

540

OPPDRAKSMELDING

Kartlegging av naturtyper og verdifull
og sårbar natur ved Sundvollen
i Hole kommune

Lars Erikstad
Ole Reitan
Odd Stabbetorp
Svein Erik Sloreid



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Kartlegging av naturtyper og verdifull og sårbar natur ved Sundvollen i Hole kommune

Lars Erikstad
Ole Reitan
Odd Stabbetorp
Svein Erik Sloreid

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**

Dette 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.

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, 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.

Erikstad, L., Reitan, O., Storeid, S.E. & Stabbetorp, O. 1998. Kartlegging av naturtyper og verdifull og sårbar natur ved Sundvollen i Hole kommune. - NINA Oppdragsmelding 540: 1-40.

Oslo, mai, 1998

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0931-4

Forvaltningsområde:

Naturinngrep

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning
NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Erik Framstad

NINA, Oslo

Design og layout:

Ingrid M. Arnesen

NINA, Oslo

Kopiering; Kopisentralen A/S, Fredrikstad

Opplag: 150

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Dronningensgate 13

Postboks 736 Sentrum

0105 Oslo

Tlf: 22 94 03 00

Fax: 22 94 03 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.:15355

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Statens vegvesen, Buskerud vegkontor

Referat

Erikstad, L., Reitan, O., Sloreid, S.-E. & Stabbetorp, O. 1998. Kartlegging av naturtyper og verdifull og sårbar natur ved Sundvollen i Hole kommune. - NINA Oppdragsmelding 540: 1-40.

Rapporten beskriver en oversiktlig kartlegging av natur og landskap i et område rundt Sundvollen i Hole kommune. Kartleggingen er ment å være med som et grunnlag for planlegging av mulige vegtraseer for ny E-16 på strekningen fra Rørvik i sør til Vik i nord. Det er foretatt en naturtypeklassifisering basert på registreringer av geologi, geomorfologi og vegetasjon. Denne er sammenholdt med informasjon om dyreliv (spesielt fugl). I tillegg er de viktigste kantsonene i området, dvs. overgangssonene mellom innmark og utmark klassifisert med hensyn på hvor skarp overgangen mellom skog og innmark er. Kystlinjen mot Tyrifjorden er inndelt etter terrengforhold og teknisk påvirkning. Alle resultater er stedfestet og presentert i form av (digitale) kart.

I samband med naturtypekartleggingen er det også foretatt en vurdering av de ulike delområdenes naturverdi på en 4-delt skala: Nasjonal verdi, regional/lokal verdi, forhøyet lokal verdi og generell verdi. For de ulike naturtypene er det også utarbeidet sårbarhetskriterier i forhold til det aktuelle inngrepet (vegbygging), og dette ligger til grunn for det utarbeidete sårbarhetskartet. Det er også utført en sårbarhetsvurdering av de ulike naturtypene. Denne er basert på kriterier knyttet til egenskapen til naturtypene og er summert i et eget kart.

De fleste delområdene med nasjonal naturverdi innen undersøkelsesområdet er sikret med vern etter Naturvernloven. I tillegg til verneområdene kommer et foreslått verneområde som dekker hele vannflaten i overgangen mellom Tyrifjorden og Steinsfjorden (Kroksund). Området utgjør en viktig trekkrute for fugl innen Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem, i tillegg til at det er et viktig overvintringsområde og rasteområde for fugler på høst- og vårtrekk. Dessuten er det registrert en forekomst av nasjonalt sjeldne lav i vests-krenten av Gjesvalåsen. Regionalt/lokalt verdifulle områder er i hovedsak knyttet til fossillokaliteter, forekomster av lite berørt kalkfuruskog, noen mindre områder med velutviklet sumpvegetasjon og små partier med tørrbakker med stor artsrikdom med hensyn på karplanter.

Undersøkelsen er i hovedsak utført på landskapsnivå, og det er ikke foretatt detaljerte studier av plante- og dyrelivet på artsnivå. Den samlede vurdering av ulike delarealers egenskaper mhp. naturverdi og sårbarhet anses imidlertid som et egnet hjelpemiddel i det videre arbeidet med utforming av forslag til framtidige vegtraseer gjennom området.

Emneord: Veg - E-16 - Hole - Buskerud - landskapsanalyse
- verdivurdering - sårbarhetsvurdering

Lars Erikstad, Svein-Erik Sloreid, Odd Stabbetorp,
NINA, postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo.
Ole Reitan,
NINA, Tungasletta 2,
7005 Trondheim.

Abstract

Erikstad, L., Reitan, O., Storeid, S.-E. & Stabbetorp, O. 1998. Mapping of nature types and assessment of nature value and vulnerability in the vicinity of Sundvollen, Hole municipality, Buskerud county. - NINA Oppdragsmelding 540: 1-40.

Nature types on the landscape scale have been mapped for an area around Sundvollen in Hole municipality. The maps form part of the basis for planning possible transects for a new road (E-16) from Rørvik in the south to Vik in the north. The landscape is divided into several nature types based on census of geology, geomorphology and vegetation. Zoological information (especially birds) is related to with this classification. In addition, the most important habitat edges within the area (transitions between agricultural land and woodland, and the shoreline of the lake Tyrifjorden) are classified. The edges between agricultural land and woodland are classified according to the «hardness» of the edge, i. e. to what extent the edge contains a transitional zone with grasses and shrubs. The shoreline classification is based on geomorphology and antropogenic influence. All results are mapped and presented in (digital) maps.

Along with the mapping of nature types, the nature values in the area are evaluated on the scale: National value, regional/local value, high local value and general value. The vulnerability of the different nature types in connection with the planned impact (road construction) is also assessed, and the results are presented in a vulnerability map. An analysis of the vulnerability of the different nature types based on criteria connected to the properties of the nature types is summarized in a vulnerability map.

Most areas with national value within the research area are protected by law. In addition there exists a proposal for protection of an area covering the water surface of the inlet from Tyrifjorden to Steinsfjorden (Kroksund). This area is an important dispersal route for birds between the different wetlands connected to the lake Tyrifjorden, in addition to being an area important for wintwring and rest area during spring and autumn migrations. Also the occurrence of rare lichen species in the steep, western part of Gjesvalåsen has national value. Areas with regional or local value are mainly connected to finds of fossils and relatively intact, lime-rich pine forests. In addition there are smaller areas with intact wetland vegetation, dry meadows and rock ledges with high plant species diversity.

The investigation is mainly performed on the landscape scale, without detailed botanical and zoological studies on the species level. The total evaluation of the different areas with respect to nature value and vulnerability is regarded as a suitable instrument in the future work connected to proposals for possible road transects through the investigation area.

Key words: Road - E-16 - Hole - Buskerud - landscape analysis - value assessment - vulnerability assessment

Lars Erikstad, Svein-Erik Storeid, Odd Stabbetorp, NINA, postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo, Norway.
Ole Reitan,
NINA, Tungasletta 2,
7005 Trondheim, Norway.

Forord

Rapporten omhandler en kartlegging av naturtyper, naturverdier og naturens sårbarhet i forhold til inngrep i et område rundt Sundvollen i Hole kommune i Buskerud fylke. Denne kartleggingen skal utgjøre et grunnlag for planlegging av mulige vegtraseer for ny E-16 mellom Rørvik og Vik. Oppdraget har også omfattet innspill til en analyse av landskapsbildet, men dette er ikke rapportert her.

Vi skylder å rette en stor takk til Dag Svalastog, NINA, som har utført en vesentlig andel av feltarbeidet i prosjektet, både når det gjelder fugleundersøkelser, kantsone-registreringer og naturverdivurderinger.

Oppdragsgiver for prosjektet har vært Statens Vegvesen, vegkontoret i Buskerud. Oppdragsgivers kontaktperson har vært Inger-Lise Amundsen og i den seneste fasen av arbeidet også Jarl Vaage. Vi takker for et godt og interessant samarbeid gjennom hele prosjektperioden. Særlig har samarbeidet med landskapsarkitekt vært utviklende både faglig og metodisk.

Oslo, mai 1998

Lars Erikstad
prosjektleder

Innhold

Referat	3
Abstract	4
Forord	5
Innhold	5
1 Innledning	6
2 Naturgrunnet	6
2.1 <i>Geologi</i>	6
2.2 <i>Vegetasjon</i>	11
2.3 <i>Dyrelivet</i>	11
Fugler.....	11
Krypdyr, amfibier og virvelløse dyr.....	12
3 Naturtyper	15
3.1 <i>Generelt</i>	15
3.2 <i>Naturtypeklassifisering</i>	16
3.3 <i>Naturtypekart</i>	17
3.4 <i>Klassifikasjon av kanter</i>	17
4 Naturverdi	23
4.1 <i>Generelt om naturverdi</i>	23
4.2 <i>Naturverdier knyttet til landskapet rundt Sundvollen</i>	23
4.3 <i>Sjeldne arter</i>	25
4.4 <i>Områder vernet eller foreslått vernet etter naturvernloven</i>	27
4.5 <i>Øvrige områder med registrert naturverdi</i>	27
4.6 <i>Kanter</i>	28
5 Sårbarhet	29
6 Forholdet naturmiljø og landskap	31
7 Konklusjoner og oppsummering	34
8 Litteratur	35

1 Innledning

Prosjektet er gjennomført sommeren og høsten 1997. Målsettingen har vært å gjennomføre en naturtypekartlegging i et område som kan bli berørt i forbindelse med bygging av ny E-16 på strekningen Rørvik-Vik. Naturtypekartleggingen er i hovedsak basert på geologi, geomorfologi og vegetasjon. Sammen med en vurdering av dyrelivet og dyrenes leveområder har dette gitt grunnlag for å kartlegge naturverdiene i området og de ulike naturtypenes sårbarhet i forhold til vegbygging. Detaljert metodebeskrivelse vedrørende naturtypekartlegging, naturverdi og sårbarhet er gitt i det enkelte kapittel.

Området ligger i overgangen mellom Tyrifjorden og Steinsfjorden (**figur 1**), og det omfatter deler av Krokskogslia, Kroksund med tilhørende innsjøområder på begge sider, Gjesvalåsen og leirslettene sørvest for Vik (**figur 1 & 2**).

Datagrunnlaget er for en stor del hentet fra eksisterende kilder og databaser, men supplert med flyfototolkning og feltregistreringer der det har vært nødvendig. Sentralt er bruken av digitale økonomiske kart med markslag (NIJOS). Kartene er laget ved hjelp av følgende programvare:

- SURFER - etablering av digital høydemodell basert på høydekotene i digitalt økonomisk kartverk (M 1:5000) (Keckler 1996).
- MapFactory - RasterGIS beregninger av terrengforhold (ThinkSpace 1997).
- ArcView - VektorGIS analyse av digitale markslagsdata samt ferdige sammenstillinger (ESRI 1996).

Prosjektet har gått parallelt med arbeidet med en fagrapport til konsekvensanalysen for ny Ringeriksbane (Erikstad et al. in press), og det har vært noe overlapp i arbeidet med litteratursøk og databasesøk for disse to prosjektene.

Vegetasjonsundersøkelsene er basert på eksisterende markslagskart, vegetasjonskart (begge utarbeidet av NIJOS) og befaringer i felt. Det er foretatt en spesiell kartlegging av kantsonene i tilknytning til kulturlandskapet.

For fugleliv har vi brukt en eksisterende oppsummering for hele Nordre Tyrifjorden med omegn (Ree 1995a). Statusoversikter over fugl, pattedyr og viltområder i kommunen er mottatt fra Fylkesmannens Miljøvernavdeling og fra kommunen. I tillegg er det utført punktakseringer av fugl i utvalgte naturtyper.

2 Naturgrunnlaget

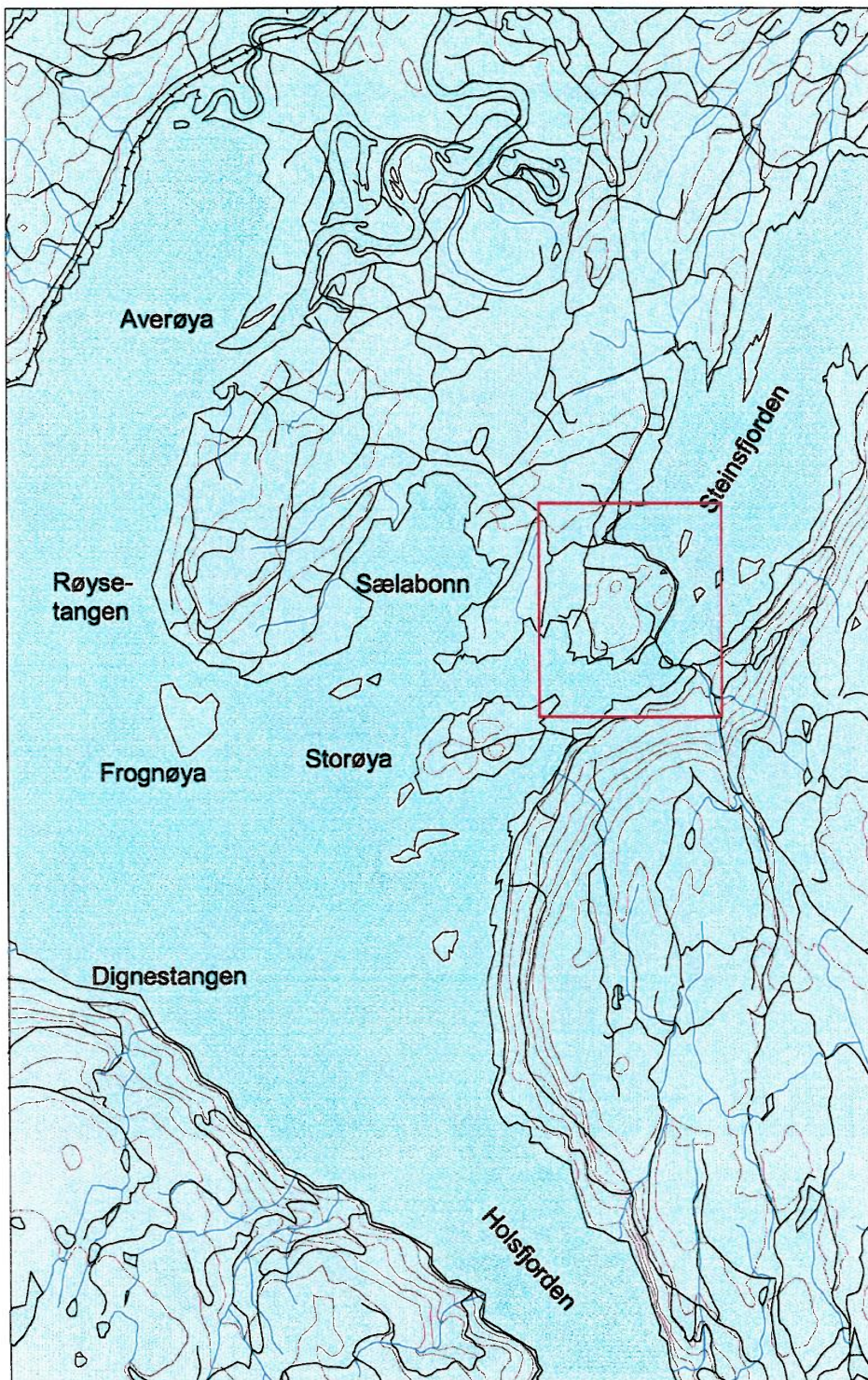
2.1 Geologi

Ringerike er et klassisk område knyttet til Oslofeltets fossilførende berggrunn (Holtedahl 1960). Områdets sentrale posisjon kan illustreres at det innenfor undersøkelsesområdet finnes to naturreservater og ett naturminne med formål å ta vare på viktige naturverdier knyttet til Oslofeltets fossilførende lagrekke. Disse områdene er en del av en større verneplan for hele Oslofeltet som ialt omfatter 65 verneområder. I naturminnet på Gjesvalhalvøya vises blant annet tydelig overgang fra saltvannsmiljø til ferskvannsmiljø mot slutten av Silurtiden (Miljøverndepartementet 1985). I tillegg finnes et av de kanskje mest kjente norske fossilfunnsted i Norge innenfor området. Dette er det stedet der den kjente sjøskorpionen sammen med en omfattende fiskefauna fra Silurtiden ble funnet i begynnelsen av dette århundrede (se senere i rapporten).

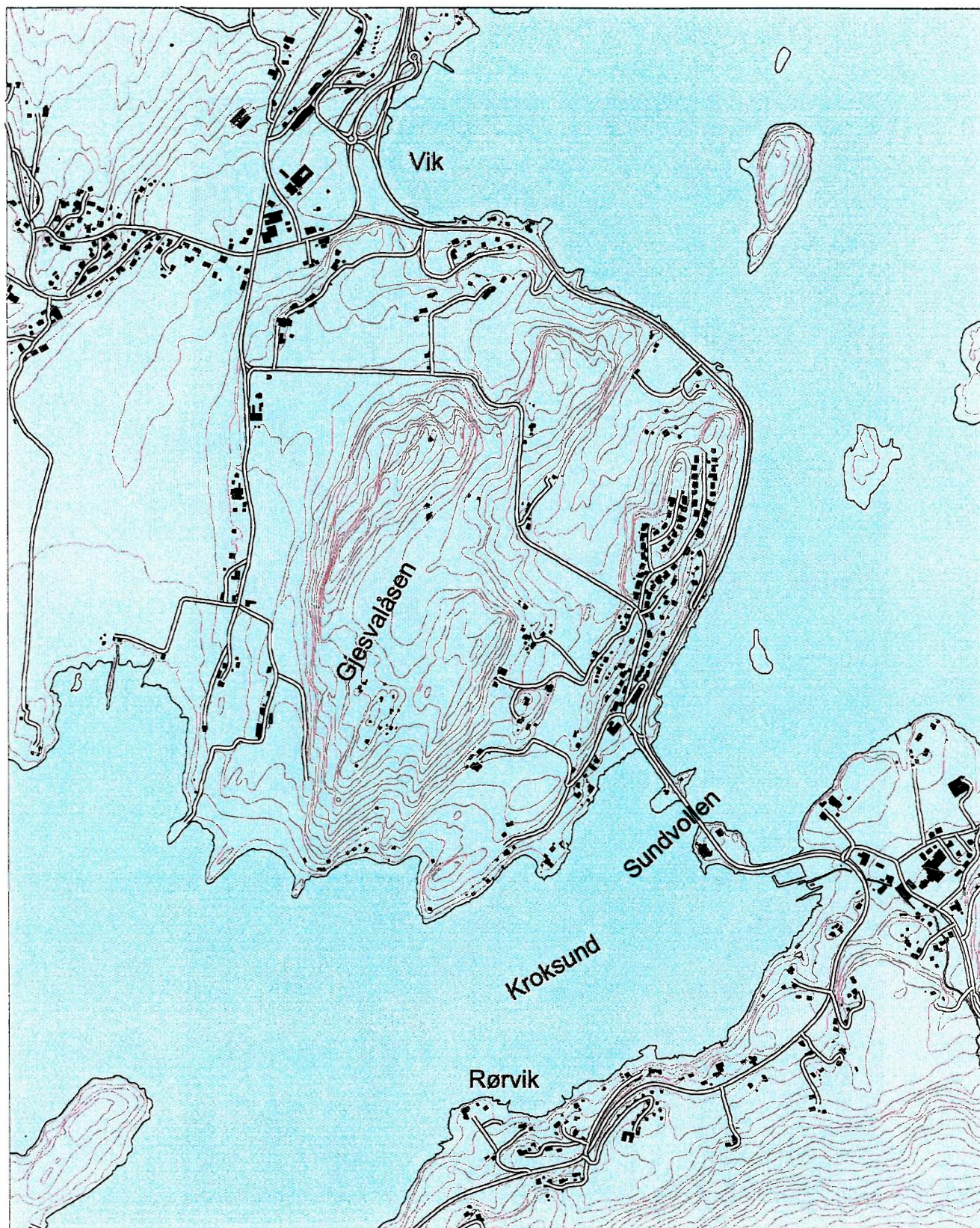
Størstedelen av undersøkelsesområdet består av leir- og siltstein (**figur 3**) avsatt gjennom de geologiske periodene Ordovicium og Silur (ca 500-400 mill. år siden) (Størmer 1951, Worsley et al. 1983). Kalkinnholdet i disse bergartene er varierende. Berggrunnen er foldet og gjennomgått av en rekke forkastninger. Foldene er i hovedsak vide, og sedimentlagene har generelt fallretning mot øst/sørøst. Dette fører til asymmetriske åser med lengderetning nord-nordøst mot sørsørvest. Åsenes østsider er parallelle med lagdelingen, og dermed slakere enn vestsidene som domineres av stup og brattkanter (**figur 4**). Denne type åser kalles ofte for questa.

I øst avgrenses området av det store Krokskogsplatået. Dette er bygget opp av omfattende lavastrømmer i forbindelse med oppsprekningen 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 med bratte stup, lier og urer.

Vest-nordvest for området finnes til dels mektige løsmasseavsetninger (Østmo et al. 1978). Området ligger rett utenfor en brerandlinje som tilhører samme avsmeltingstrinn som Hauer setertrinnen (ca 9800 år siden, Sørensen 1983, Kristiansen & Sollid 1996). I tilknytning til denne brefrontposisjonen er det bygget opp store deltaavsetninger opp til marin grense (Eggemoen og Hensmoen, 203 m o.h.). Etter som isbreen smeltet ned, steg landet. Breelvvannet, og senere elvevannet, grov seg gjennom deltaavsetningene og la opp nye deltaer i stadig lavere nivå. Landområdet mellom dette hovedutløpsområdet for breelvene og Krokskogsplatået ligger under marin grense. Her dominerer marine leirer som løsmasser. Etter hvert som området ble hevet opp av havet, ble leira vasket ned til de lavereliggende delene av terrenget (**figur 3**).






Figur 1
 Kart over undersøkelsesområdet (avmerket firkant) med nærmeste omegn. Målestokk 1: 100 000. Ekvidistanse 50 m.
 Map of the investigated area (rectangle) with surroundings. Scale 1: 100 000. Contour interval 50 m.

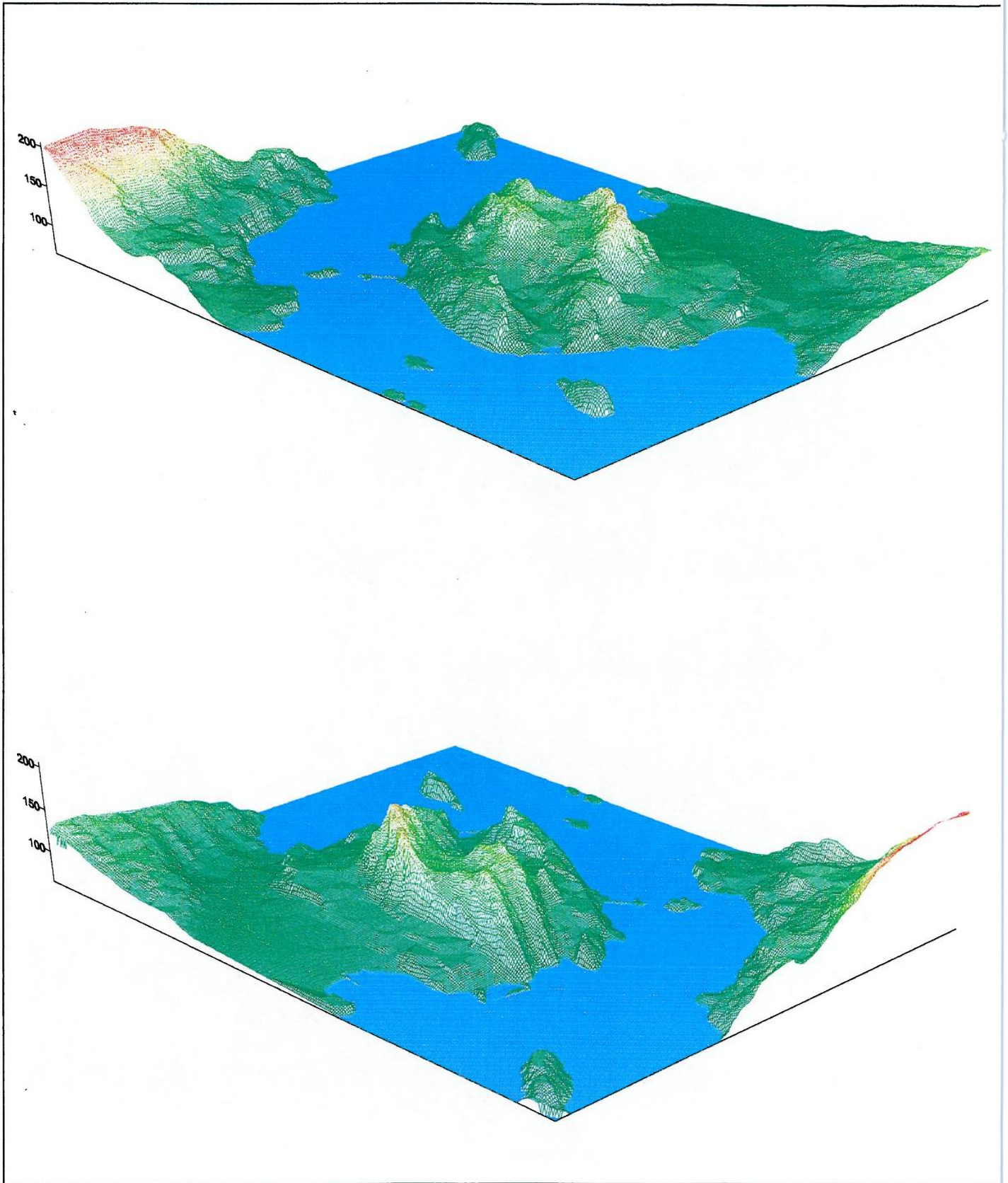


Figur 2
Detaljkart over undersøkelsesområdet. Målestokk 1: 15 000. Ekvidistans 5 m.
Detailed map of the investigated area. Scale 1: 15 000. Contour interval 5 m.



-  Dyrket mark, i hovedsak marin leire og strandavsetninger
-  Sandstein
-  Kalkstein og leirskifer

Figur 3
Geologisk kart over området (etter Smelror 1987).
Geological map (after Smelror 1987)



Figur 4

Tredimensjonal høydemodell over undersøkelsesområdet. Øverst sett fra nordøst, nederst fra sørvest.
3D-elevation model of the area. The upper viewed from SE, the lowest from SW.

2.2 Vegetasjon

Hele det undersøkte området ligger i boreonemoral sone (Dahl et al. 1986). Det er dominert av barskog. Grana er skogdannende i områder med god markfuktighet, mens de tørrere åsene er preget av furu. På steder med gunstig lokalklima finnes innslag av edelløvskog. Undersøkelsesområdet regnes som svakt kontinentalt med relativt lav nedbør og store forskjeller på sommer- og vinter-temperaturer (Moen & Odland 1993). Nedbøren i det undersøkte området er mindre enn i omkringliggende områder i alle retninger (Statens kartverk 1996). Sommer-temperaturene ligger på om lag samme nivå som Oslo, mens vintrene er kaldere.

Relativt fattige skogstyper som småbregneskog, lyngfuruskog og blåbærgranskog dominerer i den delen av Krokskogslia som inngår i undersøkelsen, men rikere høgstaudeskoger (Fremstad 1997, Jorddirektoratet 1971-72) forekommer i bekkedaler og kløfter. Trange kløfter, som f. eks. Krokkleiva, har gjerne et interessant plantedekke, spesielt med hensyn på moser.

De dominerende vegetasjonstypene på questaåsene i dette området er tørrbakter, kalkberg (loddrette/svært bratte vegger hvor det ikke er jordsmonn eller skog), kalkfuruskog og rike lågurtgranskoger. I tilknytning til kalkfuruskogen og tørrbakkene har området en flora som er svært artsrik i norsk målestokk. På flatere partier finnes lågurtgranskog og gråor-askeskog 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.

Kalkfuruskog er en sjelden vegetasjonstype i Norge, og bestandene er med få unntak små (Bjørndalen & Brandrud 1989). De fleste norske kalkfuruskoger ligger dessuten like ved byer og tettbygde strøk, og de er derfor utsatt for press av ulikt slag. I Hole kommune er også presset på kalkfuruskogene stort, men skogtypen er ikke sjelden. Tvert imot er den det dominerende innslaget på questaåsene. Det er flere ulike utforminger av kalkfuruskogene i det aktuelle området, avhengig av jordsmonnets kjemiske sammensetning og fuktighet. På rikt jordsmonn finnes både urte-, gress- 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 1989). Det finnes også en moserik kalkfuruskogstype på fattigere jordsmonn.

Hele det undersøkte området har i lang tid vært påvirket av menneskelige aktiviteter. Områdets lange kulturhistorie har influert sterkt på plantedekket. En stor del av de sjeldne planteartene, spesielt de med en sørøstlig utbredelse, har sine hovedforekomster i menneskeskapte områder som slåttenger og beiteområder. Særlig bruk av områder med grunt jordsmonn til beite har bidratt til å unngå tilvekst av skog, og dette har gitt lyselskende arter mulighet til å etablere seg. Opphør av husdyrbruk medfører at slike områder de siste 30 åra har blitt betydelig redusert i omfang, og arter tilhørende dette floraelementet har derfor en generell negativ bestandsutvikling (H. Østhagen pers. medd.). I dag finnes disse artene først og fremst i lysåpne kantsoner i tilknytning til kalkfuruskogen, og i små restarealer som har unngått oppdyrking eller utbygging.

Det har vært drevet mye hogst i de fleste skogene. Etter krigen er skogbruket i stor grad basert på flatehogst og påfølgende granplanting. Disse unge skogene har et sterkt redusert biologisk mangfold i forhold til eldre bestander.

2.3 Dyrelivet

Områdets berggrunn, jordsmonn og vegetasjon gir muligheter til biologisk rike og produktive områder for dyreliv (tabell 1). Generelt inneholder derfor områdene rundt Nordre Tyrifjorden et stort antall dyrearter. Våtmarks- og kulturlandskapet ved Tyrifjorden og Steinsfjorden 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.

Fugler

Fuglelivet er rikt ved Nordre Tyrifjorden. Våtmarksområdene i innsjø og elveløp ved Tyrifjorden - Steinsfjorden inneholder attraktive biotoper for mange 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

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

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

(nå ca. 230 arter; Viggo Ree pers.medd., hvilket er 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 i systemet 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 og som har gode biotoper i området, er riksene, måker, terner, lom, dykkere, gråhegre og trekkende storskarv. Generelt synes man å ha god total oversikt over fuglefaunaen i dette området, og det vises her til oppsummeringen gjort av Ree (1995a).

Nordre Tyrifjorden har viktige funksjoner for de fleste fuglegruppene gjennom hele året. Området er særlig viktig som rasteplass for fugler under både vårtrekk og høsttrekk, og som leveområde for overvintrende fugler. En svært høy andel av de registrerte fugleartene raster her under trekk-tidene (Ree 1995a, b, Hole kommune 1996). Nordfjorden, Storelva, Lamyra, Sælabonn og Steinsvika er spesielt viktige i denne sammenheng (figur 5). For overvintrende fugler bestemmer isforholdene gjennom den enkelte vinter den relative betydning av de ulike delområdene. Etter at isen legger seg i Steinsfjorden, er Kroksund, Storøysundet og Sælabonn mye brukte områder (Ree 1995a, b, Hole kommune 1996). Disse områdene er særlig viktige for de store flokkene med sangsvane i vinterhalvåret, med opptil 600 individer (Ree 1995a, Larsen 1997).

Bestanden av knoppsvane er i økning. Det har årlig hekket ca. 25 par i Nordre Tyrifjorden i senere år, mens flere hundre individer overvintrer her (Ree 1995a, Larsen 1997). Andre viktige andefuglearter er stokkand, kvinand og laksand. I trekkidene er dessuten brunnakke, krikand og toppand tallrike arter (f.eks. Ree 1995b, Larsen 1997).

Vadefugler er særlig tallrike under trekket, og arter som dominerer er heilo, myrsnipe, brushane og gluttsnipe. Seks vadefuglearter hekker i dette våtmarkssystemet (se f.eks. Ree 1995b). Ree (1995a) gir en nærmere beskrivelse av arter og antall til ulike årstider.

I skogområdene og kulturlandskapet preges fuglelivet av andre fuglearter. I skråningene nedover fra Krokskogen er det påvist varmekjære arter som f.eks. nøttekråke. Denne arten er avhengig av tilgang på hasselnøtter, og den er derfor knyttet til innslagene av edelløvsog i lia (Hole kommune 1996). Spurvefugler er tallrike i store deler av disse områdene, særlig i trekkidene. Av mer hensynskrevende arter kan nevnes hønsehauk, skogdue, flere hakkespettarter og fiskeørn (jf. Hole kommune 1996).

Fugletakseringene (figur 6) viste et generelt høyt antall fuglearter i alle naturtyper i dette landskapet. Sannsynligvis er mosaikken i naturtyper og de mange kantsonene mellom ulike naturtyper i landskapet viktige årsaker til det høye mangfoldet. Gjennomsnittlig antall fuglearter pr. punkt lå rundt 12-15 arter. Krokskoglia, som har barskogspreg, men

med et betydelig løvinnslag, hadde noe høyere artsantall (16-17). Generelt ble færre arter registrert i løvskog (9-11). Innen materialet skiller observasjonspunktene langs strendene seg vesentlig fra punktene i skog med tilstedeværelse av mange typiske våtmarksarter langs stranda. Sivspurv, strandsnipe, tjeld, gråhegre, andefugler, måker og terner, manglet i naturtypene med dominans av skog, mens linerle også var til stede i noen skog-naturtyper.

Pattedyr

Pattedyrfaunaen i området synes å inneholde stort sett de arter man kan forvente ut fra beliggenhet og forekommende biotoper, men for mange arter er forekomsten uklar (Hole kommune 1996). Hjort finnes her av og til, mens bever ennå ikke har kommet tilbake til området (Viggo Ree pers.medd.). Gaupe ble registrert i liene øst for Sundvollen vinteren 1995/96, og bjørn ble observert ved Eggemoen i Ringerike i 1995 (Hole kommune 1996; Even Knudsen, Fylkesmannen i Buskerud pers.medd.) Det er uklart hvorvidt gaupeobservasjonen representerte streifdyr eller dyr med fast tilhold. Hare, ekorn, piggsvin, grevling, mår, rødrev, mink, røyskatt og snømus hører til områdets fauna. Av flaggermusarter er iallfall dvergflaggermus, nordflaggermus og vannflaggermus registrert her (Syvertsen 1996).

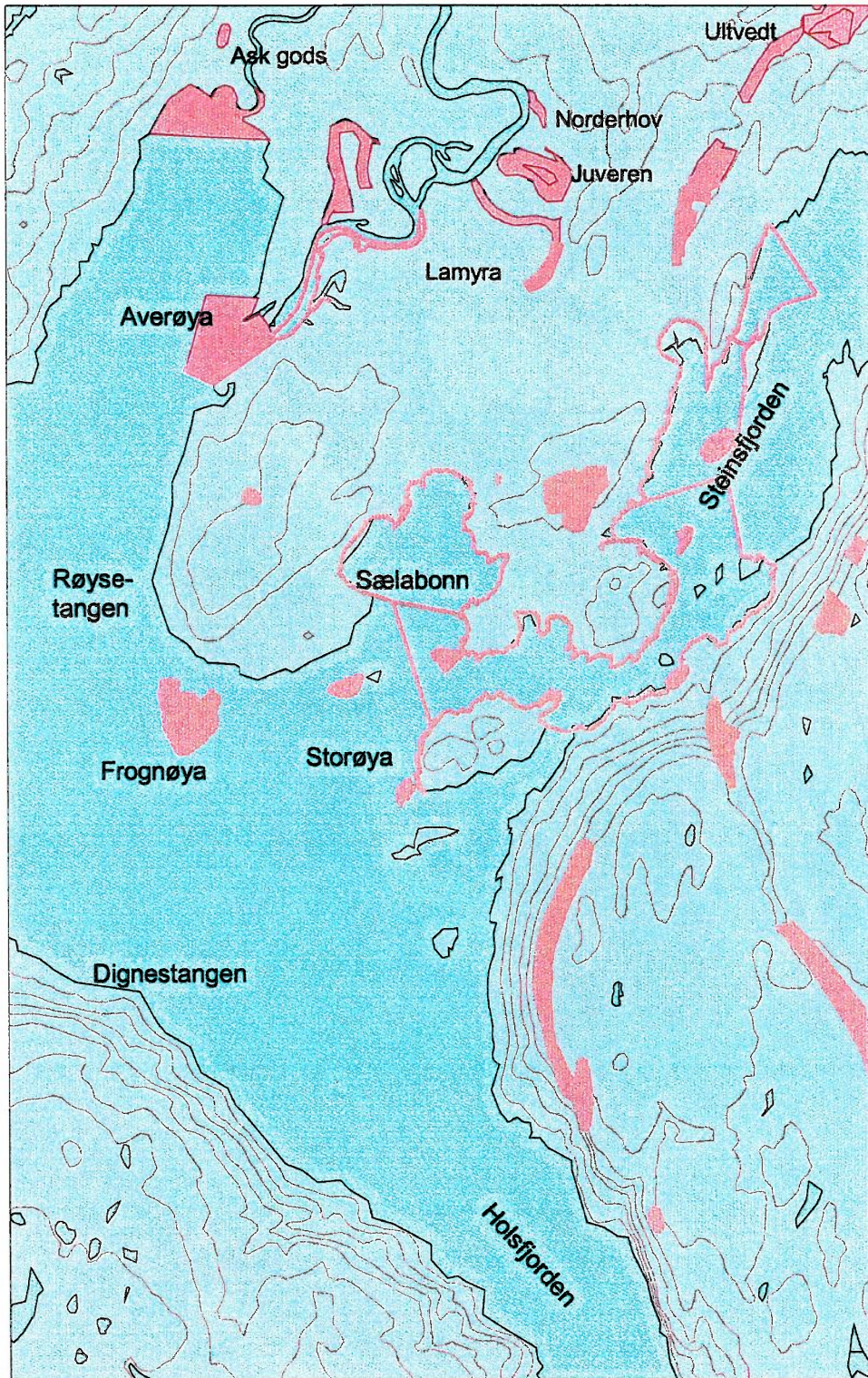
Store deler av Hole kan klassifiseres som lokalt viktige elgområder (Hole kommune 1996). Rådyr forekommer også jevnt over det hele. Begge artene synes dessuten å være i bestandsoppgang. Spesielt i vinterområdene er konsentrasjonene økende. Dette fører til mer trekk-bevegelser. Eksisterende viltkart er så vidt gammelt at det gir et for dårlig bilde av elgens bruk av områdene i dag.

I store trekk er elgbestanden delt i en østlig (Krokskogen) og en vestlig (Holleia) delbestand. Tyrifjorden, Storelva, veger, bebyggelse og åpne arealer er allerede hindre for utveksling av individer mellom øst og vest (Erikstad et al. in press). Viktigste elgtrekk innen undersøkelsesområdet finnes ved Kroksund der elg trekker mellom Krokskogslia og Gjesvalåsen.

Krypdyr, amfibier og virvelløse dyr

Minst 4 av de 5 norske landlevende krypdyrartene forekommer i undersøkelsesområdet (Dolmen 1978a,b, Hole kommune 1996): Firfisle, hoggorm, buorm og stålorm. Også slettsnok er nå registrert innen Hole (Viggo Ree pers.medd.). Fem av de 6 norske amfibieartene skal være utbredt i undersøkelsesområdet: Stor salamander, liten salamander, 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 svært mangelfull (Dolmen 1993). Det foreligger ikke detaljer om utbredelsen i Hole, men det må antas at firfisle, hoggorm og vanlig frosk er vidt utbredt, mens de andre artene kun finnes på spesielle lokaliteter.



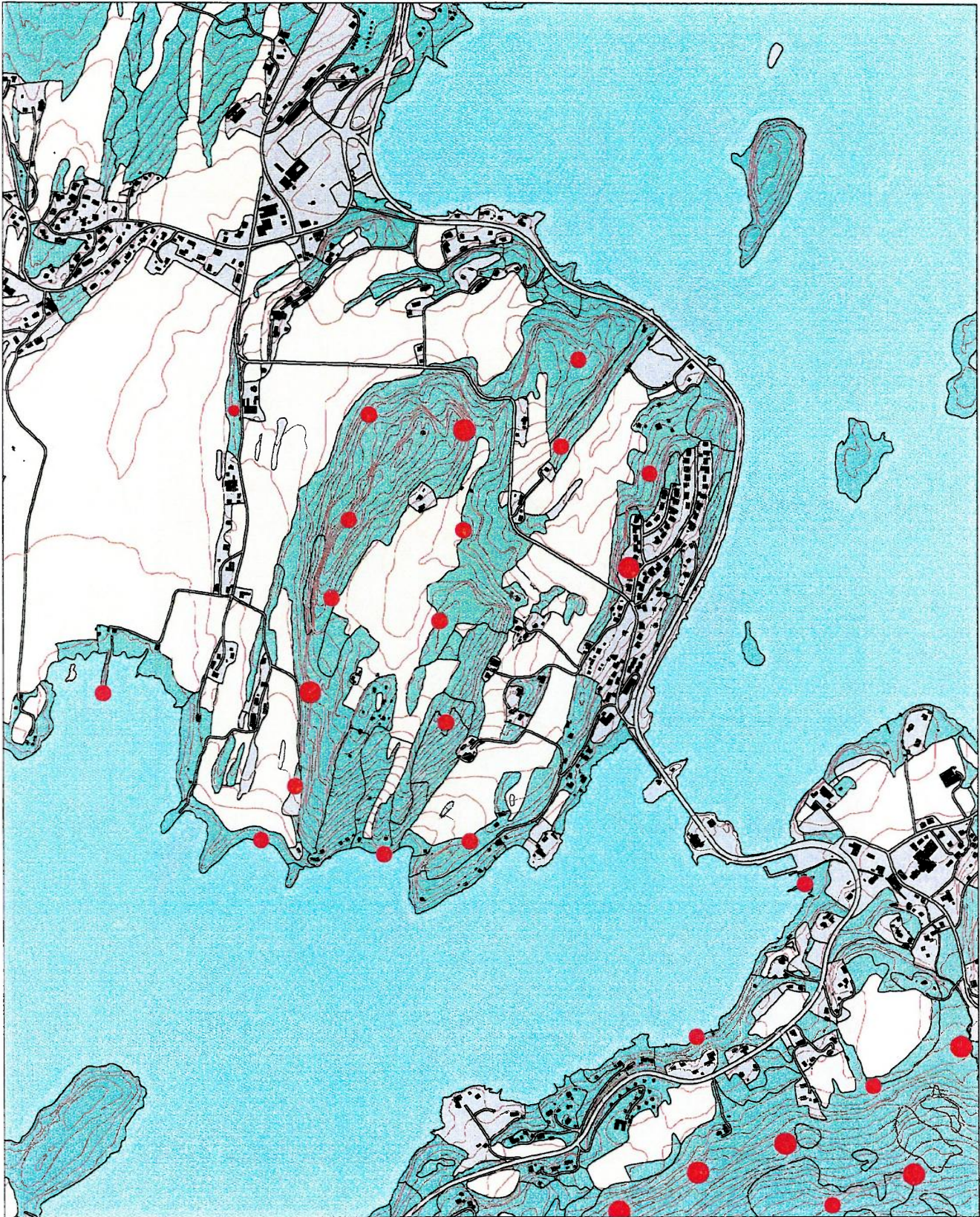
 Eksisterende og foreslåtte verneområder fra Naturbase

 Foreslåtte utvidelser av Nordre Tyrifjordens våtmarksfredningssystem

Figur 5

Verneområder (eksisterende og foreslåtte) rundt Tyrifjorden. Målestokk 1:100 000.

Protected areas (existing and suggested) in the surroundings of the investigated area. Scale 1:100 000.



- Dyrket mark
- Skog
- Hovedsakelig bebygd areal
- Fugletakseringspunkter

Figur 6

Plassering av fugletakseringspunktene. Den minste ringen representerer under ti registrerte arter, den mellomste fra 10 til 15 og den største fra 16 til 20. Målestokk 1: 15 000.

Location of bird census points. The dots represent from less than 10 species (smallest), 10-15 species and up to 16-20 species (the largest). Scale 1: 15 000.

Kunnskapen om forekomster og utbredelse av virvelløse dyr er også svært liten (jf. Hole kommune 1996). I dette prosjektet er det ikke skilt ut viktige og mindre viktige områder for virvelløse dyr, da dette ville ha krevd mye feltregistreringer. For insekter er mengden av ulike, naturlige habitat/substrat viktig for artsmangfoldet (Oddvar Hanssen pers.medd.). I intensivt drevet skogs- og kulturmark er faunaen av virvelløse dyr mye fattigere enn i naturskog/gammelskog som har mye død ved og mer variert treslagssammensetning (f.eks. Stokland 1991). I questalandskapet kan mangfoldet av virvelløse dyr være høyt, blant annet pga. gunstige klimatiske forhold og mange kantsoner som vil kunne utgjøre gode biotoper for mange arter.

3 Naturtyper

3.1 Generelt

Det fysiske miljø i form av berggrunn, jordarter, landformer og vann er viktige elementer i alle økosystemer, og det er dermed viktig for det biologiske mangfold. Det er dessuten det direkte grunnlaget for mangfold på naturtypenivå. En basal geologisk egenskap er berggrunnens og løsmassenes kjemiske sammensetning, fordi dette strukturerer tilgangen på næring for vegetasjonen. Områder med rikere berggrunn (f. eks. kalkholdige bergarter som dominerer store deler av utredningsområdet) viser økt frodighet i plantedekket. I tillegg til næringsforholdene i berggrunnen er løsmassedekket av stor betydning. Nordvest for undersøkelsesområdet finnes det store avsetninger av breelv-materiale. Utenfor disse breavsetningene finnes marine leirer som gir rike vekstforhold. Disse avsetningene er knyttet til områder som var havdekket under ishavsmeltingen mot slutten av siste istid.

Romlig variasjon i det geologiske grunnlaget vil derfor gjenspeiles i vegetasjonsdekket. Også indirekte har berggrunns- og løsmassefordelingen stor innvirkning ved at dette også er bestemmende for hvilke områder mennesket har valgt å utnytte til forskjellige formål.

Økosystembegrepet er svært sentralt innen naturforvaltningen og i forhold til biologisk mangfold, men 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 grunnlag for forvaltningen. En hensiktsmessig klassifisering og arealavgrensning av de utvalgte økosystemkomponentene er nødvendig for praktisk forvaltning. Her er det spesielt utfordrende å få en god representasjon 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. En slik inndeling er nyttig og nødvendig når virkningen av ulike tiltak skal vurderes i detalj, men er 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 er greie å identifisere i terrenget, og som gir mulighet for å se ulike fagfelt i sammenheng.

Landskap er et slikt begrep på et noe overordnet nivå. Begrepet er svært mangesidig. Selv om landskap i naturforvaltningen de senere år ofte relateres til de estetiske sidene av naturbildet, er det et begrep som tradisjonelt er knyttet til en flerfaglig vurdering av naturen. Slik vi har søkt å klassifisere undersøkelsesområdet med omgivelser, er to landskapstyper representert:

- Krokskoglia
- Questalandskapet med leirsletter og innsjø

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 nøkkelelementer definert ut fra områdets geologi og vegetasjon.

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

- Landskapstype, lett identifiserbar, består av et fåtall viktige naturtyper
- Naturtyper, lett identifiserbar, består av et fåtall landskapselementer knyttet til ulike fagfelt

I tillegg er det mulig å registrere de ulike landskapselementer, som må identifiseres ut fra detaljert kunnskap innen de enkelte fagfelt. De er derfor bare registrert i forbindelse med særlig viktige lokaliteter. Denne inndelingen gir en praktisk tilnærming til økosystembegrepet, og den er dermed relevant for forvaltning av det biologiske mangfoldet på økosystemnivå.

3.2 Naturtypeklassifisering

Undersøkellesområdet ligger i et innsjø-, questa- og leirslettelandskap som strekker seg fra Tyrifjorden og nord til åsene nord for Åsa. Vest for dette området ligger Storelva med sitt elve- og sandmolandskap, mens det i øst avgrenses av Krokskogsplatået med lia ned mot Holsfjorden og Steinsfjorden. Den sørøstlige delen av undersøkellesområdet omfatter nedre del av Krokskoglia.

Som grunnlag for å dele dette landskapet inn i naturtyper er det tatt utgangspunkt i terrengstrukturen, løsmassefor-

delingen og skogstrukturen i området. Utgangspunktet er at terrengstrukturen styres av questaåsene og de mellomliggende leirslettene. Leirslettene er overveiende dyrket opp, og de framstår som åkre i jordbrukslandskapet. Questaåsene har en framtrekkende asymmetrisk struktur. Den ene siden er slak med en overflate som følger lagflatene i de sedimentære bergartene i større eller mindre grad. Foldinger og variasjon i strøk og fall gir variasjon i brattheten også på åsenes slake side. Løsmassedekningen er tynn (stedvis fraværende) og består i hovedsak av forvittringsmateriale. Vegetasjonen her er derfor tilpasset tørre og karrige forhold. Mot toppen dominerer kalkfuruskog. De bratte sidene av questaåsene består av stup, evt svært bratte skråninger som trapper av mot vest. Under stupene finnes rasmateriale. Stupene har stedvis en svært spesiell skorpelavflora. Urene er preget av rik løvskog, stedvis også høybonitets granskog. I forsinkingene mellom åsene finnes silt og leire som danner leirsletter av varierende utstrekning. Naturtypeinndelingen er summert opp i **tabell 2**.

Naturtypen innsjøer og vann inneholder også våtmarksområder og grunne områder langs Steinsfjorden - Tyrifjorden. Leirslettene er av svært varierende størrelse fra store vide leirsletter vest for Gjesvalåsen til meget smale tarrer med tynt dekke av silt og leire mellom åsryggene i selve Gjesvalåsen. Leirslettene er i hovedsak dyrket, men det er stor forskjell på den økologiske funksjonen innen naturtypen nettopp med utgangspunkt i størrelsen og formen på jordene. Lange og smale jorder er generelt bedre for biologisk mangfold enn store uniforme enheter, og de vil også ha større tetthet av kantsoner som representerer viktige overgangsbiotoper. Der leirslettene er svært smale og ikke omfatter dyrket mark, er arealene delt inn i henholdsvis barskog, løvskog og blandingskog som for de øvrige naturtypene.

Når det gjelder disse naturtypenes betydning for dyrelivet, kan det generelt oppsummeres som følger:

- **Innsjø- og vannområdene** er viktige lokaliteter for et stort antall dyrearter i Tyrifjord-området. Særlig for

Tabell 2 <i>Prinsippet for naturtypeinndelingen</i>		
Landskapstype	Naturtype	Naturtypespesifikasjon
Questalandskapet	Innsjø og vann Åsene slake østsider	Barskog Blandingskog Løvskog
	Åsenes bratte vestsider	Barskog Blandingskog Løvskog
	Leirsletter	
Krokskoglia		Barskog Blandingskog Løvskog Flatere partier med dyrket mark

mange fuglepopulasjoner bruker området til én eller flere årstider. **Questaåsenes slake østsider** inkluderer flere rike biotoper for fugl og bl.a. rådyr. Hagesanger, løvsanger, fuglekonge, bokfink, gulspurv, grønnefink, rødstrupe, trosteartene (særlig gråtrost), svartmeis, kjøttmeis og spettmeis er karakteristiske fuglearter for disse biotopene. Kunnskapen om insektfaunaen er dårlig, men dette antas å være biotoper med et generelt rikt insektliv.

- **Questaåsenes bratte vestsider** inkluderer flere rike biotoper for fugl og bl.a. rådyr. Det antas at også grevling vil bruke disse biotopene. Fuglearter som er karakteristiske for disse biotopene inkluderer hagesanger, løvsanger, fuglekonge, grønnefink, bokfink, gulspurv, grønnefink, rødstrupe, trostene (særlig gråtrost og måltrost), kjøttmeis og spettmeis. Kunnskapen om insektfaunaen er dårlig, men dette antas å være biotoper med et spesielt rikt insektliv.
- **Leirslettene** består i hovedsak av dyrket mark, men spesielt kantsonene inkluderer gode biotoper for fugl og bl.a. rådyr, særlig langs kantene. Kunnskapen om insektfaunaen er dårlig, men leirslettene antas å inkludere biotoper med rikt insektliv.
- **Barskogsområdene i Krokskoglia** inneholder de vanlige artene som er typisk for barskog på Østlandet. Storfuglbestanden i området er svært lav. Storfugl forekommer ellers særlig der det er mye innslag av eldre skog. Innslaget av blåbærlyng er en vesentlig faktor for forekomstene av mange fugle- og pattedyrarter i barskog. Fuglearter som er karakteristiske for denne naturtypen inkluderer løvsanger, fuglekonge, munk, hagesanger, jernspurv, grønnefink, bokfink, gulspurv, rødstrupe, trosteartene, svartmeis og kjøttmeis. Hønsehauk f.eks. hekker i eldre barskog.
- **Blandingsskogsområdene i Krokskoglia** har et større løvtreinnslag. Slike områder har generelt flere arter enn en mer ensartet blåbærgranskog. Fuglearter som er karakteristiske for denne naturtypen inkluderer de fleste artene fra forrige naturtype, samt arter som er avhengig av løvinnslag, f. eks. orrfugl og jerpe. For elg er dette viktige biotoper.
- **Løvskogsområdene i Krokskoglia** har et rikere dyreliv. Fuglearter som er karakteristiske for denne naturtypen inkluderer gulspurv, bokfink, grønnefink, grå fluesnapper, spettmeis, kjøttmeis, trosteartene, rødstrupe, rovfugler, spetter og varmekjære arter som er knyttet til edelløvskog, f.eks. nøttekråke. Rådyr og elg er vanlig. Av krypdyr er hoggorm vanlig.
- **Flatere partier i Krokskoglia** inkluderer gode biotoper for fugl og bl.a. rådyr, særlig langs kantene av dyrket mark. Artsmessig skiller ikke fuglefaunaen seg særlig fra løvskogsarealene. Rådyr har gode biotoper hele året i dette landskapet med mye kanter mellom skog og dyrket mark. Kunnskapen om insektfaunaen er dårlig, men området antas å inkludere biotoper med rikt insektliv.

3.3 Naturtypekart

Utgangspunktet for kartet har vært digitalt markslagskart (NIJOS) over området. Her er dyrket mark og inndelingen av skogsområdene i barskog, blandingsskog og løvskog brukt som utgangspunkt. Med bakgrunn i digitale høydekoter fra økonomisk kartverk (5 meters ekvidistanse) er det også konstruert en digital høydemodell (DEM). I høydemodellen er terrenget inndelt i ruter på 10 x 10 m, og for midtpunktet i hver slik rute er høyden beregnet ved interpolasjon («kriging», lineær modell) ved hjelp av programmet SURFER (Keckler 1996). Resultatet er gjengitt i **figur 7**. Den digitale høydemodellen er brukt til å beregne skråningsforholdene samt hellingsretningen til terrenget (**figur 8**). Disse beregningene er utført i programmet MapFactory (ThinkSpace 1997). Siden hovedmønsteret i terrengets struktur er en viktig bestemmende faktor for hva slags vegetasjon som utvikles, er hellingsforholdene videre brukt til å dele opp markslagspolygonene i kartmodellen i ulike naturtyper (**figur 9**). Denne sammenstillingen er utført i programmet ArcView (ESRI 1996) der også den endelige kartmodellen er produsert.

3.4 Klassifikasjon av kanter

Vi har i denne beskrivelsen lagt mest vekt på å klassifisere følgende hovedkategorier av kanter:

- Kanter mellom dyrket mark og utmark
- Strandsonen (dvs. overgangen mellom terrestriske og akvatiske naturtyper)

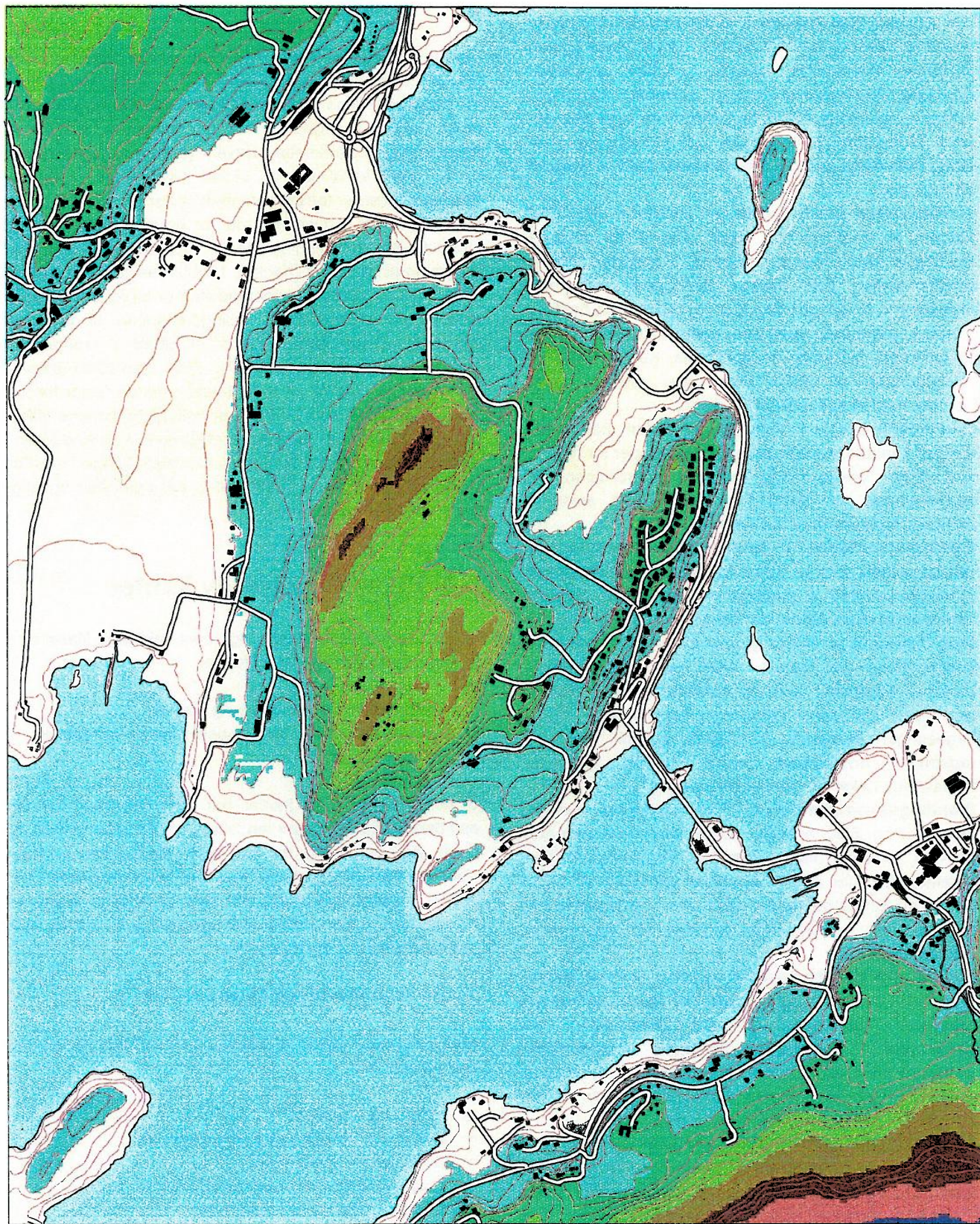
Utformingen av slike kanter har stor betydning for den estetiske opplevelsen av landskapet, men utformingen har også stor betydning for kantenens økologiske funksjon. Kantene kan gi spesielle levevilkår som resulterer i en annen artssammensetning enn i de tilstøtende biotopene, og de kan være viktige forbindelseslinjer mellom ulike habitater både for dyr og planter.

Tyrifjordens strandlinjer innen området

Med bakgrunn i flyfoto er kystlinjen klassifisert på følgende måte (**figur 10**):

1. fjell- og klippekyst
2. fjellkyst med løsmasseflate under vann
3. langgrunn leirflatekyst
4. antropogen (menneskeskapt) kyst
5. fjellkyst i langgrunne områder

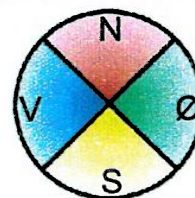
I naturtypesammenheng er det særlig skillet mellom fjellkyst og løsmassekyst som er viktig. Løsmassekysten finnes i buktene og utgjør viktige og gode fuglebiotoper. Det er også et framtrekkende trekk at det er utviklet en langgrunn flate med en klar erosjonsskråning i løsmassene et lite stykke innenfor kystlinjen. Dette er særlig tydelig der løsmasse-



Figur 7
Høydemodellen i form av et høydelagskart som viser høydeintervaller på 20 m. Målestokk 1: 15 000.
The elevation model shown as elevation intervals of 20 m. Scale 1:15 000.












Figur 8
Kombinert skrånings- og orienteringskart. Styrken på fargen viser brattheten, farven viser retningen.
Målestokk 1:15 000.
Combined map showing slope- (colour strength) and aspect (colour) of the terrain. Scale 1:15 000.





Naturtyper i questalandskapet:

-  barskog, qesta lagflate
-  blandingskog, qesta lagflate
-  løvskog, qesta lagflate
-  barskog, qesta brattkant
-  blandingskog, qesta brattkant
-  løvskog, qesta brattkant

-  barskog, leirflate
-  løvskog, leirflate
-  blandingskog, leirflate

Naturtyper i Krokskogslia:

-  løvskog
-  barskog
-  blandingskog

-  Dyrket mark
-  Bebyggelse

Figur 9

Inndeling i naturtyper. Målestokk 1:15 000. Classified nature types of the area. Scale 1:15 000.



Figur 10
 Kantsoner og kystutforming. Målestokk 1:15 000.
 Classification of edges along agricultural fields and the coastline. Scale 1:15 000.

mektighetene er størst sørvest i området og tyder på at Tyrifjorden under landhevningen har hatt en relativt stabil periode med noe høyere vannstand. Denne flaten er ikke dyrket opp og har rik løv og buskvegetasjon som utgjør gode biotoper for dyrelivet.

Kysten i nordvest av Gjesvalåsen er på den annen side totalt dominert av nåværende veg med tilhørende fyllinger og har svært begrenset naturverdi. Vannområdene er imidlertid grunne og viktig for kreps og fiske (Sørensen og Muniz, 1997), samt for vannfugl.

Kanter mot dyrket mark

Vi har foretatt en feltinventering av kantene mot dyrket mark innen undersøkelsesområdene (**figur 10**). Kantene mellom dyrket mark og utmarksområder er klassifisert etter følgende fire delte skala, som er ment å beskrive «mykheten» av kanten:

- ingen kantsone: Jevnt høyt tresjikt helt fram til jordet, uten mellomliggende lave busker og gressmark
- busksjikt i overgangen mellom skog og jorde
- markert sone med gress- og urtevegetasjon mellom skog og jorde
- både busksone og gress/urtesone

I noen tilfelle er skogen ut mot den dyrkede marka hogd nylig. Hvis det ikke finnes noen spesiell sone mellom dyrket mark og hogstflate, er denne klassifisert som ingen kantsone, fordi en må regne med at dette vil utvikle seg i løpet av relativt kort tid.

Noen steder, spesielt i tilknytning til åkerholmer, får hele utmarksarealet kantpreg, og de indre delene av utmarksarealet skiller seg lite fra kanten. Generelt har vi i slike tilfelle gitt kanten signatur i overensstemmelse med arealet som helhet.

Klassifikasjonssystemet er også benyttet for linjeelementer innen kulturmarka, dvs. steder hvor det finnes en smal «frisone» mellom ulike teiger med dyrket mark.

Vegkanter

Vegkanter over dyrket mark representerer også potensielle friarealer for planter og dyr, på samme måte som kantene mot utmark. Funksjonene er overveiende de samme som nevnt for jordekanter, men i tillegg kommer at der vegene skjærer gjennom homogene jordbrukslandskap, kan de ha viktige funksjoner som spredningskorridorer gjennom innmarka. Vi har klassifisert de aktuelle vegene etter en 4-delt skala:

- uten vegetasjon eller bare med smalt belte ugressvegetasjon i kantene
- markert gressdominert sone i kantene
- busker langs vegen
- trær langs vegen.

4 Naturverdi

4.1 Generelt om naturverdi

Verdisetting av de enkelte naturområdene og forekomstene er gjort innenfor rammeverket til det klassiske naturvernarbeidet. Selv om det finnes sett med allment aksepterte kriterier, finnes det fremdeles forskjeller mellom ulike fag og fagretninger. Dette kan representere visse problemer når ulike fag skal ses i sammenheng. Det er her tatt utgangspunkt i hver enkelt fagretning og dets tradisjon, og det er ikke gått videre inn i en beskrivelse av dette problemet her, men for en nærmere diskusjon kan det bl.a. vises til Erikstad (1997 a&b). Det er benyttet fire verdiklasser (figur 11):

- nasjonal verdi
- regional verdi
- forhøyet lokal verdi
- generell lokal verdi

I tilfeller der områder er formelt vernet etter naturvernloven eller der det er fremmet verneforslag som er vurdert i en forvaltningssammenheng, er området gitt nasjonal verdi uten videre diskusjon.

4.2 Naturverdier knyttet til landskapet rundt Sundvollen

Questaåsene i Hole er et særpreget landskap som ikke er vanlig i Norge. Åsenes spesielle form, strukturert av foldemønsteret i de lagdelte bergartene, gir sammen med den fine vekslingen mellom kalkåser og leirsletter et rikt landskapsbilde med stor faglig såvel som allmenn verdi.

De dominerende vegetasjonstypene på disse åsene er rike kalkfuruskoget. Størrelsen, utformingen, artsinventaret og artsrikdommen varierer en del fra ås til ås. Kalkfuruskoget er sjeldne i nasjonal sammenheng (Bjørndalen & Brandrud 1989), og i det undersøkte området er det to naturreservater. Disse skogene er artsrike, med mange nasjonalt sjeldne arter, som f. eks. bittergrønn, norsk asal, svartmispel og mattestarr.

Flere steder i dette landskapet finnes også kalkrike tørrbakker. Kalkrike tørrbakker er også sjeldne i nasjonal sammenheng. Tørrbakkene i det undersøkte området er velutformete og artsrike, med mange nasjonalt sjeldne arter, som f. eks. markmalurt, smaltimotei og småmure.

Antallet og størrelsen av slike tørrbakker 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.

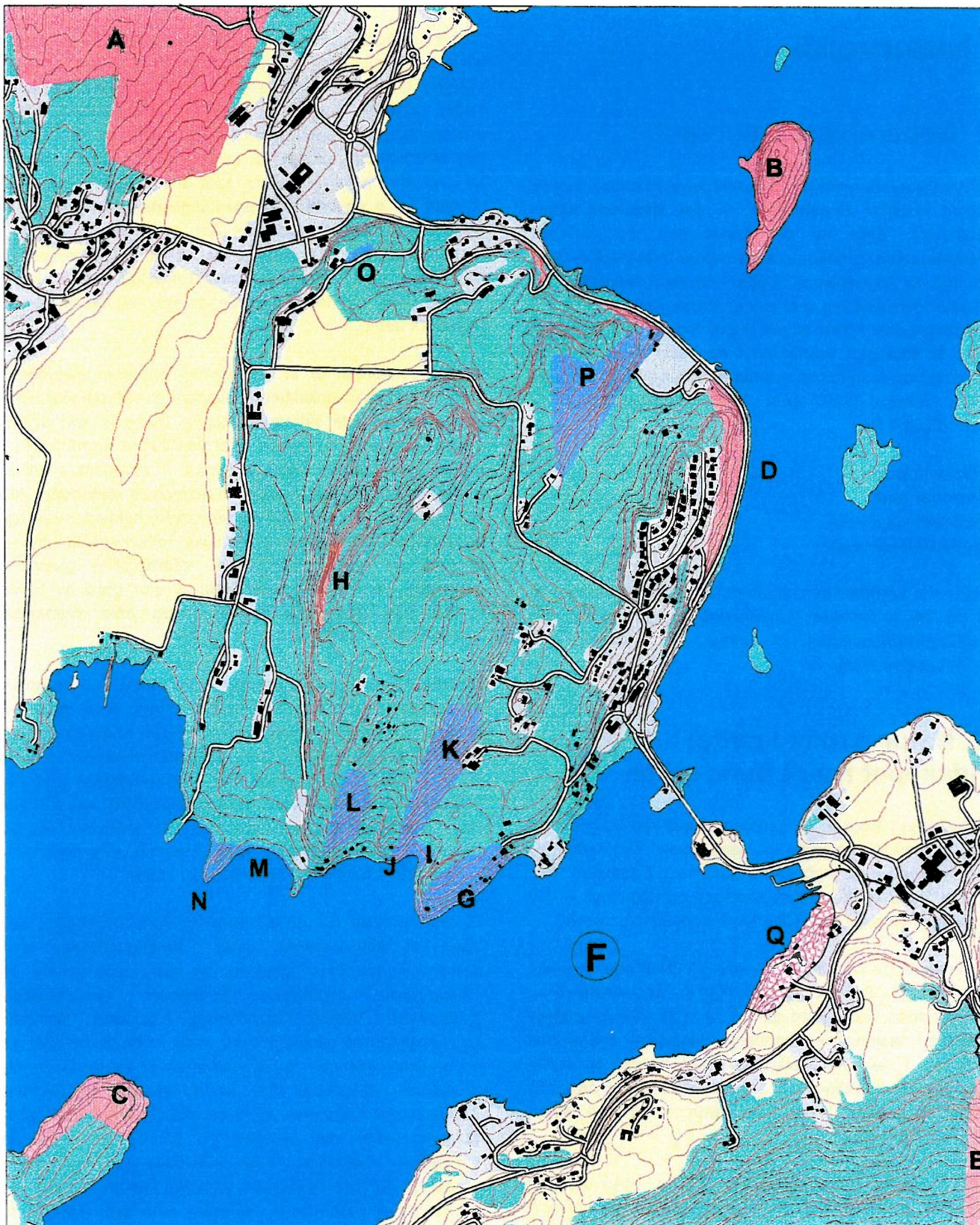
Typisk for mange arter er at de nå forekommer med svært små populasjoner i området. Dette reduserer deres mulighet til å spre seg til andre egnede biotoper. Det kan derfor generelt sies at jo flere tørrbakkebiotoper som ødelegges, jo større er sjansen for at enkeltarter kan dø ut. Det er imidlertid vanskelig å angi noen nedre terskelverdi for hvor stort antall (og areal) som er nødvendig innen et område for å opprettholde artsmangfoldet. Dette skyldes både manglende biologisk kunnskap og at slik registrering representerer et svært omfattende arbeid. Erfaringsmessig kan svært små restarealer med tørrbakke ha et høyt artsmangfold, og det kreves derfor stor feltinnsats for å registrere dem.







Nordre Tyrifjorden er et våtmarkssystem som inkluderer flere ulike våtmarkslokaliteter. Hver enkelt våtmarkslokalitet inneholder varierte våtmarksbiotoper. Disse er alle svært viktige lokaliteter for mange arter vannfugler og våtmarksfugler. Hver enkelt lokalitet synes å tilfredsstillende ulike funksjoner for fuglene, noen som rasteplass under vårtrekk og høsttrekk og noen som vinterområde, hekkeområde og fjærfellingsområde. Bruken av ulike lokaliteter til vinteropphold er også avhengig av isforholdene gjennom sesongen. Denne strukturen fører til stor grad av trekk mellom de ulike delområdene innen hele våtmarkssystemet (Ree 1995a, b).

Naturfaglig er det godt dokumentert at Nordre Tyrifjorden er et område med svært høy verdi for fugl. Ikke minst er området viktig for trekkende arter. Området er derfor vurdert i forhold til den internasjonale Ramsarkonvensjonen (DN 1996, RCB 1997). Flere av delområdene i dette våtmarkssystemet er i denne forbindelse utpekt som såkalte Ramsarområder. Det er også foreslått utvidelser av de formelt vernede arealene i dette systemet, noe som bl.a. omfatter Kroksund (NATURBASE, DN 1996).

Et område som blir utpekt som et Ramsar-område skal være et internasjonalt viktig våtmarksområde, skal tilfredsstillende bestemte kriterier, og skal forvaltes slik at våtmarkenes økologiske funksjoner opprettholdes (Størkersen 1996a). Opprinnelig fokuserte Ramsarkonvensjonen 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).

Kroksund synes å være en spesielt viktig lokalitet i Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem (RCB 1997). Dette skyldes særlig at Kroksund er meget brukt trekkroute for fugler mellom Steinsfjorden og Tyrifjorden. Dessuten synes området å ha en relativt kort isleggingsperiode vinterstid,



- | | | | |
|---|---|---|---------------------------|
|  | Foreslått fuglefredningsområde (se tekst) |  | Høy generell lokal verdi |
|  | Nasjonal verdi |  | Generell lokal verdi |
|  | Regional / lokal verdi |  | Upresis sprøarveangivelse |

Figur 11
 Klassifikasjon av naturverdier. Målestokk 1:15 000.
 Classification of areas with specified natural interest. Scale 1:15 000.

noe som medfører at vannfugler som ender og svaner trekker hit relativt tidlig om våren.

Strandområdene og de grunneste områdene i vann har stor betydning for fuglelivet. Kantvegetasjon langs strender utgjør viktige biotoper for bevegelser av dyr både langs

stranda og mellom vannkant og land. Utformingen av strandvegetasjonen er viktig for disse prosessene. Både våtmarksfugler, et stort antall spurvefuglarter, elg og rådyr utnytter sannsynligvis strandsonen til bevegelser gjennom området (jf. Hole kommune 1996). Strandområdene er også viktige for mangfoldet av virvelløse dyr. ?

4.3 Sjeldne arter

Dyre- og plantearter er utsatte for mange trusler som fører til reduksjoner i utbredelse og populasjonsstørrelser. Slike trusler kan føre til at populasjoner forsvinner fra større geografiske områder. De mest utsatte artene er i lengre tid blitt ført opp på «rødlistene» over truede arter. For Norge er det nå utarbeidet rødlistene for mange grupper av organismer (Størkensen 1992). Det arbeides med en revisjon av disse listene. For fugler og pattedyr er det publisert en ny liste, sammen med en diskusjon av betydningen av disse rødlistene (Størkensen 1996b). Rødlistene benytter stort sett kriterier og definisjoner utformet i rapport fra Nordisk Ministerråd (Höjer 1995). Kategoriene er definert i **tabell 3**.

Hele 37 av de 46 hekkende fugleartene som er oppført på den norske rødlista, er registrert i Nordre Tyrifjorden (Ree 1995a, Størkensen 1996b, se **vedlegg 1**).

Den norske rødlisten for pattedyr omfatter også arter som kan være aktuelle for Hole (Størkensen 1996b, se **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 (Thrine Moen Heggberget pers. medd.).

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) (Størkensen 1992, Dolmen 1993).

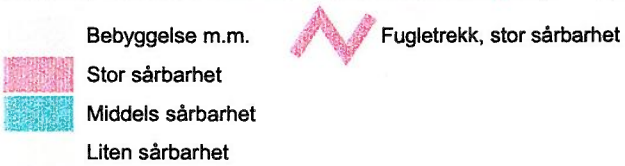
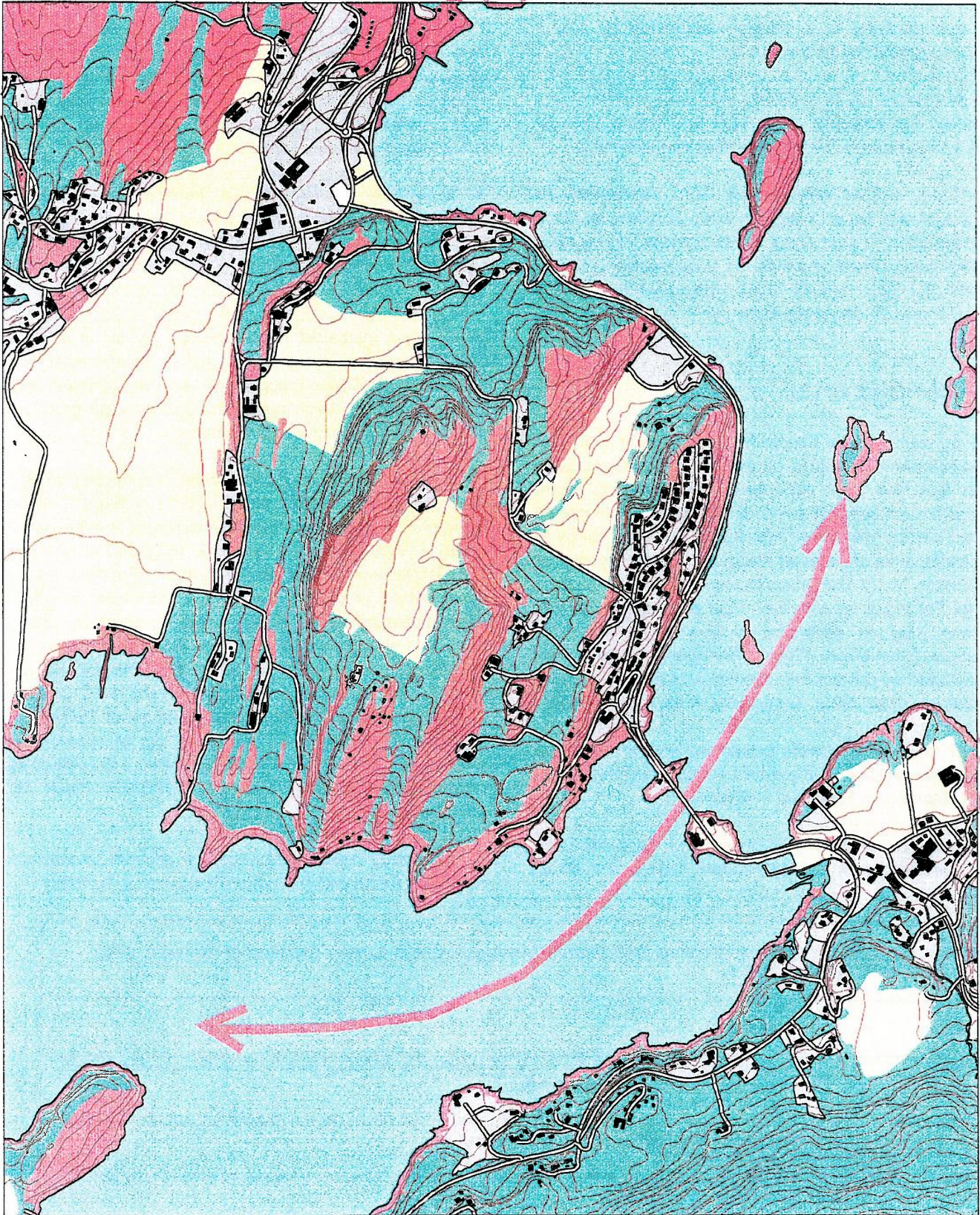
Det er også utarbeidet oversikter over truede og sårbare arter for andre dyregrupper, f.eks. invertebrater og ferskvannsfisk. Disse gruppene er av ulike årsaker ikke inkludert i denne utredningen, først og fremst på grunn av mangel på informasjon om forekomster.

En oversikt over rødlistede karplanter (Størkensen 1992) i eller nær undersøkelsesområdet er gitt i **vedlegg 3**. Mjukt havfrugras er en akutt truet ferskvannsplante som ble påvist drivende i Steinsfjorden i 1979 (Herbariebelegg ved Botanisk Museum, Oslo, samlet av Bjørn Rørslett). Av de øvrige artene er to hensynskrevende arter som er påvist innen undersøkelsesområdet: Firling og sprørarve. Firling er en liten ettårig plante knyttet til mudderstrender, særlig i tilknytning til beite. Arten ble påvist øst i Fekjærbukta av Odd Stabbetorp under en befaringsvåren 1997. Det må antas at arten har en rekke forekomster rundt Tyrifjorden. Sprørarve er knyttet til fuktige steder og vannkanter, og arten er funnet flere steder rundt Sundvollen. En omtrentlig lokalitetsangivelse er gjengitt i NATURBASE (**figur 12**, område Q).

Kalkområdene i Ringerike og Hole har generelt en svært rik sopppflora. Rødlistede sopparter (Bendixsen et al. 1998)

Tabell 3.
Inndeling og definisjon av kategorier i rødlistene (for nærmere presisering av rødlistene og kategoriseringer, se Størkensen 1992, 1996b, Höjer 1995, Myklebust 1996).

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.



Figur 12

Kart over grad av sårbarhet. Målestokk 1:15 000.

Map showing degree of vulnerability related to possible road construction. Scale 1:15 000.

som er registrert i Hole kommune er angitt i **vedlegg 4**. For de hensynskrevende er fulle lokalitetsoversikter ennå ikke tilgjengelige. Av artene angis Vik som funnsted for Dronningsopp, gallestorpigg, blåfotstorpigg og rosaskivemusserong. Bendiksen et al. (1998) angir at funnstedene for dronningsopp og rosaskivemusserong i dag ligger innenfor Viksåsen naturreservat. Det er rimelig å anta at de to andre nevnte artene også er funnet nord for

rundkjøringen ved Vik. Funnet av rosamelk-riske er fra 1905, uten nærmere angivelse enn Sundvollen, en stedsbetegnelse som vi antar ble brukt i svært vid betydning i denne sammenheng. I Krokskogslia er det påvist en rekke hensynskrevende sopparter knyttet til eldre skog, men funnstedene for disse (i likhet med funnet av traktgelesopp i Krokkleiva) ligger utenfor influensområdet.

Rødlista for lav (Størkersen 1992) omfatter bare busk- og bladlav. De sjeldne skorpelavene i Gjesvalåsen er derfor ikke inkludert i **vedlegg 5**, som omfatter rødlistede lav i Hole kommune. Ingen av de nevnte artene er påvist innenfor undersøkelsesområdet.

Vedlegg 6 gir en liste over rødlistede moser (Frisvoll & Blom 1992, 1997) i Hole kommune. Funnene er overveiende gamle og med omtrentlige stedsangivelser. Ingen av artene er med sikkerhet påvist innenfor undersøkelsesområdet.

4.4 Områder vernet eller foreslått vernet etter naturvernloven

Tabell 4 gir en oversikt over områder som er formelt vernet etter naturvernloven, og områder som er foreslått vernet og kommet langt i saksbehandlingen (vært ute på høring). Omfanget av de enkelte områdene er vist med bokstavkoder (jfr. **tabell 4**) i **figur 11**.

I tillegg er større områder i Steinsfjorden og i Kroksund foreslått vernet. Dette er verneforslag som ikke har kommet så langt i formell behandling, men forslagene er tatt med i miljøvernavdelingens NATURBASE. Beskrivelsen av Kroksund er derfor tatt med i dette kapitlet.

Kroksund (område F i figur 12)

De foreslåtte utvidelsene av verneområdene i dette våtmarkssystemet (Ree 1997) omfatter store deler av Nordfjorden med Karlsrudtangen og Averøya, den nederste del av Storelva og meandrene, såvel som områdene fra Sælabonn via Kroksund og de vestre delene av Steinsfjorden inn til Åsa. Kjerneområder i dette siste området er Steinsvika og Sælabonn som er foreslått som naturreservat, mens det øvrige (inkludert Kroksund) er foreslått som fuglefredningsområde. Disse områdene utenfor de formelt vernet reservatene har mellom 50 og 90% av alle vannfugler i Nordre Tyrifjorden våtmarkssystem (Larsen 1997, Ree 1998). Ikke minst trekket av fugl

gjennom Kroksund mellom Steinsfjorden og Nordre Tyrifjorden er en svært viktig økologisk landskapsfunksjon. For øvrig vises det til informasjon om dette verneforslaget i kapittel 4.2.

4.5 Øvrige områder med registrert naturverdi

Denne oversikten omfatter andre viktige naturverdier innen undersøkelsesområdet. I hovedsak dreier det seg her om områder med mer lokal interesse, og som neppe er aktuelle for vern etter naturvernloven. Områdenes omfang og plassering er vist i **figur 11**, med bokstavkoder som angitt for hvert enkelt område.

Lokaliteten for funn av Sjøskorpion ved Rudstangen (G)

Dette fossilfunnet, som ble gjort tidlig i dette århundrede (Kiær 1924) er vel antagelig Norges mest kjente fossilfunn. I dette området grov Kiær ut en stor fiskefauna fra Silur som også må betegnes som unik. Utgravningsarbeidene pågikk over flere år, og det paleontologiske materialet finnes på Paleontologisk museum i Oslo. Steinbruddene fra dette utgravingsarbeidet finnes enda, men bl.a. inne i det største bruddet er det fritidsbebyggelse. Selv om det er bygget hytter i området, og tilgjengeligheten for forskning og undervisning er sterkt redusert, har denne strandlinjen i alle fall lokal, muligens regional verdi som en klassisk faghistorisk lokalitet. Materialet herfra viser noe om hva som kan finnes av fossilmateriale i disse berglagene.

Gjesvalåsen (H)

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* (H. Bratli og E. Timdal, pers. medd.). *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 i Gjesvalåsen er vurdert å ha nasjonal verdi p.g.a. skorpelavfloraen.

Gråor/heggeskogen ved Rudstangen (I)

Området består av en sumpaktig skog som av Jorddirektoratet (1971-72) er kalt gråor/heggeskog. Skogen bestod av bl.a. edelløvtrærne ask og hvitpil-skjørpilhybriden (*Salix alba x fragilis*). Flere regionalt sjeldne arter finnes her: bl.a. krattalant, fjellsnelle og stor tujamose. Området er vurdert å ha lokal til regional verdi.

Hyttetomt mellom Hammeren og Rudstangen (J)

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. Isop ble dyrket i urtehager i middelalderen, og den store og interessante forekomsten

Tabell 4

Følgende områder er vernet ved kongelig resolusjon i medhold av naturvernloven (NR = naturreservat, LV = landskapsvernområde, NM = naturminne) eller foreslått vernet og som er kommet langt i saksbehandlingen (vært ute til høring) i det aktuelle området der traseene planlegges (DN 1994, NATURBASE):

Navn	Type	Ref, til fig. 12	Areal
Viksåsen NR	Kalkfuruskog	A	260 da
Biliåsen LV	Kalkfuruskog, kulturlandskap	A	275 da
Braksøya NR	Geologi	B	40 da
Vinterguten	Geologi	C	30 da
Garntangen NM	Geologi	D	34 da
Krokkleiva NR-forslag	Geologi og vegetasjon	E	-

Forekomsten av isop er en av de største i landet. Området er vurdert å ha lokal til regional verdi, også i en kulturhistorisk sammenheng.

Kalkfuruskog og tørrbakker på Hammeren (K)

Området her har en artsrik og velutviklet tørketilpasset vegetasjon. Furu dominerer de øvre delene, mens det ned mot stranda er et hellemarksområde uten trær. Området er lite påvirket av menneskelig virksomhet og er vurdert å ha lokal til regional verdi.

Kalkfuruskog sør på Fekjærasen (L)

Også her er et mindre område med kalkfuruskog med liten påvirkningsgrad.

Bukter øst og vest for Hammeren (M)

Disse langgrunne buktene har velutviklede starrbelter karakteristisk for næringsrike strender, og de synes lite påvirket av menneskelig virksomhet.

Kalktørrbakker/enger på Fekjærhalvøya (N)

Denne vegetasjonstypen forekommer fragmentarisk en rekke steder. De avmerkete områdene (figur 12) utgjør imidlertid relativt store forekomster. Eriksen (1996) har vurdert to av de avmerkede områdene som verdifulle i kulturlandskapssammenheng. De vurderes å være verneverdige på en regional skala.

Kalkfuruskog øst for Vik (O)

Et mindre område her har en relativt uberørt kalkfuruskog, som vurderes som lokalt til regionalt verneverdig.

Rudsødegård (P)

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 uforming med et upåvirket preg og med flere sjeldne arter. Lokaliteten er vurdert å ha lokal til regional verdi.

Sprøarvelokalitet øst for Sundvollen (Q)

I Naturbasen ligger det inne et strandområde med naturverdi pga. et eldre funn av arten sprøarve, som regnes som hensynskrevende i Norge (Størkersen 1992). Vi har ikke klart å gjenfinne arten, og det er tvilsomt at den finnes der lenger. Størrelsen på arealet skyldes med stor sikkerhet ikke annet enn usikkerhet i lokalitetsangivelsen. Vi vurderer ikke området som spesielt verdifullt, men fordi det er registrert i Naturbasen har vi valgt å tegne ut området med en avvikende signatur (figur 11).

4.6 Kanter

I biologisk henseende er kantene interessante fordi vi her gjerne har et større biologisk mangfold enn i de tilstøtende områdene. Dette skyldes delvis at det i kantsonen gjerne er en veksling i økologiske faktorer som gjør at arter fra begge naturtyper utnytter kantsonen. Dessuten kan kanten ha egenskaper som skiller artsinventaret fra begge naturtyper. Kantene utgjør rike biotoper for mange spurvefuglarter, rådyr, grevling, virvelløse dyr, etc. Rådyr beiter f.eks. gjerne langs slike kanter uansett årstid. Fasan finnes i en liten bestand i Holebygda og tiltrekkes til kantsoner mellom kulturlandskap og skog. Både ringdue og den sjeldnere og hensynskrevende skogdua finnes også nær kanter.

For plantene er gjerne kantene mot intensivt dyrket mark restarealer hvor vi kan finne rester av den lyselskende floraen knyttet til tidligere tiders mer ekstensive utnyttning til jordbruksformål. Sammenhengende «myke» kanter har dessuten en viktig funksjon for spredning av planter og dyr langs jordekanten, mens avbrekk i slike kanter kan gi spredningsproblemer som øker sannsynligheten for at enkelte populasjoner kan dø ut lokalt. Det er særlig i kantsoner som har fått utvikle seg noenlunde fritt at vi finner det mest interessante biologiske mangfoldet. I jordekanter som ryddes for busker for å øke lystilgangen til åkeren, eller utnyttes på annen måte, finner vi gjerne også et relativt stort artsantall, men det dreier seg da i stor grad om arter som kan sies å være økologiske generalister, arter som tåler stor grad av påvirkning, og som finner sine økologiske nisjer

mange steder i det moderne kulturlandskapet. I verdi- og sårbarhetsvurdering betraktes derfor slike kanter som mindre interessante enn mer etablerte kanter som har fått utvikle seg over lengre tid.

Vekslingen i naturtyper mellom øst- og vestsidene av questaåsene og mellom åsene og leirslettene gir mange kanter. Kantsonene mellom ulike naturtyper utgjør en viktig del av dette landskapet - både med hensyn på landskapets estetiske verdi og med hensyn på området biologiske mangfold og økologiske funksjoner. Forskjellen på landskapsstrukturen i Gjesvalåsen og i området vest for Gjesvalåsen er viktig i denne sammenheng. Gjesvalåsen har lange og smale leirsletter og mange kanter, mens de store leirslettene i vest har få kanter. Gjesvalåsen har ut fra dette generelt høyere verdi enn de vide leirslettene både i forhold til biologisk mangfold og for økologiske funksjoner i landskapet.

5 Sårbarhet

Bygging av en ny veg 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 traseen blir totalt ødelagt. I tillegg vil både bygging og drift av vegen ha effekt også utenfor selve traseen. 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 sprednings- og bevegelseskorridorer blir avskåret slik 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.

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

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

Verdiforringingen som skyldes selve arealtapet er først og fremst et spørsmål om hvor store arealer av ulik type som vil gå tapt. Når det gjelder virkninger utenfor selve traseen, kan disse være diffuse og vanskelige å dokumentere. Som hjelp i dette arbeidet er det nyttig å vurdere naturtypene og de enkelte biotopene, samt de økologiske funksjonenes sårbarhet i forhold til et teknisk linjeinngrep av denne typen. Sårbarhet i denne sammenheng betyr med andre ord i hvor stort omfang naturtypen eller den økologiske funksjonen blir påvirket av et slikt inngrep.

For et generelt bilde av sårbarheten er alle arealene vurdert likt. Det vil si at det ikke er tatt hensyn til sannsynlig traseplassering, bruk av tunnel m.v. Dette innebærer en viss mangel på realisme i de sentrale strøk av undersøkelsesområdet i og med at det neppe er aktuelt med daglinjer på de høyeste åsene.

Sårbarheten er delt inn i tre hovedgrupper: svært sårbar, sårbar og lite eller ikke sårbar. Det er etablert et sett med kriterier for en inndeling av naturtypene i sårbarhetsklasser.

Kriteriene kan oppsummeres som følger:

- Questaåsenes slake sider er klassifisert som svært sårbar der det er naturlig vegetasjon. Her finnes ofte sparsomt med løsmassedekke over lagflatene. Vegetasjonen er tørr, flere steder med kalkfuruskog og

tørrbakker. Vegskjæringer vil bryte den geomorfologiske hovedstrukturen og gjøre inngrepet omfattende med klart brudd i forhold til den naturlige strukturen.

- Kystlinjen som ikke allerede er preget av fyllinger og vegbygging er klassifisert som svært sårbar. Kantsonen mellom land og vann er en viktig økologisk kantsoner som lett brytes opp i forbindelse med bebyggelse og infrastrukturutvikling.
- Stup og bratte lier i questaåsenes brattsider og i nedre del av Krokskoglia er klassifisert som middels sårbare. Terengstrukturen går her på tvers av lagdelingen i berggrunnen, og en vegframføring vil ikke på samme måte som på lagflatesiden bryte med den naturlige terengstrukturen. En annen sak er at vegframføring i de største liene med stup neppe er aktuell. Mer aktuelt her er tunnelinnslag i de nedre delene, noe som sannsynligvis betyr et begrenset arealtap. Lokalt finnes det ur under disse stupene. Disse er såvidt begrenset i utstrekning at de ikke er spesielt avmerket på kartet. Urene er løsmasseansamlinger med rik vegetasjon som lett blir ødelagt ved tekniske inngrep. De har derfor forhøyet sårbarhet, men mangel på stedfesting gjør at dette ikke framgår av kartet.
- Brattkanter i leirslettelandskapet (egentlig en variant av questaåsenes brattkanter) er smale og ikke særlig høye. Disse opptrer ofte som små restarealer og åkerholmer i jordbrukslandskapet som lett vil bli ødelagt ved tekniske inngrep og er derfor klassifisert som svært sårbare.
- Leirsletter som er lange og smale er klassifisert som middels sårbare. Kantsonene ligger her tett, og den økologiske funksjonen ligger hovedsakelig i stor habitatvariasjon og gode forflytningsmuligheter. Disse funksjonene ødelegges lett ved kraftige linjeinngrep. Virkningen av vegbygging vil her være meget forskjellig om vegtraseen planlegges på langs eller på tvers. Langsgående trase vil føre til at hele elementer forsvinner, mens tversgående trase vil medføre kraftige barrierevirkninger.
- Tilsvarende forrige punkt er små leirsletter med delvis gjengroende åkre i Krokskoglia er klassifisert som middels sårbare.
- Leirsletter som er brede og vide, oppdyrket og med få kantsoner er klassifisert som lite sårbare i naturmiljøsammenheng.
- Mindre leirsletter som er oppdyrket i Krokskoglia med få og dårlig utviklete kantsoner og uten klar sammenheng er også klassifisert som lite sårbare.
- Bebyggelse og områder med bebyggelse, veger m.v. er klassifisert som lite sårbare.

I tillegg til disse generelle kriteriene som bygger opp hovedbildet i sårbarhetskartet (**figur 12**) er det tatt hensyn til to forhold av mer spesiell karakter:

- Kroksund er særlig sårbart for inngrep i form av bro over sundet. Spesielt gjelder dette alle former for kabler og vanskelig oppdagbare strukturer som etableres i fuglenes flukthøyde. Disse vil kunne medføre fare for kollisjoner for fugler i flukt. Problemer forsterkes under

vær- og lysforhold med dårlig sikt. Sårbarhet kan også være koblet til barrierevirkninger av eventuelle brokonstruksjoner.

- Stup med spesiell skorpelavsflora er svært sårbar for inngrep under stupet som påvirker innstråling og vindforhold, slik at fuktighetsforholdene på fjellflatene endres.

6 Forholdet naturmiljø og landskap

Vurderinger av landskapsbilde inngår ikke direkte som en del av denne undersøkelsen. Gjennom et samarbeid med et annet delprosjekt i forbindelse med planleggingsarbeidet (Amundsen in prep.) har det imidlertid vist seg at mye av grunnlaget for den landskapsøkologiske analysen også har direkte relevans for vurderingen av vegens påvirkning av landskapsbildet. Kriterier for sårbarhet og anbefalinger for legging av vegtraseer relativt til landskaps-elementer (Amundsen 1995) har vist seg mulig å gjøre operative i forhold til digital terrenganalyse. Et par eksempler er vist i **figur 13** og **figur 14**.

Figur 13 viser relativt relieff (det vil si variasjonsbredden i høydedata) innenfor løpende 50x50 meters ruter. I praksis vil dette i hovedsak representere et noe utjevnet skråningskart over området. I forbindelse med sårbarhetsanalysen av landskapsbildet var dette ett av utgangspunktene for å få fram sårbarhet i forhold til siktskår i landskapet. Med siktskåt menes brudd i naturlige terrenglinjer (Amundsen 1995).

I dette tilfellet er sårbarheten operasjonalisert innen den høydematrisen, som relativt relieff mer enn 2 meter innen en rute på 50x50 meter. Dette kriteriet lar seg lett regne ut basert på **figur 13** og er ett av elementene som er tatt inn i vurderingen av landskapsbildets sårbarhet (Amundsen in prep).

Figur 14 viser en regional siktanalyse fra deler av eksisterende veg. Med utgangspunkt i 100x100 meters digital høydemodell (Statens Kartverk) er det beregnet hvor store områder som ses fra den aktuelle vegstrekning. Samtidig er disse områdene klassifisert i arealbruksklasser med utgangspunkt i data fra N50 kart. På denne måten er det mulig å klassifisere opplevelsesverdien langs vegstrekninger. Dette er en problemstilling som kan snus, eventuelt suppleres i forhold til en naturmiljøtankegang. Det er et dilemma i denne type vurderinger at man på den siden ønsker god utsikt fra veien, men på den andre siden ikke ønsker et dominerende nytt landskapselement som resultat. Siktanalyser sett fra begge disse to perspektivene, kombinert med arealklassifisering og naturtypeanalyse vil kunne hjelpe med å balansere disse to hensynene mot hverandre.

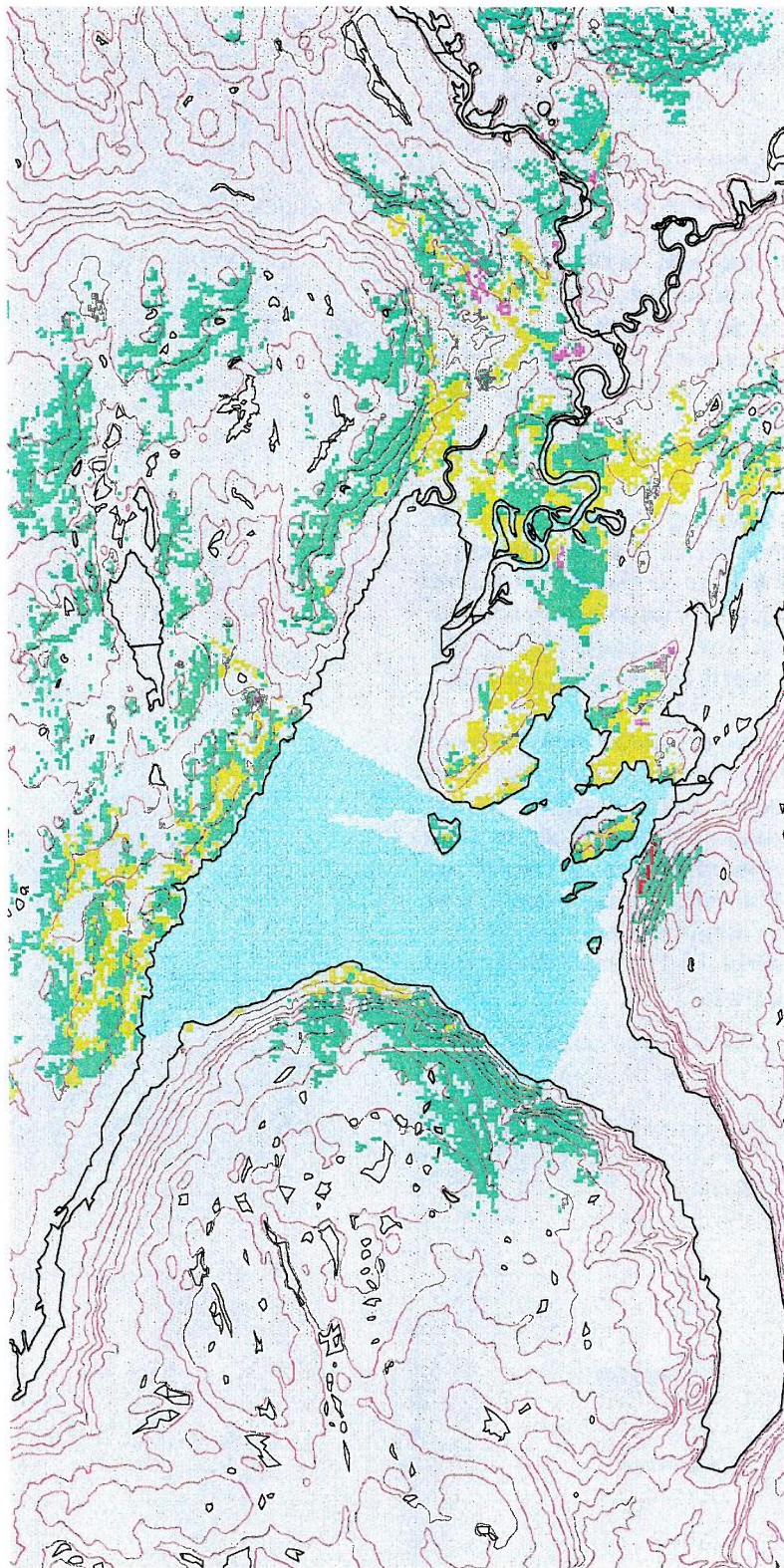
Når det gjelder opplevelsesverdier er det også en klar sammenheng mellom naturmiljøet og opplevelsesverdien. Med utgangspunkt i **figur 14** vil det være mulig å utvikle dette med ytterligere detaljering. Det synes derfor viktig å framheve framtidspotensialet både i digitale terrenganalyse såvel som for tverrfaglige synteser som grunnlag for denne type planleggingsarbeid.

Kantanalysen såvel som terreng og naturtypeanalyse vil videre være viktig informasjon om landskapsbildet. Terreng, tetthet og kvalitet av kanter samt variabiliteten i landskapet både terrengmessig og arealbruksmessig kan måles ved hjelp av ulike digitale kartteknikker, og dette kan være med på å skape mer objektive kriterier både for verdi og sårbarhetsanalyser. Slike analyser vil også kunne anvendes effektivt i tverrfaglig kvalitetskontroll.



Figur 13

Relativt relieff som eksempel på kriterieutvikling (for nærmere forklaring, se tekst). Målestokk 1:15 000.
Relative height measured within floating 50 x 50 m square. Scale 1:15 000.



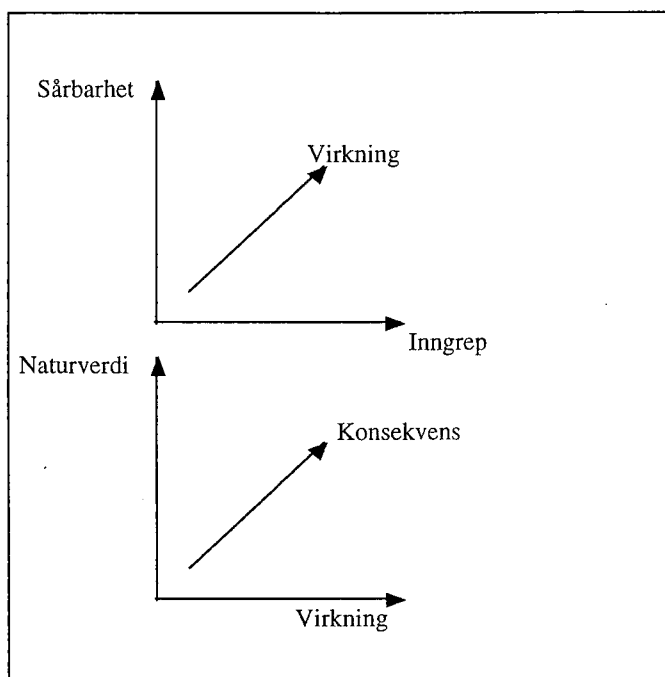
Figur 14
Siktanalyse fra en veistrekning rett sør for Vik (rød strek). Grå områder synes ikke fra veien. De øvrige områdene er delt i blå - vann, grønn - skog, gul - dyrket mark og fiolett - tettbebyggelse. Målestokk 1: 250 000.
Viewshed analysis from the road south of Vik (red line). Colour legend; grey - not visible areas, blue - lake, green - forest, yellow - agricultural land, violet - built areas. Scale 1:250 000.

7 Konklusjoner og oppsummering

Formålet med dette prosjektet har vært å utføre et registreringsarbeid som skal danne grunnlag for videre arbeid med traseer for ny E-16 gjennom området. Gjennom naturtypekartleggingen har det vært mulig å analysere området i forhold til dets naturfaglige innhold og dets naturverdi og sårbarhet i forhold til tekniske inngrep. Dette er elementer som er avgjørende i den kommende planprosess inkludert selve konsekvensanalysen (**figur 15**).

Selve oppdelingen av denne prosessen med en egen registreringsfase med inndeling av området i ulike verdi- og sårbarhetsklasser virker fornuftig og vil føre til at det blir enklere å se ulike problemer knyttet til vegframføringen i sammenheng. Det vil også fremme en dialog mellom ulike fagfolk på et tidligere stadium i prosessen enn det som ellers er vanlig. Dette vil forhåpentligvis øke sannsynligheten for å finne fram til gode tekniske løsninger.

Videre kan det konkluderes med at arbeidet med å definere naturtyper som utgangspunkt for en analyse av naturmiljøet virker godt i alle fall i denne landskapstypen. En slik inndeling fremmer en tverrfaglig integrasjon av de ulike naturfagene uten å gå på akkord med deres integritet og øker muligheten til å få fram en helhetlig oversikt over området. Inndelingen synes også relevant i forhold til å belyse betydningen av området i sammenheng med biologisk mangfold og sjeldne arter.



Figur 15
Forholdet mellom Inngrep, naturens sårbarhet, naturverdi og inngrepets virkning og konsekvens slik det er brukt i rapporten (Erikstad 1997a)

8 Litteratur

- Amundsen, I. 1995. Vegutforming og landskaps-tilpasning.nst. For veg- og jernbanebygging, NTH (dr.ing.avh.)
- Amundsen, I. (In prep). E16 Rørvik - Vik, landskapsanalyse.
- Bendiksen, E., Høiland, K., Brandrud, T. E. & Jordal, J. B. 1998. Truete og sårbare sopparter i Norge - en kommentert rødliste. - Fungiflora, Oslo.
- Bjørndalen, J. E. & Brandrud, T. E. 1989. Landsplan for verneverdige kalkfurusogger og be-slektede skogstyper i Norge. I. Generell del. Direktoratet for naturforvaltning Rapp. 1989, 10:1-148.
- Dahl, E., Elven, R., Moen, A. & Skogen, A. 1986. Vegetasjonsregionkart over Norge 1:1.500.000. Najonalatlas for Norge. Statens kartverk.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 1995. Naturvernområder i Norge 1911-1994. DN-rapport 1995-3:1-178
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 1996. Konfliktkart Røysehalvøya. Vedlegg til høringsuttalelse, Jernbaneverket.
- 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.
- Eriksen, J. E. 1996. Tilleggsregistreringer 1996 - Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap, Buskerud. - Notat (upubl.)
- Eriksson, I.-M. & Skoog, J. 1996. Bedømming av ekologiske effekter av vägar och järnvägar. Re-kommendationer om arbetssätt. - Vägverket, Borlänge Publ. 1996, 33: 1-32.
- Erikstad, L. 1997a. Geological heritage and environmental impact assessment: Can quality and qu-antity be merged? I Marinou, Koukis, Tsiambaos & Stournaras (red) Engineering Geology and the Environment. 1997. Balkema, Rotterdam: 2927-2931.
- Erikstad, L. 1997b . Geofaglig landskapsanalyse. I
- Erikstad, L. & Jonsson, B. (red.) Landskapsøkologi Sluttrapport. NINAs strategiske instituttprogrammer 1991-95: 43-49.
- Erikstad, L., Reitan, O. & Yttrehorn, O. In prep. Ringeriksbanen - en landskapsøkologisk analyse av konsekvensene for ulike traséer gjennom Hole og Ringerike kommuner. Rapport til Jernbaneverket.
- ESRI. 1996. ArcView GIS. ESRI, Inc.
- 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, E. 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: 1-55.
- Frisvoll, A.A. & Blom, H.H. 1997. Trua moser i Noreg med Svalbard. Førebelse faktaark. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet Vitenskapsmuseet Botanisk Notat 1997 3: 1-170.
- Hole kommune. 1996. Handlingsplan for biologisk mangfold i Hole kommune. 69 s. + vedlegg.
- Holtedahl, O. 1960. Geology of Norway. NGU 208. 540Pp.
- 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.
- Keckler, O. 1996. SURFER® for Windows, v. 6. Golden Software, Inc.
- Kiær, J. 1924. The Downtonian Fauna of Norway. Videnskapsselsapets Skr. I. Mat. Naturv. Klasse, No 6. 138 pp.
- Kristiansen, K.J. & Sollid, J.L. 1996. Buskerud fylke Kvartærgeologi og geomorfologi. Beskrivelse til kart 1:250 000. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernveddelingen Rapport nr 7 1996. 59pp.
- 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. 3-1997:1-19.

- 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.
- Miljøverndepartementet 1985. Utkast til verneplan for fossilforekomster i Oslofeltet. Rapport T-597: 1-165.
- Moen, A. & Odland, A. 1993. Vegetasjonsseksjoner i Norge. Univ. Trondheim Vitensk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1993 2:37-53.
- Myklebust, M. 1996. Truede fuglearter i Norge. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu. Rapport 5-1996. 78 s.
- Often, A. 1998. Isop (*Hyssopus officinalis*) på Store Herbern, Oslo. - *Firbladet* 4/1997: 3-4.
- RCB 1997. Ramsar Bureau Visit to Norway, 14-20 June 1997. Report to the Directorate for Nature Management, Trondheim and to the Ramsar Secretary General, Ramsar Convention Bureau, Gland. 10 s.
- Ree, V. 1995a. Fuglelivet i og ved Nordre Tyrifjorden. En presentasjon av reservater og nærliggende våtmarker i ornitologisk sammenheng. Ringerike Viltneemnd, 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 verneinte-ressene 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.
- 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.
- Smelror, M. 1987. Early Silurian acritarchs and prasinopycean algae from the Ringerike District, Oslo Region (Norway). *Rev. Paleobot. Palynil.* 52: 137-159.
- Statens kartverk 1996. Nasjonalatlas for Norge.
- Statens vegvesen. 1995. Problemsoner - miljø og trafikksikkerhet langs eksisterende vegnett. Kartlegging av landskapstilstand. MITRA nr. 01/95. 45 pp.
- Stokland, J.N. 1991. Skogbrukets innvirkning på truede og sårbare arter i barskog. *Fauna* 44: 11-19.
- Størkersen, Ø.R. 1992. Truede 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 rødlister for truede arter i Norge. S. 71-78 i: Brox, K.H. (red.). *Natur* 96/97. Tapir forlag, Trondheim.
- Størmer, L. 1951. The Middle Ordovician of the Oslo Region, Norway 1. Introduction to Stratigraph-hy. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 31: 37-141.
- Syvertsen, P.O. 1996. Kartlegging av flaggermus i Buskerud: Kunnskapsstatus 1996. Rapport Norsk Zoologisk Forening, Oslo, 11 s.
- Sørensen, R. 1983. Glacial deposits in the Oslofjord area. I Ehlers, J. Glacial deposits in North-western Europe. A.A. Balkema, Rotterdam: 19-27.
- Sørensen, J. & I.P.Muniz. 1997. E-16 Rørvik - Vik. Registrering av friluftsliv og vurdering av sårbarhet.- NIVA Rapport 0-971061: 1-23.
- ThinkSpace. 1997. Map•Factory Module Reference. ThinkSpace Inc.
- Universitetet i Oslo (UIO). 1969. Områder av interesse for vitenskapelig forskning og undervisning på Ringerike. Oslo. 25 s.
- Worsley, D., Aarhus, N., Basse, M.G., Howe, M.P.A., Mørk, A. & Olausen, S. 1983. The Silurian succession of the Oslo Region. *NGU* 384: 1-57.
- Østmo, S.R., Kjærnes, P. & Olsen, K.S. 1978. Hønefoss, kvartærgeologisk kart 1815 III - M. 1:50.000. NGU.

Vedlegg 1

Fugler som står på rødlisten registrert i eller nær området

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, hønsehauk, kongeørn, fiskeørn, lerkefalk, jaktfalk, vannrikse, myrrikse, dverglo og svarthalespove.

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

Overvåkingsarter inkluderer bergand, havelle, svartand, sjøorre, vepsevåk, trane, fjellmyrløper, dobbeltbekkasin og nattravn.

Vedlegg 2

Pattedyr som står på rødlisten registrert i eller nær undersøkelsesområdet

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 Tyrifjords-området (Syvertsen 1996)

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

Vedlegg 3

Rødlistede karplantearter i eller nær undersøkelsesområdet

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 Bernkonvensjonen.	Tyrifjorden ved Amundøya
Bittergrønn	<i>Chimaphila umbellata</i>	Sårbar i Norge.	Viksåsen naturreservat, Lamoen
Hartmannsstarr	<i>Carex hartmanii</i>	Hensynskrevende i Norge.	Ved Stein gård
Firling	<i>Crassula aquatica</i>	Hensynskrevende i Norge.	Fekjærbukta
Marisko	<i>Cypripedium calceolatum</i>	Hensynskrevende i Norge. Sårbar i Norden. Totalfredet i henhold til Bernkonvensjonen.	Ved Fjulsrud og Grunntjern, tidligere ved Vik
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
Lodnefiol	<i>Viola hirta</i>	Sårbar i Norge.	Leine og Bønsnes

Vedlegg 4

Rødlistesopp i Hole kommune

Norsk navn	Vitenskapelig navn	Status	Hvor er arten funnet?
-	<i>Cortinarius caerulescentium</i>	Direkte truet	Nes
Birislørsopp	<i>Cortinarius camptoros</i>	Direkte truet	Nes
Osloslørsopp	<i>Cortinarius osloensis</i>	Direkte truet	Nes
-	<i>Cortinarius polymorphus</i>	Direkte truet	Nes
Reliktslørsopp	<i>Cortinarius prasinocyaneus</i>	Direkte truet	Nes
Ringeriksslørsopp	<i>Cortinarius rickenianus</i>	Direkte truet	Nes
Rødoliven slørsopp	<i>Cortinarius rufoolivaceus</i>	Direkte truet	Nes
Skrentslørsopp	<i>Cortinarius saporatus</i>	Direkte truet	Nes
Dronningsopp	<i>Floccularia straminea</i>	Direkte truet	Vik
Rasmarkslørsopp	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	Sårbar	Nes
Bananslørsopp	<i>Cortinarius nanceiensis</i>	Sårbar	Nes
Piggskorpe	<i>Dentipellis fragilis</i>	Sårbar	Gyrihaugen/Mørkgånga
Gullrandvokssopp	<i>Hygrophorus chrysodon</i>	Sårbar	Nes
Rødnende knolltrevlesopp	<i>Inocybe godeyi</i>	Sårbar	Nes
-	<i>Inonotus triqueter</i>	Sårbar	Loretangen
Rosamelk-riske	<i>Lactarius acris</i>	Sårbar	Sundvollen
Flasset røyksopp	<i>Lycoperdon mammiforme</i>	Sårbar	Nes
Ospepigg	<i>Radulodon erikssonii</i>	Sårbar	Gyrihaugflaka
Gallestorpigg	<i>Sarcodon fennicus</i>	Sårbar	Vik
Blåfotstorpigg	<i>Sarcodon glaucopus</i>	Sårbar	Vik
Rosaskivemusserong	<i>Tricholoma orirubens</i>	Sårbar	Vik
-	<i>Cystostereum murrayi</i>	Hensynskrevende	Krokskogen og lia ned fra Krokskogen
Rosenkjuke	<i>Fomitopsis rosea</i>	Hensynskrevende	Krokskogen
Svartsonekjuke	<i>Phellinus nigrolimitatus</i>	Hensynskrevende	Krokskogen og lia* ned fra Krokskogen
-	<i>Phlebia centrifuga</i>	Hensynskrevende	Krokskogen og lia* ned fra Krokskogen
Hvit kragesopp	<i>Stropharia albonitens</i>	Hensynskrevende	Krokskogen
Traktgelesopp	<i>Tremiscus helvelloides</i>	Hensynskrevende	Krokkleiva
-	<i>Trichaptum laricinum</i>	Hensynskrevende	Lia ned fra Krokskogen

*Lindblad (1996)

Vedlegg 5

Rødlistede lav i Hole kommune

	Vitenskapelig navn	Status	Hvor er arten funnet?
Trådragg Huldrestry	Ramalina thrausta Usnea longissima	Sårbar Sårbar	Krokkeleiva Stubdal, Krokskogen og lia ned fra Krokskogen
Vifteglye Dvergskjold	Collema multipartitum Peltula euploca	Sjelden Sjelden	Limovnstangen Frognøya

Vedlegg 6

Rødlistede moser i Hole kommune

	Vitenskapelig navn	Status	Hvor er arten funnet?
Striglekrypmose Stubbeglesemose Mjukveikmose Stammesigd Hårklokkemose Bergmoldmose Alvemose Knausbustehette Stjertmose Rennegaffelmose	Amblystegium fluviatile Cephalozia catenulata Cirriphyllum tomasinii Dicranum viride Encalypta spathulata Eurhynchium striatulum Hamatocaulis vernicosus Ortotrichum limprichtii Pterygoneurum ovatum Riccia bifurca	Hensynskrevende Hensynskrevende * Sårbar, med i Bernkonv. Sjelden Sjelden Hensynskrevende Hensynskrevende Sjelden Direkte truet	Krokkeleiva «Hole» ovenfor Lårvika v/Holsfjorden Stein ovenfor Lårvika, Rytteråker Steinsfjorden v/Stein Sten, Gjesval, Storøya Hurum Steinsfjorden v/Vik

* angitt som «data deficient» (dvs. usikker status) i Frisvoll & Blom 1997

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0931-4

540

**NINA
OPPDRAKS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
N-7005 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 02

NINA
Boks 736 Sentrum
N-0105 Oslo
Telefon: 22 94 03 00
Telefaks: 22 94 03 02

NINA
Norsk institutt
for naturforskning