealer med eldre skog på sandmoene langs Storelva. Busund-alternativet går gjennom ca. 2 km slik skog, hvilket er omtrent dobbelt så mye som arealtapet av tilsvarende skog for de øvrige alternativene.

Videre er det mulig at dreneringssystemet tilknyttet Lamyra vil kunne bli påvirket av fyllinger eller brofundamenter ved kryssingen av Lamyra og Storelva uten at vi kan vurdere dette nærmere. En eventuell virkning av denne typen vil være avhengig av detaljer i konstruksjonene og grunnforholdene. Dette er et område med kravfulle myrarter som er sårbare for denne type endringer. Lamyra er tidligere drenert, og det er nylig gjort forsøk på å minske effekten av dreneringen ved å bygge en voll ved innløpet/utløpet av myra mot Storelva. En ytterligere drenering vil være svært uheldig, mens en viss oppstuing av vann trolig vil nærme seg tidligere naturlig grunnvannstand i myra. Ved detaljplanlegging av traséen bør det utvises forsiktighet slik at sekundære skader på reservatet unngås. Anlegg av stasjon ved Lamyra vil trolig medføre et økt fremtidig arealpress i dette området.

For dyrelivet vil kryssingen av Storelva ved Busund og trasé langs Lamyra sannsynligvis ha størst virkninger for bevegelser av fugler opp og ned langs Storelva, og mellom Juveren/Lamyra og Synneren/Nordfjorden. Det vil kunne oppstå kollisjonsfare, og det er også mulig at en trasé gjennom området vil føre til en barrierevirksomhet for fuglene.

En eventuell avskjæring av det gamle elveløpet ved Busund f.eks. i form av fylling vil kunne få stor negativ konsekvens for dyrelivet dersom flomvannet forhindres fra å renne ut over våtmarksområdet. Planene for traséen forutsetter imidlertid åpen broløsning, noe som nok vil hindre en slik effekt. Anleggskadene kan imidlertid bli relativt store.

Ellers vil trekkbevegelser av elg og rådyr påvirkes ved flere dagsoner langs traséene mellom Kroksund og Hønefoss. Det er uklart hvor mye trekk som foregår her, både på langs og tvers av de foreslåtte traséene. Den vestlige traséen over Mosmoen - Bymoene krysser gjennom et lokalt viktig helårsområde for elg som brukes av et økende antall dyr. Traséen vil utgjøre en potensiell barriere for dyrene og skape fare for elgpåkjørsler. Dette gjelder sannsynligvis også flere steder langs de østlige traséene mellom Kroksund og Hønefoss.

7.3.2 Virkninger langs traséene over Åsa

Traséen øst for Steinsfjorden og Holsfjorden vil over lengre strekninger gå gjennom rik lågurtgranskog. Selv om skoglia er påvirket av hogst og andre menneskelige inngrep, vil traséen medføre et visst arealtap av betydning i denne vegetasjonstypen. Trolig vil ingen arter eller vegetasjonstyper med nasjonal, regional eller lokal verdi forsvinne.

I lia sør for Kroksund og Sundvollen er det lokalt viktige vinterområder for elg og rådyr omtrent langs hele dagsonene. Det er dessuten mye brukte trekkveier over Kroksund og over mot Storøya, avhengig av isleggingen på fjorden. Jernbanetrasé her vil gi økte barrierevirksomheter for trekkende elg og eventuelt økt kollisjonsfare mellom elg og tog.

Dagsoner ved og sør for Åsa blir liggende innenfor et regionalt viktig vinterområde for elg som brukes av dyr som har kommet trekende ned fra Nordmarka (se kap. 4). Mange elg overvintrer her, og det er mye bevegelse på tvers av foreslått trasé. Det er imidlertid uklart hvor barrierevirksomhet og kollisjonsfaren blir størst. Lengre daglinjer gjennom Åsa vil også virke negativt på kulturlandskapet, selv om de indre delene av traséen i hovedsak ligger inne i skogen. Anlegg av stasjon her vil trolig medføre arealpress i et lite berørt område. Traséen ligger også nær fossen i Kjerratn i Åsa og kan påvirke denne, dels ved sin nærhet og dels ved hogst av skyggende trær mellom fossen og traséen.

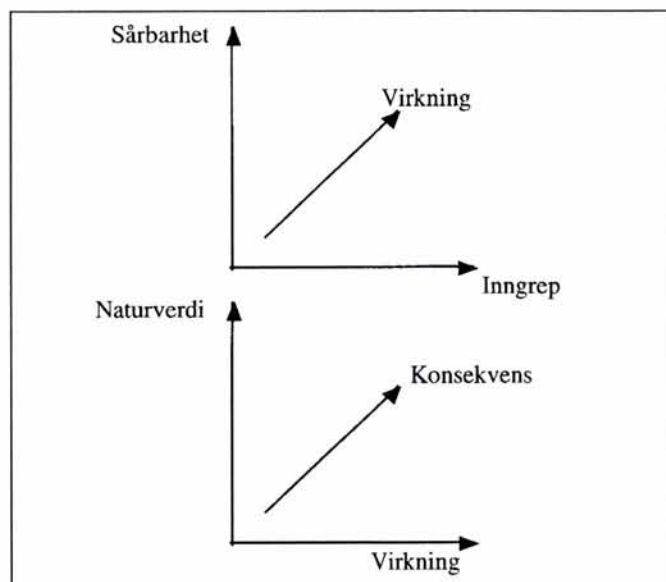
Kryssing av Randselva vil skje nær en salamanderbiotop og naturlige elvebankområder. Disse vil være utsatt med mindre anlegg av ny bro kan holdes innenfor arealene til eksisterende bro.

7.4 Konsekvenser

Slik ordet er brukt her, inneholder begrepet "virkning" effekten av det planlagte inngrepet på naturen uten at det er tatt hensyn til hva dette betyr for områdenes naturverdi. Når naturverdien av aktuelle områder trekkes inn i vurderingen brukes begrepet "konsekvens" (figur 7).

Dette betyr at selv mindre negative virkninger i områder av særlig høy verdi (f.eks. naturreservater), vil gi stor negativ konsekvens, mens relativt store virkninger i områder med liten spesifisert naturverdi kan ha beskjeden negativ konsekvens i denne sammenheng.

De viktigste negative konsekvensene i forhold til de vurderte traséene, er knyttet til kryssingen av Kroksund og Storelva med Lamyra og Busund. Dette er sårbare områder med høy naturverdi. Ellers er



Figur 7. Forholdet mellom inngrep, naturens sårbarhet, naturverdi og inngrepets virkning og konsekvens slik det er brukt i rapporten (Erikstad 1997)

The relationship between encroachment (inngrep), vulnerability (sårbarhet), natural interests (value) (verdi), effect (virkning) and impact (konsekvens) as used in this report (from Erikstad 1997).

konsekvensvurderingene, summert opp i **tabell 7 & 8**, og også gjengitt på figurer i oppsummeringskapitlet. Når hele landskapssystem er tatt inn i tabellen i tillegg til enkeltlokaliteter, er dette for å vise både enkeltlokalitetene og deres forhold til en større helhet. Dette reiser problemet om en stor virkning på ett sted nødvendigvis betyr at virkningen på hele systemet er stor. Dette er selvfølgelig avhengig av lokalitetens betydning for systemet. Særlig når virkningen berører viktige landskapsfunksjoner, er dette en viktig diskusjon som imidlertid neppe har et entydig svar. I **tabell 7** har vi for eksempel angitt betydelig virkning og stor konsekvens for Kroksund, mens vi har angitt klar, men mer avgrenset virkning og betydelig, men mer avgrenset konsekvens for Tyrifjorden våtmarkssystem som helhet. Hvis virkningen av bro over Kroksund blir så stor at verdien av Tyrifjorden våtmarkssystem som helhet blir alvorlig og sterkt påvirket, er kan dette oppfattes som en undervurdering av konsekvensen. Om derimot restverdiene i våtmarkssystemet blir så vidt omfattende at de som helhet og i grove trekk fremdeles må sies å ligge på et nasjonalt/internasjonalt nivå er angivelsen trolig riktig. Det understrekes at tabeller og figurer er laget som en hjelp til bedre oversikt i sammenligningen av de ulike alternativer. De inneholder ikke de forhold og vurdering av usikkerhet som er nærmere utdypet i teksten. Det anbefales derfor å ta utgangspunkt i teksten når detaljer-

te konklusjoner skal trekkes på bakgrunn av rapporten.

Tabell 7 & 8 er også summert opp i **figur 1-4** i oppsummeringskapitlet. Konsekvensnivået er rangert fra lav til stor. Når det angis stor konsekvens, tilsier dette at verdireduksjonen området blir påført er betydelig. Middels konsekvens betyr at verdireduksjonen er klar, mens liten konsekvens betyr at det vil oppstå en verdireduksjon. Det er imidlertid ikke gjort en egen vurdering av eventuell restverdi. Dette vil bli nokså spekulativt. Ved stor konsekvens kan det imidlertid tenkes at restverdien blir såvidt liten at det vil kunne få formelle konsekvenser av typen behov for endring i formelle vernegrenser/status (kgf.res.) eller endret internasjonal status (Ramsarbyråets Montreux-liste, det vil si listen over Ramsar-områder som er alvorlig skadet av inngrep).

Når det gjelder konsekvensene på landskapsnivå knyttet til de overordnede landskapsøkologiske prosessene, er det nettopp konsekvensene for fuglelivet i Nordre Tyrifjorden våtmarksområde som totalt er vurdert som mest alvorlig. For konkrete enkeltområder ellers er det konsekvensene for verneområdene på Viksåsen som er mest alvorlige. Videre pekes det på potensiell risiko for hydrologiske endringer i verdifulle områder der traséen går i tunnel.

Tabell 7. Konsekvensvurdering av traséene over Kroksund. Tabellen inneholder bare effekter og konsekvenser som er negative for naturmiljøet. Under virkning betyr xx betydelig virkning, x klar, men mer begrenset virkning, - liten eller ingen vesentlig virkning. Under konsekvens betyr xxx stor konsekvens, xx betydelig, men mer avgrenset konsekvens, x lav konsekvens og - liten eller ingen vesentlig konsekvens. * betegner områder med stor naturverdi langs traséene der eventuelle konsekvenser ikke er vurdert her (tunneller). Generalised table for the comparison of consequences to single areas and interests along the alternatives crossing Kroksund. Under "virkning" (effect) xx means large effect; x means a distinctive, but limited effect; and - means small or no effect. Under "konsekvens" (impact), xxx means large impact; xx means distinctive, but limited impact; x means low impact and -means little or no impact. The sign * indicates possible consequences related to tunnel leakage not assessed here.

Område	Trasé	Verdi	Virkning	Konsekvens
Krokskoglia m. stup og ur	22 a,b,c	Regional/nasjonal	-	-
Tyrifjorden våtmarkssystem (helhet)	22 a,b,c	Nasjonalt/intern.	x	xx
Kroksund	22 a,b,c	Nasjonalt	xx	xxx
Lamyra NR	22 c	Nasjonalt	x	x
Lamyra utenfor reservat	22 c	Lokal	xx	x
Storelva med Busund	22 a,b,c	Nasjonalt/reg.	xx	xxx
Elvelandskapet ved Storelva (helhet)	22c	Regional	xx	x
Elvelandskapet ved Storelva (helhet)	22 a,b	Regional	x	-
Sandmoer nordvest i området	22 c	Lokal	xx	x
Qestalandskapet (helhet)	22 a,b,c	Regional	x	x
Viksåsen/Biliåsen NR & LV	22 a,b	Nasjonalt	xx*	xxx*
Fossillokalitet ved Rudstangen	22 a,b,c	Lokal	x	x
Hyttetomt Hammaren/Rudstangen	22 a,b,c	Regional	x	x
Gråor/heggeskog ved Rudstangen	22 a,b,c	Lokal	xx	x
Rudsødegård kalkfuruskog	22 a,b,c	Lokal	xx	x
Elg vinterbeite	22c	Lokal	x	x
Elgtrekk	22 a,b,c	Lokal	x	x

Tabell 8. Konsekvensvurdering av traséene over Åsa. Tabellen inneholder bare effekter og konsekvenser som er negative for naturmiljøet. Under virkning betyr xx betydelig virkning, x klar, men mer begrenset virkning, - liten eller ingen vesentlig virkning. Under konsekvens betyr xxx stor konsekvens, xx betydelig, men mer avgrenset konsekvens, x lav konsekvens og - liten eller ingen vesentlig konsekvens. * betegner områder med stor naturverdi langs traséene der eventuelle konsekvenser ikke er vurdert her (tunneller).
Generalised table for the comparison of consequences to single areas and interests along the alternatives crossing Kroksund. Under "virkning" (effect) xx means large effect; x means a distinctive, but limited effect; and - means small or no effect. Under "konsekvens" (impact), xxx means large impact; xx means distinctive, but limited impact; x means low impact and -means little or no impact. The sign * indicates possible consequences related to tunnel leakage not assessed here.

Område	Trasé	Verdi	Virkning	Konsekvens
Krokskoglia m. stup og ur	Steinsfjord	Region-/nasjonal	x	x
Nes	Steinsfjord	Region-/lokal	xx	x
Qestalandskapet (helhet)	Begge	Regional	x	x
Kulturlandsk. Åsa m. Elgområde	Krokskog	Lokal	x	x
Kulturlandsk. Åsa m. Elgområde	Steinsfjord	Lokal	xx	xx
Foss ved Kjerratn	Steinsfjord	Lokal	x	x
Ultvedttjern NR & LV	Begge	Nasjonal	-*	-*
Området rundt Ultvedttjern	Begge	Regional	-*	-*
Elvebanker ved Randselva	Begge	Lokal	x	x

8 Avbøtende tiltak, oppfølgende undersøkelser og endelig rangering av traséene

Avbøtende tiltak

Avbøtende tiltak er først og fremst tiltak i forbindelse med anlegget og/eller driften av jernbanen som tar sikte på at konsekvensnivået av tiltaket skal reduseres. Det forutsettes at det så langt som råd tas hensyn til definerte verdifulle og sårbare områder slik at konsekvensnivået generelt holdes så lavt som mulig. Dette kan innebefatte mindre traséjusteringer såvel som valg av tekniske løsninger som hindrer f.eks. endringer av hydrologiske forhold eller andre sekundære endringer av naturmiljøet langs linjen. Videre forutsettes det at det gjennomføres tilstrekkelig planlegging og risikovurdering av tunnelene som følges opp gjennom anleggsmetoder slik at naturkonsekvenser ved reduksjon av grunnvannstand kan unngås. Generalisert oversikt over foreslåtte avbøtende tiltak og deres antatte virkning er gitt i **tabell 9 & 10**.

Det er allerede lagt inn avbøtende (eller forebyggende) tiltak i flere brokonstruksjoner med tanke på å minske faren for kollisjon mellom fugl og tog, og ikke minst mellom fugl og kjøreledning. Det er lagt inn skjerming av deler av ledningene på broene som krysser over Kroksund (**figur 2**) og Storelva ved Busund.

Ledningskollisjoner er det som er lettest å redusere med tiltak. Generelt er det trekkbevegelser av vannfugl langs alle elver og sund, og de fleste fugl velger i slike tilfelle å fly langs strandlinjer. Trekket i Storelva ved Busund og særlig trekket i Kroksund er generelt angitt å være av klart større omfang enn vannfugltrekkene langs elvene generelt i området. Vi må også forvente at de største konsentrasjoner av trekkende fugler vil særlig foregå nær strandkanten i Kroksund, og dels tilsvarende langs elvekanten langs Storelva rundt Busund. Problemet vil være særlig stort ved disse to områdene. Problemet med kollisjoner mellom fugl og åpne kjøreledninger vil være sammensatt av mange komponenter, fra reduksjoner i fugleantall i området til etiske vurderinger og forholdet til publikum.

Tabell 9. Avbøtende tiltaks betydning for konsekvensvurderingene i **tabell 7**. Under konsekvens betyr xxx stor konsekvens, xx betydelig, men mer avgrenset konsekvens, x lav konsekvens og - liten eller ingen vesentlig konsekvens.

Generalised overview of the importance of possible remedial measures for the assessments in **table 7**. xxx means large impact; xx means distinctive, but limited impact; x means low impact and - means little or no impact.

Område	Trasé	Avbøtende tiltak	Konsekvens etter avbøtende tiltak
Landskap og overordete landskapsøkologiske prosesser:			
Tyrifjorden våtmarksystem (helhet)	22 a,b,c	Se enkeltlokalitetene	xx
Kroksund	22 a,b,c	Broløsninger som hindrer fuglekollisjoner	xx (usikkert om virkning kan oppnås)
Lamyra NR	22 c	Avstanden til reservatet er avgjørende	-
Lamyra utenfor reservat	22 c	Broløsning	x
Storelva med Busund	22 a,b,c	Broløsninger som hindrer fuglekollisjoner	xx (usikkert om virkning kan oppnås)
Qestalandskapet (helhet)	22 a,b,c	Se enkeltlokalitetene	x
Viksåsen/Biliåsen NR & LV	22 a,b	Traséjusteringer, dreneringskontroll	xx (formalbehov, saksbehandling i forhold til reservat)
Fossilokalitet ved Rudstangen	22 a,b,c	Paleontologisk ekspertise rådspørres for å sikre evt. nye funn, traséjusteringer	-
Hyttetomt Hammaren/Rudstangen	22 a,b,c	Traséjusteringer	-
Gråor/heggeskog ved Rudstangen	22 a,b,c	Traséjusteringer	-
			x
Sandmoer nordvest i området	22 c	Traséjusteringer, faunapassasjer	x
Elg vinterbeite	22 c	Viltgjerdet og faunapassasjer	x
Elgtrekk	22 a,b,c	Viltgjerdet og faunapassasjer	-

Det antas at en markert reduksjon i fugleantall i området kan dempes så fremt man dekker kjøreledninger fra vann-/elvekant til vann-/elvekant på broene over Kroksund og Storelva ved Busund. Trekkene langs elvene på de andre krysningpunktene er neppe stort nok til at kollisjonsdrepte fugler her vil føre til merkbar reduksjon i fugleantallene for noen vannfuglart i området. I forbindelse med nærmere vurdering av konfliktgraden av jernbanebroer over vannflater og elv, og hvilke tiltak som vil ha mest avbøtende virkning, bør det på forhånd foretas en nærmere registrering av fuglebevegelser forbi konfliktpunktene.

En reduksjon i avstand mellom master fra 60 til 40 m vil f.eks. ikke kunne redusere konfliktgraden. Men det er vanlig å bruke ulike former for linjemerking (Bevanger 1995). Det kan være linjefarging, fysiske forstørrelser (som ballonger, kuler, spiraler, plastikkstrimler, osv.), silhuetter og predatorerligninger, og akustiske skremmemetoder. Farger som brukes avhenger av om man skal skremme fugler som er aktive om dagen, natten eller er skumringsaktive. Imidlertid har ikke linjemerking vist seg å være noen "endelig" løsning på kollisjonsproblematikken, men kan forsvares brukt når det dreier seg om truede og sårbare arter (jf. Bevanger 1995).

Av konkrete avbøtende tiltak utover dette kan nevnes fysiske tiltak for å hindre eller redusere kollisjonsfare mellom elg og tog, og å redusere barriereeffektene for dyreliv generelt. Den mest optimale løsning vil være å sikre dyrene muligheter til å krysse jernbanelinja ved faunapassasjer. Gunstige tiltak for å hindre barrierevirkninger og påkjørsler av hjortedyr er beskrevet av bl.a. Kastdalen (1996). Dette er særlig aktuelt for traséen langs Steinsfjorden og gjennom det viktige vinterbeiteområdet ved Åsa. Tiltak av typen åpne underganger og overbygninger vil kunne redusere konsekvensnivået fra moderat til lavt. Generelt vil underganger kunne brukes av alle dyr opp til rådyr-størrelse, mens bruspen og overganger også nyttes av elg forutsatt tilstrekkelig størrelse og vegetasjon (Vegdirektoratet 1998). Det er viktig at slike tiltak legges der dyrene har naturlige trekkbevegelser, og det kan være nødvendig å kombinere faunapassasjer med høye gjerder langs toglinja nær de utsatte plassene. Generelt følger ikke dyrene slike gjerder over særlig lange avstander, og avstander mellom passasjer f.eks. i et vinterbeiteområde for elg må være mindre enn 2-3 km. Antall dyr som bruker en passasje øker ved økende dimensjoner, og det er anbefalt at overganger må ha en bredde på over 30 m for hjortedyr (f.eks. Salvig 1991, Kastdalen 1996, Vegdirektoratet 1998).

Den nærmere plassering og utforming av faunapassasjer for hjortedyr, inkludert bredde og vegetasjonsinnhold, kan tas først etter at et trasévalg er gjort. Traséene har flere tunnelstrekninger som i seg selv vil kunne fungere som faunapassasjer, men man må vite mer om elgbestandens bruk av disse områdene gjennom vinteren for å kunne si noe mer presist om avbøtende tiltak, f.eks. hvor mye gjerder som er nødvendig for å hindre elgene i å krysse over linja. Dette kan man finne ut ved hjelp av registreringer, særlig gjennom vintersesongen.

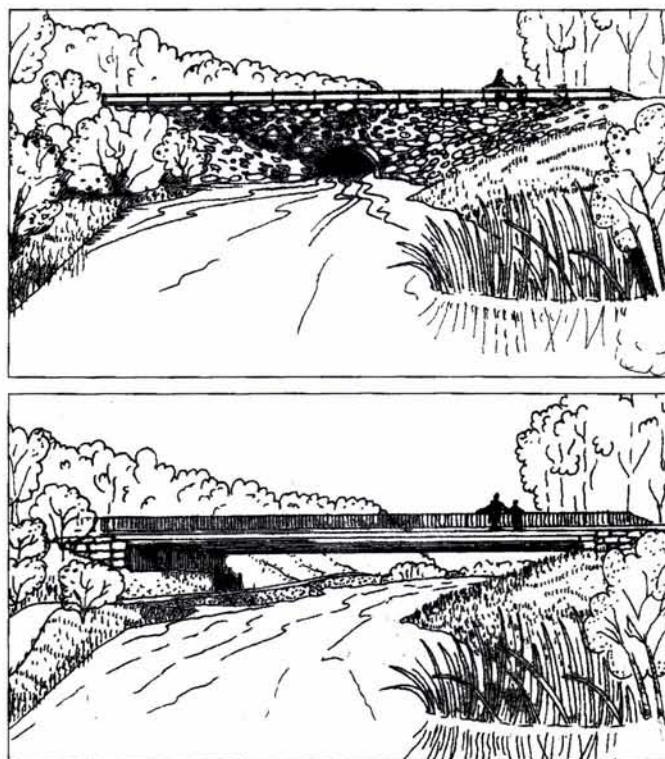
Ved tunnelinnslag i cuestaåsene vil jernbanelinja bryte viktige kantbiotoper i landskapet. Ved å legge linjen lavt samtidig som tunnelen trekkes lengre ut mot dyrket mark enn det som er vanlig, er det mulig at en kan gjenetablere kantvegetasjon over trasé-

en og gjenskape de naturlige trekkfunksjonene langs kantsonen.

Vi regner med at bekkekryssinger blir planlagt med tilstrekkelig bro eller kulvertløsninger slik at forsumping unngås oppstrøms kryssingen. Videre at det velges broløsninger fremfor fyllinger i fuktige naturtyper, samt at anleggsarbeidet i slike områder gjøres så skånsomt som mulig. Generelt er broløsninger over forsenkninger en gunstig løsning for å hindre biotopfragmentering og barriereeffekter (figur 8). Dette vil også kunne fungere som faunapassasjer for mindre dyr. Av mindre dyr er det særlig amfibier, pinnsvin, smågnagere og mårdyrene (inkludert grevling) som vi vet vil ha nytte av faunapassasjer. Generelt vil alle disse dyrene bruke underganger som er tørre, men graden av bruk avhenger av størrelse, type og lengde (Salvig 1991, Vegdirektoratet 1998).

Ved kryssingen av Randselva der jernbanen også idag krysser elva, bør anleggsarbeidet utføres slik at det ikke oppstår skade på elveømrådene på begge sidene av brua, og slik at dammer som kan inneholde salamandre ikke blir berørt. Dette vil eliminere den konsekvensen som er angitt på dette punktet i tabell 7.

Ved passering av verdifulle områder bør det tas spesielle hensyn. Konkret kan nevnes fossen ved Kjerratn i Åsa. Her bør traséen holde god avstand til fossen, og hugst ved fossen bør unngås slik at fjellflatene langs fossen ikke tørker ut.



Figur 8. Ved alle senkninger som kan fungere som faunapassasjer (underganger), bør man unngå at de fylles igjen, generelt er broløsninger bedre for naturmiljøet enn fyllinger. Tegning fra Statens Vegvesen (1995)

Depressions in the landscape can be used as fauna passages by building bridges rather than crossing them on land fills. Drawing from Statens Vegvesen (road authorities) 1995.

Tabell 10. Avbøtende tiltaks betydning for konsekvensvurderingene i **tabell 8**. Under konsekvens betyr xxx stor konsekvens, xx betydelig, men mer avgrenset konsekvens, x lav konsekvens og - liten eller ingen vesentlig konsekvens.

Generalised overview of the importance of possible remedial measures for the assessments in **table 7**. xxx means large impact; xx means distinctive, but limited impact; x means low impact and - means little or no impact.

Område	Trasé	Avbøtende tiltak	Konsekvens etter avbøtende tiltak
Krokskoglia m. stup og ur	Steinsfjord	Viltgjerd og faunapassasjer	x
Nes	Steinsfjord	Traséjusteringer, tett tunnel	-
Foss ved Kjerratn	Steinsfjord	Minimal skogshogst	-
Qestalandskapet (helhet)	Begge	Se enkeltlokalitetene	x
Ultvedt NR & LV og Grunntjern	Begge	Tunnelsetting	-
Kulturlandsk. Åsa m. elgområde	Krokskog	Kutte holdeplass (sekundære virkninger)	-
Kulturlandsk. Åsa m. elgområde	Steinsfjord	Viltgjerd og faunapassasjer	X(x)
Elvebanker ved Randselva	Begge	Ikke utvide arealinngrepet	-

En detaljert vurdering av konkrete avbøtende tiltak vil være avhengig av flere detaljopplysninger om den aktuelle trasé og medføre en mer detaljert analyse langs traséen enn det en oversiktlig analyse av samtlige traséer gir grunnlag for. Det forutsettes derfor at man er oppmerksom på muligheten av tiltak underveis ut fra de generelle vurderinger som er gitt i denne rapporten.

Oppfølgende undersøkelser

Som nevnt i forrige kapittel er det behov for detaljerte studier av fugle- og dyrelivet for å utforme konkrete og detaljerte avbøtende tiltak slik at de skal fungere etter hensikten. Ved kryssingen av Krok-sund og Storelva må en skaffe god oversikt om hvor fuglene flyr for å spesifisere mulighetene for at de skjermtiltak som er planlagt vil virke slik som ønsket. Tilsvarende gjelder for elg og passasjer for andre dyr. Det vil også være behov for oppfølgende undersøkelser

knyttet til disse for evaluering og stadig forbedring, slik at skader som viser seg å opstå kan minskes. Videre er det aktuelt å gjennomføre overvåkning av vegetasjon i tilknytning til tunneler for å forsikre seg om at tunneldrenasje ikke fører til uønskede konsekvenser.

Rangering

En samlet vurdering av konsekvensnivået for de ulike traséene (**tabell 7 - 10** og **figur 9 -12**) gir en rangering av alternativene fra sørvest (dårligst) til nordøst (best). Tunnelalternativet vil klart være best under den helt klare forutsetning at tunnelen er sikker med tanke på lekkasje og grunnvannsenking på Krokskogen, samt at omfattende anleggsvirksomhet med veier og tipper kan unngås i sprekedaler og andre verdifulle områder i marka. Kan ikke dette følges opp, er trolig Steinsfjordlinja det alternativet som gir lavest konsekvensnivå.

9 Tverrslag og deponeringsplasser på Krokskogen

Vurderingen av tverrslag og deponeringsplasser på Krokskogen og i Krokskogslia er bare utført på et generelt og overordnet nivå. Krokskogen er et større sammenhengende naturområde som står i en spesiell posisjon som en viktig del av marka rundt Oslo. Det betyr at verne vurderinger i dette området i tillegg til generelle kriterier også må ta hensyn til den spesielle verdi dette område har for de store befolkningskonsentrasjonene i området.

Skogplatået er gjennomgått av flere sprekkedalssystemer, og disse representerer områder med økt verdi, ikke minst som nøkkelbiotoper. Dette gjelder ikke minst de øvre delene av Djupdalen (Isidalen). Flere av disse områdene er utpekt som potensielle verneområder, og flere forslag om vern etter naturvernloven er under formell behandling (tabell 4). Nettopp disse dalene er naturlige områder for tverrslag, deponier, anleggsveier og riggområder, og dette er et sammenfall som antyder at de løsningene som foreløpig er skissert, meget lett vil ha en stor negativ konsekvens. Her er det snakk om tipp-plasser, anleggsveier og anleggsområder. En mer detaljert konsekvensvurdering vil medføre detaljerte undersøkelser i aktuelle sprekkedaler med hovedvekt på vegetasjonsforhold.

Også Krokskogslia vil flere steder være sårbar for denne type inngrep, samtidig som det også her er aktuelt med deponier av over-skuddsmasse. Her er det nødvendig med bedre informasjon om inngrepenes karakter i landskapet for å gjøre en nærmere vurdering. Det er bl.a. vesentlig om deponier vil bli permanente eller midlertidige, eventuelt hvordan disse vil bli utformet og lagt i terrenget. Viktige biotoper og landskapselementer i Krokskogslia, særlig verneforslagene og områdene i tilknytning til ura nedenfor stupene, bør uansett skånes.

Generelt bør det legges stor vekt på gjenbruk av utsprenge masser hvis steinkvaliteten holder rimelig nivå. I så fall vil det være best med tverrslag og utkjøring av masser i kanten av Krokskogen og ikke sentralt inne i Marka.

10 Oppsummering

Innledning

Rapporten omhandler en landskapsøkologisk konsekvensanalyse av ulike traséer for ny Ringeriksbane gjennom Ringerike og Hole kommuner. Undersøkelsen er konsentrert om konkrete traséforslag og er hovedsakelig basert på eksisterende kilder, flyfotoanalyse, samt feltarbeid først og fremst innen botanikk. De aktuelle traséforslagene har til dels lange tunnelstrekninger som ikke inngår i oppdraget, selv om vi i enkelte tilfeller kommer inn på spesielle forhold knyttet nettopp til disse strekningene.

Den generelle angrepsmåten i rapporten er en landskapsøkologisk analyse. Denne tar utgangspunkt i en landskapsbeskrivelse basert på naturtypekartlegging. Landskapsbeskrivelsen, sammen med data for dyre- og plantelivet, utgjør grunnlaget for den landskapsøkologiske analysen. Her er særlig viktige områder identifisert sammen med viktige elementer i den økologiske infrastruktur med særlig betydning for områdenes økologiske funksjon og det biologiske mangfoldet.

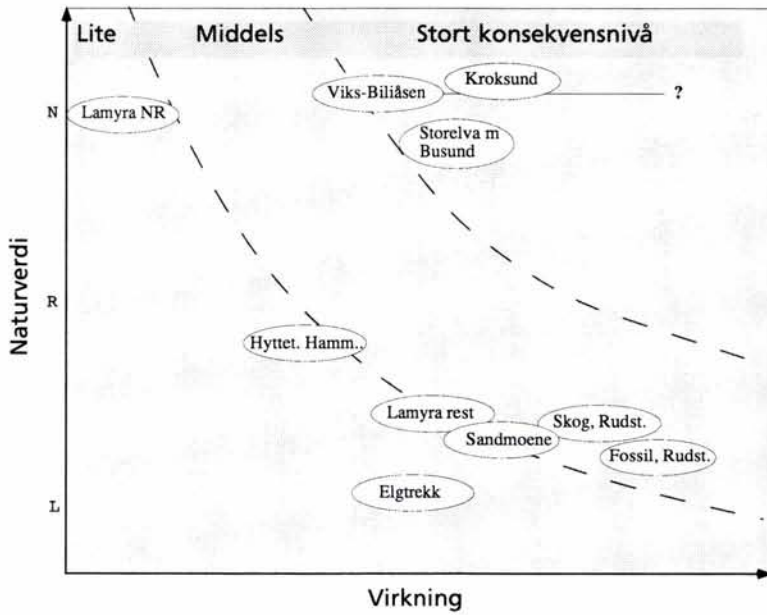
Landskapet og naturtypene

Området er delt inn i tre landskapstyper: Krokskogplatået med lia ned mot Steinsfjorden i øst, cuestalandskapet (kalkåsene) med leirsletter og innsjøer i midten og elveslette- sandmo- og ravinelandskapet i øst - nordøst. Størstedelen av undersøkelsesområdet består av leir- og siltstein med varierende innhold av kalk. I øst avgrenses området av det store Krokskogplatået. Dette er bygget opp av omfattende lavastrømmer. Avgrensingen mellom de to områdene er meget skarp med bratte stup, lier og urer. I vest-nordvest er området dominert av til dels mektige løsmasseavsetninger.

Det er store variasjoner i vegetasjonsbildet innenfor området, fra skogsvegetasjon på Krokskogen via åpne tørrbakker og leirsletter til myrer og våtmarksområder. I Krokskogen er det dominans av relativt fattige skogstyper som småbregneskog, lyngfuruskog og blåbærgranskog, men med rikere høgstaudekoger i bekkedaler og kløfter. De bratte liene og urene nedenfor Krokskogplatået domineres av relativt rike lågurtgranskoger og enkelte partier med edelløvsog.

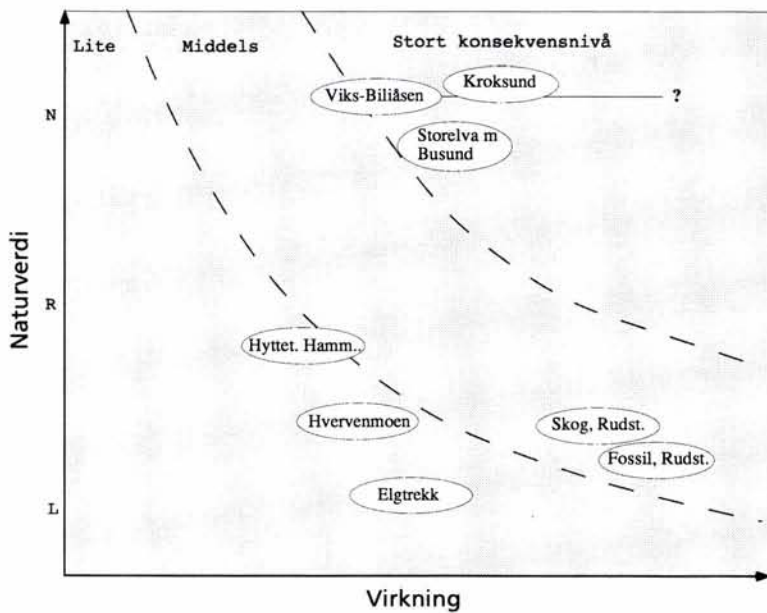
De dominerende vegetasjonstypene på cuestaåsene sentralt på Ringerike er tørrbakker, kalkberg, kalkfuruskog og rike lågurtgranskoger. På flattere partier finnes lågurtgranskog og gråor-askeskog på de svært få arealene der det overhodet er naturlig vegetasjonsutvikling. Ellers er det her en finner landbruksområdene med fulldyrkete kornåkre som det dominerende element. Kalkfuruskog er en sjelden vegetasjonstype i Norge, og bestandene er med få unntak små. Det er særlig ekstremtørre, lavrike kalkfuruskoger av kontinental utforming som kjennetegner Ringerike og Hole. Disse er svært sjeldne i nasjonal sammenheng.

På de glisiale løsmasseavsetningene ved Storelva finnes store homogene bestand av artsfattige furuskoger - såkalte bæryngskoger eller tyttebærskoger. Det er artsrik elvebankevegetasjon på elvebanker i og langs Storelva, og fragmenter av sumpskog finnes på lavereliggende, flate partier langs elva og i bukter langs fjorden.



Figur 9. Sammenligningsskjema for konsekvensene for definerte enkeltområder for Busundalternativet. Langs verdiaksen står L for lokal, R for regional og N for nasjonal verdi. Plasseringen av områdene langs aksene er ment å være illustrativ, ikke matematisk. Pil med spørsmålstegn viser mulig konsekvensnivå ved eventuell lekkasje fra tunnel. For lokaliseringen av områdene henvises til kapittel 6 og kart. For en mer detaljert vurdering av virkningen av anlegget samt betydningen av avbøtende tiltak vises til kapittel 7 og 8.

Generalised figure for the comparison of consequences to single areas and interests along the Busund-alternative. The y-axis indicates an evaluation of natural interests (L - local value, R - regional value and N - national value) and the x-axis assesses the degree of effect to these interests. The figure is meant to be illustrative, not mathematically correct. Arrow with a question mark shows possible consequences related to tunnel leakage not assessed here.

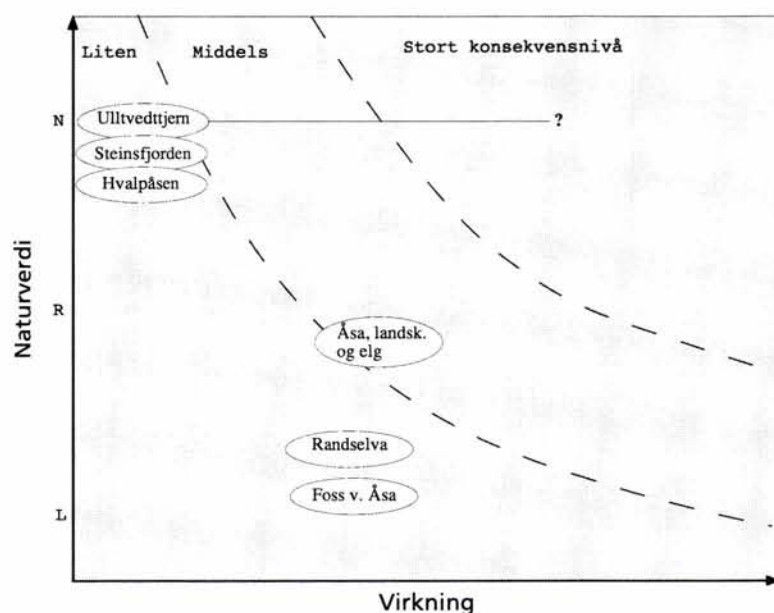


Figur 10. Sammenligningsskjema for konsekvensene for definerte enkeltområder for Norderhovalternativet. Pil med spørsmålstegn viser mulig konsekvensnivå ved eventuell lekkasje fra tunnel. Langs verdiaksen står L for lokal, R for regional og N for nasjonal verdi. Langs verdiaksen står L for lokal, R for regional og N for nasjonal verdi. Figuren er ment å gi en visuell oversikt over de viktigste konsekvensene av anlegget. Plasseringen av områdene langs aksene er ment å være illustrativ, ikke matematisk. Pil med spørsmålstegn viser mulig konsekvensnivå ved eventuell lekkasje fra tunnel. For lokaliseringen av områdene henvises til kapittel 6 og kart. For en mer detaljert vurdering av virkningen av anlegget samt betydningen av avbøtende tiltak vises til kapittel 7 og 8.

Generalised figure for the comparison of consequences to single areas and interests along the Norderhov-alternative. The y-axis indicates an evaluation of natural interests (L - local value, R - regional value and N - national value) and the x-axis assesses the degree of effect to these interests. The figure is meant to be illustrative, not mathematically correct. Arrow with a question mark shows possible consequences related to tunnel leakage not assessed here.

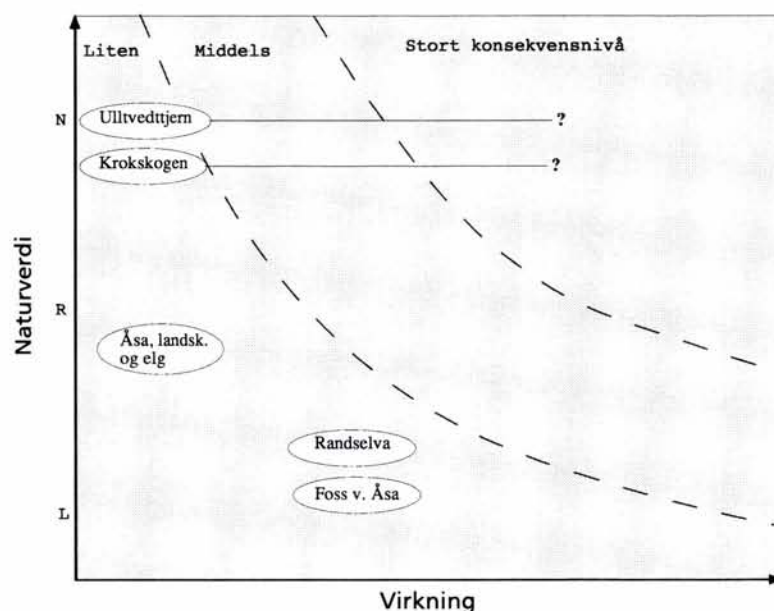
Figur 11. Sammenligningsskjema for konsekvensene for definerte enkeltområder for Steinsfjordalternativet. Pil med spørsmålstegn viser mulig konsekvensnivå ved eventuell lekkasje fra tunnel. Langs verdiaksen står L for lokal, R for regional og N for nasjonal verdi. Figuren er ment å gi en visuell oversikt over de viktigste konsekvensene av anlegget. Plasseringen av områdene langs aksen er ment å være illustrativ, ikke matematisk. For lokaliseringen av områdene henvises til kapittel 6 og kart. For en mer detaljert vurdering av virkningen av anlegget samt betydningen av avbøtende tiltak vises til kapittel 7 og 8.

Generalised figure for the comparison of consequences to single areas and interests along the Steinsfjord-alternative. The y-axis indicates an evaluation of natural interests (L - local value, R - regional value and N - national value) and the x-axis assesses the degree of effect to these interests. The figure is meant to be illustrative, not mathematically correct. Arrow with a question mark shows possible consequences related to tunnel leakage not assessed here.



Figur 12. Sammenligningsskjema for konsekvensene for definerte enkeltområder for Krokskogsalternativet. Pil med spørsmålstegn viser mulig konsekvensnivå ved eventuell lekkasje fra tunnel. Langs verdiaksen står L for lokal, R for regional og N for nasjonal verdi. Figuren er ment å gi en visuell oversikt over de viktigste konsekvensene av anlegget. Plasseringen av områdene langs aksen er ment å være illustrativ, ikke matematisk. For lokaliseringen av områdene henvises til kapittel 6 og kart. For en mer detaljert vurdering av virkningen av anlegget samt betydningen av avbøtende tiltak vises til kapittel 7 og 8.

Generalised figure for the comparison of consequences to single areas and interests along the Krokskogen-alternative. The y-axis indicates an evaluation of natural interests (L - local value, R - regional value and N - national value) and the x-axis assesses the degree of effect to these interests. The figure is meant to be illustrative, not mathematically correct. Arrow with a question mark shows possible consequences related to tunnel leakage not assessed here.



Hele det undersøkte området har i lang tid vært påvirket av menneskelige aktiviteter. Tidligere skogdekte områder brukes som jordbruksareal. Dessuten har det vært drevet mye hogst i de fleste skogene, særlig flatehogst etter krigen.

Dyrelivet

Generelt inneholder områdene i Hole og Ringerike et stort antall dyrearter for de best kjente dyregruppene. De generelle trekk ved dyrelivet i området er at våtmarks- og kulturlandskapet ved Tyrifjorden og Steinsfjorden særlig tiltrekker seg mye fugler. For øvrig er skogbiotopene i hele området rike på fugleliv, og de inneholder attraktive biotoper også for pattedyr og krypdyr. Dette gjelder også for sentrale viltarter som elg, rådyr, storfugl, orrfugl, hare, etc.

De to fuglegruppene med flest registrerte arter i systemet er andefugler og vadefugler. Andre fuglegrupper som er karakteristiske for Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem og som har gode biotoper i området, er rikser, måker, terner, lom, dykkere, gråhegre og trekkende storskarv.

Andefugler er tallmessig dominerende, og særlig viktig er disse områdene for de store flokkene med sangsvane i vinterhalvåret, med opptil 600 individer som raster i området. Knoppsvane har også økt de senere år, arten fins her hele året. I barskogområdene på Krokskogen finnes de vanlige artene som er typisk for barskog på Østlandet, mens det i skråningene nedover fra Krokskogen er påvist mer varmekjære arter som er knyttet til innslag av edelløvsskog og den spesielle topografien her.

Hare, ekorn, piggsvin, grevling, mår, rødrev, mink, røyskatt og snømus hører til områdets fauna. Området har forekomster av flere flaggermusarter, iallfall er dvergflaggermus, nordflaggermus og vannflaggermus registrert her. Av hjortedyrene er elg og rådyr representerte og fins vanlig gjennom skogområdene og kulturlandskapet (rådyr). Hjort finnes her av og til, mens bever ennå ikke har kommet tilbake til området.

Vernete og verneverdige områder

Ringerike og Hole er naturmessig rike kommuner med mange og store naturverdier og mange områder som er vernet etter naturvernloven. Det finnes også flere verneforslag som ennå ikke er ferdigbehandlet av naturvernmyndighetene og flere områder med stor naturverdi som ikke omfattes av formelle verneforslag.

Naturverdier

Cuestaåsene på Ringerike og i Hole er et særpreget landskap som ikke er vanlig i Norge. Åsenes spesielle form sammen med den fine vekslingen mellom kalkåser og leirsletter, gir et rikt landskapsbilde med stor faglig såvel som allmenn verdi. De dominerende vegetasjonstypene på disse åsene er rike kalkfuruskoget. Størrelsen, utforming, artsinventaret og artsrikdommen varierer en del fra ås til ås. Kalkfuruskoget er sjeldne i nasjonal sammenheng, og i det undersøkte området er det to naturreservater. Flere steder i dette landskapet finnes også kalkrike tørrbakker som også er sjeldne i nasjonal sammenheng. Det kanskje mest særegne botanisk sett ved disse åsene er likevel skorpelavfloraen i de vestvendte brattskrentene.

Vekslingen i naturtyper mellom øst- og vestsidene av cuestaåsene

og mellom åsene og leirslettene gir også mange kantsoner. Disse er for en stor del også kanter mellom skog og dyrket mark, og de er gjerne rike områder for dyrelivet. Videre er de viktige spredningskorridorer både for planter og dyr, og de spiller en stor rolle for det biologiske mangfoldet.

Store deler av området preges av homogent intensivt drevet jordbrukslandskap. Dette landskapet er stort sett artsfattig, hovedsakelig med store jorder av dyrkede arter i monokulturer. Den estetiske verdien av dette landskapsbildet i sammenheng med øvrige landskapselementer og typer er stor. Området rundt Steinsletta er registrert som viktig kulturlandskap sammen med Røysehalvøya. Artsdiversiteten i dette jordbrukslandskapet er i stor grad knyttet til åkerholmer, veikanter, gårdstun og skogkanter.

I Åsa har kulturlandskapet et annerledes preg enn ellers i det undersøkte området. Her er cuestaåsene små og lave, og det er kort avstand mellom hver ås. Det eksisterende kulturlandskapet her er derfor sterkt fragmentert, i et såkalt småskala-kulturlandskap. Landskapet består av et mangfold av små, usammenhengende partier med skog og innmark om hverandre.

Våtmarks- og elvelandskapet knyttet til Nordre Tyrifjorden og Storelva er sentrale i Ringerikslandskapet både som fysiske landskapselementer og i kraft av sin økologiske funksjon på ulike skalanivåer. Storelva med tilhørende elveslette og sandmoer er et svært godt utviklet geomorfologisk system som i seg selv har betydelig verdi. Det samme gjelder botaniske verdier representert i bl.a. Lamyra naturreservat og på urørte elvører langs Storelva og på sandmoene.

Nordre Tyrifjorden er et våtmarkssystem som inkluderer flere ulike våtmarkslokaliteter. Fem naturreservater er utpekt som Ramsar-område, det vil si et internasjonalt viktig våtmarksområde som skal forvaltes slik at våtmarkenes økologiske funksjoner opprettholdes. For alle vannfugl- og våtmarksfuglearter er de viktigste områdene tilknyttet innsjø og elveløp med meandre. De viktigste områdene har nasjonal og regional verdi som viltområder og er avmerket på kart over viktige naturområder.

En relativt stor andel av trekkende fugl bruker imidlertid også i stor grad våtmarksarealene utenfor disse reservatene, og det foregår mye bevegelser av fugl mellom de ulike delene i Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem. Ikke minst trekkes av fugl gjennom Kroksund mellom Steinsfjorden og Nordre Tyrifjorden er en svært viktig økologisk landskapsfunksjon. Nordre Tyrifjorden er funksjonelt ett enhetlig våtmarkssystem. Det er foreslått omfattende utvidelser av dette vernesystemet som bl.a. omfatter Storelva og Kroksund.

Den vestlige traséen over Busund krysser gjennom et lokalt viktig helårsområde for elg som er blitt brukt av et økende antall dyr. Denne traséen vil dele dette området. Den vil utgjøre en potensiell barriere for dyrene, og gi fare for elgpåkjørsler. I lia sør for Kroksund og Sundvollen er det lokalt viktige vinterområder for elg og rådyr langs dagsonenes hele lengde. Dagsoner ved og sør for Åsa blir liggende innenfor et regionalt viktig vinterområde for elg som brukes av elg som har kommet trekkende ned fra Nordmarka. Mange elg overvintrer her, og det er mye bevegelser av dyr på tvers av foreslått trasé. Disse forhold gjelder sannsynligvis også flere steder langs de øvrige traséene mellom Kroksund og Hønefoss.

Konklusjon og rangering av traséene

Når det gjelder dagstrekningene for de ulike traséene, berører Busund-traséen det største arealet av dagens elvelandskap, Steinsfjord-Åsa traséen berører det største arealet av cuestaåser, og Nordrehovlinjen berører størst arealer av leirslettene (i praksis dyrket mark). Ellers er den største konsekvensen at de viktige landskapsøkologiske funksjonene knyttet til fuglelivet i Nordre Tyrifjorden våtmarksområde, særlig ved kryssingen av Kroksund og Storelva (dvs særlig for Busund-, men også for Norderhvalternativene), berøres med muligheten for negative effekter for disse funksjonene (se også under).

De alvorligste negative konsekvensene er ventet for traséene over Kroksund. Særlig gjelder dette for fuglelivet ved kryssing av Kroksund, Lamyra og Busund. Her vil effektene både være knyttet til tap av arealer, endringer av viktige strukturer og fragmentering. Den største negative effekt synes å være knyttet til de store trekkbevegelser av vann-/våtmarksfugl gjennom Kroksund. Tunnelinnslaget i Viksåsen ser ut til å medføre inngrep i Viksåsen Naturreservat / Biliåsen landskapsvernområde. Dette er meget uheldig og vil utløse behov for en helt selvstendig og grundig avklaring med naturreservatets forvaltningsmyndighet. Alternativet over Busund vil dessuten føre til ødeleggelse av mye opprinnelig skog i nærheten av Storelva.

Traséen øst for Holsfjorden og Steinsfjorden vil gå gjennom rik lågurtgranskog, og en del av artsrikdommen vil forsvinne her. Kulturlandskapet rundt Åsa vil bli berørt, særlig i de indre delene inn mot Krokskogslia. Kryssing av Randselva vil skje nær viktige naturlige elvebankeområder som vil være utsatt hvis ikke anlegg av ny bro kan holdes innenfor arealene til eksisterende bro.

Vurdert samlet ut fra konsekvensnivået for de ulike traséene (figur 1- 4) gir en rangering av alternativene fra sørøst (dårligst) til nordvest (best). Tunnelalternativet vil klart være best under forutsetning at tunnelen er sikker med tanke på lekkasje og grunnvannsenking på Krokskogen og rundt Ulltvedtjern, samt at omfattende anleggsvirksomhet med veier og tipper kan unngås i sprekkedaler og andre verdifulle områder i marka. Kan ikke dette følges opp, er Steinsfjordlinja trolig det alternativet som gir lavest konsekvensnivå. En risikoanalyse med konsekvensgjennomgang er her helt nødvendig for å verifisere en slik konklusjon.

Avbøtende tiltak vil dels dreie seg om traséjusteringer. Videre vil skjerming av kjøreledninger på broer kunne redusere faren for kollisjoner mellom fugl og kjøreledning. Kunnskapsnivået på dette feltet er imidlertid begrenset, og det er vanskelig å konkretisere virkningene av teoretiske tiltak i detalj. Det samme gjelder virkningen av broene som eventuelle barrierer for fugletrekkene.

Av konkrete avbøtende tiltak utover dette kan nevnes fysiske tiltak for å hindre eller redusere kollisjonsfare mellom elg og tog. Dette er særlig aktuelt for traséen langs Steinsfjorden og gjennom det viktige vinterbeiteområdet ved Åsa.

11 Litteratur

- Andersen, J. & Hanssen, O. 1994. Invertebrat-faunaen på elvebredder - et oversett element. 1. Biller. NINA Oppdragsmelding 326.
- Bendiksen, E., Høiland, K., Brandrud, T. E. & Jordal, J. B. 1998. Truete og sårbare sopparter i Norge - en kommentert rødliste. Fungiflora, Oslo.
- Bevanger, K. 1994. Konsekvenser av en 66 kV kraftledning for fuglelivet ved Borrevann, Vestfold. Norsk Institutt for Naturforskning Forskningsrapport 52: 1-37.
- Bevanger, K. & Henriksen, G. 1996. Faunistiske effekter av gjerder og andre menneskeskapte barrierer. NINA Oppdragsmelding 393: 1-26.
- Bjørndalen, J. E. & Brandrud, T. E. 1989a. Landsplan for verneverdige kalkfuruskooger og be-slektede skogstyper i Norge. I. Generell del. Direktoratet for naturforvaltning Rapp. 1989, 10:1-148.
- Brandrud, T.E. 1997. Biologisk mangfold, verneverdi og forekomster av sjeldne/truete sopparter og orkidéer i Gullerudtjern-Grunntjern-området, Åsa, Ringerike. NIVA O-90234. 20 s.
- Dahl, E., Elven, R., Moen, A. & Skogen, A. 1986. Vegetasjonsregionkart over Norge 1:1.500.000. Natonalatlant for Norge. Statens kartverk.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 1996. Konfliktkart Røysehalvøya.
- Dolmen, D. (red.). 1995. Ferskvannslokaliteter og verneverdi. Universitetet i Trondheim Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1995-6.
- Dolmen, D. 1978a. Norsk herpetologisk oversikt. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1978 (10): 1-50.
- Dolmen, D. 1978b. Norske padde og krypdyr, en foreløpig utbredelsesoversikt. Fauna, Oslo 31: 165-174.
- Dolmen, D. 1983. A survey of the Norwegian newts (*Triturus*, Amphibia); their distribution and habitats. Meddr norsk Viltforsk. Ser. 3 (12): 1-72.
- Dolmen, D. 1993. Herpetilene skal kartlegges. Fauna, Oslo 46: 98-99.
- Dolmen, D. 1995. Ferskvannslokaliteter og verneverdi. Universitetet i Trondheim Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1995-6.
- Elven, R. 1994. Evaluering av "Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap", biologisk del. Botanisk hage og museum, Univ. I Oslo. 75 s.
- Eriksen, J.E. 1995. Registrering av verdifulle kulturlandskap i Buskerud fylke. Fylkesmannen i Buskerud (upubl.)
- Eriksen, J. E. 1996. Tilleggsregistreringer 1996 - Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap, Buskerud. Notat (upubl.)
- Eriksson, I.-M. & Skoog, J. 1996. Bedömning av ekologiska effekter av vägar och järnvägar. Re-kommendationer om arbetsätt. Vägverket, Borlänge Publ. 1996, 33: 1-32.
- Erikstad, L. 1994. Quaternary geology conservation in Norway, inventory program, criteria and results. Mém. Soc. Géol. Fr. 165: 213-215.
- Erikstad, L. 1997. Geological heritage and environmental impact assessment: Can quality and quantity be merged? I Marinou, Koukis, Tsiambaos & Stourmaras (red) Engineering Geology and the Environment. 1997. Balkema, Rotterdam: 2927-2931.
- Folkesson, L., Nilsson, S., Seiler, A., Skage, O. & Wallentinus, H.-G. 1996. Ekologisk bedömning vid planering av vägar och järnvägar. Bakgrundsrapport. Vägverket, Borlänge Publ. 1996, 32: 1-128.

- Fremstad 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12.
- Frisvoll, A.A. & Blom, H.H. 1992. Trua moser i Norge med Svalbard; raud liste. NINA Utredning 42: 1-.
- Frisvoll, A.A. & Blom, H.H. 1997. Trua moser i Norge med Svalbard. Førebelse faktaark. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet Vitenskapsmuseet Botanisk Notat 1997 3: 1-170.
- Fylkesmannen i Buskerud. In prep. Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap Buskerud.
- Hole kommune. 1996. Handlingsplan for biologisk mangfold i Hole kommune. 69 s. + vedlegg.
- Holtedahl, O. 1960. Geology of Norway. NGU 208. 540s.
- Høeg, O. A. 1981. Eieren i norsk natur og tradisjon. Norsk skogbruksmuseums særpubl. 5: 149s
- Høiland, K. 1994. Truete kulturbetingede plantearter i Norge. 2. Gårdstunplanter. NINA Fagrapport 3: 1-34.
- Höjer, J. 1995. Hotade djur och växter i Norden. Tema Nord 1995: 520. Nordiska Ministerrådet, Köpenhamn.
- Jorddirektoratet 1971-72. Vegetasjonskart 1:10.000 over Ringerike. Kartblad CJ-CK 49-51.
- Kastdalen, L. 1996. Romerikselgen og Gardermoutbyggingen. Kortversjon av rapport fra Elgprosjektet på Øvre Romerike. NSB Gardermobanen, Statens vegvesen Akershus, Oslo Lufthavn, Forsvarets Bygningstjeneste og Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Oslo. 31 s.
- Kiær, J. 1924. The Downtonian Fauna of Norway. Videnskapsselskapets Skr. I. Mat. Naturv. Klasse, No 6. 138 s.
- Kristiansen, K.J. & Sollid, J.L. 1985. Forslag til kvartærgeologisk verneverdige områder i Buskerud fylke. Rapport til fylkesmannen i Buskerud og Miljøverndepartementet. Geografisk institutt, UiO. Upublisert.
- Kristiansen, K.J. & Sollid, J.L. 1996. Buskerud fylke Kvartærgeologi og geomorfologi. Beskrivelse til kart 1:250 000. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen Rapport nr 7 1996. 59 s.
- Larsen, B.T. 1973. Forslag til geologiske/geomorfologiske verneverdige områder i Oslomarka til bruk for forskning og undervisning. Rapport til Miljøverndepartementet. 149 s.
- Larsen, B.H. 1993. Vintertellinger av vannfugl i nedre Buskerud 1993. Norsk ornitologisk forening Ringerike lokallag Rapport. 18 s.
- Larsen, B.H. 1997. Systematiske vannfugltellinger i Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem august 1997 - august 1998. Foreløpig rapport - desember 1997. Fugler og natur i Buskerud Rapport nr. 3-1997. 19 s.
- Lid, J. & Lid, D. T. 1994. Norsk flora. 6. utg. ved Reidar Elven. Samlaget.
- Lindblad, I. 1996. Skogområder i Øst-Norge registrert av Siste sjanse. NOA-Rapp. 1996-1.
- Moen, A. & Odland, A. 1993. Vegetasjonsseksjoner i Norge. Univ. Trondheim Vitensk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2:37-53.
- Myklebust, M. 1996. Truete fuglearter i Norge. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu. Rapport 5-1996. 78 s.
- Nygård, P.H. & Horntvedt, R. 1998. Konsekvensutredning for Ringeriksbanen. NISK OR 4/98: 2 s.
- Often, A. 1998. Isop (*Hyssopus officinalis*) på Store Herbern, Oslo. Firbladet 4/1997: 3-4.
- Owen, A.W. 1978. The upper Ordovician succession at Norderhov and on Frogøy in Ringerike, Norway. Norsk Geologisk Tidsskrift 58: 245-258.
- Påhlsson, L. 1994 (red). Vegetationstyper i Norden. TemaNord 1994:665, Nordisk ministerråd, København.
- Ramsar Convention Bureau (RCB). 1997. Ramsar Bureau Visit to Norway, 14-20 June 1997. Re-port to the Directorate for Nature Management, Trondheim and to the Ramsar Secretary General, Gland. 10 s.
- Ree, V. 1995a. Fuglelivet i og ved Nordre Tyrifjorden. En presentasjon av reservater og nærliggende våtmarker i ornitologisk sammenheng. Ringerike Viltneimnd, Hønefoss.
- Ree, V. 1995b. Nordre Tyrifjorden-området i Buskerud - en av Norges viktigste innlandslokaliteter for våtmarksfugl. Vår Fuglefauna 18: 15-18.
- Ree, V. 1997. Ramsar-besøket til Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem: Oppmuntrende for verneinteressene og arbeidet mot Ringeriksbanen gjennom Hole. Vår Fuglefauna 20: 70-71.
- Ree, V. 1998. Utvidelse av verneområdene i Nordre Tyrifjorden: Ramsar-sekretariatet ber norske myndigheter følge opp NOFs forslag. Vår Fuglefauna 21: 19-22.
- Reitan, O. 1998. E16 ved Kroksund - Vurderinger av bruløsningsforhold til fugleforekomster. (The E16 highway at Kroksund, Buskerud County - Assessments of a new road bridge in relation to birds). NINA Oppdragsmelding 562: 1-19.
- Salvig, J.C. 1991. Faunapassasjer i forbindelse med større vejanlæg. Faglig rapport fra DMU nr. 28. Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser, Rønde. 66 s.
- Semb-Johansson, A. 1992. Frosker. S. 55-62 i: Jonsson, B. & Semb-Johansson, A. (red.). Norges Dyr. Fiskene 1. Krypdyr, amfibier, ferskvannsfisker. J.W.Cappelens forlag, Oslo.
- Statens kartverk 1996. Nasjonalatlas for Norge.
- Statens vegvesen. 1995. Problemsoner - miljø og trafiksikkerhet langs eksisterende vegnett. Kartlegging av Landskapstilstand. MITRA nr. 01/95. 45 s.
- Stokland, J.N. 1991. Skogbrukets innvirkning på truete og sårbare arter i barskog. Fauna 44: 11-19.
- Størkersen, Ø.R. 1992. Truete arter i Norge. DN-rapport 1992-6.
- Størkersen, Ø.R. 1996a. Ni nye norske Ramsar-områder opprettet i 1996. Vår Fuglefauna 19: 53-60.
- Størkersen, Ø.R. 1996b. Nye rødlistearter for truete arter i Norge. S. 71-78 i: Brox, K.H. (red.). Natur 96/97. Tapir forlag, Trondheim.
- Størkersen, Ø.R. 1997. Vellykket besøk fra Ramsar-sekretariatet. Vår Fuglefauna 20: 72-73.
- Størmer, L. 1951. The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway 1. Introduction to Stratigraphic-hy. Norsk Geologisk Tidsskrift 31: 37-141.
- Svalastog, D. & Korsmo, H. 1995. Inventering av verneverdig barskog i Buskerud. NINA Oppdragsmelding 360: 1-180.
- Syvtersen, P.O. 1996. Kartlegging av flaggermus i Buskerud: Kunnskapsstatus 1996. Rapport Norsk Zoologisk Forening, Oslo, 11 s.
- Sørensen, R. (Red) 1982. Nordqua - ekskursjon 1982. Preboreal-Boreal isavsmelting i Sørøst-Norge. Rapport nr. 17. Institutt for geologi, NLH.
- Sørensen, R. 1983. Glacial deposits in the Oslofjord area. I Ehlers, J. Glacial deposits in North-western Europe. A.A. Balkema, Rotterdam: 19-27.
- Universitetet i Oslo (UIO). 1969. Områder av interesse for vitenskapelig forskning og undervisning på Ringerike. Oslo. 25 s.
- Vegdirektoratet. 1998. Faunapassasjer. Hva er gjort i Europa - hva gjør vi i Norge? Statens Vegvesen Vegdirektoratet Miljø- og samfunnsavdelingen Rapport 98/05. 44 s. + vedlegg.
- Worsley, D., Aarhus, N., Basse, M.G., Howe, M.P.A., Mørk, A. & Olausson, S. 1983. The Silurian succession of the Oslo Region.

NGU 384. 57 s.

Østmo, S.R., Kjærnes, P. & Olsen, K.S. 1978. Hønefoss, kvartærgeologisk kart 1815 III - M. 1:50.000. NGU.

Aanderaa, R., Rolstad, J. & Søgner, S.M. 1996. Biologisk mangfold i skog. Norges Skogeierforbund & Landbruksforlaget, Oslo. 112 s.

Vedlegg

Vedlegg 1

Fugler registret i området som står på rødlisten

Direkte truede arter i norsk fauna inkluderer åkerrikse og hortulan.

Sårbare arter er bl.a. vandrefalk, skogdue, hubro, vendehals, hvitryggspett og fjellerke.

Sjeldne, men ikke direkte truede arter inkluderer stjertand, lappfiskand, myrhauk, hønehauk, kongeørn, fiskeørn, lerkfalk, jaktfalk, vannrikse, myrrikse, dverglo og svarthalespove.

Hensynskrevende arter inkluderer smålom, storlom, sangsvane, sædgås, skjeand, havørn, gråspett og dvergspett, og

Overvåkningsarter inkluderer bergand, havelle, svartand, sjørørre, vepsevåk, trane, fjellmyrløper, dobbeltbekkasin og nattravn.

Vedlegg 2

Pattedyr registret i området som står på rødlisten

Direkte truet: ulv (har ikke vært registrert i dette området siden 1859; Hole kommune 1996)

Sårbare arter: bjørn.

Sjeldne, men ikke direkte truet: storflaggermus kan muligens finnes i Tyrifjordsområdet (Syvertsen 1996)

Hensynskrevende arter: piggsvin, flere flaggermusarter (bl.a. dvergflaggermus), ilder, gaupe og oter.

Vedlegg 3

Rødlistede karplantearter (jfr. Størkersen 1992)

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Status i henhold til Størkersen (1992)	Hvor er arten funnet?
Mjukt havfrugras	<i>Najas flexilis</i>	Direkte truet i Norge. Direkte truet i Norden. Totalfredet i henhold til Bern-konvensjonen.	Tyrifjorden ved Amundøya
Bittergrønn	<i>Chimaphila umbellata</i>	Sårbar i Norge.	Viksåsen naturreservat, Lamoen
Vasstelg	<i>Dryopteris cristata</i>	Sårbar i Norge.	Lamyra naturreservat
Myrflangre	<i>Epipactis palustris</i>	Sårbar i Norge.	Grunntjern
Knottblom	<i>Microstylis monophyllos</i>	Sårbar i Norge.	Lamyra naturreservat
Ertevikke	<i>Vicia pisiformis</i>	Sårbar i Norge. Sårbar i Norden.	Homledal og vestsida av Nordlandsåsen ved Holsfjorden
Bunkestarr	<i>Carex elata</i>	Hensynskrevende i Norge.	Lamyra naturreservat
Hartmannsstarr	<i>Carex hartmanii</i>	Hensynskrevende i Norge.	Ved Stein gård
Huldrestarr	<i>Carex heleonastes</i>	Hensynskrevende i Norge.	Lamyra naturreservat
Firling	<i>Crassula aquatica</i>	Hensynskrevende i Norge.	Ved Steinseter ved Steinsfjorden
Marisko	<i>Cypripedium calceolatum</i>	Hensynskrevende i Norge. Sårbar i Norden. Totalfredet i henhold til Bern-konvensjonen.	Ved Fjulsrud og Grunntjern
Engmarihand	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Hensynskrevende i Norge.	Krokskogen
Smalmarihand	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	Hensynskrevende i Norge.	Krokskogen
Sprøarve	<i>Myosoton aquaticum</i>	Hensynskrevende i Norge.	Sundvollen
Muserumpe	<i>Myosurus minimus</i>	Hensynskrevende i Norge.	Vik og Sundvollen
Kranstusenblad	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Hensynskrevende i Norge.	Tyrifjorden
Ormetunge	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Hensynskrevende i Norge.	Stein gård og Vik
Flueblomst	<i>Ophrys insectifera</i>	Hensynskrevende i Norge.	Viksåsen og Grunntjern
Småmure	<i>Potentilla neumanniana</i>	Hensynskrevende i Norge.	Ved Mo, Berger og Hårum gårder
Granntjønnaks	<i>Potamogeton panormitanus</i>	Hensynskrevende i Norge.	Tyrifjorden
Arter i andre områder i Hole kommune:			
Rød skogfrue	<i>Cephalantera rubra</i>	Sårbar i Norge.	Frognyøya
Knottblom	<i>Microstylis monophyllos</i>	Sårbar i Norge.	
Lodnefiol	<i>Viola hirta</i>	Sårbar i Norge.	Leine og Bønsnes

Vedlegg 4

Rødlistede sopp (jfr. Bendiksen et al. 1998)

Vitenskapelig navn	Status	Hvor er arten funnet?
Cortinarius caerulescentium	Akutt truet	Nes
Cortinarius camptoros	Akutt truet	Nes
Cortinarius osloensis	Akutt truet	Nes
Cortinarius polymorphus	Akutt truet	Nes
Cortinarius prasinocyaneus	Akutt truet	Nes
Cortinarius rickenianus	Akutt truet	Nes
Cortinarius rufoolivaceus	Akutt truet	Nes
Cortinarius saporatus	Akutt truet	Nes
Floccularia straminea	Akutt truet	Vik
Hygrophorus calophyllus	Akutt truet	Gullerudtjern
Amylocystis lapponica	Sårbar	Oppkuven
Cortinarius caesiocanescens	Sårbar	Gullerudtjern
Cortinarius caesiocortinatus	Sårbar	Nes
Cortinarius inexpectatus	Sårbar	S f Ulltveittjern
Cortinarius nanceiensis	Sårbar	Nes
Cortinarius pini	Sårbar	Ø f Ulltveittjern
Dentipellis fragilis	Sårbar	Gyrihaugen/Mørkgånga
Geastrum striatum	Sårbar	Moløkka
Hygrophoropsis olida	Sårbar	Gullerudtjern
Hygrophorus chrysodon	Sårbar	Nes
Inocybe godeyi	Sårbar	Nes
Inonotus triqueter	Sårbar	Loretangen
Lactarius acris	Sårbar	Sundvollen
Lycoperdon mammiforme	Sårbar	Nes
Radulodon erikssonii	Sårbar	Gyrihaugflaka
Sarcodon fennicus	Sårbar	Vik
Sarcodon glaucopus	Sårbar	Vik
Skeletocutis odora	Sårbar	Heradsbygda
Tricholoma orirubens	Sårbar	Vik
Phlebia centrifuga	Hensynskrevende	Krokkleiva og lia ned fra Krokkleiva
Cystostereum murrayi	Hensynskrevende	Krokkleiva og lia ned fra Krokkleiva
Fomitopsis rosea	Hensynskrevende	Krokkleiva
Phellinus nigrolimitatus	Hensynskrevende	Krokkleiva og lia* ned fra Krokkleiva
Phlebia centrifuga	Hensynskrevende	Krokkleiva og lia* ned fra Krokkleiva
Stropharia albonitens	Hensynskrevende	Krokkleiva
Tremiscus helvelloides	Hensynskrevende	Krokkleiva
Trichaptum laricinum	Hensynskrevende	Lia ned fra Krokkleiva

*Lindblad (1996)

Vedlegg 5

Rødlistede lav (jfr. Størkersen 1992)

Vitenskapelig navn	Status	Hvor er arten funnet?
Collema multipartitum	Sjelden	Limovnstangen
Usnea longissima	Sårbar	Stubdal, Krokkleiva og lia ned fra Krokkleiva
Ramalina thrausta	Sårbar	Krokkleiva
Physconia detersa	Usikker status	Norderhov

Vedlegg 6

Rødlistede kransalger

Vitenskapelig navn	Status i henhold til Langangen (1996)	Lokalitet i henhold til Langangen (1996)
Chara braunii	Direkte truet	Juveren
Chara tomentosa	Direkte truet	Ultvedttjern
Chara rudis	Sårbar	Gullerudtjern
Chara aculeolata	Hensynskrevende	Grunntjern og Ultvedttjern
Chara contraria	Hensynskrevende	Grunntjern og Gullerudtjern

Vedlegg 7

Rødlistede moser (jfr. Frisvoll & Blom 1992, 1997)

Vitenskapelig navn	Status	Hvor er arten funnet?
Amblystegium fluviatile	Hensynskrevende	Krokkleiva
Amblystegium humile	Sårbar	Frok
Anthoceros agrestis	Sårbar	Hønen ved Hønefoss
Bryum tenuisetum	Sjelden	Ringerike
Bryum neodamense	Mangelfulle data*	Grunntjern
Callicladium haldanianum	Hensynskrevende	Hønefoss
Cephalozia catenulata	Hensynskrevende	Ringerike
Cirriphyllum tommasinii	Mangelfulle data*	ovenfor Lårvika
Cynodontium suecicum	Hensynskrevende, med i Bern-konv.	Gyrihaugen
Dicranella humilis	Hensynskrevende	Hønefoss
Dicranum viride	Sårbar, med i Bern-konv.	"ved Holsfjorden"
Discelium nudum		Hønefoss
Encalypta spathulata	Sjelden	Burud, Stein
Encalypta vulgaris	Sjelden	Ultveit
Eurhynchium striatulum	Sjelden	ovenfor Lårvika
Fissidens pusillus		Ultveit
Hamatocaulis vernicosus	Hensynskrevende	Motjern, Steinsfjorden v/Stein
Neckera pennata	Sårbar	Vesteren
Ortotrichum limprichtii	Hensynskrevende	Frok, Sten, Gjesval
Phaeoceros carolinianus	Hensynskrevende	Hønen ved Hønefoss
Physcomitrella patens	Hensynskrevende	Frok
Pterygoneurum ovatum	Sjelden	Hurum
Riccia bifurca	Direkte truet	Steinsfjorden v/Vik
Riccia canaliculata	Hensynskrevende	Frok
Riccia huebeneriana	Hensynskrevende	Hønefoss
Seligeria pusilla	Sjelden	Burud

*Arten er ikke nevnt i Frisvoll & Blom 1992, men oppført som "Data deficient" i Frisvoll & Blom 1997)

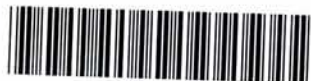
ISSN 0805-4711
ISBN 82-426-1061-4

606

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

Jernbaneverket
Biblioteket

JBV



09TU02121

71594488

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

NINA Avd. for landskapsøkologi
Dronningens gt. 13
Postboks 736 Sentrum
0105 OSLO
Telefon: 23 35 50 00
Telefax: 23 35 50 01

NINA
Norsk institutt
for naturforskning