

0 42

forskningsrapport

Konsekvensanalyse olje/sjøfugl for petroleumsvirksomhet på Midt-norsk sokkel og Vøringplatået

Karl-Birger Strand
Jan Ove Bustnes
Rolf Terje Kroglund
Jan Eivind Østnes



NINA

Arbeidsgruppen for
konsekvensutredninger
av petroleumsvirksomhet

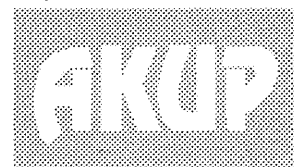


NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Konsekvensanalyse olje/sjøfugl for petroleumsvirksomhet på Midt-norsk sokkel og Vøringplataet

Karl-Birger Strand
Jan Ove Bustnes
Rolf Terje Kroglund
Jan Eivind Østnes

Arbeidsgruppen for
konsekvensutredninger
av petroleumsvirksomhet



NINAs publikasjoner

NINA utgir fem ulike faste publikasjoner:

NINA Forskningsrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, i den hensikt å spre forskningsresultater fra institusjonen til et større publikum. Forskningsrapporter utgis som et alternativ til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Utredning

Serien omfatter problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, litteraturstudier, sammenstilling av andres materiale og annet som ikke primært er et resultat av NINAs egen forskningsaktivitet.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. Opplaget er begrenset.

NINA Temahefter

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

NINA Fakta-ark

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

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

Strann, K.-B., Bustnes, J.O., Kroglund, R.T. & Østnes, J.E. 1993.
- Konsekvensanalyse olje/sjøfugl for petroleumsvirksomhet på Midt-norsk sokkel og Vøringsplatået. - NINA Forskningsrapport 42: 1-129.

Trondheim mai 1993

ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0376-6

Forvaltningsområde:
Forurensninger
Pollution

Rettighetshaver (C):
NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres med kildeangivelse

Redaksjon:
Eli Fremstad
NINA, Trondheim

Design og layout:
Guri Jermstad

Sats: NINA

Trykk: Strindheim Trykkeri A/L

Opplag: 500

Trykt på klorfritt papir

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tlf. 07 58 05 00
Fax 07 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 2641 AKUP Midt-norsk

Ansvarlig signatur:

Eli Fremstad

Oppdragsgiver:
AKUP-Arbeidsgruppa for konsekvensutredninger av
petroleumsvirksomhet.

Referat

Strann, K.-B., Bustnes, J.O., Kroglund, R.T. & Østnes, J.E. 1993. Konsekvensanalyse olje/sjøfugl for petroleumsvirksomhet på Midt-norsk sokkel og Vøringplatået. - NINA Forskningsrapport 41: 1-129.

Denne rapporten presenterer resultater fra en konsekvensanalyse olje/sjøfugl som er gjennomført i forkant for åpning av eventuell petroleumsvirksomhet i ikke-åpnede områder på Midt-norsk sokkel og på Vøringplatået ut til 1° Ø. Oljedriftssimuleringer ble koblet til fordelingen av viktige sjøfuglarter og deres respektive sårbarhetsverdier ved hjelp av analysesystemet SIMPACT. Relative verdier for de direkte konsekvensene av oljeutslipp ble beregnet og sammenholdt med andre vurderinger. På bakgrunn av det, gis det anbefalinger omkring omfanget av en eventuell oljeboring.

Emneord: Midt-norsk sokkel - Vøringplatået - sjøfugl - konsekvensanalyse.

Karl-Birger Strann og Jan Ove Bustnes, Norsk institutt for naturforskning, c/o Tromsø museum, 9000 Tromsø.

Rolf Terje Kroglund og Jan Eivind Østnes, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

Abstract

Strann, K.-B., Bustnes, J.O., Kroglund, R.T. & Østnes, J.E. 1993. An assessment of the effects on seabirds of a possible oil exploration at the shelf outside Central Norway out to 1° E. - NINA Forskningsrapport 41: 1-129.

This report gives the results of an assessment of the effects on seabirds of possible petroleum exploration at the shelf outside Central-Norway out to 1°E. By combining oil spill simulations with the valued ecosystem components, i.e. seabirds, their distribution, and their vulnerability indexes, the relative index values for the direct effects of oil spills were calculated. For the purpose the analysis system SIMPACT was used. On the basis of these results and other relevant considerations, recommendations for limiting a possible drilling activity are given.

Key words: Central-Norway - oil pollution - seabirds - impact assessment.

Karl-Birger Strann and Jan Ove Bustnes, Norwegian Institute for Nature Research, c/o Tromsø Museum, N-9000 Tromsø, Norway.

Rolf Terje Kroglund and Jan Eivind Østnes, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

Forord

De første sjøfuglundersøkelsene knyttet direkte mot utredningsarbeidet på Midt-norsk sokkel ble gjennomført så tidlig som i første halvdel av 1980-årene. Disse undersøkelsene var imidlertid knyttet til områder som allerede er åpnet for leteboring. Først i 1988-89 kom arbeidet med de ikke-åpnede områdene igang, og NINA ble engasjert for fullt i utredningsarbeidet. I 1990 ble det besluttet at også Vøringplatået skulle omfattes av den endelige konsekvensutredningen for Midt-norsk sokkel, men av ulike årsaker kom ikke feltarbeidet på sjøfugl på Vøringplatået i gang før i 1992. Fra begynnelsen ble sjøfuglprosjektet ledet av forsker Tycho Anker-Nilssen, men fra 1. mai 1990 overtok Karl-Birger Strann prosjektansvaret.

Spesialrådgiver Jan Aske Børresen har ledet arbeidet i Arbeidsgruppa for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet (AKUP) gjennom hele perioden. Hele tiden har det vært et godt samarbeid med Styringsgruppa for AKUP tross en del utskiftninger underveis. Følgende personer satt i styringsgruppa ved dens nedleggelse: Sigurd Kristiansen (Nord-Trøndelag Fylkeskommune), Lisbeth Plassa (Fiskeridirektoratet), Jon Peder Denstad (DN) og Vegar Steiro, Oljedirektoratet - Harstad. Tidligere medlemmer har vært Reidar Hindrum (DN) og Knut Bryn, Møreforsk. Samtlige takkes for samarbeidet underveis.

Gjennom hele perioden siden skifte av prosjektledelse har det vært et tett og godt samarbeid med sjøfuglforskere i NINA - Trondheim. En særlig takk rettes til forskerne Tycho-Anker Nilssen og Svein-Håkon Lorentsen for velvillig hjelp underveis. Mange offentlige institusjoner har bidratt gjennom bl.a. økonomisk støtte til lokale sjøfuglundersøkelser som ikke ville ha blitt dekket gjennom AKUP-prosjektet. Mest sentrale i så måte har Fylkesmennenes miljøvernavdelinger i flere av fylkene innenfor risikoområdet vært. Videre har det vært et godt samarbeid med FHI's forskningsfartøyer og de ulike toktlederene som har gjort det mulig å gjennomføre de mange toktene i åpent hav. Det har også vært et svært positivt samarbeid med Kystvaktstasjonen på Sortland som har latt oss bruke deres bruksvaktfartøyer i vårt arbeid.

Mange forskjellige personer har deltatt i feltarbeidene på et så omfattende prosjekt. Takk for innsatsen - ingen nevnt - ingen glemt! En spesiell takk til Vigdis Frivoll og Karl-Otto Jacobsen som begge har arbeidet i prosjektet som feltarbeidere og med bearbeiding og tilrettelegging av det innsamlede sjøfuglmaterialet.

Tromsø mai 1993
Karl-Birger Strann

Innhold

Referat	3
Abstract	3
Forord	4

1 Innledning	6
1.1 AKUP-programmet	6
1.2 Sjøfuglenes betydning	7
1.3 Problemet olje/sjøfugl	7
1.4 Virksomhetsområde	8
1.5 Potensiell petroleumsvirksomhet	10
2 Metoder og materiale	10
2.1 VØK-analyse	10
2.2 Oljedrift	11
2.3 Risikoområde	11
2.4 Datagrunnlaget	12
2.4.1 Innsamling	12
2.4.2 Tilgjengelighet	13
2.4.3 Vurdering av datagrunnlaget for pelikanfugl	13
2.4.4 Vurdering av datagrunnlaget for andefugl	13
2.4.5 Vurdering av datagrunnlaget for alkefugl	14
2.4.6 Vurdering av datagrunnlaget for andre arter	14
2.5 Vurdering av verneverdi	14
2.6 Modell for sårbarhetsanalyse	14
2.7 Modell for konsekvensanalyse	15
3 Midt-norsk sokkel og Vøringplatået som sjøfuglområde	17
3.1 Miljøbetingelser	17
3.1.1 Næringstilgang	17
3.1.2 Hekkemuligheter	17
3.1.3 Geografiske og tidsbundne variasjoner	17
3.2 Artsbeskrivelser	17
3.3 Definisjoner av bestandene	23
3.3.1 Generelt	23
3.3.2 Sommerbestandene	24
3.3.3 Mytebestandene	24
3.3.4 Høstbestandene	24
3.3.5 Vinterbestandene	25
3.3.6 Vårbestandene	25
3.4 Bestandsutvikling	25
3.5 Verneverdi	27

3.6 Sjøfuglenes fordeling i risikoområdet	27
3.6.1 Artsgjennomgang	27
3.6.2 Særlig viktige sjøfuglområder	29

4 Sårbarhetsanalyse	46
5 Direkte og indirekte konsekvenser av oljesøl	49
5.1 Direkte konsekvenser av oljesøl	49
5.1.1 Stormfugler og alkefugler	49
5.1.2 Kystbundne bestander	61
5.2 Andre konsekvenser av oljesøl	79
5.2.1 Indirekte effekter av oljesøl	79
5.2.2 Effekter av fysiske inngrep	80
6 Konklusjoner	81
6.1 Sommersesongen	81
6.2 Høstsesongen	82
6.3 Vintersesongen	82
7 Anbefalinger	84
7.1 Forebyggende tiltak	84
7.2 Avbøtende tiltak	84
7.3 Beredskapsmessige tiltak	85
7.4 Oppfølgende undersøkelser	85
7.4.1 Overvåking	85
7.4.2 Oppfølgende studier og utredninger	86
8 Sammendrag	87
9 Summary	89
10 Litteratur	90
Vedlegg - Appendix	94
1a-b Toktruter for åpent hav-tokt i sommersesongen	94
2 Norske, engelske og vitenskapelige navn på sjøfugl i rapporten	95
3 Stadier i årssyklus for sjøfuglartene i risikoområdet	97
4 Estimerte bestandsstørrelser for de ulike sjøfuglartene i risikoområdet	98
5 Sesongtabeller for sårbarhet for ulike hekkebestander	99
6 Sesongtabeller for sårbarhet og ulike høstbestander	100
7 Sesongtabeller for sårbarhet for ulike vinterbestander	100
8 Sesongtabeller for sårbarhet for ulike vårbestander	101

9	Sesongtabeller for sårbarhet for ulike mytebestander.....	101
10	Konsekvenskart for havhest i hekkesesongen	102
11	Konsekvenskart for havhest i høstsesongen	103
12	Konsekvenskart for havhest i vintersesongen	104
13	Konsekvenskart for alkefugl i høstsesongen.....	105
14	Konsekvenskart for alkefugl i vintersesongen.....	106
15	Konsekvenskart for alkekonge i høstsesongen	107
16a-b	Konsekvenskart for alkekonge i vintersesongen	108
17a-b	Konsekvenskart for lunde i hekkesesongen.....	110
18a-b	Konsekvenskart for lunde i vintersesongen	112
19	Konsekvenskart for havsule i hekkesesongen.....	114
20	Konsekvenskart for storskarv i hekkesesongen.....	115
21	Konsekvenskart for storskarv i vintersesongen	116
22	Konsekvenskart for toppskarv i hekkesesongen	117
23	Konsekvenskart for toppskarv i vintersesongen.....	118
24a-b	Konsekvenskart for ærfugl i hekkesesongen	119
25a-b	Konsekvenskart for ærfugl i mytesesongen.....	121
26a-b	Konsekvenskart for ærfugl i vintersesongen.....	123
27	Konsekvenskart for praktærfugl i vintersesongen.....	125
28a-b	Konsekvenskart for teist i hekkesesongen.....	126
29a-b	Konsekvenskart for teist i vintersesongen.....	128

1 Innledning

1.1 AKUP-programmet

Denne rapporten gir en konsekvensanalyse olje/sjøfugl i forbindelse med en eventuell åpning av leteboring i områdene fra Trøndelag VØst nord til Nordland VII, også kalt **Midt-norsk sokkel**. Etter oppstart har også **Vøringplatået** blitt tatt inn i dette arbeidet (januar 1991). Rapporten inngår som et delprosjekt i den totale konsekvensutredningen som gjennomføres for disse områdene.

Etter oppdrag fra Nærings- og energidepartementet (NOE), tidligere Olje- og Energidepartementet (OED) har dette arbeidet blitt utført av Arbeidsgruppen for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet (AKUP). For Midt-norsk sokkels vedkommende ble det fra starten i 1988 gjennomført mange mindre prosjekter som igjen kan samles i tre delprosjekter:

a) Supplerende kartlegging sjøfugl. Dette delprosjektet besto av mange mindre prosjekter som kartla forskjellige bestander eller deler av disse og/eller sesonger hvor det forelå svært dårlige eller manglende data. Hovedvekten ble lagt på de fem VØK'ene alkefugler, ærfugler, skarver, havsule og sildemåse (se kap. 2.1). Data fra alle disse prosjektene inngår som ressursdata som igjen ligger til grunn for selve analysearbeidet.

b) Sjøfuglenes adferdsreaksjon overfor oljesøl. Dette prosjektet ønsket å studere ulike sjøfuglarters adferdsreaksjoner overfor et drivende oljeflak i åpent hav. Prosjektet ble gjennomført sammen med OCEANOR's eksperimentelle forsøk med drivende olje som ble gjennomført på Haltenbanken i juni 1989. Resultatene fra dette delprosjektet foreligger som en vitenskapelig publikasjon (Lorentsen & Anker-Nilssen 1993) og rapporteres ikke nærmere innenfor denne konsekvensanalysen.

c) Konsekvensanalyse sjøfugl. Dette prosjektet har stått for koordineringen av de ulike delprosjektene og bearbeidingen og tilrettelegging av rådata etterhvert som de er blitt samlet inn innenfor disse. Det er innenfor dette prosjektet at utarbeidelsen av selve konsekvensanalysen og rapporteringen er blitt gjennomført. Karl-Birger Strann tok over som prosjektleder 1.5.1990 etter at forsker Tycho Anker-Nilssen hadde ledet prosjektet siden starten i 1989.

For Vøringplatåets vedkommende kom sjøfuglprosjektet svært sent igang (januar 1992), og tre tokt i åpent hav ble planlagt gjennomført innenfor 1992-sesongen. Prosjektet hadde i

utgangspunktet som målsetting å belyse frontsystemers betydning for utbredelsen av sjøfugl i tid og rom. Det ble i søknaden lagt opp til et tett samarbeid med et tilsvarende prosjekt finansiert av oljeselskapet CONOCO og med det løpende prosjektet for Midt-norsk sokkel. Imidlertid stoppet hele CONOCO-prosjektet i 1992 slik at dette samarbeidet ikke ble mulig. De tre Vøringtoktene ble gjennomført sammen med prosjektet Midt-norsk sokkel og data ble samlet inn for havhest og alkefugler i åpent hav. Dette prosjektet ble ikke satt opp med midler til etterarbeid slik at dette ble gjennomført under prosjektet Midt-norsk sokkel.

Den endelige konsekvensanalysen for Midt-norsk sokkel og Vøringplatået har anvendt den analysemetodikk som ble utviklet i forbindelse med utredningsarbeidet for Barentshavet Syd (Anker-Nilssen 1987a). Det er foretatt enkelte avvik fra denne malen i analysen ut fra den VØK-analysen som ble lagt til grunn. Hovedvekten er lagt på stormfugl og alkefugl i åpent hav, på skarver, ærfugler og alkefugler i alle sesonger, og endelig silde-måse og havsule i hekkesesongen. For disse artene/bestandene er det beregnet konsekvenser og presentert sårbarhetstabeller. Det er i tillegg presentert en oversiktstabell på sårbarhet for alle gruppene sjøfugl som opptrer innenfor risikoområdet.

Den eneste tilsvarende sjøfuglanalysen som foreligger fra andre sammenlignbare områder er den som ble utført for Barentshavet Syd (Anker-Nilssen et al. 1988a) og det vil derfor stadig bli foretatt sammenligninger med den. Forskjeller i sammensetningen av sjøfuglbestandene og sesongenes viktighet i Skagerrak gjør at vi har valgt bare i spesielle tilfeller å sammenligne med denne rapporten (Lorentsen et al. 1993). Vi har videre lagt vekt på å gjennomføre en sammenlignende analyse av effektene ved oljeutslipp fra ulike deler av området. Dette fører til at det er lettere å finne spesielt sårbare områder og/eller perioder.

Analysesystemet SIMPACT (Anker-Nilssen et al. 1992) ble benyttet for beregning av konsekvensene med påfølgende kartpresentasjon (kap. 2.7). Oceanographic Company of Norway (OCEANOR) utarbeidet all oljedriftstatistikk som ble benyttet i analysen (Johansen & Skognes 1988, Skognes & Johansen 1988, 1992).

1.2 Sjøfuglens betydning

Kystbefolkningen i Norge har alltid hatt et nært forhold til sjøfuglene. Særlig tett har dette forholdet vært langs kysten av Nord-Norge der fuglene også har betydd svært mye som ressurs i form av mat og biintekter ved salg av bl.a. egg, kjøtt og dun. Sjøfuglene har også betydning for kunst og kultur. Hvem har ikke hørt om Skarvene på Ut-Røst eller sett de vakre skarvene

som skarvesmedene i Lofoten former i sine smier. I dagens samfunn lever stadig færre mennesker i kontakt med kysten og dens dyreliv. Behovet for kunnskap om denne delen av vårt land er økende, og vi ser stadig at sjøfuglene blir viktigere i turismen og markedsføringen av denne næringsveien.

I kystområdene har sjøfuglene en viktig rolle idet de står for en viktig overføring av næringsstoffer fra havet og til de terrestre miljøene. Avføring og matrester fra fuglene tilfører jordsmonnet store mengder gjødning hvert eneste år.

1.3 Problemet olje/sjøfugl

Sjøfuglene omfatter en rekke arter som i varierende grad er knyttet til havet. De mest utpregete artene og gruppene lever storparten av sitt liv over åpent hav og finner det meste av sin mat her. De er kun avhengige av land i forbindelse med forplantningen, og selv da er de fullstendig knyttet til og avhengige av havet.

Sjøfuglene er svært sårbare for olje på fjærdrakten og dette emnet er behandlet av mange i litteraturen. Fra Norge er de mest omfattende framstillinger gjort av bl.a. Folkestad (1980, 1983) og Røv (1982), fra utlandet er det PFO (1983), Clark (1984), Leighton et al. (1985), Peakall et al. (1985), med Piatt et al. (1990) og Moe (1993) som de nyeste. De alvorligste ulykkene der olje har ført til svært store antall døde sjøfugl skyldes alle skipsforlis. Fra utlandet er forlisene til Amoco Cadiz i Den engelske kanal mars 1978 (Jones et al. 1978) og Exxon Valdez i Prince William Sound, Alaska i mars 1989 (Piatt et al. 1990) de mest kjente. Fra vårt eget land er forliset til den greske lastebåten Deifovos på kysten av Sør-Helgeland i 1981 det mest omfattende (Røv 1982), men i de senere årene har en rekke mindre forlis også ført til sjøfugldød. Bare heldige omstendigheter har gjort at skadeomfanget ikke har blitt større.

Hvor mange sjøfugl som vil omkomme i et oljesøl avhenger ikke nødvendigvis av størrelsen på sølet, men derimot av faktorer som sjøfuglens temporære utbredelse, årstider og lokaliseringen av sølet. Store søl kan gi liten skade på sjøfugl hvis en eller flere av de overnevnte faktorer ikke er til stede, mens små søl kan drepe titusener fugl. Det er først og fremst alkefugler, skarver og marine dykkender som rammes hardest ved oljesøl og vintersesongen synes å ha størst risiko for uhell. Fra Nord-Norge illustreres dette særlig godt av oljesølet i Varanger som fant sted i mars 1979 da et lite søl drepte et sted mellom 15 000 og 20 000 alkefugler (Barrett 1979a, 1982). Det kanskje mest kjente er det forholdsvis begrensede oljeutslippet fra den greske tank-

båten *Stylis* i Skagerrak vinteren 1980/1981 da etter all sannsynlighet mer enn 100 000 sjøfugl omkom (Anker-Nilssen et al. 1988b). I dette tilfellet var det også mest alkefugl som ble drept, lomvi alene utgjorde rundt 60 %.

Ut fra disse fakta må en regne med at det ikke nødvendigvis er det ene, store oljesølet som er farligst for sjøfuglene, men like gjerne de små, kontinuerlige (kroniske utslipp) som vanligvis finner sted i tilknytning til oljeaktivitet på sokkelen. Hvis slik aktivitet finner sted i et meget viktig sjøfuglområde vil disse kroniske utslippene kunne ta livet av store antall sjøfugl.

Et søl til havs kan få store konsekvenser for sjøfugl langt fra selve utslippsområdet. Dette kan lettest illustreres med et par eksempler fra våre nære sokkelområder. I november 1986 oppstod det en lekkasje i en oljeledning som går fra Tartan-feltet i Nordsjøen og inn til Orkenøyene. Deler av sølet drev østover i flere uker og nådde helt inn til kystområdene i Hordaland. Vi har ingen opplysninger eller anslag over hvor mye sjøfugl som omkom i dette tilfellet. Den eneste større ulykken på norsk sokkel skjedde på Bravo-plattformen i april i 1977. En utblåsing medførte at rundt 13 000 tonn råolje kom i drift, men det antas at forholdsvis få sjøfugl døde i dette tilfellet (Røv 1977).

At oljesøl kan drifte over enorme havområder med derpåfølgende tilsøling kan lettest illustreres med ulykken med Exxon Valdez i Alaska. I dette tilfellet drev oljen med strømmene og forurenset områder som lå 600 km fra ulykkesstedet (State of Alaska Dep. of Envir. Conserv. 1992). Piatt et al. (1990) anslår at et sted mellom 100 000 og 300 000 sjøfugl døde. En storstilt innsamlingsaksjon av fugl for vask ble igangsatt, men bare i underkant av 2000 fugl ble tatt inn. Godt under halvparten overlevde denne behandlingen. Tar en i betraktning at fugl som overlever en slik behandling også har reduserte overlevelsesmuligheter etter at de er blitt satt fri skjønner en at oljesøl er meget dramatisk for en sjøfuglbestand.

Vi vet ennå svært lite om sjøfuglenes reaksjoner overfor oljesøl på sjøen. Lorentsen & Anker-Nilssen (1993) studerte dette ved et kontrollert forsøk med oljeutslipp på sjøen på Haltenbanken i 1988. Disse undersøkelsene viste at havhest oppdaget oljesøl under gunstige værforhold, og unngikk å lande på sjøen i et slikt område. Tilsvarende undersøkelser fra dårlige værforhold foreligger ikke. Disse forholdene er viktige å skaffe tilveie ny kunnskap om. Likeledes vet vi lite om de sekundære skader oljen kan gi for både det enkelte individ og for de ulike bestandene. Når vi så også har begrenset kunnskap om populasjonsøkologien hos de fleste sjøfuglartene er det klart at vi ikke kan gi eksakte svar på konsekvensene for et oljesøl. Dagens konse-

kvensanalyse bygger på sårbarhetsvurderinger som den enkelte sjøfuglbiolog/utredner gjør ut fra sitt eget kunnskapsnivå.

1.4 Virksomhetsområde

Virksomhetsområdet for Midt-norsk sokkel er begrenset i sør ved 63°30' N og i nord ved 69° N (blokk 1-10). Vøringplatået er avgrenset i sør ved 62°30' N, i nord ved 67° N, i vest ved 1° Ø og i øst ved 7° Ø (blokk 11-13). Se forøvrig **figur 1**.

Virksomhetsområdet utgjør henholdsvis ca 26 500 km² (Midt-norsk sokkel) og ca 54 000 km² (Vøringplatået), tilsammen rundt 80 000 km². Virksomhetsområdet for Barentshavet Syd var til sammenligning hele 250 000 km² (Anker-Nilssen et al. 1988) mens området i Skagerrak var ca 27 000 km² (Lorentsen et al. 1993). risikoområdet ble avgrenset i sør ved 62° N, i nord av 71°15' N, i vest ved 1° Ø og mot land ved første kontakt med skjærgården.

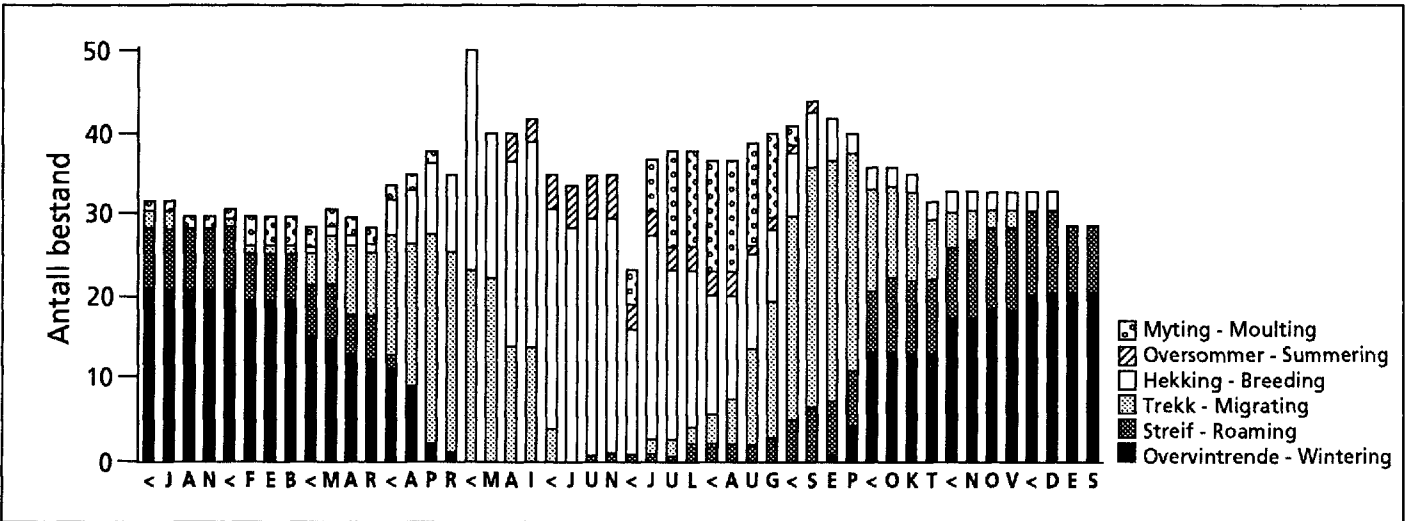
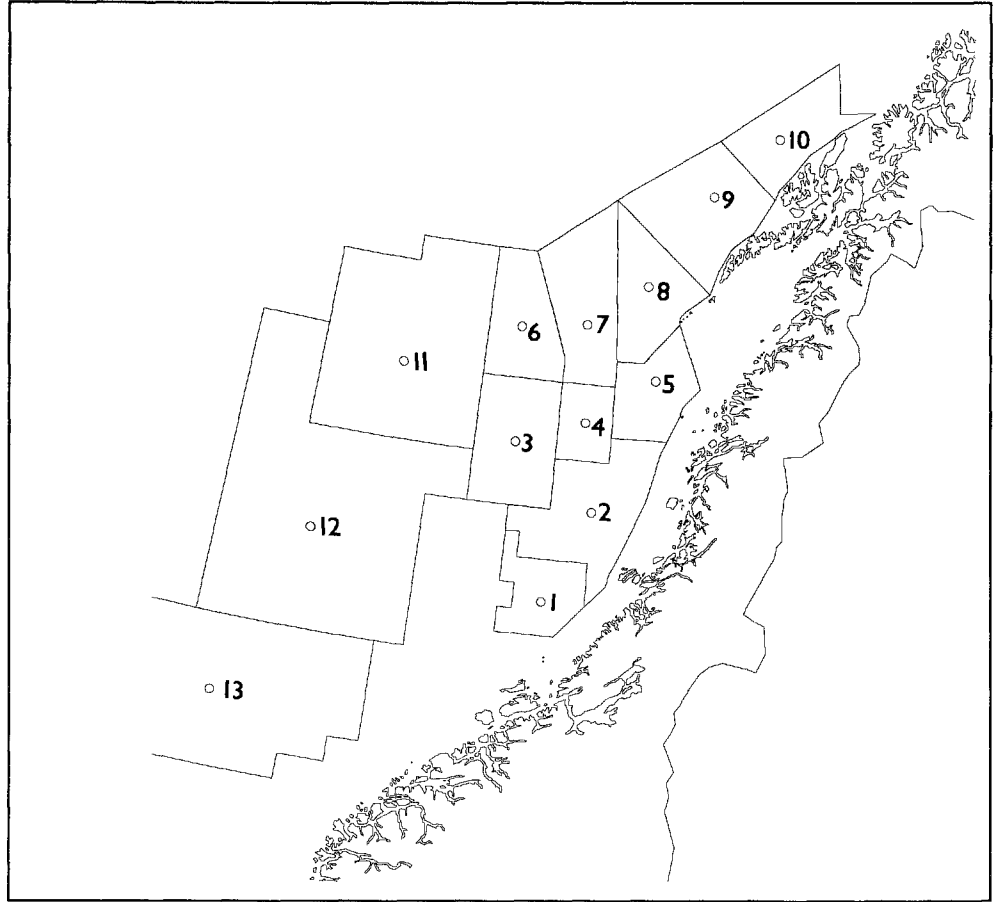
Utredningen omfatter sokkelområdene Trøndelag I/Øst, Nordland IV, Nordland V, Nordland VI og Nordland VII som alle skal vurderes med hensyn til åpning for letevirksomhet. Sokkelområdene Trøndelag I/Vest (Haltenbanken) ble åpnet for petroleumsvirksomhet så tidlig som i 1980 i forbindelse med 5. konsesjonsrunde og Trøndelag II, Nordland I, Nordland II, Nordland III, Møre I og Møre Sør noe senere (AKUP 1990). Alle disse områdene ble åpnet før Petroleumsloven av 22 mars 1985, og det foreligger derfor ikke en enhetlig utredningsplan for disse.

Sokkelen utenfor Midt-Norge er forholdsvis smal sammenlignet med både Nordsjøen og Barentshavet. Sokkelen avgrenses i vest av en markert sokkelskråning, Eggakanten, og havbunnen faller raskt fra 200-400 m dyp innenfor til mange tusen meters dyp utenfor i selve Norskehavet. Sokkelområdene bærer preg av mange markerte bankområder (jf. **figur 2** i AKUP 1990). Sokkelområdet Vøringplatået ligger noe dypere, det meste av området ligger på mellom 1000 m og 1500 m. Et mindre område helt i øst er allerede åpnet for leteboring innenfor Nordland II og Nordland III (AKUP 1991).

De oseanografiske og klimatiske forhold for området er beskrevet i AKUP (1990, 1991) og vil ikke bli behandlet i denne rapporten.

Figur 1

Kart over risikoområdet og virksomhetsområdet for petroleumsvirksomhet på Midt-norsk sokkel og Vøringplatået. Analyseområdene og utslippspunktene for oljedriftssimuleringene er tegnet inn. Nummereringen av utslippspunktene følger standard i SIMPACT og ikke rapportene for oljedriftssimuleringene (Johansen & Skognes 1988, Skognes & Johansen 1988, Skognes 1992). - Map showing the area assessed in the report. The areas analysed and the sites for which oil spills have been simulated are indicated. Be aware of the numbers of the spill sites follow SIMPACT, and not those given in the reports dealing with the subject (Johansen & Skognes 1988, Skognes & Johansen 1988, Skognes 1992).



Figur 2

Variasjon i antall bestander innen risikoområdet i de forskjellige sesongene (basert på data fra vedlegg 4). - Variations in the number of seabird populations outside the study area.

1.5 Potensiell petroleumsvirksomhet

For en nærmere beskrivelse av allerede pågående og planlagt letevirksomhet etter olje og gass i det aktuelle virksomhetsområdet, henvises det til utredningsprogrammet (AKUP 1990). Berggrunnskartet som ble presentert i AKUP (1990) viser at det er forskjellige geologiske provinser innenfor hele det omfattende utredningsområdet. Vøringplatået er ikke så godt geologisk kartlagt som områdene på Midt-norsk sokkel og det er noe usikkert hvor stort potensiale området har i oljegeologisk sammenheng (AKUP 1990, 1991). Det foreligger foreløpig ingen detaljert oversikt over planlagt virksomhet innenfor virksomhetsområdet, og denne mangelen reduserer mulighetene til å utarbeide en mest mulig presis analyse av konsekvensene for sjøfugl. Vi har derfor betraktet alle deler av virksomhetsområdet som like aktuelle for leteboring og petroleumsfunn.

2 Metoder og materiale

2.1 VØK-analyse

AKUP arrangerte et seminar på Direktoratet for naturforvaltning 27-28.2.1989 der prioriteringer for konsekvensanalysearbeidet på Midt-norsk sokkel ble drøftet. Viktig i så henseende var diskusjonen omkring og utvelgelsen av de ulike VØK'ene (VØK = Verdsatte Økosystemkomponenter). Mangel på samordning på miljøundersøkelser i Canada førte til utviklingen av et modellsystem for å bedre utredningsprosjekter omkring miljø (Holling 1978, Beanlands & Duinker 1983). Formålet med denne modellen var å kunne velge ut de miljøundersøkelser som er ønskelig å få gjennomført i forbindelse med de planlagte inngrepene. Modellen kalles AEAM-modellen (Adaptive Environmental Assessment and Management) og beskrives nærmere av Holling (1978), ESSA (1982) og Beanlands & Duinker (1983). Et bredest mulig spekter av fagfolk skal diskutere fram hvilke VØK'er som skal prioriteres innenfor det enkelte utredningsprosjekt. Etter en streng og faglig gjennomgang velges VØK'ene som skal være en del av økosystemet som er spesielt sentralt i utredningsområdet. Disse VØK'ene kan være alt fra en enhetlig systematisk gruppe som f.eks. dykkender eller alkefugler til en enkelt art som f.eks. havhest.

VØK'en sjøfugl for Midt-norsk sokkel identifiserte følgende prioriterte undergrupper: **alkefugler** (alle arter, alle sesonger), **ærfugler** (to arter, alle sesonger), **nord-norsk sildemåse** (hekkebestand), **storskarv** og **toppskarv** (hekkebestandene) og **havsule** (hekkebestand). Underlig nok ble ikke skarvenes vinterbestander tatt med i den opprinnelige VØK'en, men vi har i samråd med andre sjøfuglbiologer i NINA valgt å ta inn disse i det endelige analysearbeidet.

I VØK'en for Vøringplatået ble det gjort følgende identifisering: **Frontsystemers betydning i tid og rom for stormfugler og alkefugler i åpent hav**. Dette betyr at registreringene ble konsentrert om **havhest** og alle **alkefuglene** inkludert **alkekonge**, mens andre arter ble registrert, men tas ikke med i selve konsekvensanalysen. På grunn av flere uheldige omstendigheter ble ikke prosjektledelsen på sjøfugl informert om at Vøringplatået ble innlemmet i utredningen for Midt-norsk sokkel før i november 1991. På svært kort tid beskrev og omsøkte NINA AKUP om et prosjekt for sjøfugl på Vøringplatået. Søknaden gikk inn med en sterkt redusert utgave og det ble innenfor dette prosjektet kun gjennomført tre tokt i løpet av 1992. Det løpende prosjektet på Midt-norsk sokkel endret noe på tre tokt slik at deler av disse gikk inn i Vøringplatået. Den

sene avslutningen av feltarbeidet og begrensningen av det innsamlede materialet gjorde det dessverre umulig innenfor den begrensede tiden mellom avslutning av feltarbeid og fristen for konsekvensanalyserapporten (1 april) å bearbeide det innsamlede materialet med hensyn til den opprinnelige VØK'en for Vøringplatået. Registreringene er likevel benyttet i selve konsekvensanalysen hvor de inngår som ressursdata.

2.2 Oljedrift

Statens forurensningstilsyn (1985), Børresen et al. (1988) og Anker-Nilssen (1987a) diskuterer ulike typer oljesøl i forbindelse med leteboring og produksjon på norske sokkelområder. De erfaringer som foreligger fra norsk kontinentalsokkel er for begrensede til å framskaffe troverdige forventningsverdier for utblåsningsrisikoen (Stortingsmelding nr. 79, OED 1984-1985). De fleste analyser som foreligger er basert på utenlandske data og hvor en kan forvente at forholdene ikke alltid kan sammenlignes med forholdene utenfor Midt-Norge. Det er derfor vanskelig å foreta realistiske beregninger for forskjellige typer oljeutslipp ved leteboring på Midt-norsk sokkel og Vøringplatået, og det må knyttes betydelig usikkerhet til disse estimatene.

De vanligst forekommende utslipp i forbindelse med en off-shorevirksomhet er små, men hyppige. Disse unngår i de fleste tilfellene registrering, men er svært alvorlige fordi de fører til en kronisk forurensning av olje til havs. For våre sjøfugler er disse små, hyppige sølene ofte en like stor belastning som de større, men mere sjeldne sølene (Lane 1985). Sannsynligheten for virkelig store utslipp er ett pr. flere tiår, og det er derfor mindre aktuelt å basere vurderingene på vanlig oljedriftsstatistikk. Effektene av slike "worst case"-tilfeller må vurderes parallelt til den mer statistisk baserte analysen.

Selve effektanalysen for sjøfugl er gjennomført uavhengig av sannsynlighetsberegninger for oljeutslipp på grunn av de store usikkerhetene som er knyttet til disse. Det er ikke dokumentert en klar sammenheng mellom størrelsen eller type utslipp og det antall sjøfugl som blir rammet i disse (PFO 1983). Derfor vil denne analysen ikke legge vekt på å analysere effektene i forhold til dette. Siden analysen for Barentshavet Syd (Anker-Nilssen et al. 1988) er det ikke kommet mye ny kunnskap om sammenhengen mellom oljens forvittringsgrad og dens eventuelle skader på sjøfugl.

Dispergeringsmidler og emulsjon av olje kan også ha en ikke ubetydelig negativ virkning på mange sjøfugl. All olje på sjøen må derfor ses på som like skadelig uten hensyn til tid som er

gått etter utslippet eller tiltak som måtte iverksettes. Anker-Nilssen et al. (1988) hevdet i sin rapport for Barentshavet Syd at "Disse argumentene gjør det også mindre interessant å kommentere de ulike sannsynlighetsestimatene for utblåsning nærmere i denne sammenhengen." Denne konklusjonen er også gyldig for denne analysen.

OCEANOR har utarbeidet oljedriftsstatistikken til konsekvensutredningsprogrammet for Midt-norsk sokkel og Vøringplatået, og blir behandlet i egne vedleggsrapporter til utredningen (Johansen & Skognes 1988, Skognes & Johansen 1988, Skognes 1992). Til sjøfuglanalysen er det utelukkende brukt data fra drivbanemodellen DRIFTMAP. En kortfattet skisse av de viktigste forutsetningene og prinsippene som ligger til grunn for denne modellen, og hvordan den benyttes for å skaffe oljedriftsdata til sjøfuglanalyser (Anker-Nilssen et al. 1988). En grundigere redegjørelse finnes i OCEANOR's rapport Oljedrift Nordland (Skognes 1992).

Følgende geografiske lokalisering har utslippspunktene:

1	63°45' N	09°00' Ø
2	65°30' N	10°00' Ø
3	66°07'30'' N	08°00' Ø
4	66°22'30'' N	09°40' Ø
5	66°50' N	11°20' Ø
6	67°15' N	07°50' Ø
7	67°20' N	09°30' Ø
8	67°45' N	11°00' Ø
9	68°40' N	12°35' Ø
10	69°15' N	14°20' Ø
11	66°45' N	05°00' Ø
12	65°00' N	03°30' Ø
13	63°15' N	02°00' Ø

2.3 Risikoområde

Anker-Nilssen (1987a) gir en mal for hvordan en bør identifisere en planlagt virksomhets risikoområde for sjøfuglene. Ved å beregne oljedriftsstatistikk for et mindre antall posisjoner nær yttergrensene for virksomhetsområdet vil en kunne klarlegge hvilke deler av de omkringliggende områdene som kan bli berørt av oljesøl og dermed kan influensområdet avgrenses (Johansen 1987, Skognes 1992). Det naturlige undersøkelsesområdet ved innsamling av sjøfugldata til analysen er risikoområdet (Anker-Nilssen 1987a).

Sammenlignet med forskjellene i klima, oseanografiske og bio-

logiske forhold som eksisterer innenfor Barentshavet Syd (Anker-Nilssen et al. 1988) er det innenfor Midt-norsk sokkel bare små forskjeller. Den største forskjellen finner en mellom sommer- og vintersesongen, men selv her er den betydelig mindre enn for Barentshavets vedkommende. Storparten av hekkeartene oppholder seg innenfor risikoområdet vinterstid, men noen arter (f.eks. sildemåse, terner og joer) trekker vekk i vinterhalvåret.

2.4 Datagrunnlaget

2.4.1 Innsamling

Ettersom det definerte risikoområdet for Midt-norsk sokkel og Vøringplatået omfatter mange tusen kilometer kystlinje og enorme sjøarealer, var det økonomisk og også praktisk umulig å gjennomføre en fullstendig kartlegging av sjøfuglforekomstene. For Vøringplatået ble det etter et møte i januar 1991 gjort et begrenset utvalg av bestander som skulle undersøkes i løpet av 1992. Alt feltarbeid ble konsentrert omkring de to VØK'ene stormfugler (havhest) og alkefugler i åpent hav.

Registrering av hekkende sjøfugl

Ifølge Evans (1980) er det ønskelig og et ideelt mål å angi antall hekkende par i forbindelse med hekkeregistreringer. For noen arter sjøfugl er dette ikke spesielt vanskelig; hos arter som f.eks. krykkje og andre måsefugler (som hekker helt åpent) telles bare de godt synlige reirene. Mange sjøfugler legger imidlertid reirene svært godt skjult, enten i bergsprekker i steinur eller i jordganger (f.eks. lunde). For disse artene må mer indirekte metoder benyttes; som eksempel kan nevnes at "trafikkerte reinganger" benyttes for lunde. Vanligvis vil slike indirekte metoder gi mere usikre data enn når reirene kan telles opp direkte. Lorentsen (1989) beskriver metodikk for telling av ulike hekkende sjøfuglarter.

I mange av de store fuglefjellene hvor vi har gjennomført tellinger har hekkearealene for "hullehekkerne" blitt fotografert med polaroidkamera. Deretter er koloniene blitt delt inn i mindre enheter som ble tegnet inn på polaroidbildene for så å bli taksert. Enkelte mindre kolonier er blitt talt opp direkte uten fotografisk dekning. Flere store krykkjekolonier er detaljfotografert og seinere talt opp fra bildematerialet. Lundekoloniene er talt opp etter Starprinsippet (Anker-Nilssen 1992).

Havsulekoloniene og mange av storskarvkoloniene er både fly-

fotografert og taksert ved besøk i selve kolonien. For teist foretdres en meget ressurskrevende og tidskrevende metode. Denne er imidlertid kun brukt under tellingene som ble gjennomført i områdene fra Lofoten og nordover i Troms i 1991 og 1992.

Hekkende ærfugl er i hovedsak talt opp ved at utfargede hanner ble registrert fra helikopter, fra land eller fra båt. Dette gir det beste estimatet for hekkebestanden (Nordisk ministerråd 1983, Lorentsen 1989).

For flere av de mest sentrale sjøfuglartene er det lagt ut prøvefelt for bestandsovervåking i en rekke av de viktigste fuglefjellene innenfor undersøkelsesområdet. Denne metoden er godt egnet til å fange opp endringer som skjer med en bestand eller lokalt i ett spesielt fuglefjell. Data fra denne overvåkingen har vi brukt blant annet som grunnlag til vurderingen for enkelte av sårbarhetskriteriene for den enkelte bestand (se kap. 4).

Registrering av sjøfugler i kystnære farvann

Anker-Nilssen (1987a) definerer kystnære områder som alle grunne havareal ned til 30-40 m sammen med dypere områder som ligger så nært land at det er mulig å registrere fugl. Sjøfugldata fra risikoområdet er for mange deler samlet inn kun en gang. Dette gir sesongmessige svært variable datarekker. I spesielle overvåkingsområder finnes det imidlertid gode, årlige datarekker for vinterbestanden (Nygård et al. 1988). Innenfor dette AKUP-prosjektet har det derfor blitt gjennomført en rekke tellinger av blant annet vinterbestandene i bestemte kystavsnitt for å styrke det svake datamaterialet som forelå. Hver art ble registrert ved at totalt antall individ innenfor et avgrenset område ble talt opp.

Registrering av sjøfugl i åpent hav

Kartlegging av sjøfugl i åpent hav ble konsentrert omkring alkefugl og havhest, men alle andre arter ble også registrert. Det er utelukkende brukt båt til disse tellingene. Det er blitt gjennomført 39 tokt i undersøkelsesområdet enten gjennom AKUP eller andre kartleggingsprosjekt som NINA og/eller Tromsø Museum har gjennomført. Alle toktene ble gjennomført enten med fartøyer fra Havforskningsinstituttet i Bergen eller Kystvakta fra basen på Sortland. Toktrutene for myte- og vintersesongen er vist i **vedlegg 1**.

Metodikken som ble brukt er beskrevet av Blake et al. (1984) og Tasker et al. (1984). Tellingene ble gjort fra toppen av brua eller

fra brovingen (i dårlig vær) og det ble telt i en sone på henholdsvis 100, 200 eller 300 m avhengig av vær- og lysforholdene. Alle registreringer ble lagt direkte inn på en Husky feltcomputer. Flere feilkilder er knyttet til denne metoden bl.a. ved at tellingene er gjennomført av en rekke forskjellige personer. Videre har sterkt varierende værforhold ført til ulik oppdagbarhet, spesielt gjelder dette mørke alkefugl som lå på sjøen. Enkelte fugl kan også ha flydd vekk fra området når fartøyet nærmet seg.

2.4.2 Tilgjengelighet

NINA's nasjonale sjøfugldatabase (Sjøfuglkartverket) er stadig blitt viktigere i arbeidet med konsekvensanalyser olje/sjøfugl. En kort gjennomgang om databasens datagrunnlag, oppbygging og operativitet følger nedenfor. For mere inngående opplysninger henvises til Anker-Nilssen (1987a).

Den omfattende aktiviteten knyttet til olje/gass på norsk kontinentalsokkel avdekket tidlig et stort behov for en løpende oppdatert viten om sjøfuglforekomstene langs vår lange kyst. I begynnelsen av 1980-årene ble det utviklet et EDB-basert kartverksprogram som skulle dekke behov som operativitet, løpende ajourføring og ikke minst offentlig tilgjengelighet for sjøfugldata. Utviklingsarbeidet av dette systemet ble gjort ved Direktoratet for naturforvaltning (tidligere Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, DVF) i nært samarbeid med personell ved Geografisk Institutt, Universitetet i Trondheim. Siden 1984 har denne databasen vært operativ, og den har vært brukt ved en rekke tilfeller av oljeutslipp fra båter langs kysten og ved oljevernøvelser.

Databasen har kontinuerlig blitt oppdatert med supplerende data både fra forvaltning og ikke minst de forskjellige AKUP-prosjektene. Den omfatter all tilgjengelig informasjon om forekomster av norske sjøfugler og rådata fra dette AKUP-prosjektet illustrerer de viktigste typene data som databasen består av. Databasen ligger på et VAX data-anlegg og alle opplysningene knyttet til de enkelte observasjonene ligger på disse råfilene. Data som ønskes presentert i en eller annen form velges ut og bearbeides av SPSS statistikkpakke og presenteres på kart eller i tabellform ved bruk av programsystemet SUPERMAP (Kvenild & Strand 1984, Strand 1986, Anker-Nilssen et al. 1991).

Til alle kartfremstillinger er programsystemet SIMPACT benyttet (se kap. 2.7) (Anker-Nilssen et al. 1992). Dette programmet muliggjør en plotting av sjøfugldata som er aggregert i areal innenfor et gitt kartutsnitt. De registrerte sjøfuglforekomstenes

mengde, presenteres ved hjelp av flateproposjonale sirkler i ruter innenfor 15 x 15 km. Høyeste verdi innenfor en rute gis størst sirkel. Disse kartene presenterer kun ressursens utbredelse og antall innenfor en sesong og gir en tilfredsstillende informasjon for en ressurs som ofte har stor geografisk spredning.

2.4.3 Vurdering av datagrunnlaget for pelikanfugl

Datagrunnlaget for hekkende havsule og begge skarveartene er meget godt for hele risikoområdet. Bestandsestimatene er derfor svært gode for disse tre artene. Derimot er det av økonomiske begrensninger betydelig svakhet i vintermaterialet for deler av undersøkelsesområdet. Havsula trekker i stor grad ut av området, mens begge skarveartene har tyngdepunktet av sitt vinterområde fra Lofoten og sørover. Mye av materialet er samlet inn rundt midten av 1980-tallet og er derfor forholdsvis gammelt.

2.4.4 Vurdering av datagrunnlaget for andefugl

Datagrunnlaget for hekkende ærfugl er tilfredsstillende for store deler av risikoområdet, selv om enkelte delområder har dårlig dekning eller har data som er mellom 5 og 10 år gamle. Nye hekkedata foreligger fra Sør-Troms og Lofoten/Vesterålen, mens det ikke finnes brukbare data for sentrale deler av Nord-Troms. Data fra myteperioden er også tilfredsstillende for de fleste områdene ettersom nyere tellinger er gjennomført innenfor dette prosjektet. Datamaterialet for vinterperioden er noe ujevnt, men for enkelte områder er grunnlaget godt. Dette gjelder først og fremst for områder i Vest-Finnmark, i Midt-Troms og Nordland opp til Lofoten. Siden vintertellingene også omfattet praktærfugl, er datamaterialet for denne arten godt. Den gjennomgående svakheten med vintertellingene er at de kun er gjennomført en gang i løpet av en vinter. Dette medfører at våre data ikke fanger opp de svingninger som forekommer gjennom vinteren i de enkelte delområdene.

2.4.5 Vurdering av datagrunnlaget for alkefugl

For de artene alkefugl som hekker innenfor risikoområdet og hvor det samtidig finnes brukbar metodikk, er det innenfor dette AKUP-prosjektet samlet inn hekkedata. Med unntak av Lovund, Fugløy ved Bodø og Nord-Fugløy har vi nå gode hekkestimater for lunde. I og med overvåkingsprogrammet dekker flere av de viktigste lomvikoloniene foreligger det også tilfredsstillende bestandsoversikter fra flere av de mest sentrale koloniene. Igjen har vi ingen slike sikre data fra Nord-Fugløy ettersom øya

er svært bratt og nærmest utilgjengelig for forskning. For alkas vedkommende foreligger det ikke egnet metodikk som kan frambringe gode bestandsestimat, og bestandsestimatene er derfor svært så usikre. Teisten må telles med en meget ressurskrevende metodikk, og kun delområder er undersøkt ved hjelp av denne metoden. Av denne grunn er bestandsestimatet noe usikkert for risikoområdet som et hele, men for de områdene som er undersøkt med den nye metoden er estimatet godt. Kolonien på Hjelmsøy er den eneste innefor risikoområdet som er av noen størrelse, men selv her varierer hekkebestanden mellom ulike år (Lorentsen 1992). Dette skyldes muligens at denne kolonien ligger i marginalen av artens utbredelsesområde, noe som gjerne fører til store lokale svingninger.

Når det gjelder registreringene av alkefugl i åpent hav ble det på de fleste toktene konsentrert om å kartlegge antallet fugl og fordelingen i tid og rom. På de tre toktene som ble bevilget i 1992 for Vøringplatået ble tellingene konsentrert omkring områder med frontsystemer, med framgangsmåte ellers som for de overnevnte tellingene. Disse datarekkene vil etter prosjektets avslutning bli forsøkt bearbeidet for en vitenskapelig framstilling sammen med data fra CONOCO-prosjektet. I denne sammenhengen ville det være ønskelig å foreta en sammenligning med tilsvarende undersøkelse fra Barentshavet (Erikstad et al. 1990). Gjenfunn av ringmerkede lomvi og alker viser at det også oppholder seg mye fugl fra andre deler av Nordøst-Atlanteren innenfor risikoområdet i vinterhalvåret (Strann et al. 1991). For de andre toktene ble det også forsøkt å få til et samarbeid med Havforskningsinstituttet om sammenstilling av datasettene på sjøfugl og fisk, men dette viste seg dessverre å være svært vanskelig å få gjennomført innenfor de korte tidsfristene vi opererte med.

2.4.6 Vurdering av datagrunnlaget for andre arter

Hekkebestanden av sildemåse ble prioritert i VØK'en for Midtnorsk sokkel, men i samråd med AKUP ble arten nedprioritert underveis ut fra økonomiske årsaker. Bestanden har vært i nedgang i mange år, men det foreligger ikke nyere totaltelling av hekkebestanden. Vurdering av bestandens status bygger derfor i stor grad på data fra overvåkingsprosjektet (Lorentsen 1992).

Havhesten hekker innenfor risikoområdet bare på Røst og i et par mindre kolonier nord for Lofoten. Det er ikke gjennomført spesielle tellinger for arten innenfor AKUP, men det foreligger ikke opplysninger om større endringer i hekkebestanden fra den senere tid (Anker-Nilssen & Barrett 1991).

For de artene som ikke er prioritert innenfor VØK er bestandsestimatene for hekke- og vintersesongen av svært varierende kvalitet. Det foreligger ikke et tilfredsstillende bestandsestimat for arter som grågås, terner og måser fra risikoområdet som et hele, men det vil for noen av artene foreligge gode lokale estimat. De bestandene det finnes dårligst data på, er trekkbestandene. For en rekke arter (også enkelte VØK-arter) er datamaterialet både vår og høst tildels svært mangelfullt og usikkert.

Det er også knyttet stor usikkerhet til kvaliteten til datamaterialet for de artene som opptrer i åpent hav. Dette skyldes flere faktorer, men feilkilder i tellemetodikk og ikke minst sjøfuglens ujevne fordeling i åpent hav er noen av de mest sentrale. Mange sjøfugl vil fly vekk eller dukke fra den aktuelle tellesektoren når et fartøy nærmer seg, og fugl i flukt kan fly rundt fartøyet og derfor bli telt flere ganger. De artene som beiter på fiskeavfall og spillfisk fra fartøyene, dvs. havhest, stormåser og krykkje, kan følge fartøyene i timevis ("følgefugler"). De kan legge seg på sjøen og dermed sakke akterut for så igjen fly opp til fartøyet. Samme individ blir også i slike tilfeller registrert flere ganger innenfor en relativ kort tidsperiode. Særlig stort er dette problemet på Havforskningens fartøyer ettersom de dumper det meste av trålfangstene på havet etter at prøver er tatt.

2.5 Vurdering av verneverdi

Nærmere beskrivelse av den modell som er brukt i analysearbeidet er beskrevet i Anker-Nilssen (1987a). Denne metoden går ut på å sammeligne bestandsstørrelsene hos forskjellige sjøfuglbestander med tilsvarende forekomster nasjonalt og internasjonalt. Nedre grense for en internasjonal betydelig bestandsstørrelse er satt til henholdsvis 10 %, 5 % eller 2,5 % av nordvest-europeisk bestand for arter med god, moderat eller dårlig restitusjonsevne. De tilsvarende grenser for nasjonalt betydelig bestandsstørrelse er satt til henholdsvis 20 %, 10 % eller 5 % av nasjonal bestand. En slik verneverdianalyse må imidlertid ikke betraktes som absolutt ettersom det innenfor et risikoområde kan opptre en eller flere bestander som er truede eller sårbare. Det kan være at artens marginalområde ligger her. I slike marginalområder vil ofte bestanden være sårbar eller direkte truet.

2.6 Modell for sårbarhetsanalyse

Ved offshore petroleumsvirksomhet vil flere faktorer være avgjørende for omfanget av skadene som vil oppstå på miljøet ved et uhell. De viktigste faktorene vil være selve utslippets omfang i tid og rom, oljens beskaffenhet og sårbarheten overfor olje hos

den enkelte risikobestand. En konsekvensanalyse må gjenspeile utrederens faglige nivå samtidig med at vedkommende må utføre analysen med faglig uavhengighet. En slik analyse må også etterkomme krav om presisjon. Det er blitt utviklet en modell for sårbarhetsanalyse for olje/sjøfugl i et forsøk på å tilfredsstille alle disse kravene (Anker-Nilssen 1987). Ved vurderingen av sjøfuglens sårbarhet overfor olje innenfor et bestemt område framhever modellen flere viktige faktorer:

Tid i området (representasjon)

Risikotid (fuglens tid på sjøen når de er i området)

Eksponering (fuglens mulighet for kontakt med olje mens de er innenfor området)

Mulighet for oljeskade (som følge av eksponeringen)

Skadevirkning (en eventuell oljeskades reduksjon av en bestands reproduksjonsevne)

Disse faktorene betraktes som likeverdige for selve analysen og deles igjen inn i delfaktorer eller elementer for å muliggjøre en vurdering av sårbarheten i forhold til den enkelte faktor. Delfaktorene (elementene) utgjør modellens sårbarhetskriterier og beregnes i forhold til enten bestands- eller individnivå.

En bestands sårbarhet skal vurderes etter en skala delt i fire:

0 = ikke sårbar

1 = lite sårbar

2 = moderat sårbar

3 = svært sårbar

Ettersom en bestand ikke regnes som sårbar hvis en av faktorene er 0 opereres det i praksis kun med tre sårbarhetsindekser. Det er viktig å være oppmerksom på at en sårbarhetsanalyse utelukkende gir en vurdering av direkte effekter og langtidseffekter og omfatter ikke en vurdering av de indirekte/sekundære effektene. Disse sistnevnte kan i mange tilfeller også være svært alvorlige, men er svært vanskelig å måle. Anker-Nilssen (1987) satte 17 sårbarhetskriterier inn i to formler som beregner individuell sårbarhet (IS) og bestandens sårbarhet (BS) (**tabell 1**). Se Anker-Nilssen (1987) og Lorentsen et al. (1993) for nærmere beskrivelse.

SIMPACT-modellen (Anker-Nilssen et al. 1992) bruker den kalkulerte sårbarhetsindeksen som er beregnet ut fra sårbarhetskriteriene. Denne sårbarhetsindeksen gir et relativt mål for bestandens

sårbarhet og ikke hvor mange individer av en bestand som vil kunne omkomme ved et gitt uhell. Sårbarhetsindeksen setter utrederen i stand til å sammenligne ulike bestander og rangere konsekvenser, men gjør det ikke mulig å frambringe estimater for skadevirkninger.

2.7 Modell for konsekvensanalyse

I forkant for konsekvensanalysearbeidet i forbindelse med utredningen av det sørlige Barentshavet standardiserte og utviklet Anker-Nilssen (1987) metoder for konsekvensanalyser olje/sjøfugl. Sjøfuglressursene sårbarhet og fordeling ble koblet sammen med drivbanestatistikk der en modell beregnet et relativt mål for konsekvensen. Konsekvensanalysen for dette området (Anker-Nilssen et al. 1988a) var første gang en slik modell ble benyttet. Etter ønske fra OED ble dette systemet videreutviklet innefor AKUP til et PC-basert system - SIMPACT. Dette er blitt et programsystem for konsekvensutredninger som kan brukes generelt for de fleste ressurser som er utsatt for oljeforurensning til havs. Ønsket om en enhetlig og standardisert analyse for ulike faglige disipliner lå bak utviklingen av SIMPACT-systemet. Alle kart, diagrammer og konsekvensindekser som produseres er derfor likt for de fleste ressurstyper. Systemet skal være et hjelpemiddel som på en objektiv måte letter utredningsarbeidet for den enkelte fagmann samtidig som det tar hensyn til og beholder utrederens faglige ekspertise.

Systemet kjøres på IBM-kompatible PC-er hvor Microsoft Windows er installert. Se forøvrig Anker-Nilssen et al. (1992) og Lorentsen et al. (1993) for en mer detaljert beskrivelse.

Tabell 1. Forkortelser som er benyttet i modellene for beregning av sårbarhet og potensielle effekter og verdikategoriene (kodet fra 1-3) som benyttes i sårbarhetsberegningene. Parametrene referanse til individ (I) eller bestandsnivå (B) er angitt. Etter Lorentsen et al. (1993).

Notasjon	Refererer til	Verdikategorier (1-3)	Individ-/ bestandsnivå
Notation	Reports to	Value categories (1-3)	Individual (I) or population (P) level
As	Adferd på sjøen	Lite/Moderat/Svært utsatt	I
Au	Arealutnyttelse	Litten/Moderat/Stor	Ia
bs	Bestandens sårbarhet		B
Bs	Bestandsstørrelse	Stor/Moderat/Liten	B
BS	Bestandens sårbarhet		B
BS _{ind}	Bestandens sårbarhet		B
Bu	Bestandsutvikling	Positiv/"Stabil"/Negativ	B
Ex	Eksponeringsgrad	Svak/Moderat/Sterk	B
Fo	Flokkdannelse	Svak/Moderat/Sterk	B
Fy	Flygedyktighet	God/Moderat/Dårlig	I
is	Individuell sårbarhet		I
IS	Individuell sårbarhet		I
IS _{ind}	Individuell sårbarhet		I/B
Ko	Kondisjon	God/Moderat/Dårlig	I
La	Littoral affinitet	Svak/Moderat/Sterk	I
Pi	Potensiell immigrasjon	Betydelig/Moderat/Liten	B
Re	Restitusjonsevne	God/Moderat/Dårlig	I
Rm	Reaksjonsmulighet	God/Moderat/Dårlig	I
Rp	Reproduktivt potensiale	Stort/Moderat/Lite	B
Sp	Sårbar populasjonsandel	Liten/Moderat/Stor	B
To	Tid i området	Kort/Moderat/Lang	I
Ts	Tid på sjøen	Kort/Moderat/Lang	I
Ua	Ungfuglandel	Stor/Moderat/Liten	B

3 Midt-norsk sokkel og Vøringplatået som sjøfuglområde

3.1 Miljøbetingelser

3.1.1 Næringstilgang

God tilgang på mat og tilfredsstillende hekkeplasser er blant de viktigste faktorene som avgjør sjøfuglenes utbredelse. Sokkelen utenfor Midt-Norge er av stor betydning for viktige fiskeslag som sild, torsk, hyse og sei, spesielt som gyte- og oppvekstområde (AKUP 1991). Dette skyldes at salt atlantehavsvann strømmer nordover (kyststrømmen) og møter kystvannet som har en lavere saltholdighet. Det dannes fronter der disse to vanntypene møtes, og her er den biologiske produksjonen svært høy. Når den lyse årstiden starter i mars-april øker primærproduksjonen og når en topp i april-mai. Dyreplanktonet som raudåte og krill opptrer i enorme mengder og begynner gytingen i denne perioden. Dette danner et godt næringsgrunnlag slik at fiskeslag som sild, torsk, hyse og sei kan gyte.

Sokkelområdene utenfor Midt-Norge er da også svært viktige oppvekstområder for yngelen til disse artene. Dette igjen fører til at en rekke sjøfuglarter utnytter området som hekke-, trekk- og/eller vinterområde. Særlig nært land møtes disse to vanntypene utenfor Lofoten og Vesterålen. Her finner vi da også den største konsentrasjonen av hekkende lunde i hele landet som helt klart er en tilpasning til at det er kort vei fra hekkekoloni og ut til gode beiteområder.

3.1.2 Hekkemuligheter

Vedlegg 2 gir norske, engelske og vitenskapelige navn på sjøfuglartene som er omtalt i rapporten.

Alle sjøfugler må oppsøke land for å kunne gjennomføre forplantningen. Kravene til hekkeplasser varierer sterkt mellom de ulike artene; noen hekker i stupbratte fjell hvor de legger reiret på fjellhyller (f.eks. lomvi og krykkje). Andre arter legger reiret mer beskyttet i steinur (f.eks. teist og toppskarv) eller de graver ganger i jordbakker (f.eks. lunde). Andefugl (ærfugl og grågåse) og måsefugl (måser, terner og joer) hekker alle åpent på bakken, helst der det finnes god vegetasjon. Topografien i risikoområdet kystsone er svært så variert fra Trøndelags- og Helgelandskystens omfattende og unike skjærgård til Nord-

Troms og Vest-Finnmarks steile kyst. Denne store variasjonen gir dermed alle artene et rikt utvalg av egnede hekkeplasser. Risikoområdet har en betydelig andel av landets totale antall fuglefjell samtidig med at flertallet av de største ligger innenfor grensene for området.

På samme måte ligger også mange av de viktigste hekkeområdene for sjøfuglarter som helst hekker utenfor de typiske fuglefjellene på denne kyststrekningen. Disse finner i stor utstrekning sine hekkeområder på de mange og tallrike øygruppene (værene).

3.1.3 Geografiske og tidsbundne variasjoner

Kyststrekningen fra Hustadvika og nordover mot Finnmark er preget av en bred skjærgård som er mest omfattende fra Trøndelag nord til Salten. Nord for Salten finnes det også flere steder hvor skjærgård nesten mangler, men i disse områdene ligger det derimot store øyer ytterst ut mot storhavet. Fordi disse øyene er fjellrike, er de indre områdene på disse mye mindre eksponert for det harde klimaet enn områdene på ytterkysten.

Tar en breddegraden i betraktning, er klimaet typisk kystklima med relativt fuktige og kjølige somre og milde vintre. Frontsystemene fra Atlanter- og Norskehavet dominerer været hele året. På grunn av det milde klimaet og den salte, varme kyststrømmen forekommer det ikke islegging på kysten.

3.2 Artsbeskrivelser

De viktigste sjøfuglartenes hekkeutbredelse, hekkebiologi, trekkbiologi og overvintringsområder blir presentert nedenunder. **Tabell 3** gir en kort gjennomgang av en del sentrale hekkebiologiske parametre som alder ved første hekking, antall egg som legges, rugetidas varighet og ungenes reirtid. Følgende oppslagsverk er brukt som referansemateriale: Birds of the Western Palearctic (Cramp & Simmons 1977, 1983, Cramp 1985) og Norges dyr (Hogstad & Semb-Johansson 1991). Hver art blir angitt med koder om hvilke bestander som er sårbarhetsvurdert: H = hekkebestand, O = oversomrende bestand, M = mytebestand, T = trekkebestander (vår og høst), S = streifbestand og V = vinterbestand.

Vitenskapelige og engelske navn gis i **vedlegg 2**.

Tabell 3. Hekkebiologiske parametre for sjøfuglarter eller -grupper som forekommer innenfor risikoområdet. - Parameters for populations of species or groups of seabirds found within the risk area.

Art/gruppe	Alder ved første hekking	Kullstørrelse	Rugetid dager	Reirtid dager
Species/group	Age at first breeding	Clutch size	Brooding period days	Chick in nest days
Lommer	3-4	2(1)	28-30	1
Lappedykkere	2	3-5	22-30	1
Havhest	7-9	1	50-55	40-57
Havsvaler	3-6	1	40-50	40-55
Havsule	5-7	1	42-46	84-97
Skarver	3-4	2-4	30-35	45-60
Svaner	4-5	2-8	30-35	1-2
Grågåås	2	4-6	27-29	1-2
Gravand	2-5	8-12	29-31	1
Stokkand	1	7-13	27-28	1-2
Dykkender	2-3	4-11	25-30	1-2
Silånd	2	8-10	31-32	1
Laksand	2	6-10	31-33	1
Tjeld	3-5	3(4)	24-27	1-2
Fjæreplytt	1-2	4(3)	22-25	1
Joer	3-5	1-2	25-30	2-4
Måser	3-5	3(3-4)	23-30	2-4
Krykkje	4-5	2(1-3)	27-28	35-40
Terner	2-5	1-3	21-22	2-4
Alkefugler	3-6	1(2)	32-42	20-45

Orden Lommer

Smålom H, T

Utbredelse: Nordlig, holarktisk. Norge: hele landet, sjeldnere i Sør-Norge. risikoområdet: Tallrik langs kysten av Trøndelag, Helgeland og Vesterålen. *Hekkebiologi:* Hekker ved små vann og tjern, helst på små tuer og holmer i vannet. Svært vanlig på øyer langs kysten av Midt- og Nord-Norge. Egglegging i juni. *Vandringer/overvintring:* Trekker ned til kystene av Nordsjølandene i september-oktober. Returnerer til hekkeplassene i løpet av mai.

Storlom T

Utbredelse: Norge: spredt over hele landet. risikoområdet: I fiskerike vann i skog- og fjellområdene. *Hekkebiologi:* Hekker på øyer og holmer i ferskvann. Egglegging i juni. *Vandringer/over-*

vintring: Trekker ned til kystene av Nordsjølandene i løpet av høsten. Samles under vårtrekket innerst i store fjorder i påvente av at isen skal forsvinne på hekkeplassene.

Gulnebbom V, T

Utbredelse: Nordlig, nesten holarktisk. Norge: Vanlig i den nordlige lands- delen i vinterhalvåret. Risikoområdet: Vanlig i fjordene og grunne farvann på kysten fra Vest-Finnmark og ned til Helgeland. Mest tallrik i Vesterålen-Troms. *Hekkebiologi:* Hekker ikke i Norge. Hekker ved ferskvann og store stilleflytende elver. Nærmest Norge på Kolahalvøya og videre østover i Russland. Egglegging i løpet av juni. *Vandringer/overvintring:* Trekker om høsten mot vinterområdene som for den vestlige delen av den russiske bestanden er kysten av Nord-Norge. Forlater vinterområdene i løpet av april-mai. Noen fugler oversommer i vinterområdene.

Islom V, T

Utbredelse: Nordlig, vanligst i Nord-Amerika, men fins på Grønland og til Bjørnøya. Norge: Spredt i fjordene i Midt-Norge. risikoområdet: Vanligst på kysten av Sør-Helgeland og i Trøndelagsfylkene. *Hekkebiologi:* Hekker ikke i Norge. Hekker ved fiskerike, gjerne store innsjøer. Egglegging i løpet av juni. *Vandringer/overvintring:* Trekker om høsten til vinterområdene og ankommer disse i løpet av oktober-desember. Forlater vinterområdene i løpet av mars-april. Kan da ses av og til langs kysten av Troms og Finnmark.

Orden Lappedykkere

Horndykker T, V

Utbredelse: Hekkefugl i nordlige Eurasia og Nord-Amerika og Nord-Europa. Norge: Hovedtyngden av arten hekker i Troms og nordre Nordland. Har i de seinere årene spredt seg til Finnmark og noen få steder i Sør-Norge. *Hekkebiologi:* Hekker ved vegetasjonsrike innsjøer og stilleflytende elver. Reiret legges på en flåte som fuglene bygger av døde vannplanter. Egglegging i løpet av juni-juli. *Vandringer/overvintring:* Forlater hekkeplassene i løpet av august-september. overvintrer langs kysten fra Midt-Norge og sørover. Mange trekker ut av landet og ned til kystene av Nordsjølandene. Påtreffes sjelden nord for Helgeland før trekket starter i løpet av april måned. Samles som stor- og smålommene inne i fjorder i påvente av at isen skal forsvinne på hekkelokalitetene.

Gråstrupedykker V, T

Utbredelse: Hekker i avgrensede områder i Mellom-Europa, i Sør-Sverige og i Danmark. Hekker også over store områder i Finland. Den er ikke funnet hekkende i Norge. *Hekkebiologi:* Foretrekker vann med rik vegetasjon som takrør eller sumpskog. Trives helst i småvann, men kan også hekke i større vann hvis de har rik vannvegetasjon. *Vandringer/overvintring:* overvintrer i grunne kystområder. Mindre antall overvintrer i kystområdene fra Troms og sørover, men hovedtyngden trekker til kystfarvannene utenfor Nordsjølandene.

Orden Stormfugler

Havhest V, T, H

Utbredelse: Havhesten har en cirkumpolar utbredelse. Hekker i norske farvann hovedsaklig på Bjørnøya og Svalbard, og bare fåtallig i sjøfuglkolonier langs norskekysten. *Hekkebiologi:* Hekker i kolonier i bratte områder og på klipper. Havhesten er en svært langlevende art med liten reproduksjonsevne. Legger ett egg og blir kjønnsmoden etter ca 7 år. *Vandringer/overvintring:* Utenom hekketida streifer havhesten rundt i åpent hav, og er svært vanlig i risikoområdet.

Havsvale T, H

Utbredelse: Hekkefugl fra Middelhavsområdet og nordover til norskekysten. Innenfor risikoområdet er den påvist hekkende på Bleiksøy, men registreres relativt vanlig i hekketida i store deler av området. *Hekkebiologi:* Kolonihekker som legger reiret i hulrom under jorda. Havsvala er en langlevende art som legger ett egg. Hekketida i risikoområdet starter i august og varer til nyttår. *Vandringer/overvintring:* Streifer over enorme havområder, men spesifikke vandringer og overvintringsområder er lite kjent for de fugler som finnes langs norskekysten i hekketida. En norsk merket fugl funnet igjen i Sør-Afrika.

Stormsvale H, T

Utbredelse: I Europa hekker denne arten i Norge på Island, Færøyene og Skottland. I Norge bare påvist hekkende på Røst. *Hekkebiologi:* Svært lik havsvalen. *Vandringer/overvintring:* Sprer seg som havsvalen ut over store havområder, og mange fugler trekker sørover til mer tropiske havområder.

Orden Pelikanfugler

Havsule H, T

Utbredelse: Vanlig hekkefugl i sjøfuglkolonier i hele Nord-Atlanteren. Innenfor risikoområdet hekker den i noen få kolonier (Skarvklakken, Gjesværstappan). *Hekkebiologi:* Hekker stort sett bare i kolonier. Havsula har lang kjønnsmodningstid og legger ett egg per år. *Vandringer/overvintring:* Trekker sørover etter endt hekkesong. De voksne fuglene overvintrer i europeiske farvann, mens ungfuglene drar nedover kysten av Vest-Afrika. Streifer mye vinterstid og påtreffes også i norske farvann.

Storskarv H, T, V

Utbredelse: Nærmest kosmopolitisk utbredelse. I Norge finnes hovedtyngden av koloniene i Finnmark. Langs kysten av hele risikoområdet hekker storskarven i spredte, og mange steder i relativt små kolonier. *Hekkebiologi:* Hekker i kolonier på flate holmer eller i bratt terreng. Legger 3-4 egg og blir kjønnsmoden etter 4-5 år. *Vandringer/overvintring:* Mye av fuglene fra de nordlige delene av risikoområdet trekker sørover etter hekking og overvintrer i sørnorske farvann og Skagerrak. Mange trekker ikke ut av risikoområdet, og arten opptrer tallrikt innenfor risikoområdet vinterstid.

Toppskarv H, T, V

Utbredelse: Hekker langs hele norskekysten, sør til Rogaland. Finnes ellers på De britiske øyer, Island, Færøyene, Frankrike, Spania og Portugal. Er vanlig innefor risikoområdet, hvor den største hekkkolonien ligger på Lille Kamøy i Vest-Finnmark. *Hekkebiologi:* Foretrekker å hekke i steinur hvor reiret er godt

skjult. Fuglene blir kjønnsmodne etter 1-2 år, og legger 3-4 egg. Hekkesongen begynner i mai. *Vandringer/overvintring:* En del fugler trekker ut av risikoområdet om høsten, men et betydelig antall fugl overvintrer hovedsakelig fra Troms og sørover. Ringmerkingsfunn tyder på at mye av fuglene fra Troms og Finnmark overvintrer på Helgelands- og Trøndelagskysten.

Orden Andefugler

Sangsvane H, T, V

Utbredelse: Sangsvanen har en transpalearktisk utbredelse. Hekker på Island, i Skottland, Fennoskandia og gjennom Nord Russland. I Norge hekker arten i stort antall i de indre deler av Finnmark og langs kysten av Troms og Nordland. *Hekkebiologi:* Reiret legges vanligvis på en tue i myr eller på holmer i tjern. Legger 4-6 egg i mai-juni. Ungene forblir sammen med foreldrene lenge etter at de er flyvedyktige. *Vandringer/overvintring:* Trekker vanligvis sørover etter endt hekking og de fleste fuglene overvintrer fra Møre og sørover, men finnes også spredt langs kysten nord til Troms om vinteren.

Grågås H, T, M

Utbredelse: Hekker vanlig i Nord- og Øst-Europa. I Norge er den vanlig langs kysten av risikoområdet nord til Troms og Vest-Finnmark. *Hekkebiologi:* Hekker på øyer og holmer langs kysten. Har myteperiode der fuglene ikke kan fly. *Vandringer/overvintring:* Bestanden fra risikoområdet overvintrer langs vestkysten av Europa ned til det sørlige Spania. Enkelte individer kan også overvintrer i Sør Norge. Trekker vekk i løpet av august-september og vender tilbake i løpet av april.

Gravand H, T

Utbredelse: Arten har en sørlig Palearktisk utbredelse. Hekker vanlig på De Britiske Øyer, i Østersjølandene og nordover Norskekysten til Vest-Finnmark. Hekker på egnede lokaliteter gjennom hele risikoområdet. *Hekkebiologi:* Blir kjønnsmoden etter 2 år og legger 10-12 egg. Reiret legges gjerne i en jordgang, i kløfter og sprekker eller under båthus. Begge kjønn passer ungene, og flere kull slås ofte sammen. *Vandringer/overvintring:* overvintrer langs kysten av De britiske øyer og Mellom-Europa. Kan også overvintrer på Norskekysten. Høsttrekket foregår i august-oktober og vender tilbake i begynnelsen av april.

Toppand T

Utbredelse: Arten har en palearktisk utbredelse. Hekker på Island, De britiske øyer, Mellom-Europa og østover Russland og Asia. I Norge er den en relativt vanlig hekkefugl, men er sjeldnere på Vest- og Østlandet. *Hekkebiologi:* Hekker i tilknytning til vegetasjonsrike vann. Reiret legges skjult i vegetasjonen. Bare

hunnen deltar i ruging og ungepass. *Vandringer/overvintring:* De fleste norske fugler drar sørover etter endt hekking, og overvintrer i Nordsjø- og Østersjøområdet.

Bergand T

Utbredelse: Arten er utbredt i Nord-Europa fra Norge og østover Russland og Sibir. Finnes også i Alaska. Spredt hekkefugl i hele Nord-Norge. Hekker også i fjellstrøk i Sør-Norge. *Hekkebiologi:* Reiret legges skjult i gress nær vann, i skog og fjellområder. Egglegging i mai-juni. *Vandringer/overvintring:* Det meste av den norske bestanden overvintrer langs kysten av Sør-Norge og i Skagerrak. Trekktidene er april-mai og september-november.

Ærfugl H, T, M, V

Utbredelse: Ærfuglen har en holarktisk utbredelse, og er svært vanlig langs hele kysten av Norge. *Hekkebiologi:* Fuglene blir kjønnsmodne etter 2-4 år og hunnen legger 3-6 egg. Hannene deltar ikke i oppfostringen av ungene. Ungene vokser opp i marint miljø, og i ungeperioden danner ofte flere hunner med unger større grupper. *Vandringer/overvintring:* De fleste hekkefuglene blir innenfor risikoområdet om vinteren. Bestanden i Nord-Norge vinterstid består både av lokale hekkefugler og fugler fra Svalbard. I tillegg foregår det et trekk av fugl fra Østersjøen over til Trøndelagskysten.

Praktærfugl V, M, O

Utbredelse: Praktærfuglen har en cirkumpolar utbredelse, og hekker i høyarktiske strøk i Sibir, Svalbard, Grønland og Canada. *Hekkebiologi:* Hekker spredt i ferskvann, dammer og sumpområder. Hekkebiologi er svært lik ærfuglens selv om den ikke hekker i kolonier. *Vandringer/overvintring:* Trekker sørover utover høsten og overvintrer i fjorder og sund langs kysten av Nord-Norge. Endel mytefugler oversommer også nord i risikoområdet, men i varierende antall fra år til år.

Havelle V, T

Utbredelse: Havelle har en cirkumpolar, holarktisk utbredelse, og overvintrer i stort antall langs kysten av risikoområdet. Vanlig hekkefugl i fjellet i Sør-Norge, i Nord-Norge også ut til kysten. *Hekkebiologi:* Hekker ved ferskvann. Den blir kjønnsmoden etter 2 år og legger 6-9 egg. Hannene forlater hunnene etter at rugingen har begynt for å myte. *Vandringer/overvintring:* Havelle har ikke noe distinkt høsttrekk, men kommer gradvis inn i overvintringsområdene. overvintrer fra innerst i fjordene og ut til den ytre skjærgården.

Svartand V, T

Utbredelse: Hekker spredt ved fjellvann i det nordlige Norge. Arten har ellers en holarktisk utbredelse. *Hekkebiologi:* Legger

7-9 egg nært vann, i løpet av juni. Hannene forlater hunnen etter at rugingen har tatt til. Hunnen og ungene blir ofte ved hekkelokaliteten til isen legger seg om høsten. *Vandringer/overvintring*: overvintrer fåtallig i fjorder i risikoområdet, men de fleste trekker videre sørover til bl.a. Skagerrak. Vender tilbake på ettervinteren og samler seg gjerne i fjordstrøk mens de venter på at isen går i hekkeområdene.

Sjørre V, T

Utbredelse: Sjørren har en holarktisk utbredelse, og i Norge hekker arten ved ferskvann i fjell og skog. *Hekkebiologi*: 7-10 egg legges nær vann og elver i tett vegetasjon. Hunnene og ungene blir i hekkområdet til isen legger seg. Hannene forlater hekkeområdene og myter ofte på større vann eller i fjordområder. *Vandringer/overvintring*: Under vårtrekk finnes store konsentrasjoner i fjord- og kyststrøkene i risikoområdet. Under høsttrekk opptre sjørrene langt mer spredt. Overvintrer i betydelig antall i risikoområdet.

Siland V, T, H

Utbredelse: Silanda har en holarktisk og cirkumpolar utbredelse, og hekker i store deler av Skandinavia. I Norge hekker den langs hele fastlandskysten, men er vanligst ved ferskvann. *Hekkebiologi*: hekker langs elver og innsjøer. Reiret legges skjult i vegetasjonen. Legger 7-10 egg og den blir kjønnsmoden som 2-åring. *Vandringer/overvintring*: Endel fugl trekker ut av risikoområdet utover høsten, men mange fugler overvintrer i småflokker i fjord- og kyststrøkene.

Laksand T, M

Utbredelse: Holarktisk utbredelse. I Norge hekker laksanda vanlig langs lakseførende vassdrag og fiskerike vann. *Hekkebiologi*: Reiret legges gjerne i hule trær eller i reirholker, men kan også hekke på bakken nær vann. Hunnene legger 8-10 egg og blir i hekkeområdet til ungene er flyvedyktige. Hannene forlater hekkeområdet etter parringen for å myte. *Vandringer/overvintring*: Laksanda myter vanlig i fjordene fra Lofoten og nordover. Etter endt myting trekker fuglene ut av risikoområdet og er relativt sjelden vinterstid.

Orden Vade, måke og alkefugler

Tjeld H, T

Utbredelse: Tjelden er en vanlig vadefugl i Mellom- og Nord-Europa og østover til Russland. Hekker vanlig i hele risikoområdet. *Hekkebiologi*: Reiret legges vanligvis åpent i en enkel grop, oftest nær sjøen. Legger 2-3 egg i mai-juni. *Vandringer/overvintring*: Det meste av den norske bestanden overvintrer i Storbritannia eller Sørvest-Europa, men enkelte finnes også i

Sør-Norge vinterstid. Trekker sørover i september og vender tilbake i februar-mars.

Fjæreplytt H, V, T

Utbredelse: Holarktisk cirkumpolar utbredelse. Hekker i Svalbardområdet, Island, Grønland, Kanada og i Sibir. Tallrik hekkefugl i fjellområdene ved kysten av Nord-Norge, men også spredt i høyereliggende områder i Sør-Norge. *Hekkebiologi*: Hekker på åpne, vegetasjonsfattige områder nær vann på fjellet. Reiret legges i en grop på bakken. Legger 3-4 egg. *Vandringer/overvintring*: Overvintrer langs Norskekysten og i størst antall fra Nord-Vestlandet og i risikoområdet. Trekker fra kystområdene i løpet av april-mai og vender tilbake i løpet av oktober-november.

Storjo H

Utbredelse: Hekkeutbredelsen til storjoen er først og fremst nordøst-atlantisk med hovedtyngde på Island, Færøyene og i Skottland. I Norge hekker arten på Nord-Vestlandet, i Lofoten og i Finnmark. Den norske hekkebestanden er økende. *Hekkebiologi*: Reiret legges på bakken som oftest i nærheten av sjøfuglkolonier, hvor det meste av næringen hentes. Fuglene blir kjønnsmodne først ved 7-8 års alderen. Begge foreldrene deltar i oppfostringen av ungene. *Vandringer/overvintring*: Storjoen forlater risikoområdet etter endt hekkesesong, og overvintrer i Nordsjøen og sørover til Biscaya. Bestanden i Norge er svært liten, derfor finnes det ikke noe distinkt trekk i området.

Tyvjo H, T

Utbredelse: Arten har en cirkumpolar utbredelse, og hekker vanlig langs hele kysten av risikoområdet. Hovedtyngden av den norske bestanden finnes dog i Finnmark. *Hekkebiologi*: Den hekker spredt på øyer og holmer, men kan danne store kolonier nær sjøfuglkolonier. Reiret legges på bakken og hvor den legger 1-2 egg. Fuglene blir kjønnsmodne i 4-5 års alderen. *Vandringer/overvintring*: Tyvjoen forlater risikoområdet like etter hekketida, og trekker sørover til områdene utenfor Vest-Afrika. Vårtrekket skjer over et svært kort tidrom, og fuglene trekker rett til hekkeplassene.

Fiskemåse H, T

Utbredelse: Holarktisk art som finnes både i Nord-Amerika, Nord-Europa, og i Sibir. Meget vanlig hekkefugl langs kysten av Norge. *Hekkebiologi*: Fiskemåsen kan hekke både i kolonier og i spredte par. Reiret legges på bakken eller i trær og på bygninger. Legger 2-3 egg i mai. *Vandringer/overvintring*: Det meste av den norske bestanden trekker sørover til Nordsjølandene om vinteren, men en del overvintrer også langs kysten av Sørvest-Norge. Få fugler overvintrer i risikoområdet.

Sildemåse H, T

Utbredelse: Arten har nordvestlig palearktisk utbredelse. Den nordskandinaviske underarten hekker sparsomt i de sørlige delene av risikoområdet, og er idag svært sjelden i Troms og Finnmark. Denne bestanden har i de siste tiår gått dramatisk tilbake. *Hekkebiologi:* Reiret legges på bakken, og kullstørrelsen er normalt 3 egg. Kan hekke både enkeltvis og i kolonier. *Vandringer/overvintring:* De sildemåsene som hekker i risikoområdet trekker sannsynligvis østover, og overvintrer ved Svartehavet og det Kaspiske hav, muligens helt ned til Øst-Afrika. Den ankommer hekkeområdene i slutten av mai og begynnelsen av juni og forlater landet allerede i løpet av august-september.

Gråmåse H, T, V

Utbredelse: Arten har en holarktisk utbredelse, og hekker meget tallrik langs kysten av hele risikoområdet. *Hekkebiologi:* Gråmåsen hekker både enkeltvis og i relativt store kolonier. Fuglene blir kjønnsmodne når de er 4-5 år og legger vanligvis 3 egg i begynnelsen av mai. *Vandringer/overvintring:* Deler av hekkebestanden trekker sørover til Nordsjøområdet om vinteren. Likevel er gråmåsen en meget vanlig fugl i risikoområdet hele året.

Svartbak H, T, V

Utbredelse: Svartbaken har nordatlantisk utbredelse, og hekker både på europeisk og amerikansk side av Atlanteren. Den er en meget vanlig hekkefugl i hele risikoområdet. *Hekkebiologi:* Hekker i par eller i små kolonier. Den legger normalt 3 egg i reir på bakken. *Vandringer/overvintring:* Deler av bestanden i risikoområdet trekker sørover til Nordsjølandene vinterstid, men mange blir igjen i risikoområdet om vinteren.

Krykkje H, T, V

Utbredelse: Arten har en cirkumpolar utbredelse, og arten hekker i kolonier spredt langs kysten av risikoområdet. Den er særlig tallrik i de nordlige delene av området med store kolonier i Finnmark. *Hekkebiologi:* En typisk fuglefjellsart som hekker tett i bratte fjellvegger, gjerne sammen med alkefugler. Blir kjønnsmoden etter 4-5 år, og legger 2-3 egg. Begge fuglene deltar i oppfostringen av ungene. *Vandringer/overvintring:* Utenom hekketida streifer krykkja i åpent hav i Nord-Atlanteren. Kan i enkelte vintre opptre i store mengder langs kysten av Troms og Finnmark.

Rødnebbterne H, T

Utbredelse: Rødnebbterne har en cirkumpolar utbredelse, og hekker vanlig langs kysten av risikoområdet. Hekker også vanlig ved ferskvann over hele risikoområdet. *Hekkebiologi:* Hekker i kolonier av varierende størrelse innenfor risikoområdet. Rødnebbterne legger 1-3 egg. Reiret legges på bakken, gjerne på

strender og holmer. *Vandringer/overvintring:* Rødnebbterne trekker til antarktiske farvann om vinteren. Forlater risikoområdet i august-september og vender tilbake i løpet av mai-juni.

Makrellterne H, T

Utbredelse: Holarktisk art. I Norge er den en vanlig hekkefugl langs kysten fra Oslofjorden og nordover til Nordland/Troms. Kan også hekke ved ferskvann inne i landet, men ikke så langt fra kysten som rødnebbterne. *Hekkebiologi:* Plasserer eggene i en åpen grop på bakken. Legger 2-3 egg i juni-juli. *Vandringer/overvintring:* Den norske bestanden trekker ned til vestkysten av Afrika om vinteren.

Lomvi H, V

Utbredelse: Lomvien er en holarktisk art, som hekker i store deler av Nord-Atlanteren og over på Stillehavets side. I risikoområdet er det bare spredte og små kolonier av lomvi, og arten har gått dramatisk tilbake i Norge de siste tiårene. *Hekkebiologi:* Hekker i kolonier på hyller i bratte fjellvegger og urer. Fuglene blir kjønnsmodne 4-5 år gamle. Den legger bare ett egg som ruges av begge foreldre. Når ungen er 3 uker gammel hopper den på sjøen og en av foreldrene (normalt hannen) holder seg sammen med ungen under svømmetrekket til den blir selvstendig. *Vandringer/overvintring:* Etter at fuglene forlater kolonien går svømmetrekket ut på det åpne havet hvor ungen vokser og blir flyvedyktig. Mytingen foregår også i denne perioden. Arten er derfor svært sårbar i denne perioden. Etter at mytingen er avsluttet og ungen er blitt selvstendig streifer lomvien over store havområder på matsøk.

Polarlomvi V, T

Utbredelse: Har en cirkumpolar utbredelse og er en av de vanligste sjøfuglene i hele Nord-Atlanteren. Hekker bare fåtallig i Nord-Norge, og er så godt som fraværende som hekkefugl i risikoområdet. Kun Hjelmsøya i Vest-Finnmark har en bestand på flere hundre par. *Hekkebiologi:* Svært lik lomviens. Har som denne mytetrekk. *Vandringer/overvintring:* Overvintrer på åpent hav eller i råker i havisen i Barentshavet, men betydelig mengder kan følge loddeinnsiget inn mot norskekysten om våren, og kan da komme inn i risikoområdet.

Alke H, T, V

Utbredelse: Utbredt i den nordlige delen av Atlanteren ned til Frankrike og nordover til Murmanskysten. Hekker også på Island og kysten av Kanada. Hekker i små, spredte kolonier i risikoområdet. *Hekkebiologi:* Er kolonihekker som lomvi og polarlomvi, men legger egget mer i skjul og hekker ikke så bratt og tett som disse artene. Kjønnsmoden ved 2-3 års alderen. Legger ett egg og ungen forlater reiret etter 3 uker, ledsaget av han-

nen. Har som lomvi og polarlomvi mytetrekk. *Vandringer/overvintring*: Overvintrer langs fastlandet og mange nordlige fugler trekker sørover mot sørnorske og danske farvann for å overvintrere. Kan i enkelte vintre opptre i store mengder nord til Troms sammen med fugl fra britiske kolonier.

Teist H, V

Utbredelse: Cirkumpolar art som hekker både i Atlanterhavet og Stillehavet. I risikoområdet hekker teisten vanlig langs hele kysten. *Hekkebiologi*: Reiret legges inne i sprekker og i urer, nær sjøen. Legger 2 egg og ungene blir i reiret til de er flygedyktige. Hekker enkeltvis eller i små kolonier. *Vandringer/overvintring*: Bestanden i risikoområdet overvintrer hovedsaklig nær hekkeområdene.

Alkekonge V, T

Utbredelse: Høyarktisk art som hekker i Svalbardområdet, Jan Mayen og Franz Josefs land og på Grønland. Hekker ikke i risikoområdet. *Hekkebiologi*: Hekker i tette kolonier i steinurer. Legger ett egg og ungen blir i reiret til den er flyvedyktig. *Vandringer/overvintring*: Fuglene trekker sør- og vestover etter endt hekkesesong. På trekk passerer mye fugl kysten fra Finnmark og sørover. Deler av bestanden kan overvintrere langs kysten av risikoområdet og kan da ses regelmessig i fjordene i Troms. Mange trekker imidlertid så langt ned som til Nordsjøen for å overvintrere.

Lunde H, V

Utbredelse: Hekker i det nordlige Atlanterhav, både på europeisk og amerikansk side. I risikoområdet finnes flere store kolonier fra Sklinna i sør til Gjesværstappan i nord. Den største konsentrasjonen av hekkende fugler finnes på Røst. *Hekkebiologi*: Reiret legges i et utgravd hulrom i bakken, eller i steinur. Hunnen legger ett egg og ungen blir i reiret til den er flyvedyktig etter 6-8 uker. *Vandringer/overvintring*: Utenom hekketida oppholder fuglene seg i åpent hav. Betydelig mengde finnes utenfor norskekysten om vinteren, men det er lite kjent hvor fuglene som hekker på norskekysten har sine vinterområder. Fugl fra Norge er funnet igjen så langt vekk som ved Newfoundland.

3.3 Definisjoner av bestandene

3.3.1 Generelt

Anker-Nilssen (1987) presenterte en liste over de sjøfuglarter som bør vurderes i en konsekvensanalyse hvis de opptrer innenfor risikoområdet. Her defineres begrepet **sjøfugl** som alle arter

som i en viss grad har marin tilknytning i løpet av årssyklusen. Untatt fra denne listen er arter som enten opptre sjelden eller sporadisk innenfor området, eller som opptre i beskyttet farvann slik at de i praksis er lite utsatt for oljesøl. Videre er arter som bare har en begrenset marin tilknytning (vadfugler) eller som for det meste er knyttet til ferskvannlokaliteter (gressender) også unntatt fra listen. Lirene, polarjo og fjelljo er også utelatt siden de har en uregelmessig opptreden innenfor risikoområdet.

Hver art er delt inn i **bestander** som igjen er delt inn i sesonger. Bestand har følgende definisjon: den delen av en naturlig reproduserende populasjon som til en hver tid har marin tilknytning innenfor risikoområdet. For de artene som myter alle svingfjærene samtidig og derfor mister flygeeviden helt eller delvis for en periode, er det definert en egen mytesesong. Hos de alkefuglene som myter samtidig som de forlater koloniene sammen med ungen (alke, lomvi og polarlomvi) har vi funnet det hensiktsmessig å slå sammen mytesesongen med høstesesongen.

Midt-norsk sokkel er av stor internasjonal betydning som sjøfuglområde ettersom det oppholder seg flere millioner sjøfugl innenfor dette området gjennom hele året. De mest sentrale data er vist i **tabell 2**. Den høye diversiteten og det store antallet hekkende par gjenspeiler den svært rike produksjonen i sokkelområdene sommerstid. Imidlertid er diversiteten også høy vinterstid (**figur 2, vedlegg 3**), om enn ikke så høy som i sommerperioden.

Etter som de store bestandene av sjøfugl som hekker i Barentshavet blir fordrevet av havisen (Anker-Nilssen et al. 1988a), vil også gjennomtrekket av fugl på Midt-norsk sokkel være betydelig. Dette gir seg utslag i store trekkbevegelser om høsten i perioden september til november og på ettervinteren og tidlig vår (mars-mai). Det er særlig alkekonge og polarlomvi som opptrer i høye antall i trekkperiodene.

Karakterfugler i undersøkelsesområdet gjennom hele året er havhest, skarver, marine dykkender, måser og alkefugl. I antall dominerer alkefugler, stormfugler og måsefugler, men også ærfugl/praktærfugl opptrer i betydelige antall spesielt i vinterhalvåret.

Estimerte bestandsstørrelser for de forskjellige sjøfuglartene er presentert i **vedlegg 4**. Kvaliteten på estimatene for ulike bestander er svært varierende. I åpent hav opptrer arter som havhest, krykkje og alkefugler gjennom hele året. Det er svært ressurskrevende å kartlegge slike bestander, og våre bestandsestimater er i all hovedsak gjennomført gjennom en forholdsvis grov vurdering av takseringsresultatene. For disse bestandene er det bare framstilt bestandsstørrelser i tierpotens for å angi størrel-

Tabell 2. Sesongvariasjon for estimerte bestandsstørrelser av sjøfugl i undersøkelsesområdet, fordelt på ulike systematiske grupper. For en rekke grupper er det bare angitt størrelsesgruppe (nærmeste tierpotens). Oversikten er i all hovedsak basert på data fra perioden 1985-92 og omfatter bare potensielt sårbare bestander. Tabellen er et sammendrag av vedlegg 4. - Seasonal variations in vulnerable seabird populations in the risk area. The number of seabird species per taxon is indicated. Appendix 4 gives estimates of the numbers of each species.

Gruppe - Group	Antall arter No. of species	Antall individer - Number of individuals				
		Hekkende Breeding	Mytende Moulting	Høst Autumn	Vinter Winter	Vår Spring
Lommer	4	10 ³	-	10 ²	1 200	10 ³
Stormfugler	5	10 ³	-	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵
Suler	1	3 000	-	10 ³	10 ²	10 ³
Skarver	2	40 000	-	10 ⁴	20 000	10 ⁴
Andefugler	12	120 000	150 000	10 ⁵	450 000	10 ⁴
Vadefugler	2	12 000	-	10 ²	100 000	10 ⁴
Måsefugler	14	200 000	-	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
Alkefugler	6	3 600 000	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶

sesorden. I kap. 2.4 er begrensningene i datagrunnlaget diskutert nærmere.

3.3.2 Sommerbestandene

Innenfor risikoområdet er det registrert 32 sommerbestander hvor 27 er hekkende og 5 er ikke-hekkende (**vedlegg 4**). De viktigste arter/artsgrupper i området er skarver, ærfugl, forskjellige måsearter, makrell- og rødnebbterne og alkefugler som teist, alke, lomvi og lunde. Innenfor risikoområdet er lunde den mest tallrike arten med rundt 1,7 millioner hekkende par.

Ikke-hekkende bestander av praktærfugl, stellerand, polarjo, fjelljo, grønlandsmåse og polarmåse er alle knyttet til åpent hav eller kystnære farvann. Disse individene tilhører populasjoner som hekker utenfor vårt land og som oversommer innenfor risikoområdet. En betydelig andel av disse fuglene er ikke kjønnsmodne fugler, og for enkelte av artene varierer individtallet sterkt mellom ulike år. For andre igjen synes antallet være å mer stabilt.

3.3.3 Mytebestandene

Fjorten mytebestander er definert innenfor risikoområdet. Bestandene tilhører utelukkende gruppene andefugl og alkefugl (**vedlegg 4**). Lunden og de store, arktiske lommene, islom og

gulnebbblom myter senere på året og er innlemmet i vinterbestandene av disse artene. For ærfuglartene og laksand har vi tilfredsstillende datagrunnlag, men for mytende alkefugl er grunnlaget noe mer variabelt. Derfor er disse artene ikke presentert med en egen mytesesong, men dataene er slått sammen og behandles i forbindelse med høstsesongen. En del bestander mytende sjøfugl mister i en kort periode flygeevidnen og er i denne perioden svært utsatt for oljesøl (andefugl og noen alkefuglarter). Ærfuglene samler seg ofte i store, tette flokker for å myte, og dette øker følgelig sårbarheten. Også alkefugl som myter under svømmetrekket kan i enkelte områder trekke ut fra kolonien i en avgrenset korridor for så å samle seg i store konsentrasjoner i gode beiteområder. Også i disse tilfellene er sårbarheten svært høy.

3.3.4 Høstbestandene

For 36 arter har vi estimert høstbestandene (**vedlegg 4**). De fleste sjøfuglartene foretar en markert forflytning i løpet av ettersommeren og høsten, og disse bestandene kan deles i to grupper; en del bestander gjennomfører et markert trekk fra et sommerområde til et vinterområde som enten kan ligge innenfor eller utenfor risikoområdet. De resterende bestandene er streifende og kan trekke fram og tilbake innenfor risikoområdet i løpet av ettersommeren og høsten. Noen av disse bestandene forsvinner helt fra risikoområdet, mens andre slår seg til ro for vinteren.

Viktige arter som seinere overvintrer innenfor risikoområdet er arktiske lommer, marine dykkender, skarver og de store måsene som gråmåse og svartbak. Blant de arter som streifer mye er havhest, grålire, havlire, polarmåse og krykkje. Noen få arter trekker helt ut av risikoområdet for å overvintrer. Dette gjelder arter som hornedykker, havsule, grågås, gravand, tjeld, sildemåse, joene og begge terneartene.

3.3.5 Vinterbestandene

Innenfor risikoområdet er det registrert 31 vinterbestander (**vedlegg 4**). Arter som arktiske lommer, våre to skarvearter og marine dykkender overvintrer som oftest i klart avgrensede kystområder og vender alltid tilbake til de samme vinterområdene år etter år. For disse artene har vi et relativt godt datamateriale fra det meste av risikoområdet. Rett nok finnes det ennå en del mindre områder hvor vi ikke har tilstrekkelig datagrunnlag, men som et hele er det rimelig bra.

For stormfugler, flere måsearter og de fleste alkefuglene (med unntak av teist), som alle streifer over store havområder i hele vinterhalvåret, er datagrunnlaget svært usikkert. Dette skyldes at det er svært ressurskrevende (både i tid og penger) å kartlegge disse, og metodene er ikke alltid like velegnet til dette arbeidet.

3.3.6 Vårbestandene

Det ble registrert 39 vårbestander innenfor risikoområdet (**vedlegg 4**). Flere av bestandene er så dårlig undersøkt at det ikke er tilrådelig å foreta en analyse. Enkelte bestander er behandlet sammen med en annen bestand for å unngå en unødvendig omfattende framstilling.

Vår- og høstsesongen har mange likhetstrekk med hensyn på artsutvalget. Hornedykker, havsule, grågås, gravand, tjeld, sildemåse, joene og begge terneartene vender tilbake fra vinterområdene som ligger lenger sør. De artene som kom inn i risikoområdet for å overvintrer forlater dette i løpet av våren. Disse artene er først og fremst de arktiske lommene, praktærfugl, fjæreplytt og alkekonge.

Mange arter trekker så raskt til selve vinterområdene og/eller vender så raskt tilbake til hekkeplassene at det ikke er hensiktsmessig å behandle dem som egne høst-/vårbestander.

3.4 Bestandsutvikling

Sjøfuglbestandene er ikke stabile, men har naturlige svinger i tid og rom. Disse artene er tilpasset et liv nært knyttet til havet og har derfor utviklet seg slik at de kan mestre år med dårlig næringstilgang. I de ulike bestandene ligger det en buffer mot slike dårlige år. Dette kan belyses ved et eksempel. Hos store måser begynner ungfuglene normalt ikke å hekke før f.eks. ved fire til fem års alder. I USA beskattet myndighetene sterkt en hekkekoloni som var til sjenanse for området. En stor andel av de hekkende fuglene ble ett år drept. Året etter var kolonien omtrent like stor som tidligere år, men da var det nesten bare to og tre års fugler som hekket.

For de fleste av de langtlivende artene er det vanlig at et par kan ta ett eller flere "hvileår" for så å fortsette hekkingen i mange sesonger. Hos andre arter igjen vil høy produksjon i et utenforliggende område kunne bety invasjon av individer. I Norge er havsula et godt eksempel der det i mange år etter at den var etablert som hekkefugl ennå kom individer fra Storbritannia og begynte å hekke i allerede etablerte kolonier (Barrett 1979b, 1988). Økningen i hekkebestanden av havhest i Rogaland skyldes også en betydelig immigrasjon fra britiske kolonier (Lorentsen 1992). Dette betyr at andelen sjøfugl som hekker kan variere sterkt mellom ulike år.

Fiskebestandene som er byttedyr for mange sjøfuglarter har også naturlige svingninger som igjen kan føre til bestandssvingninger hos fuglene. Selvfølgelig finnes det også mange eksempler på at bestandene svinger som en følge av menneskelig aktivitet, eksempelvis drukning i fiskegarn, oljeutslipp eller overbeskatning av byttedyrbestander. Dette viser at det er mange forskjellige faktorer som kan føre til bestandsendringer (positive eller negative) og forklarer hvorfor sjøfuglforskere må ha flere sesonger for å kartlegge en bestemt sjøfuglbestand.

Nedenfor diskuteres bestandsendringer hos noen av de viktigste sjøfuglbestandene innenfor risikoområdet.

Havhest

Det finnes kun en større hekkekoloni med havhest innenfor risikoområdet; og det er Røst med rundt 500 par. Et par små kolonier, alle med mindre enn 10 par, finnes på Bleiksøy, Bondøy og Gjesværstappan. Overvåkingsprogrammet for hekkende sjøfugl viser til klar økning i hekkebestanden i Rogaland, men gir ingen opplysninger fra Røst (Lorentsen 1992). Ingen av de små koloniene nord for Lofoten har vist den økningen som er påvist i Rogaland.

Havsule

Havsula hekker på tre kolonier innenfor risikoområdet. To kolonier ligger i Lofoten/Vesterålen og en på Gjesværstappan, og til sammen hekker det ca 1600 par her. På Norges største koloni, Runde utenfor Ålesund, hekket det i 1992 rundt 1300 par. Den norske hekkebestanden har i de siste tiårene vært i sterk økning samtidig som det ennå rekrutteres fugl fra de britiske koloniene.

Skarvene

Hekkebestanden av **storskarv** gikk dramatisk tilbake i Finnmark i perioden 1986-87, men har siden tatt seg markert opp. I utredningsområdets sørlige områder som også er artens viktigste hekkeområde, har bestandsutviklingen i store trekk vært positiv, men noen begrensede områder har i de siste årene vist en svak nedgang. Hekkebestanden for storskarv antas likevel å være svært sterk (Lorentsen 1992).

Hekkebestanden av **toppskarv** gikk dramatisk tilbake rundt 1986/87, men er nå i økning. Likevel er det ennå langt til bestanden når samme nivå som før krasjet på 1980-tallet. I Rogaland har bestanden økt meget sterkt siden 1979 (Lorentsen 1992).

Andefugler

Landets kanskje viktigste hekkeområde for **grågås** ligger innenfor utredningsområdet. Størst antall fugl hekker på øyene fra Møre og Romsdal og nordover til Lofoten/Vesterålen. Bestanden var meget svak på 1960-tallet, men har siden økt jevnt fram til i dag (Follestad et al. 1986).

Gravand

Fram til rundt 1970 var **gravanda** sjelden i kystområdene nord for Trondheimsfjorden, men har i de siste tyve årene økt sterkt og hekker nå regelmessig nord til Finnmark (Strann 1990). I begynnelsen hekket den bare i beskyttede fjordstrøk, men har nå også spredt seg til de ytre kystområdene hvor flere par er påvist hekkende så langt nord som til Tromsø.

Ærfugl

Bestanden på Sør-Helgeland fikk en knekk i forbindelse med oljesølet etter ulykken med Deifvos (Røv 1982), men synes nå å være i rask vekst igjen. Det foregår ikke overvåking av de store myteflokkene på Sør-Helgeland og på Trøndelagskysten som kan gi informasjon om eventuelle endringer i disse bestandene.

Måsefugler

Gråmåsen gikk mange steder noe tilbake på 1980-tallet og da særlig i Nord-Norge, men bestanden har i de siste årene igjen økt. I Nordland har antall hekkende gråmåse i overvåkingsområ-

dene økt rundt 2,5 ganger (Lorentsen 1992).

Svartbaken har vist samme mønster som gråmåsen i Nord-Norge. Etter en reduksjon i hekkebestanden i hele landsdelen, om enn noe svakere enn hos gråmåsen, er den igjen i vekst. Dette vises tydelig i overvåkingsområdene i Nordland der økningen mellom 1989 og 1992 viste en fordobling (Lorentsen 1992).

Sildemåsen er delt inn i to underarter som hekker i Norge. Innenfor risikoområdet hekker i all hovedsak underarten *Larus fuscus fuscus*, men sør for Tarva (63°48' N) hekker underarten *L. f. intermedius*. Mens den sørlige underarten har vist sterk økning i de siste tiårene, har den nordlige stadig gått tilbake og må nå regnes som en truet (Røv 1986, Thingstad 1986, Lorentsen 1992). Denne tilbakegangen skyldes sannsynligvis matmangel i ungeperioden om sommeren (Strann & Vader 1992).

Fiskemåsen har gått dramatisk tilbake mange steder i Sør-Norge, og denne tendensen vises også i Trøndelagsfylkene (Lorentsen 1992). Imidlertid synes ikke dette å være tilfelle i Nord-Norge, men her finnes ingen overvåkingsdata som kan dokumentere dette over tid slik at denne konklusjonen bygger på egne, upubliserte data fra nordre Nordland og Troms.

Krykkja har sin hovedutbredelse fra Runde og nordover med de absolutt største koloniene i Finnmark (flere med mellom 50 000 og 150 000 par). Det er registrert en klar nedgang i hekkebestanden hos krykkje i risikoområdets sørligste del, mens det fra Røst og videre nordover ser ut til å holde seg stabilt (Lorentsen 1992).

Alkefugler

Lomvien er den arten blant alkefuglene som har hatt den mest dramatiske tilbakegangen. På landets tidligere desidert største koloni, Hjelmsøy, utgjorde hekkebestanden i 1992 bare rundt 10% av 1984-bestanden. På Vedøy i Røst var hekkebestanden i 1992 under en tredel av hva den var i begynnelsen av 1980-årene. Tilbakegangen samlet var for Nord-Norges vedkommende 70-90% fra midten av 1960-tallet og fram til 1985 (Anker-Nilssen & Barrett 1991). Når en så tar i betraktning at også den britiske hekkebestanden nesten er halvert siden midten av 1970-tallet (Heubeck et al. 1991) er det tydelig at lomvien er ekstremt sårbar og må regnes som truet av utryddelse i deler av Nordøst-Atlanteren. Tilbakegangen skyldes delvis drukning i fiskegarn (Strann et al. 1991), men også mortalitet hos voksne fugl og lav produktivitet pga. svipt i mattilgangen (Vader et al. 1990).

Polarlomvien hekker i all hovedsak nord for risikoområdet med store kolonier, bl.a. på Bjørnøya og ellers på Svalbard samt videre østover på russisk side av Barentshavet. På Bjørnøya har bestanden holdt seg stabil etter 1978. Den eneste kolonien innenfor risikoområdet ligger på Hjelmsøy, og her synes bestanden å variere noe fra år til år (Lorentsen 1992).

Alka synes ikke å ha hatt samme dramatiske tilbakegang, men fordi det er metodisk vanskelig å overvåke arten, foreligger det ingen sikre data for dens status. Ringfunn gjort på kysten av Midt-Norge viser at det vinterstid opptrer en god del alker fra britiske kolonier i dette området.

For **teistens** vedkommende foreligger det ingen overvåkingsdata som kan vise artens status. Imidlertid har det i deler av risikoområdet (nordre Nordland og ytre deler Troms) vært en klar nedgang fra slutten av 1980-årene pga. villminkplagen (egne upublisererte data).

Alkekongen som overvintrer innenfor eller trekker gjennom risikoområdet vet vi heller ingenting om med hensyn til bestandsutviklingen. Også denne arten er metodisk svært vanskelig å overvåke (Anker-Nilssen & Barrett 1991). De fuglene som opptrer innenfor risikoområdet kan komme fra kolonier på Svalbard eller fra russiske kolonier, muligens også Grønland (Erikstad & Barrett 1991).

Lunden har hatt store problemer med å få fram unger i utredningsområdet i perioden 1969-90 på grunn av overbeskatning av den atlanto-skandiske sildestammen på slutten av 1960-tallet (Anker-Nilssen & Barrett 1991). Dette førte til svikt i næringstilgangen i hekketida, og med unntak av fem sesonger har lunden hatt total hekkesvikt (Anker-Nilssen 1992). Etter 1990 har bestanden holdt seg stabil på Røst samtidig som nye tellinger med forbedret metodikk har vist at hekkebestanden nord for Røst er betydelig høyere enn tidligere antatt (Brun 1979). Dette skyldes ikke en økning i hekkebestanden, men kun ny og forbedret tellemetodikk (Anker-Nilssen 1992).

For de artene som ikke er spesielt diskutert i dette kapittelet, er datagrunnlaget for dårlig til at det er mulig å vurdere deres bestandsutvikling på en faglig holdbar måte.

3.5 Verneverdi

Referansedata til verdianalysene for sjøfuglartene innenfor risikoområdet er hentet fra Cramp & Simmons (1977, 1983), Barrett & Vader (1984), Evans (1984), Røv (1984), Cramp

(1985), Nygård et al. (1988), Anker-Nilssen & Barrett (1991) og Lorentsen (1992).

Analysen er ikke gjennomført for trekkbestandene på grunn av det sviktende datagrunnlaget. Hele 24 bestander er blitt identifisert med internasjonal verneverdi. I tillegg er 26 bestander gitt vurderingen nasjonal verneverdi (**tabell 4**). Disse resultatene viser at ca 60 % av de definerte sjøfuglbestandene i området har spesiell verneverdi. Av hekkebestandene utviste i underkant av 30% internasjonal verdi, mens de respektive tallene for mytebestandene og vinterbestandene var 15% og 45%.

3.6 Sjøfuglenes fordeling i risikoområdet

3.6.1 Artsgjennomgang

Havhest

Havhesten hekker kun i en større koloni (Røst med rundt 500 par) innenfor risikoområdet. Dessuten er det registrert tre små kolonier alle med rundt 10 par (**figur 3a**). I sommersesongen holder mye havhest seg i åpent hav og de viktigste områdene i åpent hav i denne sesongen er områdene utenfor Røst og utenfor Helgelandskysten (**figur 3b**).

Det opptrer imidlertid streifende havhest i risikoområdet hele året, og disse fuglene rekrutteres nok i stor grad fra hekkeområder utenfor risikoområdet. De britiske koloniene har vist positiv utvikling i de siste årene (Lloyd et al. 1991), mens hekkebestanden på Svalbard har vært stabil siden 1988 (Lorentsen 1992). I høstsesongen ble det påvist størst tetthet i risikoområdets sørlige deler (**figur 4**). Flest havhest ble registrert i det sørligste området i vintersesongen (**figur 5**), men datagrunnlaget er svært dårlig for denne perioden.

Havsule

Havsula hekker kun i tre kolonier innenfor risikoområdet. To av koloniene ligger på Hovsflæsa og Skarvklakken utenfor Lofoten/Vesterålen og har tilsammen rundt 1600 par. Den nyetablerte kolonien på Gjesværstappan hadde i 1992 vokset til i underkant av 100 par (**figur 6**).

Storskarv

Storskarvens desidert viktigste hekkeområde ligger på Helgelands- og Trøndelagskysten. En del sentrale kolonier ligger også i Lofoten/Vesterålenområdet. Kyststrekningen utenfor Troms har overraskende svært få hekkende storskarv, mens arten igjen blir vanlig i Finnmark (**figur 7**).

Tabell 4. Nasjonalt (*) og internasjonalt () verneverdige hekkebestander, mytebestander og vinterbestander av sjøfugl i undersøkelsesområdet. - Breeding, moulting and wintering populations of national (*) or international (**) importance.**

Art Species	Bestand Population		
	Hekkende Breeding	Mytende Moulting	Overvintrende Wintering
Smålom	*		
Gulnebbblom			**
Islom			**
Havhest	*		**
Havsvale	*		
Stormsvale	*		
Havsule	*		
Storskarv	**		**
Toppskarv	**		**
Sangsvane			*
Grågås	*	*	
Ærfugl	*	**	**
Praktærfugl		*	**
Sjørørre			**
Havelle			*
Siland			*
Laksand		*	
Fjæreplytt			**
Tyvjo	*		
Storjo	*		
Sildemåse	**		
Svartbak	*		*
Gråmåse	*		**
Krykkje	*		*
Makrellterne	*		
Rødnebbterne	**		
Lomvi	*	*	**
Polarlomvi	*	*	**
Alke	**	*	**
Teist	**	**	**
Alkekonge			**
Lunde	**		**

De særlige delene av risikoområdet er et svært viktig overvintringsområde for arten og flest fugler holder til på kysten av Sør-Helgeland og Trøndelag (**figur 8**). Ved siden av at deler av den lokale hekkebestanden overvintrer i dette området, ankommer

også et betydelig antall fugl fra hekkeområdene i Finnmark for å overvintrer her.

Toppskarv

Toppskarven hekker jevnt over hele risikoområdet, men med hovedtyngdepunkter i Froan/Sklinna, på Helgelandskysten, på Røst og i Kamøyområdet utenfor Sørøya (**figur 9**).

De særlige delene av Helgeland samt Trøndelagskysten utgjør det viktigste overvintringsområdet for toppskarven (**figur 10**). Nesten all toppskarv fra de store koloniene i Finnmark trekker ned til strekningen Salten - Sør-Trøndelag for å overvintrer. I enkelte år kan imidlertid betydelige antall toppskarv overvintrer på Tromskysten.

Ærfugl

Ærfuglen hekker langs hele norskekysten, men med hovedtyngden av bestanden fra Trøndelag og nordover Helgeland (Follestad et al. 1986) (**figur 11**). På grunn av endringer i bosetningsmønsteret har også hekkebestanden av ærfugl endret seg noe og trukket mere innover i fjordene. Dette er tydeligst i de nordre delene av undersøkelsesområdet (Strann 1992).

Mange ærfugl myter nært hekkeområdene, tydeligst er dette i utredningsområdets nordligste deler. De største mytekonstraksjonene finnes på Helgeland- og Trøndelagskysten. Særlig viktig synes Froan-området å være (**figur 12**). Denne svært store ansamlingen av mytende ærfugl skyldes muligens trekk av et betydelige antall individer fra andre områder, muligens så langt bort som fra Bottenviken.

Hele risikoområdet er meget viktig som overvintringsområde for ærfuglen. De største konsentrasjonene opptrer fra Trøndelag og nord til Lofoten (**figur 13**). I tillegg til de lokale hekkefuglene overvintrer mye ærfugl fra Svalbard nord for Lofoten, mens det på Helgeland og i Trøndelag sannsynligvis overvintrer en del fugl fra Bottenviken. Det er vanskelig å skille disse bestandene fra hverandre i felt slik at vinterbestanden av ærfugl behandles under ett i denne rapporten.

Praktærfugl

På førjulsvinteren ankommer store flokker med praktærfugl fra nordområdene for å overvintrer i risikoområdets kystområder. En del fugl drar så langt sør som til Trøndelag, men hovedtyngden oppholder seg fra Lofoten og nordover (**figur 14**). Noen fugler oversommer (flesteplukt), men dette er vanligst øst for risikoområdet. Det er derfor ikke utført sårbarhetsanalyse for denne bestanden.

Sildemåse

Den nordskandinaviske sildemåsen hekker fra Tarva i Sør-Trøndelag og nordover til Finnmark. Nord for Helgeland er den svært sjelden med bare spredte og små kolonier. De største koloniene ligger på Sør-Helgeland og i Trøndelag (**figur 15**).

Alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi)

Fuglefjellene fra Røst og nordover er de sentrale hekkeområdene for alke, lomvi og polarlomvi (**figur 16a**). Utenom på Hjelmsøy og Gjesværstappan hekker polarlomvien kun i spredte par eller er helt fraværende fra de store fuglefjellene. De viktigste områdene for alkefugl i sommersesongen ble funnet sør og vest for Lofoten samt utenfor kysten av Trøndelag (**figur 16b**).

De viktigste områdene i høstsesongen var utenfor Vesterålen, sør og sørvest for Røst og et større område utenfor Sør-Trøndelag (**figur 17**). Nord for Vesterålen ble det bare funnet mindre konsentrasjoner av alkefugl på høsten, men dette skyldes etter all sannsynlighet at området er dårlig dekket i åpent hav i denne perioden av året. Dette inntrykket forsterkes ved at det i vintersesongen opptrer mye alkefugl i dette området.

Forekomstene av alkefugl i vintersesongen er betydelig i havområdene utenfor Vesterålen-Troms (**figur 18**). Denne regionen har enkelte vintre store konsentrasjoner av særlig lomvi og polarlomvi som følger etter lodda som er på vei inn til kysten for å gyte (Strann et al.1991). I enkelte år kan det også opptre betydelige konsentrasjoner av alke langt innover fjordene i Troms (egne upubliserte data). Dette ble imidlertid ikke påvist i undersøkelsesperioden. Videre sørøver ble alkefugl påvist jevnt fordelt, men med spesielle konsentrasjoner i fjordområdene rundt Vega og vest av Hitra. Betydelige innsig av alke og lomvi på kysten av Helgeland om vinteren er bl.a. beskrevet av Myrberget (1961).

Teist

Estimatet for hekkende teist er svært varierende for de ulike delene av utredningsområdet. Dette skyldes først og fremst at metodikken som brukes er meget ressurskrevende, og det er bare enkelte deler av risikoområdet hvor tellinger er gjennomført ved hjelp av denne. Det ressurskartet som presenteres i denne rapporten gir derfor ikke nødvendigvis et korrekt bilde av hvor det hekker teist innenfor risikoområdet. Områdene rundt Froan og fra Sklinna og nordover Helgelandskysten har sammen med de ytre delene av Sørøya i Vest-Finnmark den største tettheten av hekkende teist (**figur 19**). Det hekker også en del teist i Røstområdet og i ytre Troms.

De absolutt viktigste vinterområdene for teist finnes på Trøndelagskysten og fra Vegaområdet og nordover mot Salten (**figur**

20). En del fugl overvintrer også lenger nord, men her er dekningen av vintertellinger betydelig dårligere slik at det er vanskelig å peke ut særlig viktige områder.

Alkekonge

Alkekongene trekker langs kysten av risikoområdet i betydelige antall hver høst. Imidlertid varierer antallet fugl som kommer inn til områdets nordlige kystområde fra år til år. I undersøkelsesperioden ble de største tetthetene påvist i risikoområdets helt sørlige del, utenfor Sør-Trøndelag, men arten ble påvist spredt gjennom hele området nord til Vest-Finnmark (**figur 21**). Vinterutbredelsen for alkekongen viste omtrent identisk utbredelse med hva som ble funnet om høsten. Igjen ble størst tetthet påvist utenfor Sør-Trøndelag og med mer spredte observasjoner nordover i utredningsområdet (**figur 22**).

Lunde

Lunden er den absolutt vanligste alkefuglen som hekker i risikoområdet. Den hekker fra Sklinna i sør til Gjesværstappan i nord og med mange svært store kolonier (> 100 000 par). De viktigste koloniene ligger på Røst, i Vesterålen, i Nord-Troms og i Vest-Finnmarks nordligste del (**figur 23a**). De viktigste områdene for lunde i åpent hav i sommersesongen var områdene vest for Røst (**figur 23b**).

I vinterhalvåret fordeler lunden seg over store havområder, og den opptrer jevnt spredt gjennom hele risikoområdet. Særlig store konsentrasjoner ble i undersøkelsesperioden registrert like nord for Lofoten, mens det ble registrert få fugl nord for Troms (**figur 24**).

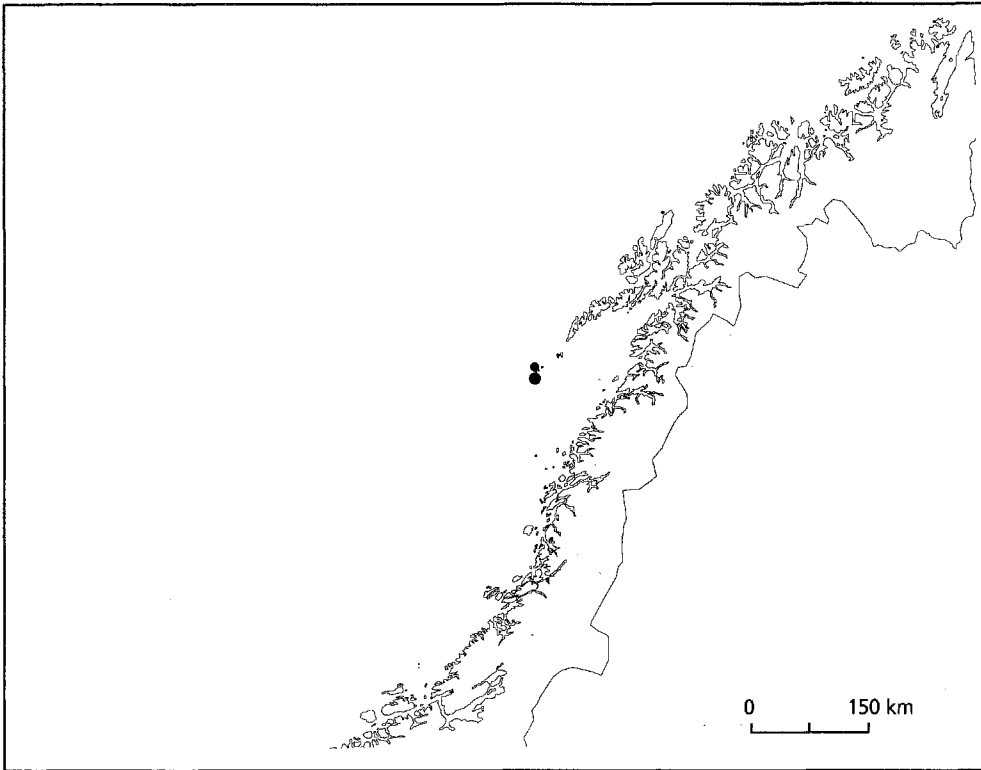
3.6.2 Særlig viktige sjøfuglområder

risikoområdet må regnes som landets viktigste hekkeområde for de fleste av våre sjøfugler. Store fuglefjell ligger på rekke og rad oppover langs kysten fra Helgeland til Nordkapp, de fleste med fra rundt titusen til mange hundretusen hekkende par (**figur 25**). I tillegg hekker kolonidannende arter som havsule og skarveartene også i store konsentrasjoner. Særlig viktige områder finnes i risikoområdets sørlige deler på Trøndelags- og Helgelandskysten, i Lofoten/Vesterålen og i Nord-Troms og Vest-Finnmark. På Trøndelags- og Helgelandskysten hekker også landets største bestand av ærfugl samt mye teist. I det samme området hekker også hoveddelen av den nordskandinaviske sildemåsen (**figur 26**). Dette betyr at selv om regionen (Sør-Helgeland og Trøndelagsfylkene) kanskje ikke har mange store fuglefjell, så er området ofte av stor betydning for andre arter og i andre sesonger.

I mytasesongen er risiko-området først og fremst viktig for ærfuglen, alkefugler og i noen grad for laksanda. De viktigste myteområdene for ærfugl ligger på Sør-Helgeland og Trøndelagskysten, mens flest laksender holder til i de nordligste delene. Alkefuglenes myteområder ligger i havområdene utenfor de sentrale hekkekoloniene (**figur 27**).

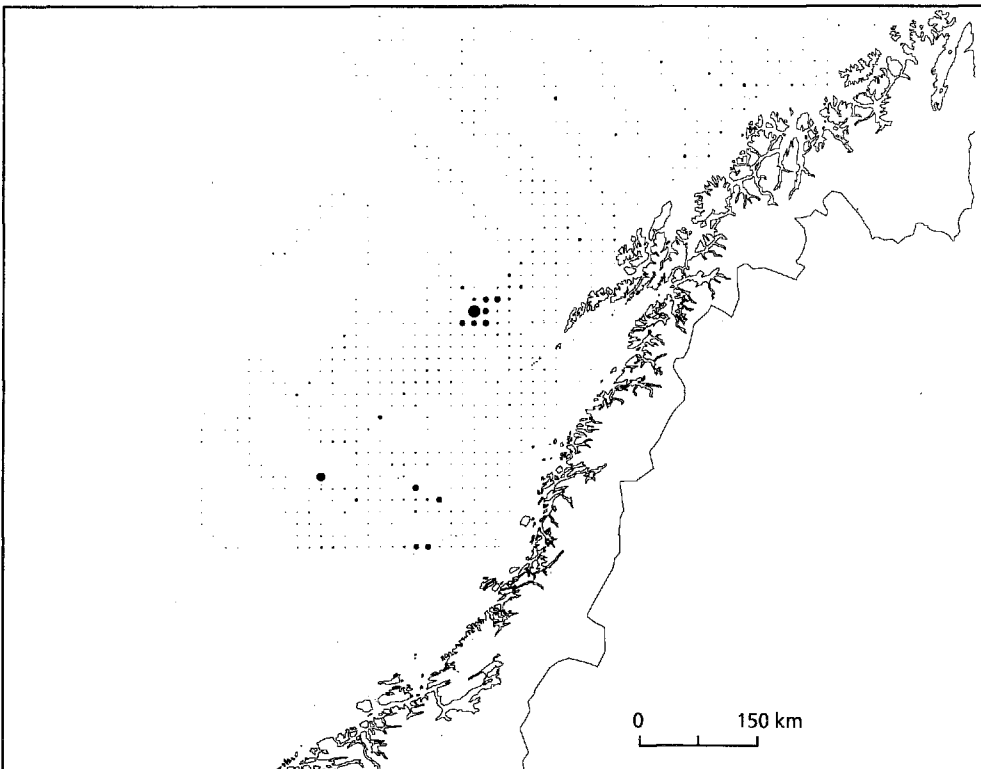
Høsttrekket er dårlig kartlagt, men for noen bestander er datagrunnlaget likevel så bra at vi har funnet det riktig å presentere noen viktige områder. For alkekongen er områdene utenfor Sør-Trøndelag viktigst, mens det for gruppen alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) peker seg ut tre områder. Ett av disse ligger rett vest for Vesterålen, det andre sør for Røst og det siste er et større område som strekker seg fra kysten like utenfor Trondheimsfjorden og helt ut i Vøringplatået (**figur 28**).

Kystområdene i hele utredningsområdet er viktig som overvintringsområde for mange sjøfuglarter. De sørligste delene fra Trøndelag og nord til Lofoten er særlig viktige for skarver, teist og ærfugl, mens områdene nord for Lofoten er viktige for Svalbardærfugl og praktærfugl. I åpent hav skiller tre områder seg ut, ett utenfor Trøndelag, ett utenfor Lofoten/Vesterålen og ett utenfor Troms (**figur 29**).



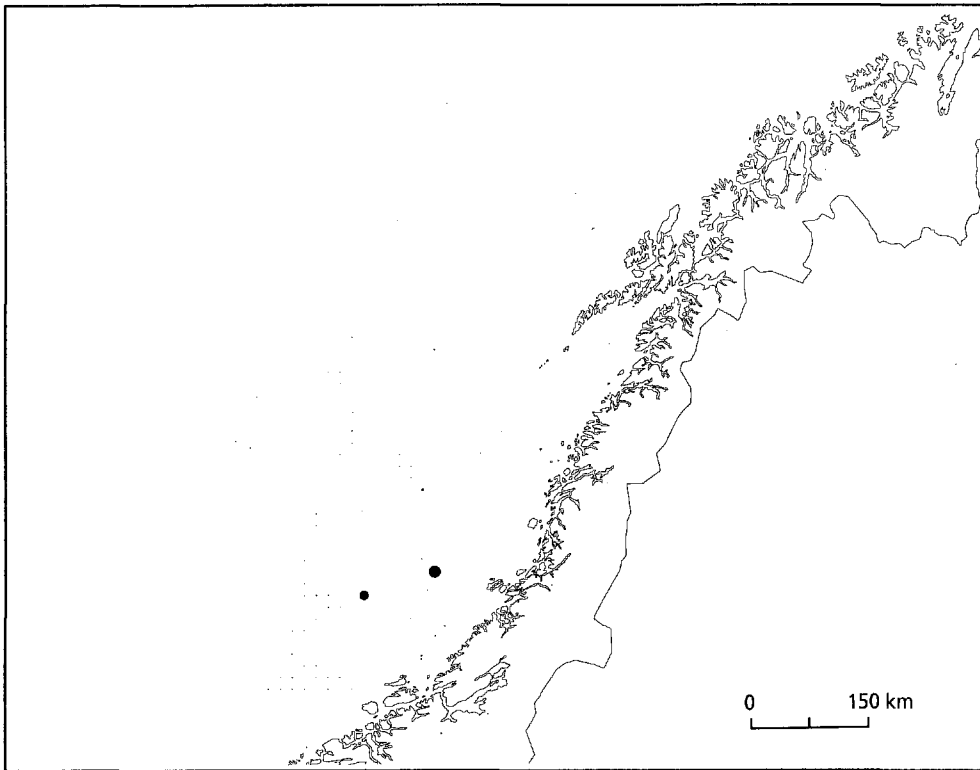
Figur 3a

Relativ fordeling av hekkende havhest i risikoområdet. - Relative distribution of breeding Fulmar within the risk area.



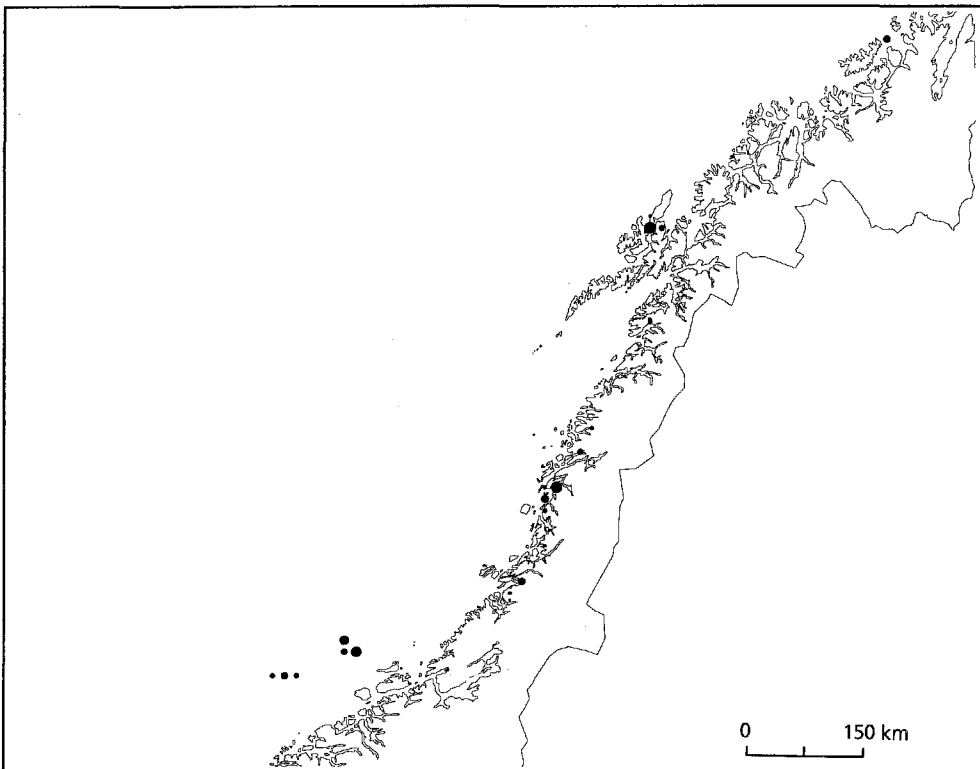
Figur 3b

Relativ fordeling av havhest i åpent hav i sommersesongen. - Relative distribution of Fulmar within the risk area in summer.



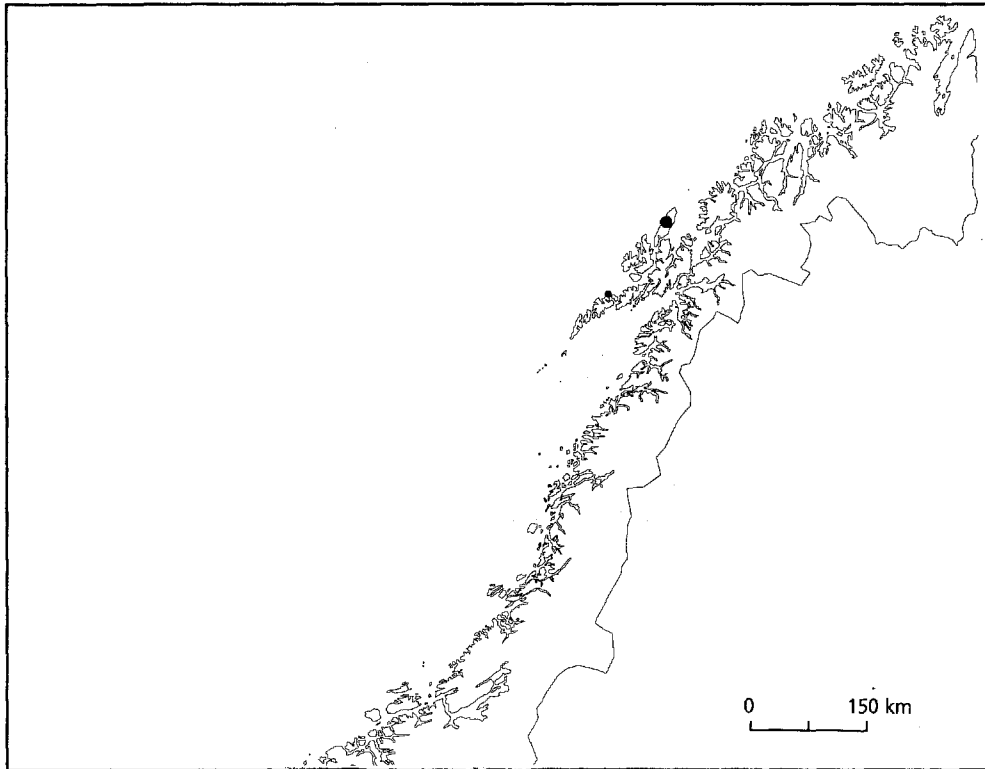
Figur 4

Relativ fordeling av havhest i risiko-området i høstperioden. - Relative distribution of Fulmar within the risk area in autumn.



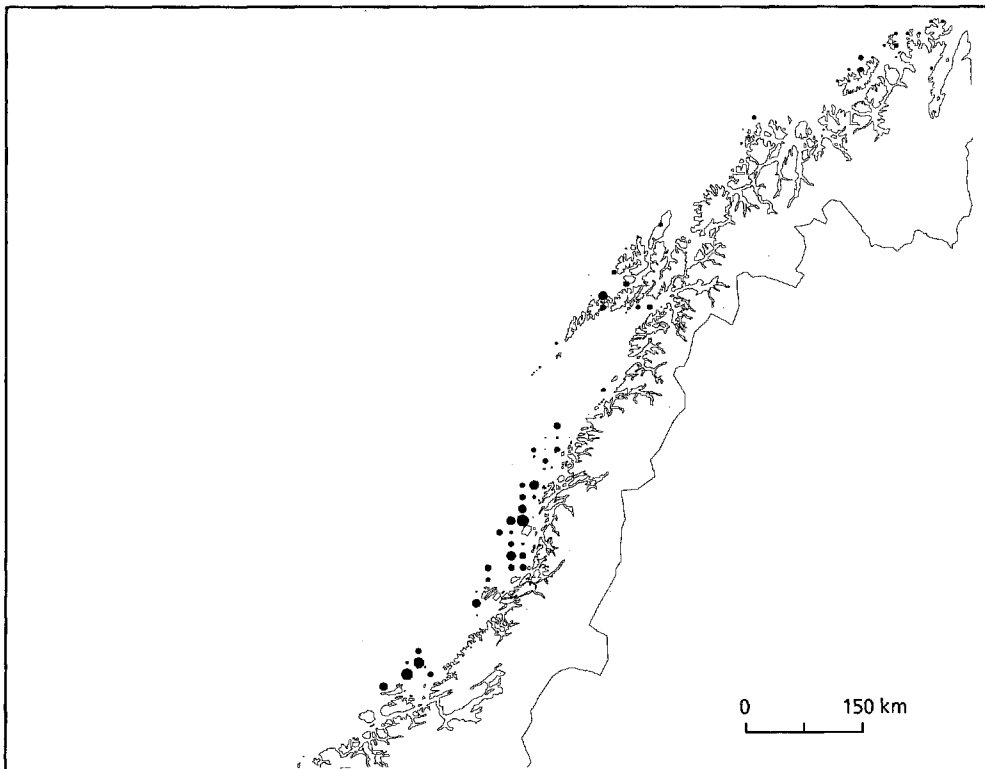
Figur 5

Relativ fordeling av havhest i risiko-området i vinterperioden. - Relative distribution of Fulmar within the risk area in winter.



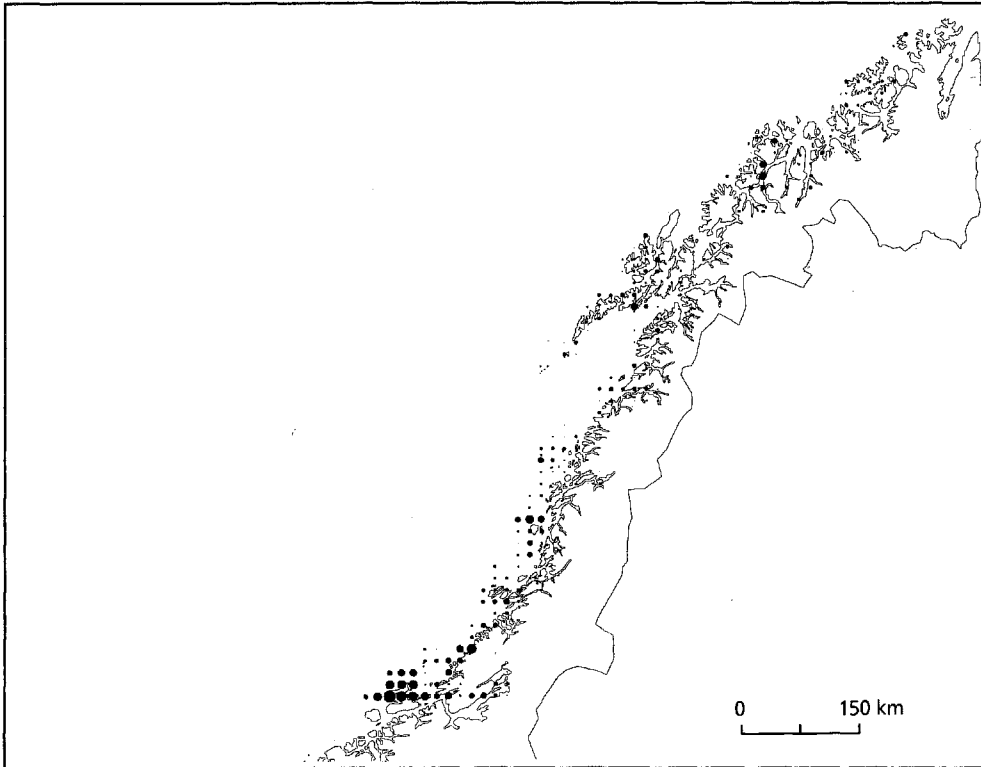
Figur 6

Relativ fordeling av hekkende havsule i risikoområdet. - Relative distribution of breeding Gannet within the risk area.



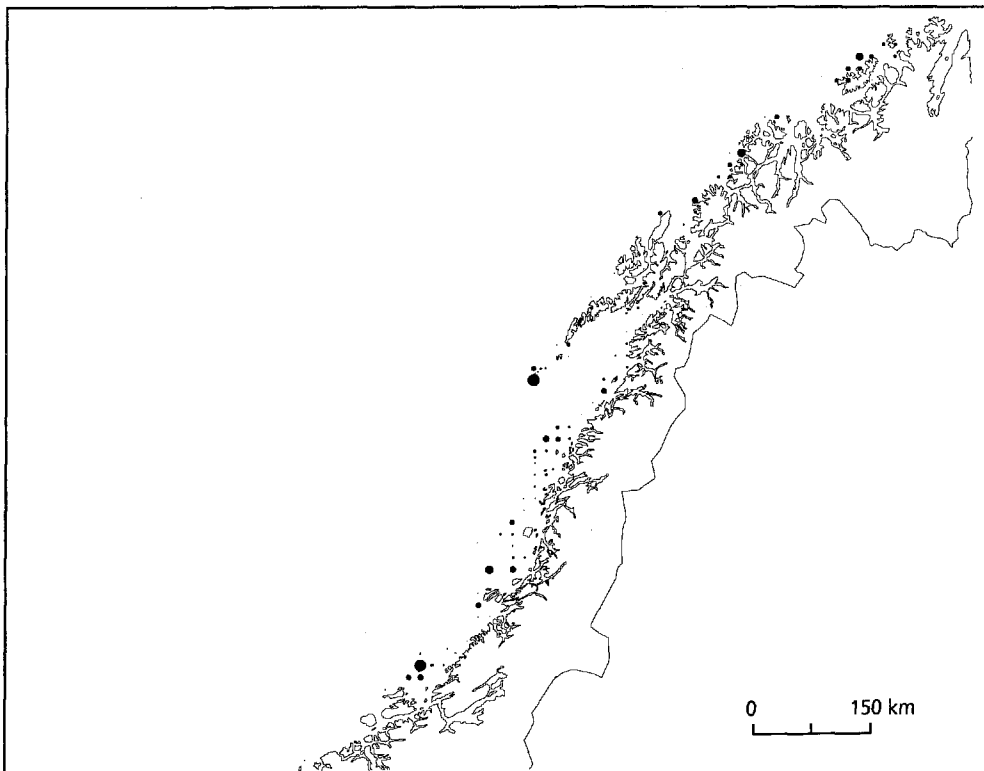
Figur 7

Relativ fordeling av hekkende storskarv i risikoområdet. - Relative distribution of breeding Cormorant within the risk area.



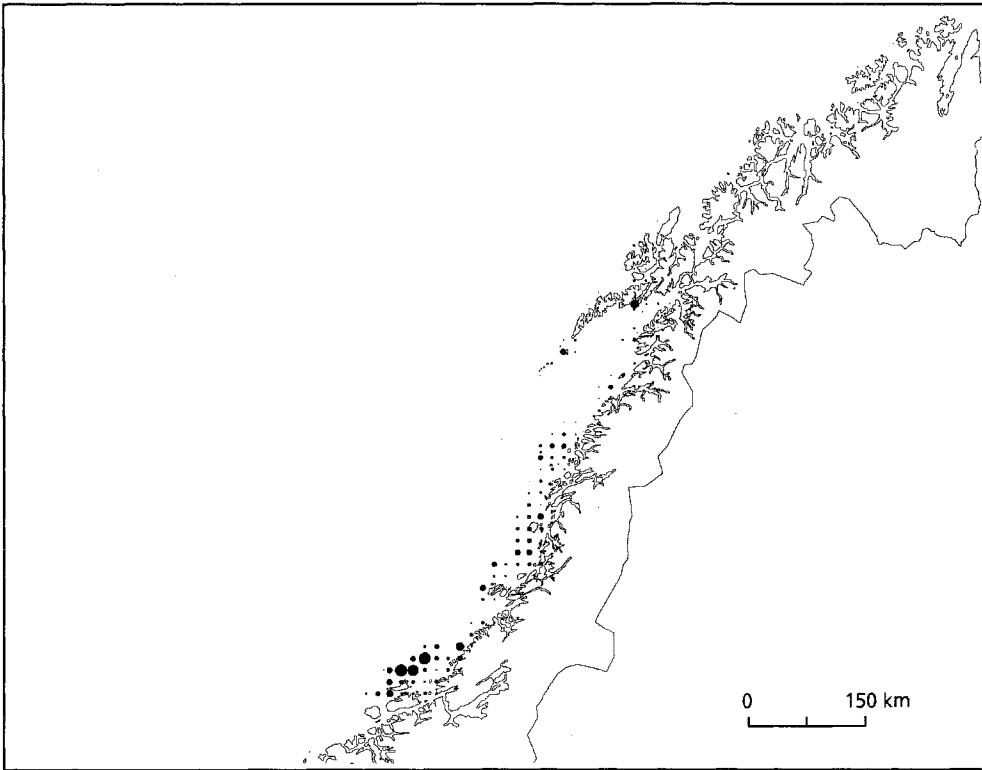
Figur 8

Relativ fordeling av storskarv i risikoområdet i vinterperioden. - Relative distribution of Cormorant within the risk area in winter.



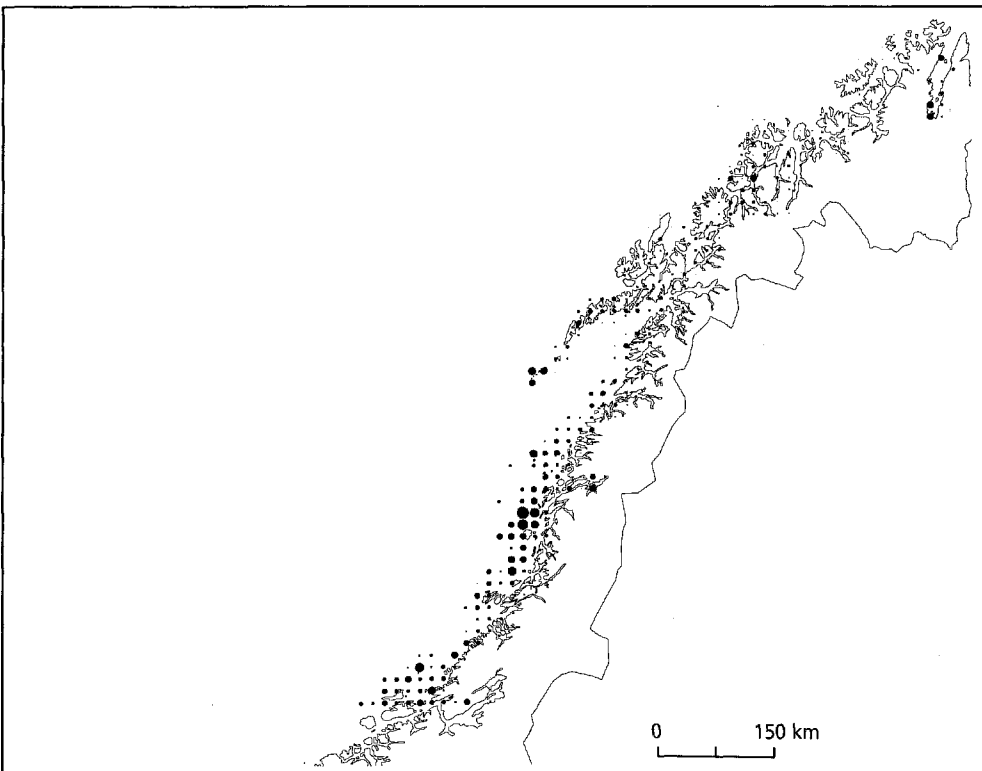
Figur 9

Relativ fordeling av hekkende toppskarv i risikoområdet. - Relative distribution of breeding Shag within the risk area.



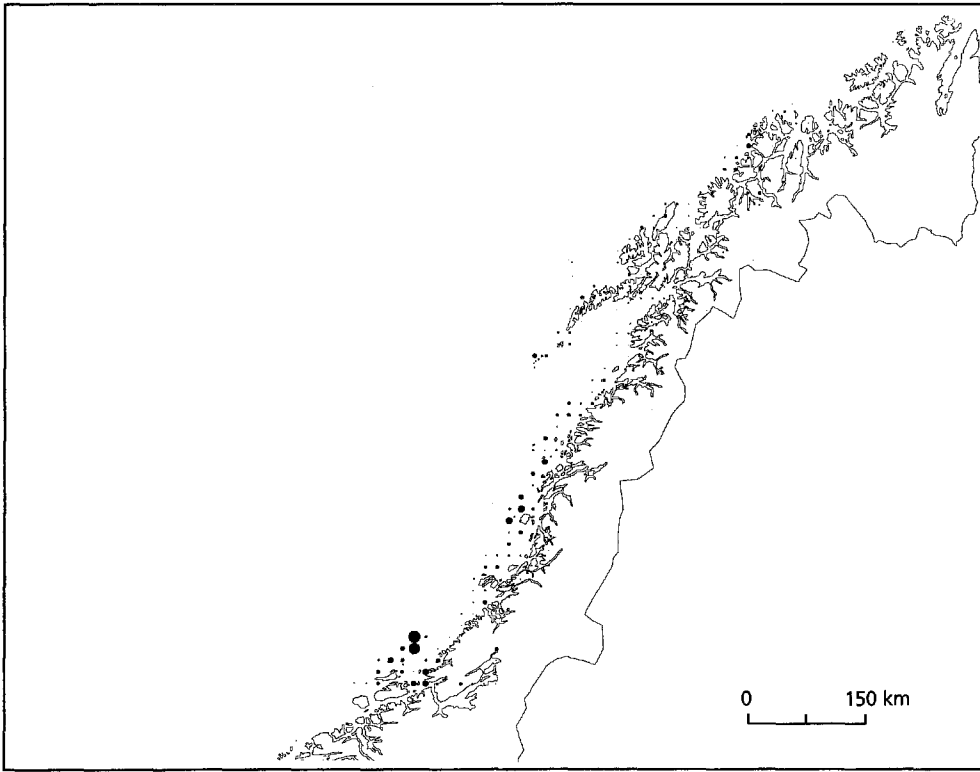
Figur 10

Relativ fordeling av toppskarv i risikoområdet i vinterperioden. - Relative distribution of Shag within the risk area in winter.



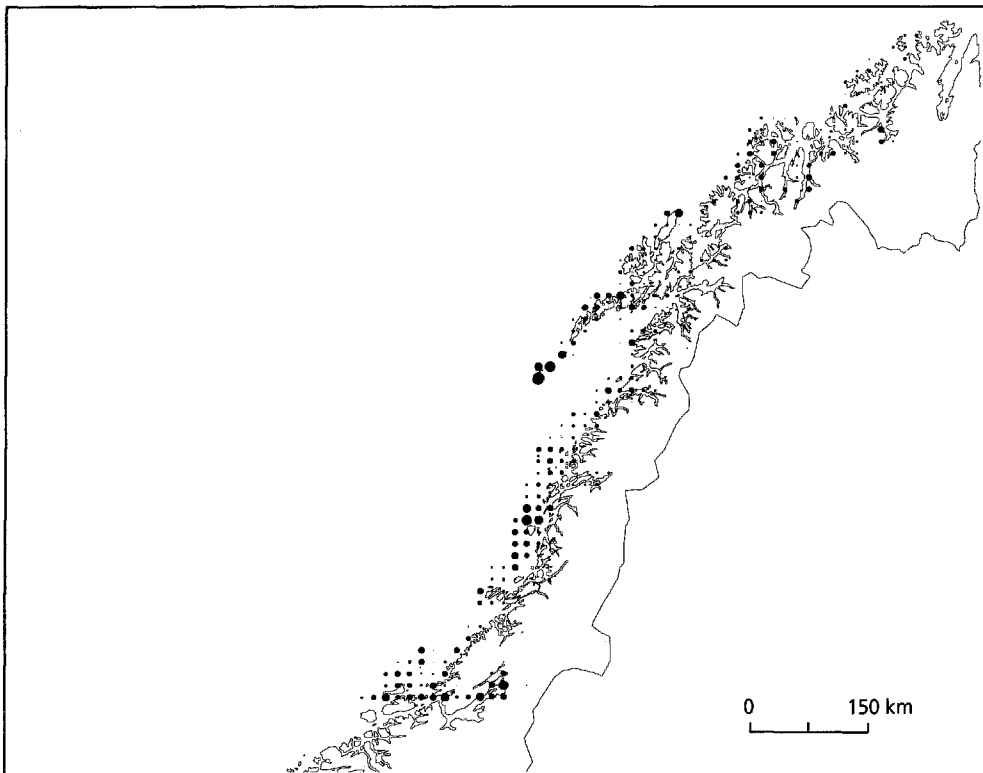
Figur 11

Relativ fordeling av hekkende ærfugl i risikoområdet. - Relative distribution of breeding Common Eider within the risk area.



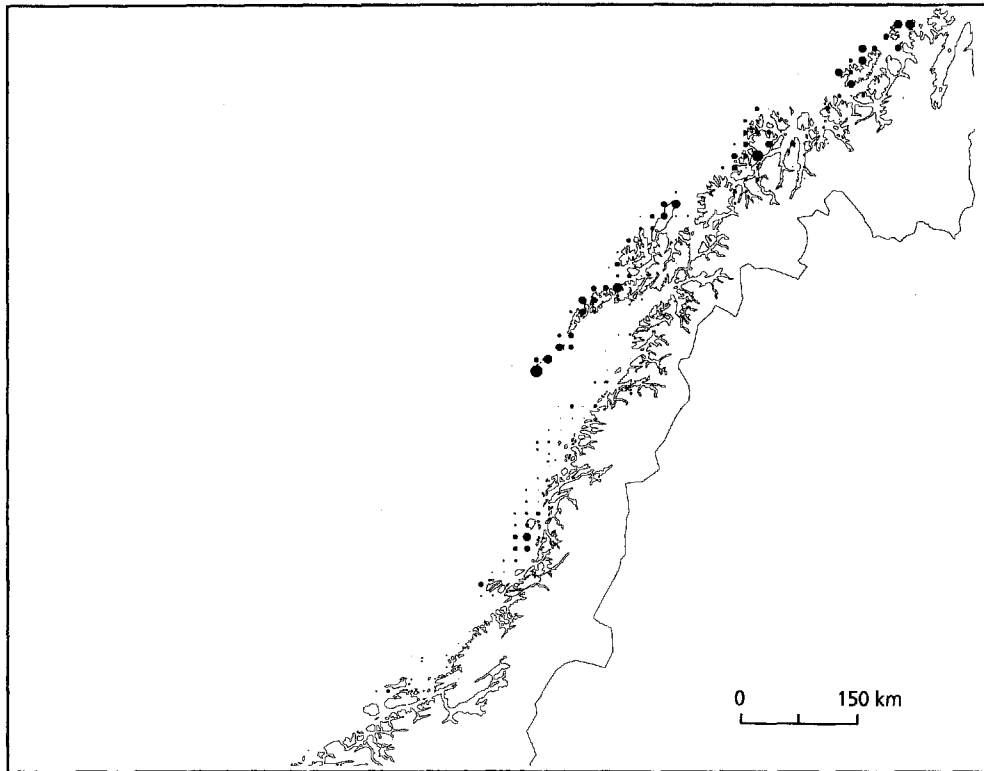
Figur 12

Relativ fordeling av mytende ærfugl i risikoområdet. - Relative distribution of moulting Common Eider within the risk area.



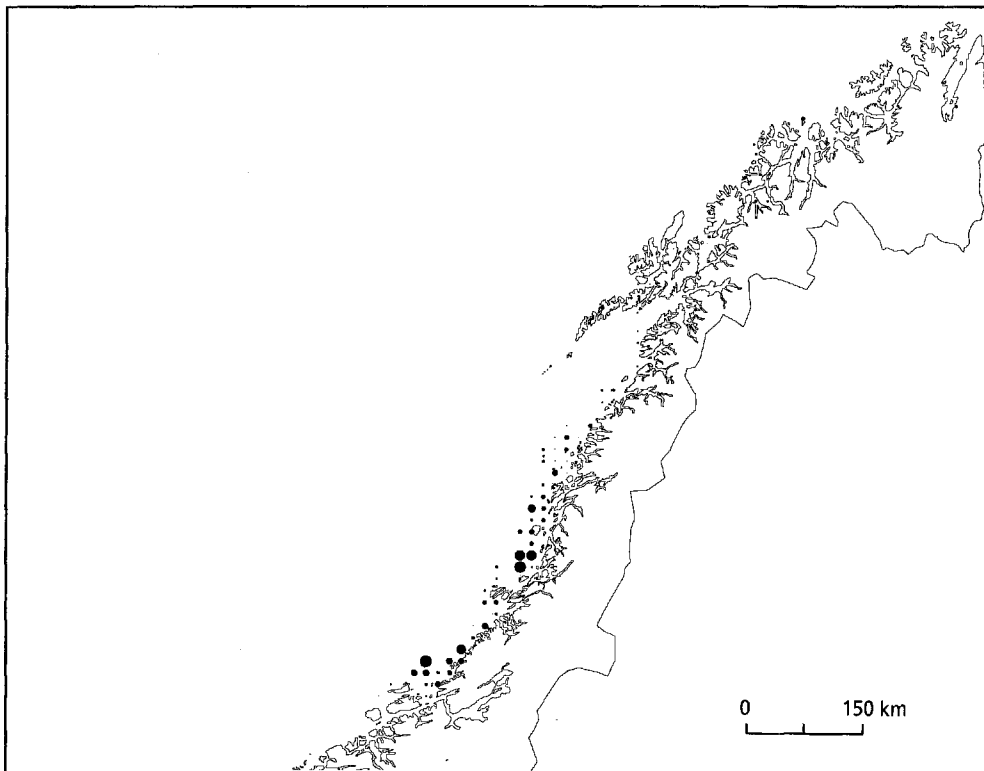
Figur 13.

Relativ fordeling av ærfugl i risikoområdet i vinterperioden. - Relative distribution of Common Eider within the risk area in winter.



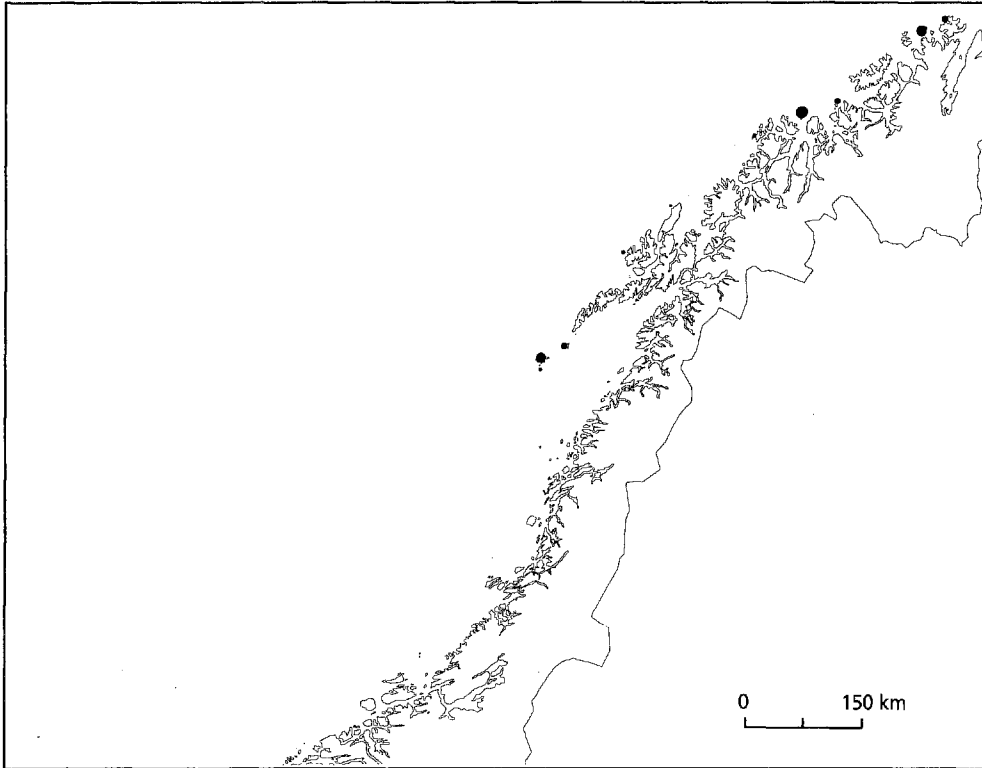
Figur 14

Relativ fordeling av praktærfugl i risikoområdet i vinterperioden. - Relative distribution of Common Eider within the risk area in winter.



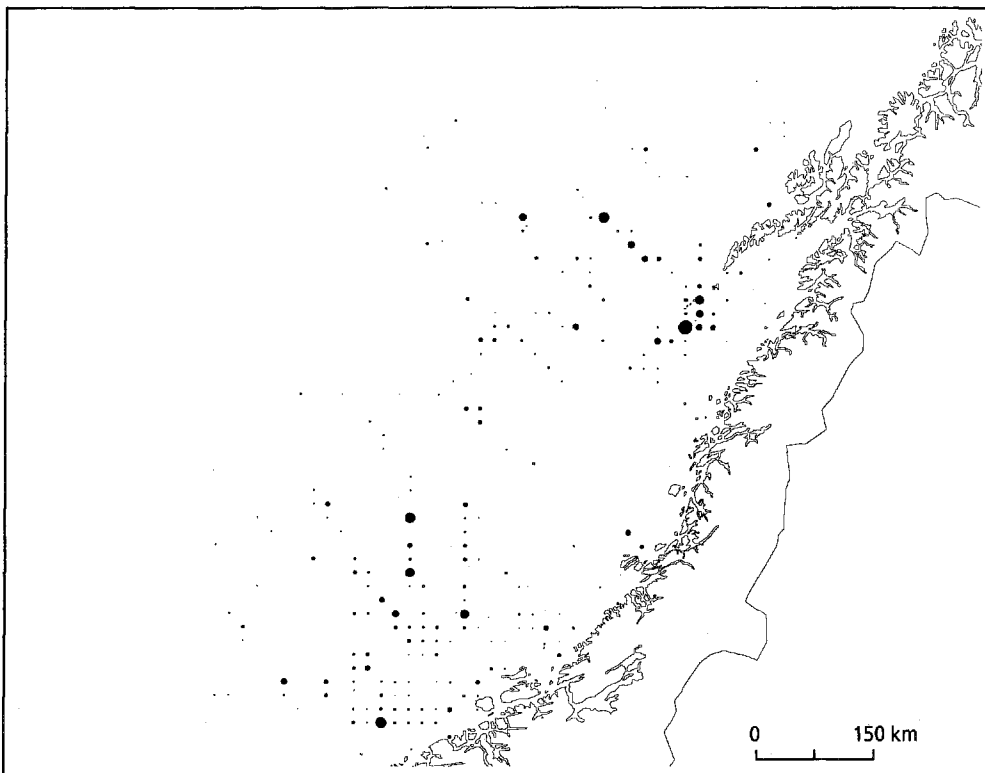
Figur 15

Relativ fordeling av hekkende silde-
måse i risikoområdet. - Relative dis-
tribution of breeding Lesser Black-
backed Gull within the risk area.



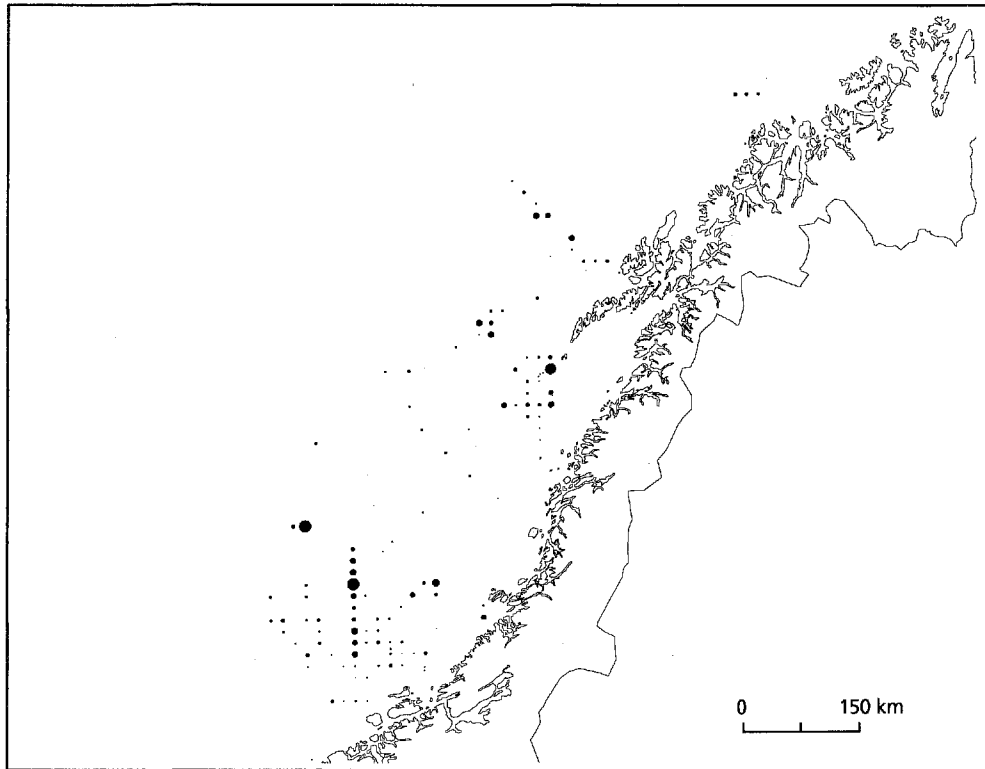
Figur 16a

Relativ fordeling av hekkende alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) i risikoområdet. - Relative distribution of breeding auks (Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemot) within the risk area.



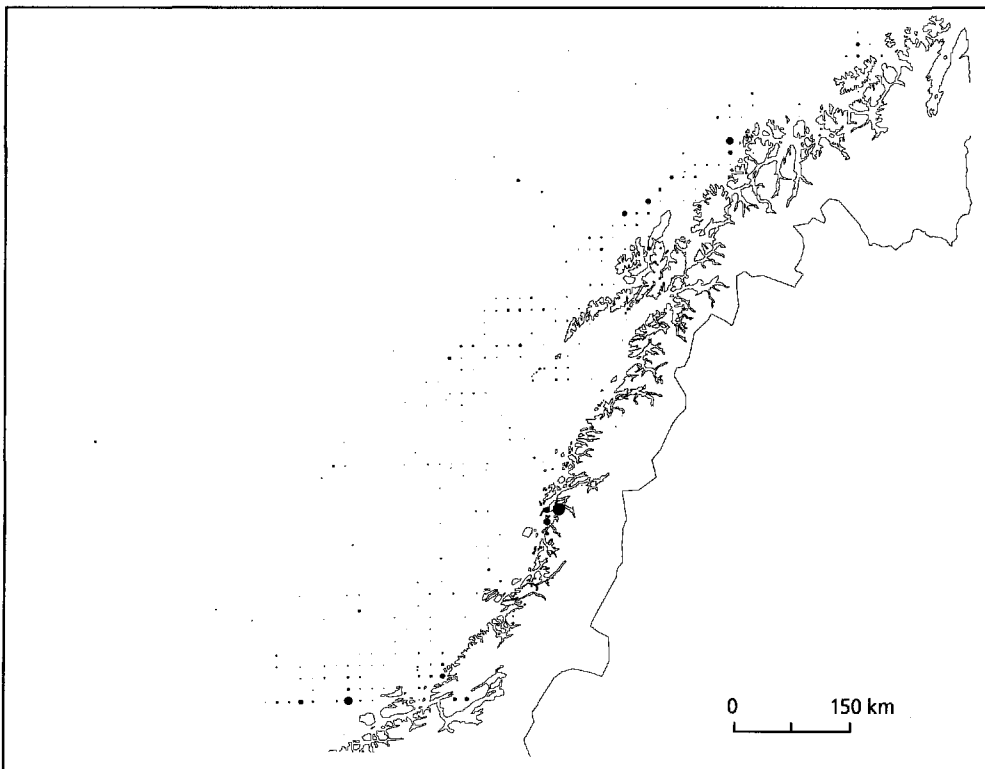
Figur 16b

Relativ fordeling av alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) i åpent hav i sommersesongen. - Relative distribution of auks (Razorbill, Brünnich's Guillemot) within the risk area in summer.



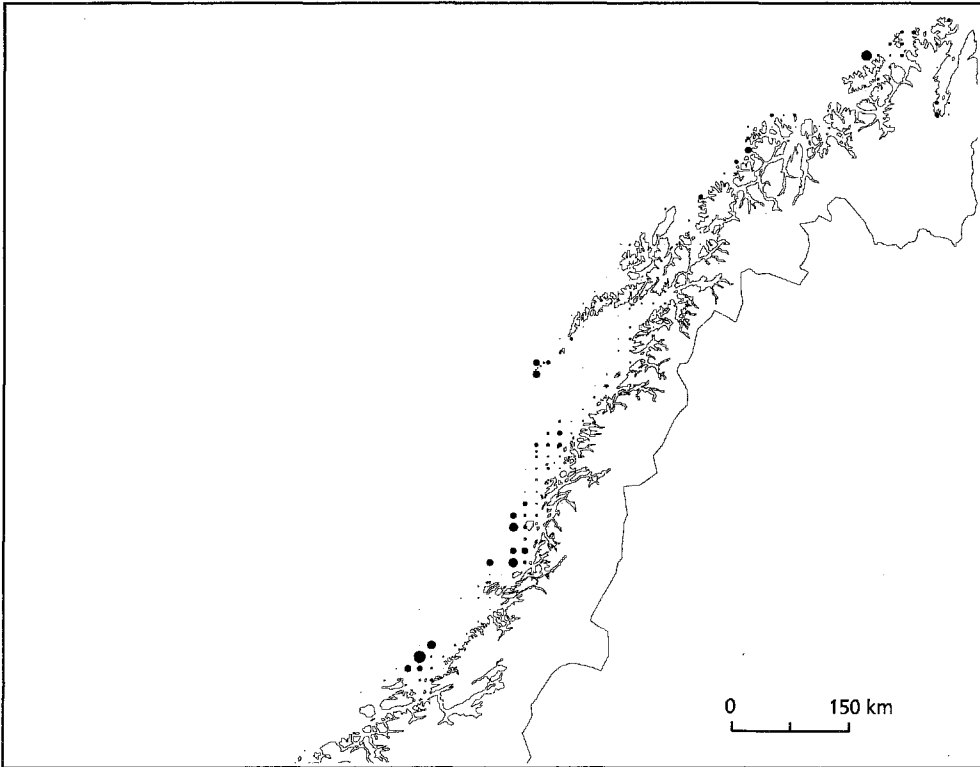
Figur 17

Relativ fordeling av alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) i risikoområdet om høsten. - Relative distribution of auks (Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemot) within the risk area in autumn.

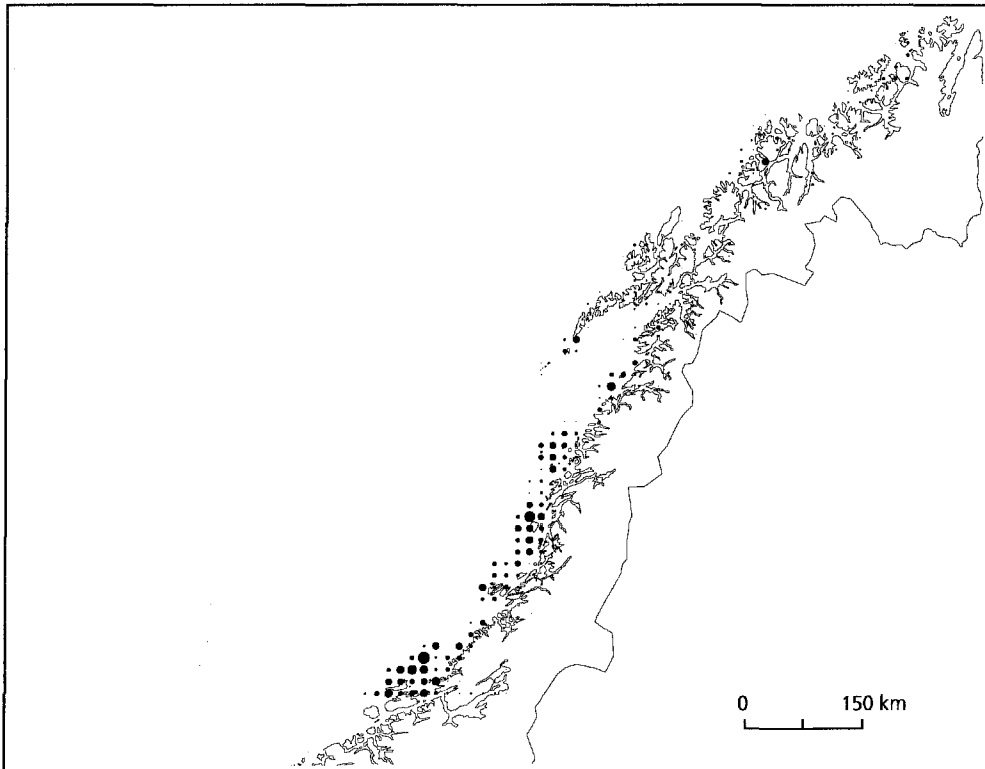


Figur 18

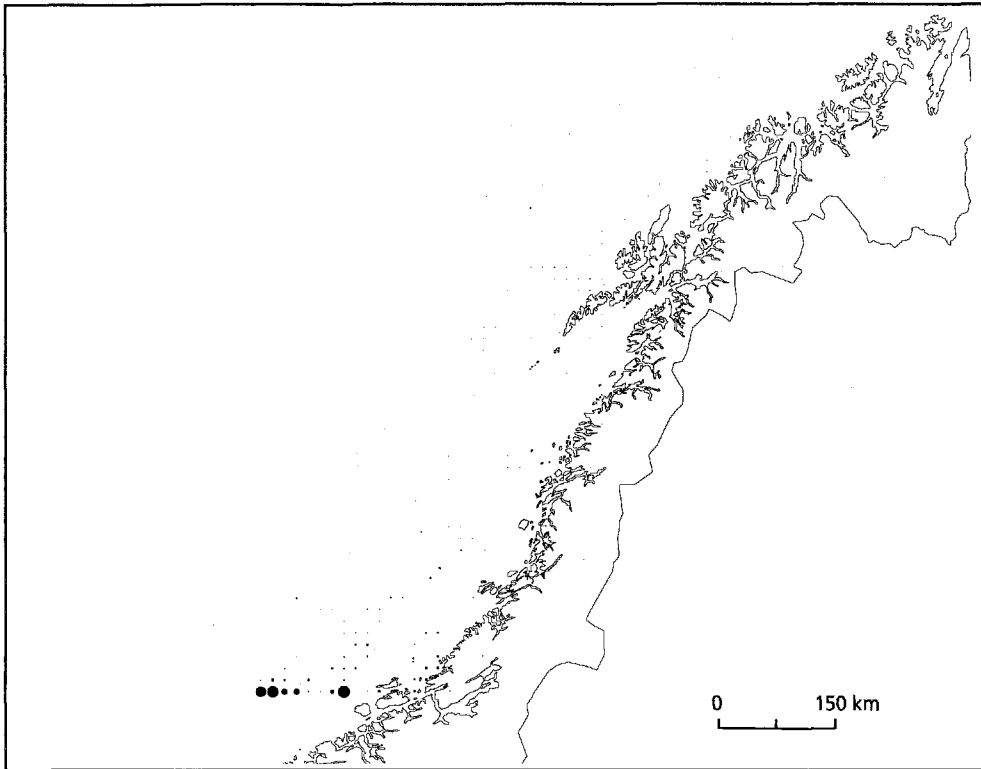
Relativ fordeling av alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) i risikoområdet i vinterperioden. - Relative distribution of auks (Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemot) within the risk area in winter.



Figur 19
Relativ fordeling av hekkende teist i risikoområdet. - Relative distribution of breeding Black Guillemot within the risk area.

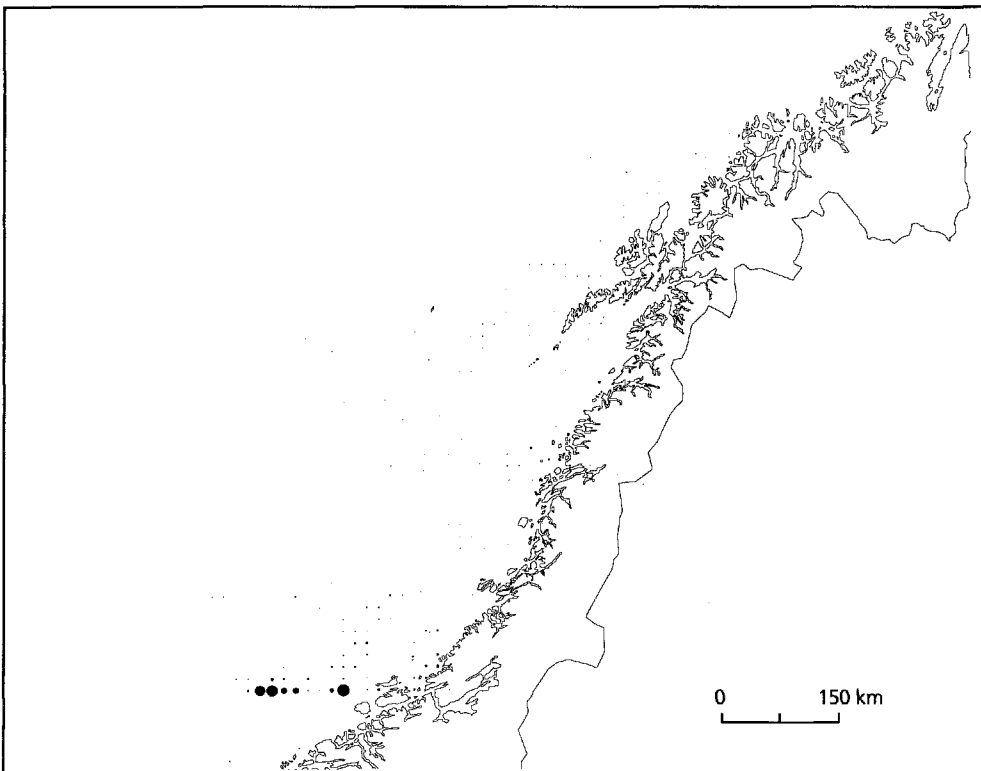


Figur 20
Relativ fordeling av teist i risikoområdet i vinterperioden. - Relative distribution of Black Guillemot within the risk area in winter.



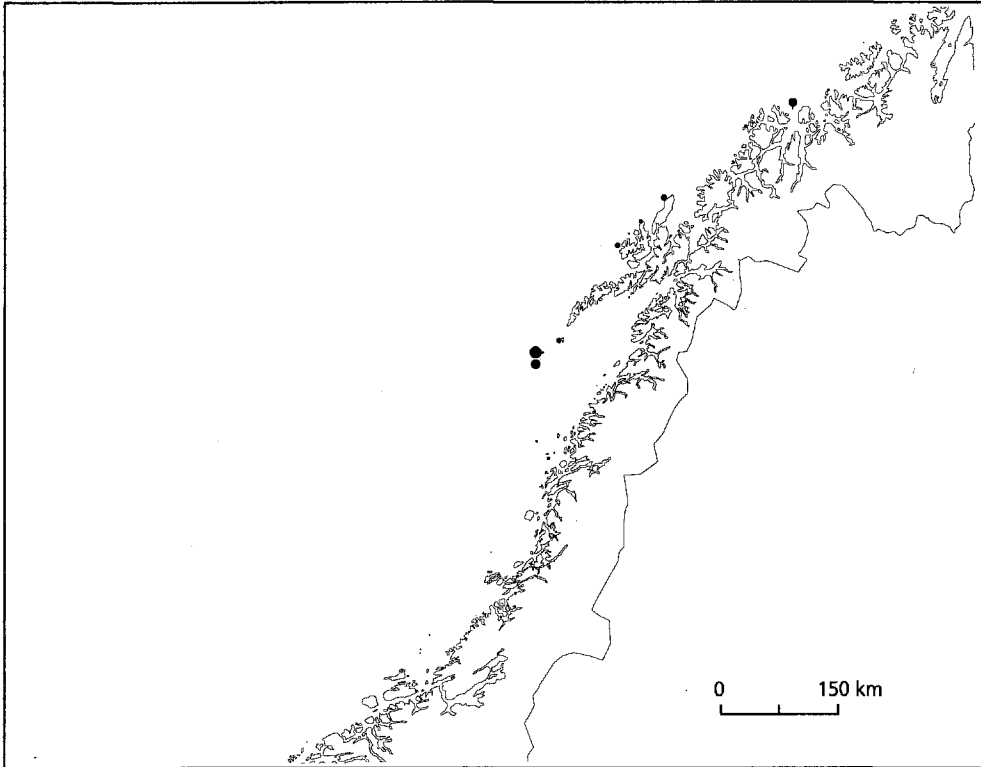
Figur 21

Relativ fordeling av alkekonge i risikoområdet om høsten. - Relative distribution of Little Auk within the risk area in autumn.

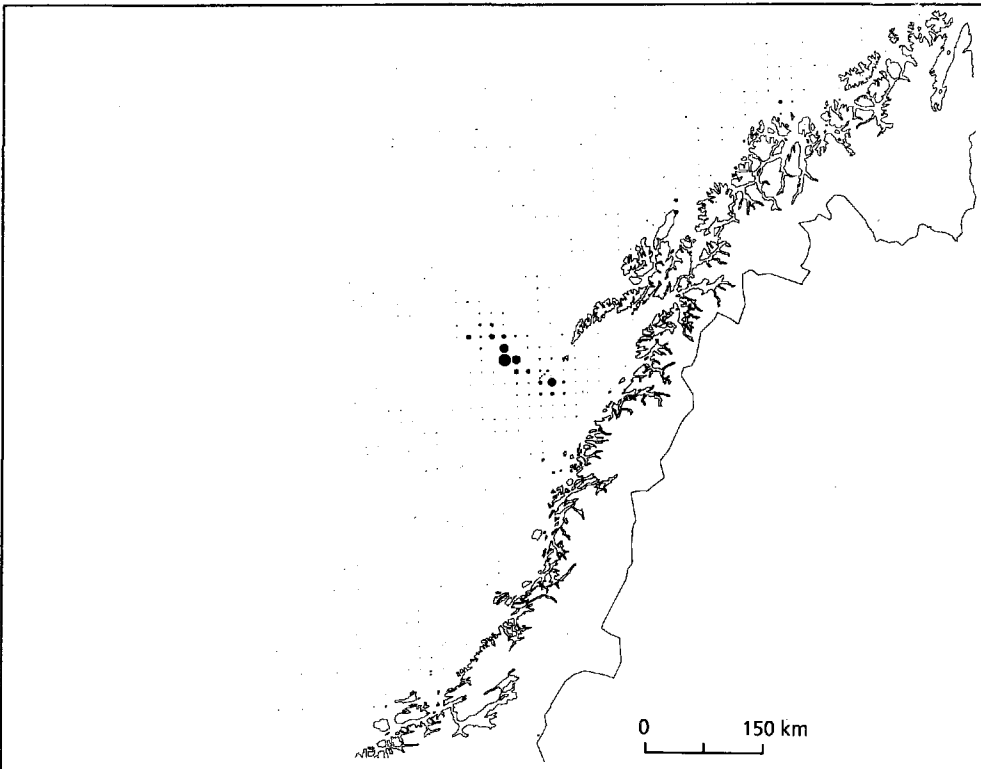


Figur 22

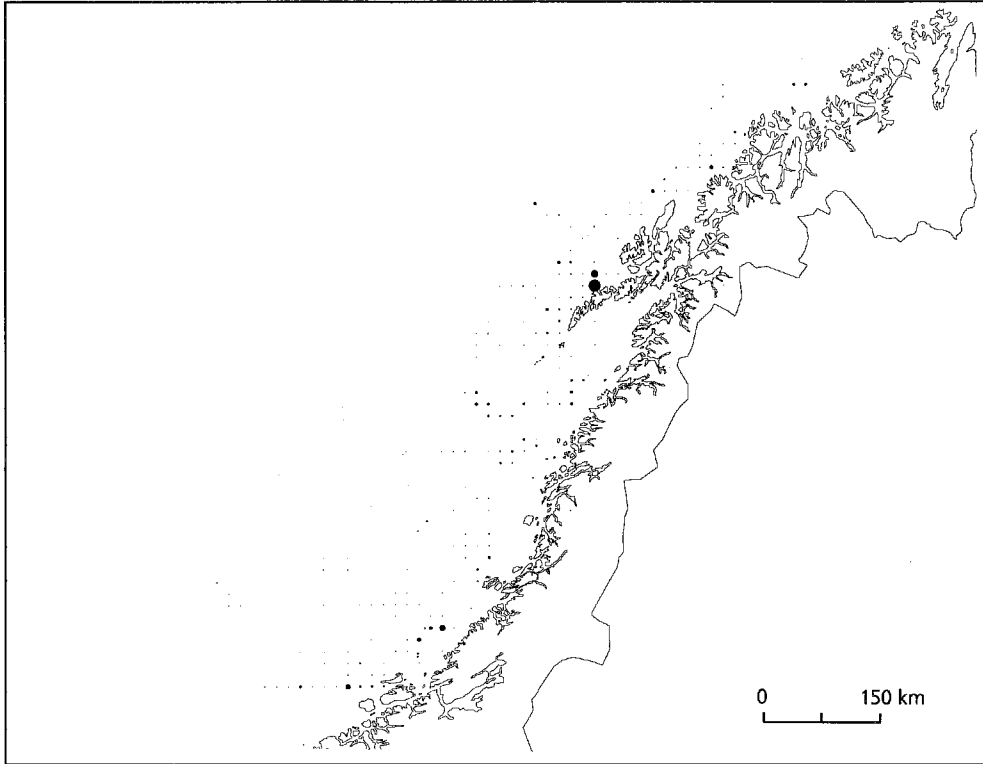
Relativ fordeling av alkekonge i risikoområdet i vinterperioden. - Relative distribution of Little Auk within the risk area in winter.



Figur 23a
Relativ fordeling av hekkende lunde i risikoområdet. - Relative distribution of breeding Puffin within the risk area.

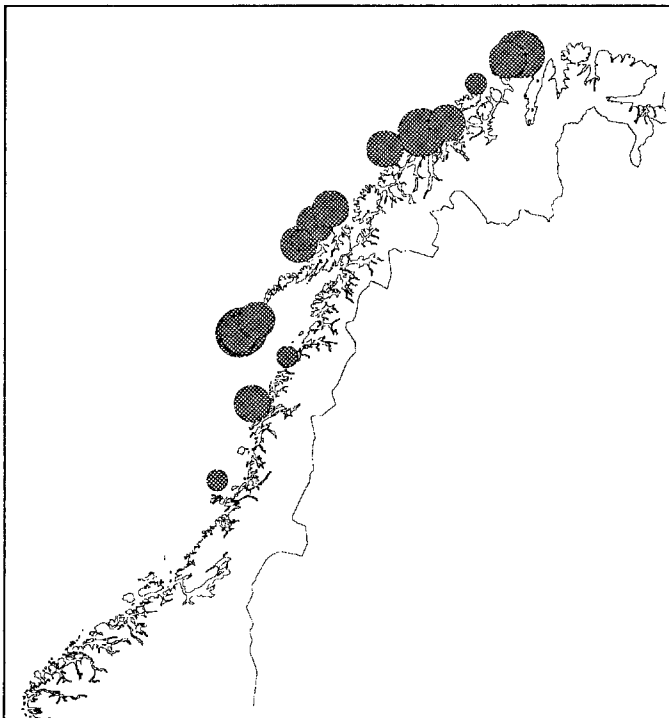


Figur 23b
Relativ fordeling av lunde i åpent hav i sommersesongen. - Relative distribution of Puffin within the risk area in summer.



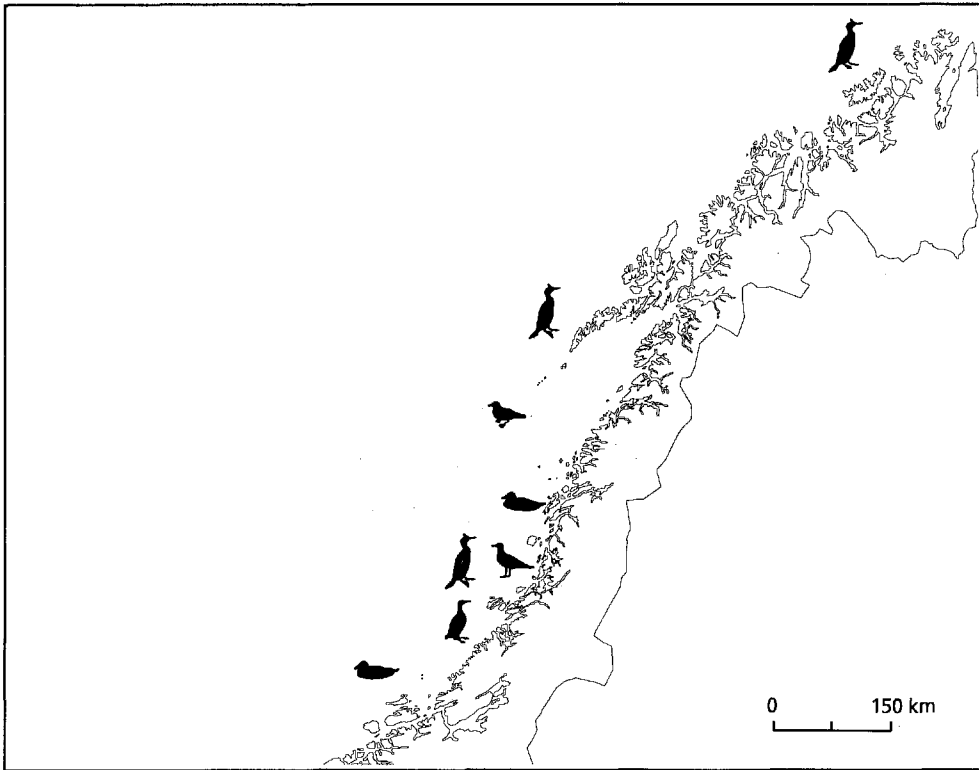
Figur 24

Relativ fordeling av lunde i risikoområdet i vinterperioden. - Relative distribution of Puffin within the risk area in winter.



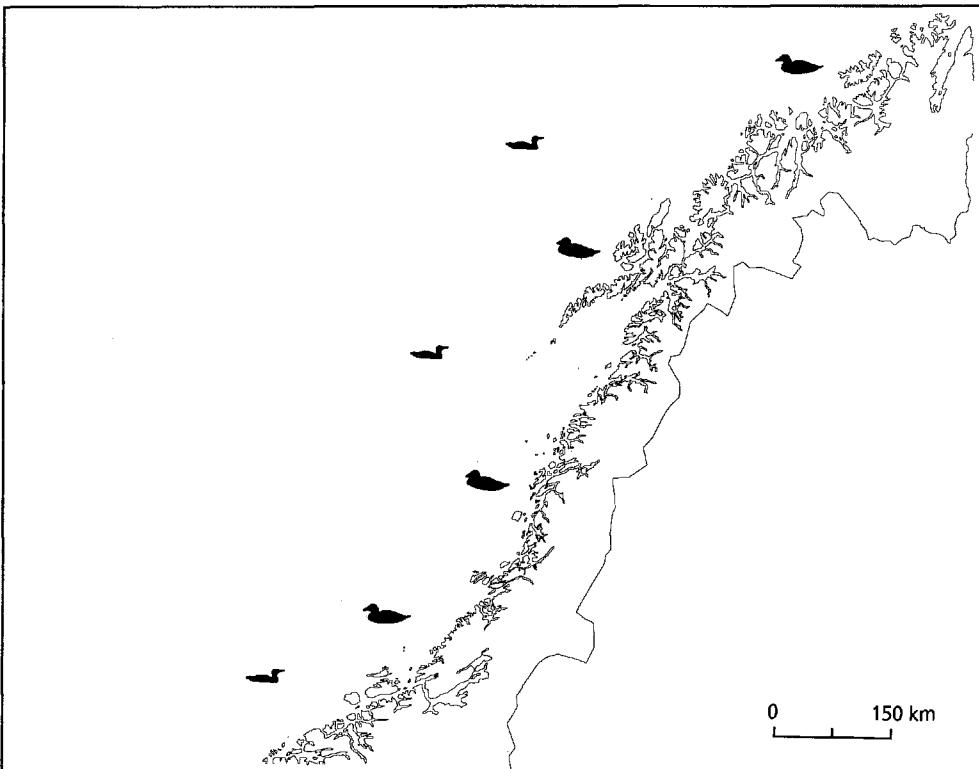
Figur 25

Viktige fuglefjell for hekkende alke, lomvi, polarlomvi og lunde i risikoområdet. - Important breeding colonies for Razorbill, Common Guillemot, Brunnich's Guillemot, and Puffin in the risk area.



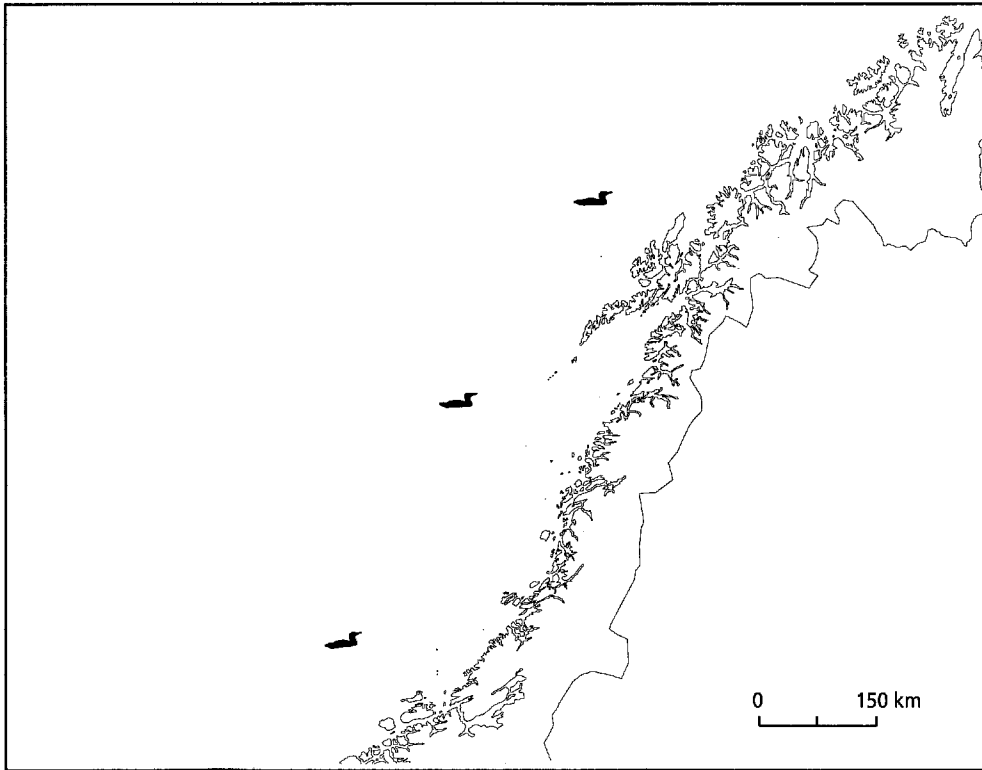
Figur 26

Særlig viktige områder for utvalgte sjøfuglarter (havhest, storskarv, toppskarv, ærfugl, sildemåse og teist) i hekkesesongen. - Particularly important areas for selected seabird species (Fulmar, Cormorant, Shag, Common Eider, Lesser Black-backed Gull, and Black Guillemot) in the breeding season.



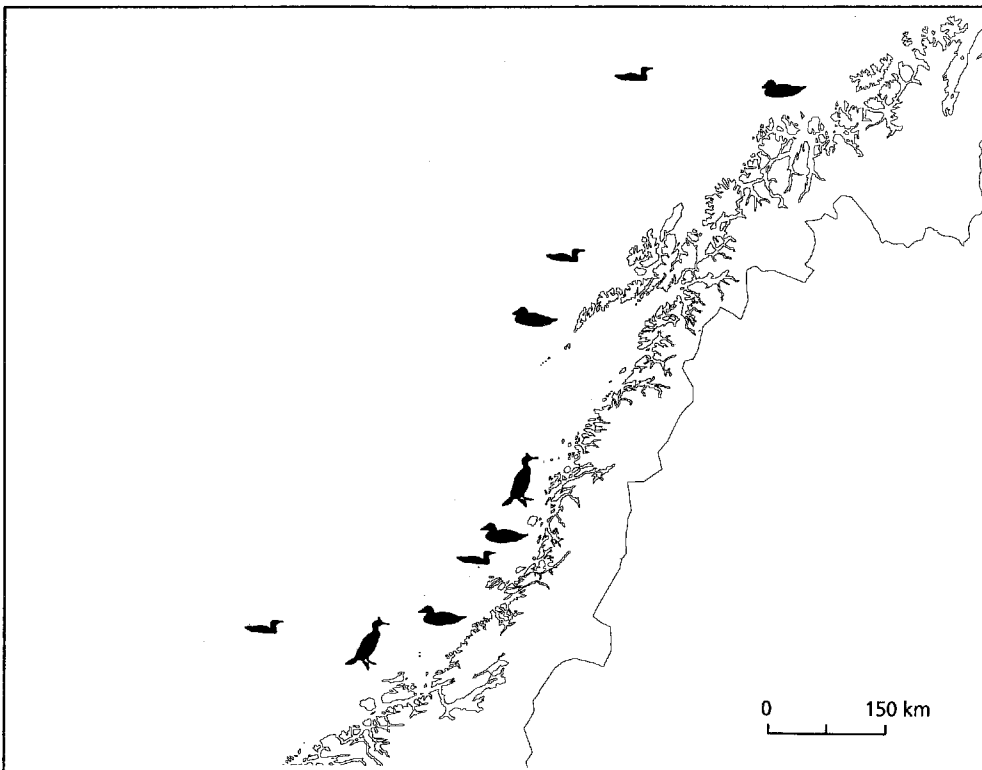
Figur 27

Særlig viktige områder for utvalgte sjøfuglarter (ærfugl, alke, lomvi og polarlomvi) i mytesesongen. - Particularly important areas for selected seabird species (Common Eider, Razorbill, Common Guillemot, and Brunnich's Guillemot) in the moulting season.



Figur 28

Særlig viktige områder for utvalgte sjøfuglarter (alke, lomvi, polarlomvi og alkekonge) i høstperioden. - Particularly important areas for selected seabird species (Razorbill, Common Guillemot, Brunnich's Guillemot and Little Auk) in autumn.



Figur 29

Særlig viktige områder for utvalgte sjøfuglarter (storskarv, toppskarv, ærfugl, praktærfugl, alke, lomvi, polarlomvi, alkekonge, teist og lunde) i vinterperioden. - Particularly important areas for selected seabird species (Cormorant, Shag, Common Eider, King Eider, Razorbill, Common Guillemot, Brunnich's Guillemot, Little Auk, Black Guillemot and Puffin) in winter.

4 Sårbarhetsanalyse

I kap. 2.6 er analysemodellen for vurdering av sårbarhet beskrevet nærmere. Over tid vil de konverterte sårbarhetsverdiene variere hos de forskjellige bestandene av sjøfugl. Det er derfor nødvendig å kjøre separate analyser for de ulike stadiene som sjøfugl har gjennom året (hekking, myting, høst- og vårtrekk samt overvintring). **Tabell 5** oppsummerer sårbarhetsanalysen hos 15 forskjellige fuglegrupper innen de ulike årssyklusene (for detaljer se **vedlegg 5-9**). Størst andel bestander med høy sårbarhet finner vi også i denne utredningen i vintersesongen, men siden området er svært viktig som hekkeområde, er det mange sårbare bestander også i sommersesongen. De dårlige vær- og lysforholdene som dominerer utredningsområdet samt at mange bestander opptrer kun i åpent hav vinterstid fører til at vintersesongen gir høyeste sårbarhet for så mange bestander. **Tabell 6** viser sesonginndelingen av de forskjellige bestandene som fin-

nes i risikoområdet. Hos alkefuglene som myter under svømme- trekket er mytesesongen slått sammen med høstsesongen.

I hvor stor grad de ulike sjøfuglene er utsatt for oljeskader er avhengig av faktorer som biologi, utbredelse og mattilgang. De artene som vanligvis betegnes som ekte sjøfugler er ikke utsatt de mest utsatte. Lommene og lappedykkere er svært utsatt ved at de holder til i eksponerte kystområder. Innenfor det aktuelle utredningsområdet opptrer imidlertid mange arter tilhørende disse gruppene ofte i mere beskyttede områder. **Storlom, smålom og horndykker** samler seg i store konsentrasjoner i forbindelse med vårtrekket. Disse vårkonsentrasjonene har som regel tilhold lengst inne i de store fjordene og er derfor minimalt utsatt for et eventuelt oljesøl fra sokkelen. Særlig mye gulneblom overvintrer fra Lofoten og nordover, men flertallet av fuglene holder til i beskyttede farvann og arten er derfor svært lite utsatt for oljesøl.

Tabell 5. Midlere (median) sårbarhet for sjøfuglbestandene i 15 ulike systematiske grupper. * = lav sårbarhet (BS=1), ** = moderat sårbarhet (BS=2) og *** = høy sårbarhet (BS=3) overfor olje. Antall analyserte bestander er angitt i parentes. - Seasonal variations in the median vulnerability to oil for seabird populations in 15 taxa. * = low vulnerability, ** = moderate vulnerability, *** = high vulnerability. The numbers of populations evaluated are given in brackets. English and scientific names are given in Appendix 2.

Gruppe	Sommer hekkende	Sommer Ikke-hekkende	Mytende	Høst	Vinter	Vår
Group	Summer breeding	Summer not breeding	Moulting	Autumn	Winter	Spring
Lommer	**	***			***	***
Dykkere			***	***		
Stormfugler	** (1)	** (1)		***(1)	***(1)	
Suler	** (1)			*		
Skarver	*** (2)			***(2)	***(2)	***
Svaner			**			
Gjess	*	*				
Gressender	*	*		*	*	
Dykkender	*** (1)	***(1)	***(1)	***	***(2)	***
Fiskender	*** (1)		***(1)		***	
Vadefugler	*		*	**		
Joer	*	*		*		
Måser	* (1)			*	**	*
Terner	*		**		*	
Alkefugler	*** (5)		***(3)	***(4)	***(6)	***

Tabell 6. Sesongavgrensninger for VØK-artene som er benyttet i sårbarhets- og konsekvensberegningene. * = alkefugl omfatter alke, lomvi og polarlomvi. - Seasonal boundaries used in the vulnerability and impact assessments for the most important seabird populations.

Arter Species	Hekkesesong Breeding	Mytesesong Moulting	Høsttrekk Autumn	Vintersesong Winter	Vårtrekk Spring
Havhest	1.3-15.9		16.9-31.10		1.11-28.2
Fulmar					
Havsule	1.4-15.9				
Gannet					
Storskarv	1.4-31.8			1.9-31.3	
Cormorant					
Toppskarv	1.4-31.8			1.9-31.3	
Shag					
Ærfugl	1.5-31.8	1.6-31.8		1.9-30.4	
Common eider					
Praktærfugl				15.11-30.4	
King eider					
Alkefugl*	15.4-30.7		1.8-30.9*	1.10-14.4	
Auks*					
Alkekonge			1.9-31.10	1.11-31.3	
Little auk					
Teist	1.5-31.8			1.9-30.4	
Black guillemot					
Lunde	10.4-15.9			14.9-9.4	
Puffin					

Havhest og **stormsvale** har alle et pelagisk levested idet de streifer over store havområder utenom hekkesesongen. De forventes å være mest sårbare i vinterhalvåret. Lorentsen & Anker-Nilssen (1993) fant ut at havhesten kunne oppdage og unngå oljesøl på sjøen i gode værforhold sommerstid. Det er imidlertid usikkert om de klarer dette i vinterhalvåret, når lys- og værforholdene ofte er mye dårligere.

Også **havsula** lever pelagisk, om enn ikke så utpreget som for havhestens vedkommende. Imidlertid trekker mange av våre havsuler ned til kystene av Sør-Europa og Afrika i vinterhalvåret, men noen fugler blir igjen og disse vil være sterkt utsatt for oljeskader i den mørke årstiden. Begge skarveartene lever i svært eksponerte områder ytterst på kysten gjennom hele året.

Bestanden av **toppskarv** gikk sterkt tilbake rundt 1986-87, men er nå igjen i vekst. risikoområdets viktigste koloni ligger i Kamøyområdet utenfor Sørøya i Vest-Finnmark, men betydelige kolonier finnes også i de sørlige delene av utredningsområdet. **Storskarv**bestanden gjennomgikk tilsvarende nedgang som

toppskarven på siste halvdel av 1980-tallet, men har restituert seg slik at bestanden er minst like sterk som før krakket. Ringmerkingsfunn viser at nesten alle toppskarvene fra Finnmark og Troms overvintrer langs kysten fra Nordland og sørover, og utredningsområdets sørlige deler er derfor et meget viktig overvintringsområde for arten. Storskarven har mye av det samme trekk- og overvintringsmønster som toppskarven, men deler av bestanden trekker gjennomgående noe lenger sør, og dermed ut av risikoområdet.

Grågås, **gressender** og **sangsvane** er gjennomgående lite eller moderat sårbare fordi de ofte oppholder seg på skjermede områder hele året. Disse artene finner det meste av sin næring på land eller i ferskvann, noe som gjør dem lite utsatte for oljeforurensning. Unntaket er grågåsa, som i områder der den hekker eller myter langt ute på kysten vil kunne ha en økt risiko. Likevel har den en forholdsvis moderat sårbarhet, da den finner all sin mat på land og ikke er avhengig av sjøen dersom den skulle bli oljeskadd.

Ærfuglen og **praktærfuglen** er begge svært sårbare, men dette varierer etter hvor de oppholder seg. Deler av bestandene oppholder seg gjerne hele året i svært skjermede områder, og disse har en relativ lav sårbarhet, mens andre igjen, f.eks. enkelte myteflokker med ærfugl eller vinterflokker av praktærfugl, kan opptre ytterst på kysten og derfor være svært sårbare for oljesøl.

De resterende dykkendene som **toppand**, **bergand**, **havelle**, **svartand**, **sjøorre** og **kvinand** opptre alle i risikoområdet nesten utelukkende i vinterhalvåret. Toppand, bergand og kvinand trekker i stor grad ut av risikoområdet vinterstid eller opptre i mere beskyttede områder slik at sårbarheten er regnet som moderat. Havelle, svartand og sjøorre opptre i deler av områdene i eksponerte kystområder, og er i disse områdene sterkt utsatt for oljesøl. Imidlertid opptre de også tallrikt i fjordstrøk og andre mer beskyttede områder. For disse delbestandene er sårbarheten forholdsvis moderat eller ubetydelig.

Laksanda opptre først og fremst i risikoområdet i myteperioden på ettersommeren og da i størst antall i områdets nordlige del. Hovedmengden myter nordøst for den definerte nordgrensen (i Øst-Finnmark), men en del fugl opptre i kystområdene fra Lofoten og nordover til Vest-Finnmark. Disse er vurdert til å være svært utsatt for oljesøl. **Silanda** har tilhold i risikoområdet gjennom hele året, men i hekke- og mytesesongen holder hovedmengden til ved ferskvann eller i skjermede områder slik at sårbarheten i disse periodene vil være forholdsvis lav. I vinterhalvåret, derimot, er sårbarheten høy fordi arten ofte opptre i eksponerte kystområder.

De eneste vadefuglene som ble sårbarhetsvurdert er **tjelden** som oppholder seg i risikoområdet i sommersesongen og **fjæreplytt** som overvintrer langs kysten av utredningsområdet. Tjelden vender tilbake fra vinterområdene i løpet av mars-april og trekker ut igjen i løpet av september-oktober. Arten regnes for å være lite sårbar for oljesøl, men vil kunne rammes av indirekte konsekvenser som redusert mattilgang, ved at oljesøl kan utrydde eller redusere tettheten av byttedyr i fjæresonen. Fjæreplytten overvintrer i et antall av minst 100 000 individer på kysten av Norge og hovedtyngden av disse finnes innenfor utredningsområdet (Summers et al. 1990). Dette betyr at området er artens ubestridt viktigste vinterområde i hele Europa. Fjæreplytten overvintrer vanligst i de mest eksponerte delene av kyststrekningen hvor den lever av byttedyr som den finner i sjøkanten (Strann & Summers 1990). Den svømmer og vader ofte i sjøen, og vil derfor være svært utsatt for oljesøl som kan ødelegge fjærdrakten og føre til at den fryser ihjel.

Måsene og **joene** er antatt å ha en forholdsvis lav sårbarhet selv om de streifer over store havstrekninger. Dette fordi alle artene flyr i lange perioder og ofte søker til land for å hvile. Imidlertid er det ikke uvanlig at de hviler på sjøen i korte perioder, og i slike tilfeller er de utsatt for oljesøl. Det er ikke uvanlig å se måser med mindre oljeskader som synes å ha forholdsvis normal oppførsel, og det er derfor antatt at måsefuglene er forholdsvis lite til moderat sårbare for oljesøl. I vinterhalvåret vil muligens den reduserte oppdagbarheten for olje sammen med det ugunstige klima som er i utredningsområdet kunne øke sårbarheten til moderat for enkelte bestander.

Terneartene er trekkfugler som kun opptre i risikoområdet i sommersesongen. De er i større grad enn måsene helt avhengige av sjøen for å finne mat, og særlig rødnebbterna drar ofte ut i åpent hav på matsøk. Det meste av maten fanges ved hjelp av styrtdykking, noe som også øker risikoen for alvorlige oljeskader. Redusert oppdagbarhet av byttedyr pga. oljesøl på sjøen kan muligens også redusere mulighetene for å finne nok mat til å gjennomføre vellykket hekking.

Alle **alkefuglene** er svært sårbare for oljesøl gjennom hele året pga. deres biologi og nære tilknytning til havet. **Tabell 6** gir sesonginndelingen av de ulike bestandene av alkefugler. De fleste artene holder til i åpent hav store deler av året. Selv i hekkeperiodene søker disse mat langt til havs eller ytterst på kysten. En rekke oljekatastrofer har vist at alkefuglene ofte er den gruppen sjøfugl som blir hardest rammet av oljesøl (se forøvrig kap. 1.3). Alkefuglene kjennetegnes av å bli sent kjønnsmodne og at de, med ett unntak, legger kun ett egg i året. Dette betyr at artenes muligheter for å raskt bygge opp bestanden etter en periode med sterkt nedgang er svært begrenset. Selv med ideelle reproduksjonsforhold og svært lav dødelighet i alle livsstadier vil det gjerne ta mange tiår før bestanden igjen er restituert.

5 Direkte og indirekte konsekvenser av oljesøl

5.1 Direkte konsekvenser av oljesøl

De direkte konsekvensene som et oljesøl innenfor virksomhetsområdet vil kunne få for VØK-artene presenteres nedenfor. Med direkte konsekvenser menes her de skadene som påføres sjøfugl i løpet av forholdsvis kort tid etter et utslipp. Disse skadene er vanligvis de lettest registrerbare fordi oljeskadd sjøfugl ofte driver i land eller tar seg opp på land ved egen hjelp. Omfanget av slike direkte skader er derfor ofte lettere å kartlegge enn de indirekte skadene.

De direkte konsekvensene av et oljeutslipp fra de forskjellige analyseområdene ble beregnet ved hjelp av analyseverktøyet SIMPACT (se kap. 2.7). Ved hjelp av SIMPACT ble resultatene fra oljedriftssimuleringene (se kap. 2.2) koplet sammen med ressursdata (se kap. 3.6) og den enkelte ressurs sårbarhetsindekser (se kap. 2.6 og 4). For de fleste blokkene på Midt-norsk sokkel er det bare kjørt utslippsberegning fra ett punkt, for et par blokker fra to punkter og for hele Vøringplatået fra tre punkter. Dette betyr at de resultatene som inngår i denne beregningen ikke nødvendigvis har gyldighet for eventuelle utslipp som måtte komme fra andre posisjoner innenfor de ulike blokkene. I tillegg er ikke sjøfuglens utbredelse stabil. Spesielt i åpent hav er utbredelsen av havhest, krykkje og alkefugler temporær fordi de forflytter seg etter hvor de finner tilfredsstillende tilgang på byttedyr. Dette kan lettest illustreres av forholdene i Barentshavet, der mange alkefugler nesten helt forsvant fra området vinterstid etter at loddebestanden brøt sammen på midten av 1980-tallet (Vader et al. 1990).

Imidlertid er fordelingsmønsteret mer forutsigbart for de artene som lever av benthos (lite mobile eller fastsittende sjødyr). Dette gjelder først og fremst ærfuglen og praktærfuglen, men også andre dykkende andefugler som f.eks. sjøorre og svartand som ikke ble omfattet av VØK-prioriteringen. Likevel kan det forekomme forflytninger som følge av næringsmangel f.eks. på grunn av lokal nedbeiting av byttedyrene. Hovedregelen er likevel at fordelingsmønsteret er relativt forutsigbart hos benthospisende arter.

Alkefugl og andefugl har vist seg å være svært utsatt ved større oljekatastrofer i åpent hav (Anker-Nilssen & Røstad 1982, Røv 1982, Piatt et al. 1990). Dette ble lagt til grunn ved fastsettelse av grenseverdiene for de fire konsekvenskategoriene. Konsekvensindeksene ligger alltid i intervallet 0-1, og vi vurderte

indeksverdier større enn en tredel av maksimumverdien til å indikere store konsekvenser for sjøfugl-VØK'ene (konsekvensverdi 3). De andre grenseverdiene ble satt som hhv. en tredel og to tredeler av denne indeksverdien (**tabell 7**).

Tabell 7. Grenseverdier for konsekvenskategoriene. - *Definitions of the consequence categories.*

Konsekvensindeksintervall Consequence index interval	Konsekvenser Consequences	Kategori Category
0-< 0,1	Ingen-ubetydelige	0
0,1-< 0,2	Små	1
0,2-< 0,3	Middels store	2
0,3-1	Store	3

5.1.1 Stormfugler og alkefugler

Havhest

Hekkesesongen (inkludert åpent hav)

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i hekkesesongen for havhest (**tabell 8**) varierte fra 0,05 til 0,88 (median 0,42). Dette tilsier stor variasjon fra helt ubetydelige til store konsekvenser når det oversettes til konsekvenskategorier (**tabell 7**). Konsekvensene for hekkende havhest vurderes å bli store (kategori 3) for samtlige analyseområder med unntak av område 9 som bare vil gi små eller ingen konsekvenser (**figur 30a**). Konsekvensene for havhest i åpent hav vil bli store for områdene 6, 7 og 8 (**figur 30b**).

De største konsekvensene for hekkende havhest gir utslipp fra område 5 (se konsekvenskart, **vedlegg 10**). Ettersom risikoområdets eneste store hekketoloni for havhest ligger på Røst, vil denne rammes først og fremst av et oljesøl fra område 5, men også de andre kystnære områdene sør for Røst.

Høstsesongen

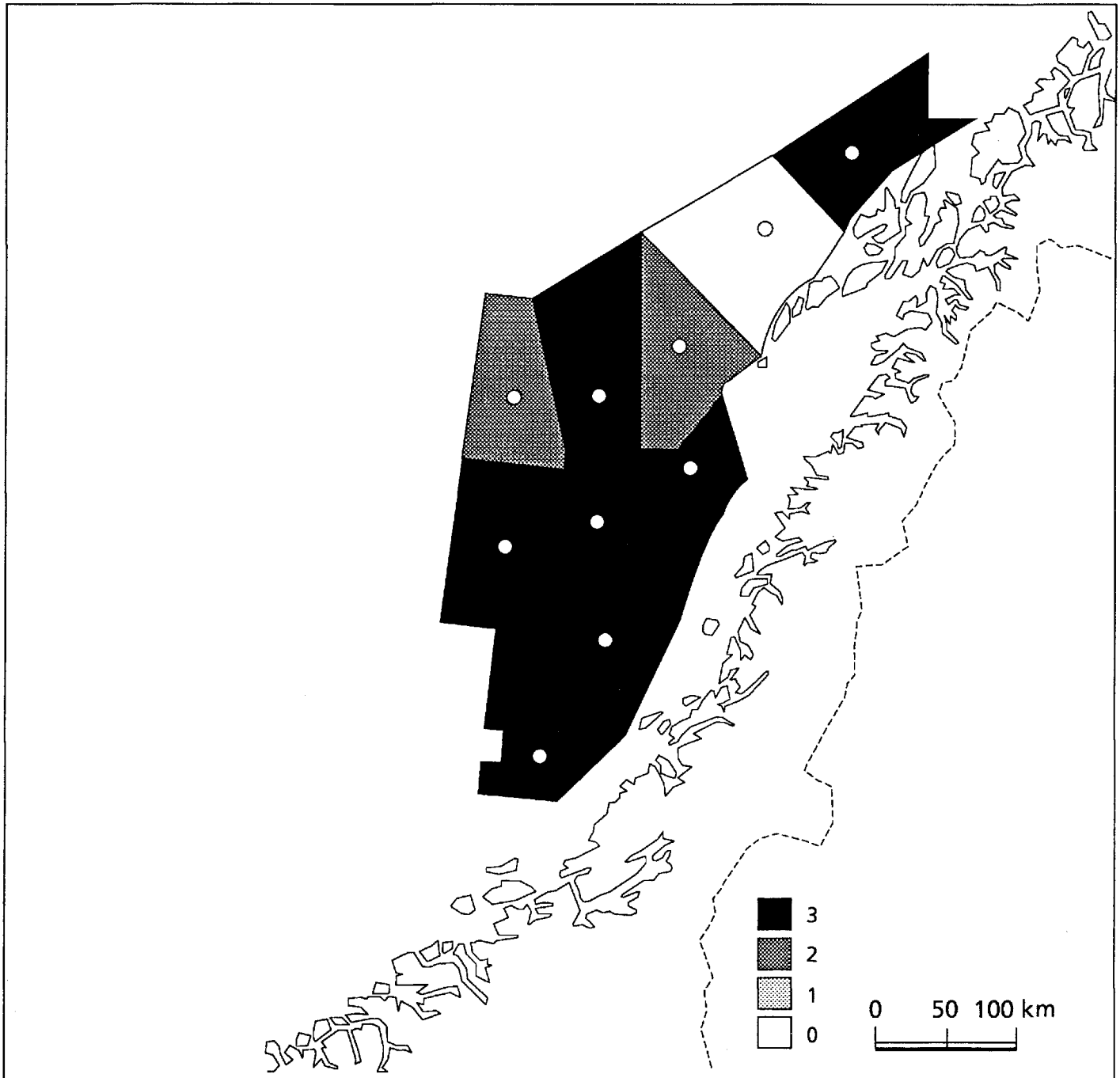
Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i høstsesongen for havhest (**tabell 8**) varierte fra 0 til 0,59 (median 0,12). Med unntak av område 1 og 13 vurderes utslippene bare å gi ubetydelige eller små konsekvenser for arten. Både område 1 og 13 vil imidlertid gi store konsekvenser (kategori 3), hvorav område 1 får høyest verdi (**figur 31**).

Et utslipp fra område 1 vil kunne gi de største konsekvensene for høstbestandene av havhest. Konsekvenskartet (**vedlegg 11**)

viser at et utslipp fra område 1 vil ramme bestandene fra Nord-Trøndelag og nordover.

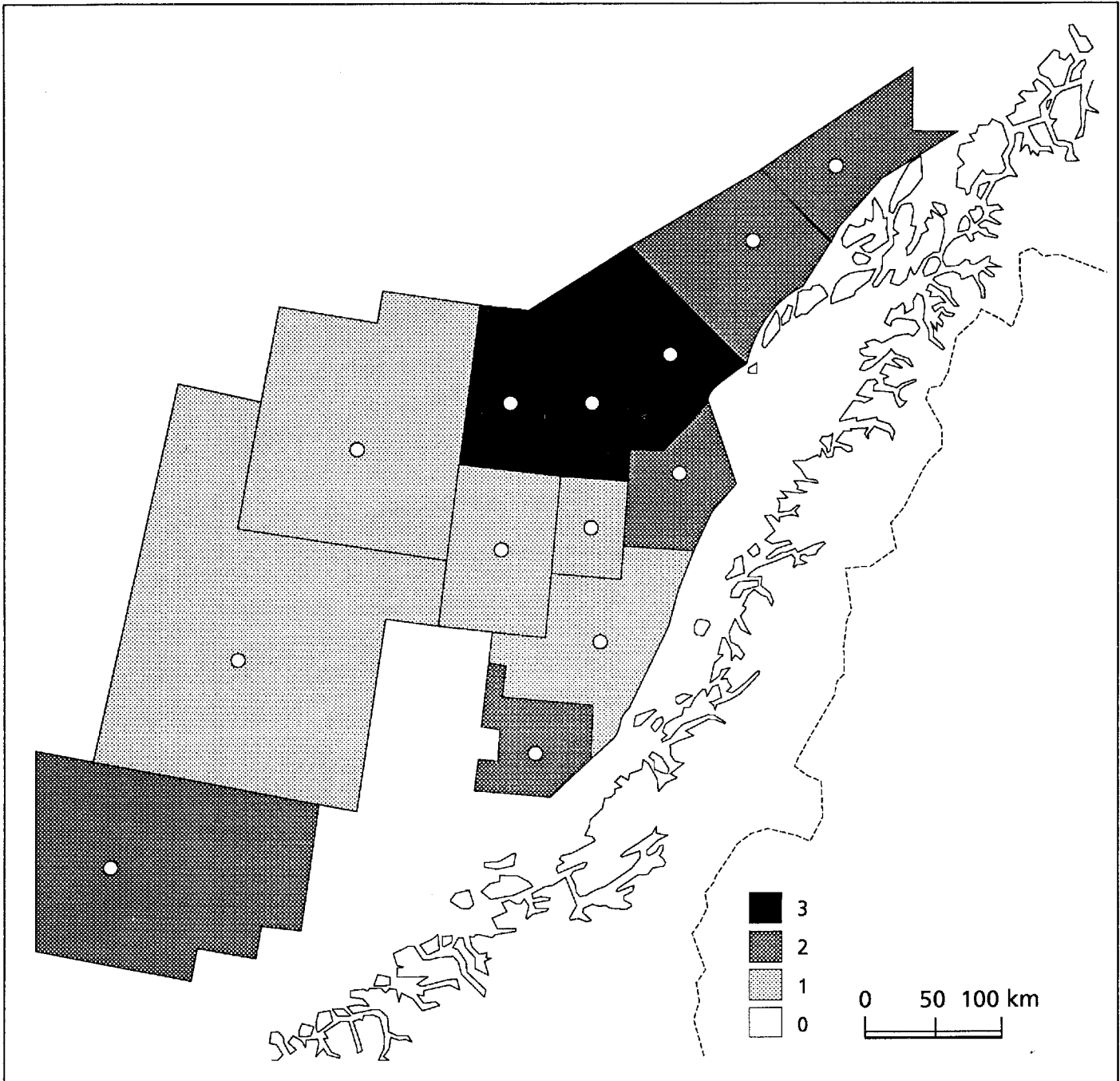
Tabell 8. SIMPACT konsekvensindekser for VØK-artene i åpent hav i relasjon til utslipp fra de ulike analyseområdene. Alkefugl, omfatter alke, lomvi og polarlomvi. Nederste del av tabellen framstiller konsekvensindeksene i en firedelt skala etter den inndeling som er vist i tabell 5.1: o = ingen eller ubetydelige konsekvenser, * = små konsekvenser, ** = middels store konsekvenser og *** = store konsekvenser. Sesongene er forkortet etter følgende måte: HØ = høstsesong, VI = vintersesong, SO = sommersesong. - Impact index values for seabirds at sea in relation to different areas for petroleum exploration. Auks, which include Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemot. The mean value for each season and petroleum exploration areas are indicated. Below the mid-line the impact values are converted to a scale divided in four; o = no or insignificant effects, * = low effects, ** = moderate effects, and *** = very significant effects. HØ = autumn, VI = winter, SO = summer. 1-13 are the different areas of petroleum activity.

Analyse- område Area	Havhest Fulmar			Alkefugl Auks			Alkekonge Little Auk		Lunde Puffin	
	HØ	VI	SO	HØ	VI	SO	HØ	VI	SO	VI
1	0,59	0,22	0,31	0,21	0,28	0,05	0,05	0,05	0,21	0,36
2	0,01	0,28	0,53	0,18	0,31	0,08	0,17	0,20	0,36	0,31
3	0,08	0,09	0,47	0,17	0,16	0,12	0,09	0,11	0,30	0,22
4	0,01	0,07	0,64	0,21	0,19	0,10	0,14	0,23	0,42	0,38
5	0,01	0,07	0,88	0,44	0,20	0,15	0,20	0,20	0,58	0,49
6	0,15	0,02	0,29	0,23	0,13	0,08	0,15	0,12	0,21	0,21
7	0,05	0,05	0,29	0,29	0,21	0,09	0,21	0,24	0,31	0,35
8	0,01	0,20	0,11	0,31	0,37	0,11	0,28	0,38	0,31	0,52
9	0,01	0,55	0,05	0,23	0,47	0,18	0,40	0,40	0,23	0,52
10	0,0	0,38	0,60	0,10	0,58	0,37	0,26	0,34	0,55	0,20
11	0,04	0,02	0,19	0,11	0,07	0,15	0,03	0,01	0,26	0,10
12	0,15	0,06	0,16	0,24	0,08	0,16	0,03	0,08	0,06	0,08
13	0,37	0,27	0,24	0,19	0,20	0,26	0,33	0,41	0,01	0,15
Median	0,12	0,18	0,42	0,22	0,25	0,13	0,18	0,21	0,35	0,30
1	***	**	***	**	**	o	o	o	**	***
2	o	**	***	*	***	o	*	**	***	***
3	o	o	***	*	*	*	o	**	***	**
4	o	o	***	**	*	*	*	**	***	***
5	o	o	***	***	**	*	**	**	***	***
6	*	o	**	**	*	o	*	*	**	**
7	o	o	**	**	**	o	**	**	***	***
8	o	**	*	***	***	*	**	***	***	**
9	o	***	o	**	***	*	***	***	**	***
10	o	***	***	*	***	***	**	***	***	**
11	o	o	*	*	o	*	o	o	**	*
12	*	o	*	*	o	*	o	o	o	o
13	***	**	**	*	**	**	***	***	o	*
Median	*	*	***	**	**	*	*	**	***	***



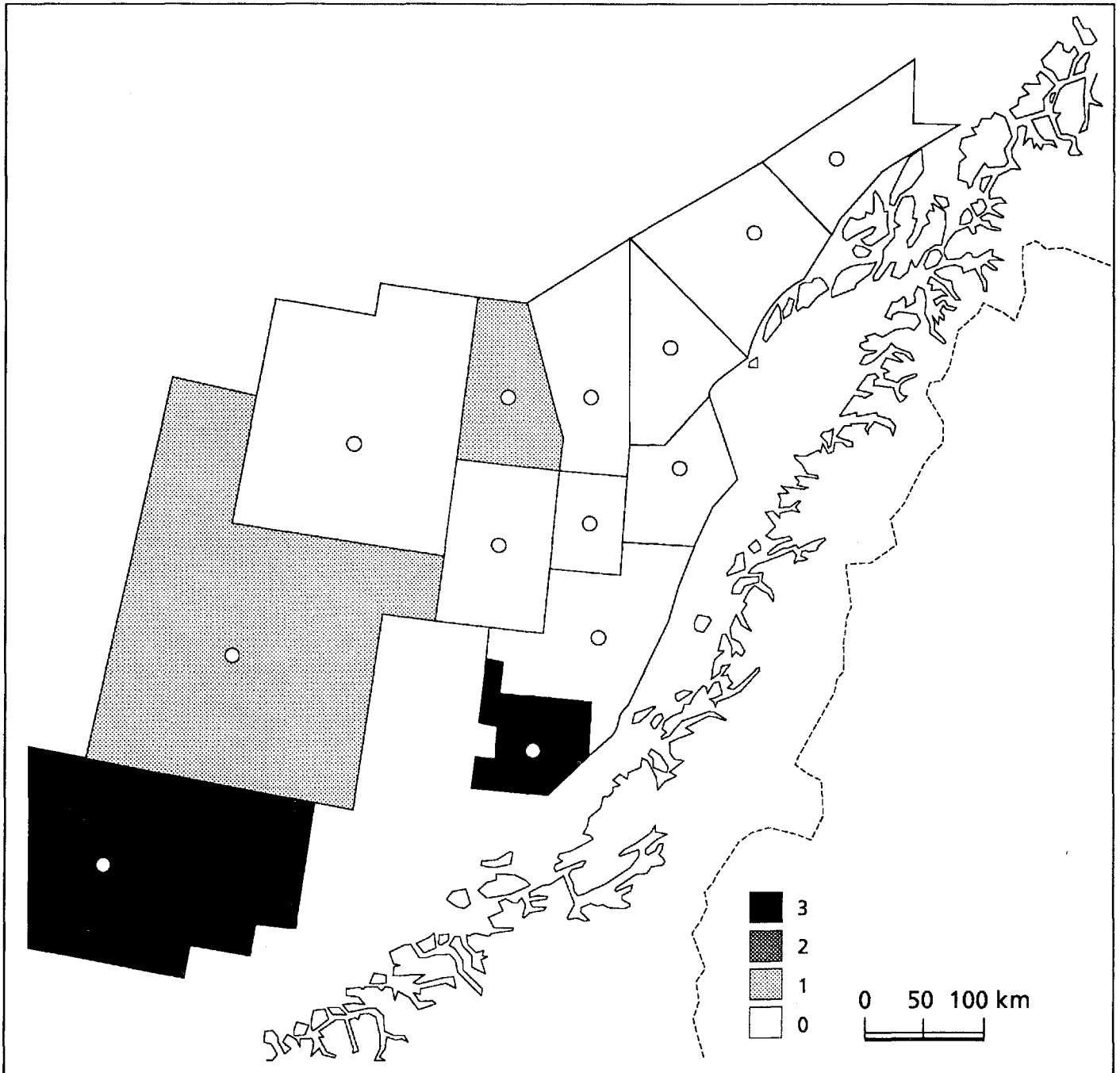
Figur 30a

Analysekart for havhest i hekkesesongen. Skraveringen angir den potensielle konsekvens som følge av et oljeutslipp fra de enkelte analyseområdene. Konsekvenskategoriene er som følger: 0 = ingen eller ubetydelige konsekvenser, 1 = små konsekvenser, 2 = middels store konsekvenser, 3 = store konsekvenser. - Map indicating the effects of an oil spill on the breeding population of Fulmar. The hatching indicates the potential effects of an oil spill within each of the areas analysed. The categories are as follows: 0 = no or insignificant effects, 1 = small effects, 2 = moderate effects, 3 = very significant effects.



Figur 30b

Analysekart for havhest i åpent hav i sommersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Fulmar during the summer.



Figur 31
Analysekart for havhest i høstsesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Fulmar during the autumn.

Vintersesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i vintersesongen for havhest (**tabell 8**) varierte fra 0,02 til 0,55 (median 0,18). Dette betyr at konsekvensene varierer fra ubetydelige til store. Imidlertid er datagrunnlaget svært dårlig og de konklusjonene som vi trekker nedenfor må betraktes som svært usikre. Konsekvensene forventes å være store (kategori 3) ved utslipp fra område 9 og 10, mens de blir noe mindre for områdene 1, 2, 8 og 13. område 2-7 og 11 og 12 vil bare gi ubetydelige eller ingen konsekvenser.

Ettersom datagrunnlaget her er svært svakt, har vi valgt ikke å presentere analysekart for havhest i vintersesongen. Det er av samme grunn heller ikke presentert konsekvenskart.

Alkefugl (alke, lomvi, polarlomvi)

Hekkesesongen (inkludert åpent hav)

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i hekkesesongen for alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) (**tabell 8**) varierte fra 0,05 til 0,37 (median 0,13). Konsekvensene for hekkebestandene forventes å være store (kategori 3) for et eventuelt utslipp fra analyseområdene 3, 4, 5, og 10, mens de vil være middels store ved utslipp fra de resterende områdene (**figur 32a**). For sommerbestandene i åpent hav blir konsekvensene store for et eventuelt utslipp fra analyseområdene 4, 5, 7, 9, 10 og 13, mens de vil bli middels store for utslipp fra de resterende analyseområdene (**figur 32b**).

Utslipp fra analyseområde 10 vil kunne gi de absolutt største konsekvensene for alkefuglbestandene innenfor risikoområdet. Konsekvenskartet (**vedlegg 12**) viser at bestandene fra Lofoten og nordover kan bli hardt rammet ved et utslipp fra dette analyseområdet. Det må imidlertid understrekes at vi mangler tilfredsstillende data for alke, og bedre data vil kunne endre dette bildet.

Høstsesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i høstsesongen for alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) (**tabell 8**) varierte fra 0,10 til 0,44 (median 0,22). Omgjøres dette til konsekvenskategorier tilsier dette en variasjon fra små til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å være store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1, 4-9 og 12 og noe mindre fra områdene 2, 3, 11 og 13. Utslipp fra område 1 gir bare små konsekvenser for alkefuglene i høstsesongen (**figur 33**).

Utslipp fra analyseområde 5 vil kunne gi størst konsekvenser for alkefuglbestandene innenfor risikoområdet. Konsekvenskartet (**vedlegg 13**) viser at bestandene av alkefugl i Lofoten-området vil kunne bli hardest rammet.

Vintersesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i vintersesongen for alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) (**tabell 8**) varierte fra 0,07 til 0,58 (median 0,25). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å være store (kategori 3) ved utslipp fra områdene 1, 2, 5, 7-10 mens utslipp fra områdene 3, 4, 6 og 13 vil gi moderate konsekvenser (kategori 2). Utslipp fra analyseområdene 11 og 12 vil gi små eller ingen konsekvenser (**figur 34**).

Utslipp fra analyseområde 10 vil sannsynligvis medføre de største konsekvensene for alkefuglbestandene i vintersesongen. Konsekvenskartet (**vedlegg 14**) viser at utslipp fra dette området vil få størst negativ konsekvens for alkefugl fra Vesterålen og nordover til Vest-Finnmark.

Alkekonge

Høstsesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i høstsesongen for alkekonge (**tabell 8**) varierte fra 0,03 til 0,40 (median 0,18). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra virksomhetsområdets nordlige del 7-10 og sørligste del (13), mens de sannsynligvis vil bli noe mindre (kategori 2) ved utslipp fra analyseområdene 2, 4, 5 og 6. Utslipp fra områdene 1, 3 og 11-12 vil kun gi små eller ubetydelige konsekvenser (**figur 35**).

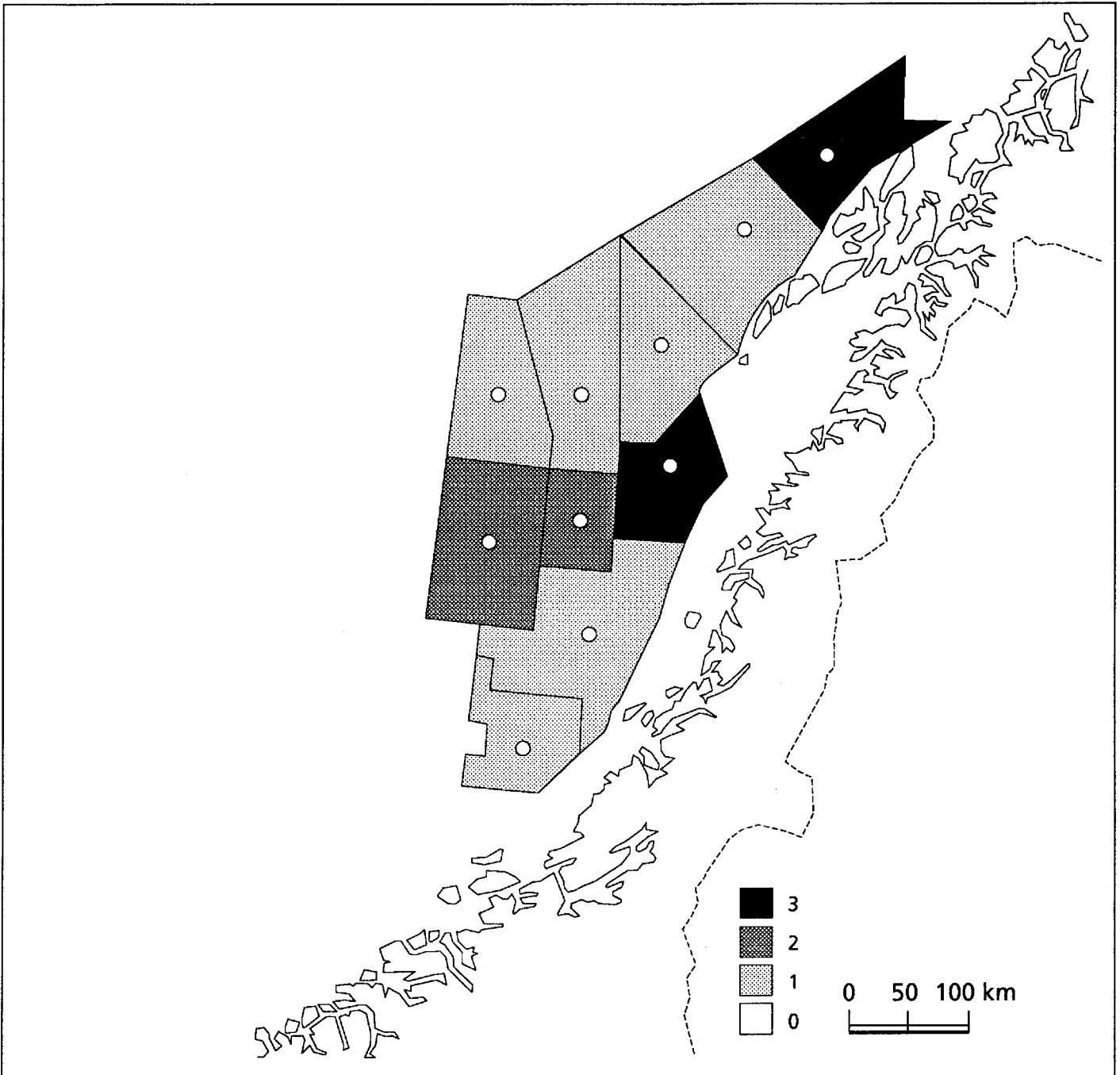
Utslipp fra analyseområde 9 vil sannsynligvis medføre de største konsekvensene for høstbestandene av alkekonge. Konsekvenskartet (**vedlegg 15**) viser at utslipp fra dette området vil få størst konsekvens fra Vesterålen og nordover.

Vintersesongen

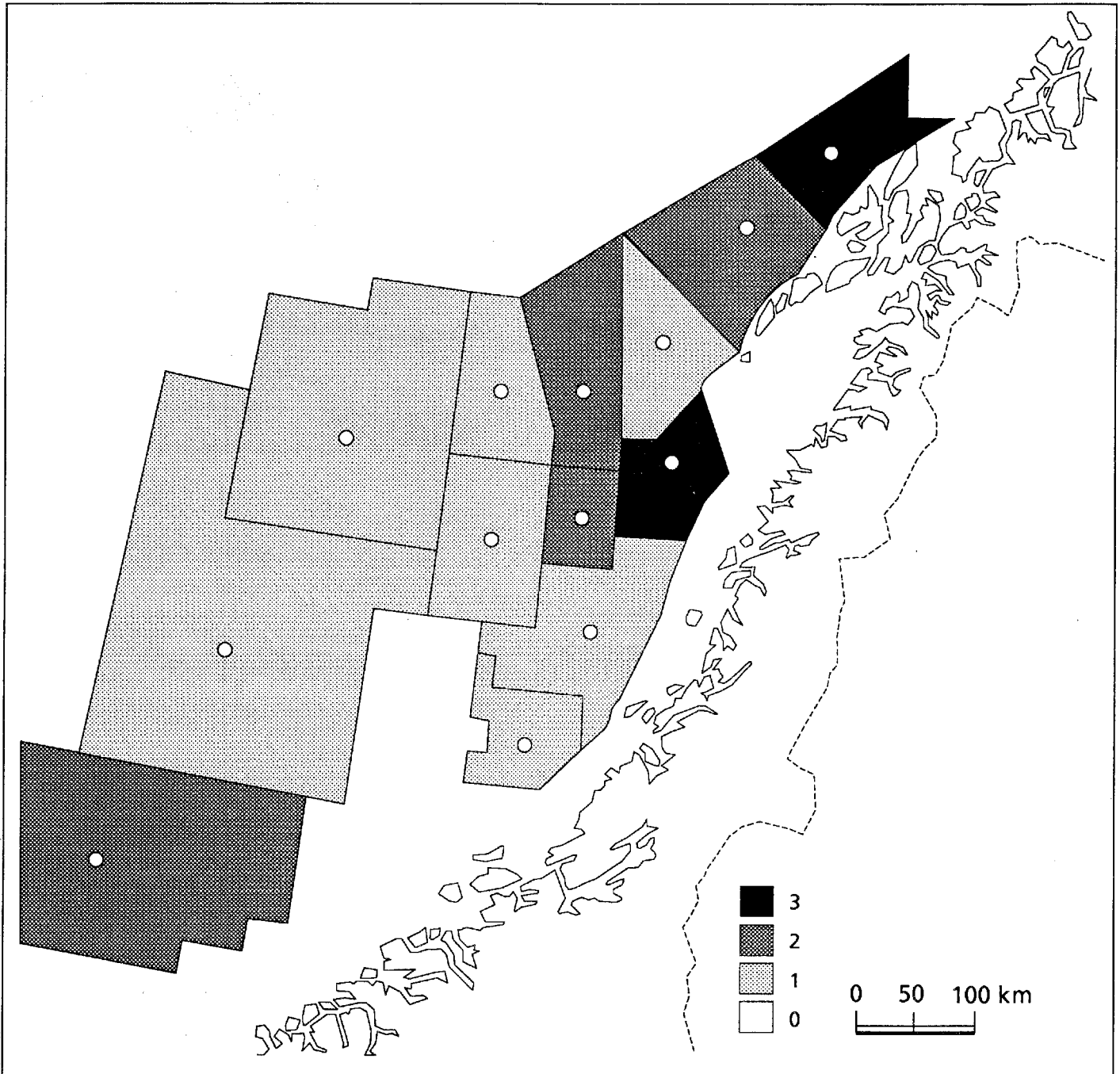
Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i vintersesongen for alkekonge (**tabell 8**) varierte fra 0,01 til 0,41 (median 0,21). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra samtlige områder, med unntak av område 7 der det sannsynligvis vil bli middels store konsekvenser (kategori 2) (**figur 36**).

Utslipp fra analyseområdene 9 og 13 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for vinterbestandene av alkekonge.

Konsekvenskart viser at utslipp fra område 9 vil kunne gjøre stor skade for bestandene fra Vesterålen og nordover (**vedlegg 16a**), mens konsekvenskart for område 13 (**vedlegg 16b**) viser at skaden vil bli størst for områdene utenfor Trøndelag/Helgeland.

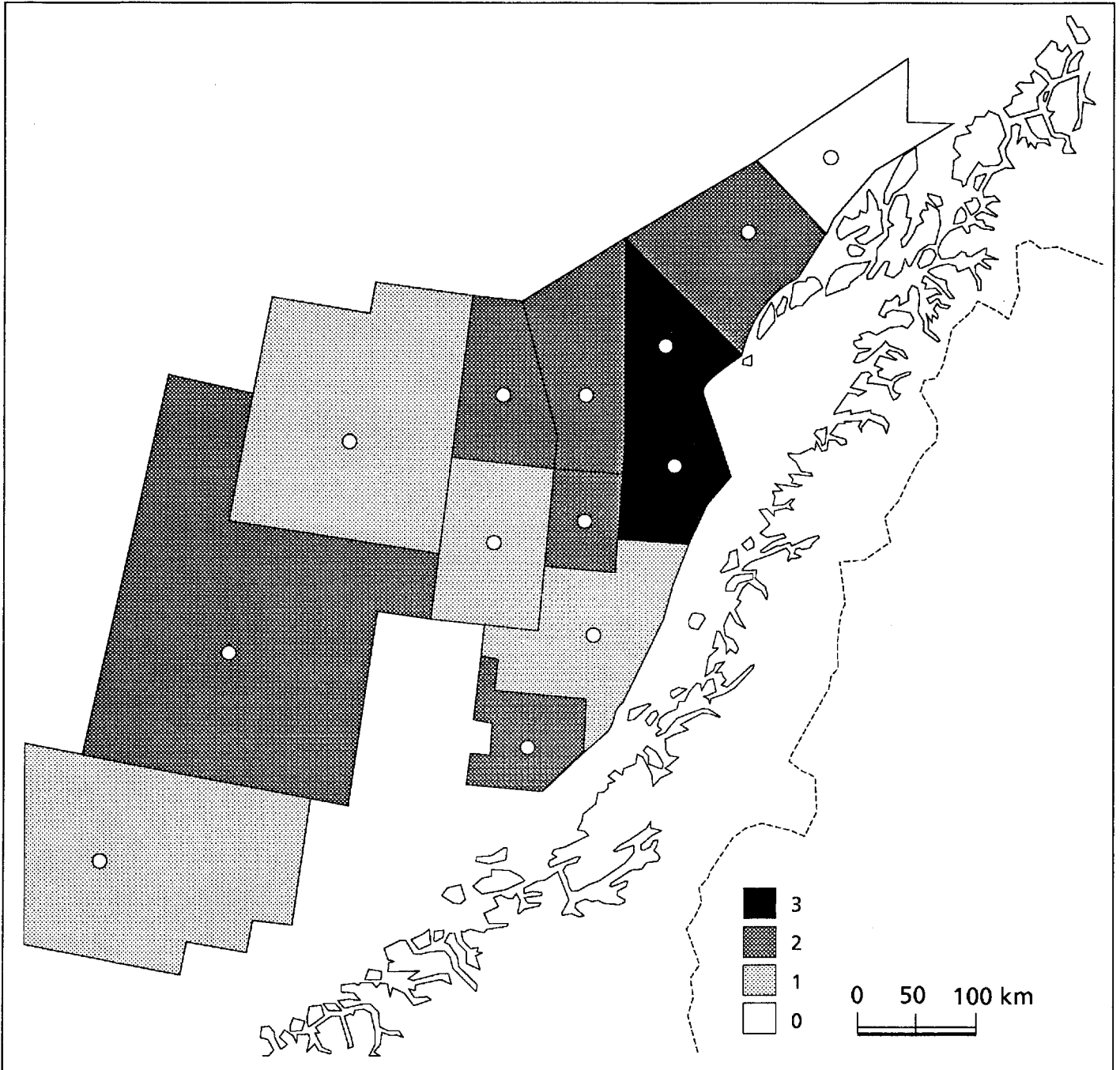


Figur 32a
Analysekart for alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) i hekkesesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on the breeding population of auks (Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemot).



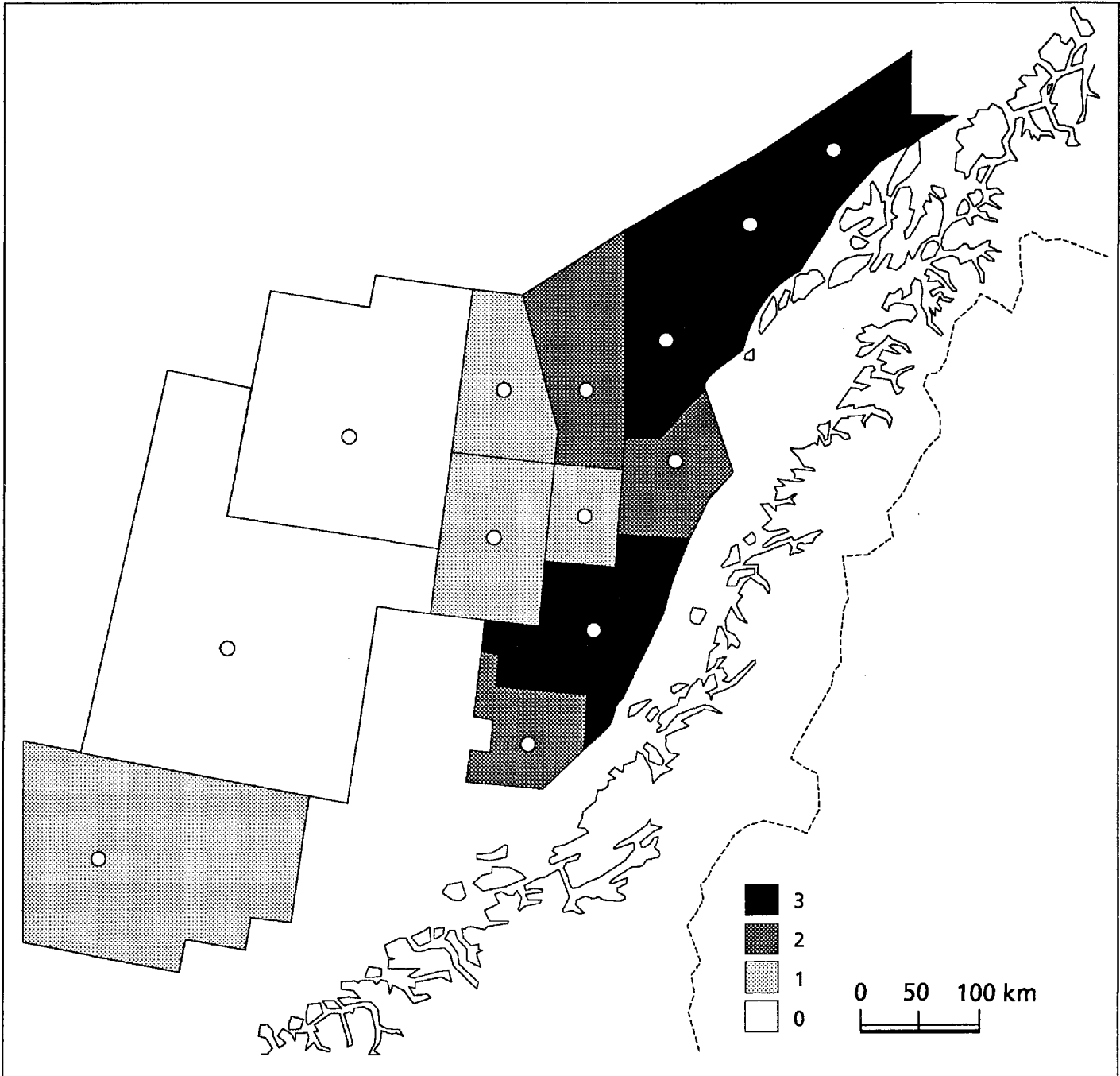
Figur 32b

Analysekart for alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) i åpent hav i sommersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on auks (Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemot) during summer.



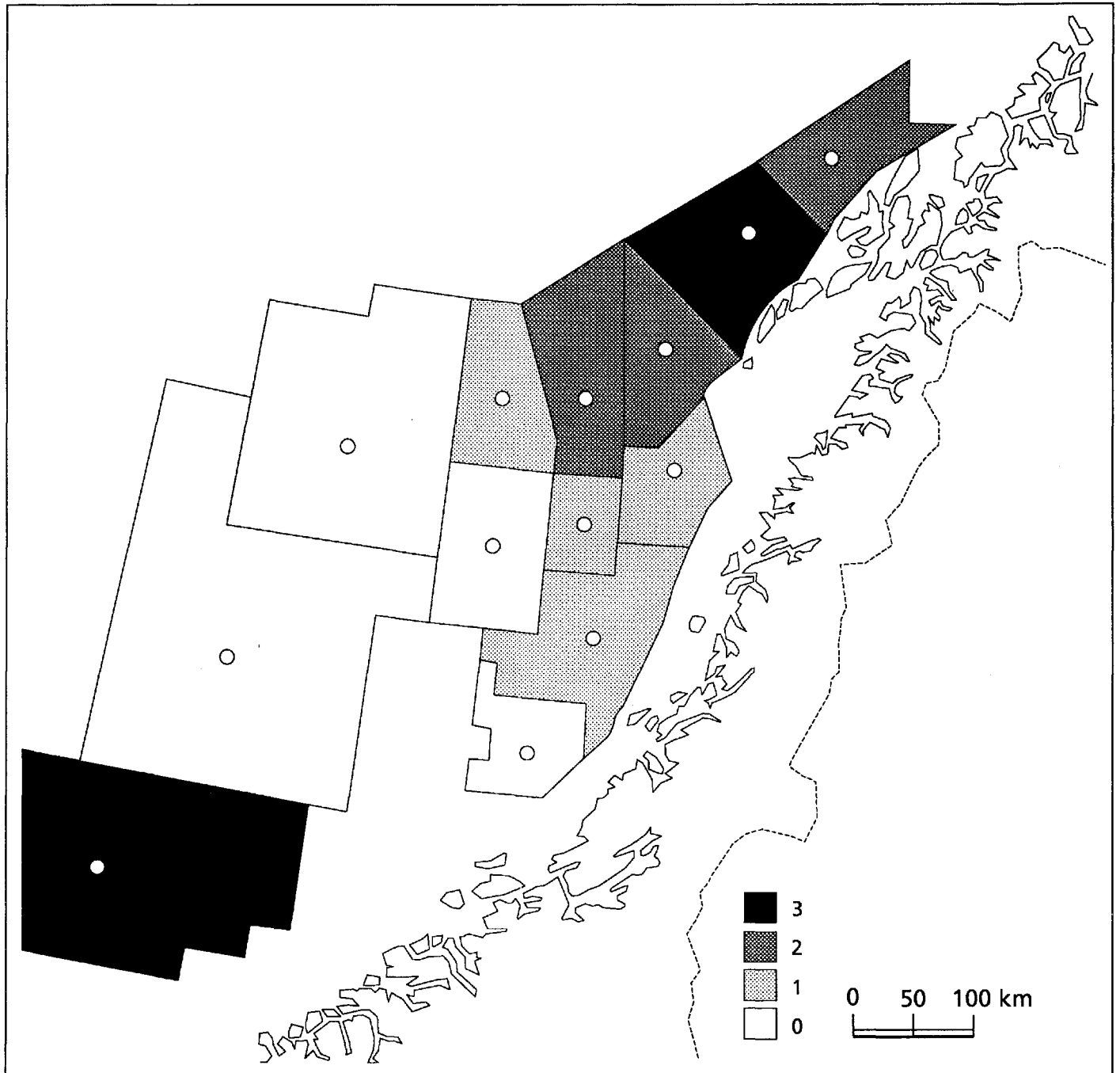
Figur 33

Analysekart for alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) i høstsesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on auks (Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemot) during the autumn.

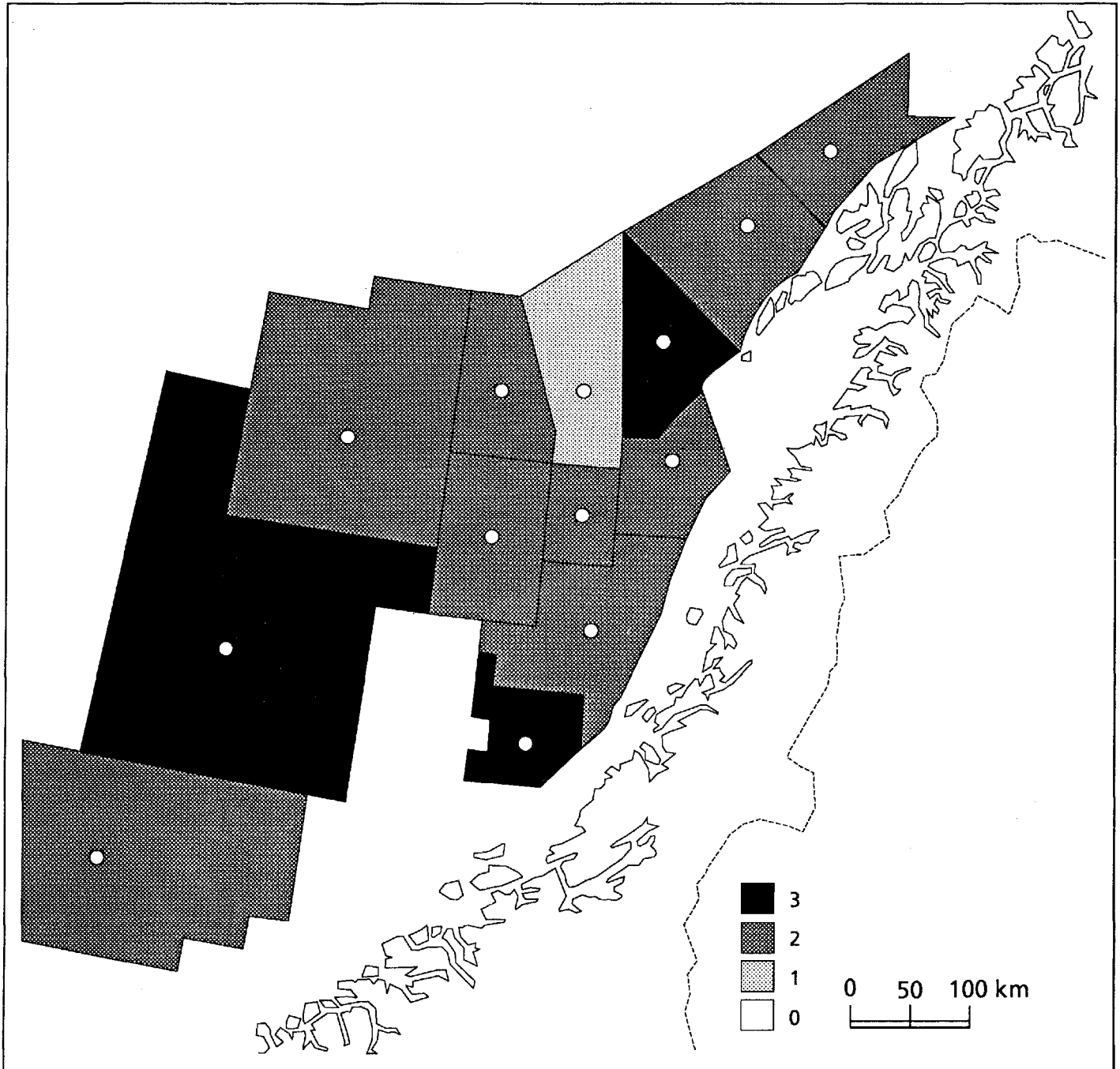


Figur 34

Analysekart for alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) i vintersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on auks (Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemot) during the winter.



Figur 35
Analysekart for alkekonge i høstsesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Little Auk during the autumn.



Figur 36

Analysekart for alkekonge i vintersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Little Auk during the winter.

Lunde

Hekkesesongen (inkludert åpent hav)

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i hekkesesongen for lunde (**tabell 8**) varierte fra 0,21 til 0,58 (median 0,35). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette utelukkende middels store til store konsekvenser. Konsekvensene for-

ventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra alle områdene unntatt 1, 6 og 7 (**figur 37a**). Konsekvensene for lunde i åpent hav vil bli store (kategori 3) ved utslipp fra områdene 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 og 12, mens det vil bli middels store konsekvenser (kategori 2) ved utslipp fra område 1. For utslipp fra område 9, 12 og 13 vil det bli små eller ubetydelige konsekvenser (**figur 37b**).

Utslipp fra analyseområdene 5 og 10 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for hekkebestandene av lunde. Konsekvenskartet (**vedlegg 17a**) viser at utslipp fra område 5 vil gjøre størst skade i Nord-Helgeland og Lofoten/Vesterålenområdet, mens konsekvenskartet (**vedlegg 17b**) viser at utslipp fra område 10 vil medføre størst skade i områdene fra Lofotodden og nordover.

Vintersesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i vintersesongen for lunde (**tabell 8**) varierte fra 0,08 til 0,52 (median 0,30). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1-9, mens de er middels store (kategori 2) ved utslipp fra analyseområdene 10, 11 og 13. Utslipp fra analyseområdene 12 gir bare ubetydelige eller ingen skade (**figur 38**).

Utslipp fra analyseområdene 8 og 9 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for vinterbestandene av lunde. Konsekvenskartene (**vedlegg 18a og b**) viser at utslipp fra disse to områdene vil føre til størst skade i områdene fra Røst og videre nordover langs kysten av Vesterålen og Troms.

5.1.2 Kystbundne bestander

Havsule

Hekkesesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i hekkesesongen for havsule (**tabell 9**) varierte fra 0,0 til 0,47

(median 0,17). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 8, 9 og 10, mens utslipp fra analyseområde 5, 6 og 7 vil gi middels store konsekvenser (kategori 2). Utslipp fra de andre analyseområdene gir bare små eller ubetydelige skader (**figur 39**).

Utslipp fra område 10 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for havsulebestandene sommerstid. Konsekvenskartet (**vedlegg 19**) viser at utslipp fra område 10 vil føre til størst skade for områdene i Vesterålen og videre nordover.

Storskarv

Hekkesesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i hekkesesongen for storskarv (**tabell 9**) varierte fra 0,03 til 0,45 (median 0,18). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1, 2 og 9, mens utslipp fra analyseområde 3, 8 og 10 vil gi middels store konsekvenser (kategori 2). Utslipp fra de resterende analyseområdene vil kun gi små eller ubetydelige skader (**figur 40**).

Utslipp fra områdene 1 og 2 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for storskarvbestandene sommerstid. Konsekvenskartet (**vedlegg 20**) viser at utslipp fra område 1 vil føre til størst skade for områdene på Trøndelags- og Helgelandskysten.

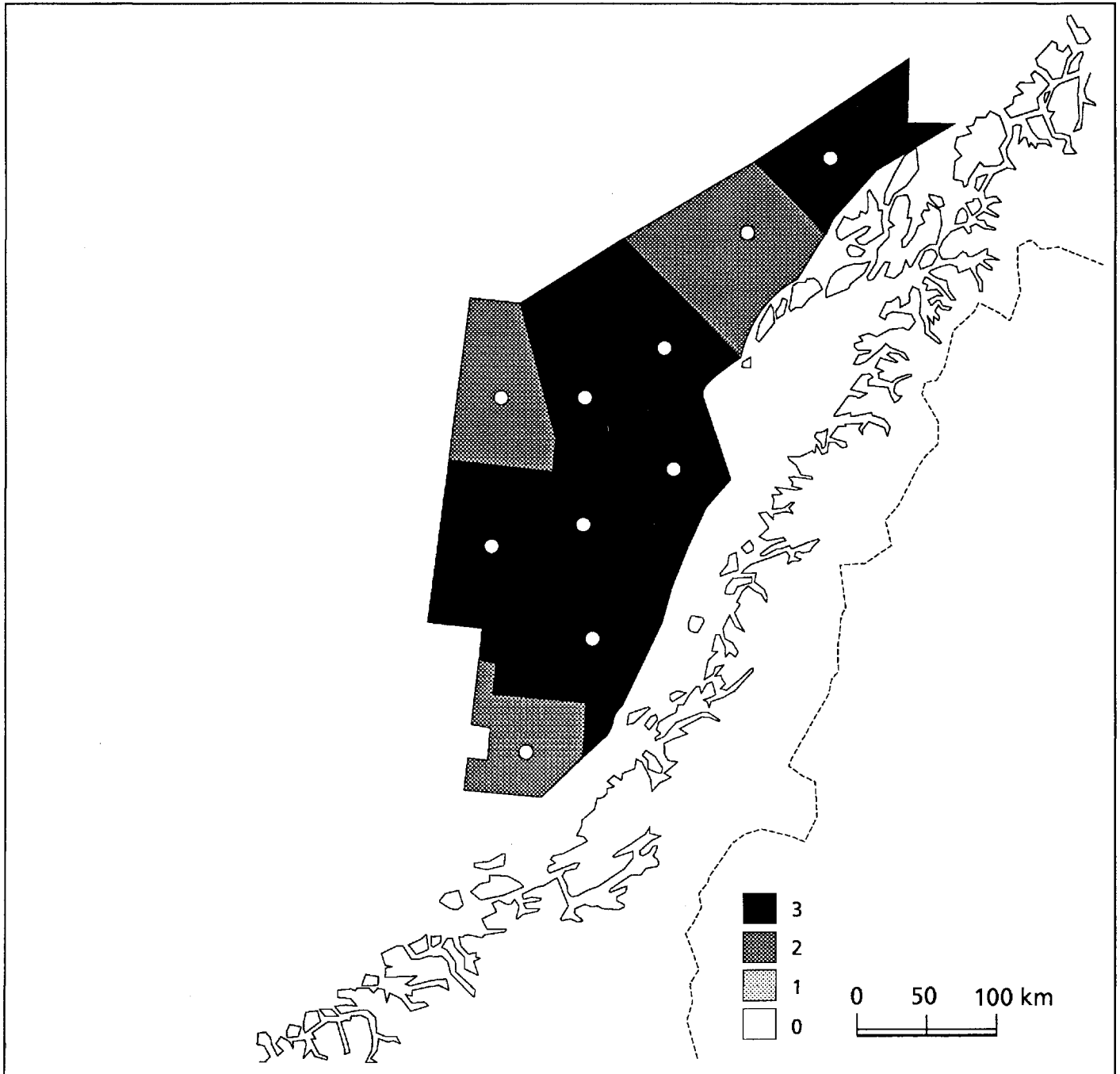
Vintersesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i vintersesongen for storskarv (**tabell 9**) varierte fra 0,04 til 0,32 (median 0,18). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdet 1, 2, 9 og 10, mens de vil bli middels store (kategori 2) ved utslipp fra analyseområdene 4, 5 og 8. Utslipp fra de resterende analyseområdene vil kun gi små eller ubetydelige skader (**figur 41**).

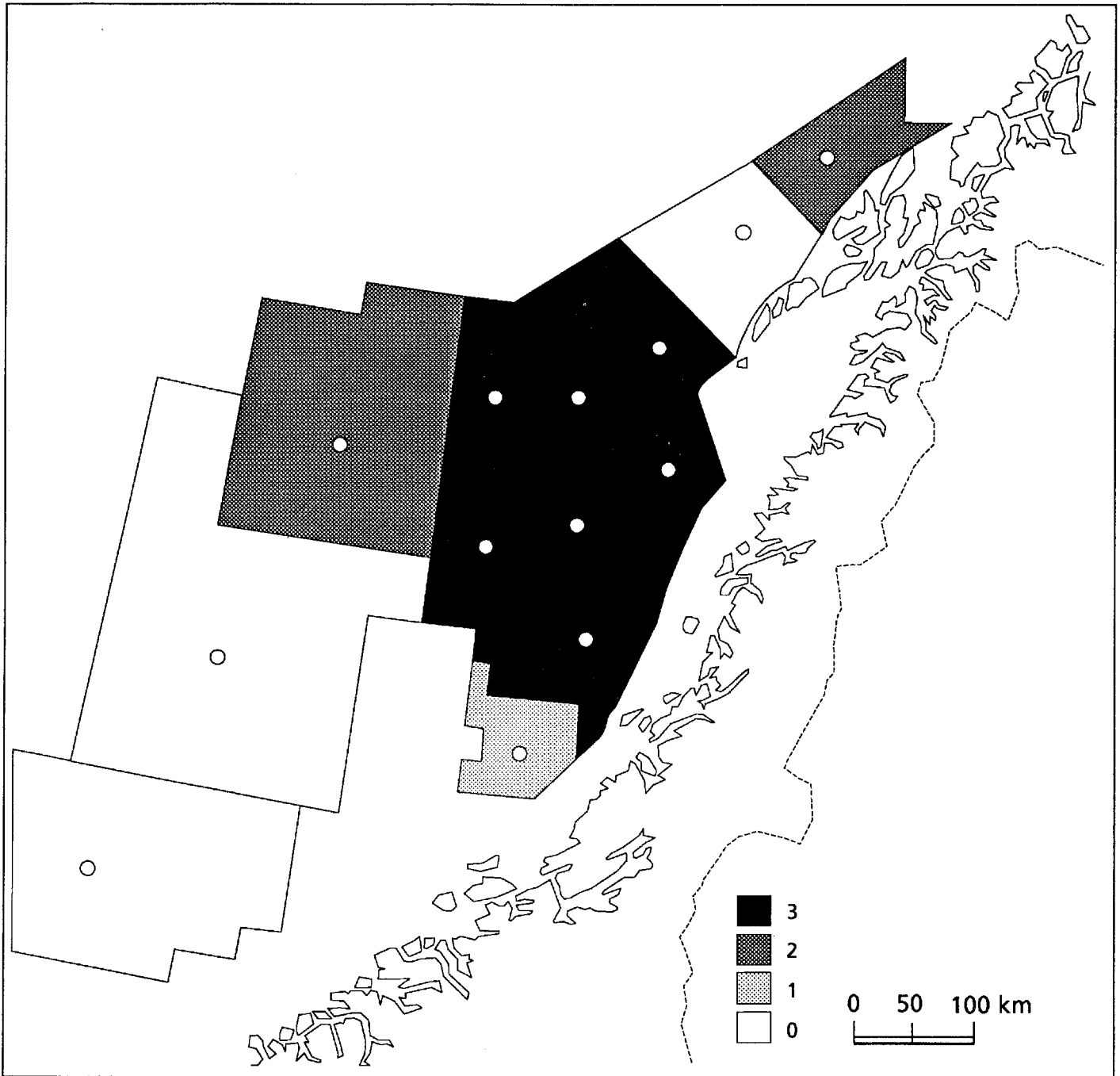
Utslipp fra område 10 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for storskarvbestandene vinterstid. Konsekvenskartet (**vedlegg 21**) viser at utslipp fra område 10 vil føre til størst skade i kystområdene fra Vesterålen og nord til Vest-Finnmark.

Tabell 9. SIMPACT konsekvensindekser for VØK-artene i kystområdene i relasjon til utslipp fra de ulike analyse- områdene. Nederste del av tabellen framstiller konsekvensindeksene i en firedelt skala etter den inndeling som er vist i tabell 5.1: o = ingen eller ubetydelige konsekvenser, * = små konsekvenser, ** = middels store konsekvenser og *** = store konsekvenser. Sesongene er forkortet etter følgende måte: HØ = høstsesong, VI = vintersesong, SO = sommersesong, MY = mytesesong. - Impact index values for seabirds at sea in relation to different areas for petroleum exploration. The mean value for each season and petroleum exploration areas are indicated. Below the mid line the impact values are converted to a scale divided in four; o = no or insignificant effects, * = low effects, ** = moderate effects, and *** = very significant effects. HØ = autumn, VI = winter, SO = summer, MY = moulting season.

Analyse- område Area	Havsule	Storskarv		Toppskarv		Teist			Ærfugl		Praktærfugl
	Gannet SO	Cormorant SO VI	Shag SO VI	B. Guillemot SO VI SO	C. Eider MY VI	VI	VI	VI	VI	VI	
1	0,04	0,45	0,27	0,29	0,38	0,40	0,43	0,39	0,35	0,33	0,25
2	0,06	0,42	0,26	0,29	0,41	0,29	0,43	0,40	0,32	0,34	0,20
3	0,04	0,11	0,08	0,14	0,13	0,11	0,14	0,13	0,09	0,15	0,14
4	0,10	0,08	0,12	0,19	0,12	0,12	0,15	0,12	0,13	0,20	0,19
5	0,20	0,09	0,16	0,28	0,25	0,16	0,18	0,14	0,17	0,26	0,27
6	0,11	0,03	0,04	0,07	0,05	0,08	0,04	0,04	0,06	0,08	0,10
7	0,12	0,05	0,07	0,12	0,09	0,07	0,14	0,07	0,10	0,13	0,17
8	0,38	0,13	0,15	0,12	0,17	0,10	0,13	0,10	0,19	0,22	0,24
9	0	0,26	0,28	0,19	0,22	0,18	0,17	0,18	0,33	0,25	0,27
10	0,47	0,16	0,32	0,41	0,13	0,34	0,33	0,22	0,40	0,34	0,37
Median	0,17	0,18	0,18	0,21	0,20	0,18	0,21	0,18	0,21	0,23	0,22
1	o	***	**	**	***	***	***	***	***	***	**
2	o	***	**	**	***	**	***	***	***	***	**
3	o	*	o	*	*	*	*	*	o	*	*
4	*	o	*	*	*	*	*	*	*	**	*
5	**	o	*	**	**	*	*	*	*	**	**
6	*	o	o	o	o	o	o	o	o	o	*
7	*	o	o	*	o	o	*	o	*	*	*
8	***	*	*	*	*	*	*	*	*	**	**
9	o	**	**	*	**	*	*	*	***	**	**
10	***	*	***	***	*	***	***	**	***	***	***
Median	*	*	***	**	**	*	**	*	**	**	**

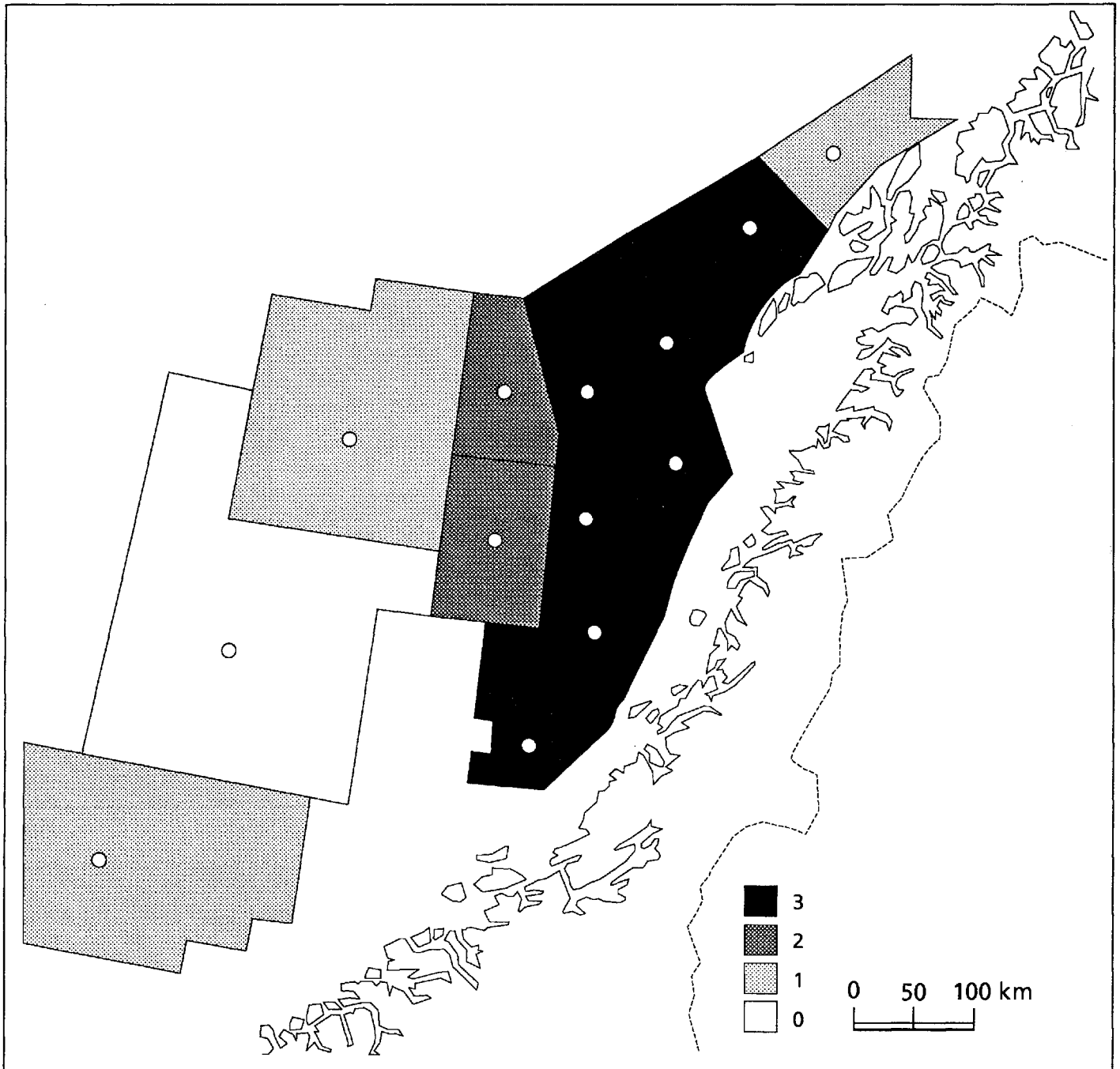


Figur 37a
Analysekart for lunde i hekkesesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on the breeding population of Puffin.

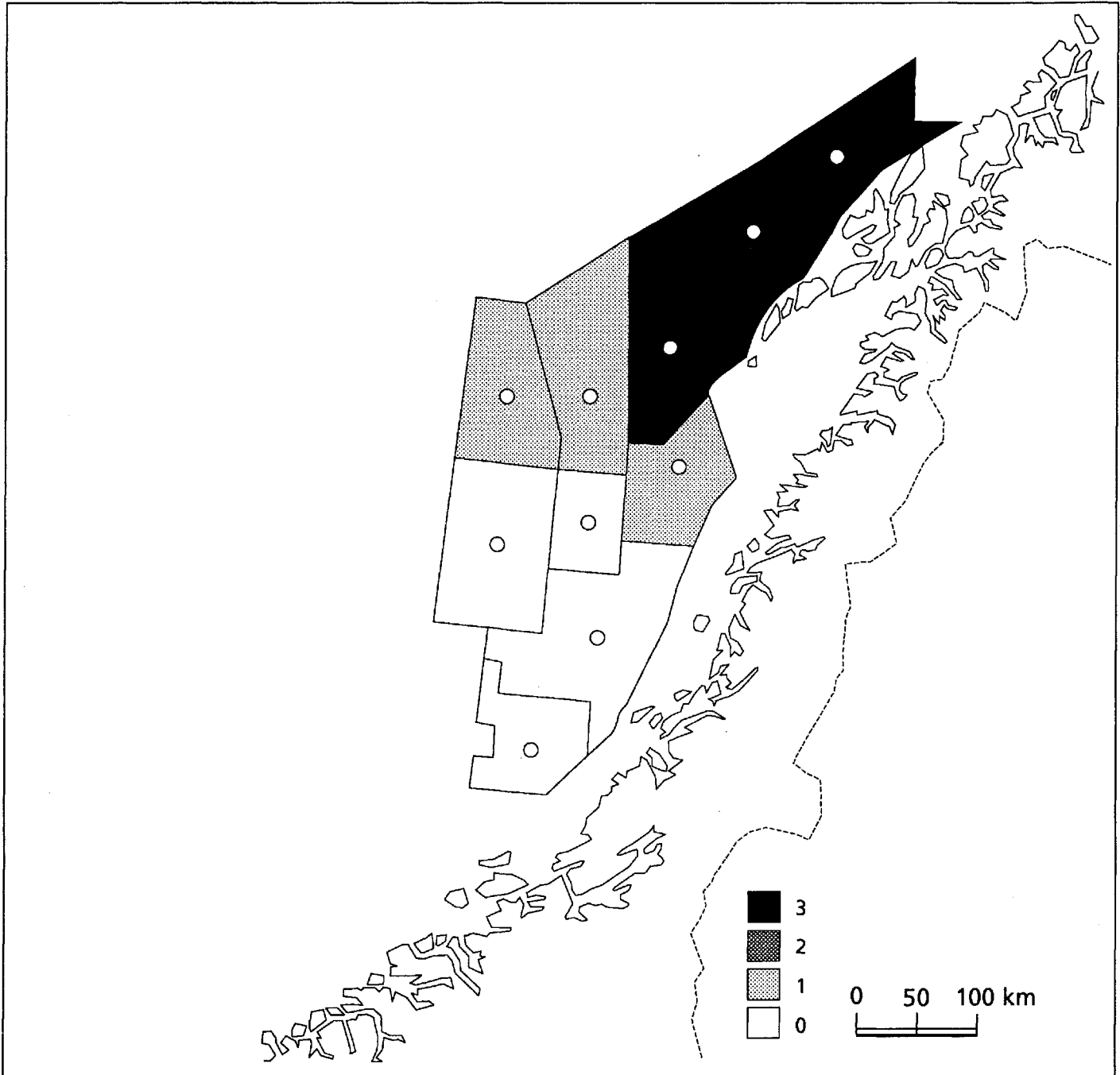


Figur 37b

Analysekart for lunde i åpent hav i sommersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Puffin during summer.

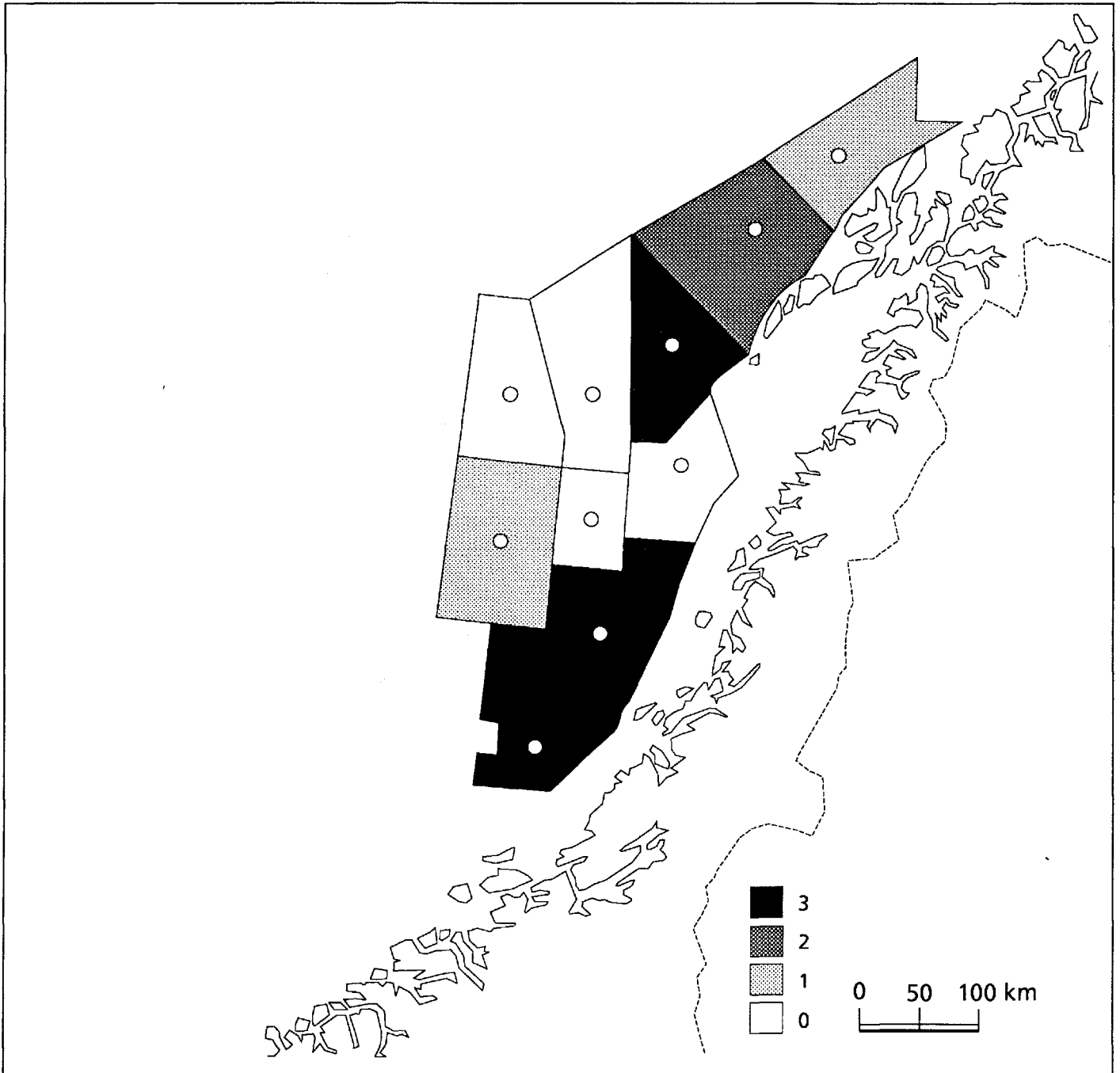


Figur 38
Analysekart for lunde i vintersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Puffin during the winter.

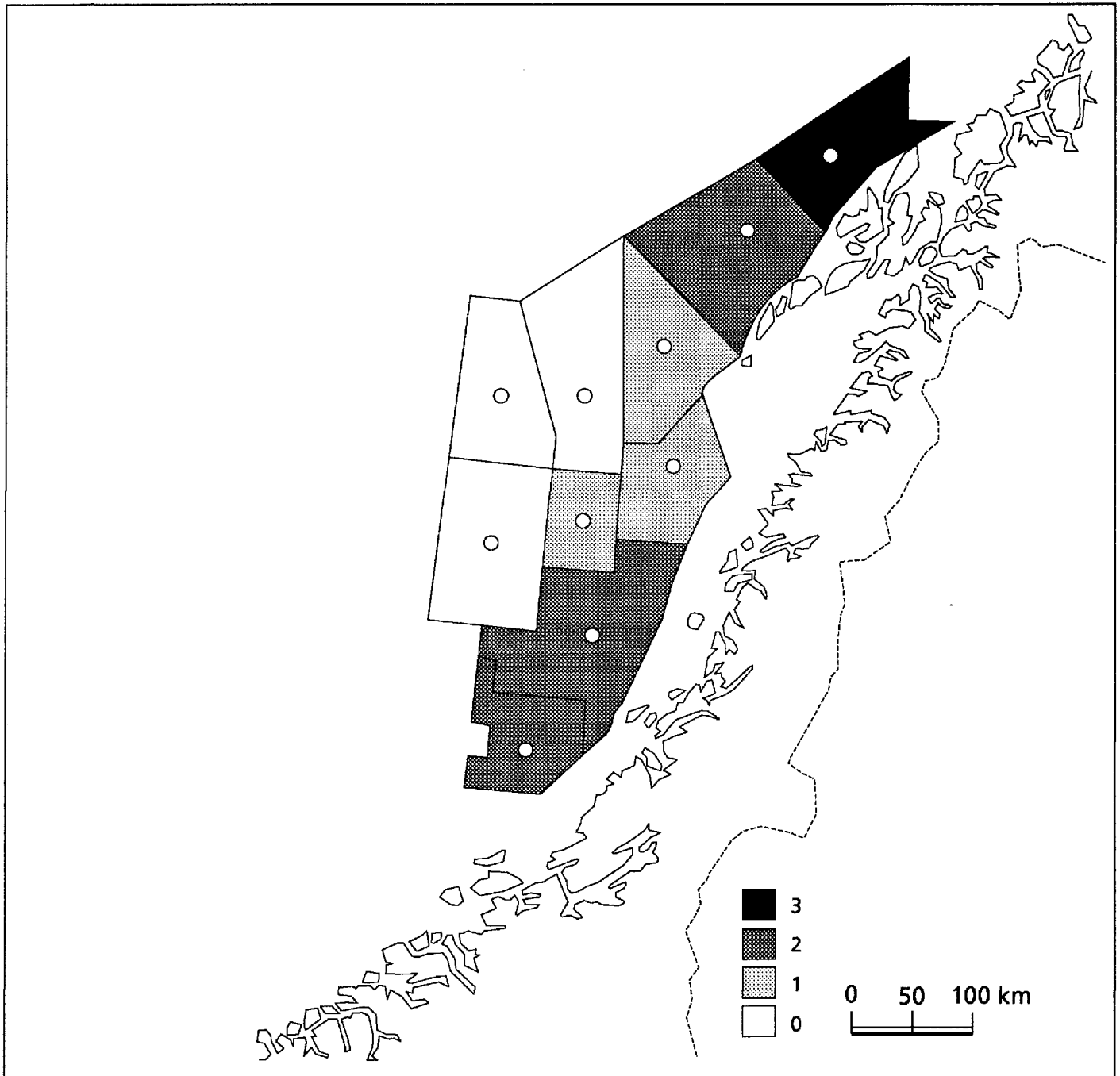


Figur 39

Analysekart for havsule i hekkesesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Gannet during the breeding season.



Figur 40
Analysekart for storskarv i hekkesesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Cormorant during the breeding season.



Figur 41

Analysekart for storskarv i vintersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Cormorant during the winter.

Toppskarv

Hekkesesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i hekkesesongen for toppskarv (**tabell 9**) varierte fra 0,07 til 0,41 (median 0,21). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområde 1, 2, 5 og 10, mens de vil bli middels store (kategori 2) ved utslipp fra analyseområdene 3, 4, 7, 8 og 9. Imidlertid ligger alle disse verdiene helt opp mot kategori 3, slik at kun små endringer i en egenkap hos ressursen vil kunne bringe ett eller alle disse områdene inn i kategori 3. Utslipp fra analyseområde 6 vil bare gi små eller ubetydelige skader (**figur 42**).

Utslipp fra område 10 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for toppskarvbestandene sommerstid. Konsekvenskartet (**vedlegg 22**) viser at utslipp fra område 10 vil føre til størst skade i kystområdene fra Vesterålen og nord til Vest-Finnmark.

Vintersesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i vintersesongen for toppskarv (**tabell 9**) varierte fra 0,05 til 0,41 (median 0,20). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1, 2, 5 og 9, mens de vil bli middels store (kategori 2) ved utslipp fra analyseområdene 3, 4 og 10. Utslipp fra de resterende analyseområdene vil kun gi små eller ubetydelige skader (**figur 43**).

Utslipp fra område 2 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for toppskarvbestandene vinterstid tett fulgt av område 1. Konsekvenskartet (**vedlegg 23**) viser at utslipp fra område 2 vil føre til størst skade for toppskarven i kystområdene fra Tøndelag og nordover Helgelandskysten.

Ærfugl

Hekkesesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i hekkesesongen for ærfugl (**tabell 9**) varierte fra 0,04 til 0,40 (median 0,18). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1, 2 og 10, mens de vil bli middels store (kategori 2) for utslipp fra analyseområdene 3, 4, 5, 8 og 9. Utslipp fra de resterende analyse-

områdene vil bare gi små eller ubetydelige skader (**figur 44**). Utslipp fra områdene 1 og 2 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for ærfuglbestanden i hekkesesongen. Konsekvenskartene (**vedlegg 24a og b**) viser at utslipp fra både område 1 og 2 vil føre til størst skade for ærfuglbestanden i kystområdene fra Trøndelag og nordover til Salten.

Mytesesongen

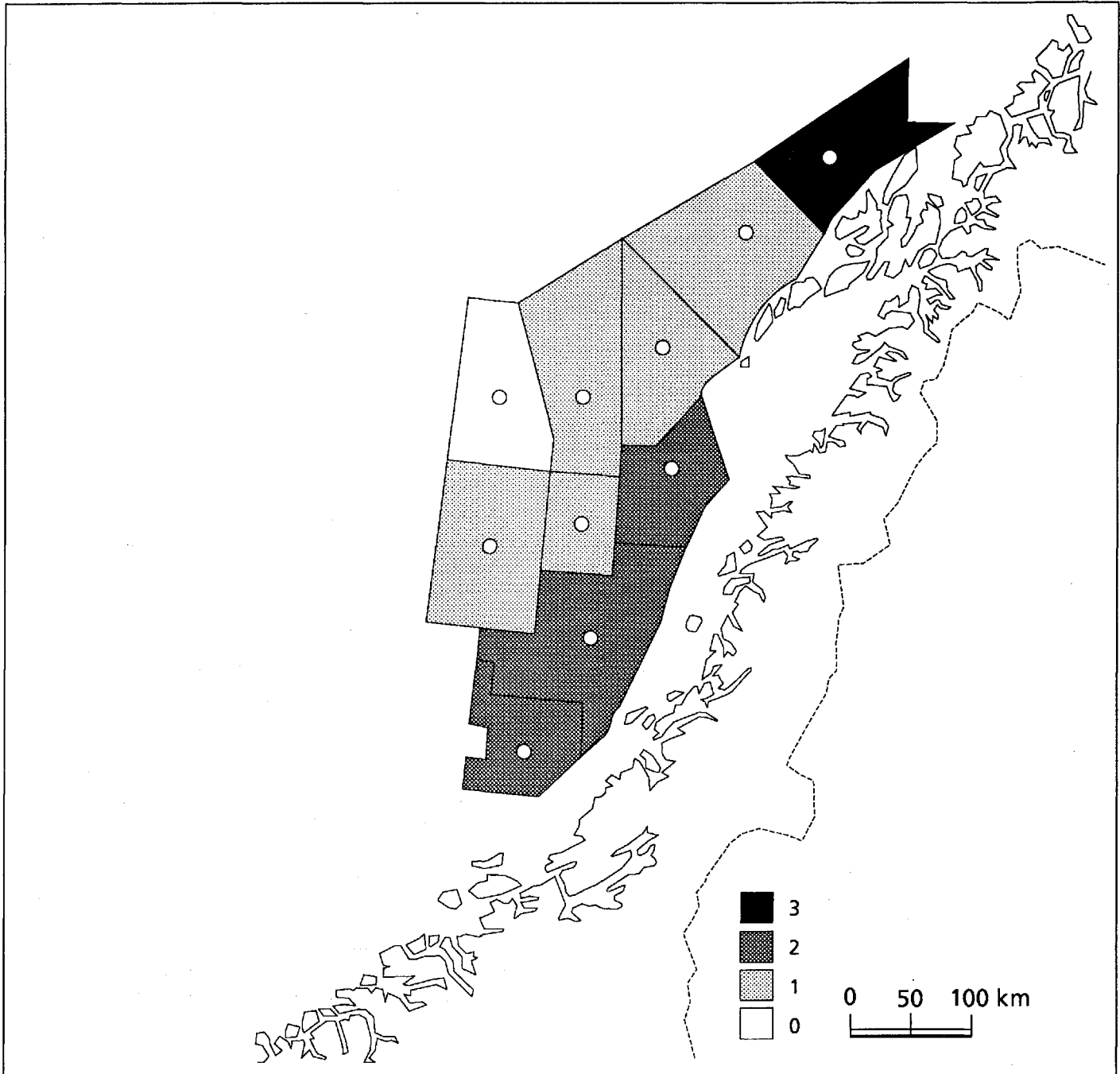
Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i mytesesongen for ærfugl (**tabell 9**) varierte fra 0,06 til 0,40 (median 0,21). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1, 2, 9 og 10, mens de kun vil bli små eller ubetydelige for utslipp fra de resterende analyseområdene (**figur 45**).

Utslipp fra områdene 1 og 10 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for mytebestandene av ærfugl. Konsekvenskartet (**vedlegg 25a**) viser at utslipp fra område 10 vil gi størst skade for ærfuglbestandene fra Vesterålen og nordover til Vest-Finnmark, mens konsekvenskartet (**vedlegg 25b**) viser at skadene blir størst på kysten av Trøndelag og Helgeland ved utslipp fra område 1.

Vintersesongen

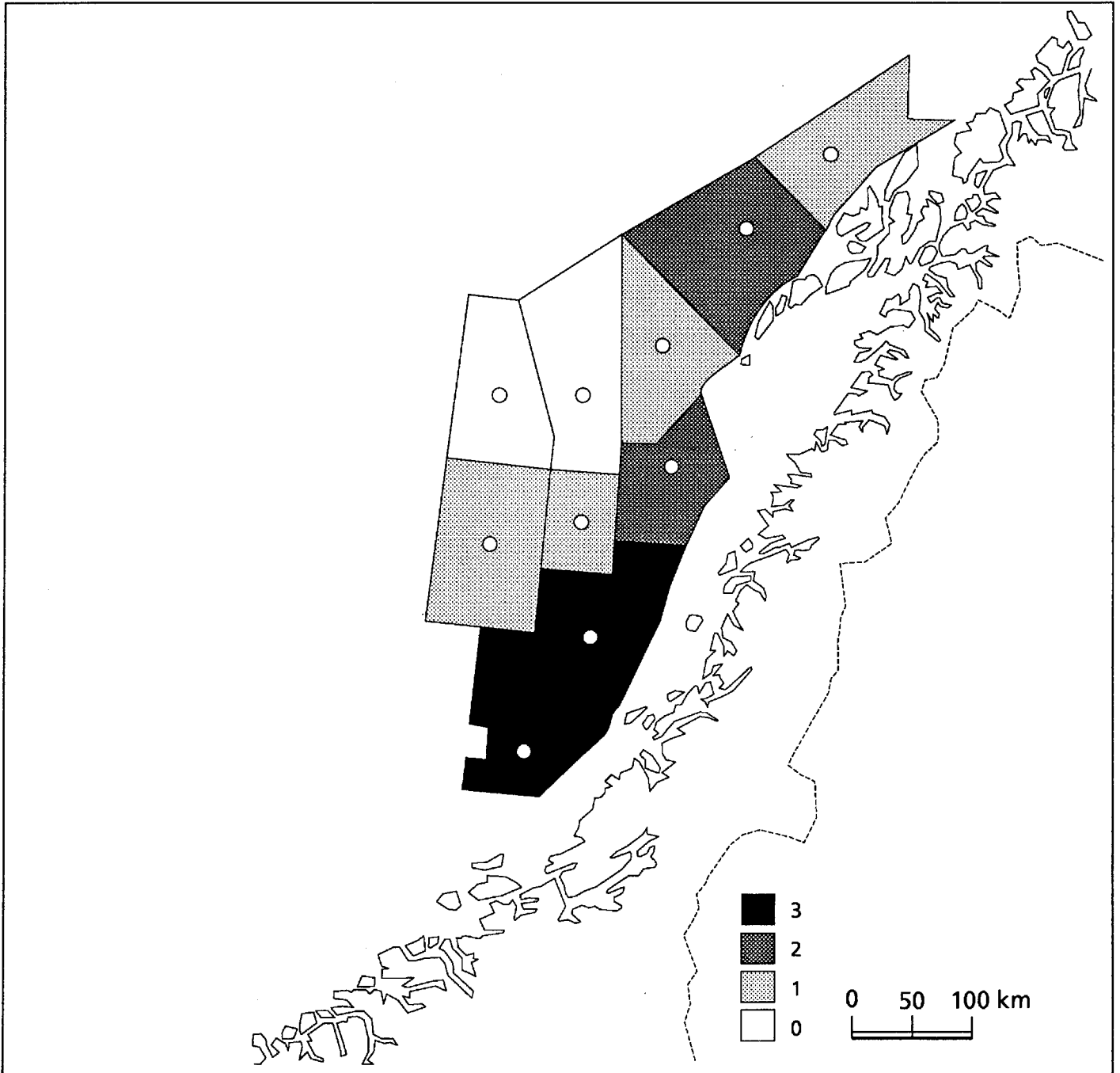
Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i vintersesongen for ærfugl (**tabell 9**) varierte fra 0,08 til 0,34 (median 0,23). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1, 2, 5, 8, 9 og 10, mens de vil bli middels store (kategori 2) ved utslipp fra analyseområdene 3, 4, og 7. Utslipp fra analyseområdet 6 vil kun gi små eller ubetydelige skader (**figur 46**).

Utslipp fra områdene 1, 2 og 10 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for vinterbestandene av ærfugl. Konsekvenskartet (**vedlegg 26a**) viser at utslipp fra område 1 vil gi størst skade for ærfuglbestandene fra Trøndelag og nord til Salten, mens konsekvenskartet (**vedlegg 26b**) viser at skaden ved utslipp fra område 10 vil bli størst i Vesterålen og Troms.

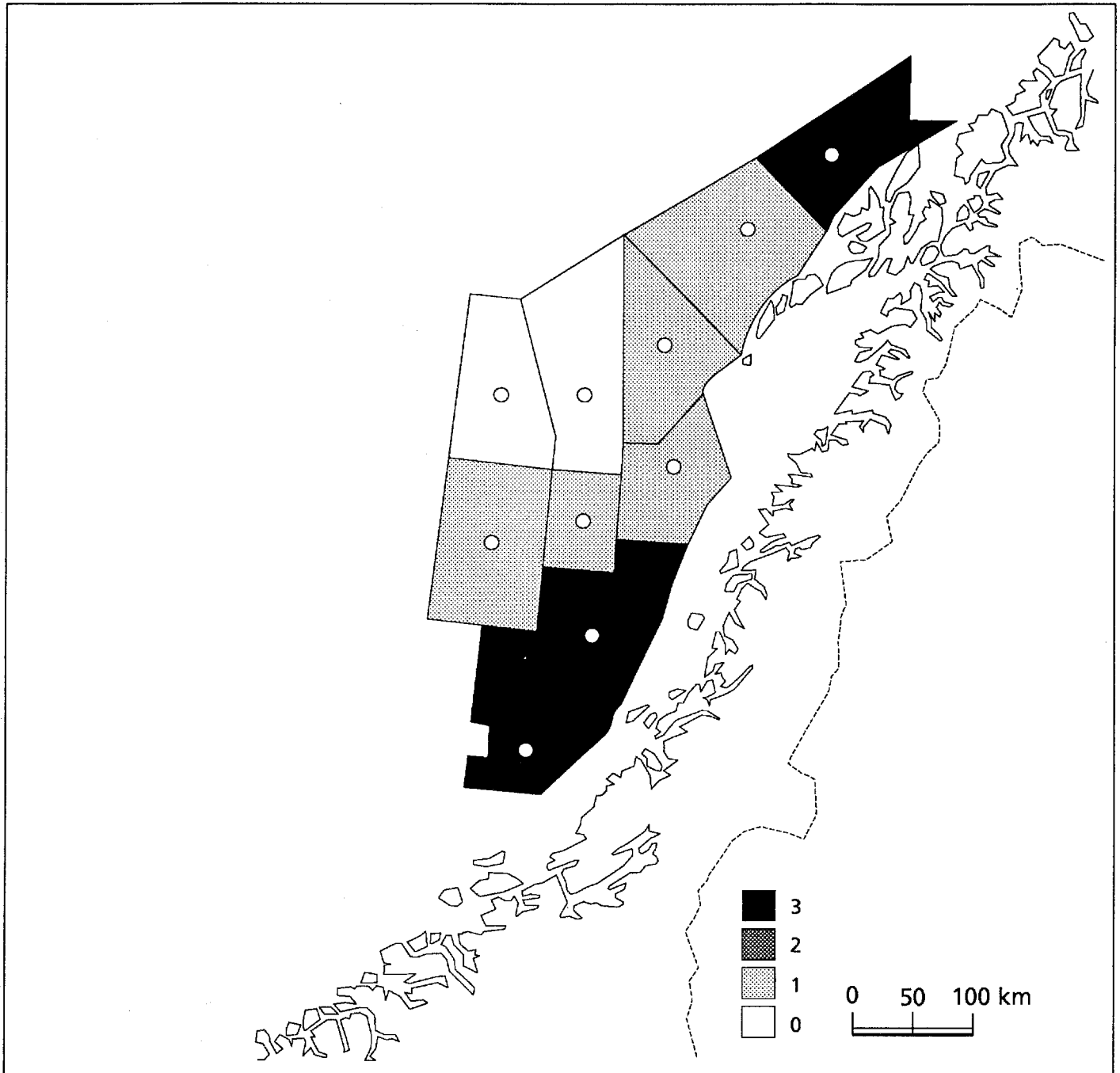


Figur 42

Analysekart for toppskarv i hekkesesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Shag during the breeding season.

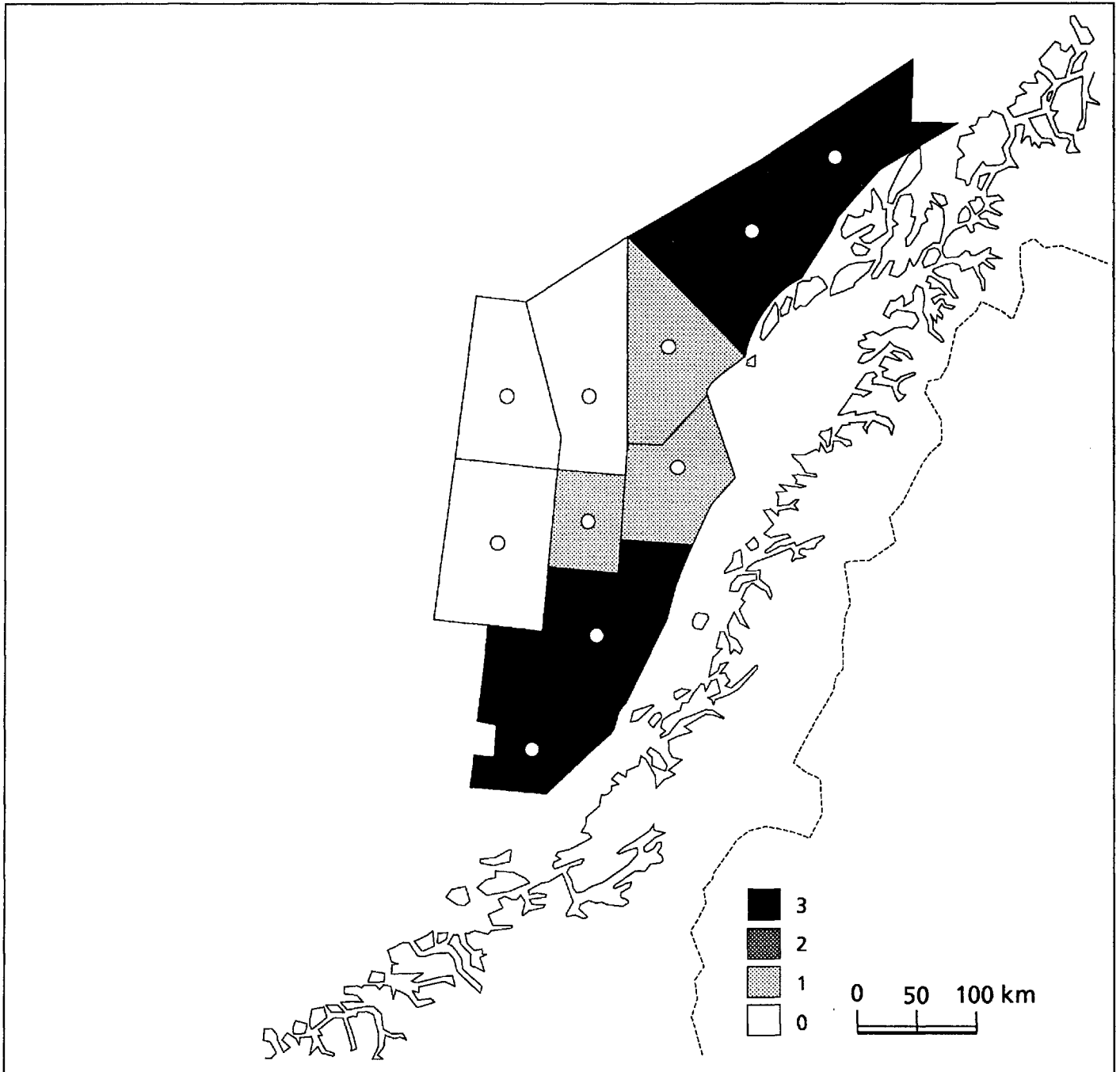


Figur 43
Analysekart for toppskarv i vintersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Shag during the winter.



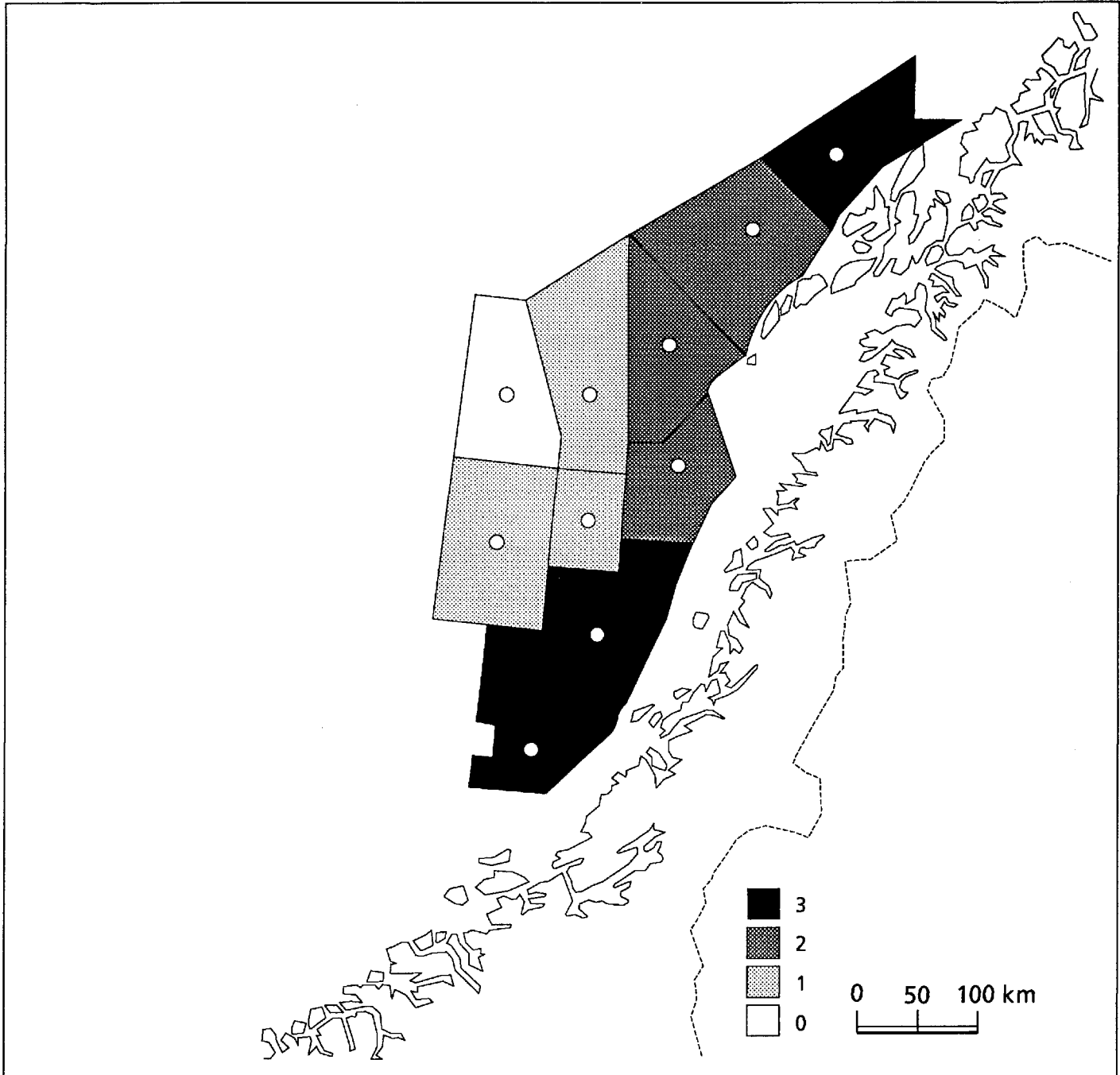
Figur 44

Analysekart for ærfugl i hekkesesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Common Eider during the breeding season.



Figur 45

Analysekart for ærfugl i mytesesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Common Eider during the moulting season.



Figur 46

Analysekart for ærfugl i vintersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Common Eider during the winter.

Praktærfugl

Vintersesongen

Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i vintersesongen for praktærfugl (**tabell 9**) varierte fra 0,10 til 0,37 (median 0,22). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra små til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1, 2, 5, 8, 9 og 10, mens de vil bli middels store (kategori 2) ved utslipp fra analyseområdene 3, 4 og 7. Utslipp fra analyseområdet 6 vil kun gi små eller ubetydelige skader (**figur 47**).

Utslipp fra område 10 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for vinterbestandene av praktærfugl. Konsekvenskartet (**vedlegg 27**) viser at utslipp fra område 10 vil gi størst skade for vinterbestandene av praktærfugl fra Vesterålen og nord til Vest-Finnmark.

Teist

Hekkesesongen

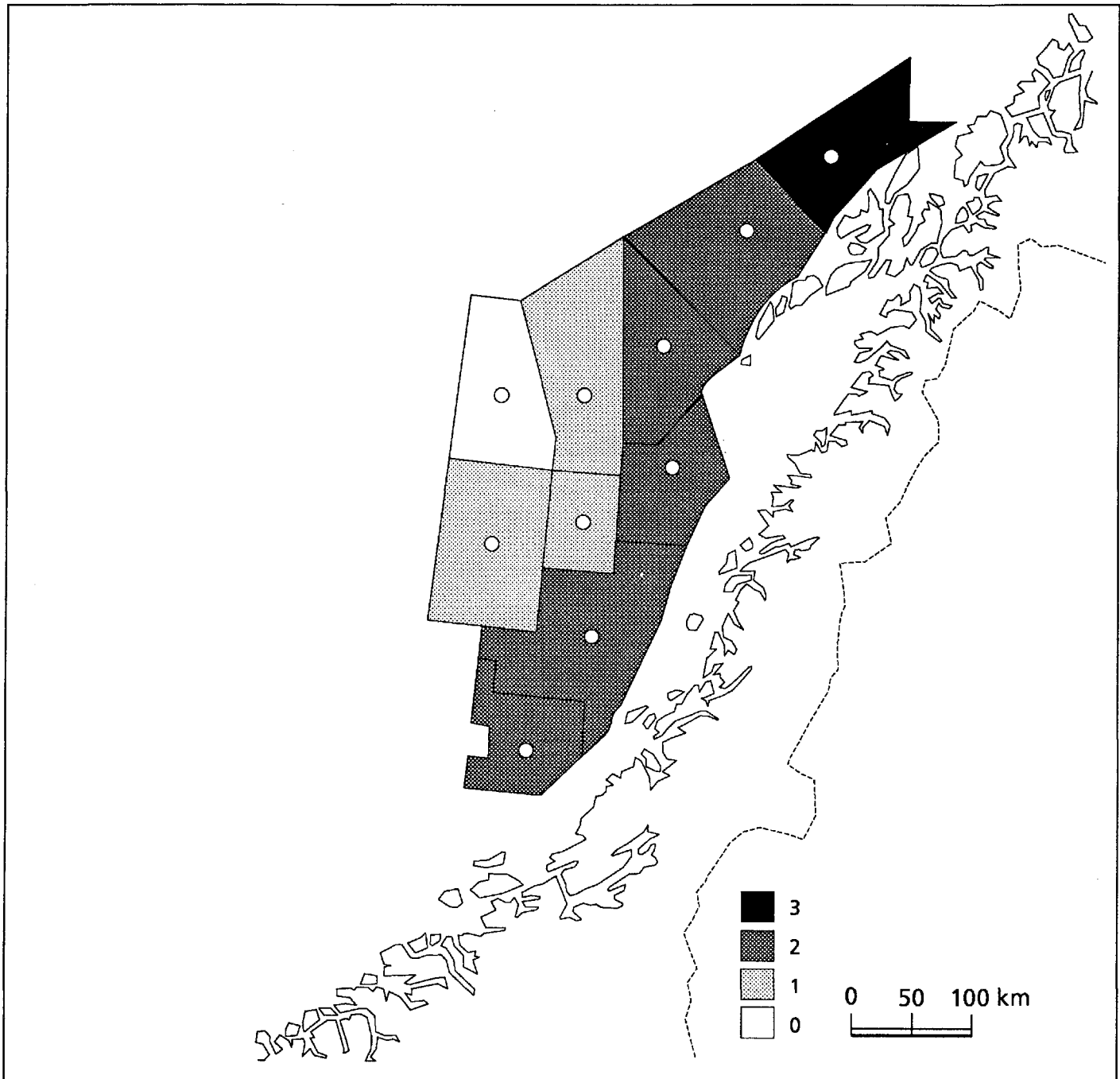
Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i hekkesesongen for teist (**tabell 9**) varierte fra 0,07 til 0,40 (median 0,18). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1, 2 og 10, mens de vil bli middels store (kategori 2) ved utslipp fra analyseområde 3, 4, 5 og 9. Utslipp fra de resterende analyseområdene vil kun gi små eller ubetydelige skader (**figur 48**).

Utslipp fra områdene 1 og 2 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for hekkebestandene av teist. Konsekvenskartet (**vedlegg 28a**) viser at utslipp fra område 1 vil gi størst skade for teistbestandene på Trøndelags- og Helgelandskysten, mens konsekvenskartet (**vedlegg 28b**) viser at utslipp fra område 10 vil gi størst skade på teistbestandene fra Vesterålen og nordover til Vest-Finnmark.

Vintersesongen

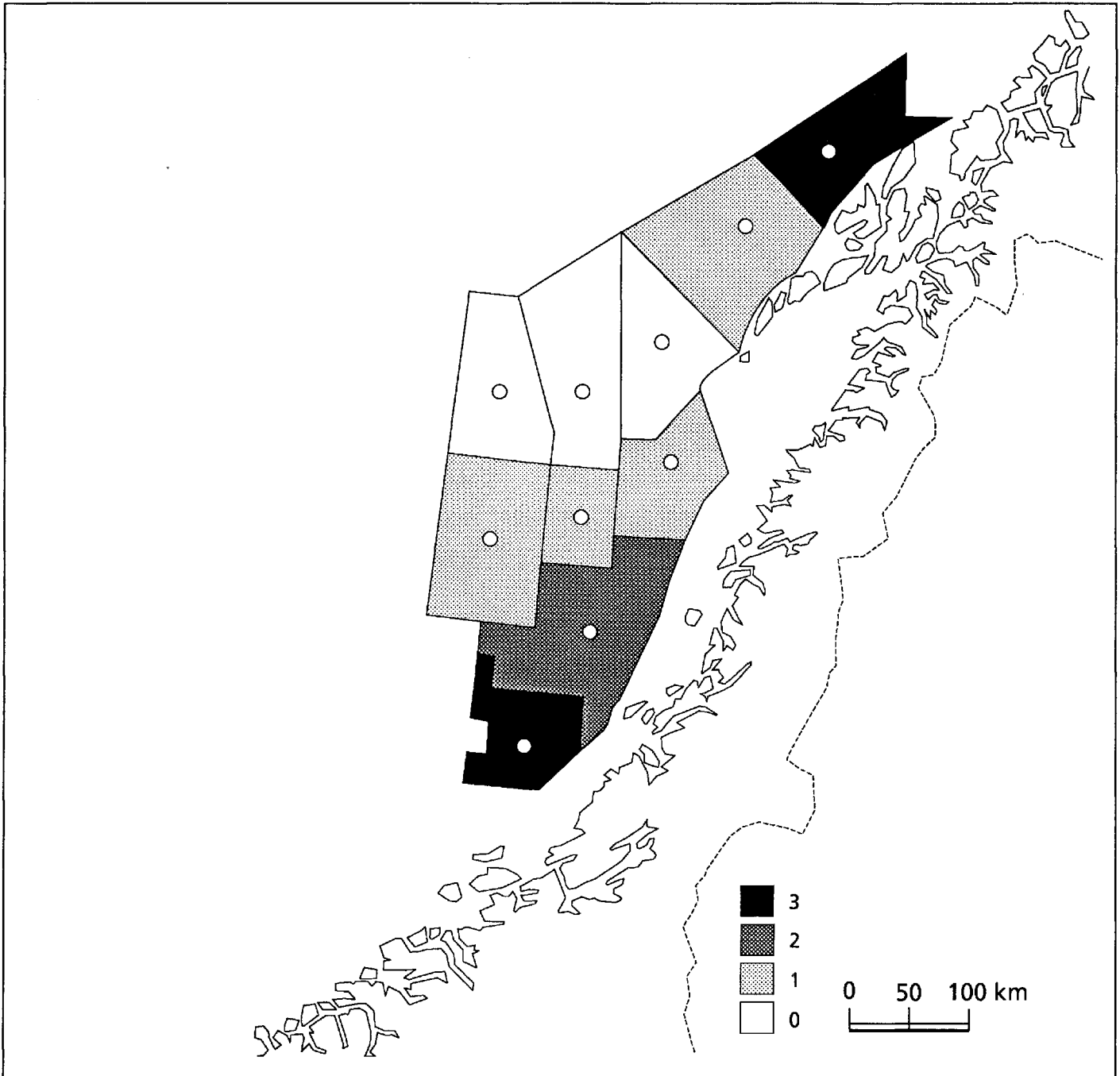
Konsekvensindeksene for de forskjellige analyseområdene i vintersesongen for teist (**tabell 9**) varierte fra 0,04 til 0,43 (median 0,21). Oversatt til konsekvenskategorier betyr dette alt fra ubetydelige til store konsekvenser. Konsekvensene forventes å bli store (kategori 3) ved utslipp fra analyseområdene 1, 2 og 10, mens de vil bli middels store (kategori 2) ved utslipp fra analyseområdene 3, 4, 5, 7, 8 og 9. Utslipp fra analyseområde 6 vil kun gi små eller ubetydelige skader (**figur 49**).

Utslipp fra områdene 1 og 2 vil sannsynligvis føre til de største konsekvensene for vinterbestandene av teist, men også utslipp fra område 10 vil føre til betydelige konsekvenser. Konsekvenskartet (**vedlegg 29a**) viser at utslipp fra område 1 vil gi størst skade på teistbestandene på Trøndelags- og Helgelandskysten, mens konsekvenskart (**vedlegg 29b**) viser at utslipp fra område 10 vil gi størst skade på teistbestandene fra Vesterålen og nordover til Vest-Finnmark.

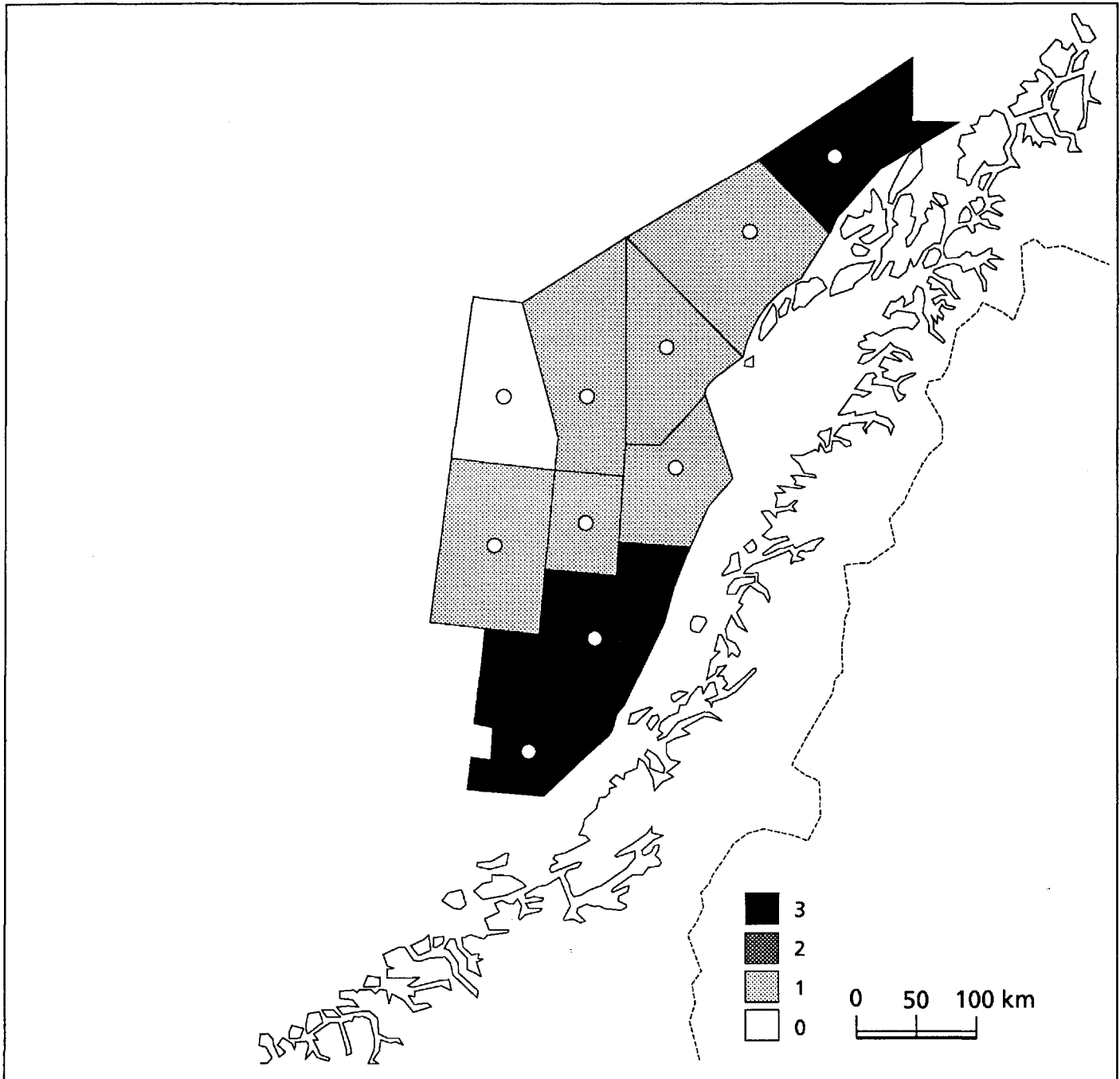


Figur 47

Analysekart for praktærfugl i vintersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on King Eider during the winter.



Figur 48
Analysekart for teist i hekkesesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Black Guillemot during the breeding season.



Figur 49

Analysekart for teist i vintersesongen. For nærmere forklaring se figur 30a. - Map indicating the effects of an oil spill on Black Guillemot during the winter.

5.2 Andre konsekvenser av oljesøl

5.2.1 Indirekte effekter av oljesøl

Et oljesøl kan gi mange ulike indirekte konsekvenser for sjøfuglene innenfor risikoområdet. Det foreligger ikke slike undersøkelser i dette AKUP-prosjektet, noe som gjør det svært vanskelig å foreta kvantitative vurderinger av de enkelte effektene betydning. Tilsøling kan føre til en betydelig redusert kvalitet av et viktig habitat og være en av de mest iøyenfallende indirekte effektene. Et søl kan i spesielle tilfeller ramme store mengder av ett kjønn hos en art slik at kjønnsfordelingen blir skjev. Dette kan få store konsekvenser for den videre reproduksjonen. Best kan dette belyses hos ærfugl der hannene samler seg i store myteflokker, ofte i eksponerte områder, ennå mens hunnene ruger på land. Det enorme oppryddingsapparatet som settes i gang etter et søl vil også kunne påvirke hekke- og beiteområder i form av betydelig forstyrrelser av båter, mannskaper m.m.

En enkelt eller flere av disse indirekte faktorene kan sammen ha avgjørende effekt på sjøfuglene, og selv om det ikke foreligger studier som tar for seg dette problemet i detalj, vil det være svært viktig for myndighetene å være seg bevisst disse effektene.

Forurensing av hekkeområder

Alle sjøfuglene er helt avhengige av å komme på land for å hekke. Hvis selve hekkelokalitetene og/eller nærområdene blir tilgripet av et oljesøl, vil dette kunne ha dramatisk effekt på sjøfuglene. I denne sammenhengen betyr nærområdene først og fremst sjø- eller landområdene i den umiddelbare nærhet av selve reirplassen. Rundt koloniene ligger det ofte store flokker med fugler som har "frivakt" eller som hviler etter å ha matet ungene og som bruker dette sjøarealet hele døgnet. Ved de store fuglefjellene er det ikke uvanlig at slike flokker kan inneholde titusener av alkefugl og krykkjer. I tillegg bruker skarvene sjøområdet nær koloniene svært mye gjennom hele hekkesesongen til bl.a. beiting.

Videre vil eventuelle hvileplasser på land som nes eller skvalpekjær o.l. gjerne brukes. Disse brukes til en viss grad av alkefugler (teist), men først og fremst av skarver og måsefugl. Skarvene er helt avhengige av å komme på land for å tørke fjærdrakten, og de bruker helst slike lave skjær hvor det ofte kan sitte opptil hundre individer.

Mange arter benytter fjæresonen ved adkomsten til og fra reirplassen. Akkumulering av olje i fjæresonen kan ramme en rekke

arter. Særlig utsatt i denne forbindelse er ærfuglen som i eggleggingsperioden går mange ganger i døgnet opp og ned mellom reiret og sjøområdene. Det samme området brukes av ungene og hunnfuglen etter klekking både som nærings- og hvileområde.

Forstyrrelser i hekkeområdene

Toleransen overfor forstyrrelser i hekketida varierer mye blant sjøfuglartene. Noen arter tåler svært mye, mens andre er svært sårbare og vil kunne forlate egg eller unger ved selv begrensede forstyrrelser. Opprenskningsaksjoner vil kunne få alvorlige konsekvenser for mange sjøfuglarter innenfor utredningsområdet hvis de finner sted i hekkesesongen. Slike aksjoner vil ha størst negativ innvirkning på de artene som hekker nær selve strandsonen.

Storskarven er kanskje en av de artene som vil bli mest skadelidende hvis en slik opprenskningsaksjon skjer i hekkesesongen, og skaden vil bli størst i eggleggings- og rugeperioden. En annen art som lett skyr hvis den blir skremt av reiret i eggleggingsperioden er ærfuglen. Predasjonen øker dramatisk hos disse to artene hvis de blir skremt av reiret. I tillegg tar det lang tid før de vender tilbake, vanligvis skjer ikke dette før det igjen er helt rolig i området. Dette kan bety at egg og/eller små unger dør enten av kulde eller sterk solstråling.

For arter som grågås, måser og terner vil forstyrrelser i ungeperioden kunne føre til at ungene blir skremt på havet. Hvis dette skjer mens ungene er små, vil de lett fryse ihjel ettersom fjærdrakten så tidlig ikke er fullt utviklet. Predasjonen fra de store måsene øker også dramatisk så snart de små dunungene svømmer omkring på sjøen. Foreldrefuglene vil heller ikke være i stand til å forsvare ungekullet som spres over et stort område.

Endring av næringstilgangen

Oljen og/eller dispergeringsmidler som har blitt brukt for å fjerne oljen fra overflaten, kan lett akkumuleres i næringsdyrene som igjen spises av sjøfuglene. Dette kan føre til nesten umiddelbare forgiftninger hos sjøfugl, men sannsynligvis vil langtidseffektene utgjøre en større fare. Størst vil faren være for de sjøfuglartene som beiter på benthos, og i utredningsområdet vil dette spesielt gjelde ærfuglene og andre dykkender (Patten 1993). Blåskjell utgjør en viktig del av næringen for ærfuglen. Etter utslippet fra Exxon Valdez ble det påvist høye konsentrasjoner av hydrokarboner i slike skjell (Rounds et al. 1993).

Fiskespesialister som skarvene og alkefuglene vil også være en svært utsatt gruppe ettersom de lever av småfisk og/eller krepsdyr. Enkelte arter er utelukkende fiskespesialister som ikke kan gå over til annen næring om fisken forsvinner. Dette var tydelig i Barentshavet da lodda forsvant. Tusener av lomvi sultet ihjel påfølgende vinter som en direkte konsekvens av at lodda var borte. Olje og/eller dispergeringsmidler kan påvirke fisk i egg- og larvestadiet (Lindén 1978, Serigstad 1987, McGurk & Biggs 1993), og dette kan i verste fall føre til skader på bestandene av viktige byttedyr som igjen kan føre til store problemer for enkelte sjøfuglarter. Havsula og terneartene jakter i stor grad ved å stupdykke etter fisk som de ser fra luften. Olje på sjøen kan i verste fall redusere muligheten for å se bytte i sjøen, men dette er kanskje et mindre problem enn om de skulle dykke og få hele fjærdrakten tilgriset av olje.

Langs kysten av utredningsområdet finnes Europas viktigste havørnbestand, og disse fuglene tar i stor grad skadet sjøfugl. Ut fra erfaringene fra Exxon Valdez-ulykken hvor nesten 1 000 hvithodehavørn døde som en direkte følge av forurensning gjennom å spise oljeskadd sjøfugl (Bowman & Schempf 1993), er det høyst sannsynlig at havørnbestanden i utredningsområdet vil bli alvorlig rammet av et større utslipp.

Sosialt betingede konsekvenser

Birkhead (1977) har påvist at predasjonen øker markert i kolonier der tettheten er redusert. Dette gjelder i første rekke de artene som er utpregede kolonihekkere som enkelte alkefugler og terneartene. En bestand i nedgang vil ofte ikke tåle slike ekstra belastninger, og vil derfor kunne få problemer med å restituere seg etter f.eks. et oljeuhell. I utredningsområdet gjelder dette kanskje først og fremst alkefugler som alke, lomvi, lunde og begge terneartene.

En annen og kanskje enda viktigere konsekvens av redusert tetthet er at den sosiale strukturen vil kunne ødelegges. Denne strukturen som er meget viktig i slike kolonier består av elementer som f.eks. koordinering av egglegging, matsøk og antipredatoradferd (bl.a. Birkhead 1977, 1985, Harris & Wanless 1988). Endres eller i verste fall ødelegges denne strukturen, kan dette påvirke reproduksjonen negativt. Dette er bl.a. vist hos lomvi i Alaska etter Exxon Valdez-ulykken (Nysewander et al. 1993).

Nedsatt produktivitet

Sjøfugl som har vært utsatt for en oljeskade, men som har overlevd, vil kunne ha så redusert kondisjon at de ikke er i stand til å gjennomføre en hekkesesong. Imidlertid kan det også være et stort problem at olje fra fjærdrakten fra de voksne fuglene søler til eggene slik at porene i egget tettes og fosteret dør. Små unger kan også bli tilsølt når de varmes av foreldrene, og deres overlevelsemuligheter kan reduseres. Reproduksjon kan også bli temporært eller kronisk nedsatt dersom fuglene blir forgiftet av hydrokarboner. Dette ble bl. a. påvist for dykkender etter oljeutslippet fra Exxon Valdez (Patten 1993).

Reproduksjonen kan også bli sterkt redusert ved at kun ett av kjønnene blir rammet av et oljesøl. Hos monogame arter som sjøfugler vil et underskudd av ett av kjønnene kunne føre til reduserte muligheter for pardannelser i den påfølgende hekkesesongen. Like store problemer vil kunne oppstå hvis et uhell skjer midt i hekkesesongen hos f.eks. alkefuglene. Da vil den enslige foreldrefuglen få store problemer med å ruge fram og/eller fostre opp unger. Hos ærfuglen, der hunnen ruger alene og uten å ta til seg mat, samt står for ungepasset alene, vil et frafall av hannen ikke føre til samme problem som hos alkefuglene.

5.2.2 Effekter av fysiske inngrep

Det foreligger lite opplysninger omkring potensielle konsekvenser av fysiske inngrep som gjennomføres i forbindelse med oljeutvinning til havs. Aralbeslag til plattformer med tilhørende rørledningsnett, trafikken til og fra plattformene, utslipp av borekaks, avløpsvann fra boligplattformene og avbrenning av gassen på plattformene regnes alle som fysiske inngrep.

Konsekvenser knyttet til plattformene

Det har lenge vært kjent at småfugl på trekk tiltrekkes av gassflammene på plattformene i Nordsjøen (Jones 1980). Mange av disse er svake og utmattede etter trekket over åpent hav, og måser og havhest jakter på disse. Måser tiltrekkes også plattformene fordi disse gir muligheter for gode hvileplasser. Tasker et al. (1986) fant ut at alkefuglene og havsula unngikk plattformer, men ennå er kunnskapnivået for dårlig til å kunne trekke sikre konklusjoner omkring effektene knyttet til selve installasjonene.

Konsekvenser av forstyrrelse og arealbeslag

De største konsekvensene av forstyrrelse og arealbeslag vil kunne skje i forbindelse med den landbaserte delen av oljeleting til havs. Forsynings- og beredskapsbaser vil ofte ha stor trafikk både med båter og helikoptre. Olsson & Gabrielsen (1990) påviste på Svalbard at slik trafikk kan ha en negativ effekt på hekkende sjøfugl. Sentrale myte- og overvintringsområder som ligger på kysten vil også kunne påvirkes av forstyrrelser og arealbeslag, mens sjøfugl i åpent hav antas å være mindre utsatt.

Borekaks og kjemikalier

Selve boreaktiviteten på plattformene fører til utslipp av bl.a. borekaks og/eller andre kjemikalier i sjøen. Disse stoffene kan redusere eller i verste fall ødelegge næringsgrunnlaget i den umiddelbare nærheten av plattformene. Dette vil kun ha innvirkning på sjøfuglbestandene som oppholder seg i den umiddelbare nærheten av plattformene og har derfor bare lokal betydning.

6 Konklusjoner

6.1 Sommersesongen (inkludert mytesesongen)

I risikoområdet hekker betydelige antall ulike sjøfuglarter både i store fuglefjell og i kolonier spredt langs den ytre skjærgården. Oljeutslipp i denne perioden vil kunne medføre svært stor skade på en rekke hekkebestander innenfor hele risikoområdet. Størst vil konsekvensene bli for kolonihekkende arter som **havsule** som finnes først og fremst i Lofoten/Vesterålen, begge **skarveartene** som hekker langs hele risikoområdet, samt alkefugler som **alke**, **lomvi** og **lunde** som hekker i de store fuglefjellene. Også arter som **ærfugl**, **sildemåse** og **teist** som også hekker i betydelige antall i eksponerte områder, vil kunne bli sterkt berørt av et utslipp. Størst risiko for skade vil utslipp fra de kystnære blokkene medføre. Her peker blokkene 1-5, 7, 9 og 10 seg ut. De fem førstnevnte vil føre til størst skade for hekkende fugl sør for Lofoten, mens 9 og 10 vil ha størst konsekvens fra Lofoten og helt nord til Vest-Finnmark. Oljeutslipp i hekkesesongen vil kunne forurense store mengder fugl på grunn av den store konsentrasjonen av fugl på små områder. Videre vil næringsgrunnlaget endres eller forverres, hekkeområder vil kunne bli forurenset, og hekkende fugl vil kunne bli forstyrret av aktiviteter knyttet til opprenskingsaksjoner.

De artene som myter på ettersommeren er særlig utsatte for oljeskader. Dette gjelder først og fremst andefugler og enkelte alkefugler. Langs store deler av risikoområdet myter andefugl, og det er særlig **ærfuglen** som danner de store flokkene. Spesielt viktig er kystområdene på Sør-Helgeland og deler av Trøndelagskysten, men også enkelte områder på strekningen Vesterålen-Troms. Størst risiko for skade vil det være for mytebestandene ved utslipp fra områdene 1 og 2 samt 9 og 10. De to første vil gi størst skade på Trøndelags- og Helgelandskysten, mens de to andre vil få størst konsekvenser for områdene nord for Lofoten. Det er hannene som vanligvis samles i store myteflokker og som derfor er mest utsatt. Hunnene myter nær hekkelassene, noe som medfører at de er utsatt for utslipp fra de samme områdene som i hekkesesongen.

For mytende alkefugler som **alke**, **lomvi** og **polarlomvi** er mønsteret noe anderledes fordi en av voksenfuglene trekker svømmende fra land og ut i åpent hav sammen med ungen. Under dette såkalte svømmetrekking myter voksenfuglen. Derfor er det havområdene nærmest de sentrale koloniene som har flest mytende alkefugler. Det er viktig å påpeke at mytende lomvi og alke fra Runde trekker nordvestover og inn i risikoområdets sør-

ligste del. Store konsekvenser for mytebestandene av alkefugl vil utslipp fra blokkene 5 og 8 få, mens utslipp fra områdene 1, 4, 6, 7 og 9 vil gi middels store skader. Særlig for lomvibestanden som er svært redusert etter mange års sterk nedgang, vil utslipp i mytesesongen kunne få katastrofale følger. Svake bestands-estimat gjør det vanskelig å trekke sikre konklusjoner for eventuelle konsekvenser hos alka. Polarlomvi er bare i beskjeden grad berørt av oljesøl fra Midt-norsk sokkel etter som de fleste hekker nord for risikoområdet. Et utslipp i mytesesongen vil hovedsakelig medføre direkte oljeskade for alkefuglene.

6.2 Høstsesongen

Et utstilrekkelig datagrunnlag gjør det vanskelig å komme med sikre konklusjoner om konsekvensene av et oljeutslipp for havhest i høstsesongen. De største konsentrasjonene av arten ble funnet i utredningsområdets sørlige deler, utenfor Trøndelagsfylkene. Høstbestandene av **havhest** vil sannsynligvis bli hardest rammet av utslipp fra områdene 1 og 13. For resten av områdene vil utslippene kun gi små eller ubetydelige skader. Nyere kunnskap har vist at arten er i stand til å oppdage og unngå olje i åpent hav (Lorentsen & Anker-Nilssen 1983), noe som under gode lys- og værforhold vil kunne begrense skadene.

For gruppen alkefugler (**alke**, **lomvi** og **polarlomvi**) gir data fra toktene i åpent hav et begrenset bilde av utbredelse under høsttrekket. Det foreligger f.eks. ingen sikre overslag over størrelsen på disse bestandene. Hovedtyngden av disse bestandene ble registrert i områdene utenfor Vesterålen, vest og sør for Røst og utenfor Trøndelagskysten. Størst konsekvenser vil utslipp fra område 5 og 8 medføre, mens utslipp fra områdene 1, 4, 6, 7, 9 og 12 vil medføre middels store konsekvenser. Skaden ved et utslipp vil i første omgang medføre direkte oljeskade på fuglene.

Alkekongen trekker gjennom risikoområdet om høsten med størst konsentrasjoner i de sørlige delene. Bestandsoverslagene for arten er svært usikre pga. vanskeligheter med å utvikle en tilfredstillende metodikk. Det viktigste høstområdet for arten ble påvist i havet utenfor Trøndelagsfylkene. Utslipp fra områdene 9 og 13 forventes å få store konsekvenser for høstbestandene, mens områdene 5, 7, 8 og 10 vil gi middels store konsekvenser. Skaden ved et utslipp vil i første omgang medføre direkte oljeskade på alkekongen.

6.3 Vintersesongen

Ved siden av hekkesesongen antas vintersesongen å være den sesongen der skadene ved et oljeutslipp vil kunne bli mest omfattende. Dette skyldes delvis at en del bestander samler seg i store konsentrasjoner samt at svært dårlige lys- og værforhold begrenser fuglenes muligheter for å oppdage oljen på sjøen.

De viktigste overvintringsområdene for **havhest** ble funnet utenfor Trøndelags- og Helgelandskysten ved siden av områdene utenfor strekningen Vesterålen - Vest-Finnmark. I åpent hav vil utslipp fra områdene 9 og 10 kunne medføre store konsekvenser for havhesten, mens det vil kunne bli middels store konsekvenser ved utslipp fra områdene 1, 2, 8, og 13. Selv om havhesten under gode lysforhold kan oppdage og derved unngå oljesøl på sjøen, kan skadene på bestanden bli betydelig under de svært dårlige lysforholdene som rår i området vinterstid.

De absolutt viktigste vinterområdene for **storskarv** og **toppskarv** ligger på kysten fra Salten og sør til Sør-Trøndelag, men storskarven overvintrer også tallrikt nord for Lofoten. Begge artene er i vekst etter betydelig tilbakegang på slutten av 1980-tallet. Utslipp fra område 10 forventes å gi store konsekvenser for overvintrende storskarv, mens utslipp fra områdene 1, 2 og 9 vil kunne gi middels store skader. Hos toppskarven vil utslipp fra områdene 1 og 2 forventes å gi store skader, mens utslipp fra områdene 5 og 9 vil kunne gi middels stor skade.

Teisten overvintrer langs kysten av hele risikoområdet, men deler av området er dårlig undersøkt. Særlig gjelder dette områdene nord for Vesterålen. Flere viktige vinterområder for arten ligger på kysten av Helgeland og Trøndelagsfylkene. Utslipp av olje fra områdene 1 og 10 forventes å gi store konsekvenser for vinterteisten, mens utslipp fra område 2 vil gi middels stor skade. Mye teist overvintrer nær hekkelokalitetene, noe som medfører at et større oljeutslipp vinterstid vil kunne få betydelige konsekvenser også for hekkebestanden i samme område.

Ærfuglen er en svært tallrik og sentral art langs hele kysten av risikoområdet i vinterhalvåret. Ved siden av at de fleste lokale hekkefuglene overvintrer, samles det også mye ærfugl fra Barentshavet og fra Bottenviken som overvintrer sammen med de lokale fuglene. Ærfuglene fra Barentshavet overvintrer mest nord for Lofoten, mens fuglene fra Bottenviken holder til på kysten av Helgeland og ikke minst Trøndelagsfylkene. De største samlede vinterflokkene av ærfugl finnes i Lofoten, på Sør-Helgeland og i Sør-Trøndelag. Utslipp fra områdene 1, 2 og 10 forventes å gi store konsekvenser for overvintrende ærfugl, mens utslipp fra områdene 4, 5, 8 og 9 vil gi middels stor skade.

Et større utslipp som rammer den nordlige delen av utredningsområdet vil kunne skade en betydelig del av den samlede hekkebestanden fra Barentshavet. Det tilsvarende vil kunne skje for hekkebestanden fra Bottenviken hvis et større kystområde i Trøndelag/Helgeland ble rammet av et oljesøl i vintersesongen.

Praktærfuglen overvintrer i all hovedsak fra Lofoten og nordover, men det finnes bl.a. et viktig vinterområde så langt sør som i Vega-regionen. Utslipp fra område 10 antas å gi store konsekvenser for overvintrende praktærfugl, mens utslipp fra områdene 1, 2, 5, 8 og 9 vil kunne medføre middels store skader.

For **alke**, **lomvi** og **polarlomvi** ble det påvist flere sentrale overvintringsområder. Det viktigste vinterområdet var fra Vest-Finnmark og sør til Lofotodden, et annet viktig område var utenfor Trøndelagsfylkene. Utslipp fra områdene 8, 9 og 10 forventes å kunne gi store konsekvenser for disse vinterbestandene, mens oljesøl fra områdene 1, 5, 7 og 13 vil kunne gi middels store skader. Hvis et større antall lomvi rammes, vil dette kunne få svært alvorlige følger for en art som har gjennomgått en dramatisk tilbakegang i hele Nordøst-Atlanteren i de siste årene. Særlig har koloniene i Nord-Norge gått sterkt tilbake, og for disse hekkebestandene vil selv begrensede oljeuhell kunne utsette dem fullstendig. Bestandene av alke og polarlomvi er noe sterkere, men hvis større konsentrasjoner av disse artene blir rammet kan dette også få store negative konsekvenser i deler av hekkeområdet.

Alkekongen opptrer i risikoområdet i varierende antall mellom ulike år. De viktigste konsentrasjonene ble funnet i utredningsområdets sørlige deler utenfor Trøndelagsfylkene. Utslipp fra områdene 8, 9, 10 og 13 forventes å gi store skader på vinterbestandene, mens utslipp fra områdene 2, 4, 5, og 7 vil kunne gi middels store konsekvenser.

Lunden ble funnet gjennom hele risikoområdet i vintersesongen. Flere sentrale vinterområder utpekte seg, men det viktigste var nord og nordvest for Lofoten. Det forventes at utslipp fra områdene 1, 2, 4, 5, 7, 8 og 9 vil få store konsekvenser for vinterbestandene av lunde og da med desidert største konsekvenser fra områdene 5, 8 og 9. Videre vil sannsynligvis utslipp fra områdene 3, 6, og 10 gi middels store skader på vinterbestandene.

Andre arter

Som nevnt tidligere ble det tidlig bestemt at ved denne analysen skulle en følge AEAM-modellen (se kap. 2.1). Dermed ble selve

konsekvensanalysen kun utført for spesielt viktige sjøfuglarter - såkalte VØK'er. Flere sjøfuglbestander er til tross for at de er klart sårbare overfor oljesøl ikke tatt med i VØK-prioriteringen. Dermed har heller ikke SIMPACT-modellen blitt brukt på disse artene.

Noen sårbare arter som ikke er behandlet vha SIMPACT, har vi likevel valgt å nevne spesielt. Av størst betydning i så måte er gulnebbblom, sjøorre og havelle. Disse artene opptrer i betydelige antall, og de individene som overvintrer i eksponerte områder er absolutt sårbare for oljesøl. Imidlertid opptrer de fleste av disse tre gjerne i mer beskyttede farvann, noe som reduserer sårbarheten betydelig.

7 Anbefalinger

7.1 Forebyggende tiltak

Utredningsområdet utgjør et av landets viktigste områder for sjøfugl gjennom hele året. Det er derfor svært viktig å påpeke hvilke tidsperioder og områder innenfor dette geografisk store området som vil bli mest skadelidende ved et eventuelt oljeutslipp. Den sterke kyststrømmen sammen med rådende vindforhold gjør at et utslipp vil kunne spre seg over et svært stort område (Johansen & Skognes 1988, Skognes & Johansen 1988, Skognes 1992).

Særlig stor skade vil utslipp fra blokkene 1, 2, 5, 8, 9 og 10 påføre hekkebestandene av sentrale og svært sårbare arter som havsule, begge skarvene, ærfugl og alkefugler. Utslipp fra områdene 1, 2 og 10 vil gi stor skade på ærfugl, toppskarv og teist uansett årstid. For alke, lomvi og lunde vil utslipp fra områdene 5, 8, 9 og 10 gjøre spesielt stor skade i hekketida.

Følgende anbefalinger gis med hensyn til begrensninger i aktiviteten i tid og rom:

- * Ingen boring i de sørøstlige analyseområdene (1 og 2) og i det nordøstligste analyseområdet (10) i noen del av året.
- * Borefri i samtlige analyseområder utenom 6 og 11-13 i hekkeperioden (1.4-15.9).
- * Borefri i analyseområdene 5, 7, 8 og 9 i myteperioden (1.6-31.8).
- * Borefri i analyseområdene 4, 5, 7 og 8 og 9 i vinterperioden (1.11-28.2).

Restriksjoner på trafikk

Det må legges restriksjoner på all helikoptertrafikk nærmere enn 2 km fra de store fuglefjellene eller andre kolonier i hekkeseongen (1 april til rundt 30 august). Båttrafikken gir normalt ikke store problemer med mindre det skjer forlis. Det er derfor viktig å legge hovedtrafikkåren for fartøy-aktivitet til områder som gir minst mulig havarifare (rent farvann).

I myteperioden for andefugl (juni til utgangen av august) må all helikopter- og båttrafikk legges utenom områder med store konsentrasjoner av ærfugl. Særlig gjelder dette Froan og Vegaområdet.

Arealbeslag

I denne analysen er det ikke foretatt noen undersøkelser som gir oss grunnlag for å komme med anbefalinger med hensyn på eventuelle arealbeslag i forhold til våtmarker/fjæreområder som er viktige for bl.a. vadefugler. Vi ser det derfor som umulig å komme med slike vurderinger i denne rapporten.

7.2 Avbøtende tiltak

Det finnes ingen godt utprøvd og/eller dokumenterte metoder som holder sjøfugl borte fra oljeflak eller større, forurensede områder. Det er av stor viktighet å fortsette det arbeidet som så vidt er kommet igang på norsk sokkel, bl.a. kontrollerte forsøk med oljesøl i åpent hav der sjøfuglartenes reaksjoner overfor et søl blir nærmere undersøkt. De allerede kjente gruppene avbøtende tiltak overfor oljesøl er følgende:

Oljebegrensende tiltak: For å søke å begrense skadevirkningene kan man prøve å samle opp olje ved hjelp av lenser og/eller bruk av dispergeringsmidler. Dette er velprøvd metode, men med store begrensninger med hensyn på vær- og strømforhold som gjør at det i mange tilfeller ikke kan hindre at oljesølet sprer seg. Ved større uhell vil tilgjengelig materiell nesten alltid bli prioritert for å verne om områder av økonomisk interesse. Dette kom klart fram ved uhellet i Sognesjøen for noen år tilbake. Ved slike prioriteringer vil miljøet nesten alltid bli den tapende part. Vi mener det derfor bør foreligge ferdige planer for hva som skal prioriteres ved et uhell. Der dette ikke finnes bør det snarest utarbeides og fordeles til alle lokale koordinatører i oljevernberedskapen.

Kontaktbegrensende tiltak: Her menes hvordan man kan holde fuglene vekk fra forurensede områder. Det finnes mange mulige metoder her (lyd, fly/helikopter, båter osv.), men de fleste av disse har en begrenset effekt, ofte fordi sjøfuglene venner seg til dem (f.eks. lys- og lydeffekter). Årsaken til at sjøfugl opptrer i bestemte områder er ofte mattilgangen. Særlig tydelig er dette hos de artene som beiter på benthos (f.eks. dykkender). Sannsynligheten for at de vil trekke tilbake til det opprinnelige området er stor hvis de finner lite egnet mat i det nye området, samtidig som de vet at det finnes godt om mat i det opprinnelige. De enkelte individene vender ofte tilbake til samme vinterområdet hvert eneste år fordi de erfarer at området tilfredsstiller deres krav med hensyn til mat, hvileplasser og forstyrrelser.

Skadebehandlende tiltak: Det viktigste skadebehandlende tiltaket er oppsamling av strandet olje, og i noen grad innsamling

av skadede fugler. Imidlertid har vask og rehabilitering av oljeskadd sjøfugl bare mindre betydning for bestandene. Folkestad (1980) hevder at dette tiltaket er i all hovedsak etisk betinget og vil derfor kunne ha betydning for de personer eller grupper (f.eks. dyre- eller naturvernorganisasjoner) som involverer seg i dette. Det er alltid viktig å konsultere sjøfuglekspertise før en går i gang med slike tiltak i større skala. Dette fordi slike tiltak ofte er svært ressurskrevende samtidig som de kan føre til økt forstyrrelse som bare vil kunne øke skadeomfanget for sjøfuglene.

7.3 Beredskapsmessige tiltak

Ved uhell i forbindelse med leteboring og/eller oljeutvinning vil det alltid være av stor betydning at beredskapen er tilstrekkelig utbygd. Alle forutsetningene for å kunne gjennomføre avbøtende tiltak må være til stede og være utprøvd i forbindelse med de regelmessige øvelsene som gjennomføres innen utredningsområdet. I klartekst betyr det at systemer for å registrere og varsle om alle typer utslipp må foreligge sammen med godkjente planer for hvordan ethvert utslipp skal bekjempes. I så henseende er det viktig å ha sikkerhet for at sjøfuglekspertise kan konsulteres fortløpende med tanke på å sikre seg at riktige tiltak blir iverksatt. Det foreligger allerede et godt grunnlag i NINA's sjøfuglkartverk, men dette er ikke bemannet slik at det kan ha en beredskapsfunksjon.

Ved uhell er det svært viktig å gjennomføre skadeavdekkende undersøkelser for å beregne den skade som uhellet medfører. Slike planer foreligger ikke så vidt oss bekjent for noe del av norsk sokkel, og vi mener det er svært viktig at slike etableres raskt. Vi anbefaler på det sterkeste at det utarbeides en håndbok som klarlegger de enkelte rutiner for å sikre en tilfredsstillende behandling av bl.a. sjøfuglspørsmålet for den aktuelle aksjonsledelsen. Et slikt arbeid bør utarbeides av folk fra beredskapssiden sammen med sjøfuglbiologer og ev. andre biologer.

7.4 Oppfølgende undersøkelser

Letefasen (hvis olje blir funnet) er en periode da faren for oljeutslipp og ulykker er relativt stor. Det er derfor viktig å nøye følge med sjøfuglbestandene i leteområdet i denne perioden. Videre er mange av bestandene dårlig kartlagt, f.eks. mytende fugler og fugler på åpent hav, og det er svært ønskelig å kartlegge disse bedre.

7.4.1 Overvåking

Overvåking

En del av de sjøfuglforekomstene som ligger innefor dette leteområdet omfattes i dag av det norske overvåkningsprogrammet for sjøfugl (finansiert av DN og NINA). Det er viktig at dette arbeidet fortsettes utover i en letefase. Det er også ønskelig å få med en større del av sjøfuglressursene i dette området. Videre bør innsatsen økes og flere arter/bestander tas med i overvåkingen.

Overvåking av hekkebestander. Det nasjonale overvåkningsprogrammet for hekkende sjøfugl ble igangsatt i 1989 og samfinansieres av DN og NINA. Det foretas en årlig overvåking av hekkebestandene av sentrale alkefuglarter som lomvi, polarlomvi og lunde hvert år i en del utvalgte kolonier. Viktige kolonier med storskarv, toppskarv og havsule overvåkes også, men ikke hvert år. I de siste årene har det vært en tendens til reduksjon i bevilningene til dette programmet, og vi anbefaler at bevilningene må sikres slik at programmet kan fortsette minst med det omfanget som det hadde i starten.

Overvåking av overvintrende sjøfugl. Det foregår i dag en årlig overvåking av overvintrende sjøfugl innenfor risikoområdet i noen utvalgte områder i Nordland og i ett område i Troms. Dette programmet registrerer først og fremst marine dykkender, måser og alkefugl. I Troms skjer registreringen i mere beskyttede områder, mens det i Nordland også telles på mere eksponerte kyststrekninger. Denne overvåkingen burde utvides med minimum ett område på den ytre kysten i Troms/Vest-Finnmark for bedre å dekke de bestandene som vil være mest utsatt for oljesøl fra offshore-aktiviteten.

Overvåking av mytebestander hos en sentral art som ærfugl forekommer ikke i utredningsområdet. Med tanke på hvor spesielt utsatt akkurat denne bestanden er for oljesøl, er det viktig at det igangsettes overvåking av noen utvalgte forekomster. Froan på Trøndelagskysten peker seg her ut som et aktuelt område for en slik overvåking.

Overvåking av strandede sjøfugler forekommer ikke innenfor utredningsområdet i større skala. Det eneste området i Norge der et slikt program gjennomføres er på Jæren. Riktignok ble det vinteren 1992/93 startet et mindre "underprosjekt" av Jærprosjektet i Lofoten, men skjebnen til dette er ennå nokså usikkert. I flere land drives slike overvåkningsprosjekter i stort omfang. Særlig omfattende er det i flere av Nordsjølandene.

Det er ønskelig at et slikt prosjekt startes opp før den aktuelle oljeleting tar til for så å forsette inn i selve letefasen. Dette vil kunne gi et godt sammenligningsgrunnlag mellom perioden uten og med oljeleting.

7.4.2 Oppfølgende studier og utredninger

Overvåkingsprogrammer vil utelukkende påvise at det foregår endringer i en bestand uten at de bakenforliggende årsakene til endringene blir klarlagt. Økologiske studier som vil belyse årsakene til sjøfuglens fordeling i et bestemt område og deres populasjonstilhørighet må kjøres parallellt med overvåkingen. Videre er det viktig å skaffe tilveie kunnskap om hvilke effekter oljeforurensning kan ha på ulike sjøfuglpopulasjoner. Nedenfor følger en kort gjennomgang av en del studier som er ønskelig å gjennomføre:

Adferd overfor oljesøl på sjøen: Det finnes idag lite pålitelig kunnskap om hvordan sjøfugler forholder seg til olje på sjøen. Man vet ikke med sikkerhet om fuglene tiltrekkes av oljen eller om de flykter, men enkelte arbeider viser at under gunstige forhold vil noen arter unngå å lande i tilsølte områder (Swennen 1977, Lorentsen & Anker-Nilssen 1993). Imidlertid er det usikkert om dette også gjelder under dårlige lysforhold, noe som gjennomgående er de rådende forhold i hele utredningsområdet vinterstid. Dette vil være et naturlig område å gå inn med grundige oppfølgende studier som vil forsøke å klarlegge de forskjellige artenes reaksjoner overfor olje på sjøen. Disse undersøkelsene må gis høy prioritet under eksperimentelle oljeutslipp, men det er like viktig at det blir mulig å gjennomføre slike studier ved reelle oljesøl. Det bør derfor til en hvertid finnes sjøfuglforskere i beredskap som kan gjennomføre slike studier ved eventuelle uhell.

Restitusjonsevne etter oljeskade: Forskjellige sjøfuglarter har ulike toleransegrenser for oljeskader, og for de fleste sjøfuglene medfører dette stor fysiologisk belastning, ofte med dødelig utgang. Oljen ødelegger fjærdraktens vannavstøtende funksjon, og oljeskadd fugl dør oftest pga. nedkjøling. Det er derfor viktig å studere hvordan oljesøl virker på de forskjellige sjøfuglartene mht. flygeevne, dykkeevne og dødelighet. Det har vist seg at bl.a. gjess kan tåle betydelige oljeskader og klare seg bra selv i vintersituasjoner. Slike studier bør gjøres så langt som mulig i naturlig miljø.

Sekundære effekter av oljesøl: De fleste sekundære effektene av oljesøl er lite eller ikke studert i det hele tatt. Det er ønskelig å studere adferden til oljeskadd sjøfugl i naturlig miljø. Vi vet

idag svært lite om dette spørsmålet, og dette er ett av områdene som er av stor interesse å utvide kunnskapsnivået på. En annen viktig faktor som vi idag vet lite om, er de eventuelle skadevirkningene som sjøfugler påføres via olje som de har fått i seg ved fjærpusning eller via mat. Kan slik forurensning føre til nedsatt og/eller helt ødelagt reproduksjonsevne hos enkelte sjøfugler?

Metoder for å holde fugler vekk fra tilgrisede områder: Metoder for dette er lite utviklet, og det vil være ønskelig å utprøve en del metoder grundigere og å evaluere dem. Dette gjelder både selve metodikken for å drive fuglene unna et oljesøl, og utvikling av mekaniske barrierer som hindrer at fugler kommer for nær et oljesøl. I første omgang bør sjøfuglforskere settes i stand til å utrede mulighetene for et slikt prosjekt, gjerne sammen med personell fra SFT, oljedirektoratet og f.eks. SINTEF.

Populasjonstilhørighet for ikke-hekkende sjøfuglbestander: I forbindelse med at et større antall lomvi ble drept i fiskegarn utenfor Troms på midten av 1980-tallet viste funn av ringmerker at fuglene stammet fra kolonier både i Storbritannia, Norge og Russland (Strann et al. 1991). Det er etter hvert samlet betydelige datamengder gjennom ringmerkingsgjennfunn av sjøfugl i Norge. En god del av dette materialet stammer fra risikoområdet som denne rapporten omhandler. Materialet er desverre bare i liten grad bearbeidet. Det vil derfor være naturlig som et oppfølgende studium å gå inn i Stavanger Museums database for å bearbeide en del av disse dataene. Dette vil være et viktig forskningsbidrag i framtidige undersøkelser. Det vil også være viktig å fortsette ringmerkingen i koloniene av sjøfuglbestander hvor trekkruter og overvintringsområder er dårlig kjent.

Utbredelse av sjøfugl i åpent hav: Et eventuelt oljesøl vil ofte ramme sjøfugler ute på havet hardt. Det er derfor viktig å kartlegge faktorer som bestemmer fuglens fordeling på det åpne havet. Dette er en meget vanskelig og tidkrevende prosess, og det anbefales at man i tillegg til videre datainnsamling bevilger penger til et samarbeid med de miljøer i Norge som arbeider med problemområdet. Dette for å utvikle prediksjonsmodeller for sjøfuglutberedelse. Det er viktig at et slikt samarbeid planlegges i detalj før oppstart av prosjektene for å sikre forsvarlig progresjon og bearbeiding av det innsamlede materialet.

Oljeinstallasjoners innvirkning på utbredelse av sjøfugl i åpent hav: Det er flere forhold rundt dette som er uklart. Studier i nordsjøen tyder på at en del arter tiltrekkes av oljeplattformene, mens andre trekker bort fra området (Tasker et al. 1986). Mange årsaker er lansert som forklaring på dette, men

ingen er så langt tilfresstillende dokumentert. Forskning som kan belyse hvordan fuglene reagerer på installasjonene bør igangsettes før utbygging foretas.

Effekter av base-, transport og forsyningsvirksomhet:

Adferdstudier bør igangsettes for å avgjøre hvordan sjøfuglene påvirkes av forhold knyttet til base-, transport og forsyningsvirksomheten. Samtidig bør dette også gjøres i tilknytning til oljeinstallasjonene til havs. Det bør videre igangsettes forundersøkelser (detaljundersøkelse over bestandenes utbredelse) i områder der disse aktivitetene er planlagt, samt at disse følges opp etter at aktiviteten er kommet igang.

8 Sammendrag

Etter en begrenset start i 1988 ble konsekvensutrednings-arbeidet satt igang for fullt i 1989 for områdene utenfor Midt-norsk sokkel på oppdrag for Olje- og Energidepartementet (OED), nå Nærings- og energidepartementet (NOE).

I dette konsekvensanalysearbeidet har vi valgt å bruke den analysemetodikken som ble brukt i forbindelse med tilsvarende utredning for Barentshavet Syd. Imidlertid er den anbefalte analysemetodikken ikke gjennomført for alle arter, men bare et sett utvalgte arter etter et VØK-analyseprinsipp (VØK = Verdsatte ØkosystemKomponenter). Det er gjennomført en analyse som ser på hvilke konsekvenser en mulig petroleumsaktivitet på Midt-norsk sokkel (inkludert Vøringplatået) vil kunne ha på bestander av havhest, havsule, skarver, ærfugl, praktærfugl og alle alkefuglene. Ved hjelp av analysesystemet SIMPACT ble resultater fra statistiske oljedriftssimuleringer fra 13 utslippspunkter koblet sammen med de utvalgte sjøfuglenes fordelingsmønstre innenfor virksomhetsområdet samt deres respektive sårbarhetsindekser. Denne analysen gav relative verdier for de direkte konsekvensene en eventuell petroleumsaktivitet i virksomhetsområdet vil kunne få. risikoområdet ble definert som det sjøarealet som kan bli berørt av oljeforurensning fra virksomhetsområdet. Dette ble avgrenset i sør ved 62° N, i nord av 71°15' N, i vest ved 1° Ø og mot land ved kystlinjen.

Risikoområdet er landets viktigste sjøfuglområde både i sommer- og vintersesongen og med store antall av en rekke arter. Blant de mest tallrike i hekkesesongen er lunde, måser, ærfugl og skarvene. Bare lunden alene hekker i et antall av rundt 1.7 millioner par spredt på et titalls fuglefjell innenfor risikoområdet. De største finnes fra Lofoten og nordover. De viktigste koloniene med storskarv ligger på Trøndelags- og Helgelandskysten, og i samme område hekker noen av landets største konsentrasjoner med ærfugl samt teist.

Vinterstid dominerer lunde og alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) i åpent hav, mens måsefugler, ærfugl og skarvene er mest tallrike på kysten. risikoområdet er av avgjørende viktighet i vintersesongen for mange av de lokale hekkeartene, samtidig som det fungerer som et viktig overvintringsområde for flere arter som kommer fra områdene nord og øst for oss, bl.a. praktærfugl, svalbardærfugl og alkekonge. For praktærfuglen og svalbardærfuglen er kystområdene nord for Lofoten viktigst, mens alkekongen er mest tallrik i åpent hav i de sørligste delene av risikoområdet. Flest ærfugl overvintrer i Lofoten, på Helgeland og i Trøndelag. I de samme områdene overvintrer de fleste stor- og toppskarvene samt teisten.

For mytende ærfugl utgjør området sannsynligvis det viktigste i hele landet med særlig store konsentrasjoner i de sørlige kystområdene på Helgeland- og Trøndelagskysten. Særlig peker Froan i Sør-Trøndelag og Vega-området på Sør-Helgeland seg ut som viktige myteområder for ærfuglen. I dette området samler sannsynligvis også deler av hekkebestanden av ærfugl fra Botenviken seg for å myte. I risikoområdets nordlige deler myter også ærfugl, men som oftest i flokker av mindre omfang. Et varierende antall laksender myter også i kystområdene fra Lofoten og nordover.

Mytende alkefugl ble funnet i størst tetthet i havområdene utenfor Trøndelagskysten, Lofoten og Vesterålen. Etersom alkefuglenes fordeling i åpent hav varierer i tid og rom, må det presiseres at det fordelingsmønsteret som er funnet ikke er et stabilt system.

I hekke- og mytesesongen vil de direkte konsekvensene av et mulig oljeutslipp være svært store fra samtlige kystnære analyseområder, mens det som forventet vil være noe mindre fra de områdene som ligger lengst fra kysten. Størst negativ konsekvens vil et potensielt utslipp få for de artene som hekker i fuglefjellene fra Røst og videre nordover. Utslipp fra enkelte analyseområder vil kunne slå ut store deler av hekkebestandene til viktige arter som alke, lomvi og lunde. Særlig utsatt er lomvi-bestanden som har gått drastisk tilbake i Nord-Norge og på Bjørnøya i det siste tiåret. Andre arter som i all hovedsak hekker i de ytre kystområdene, f.eks. havsule, storskarv, toppskarv, ærfugl og teist vil også kunne bli hardt rammet. De direkte konsekvensene ved et eventuelt utslipp fra de sørligste analyseområdene vil kunne bli svært alvorlige og kan slå ut en betydelig del av den totale mytebestanden av ærfugl.

De direkte konsekvensene av et eventuelt oljeutslipp for gruppen alkefugl (alke, lomvi og polarlomvi) vil bli store i de nordligste delene av analyseområdene samt i det nest sørligste på Vøringplatået. I vintersesongen vil skadene bli store ved utslipp fra samtlige av de analyseområder som grenser inn til kystlinja. I myte- og høstperioden vil de direkte konsekvensene bli store ved et eventuelt utslipp fra det sørligste og de nordligste analyseområdene.

For alkekongen vil et eventuelt utslipp fra analyseområdene helt i nord og fra det sørligste medføre størst skade under høsttrekket, mens det i vinterhalvåret vil bli stor skade i hele analyseområdet. For lunden vil et eventuelt oljeutslipp fra de kystnære analyseområdene gi store skader i vinterhalvåret.

De direkte konsekvensene av et eventuelt utslipp på havhest i

åpent hav forventes å være størst i de sørligste og nordligste områdene.

Rapporten munner ut i en rekke anbefalinger ut fra de konsekvenser et eventuelt oljeutslipp vil kunne få for sjøfuglene i utredningsområdet. Leteboring i de to sørligste og det nordligste av de kystnære analyseområdene frarådes for noen del av året. Videre anbefales ikke leteboring i samtlige av de kystnære analyseområdene i hekkesesongen eller flertallet av de kystnære analyseområdene i mytesesongen for ærfugl og alkefugl. Heller ikke anbefales det leteboring i flertallet av de kystnære analyseområdene i vintersesongen.

Vi vil framheve at utredningsområdet er et svært viktig sjøfuglområde med høy diversitet og store ansamlinger fugl gjennom hele året. Dette medfører at et eventuelt oljeutslipp vil kunne føre til betydelige skader på sjøfuglene uansett hvor det vil finne sted innenfor utredningsområdet.

9 Summary

In 1989 a full scale impact assessment analysis for the areas outside the Central Norwegian shelf was commenced, after a start in 1988. This was done on behalf of the Norwegian Ministry of Oil and Energy (NOE).

In this impact assessment analysis we have chosen to apply the methods also used in a similar assessment analysis for the Southern Barents sea. However, the recommended analysis methods was not applied for all species, but only for a selected group of species based on a so called VØK-analysis. For these species we conducted an analysis that focus on the consequences of a possible oil activity in the Central Norwegian shelf (Vøringplatået included), and what effect it would have on populations of Fulmar, Gannet, Cormorant, Shag, Common Eider, King Eider and all alcids. By using the SIMPACT assessment analysis system, we connected results from statistical oil-drift paths from 13 spill sites, to the selected seabird distribution pattern within the oil activity area and their respective vulnerability indexes. This analysis gave relative values for the direct impact of a potential oil spill in the area. The area at risk was defined as the sea area that could be affected by oilpollution from the oil activity area. It is delimited in the south at 62°00' N, in the north at 71°15' N, and in the west at 01°00' E. In the eastern part, the risk area is delimited by the coastlines.

The area at risk is the most important seabird area in Norway during the summer and winter, containing large numbers of several species. In the breeding season the most numerous species are Puffin, gulls and cormorants. The Puffin population alone consists of about 1.7 million breeding pairs, dispersed on different colonies. The largest ones are found from Lofoten and further north. The most important colonies of cormorants are situated on the coast of Trøndelag and Helgeland. In the same area one of the largest concentrations of Common Eider and Black Guillemots are breeding.

During winter, the Puffin and other alcids (Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemot) dominates at the sea, while Eiders, gulls and cormorants are most numerous in the coastal waters. The area at risk is of importance during winter for several local breeding species, and it functions as an important wintering site for species that migrates from northern and eastern areas. For instance King Eider, Common Eiders from Svalbard and Little Auk. For the King Eider and the Common Eider from Svalbard, the coastal areas are most important, while the Little Auk is most numerous at sea in the southern parts of

the area at risk. Most Common Eiders winter in Lofoten, and at the coast of Helgeland and Trøndelag. In the same areas most Cormorants, Shags and Black Guillemots, winter.

The area is probably the most important in Norway for moulting Common Eiders, with large concentrations in the southern coastal areas at Helgeland and the coast of Trøndelag. Especially important is Froan in Sør-Trøndelag, and the Vega area at the Helgeland coast. In this area parts of the breeding population of the Gulf of Bothnia probably gather to moult. Common Eiders also moult in the northern parts of the area at risk, but often in small flocks. From Lofoten and further north, various numbers of Goosander moult in the coastal areas.

Moulting alcids were recorded in larges densities at the sea outside Trøndelag, Lofoten and Vesterålen. However, since the alcid distribution in open sea varies both temporally and spatially it must be emphasized that the distribution pattern recorded is not a stable system.

The direct consequences of a possible oilspill in the breeding and moulting seasons will be large in all coastal areas that were analysed, while as predicted they will be less in areas off the coast. The worst consequences of a potential spill will be for species breeding in colonies from Røst and further north. Oilspill from some of the analysed areas could potentially wipe out large proportions of the breeding populations of Razorbills, Common Guillemot and Puffin. Especially vulnerable is the population of Common Guillemot that have declined dramatically in North-Norway and on Bear Island during the last ten years. Other species that mainly breed in outer coastal areas, e.g. Gannet, Cormorant, Shag, Common Eider and Black Guillemot could be strongly affected. The direct consequences of an oilspill from the southern parts of the analysed area could potentially wipe out a large proportion of the total moulting population of Common Eider.

The alcid group (Razorbill, Common Guillemot and Brünnich's Guillemots), could be heavily affected from an oil spill in the northern parts of the risk area, and in the southern parts of Vøringplatået. During winter the largest damages from an oilspill will occur if it takes place in areas adjacent to the coastline. In moult and autumn periods the impact of a spill from the southern and the northern parts of th area analysed, will be large.

The Little Auk will be heavily affected by an oilspill from the northernmost and southernmost parts of the areas that were analysed, during autumn migration. During winter it will suffer large damages in the entire analysed area. For the Puffin, a potential

oilspill from the coastal parts of the analysed area will lead to large damages during winter.

The direct impact of a potential oilspill on Fulmars at sea is expected to be large in the southern- and northernmost areas.

The report gives several recommendations based on the impact that a potential oilspill might have on seabirds in the area. Oil drilling in the two southernmost and the northernmost coastal area that was analysed is not recommended for any part of the year. Further oil drilling is not recommended in all the coastal areas of the analysis in the breeding season or for most of the coastal areas in the moulting season for Common Eider and alcids. It is neither recommended exploration (drilling) in most of the coastal analysed areas during winter.

Finally we will emphasize that the area is very important for seabirds, with a high species diversity and large concentrations throughout the year. This means that an oilspill will lead to considerable damage on seabirds wherever it takes place within the area.

10 Litteratur

- Ainley, D.G., Degange, A.R., Jones, L.L. and Beach, R.J. 1981. Mortality of seabirds in high seas salmon gillnets. - *Fishery Bull.* 79: 800-806.
- AKUP 1990. Utredningsprogram for Midt-norsk sokkel. - Olje- og Energidepartementet (OED). 88 s.
- AKUP 1991. Rapport fra AKUP-seminar om utredningsprogram for Vøringplataet. - 61 s.
- Anker-Nilssen, T. 1987a. Metoder til konsekvensanalyser olje/sjøfugl. - *Viltrapport* 44: 1-114.
- Anker-Nilssen, T. 1992. Food supply as a determinant of reproduction and population development in Norwegian Puffins *Fratercula arctica*. - Dr. scient *Thesis*, Universitetet i Trondheim. 150 s.
- Anker-Nilssen, T. & Barrett, R.T. 1991. Status of seabirds in northern Norway. - *Brit. Birds* 84: 329-341.
- Anker-Nilssen, T. & Røstad, O.W. 1982. Oljekatastrofen i Skagerrak ved årsskiftet 80/81 - omfang og undersøkelser. - *Vår Fuglefauna* 5: 82-90.
- Anker-Nilssen, T., Bakken V. & Strann, K-B. 1988a. Konsekvensanalyse olje/sjøfugl ved petroleumsvirksomhet i Barentshavet sør for 74°30' N. - *Viltrapport* 46: 1-98.
- Anker-Nilssen, T., Jones, P.H. & Røstad, O.W. 1988b. Age, sex and origins of auks (Alcidae) killed in the Skagerrak oiling incident of January 1981. - *Seabirds* 11: 28-46.
- Anker-Nilssen, T., Johansen, Ø. & Kvenild, L. 1991. En analysemodell for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet. Fase 1: Systemdesign. - NINA Oppdragsmelding 79: 1-26.
- Barrett, R.T. 1979a. Small oil spills kill 10-20000 Seabirds in North Norway. - *Mar. Pollut. Bull.* 10: 253-255.
- Barrett, R.T. 1979b. Changes in the population of Gannets *Sula bassana* in North Norway. - *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 2: 23-26.
- Barrett, R.T. 1982. Sjøfuglkatastrofen i Varangerfjorden - en forklaring og vurdering. - *Vår Fuglefauna* 5: 100-102.
- Barrett, R.T. 1988. The dispersal and migration of the Gannet *Sula bassana* from Norwegian Gannet colonies. - *Ring. & Migration* 9: 139-145.
- Barrett, R.T. & Vader, W. 1984. The status and conservation of breeding seabirds in Norway. - *ICBP Techn. Publ.* 2: 323-333.
- Beanlands, G.E. & Duinker, P.N. 1983. An ecological framework for environmental impact assessment in Canada. - *Inst. for Resource and Environmental Studies*. Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia.
- Birkhead, T.R. 1977. The effect of habitat and density on breeding success in the Common Guillemot *Uria aalge*. - *J. Animal. Ecol.* 46 : 751-764.

- Birkhead, T.R. 1985. Coloniality and social behavior in the Atlantic alcidæ. - I Nettleship, D.N. & Birkhead, T.R., red. The Atlantic alcidæ. Academic Press, Orlando, Fla. s. 355-382.
- Blake, B.F., Tasker, M.L., Jones, P.H., Dixon, T.J., Mitchell, R. & Langslow, D.R. 1984. Seabird distribution in the North Sea. - J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 76: 89-103.
- Bowman, T.D. & Schempf, P.F. 1993. Effects of the Exxon Valdez oil spill on Bald Eagles. - I Spies, B., Evans, L.J., Wright, B., Leonard, M. & Holba, C., red. Exxon Valdez Oil Spill Symposium. Abstract Book. Anchorage, Alaska. s. 142-143.
- Brun, E. 1979. Present status and trends in populations of seabirds in Norway. - I Bartonek, J. & Nettleship, D.N. red. Conservation of marine birds of northern North America. US Dept of Interior, Fish Wildl. Serv. Res. Rep. 11: 289-301
- Børresen, J.A., Christie, H. & Aaserud, M.I. 1988. Åpning av Barentshavet Syd, Troms II, Troms III og Sydlig del av Finnmark Vest for petroleumsvirksomhet, Konsekvensutredning. - Rep., Ministry of Petroleum and Energy (OED), Oslo. 90 s.
- Clark, R.B. 1984. Impact of oil pollution on seabirds. - Environ. Pollut. Ser A 33: 1-22.
- Cramp, S., red. 1985. The birds of Western Palearctic IV. - Oxford Univ. Press. 960 s.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L., red. 1977. The birds of the Western Palearctic, vol. I. - Oxford Univ. Press. 722 s.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L., red. 1983. The birds of the Western Palearctic, III. - oxford Univ. Press. 913 s.
- Erikstad, K.E. & Barrett, R.T. 1991. Alkefugler. - I Hogstad, O. & Semb-Johanson, A., red. Norges Dyr. Fuglene II. - J.W. Cappelen Forlag. s. 211-247.
- Erikstad, K.E., Moum, T. & Vader, W. Correlation between pelagic distribution of Common and Brünnich's Guillemots and their prey in the Barents Sea. - Polar Research 8: 79-89.
- ESSA (Environmental and Social Systems Analysts Ltd.) 1982. Review and evaluation of adaptive environmental assessment and management. - Minister of Supply and Services Canada. 115 s
- Evans, P.G.H., red. 1980. Auk censusing manual. - Seabird Group Publications. 13 s.
- Evans, P.G.H. 1984. Status and conservation of seabirds in Northwest Europe (excluding Norway and the USSR). - ICBP Techn. Publ. 2: 293-321.
- Folkestad, A.O. 1980. Beskyttelse av fugl. Litteraturstudie. - Rep., Oil Pollut. Contr. Res. Dev. Progr. (Program for oljevernberedskap), PFO Project 4101. 61 s.
- Folkestad, A.O. 1983. Sjøfugl og oljesøl. - Tapir, Trondheim. 70 s.
- Follestad, A., Larsen, B.H. & Nygård, T. 1986. Sjøfuglundersøkelser langs kysten av Sør- og Nord-Trøndelag og særlige deler av Nordland 1983-1986. - Viltrapport 41: 1-113.
- Harris, M.P. & Wanless, S. 1988. Fall colony attendance and breeding success in the Common Murre. - Condor 91: 139-146
- Heubeck, M., Harvey, P.V. & Okill, J.D. 1991. Changes in the Shetland Guillemot *Uria aalge* population and the pattern of recoveries of ringed birds, 1959-1990. - Seabirds 13: 3-21.
- Hogstad, O. & Semb-Johansson, A., red. 1991. Norges dyr. Fuglene 1-4. - J.W. Cappelens Forlag.
- Holling, C.S. 1978. Adaptive environmental assessment and management. - John Wiley & Sons. Chichester - New York - Brisbane - Toronto. 1986.
- Johansen, Ø. 1987. Oljedriftsmodeller for oljeutslipp til havs. - In: Danielsen, A., red. Olje - naturmiljø. Symposium 17 og 18 februar 1987, Trondheim. Rep., SINTEF, Avd. teknisk kjemi, Trondheim. s. 41-46.
- Johansen, Ø. & Skognes, K. 1988. Oljedrift Nordland. Delrapport drivbanestatistikk. - OCEANOR. Rapport OCN 88036.
- Jones, P.H. 1980. The effect on birds of a North Sea gas flare. - Brit. Birds 73: 547-555.
- Jones, P.H., Monnat, J.-Y., Cadbury, C.J. & Stone, T.J. 1978. Birds oiled during the Amoco Cadis incident - an interim report. - Mar. Pollut. Bull. 9: 307-310.
- King, W.B., Brown, R.G.B. & Sanger, G.A. 1979. Mortality to marine birds through commercial fishing. - In Bartonek, J.C. and Nettleship, D.N., red. Conservation of marine birds of northern North America. U.S. Fish Wildl. Serv. Wildl. Res. Rep. 11: 195-199.
- Kvenild, L. & Strand, G.-H. 1984. Supermap. Software for tematisk kartografi. - Papers from Dep. of Geography, Univ. Trondheim. 76,6: 1-122.
- Lane, P.A. 1985. Ecological risk analysis in regard to offshore oil development at Hibernia. Two examples: a) Risk analysis of Murre populations, b) Direct and indirect effects at the ecosystem level. - Environ. Canada, Rep. 28 s. + 4 vedl.
- Leighton, F.A., Butler, R.G. & Peakall, D.B. 1985. Oil and Arctic marine birds: an assessment of risks. - I: Engelhardt, F.R., red. Petroleum effects in the Arctic environment. Elsevier Applied Science Publishers, London/New York. S. 183-216.
- Lindén, O. 1978. Biological effects of oil on early development of the Baltic herring *Clupea harengus membras*. - Mar. Biol. 45: 273-283.
- Lloyd, C., Tasker, M.L. & Partridge, K. 1991. The status of seabirds in Britain and Ireland. - Academic Press. San Diego.
- Lorentsen, S.H. 1989. Det nasjonale overvåkingsprogrammet for hekkende sjøfugl. Takseringsmanual. - NINA Oppdragsmelding 16: 1-27.

- Lorentsen, S.-H. 1992. Det nasjonale overvåkingsprogrammet for hekkende sjøfugl. Resultater fra 1992. - NINA Oppdragsmelding 166: 1-60.
- Lorentsen, S.-H & Anker-Nilssen, T. 1993. Behaviour and oil vulnerability of Fulmars *Fulmarus glacialis* during and oil spill experiment in the Norwegian Sea. - Mar. Pollut. Bull. 26: 144-146.
- Lorentsen, S.-H., Anker-Nilssen, T., Kroglund, R.-T. & Østnes, J.E. 1993. Konsekvensanalyse olje/sjøfugl for petroleumsvirkosomhet i norsk del av Skagerrak. - NINA Forskningsrapport 39: 1-84.
- McGurk, M. & Biggs, E.D. 1993. Egg-larval mortality of pacific herring in Prince William Sound, Alaska, after the Exxon Valdez oil spill. - I Spies, B., Evans, L.J., Wright, B., Leonard, M. & Holba, C., red. Exxon Valdez Oil Spill Symposium. Abstract Book. Anchorage, Alaska. s. 254-255.
- Moe, K. 1993. Exxon Valdez oilspill symposium; et utvalg av resultater, samt uttrykk for enkelte inntrykk. - CMS Rapp. 3706-I. 17 s. + vedlegg.
- Myrberget, S. 1961. Fuglenotater fra Nordland. - Sterna 4: 256-259.
- Nordisk ministerråd 1983. Metoder til overvågning af fuglelivet i de nordiske lande. - Miljørapport 1: 1-185.
- Nygård, T., Follestad, A., Larsen, B.H. & Strann, K.-B. 1988. Numbers and distribution of wintering waterfowl in Norway. - Wildfowl 39: 164-176.
- Nysewander, D.R., Dippel, C., Byrd, G.V. & Knudtson, E.P. 1993. Effects of the TV Exxon Valdez oil spill on Murres: A perspective from observations at the breeding colonies. - I Spies, B., Evans, L.J., Wright, B. Leonard, M. & Holba, C., red. Exxon Valdez Oil Spill Symposium. Abstract book. Anchorage, Alaska. s. 135-138.
- Olsson, O. & Gabrielsen, G.W. 1990. Effects of helicopters on a large and remote colony of Brünnich's Guillemots *Uria lomvia* in Svalbard. - Norsk Polarinstitutt Rapportserie 64: 1-36.
- Patten, S.M. jr. 1993. Acute and sublethal effects of the Exxon Valdez oil spill on harlequins and other seaducks. - I Spies, B., Evans, L.J., Wright, B. Leonard, M. & Holba, C., red. Exxon Valdez Oil Spill Symposium. Abstract book. Anchorage, Alaska. s. 151-154.
- Peakall, D.B., Wells P.G. & Mackay, D. 1985. A hazard assessment of chemically dispersed oil spills and seabirds. - A novel approach. - Proc. Eighth Ann. Arct. Mar. Oilspill Progr., Techn. Sem., Edmonton. s. 78-90. PFO (Program for oljevernberedskap) 1983. Oil pollution control and research and development program 1983. - Abstract of 70 major oil spills worldwide I. 365 s.
- Piatt, J.F., Nettleship, D.N. & Threlfall, W. 1984. Net-mortality of Common Murres and Atlantic Puffin in commercial fisheries relationships. - Can. Wildl. Serv. Spec. Publ. s. 196-207.
- Piatt, J.F., Lensink, C.J., Butler, W., Kendziorek, M. & Nysewander, D.R. 1990. Immediate impact of the "Exxon Valdez" oil spill on marine birds. - Auk 107: 387-397.
- Rounds, P., Rice, S., Babcock, M.M. & Brodersen, C.C. 1993. Variability of Exxon Valdez hydrocarbon concentrations in mussel bed sediments. - I Spies, B., Evans, L.J., Wright, B. Leonard, M. & Holba, C., red. Exxon Valdez Oil Spill Symposium. Abstract book. Anchorage, Alaska. s. 182-183.
- Røv, N. 1977. Ornitologiske observasjoner. - I Audunson, T., red. Bravoutblåsningen: Feltobservasjoner, analyseresultater og beregninger tilknyttet olje på sjøen. IKU Rep. 90 (oppdrag 71), SINTEF, Trondheim. s. 133-138.
- Røv, N. 1982. Olje og sjøfugl på Helgelandskysten 1981. - Vår Fuglefauna 5: 91-95.
- Røv, N., red. 1984. Sjøfuglprosjektet 1979-1984. - Viltrapport 35: 1-109.
- Røv, N. 1986. Bestandsforhold hos sildemåse *Larus fuscus* i Norge med hovedvekt på *L. f. fuscus*. - Vår Fuglefauna 9: 79-84.
- Serigstad, B. 1987. Respiratory studies on Cod *Gadus morrhua* L. with special reference to effects of oil exposure on eggs and larvae. - Univ. Bergen. Rapp.
- Skognes, K. 1992. Oljedrift Nordland. Delrapport utslippssteder Nordland VI og Vøring I. - Rep. OCN R-92067, Trondheim. 27 s.
- Skognes, K. & Johansen, Ø. 1988. Oljedrift Nordland. Delrapport valgte utslippssteder. - OCEANOR. Rapport OCN R-88044.
- State of Alaska Dep. of Environmental Conservation 1992. Overview of the Exxon Valdez oilspill. - Alaskas Mar. Ref. 7,3: 1-14.
- Statens forurensningstilsyn (SFT) 1985. Norsk oljevern fram mot år 2000. Rapport fra utvalg nedsatt av SFT til å vurdere rasjonalisering og effektivisering av norsk oljevern. - SFT, Oslo. 247 s.
- Strand, G.-H. 1986. Trans-Fugl. Tilrettelegging av punktobservasjoner for uttegning på UTM-projisererte kartblad. - Upubl. rapp. Norw. Computing Center, Oslo. 15 s.
- Strann, K.-B. 1990. The status of breeding Shelducks *Tadorna tadorna* in North Norway. - Fauna norv. Ser. C, Cinclus 14: 1-5.
- Strann, K.-B. 1992. Ærfuglens utbredelse i Nord-Norge. - Ottar 189: 3-9.
- Strann, K.-B. & Summers, R.W. 1990. Diet and diurnal activity of Purple Sandpipers *Calidris maritima* wintering in Northern Norway. - Fauna norv. Ser. C, Cinclus 13: 75-78.
- Strann, K.-B. & Vader, W. 1992. The nominate Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus fuscus*, a gull with a tern-like feeding biology, and its recent decrease in northern Norway. - Ardea 80: 133-142

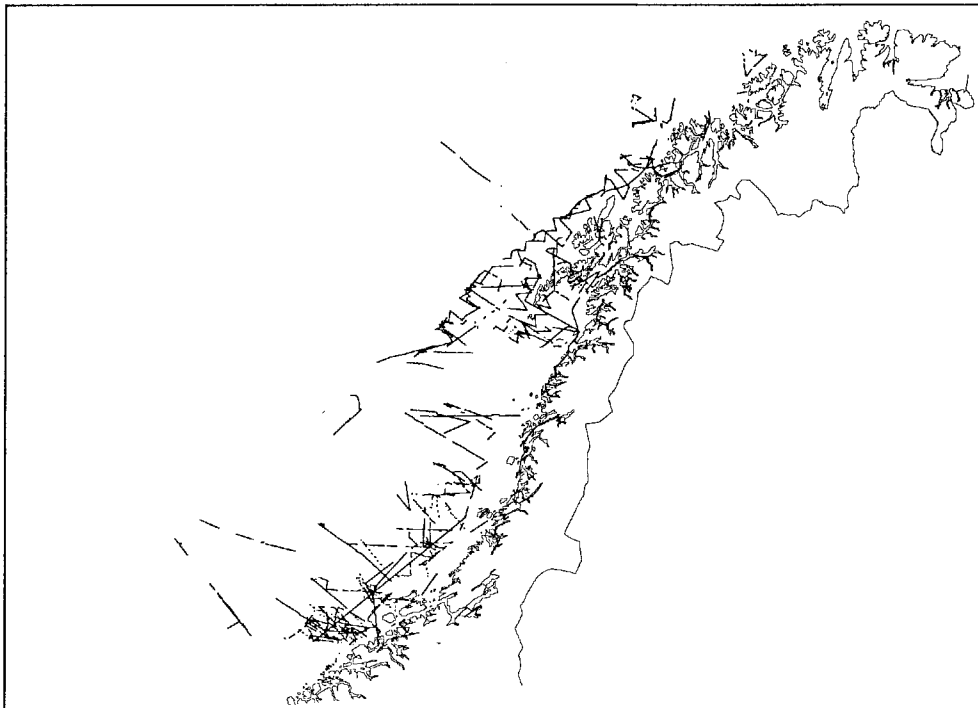
- Strann, K.B., Vader, W. & Barrett, R.T. 1991. Auk mortality in fishing nets in north Norway. - *Seabird* 13: 22-29.
- Summers, R.W., Strann, K.-B., Rae, R. & Heggås, J. 1990. Wintering Purple Sandpipers *Calidris maritima* in Troms county, northern Norway. - *Ornis Scand.* 21: 248-254
- Swennen, C. 1977. Laboratory research on seabirds. Report on a practical investigation for the possibility of keeping seabirds for research purposes. - Rep. Neth. Inst. Sea Res., Texel, Holland. 44 s.
- Tasker, M.L., Jones, P.H., Dixon, T.J. & Blake, B.F. 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. - *Auk* 101: 567-577.
- Tasker, M.L., Jones, P.H., Blake, B.F., Dixon, T.J. & Wallis, A.W. 1986. Seabirds associated with oil production platforms in the North Sea. - *Ringings & Migration* 7: 7-14.
- Thingstad, P.G. 1986. Sildemåke - pilotprosjekt på en truet underart. - *Økoforsk Utredning* 1986 3: 1-50.
- Vader, W., Barrett, R.T., Erikstad, K.E. & Strann, K.-B. 1990. Differential responses of Common and Thick-billed Murres *Uria* spp. to a crash in the Capelin stock in the southern Barents Sea. - *Stud. Avian Biol.* 14: 175-180.

Vedlegg - Appendix



Vedlegg 1a

Toktruter (dekningsgrad) for åpent hav-tokt i sommerhalvåret (april-september) for stormfugl og alkefugl. - Transects investigated for Fulmars and Auks during the summer.



Vedlegg 1b

Toktruter (dekningsgrad) for åpent hav tokt i vinterhalvåret (oktober-mars) for stormfugl og alkefugl. - Transects investigated for Fulmars and Auks during the winter.

Vedlegg 2. Norske, engelske og vitenskapelige navn på sjøfugl omtalt i rapporten. -
 Norwegian, English and scientific names for the seabird species mentioned in this report.

Norske navn Norwegian name	Engelsk navn English name	Vitenskapelige navn Scientific name
Smålom	Red-throated Diver	<i>Gavia stellata</i>
Storlom	Black-throated Diver	<i>Gavia arctica</i>
Islom	Great Northern Diver	<i>Gavia immer</i>
Gulnebbblom	White-billed Diver	<i>Gavia adamsii</i>
Gråstrupedykker	Red-necked Grebe	<i>Podiceps grisegena</i>
Horndykker	Slavonian Grebe	<i>Podiceps auritus</i>
Havhest	Fulmar	<i>Fulmarus glacialis</i>
Grålire	Sooty Shearwater	<i>Puffinus griseus</i>
Havlire	Manx Shearwater	<i>Puffinus puffinus</i>
Havsvale	Storm Petrel	<i>Hydrobates pelagicus</i>
Stormsvale	Leach's Storm Petrel	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>
Havsule	Gannet	<i>Sula bassana</i>
Storskarv	Cormorant	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Toppskarv	Shag	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>
Sangsvane	Whooper Swan	<i>Cygnus cygnus</i>
Kortnebbgås	Pink-footed Goose	<i>Anser brachyrhynchus</i>
Grågås	Greylag Goose	<i>Anser anser</i>
Kanadagås	Canada Goose	<i>Branta canadensis</i>
Kvitkinggås	Barnacle Goose	<i>Branta leucopsis</i>
Gravand	Shelduck	<i>Tadorna tadorna</i>
Stokkand	Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>
Ærfugl	Common Eider	<i>Somateria mollissima</i>
Praktærfugl	King Eider	<i>Somateria spectabilis</i>
Stellerand	Steller's Eider	<i>Polysticta stelleri</i>
Havelle	Long-tailed Duck	<i>Clangula hyemalis</i>
Svartand	Common Scooter	<i>Melanitta nigra</i>
Sjørørre	Velvet Scooter	<i>Melanitta fusca</i>
Kvinand	Goldeneye	<i>Bucephala clangula</i>
Siland	Red-breasted Merganser	<i>Mergus serrator</i>
Laksand	Goosander	<i>Mergus merganser</i>
Tjeld	Oystercatcher	<i>Haematopus ostralegus</i>
Fjæreplytt	Purple Sandpiper	<i>Calidris maritima</i>
Polarjo	Pomarine Skua	<i>Stercorarius pomarinus</i>
Tyvjo	Arctic Skua	<i>Stercorarius parasiticus</i>
Fjelljo	Long-tailed Skua	<i>Stercorarius longicaudus</i>

forts. side 84

forts. fra side 83

Storjo	Grat Skua	Stercorarius skua
Hettemåse	Black-headed Gull	Larus ridibundus
Fiskemåse	Common Gull	Larus canus
Sildemåse	Lesser Black-backed Gull	Larus fuscus
Gråmåse	Herring Gull	Larus argentatus
Grønlandsmåse	Iceland Gull	Larus glaucoides
Polarmåse	Glaucous Gull	Larus hyperboreus
Svartbak	Great Black-backed Gull	Larus marinus
Krykkje	Kittiwake	Rissa tridactyla
Makrellterne	Common Tern	Sterna hirundo
Rødnebbterne	Arctic Tern	Sterna paradisaea
Lomvi	Guillemot	Uria aalge
Polarlomvi	Brünnich's Guillemot	Uria lomvia
Alke	Razorbill	Alca torda
Teist	Black Guillemot	Cepphus grylle
Alkekonge	Little Auk	Alle alle
Lunde	Puffin	Fratercula arctica

Vedlegg 3

Stadier i årssyklus for sjøfuglartene i risiko-området gjennom året (se også figur 2). Bokstavene angir den enkelte arts viktigste stadium til angjeldende tid. Kategoriene er: v = overvintring, s = streif i åpent hav, t = trekk, h = hekking, o = ikke-hekkende oversomring, m = myting. Bindestrek angir overganger mellom to stadier i årssyklusen og åpent felt bare sporadisk opptreden eller helt fraværende. Myting kan forekomme parallellt med enten hekking eller høsttrekk. - Stages in the annual cycle of seabird species in the risk area. The letters indicate the most important stage at the time in question: v = wintering, s = roaming at sea, t = migration, h = breeding, o = non breeding, m = moulting. A hyphen indicates a gradual transition between two consecutive stages in the annual cycle. An open space indicates that the species occurs only rarely or is absent in marine areas. Moulting may occur simultaneously with either breeding or autumn migration stages.

Art - Species	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Smålom			--	tttt	tthh	hhhh	hhhh	hhhh	httt	tt--		
Storlom			--	--tt	tttt	-			--tt	tttt	--	
Islom	vvvv	-mmm	mmmm	mmtt	tttt	--			--tt	tttt	vvvv	vvvv
Gulnebbloom	vvvv	-mmm	mmmm	mm--	tttt	oooo	oooo	oooo	oott	tttt	vvvv	vvvv
Gråstrupe dykker	vvvv	vvvv	vvvv	vvvv	tttt	--				--vv	vvvv	vvvv
Horndykker			--	--tt	tttt	--			--	tttt	--	
Havhest	ssss	ssss	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	--ss	ssss	ssss	ssss
Grålire								--s	ssss	ssss	ssss	ss--
Havlire						--ss	ssss	ssss	ssss	ssss	ssss	ss--
Havsvale	tt--						--tt	t-hh	hhhh	hhhh	hhhh	hh--
Stormsvale	tt--						--tt	t-hh	hhhh	hhhh	hhhh	hh--
Havsule	ssss	--tt	tttt	t--h	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hh--	tttt	--ss	ssss
Storskarv	vvvv	vvvv	tttt	tthh	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hh--	tt--	vvvv	vvvv
Toppskarv	vvvv	vvvv	vttt	t---	hhhh	hhhh	hhhh	hhhh	hh--	tt--	vvvv	vvvv
Sangsvane	vvvv	vvvv	vv--	tttt	tt--				--	tttt	ttvv	vvvv
Grågås			-	ttt	t-hh	hhhh	hhhh	mmmm	mttt	--		
Kanadagås	vvvv	vvvv	vvvv	v-tt	tthh	hhhh	hhhh	mmmm	mttt	vvvv	vvvv	vvvv
Kvitkinngås				--tt	t--				--	----		
Gravand			-	ttt	hhhh	hhhh	hhmm	mmtt	tttt	--		
Stokkand	vvvv	vvvv	vvvv	vv--	hhhh	hhhh	mmmm	mm--	tt--	vvvv	vvvv	vvvv
Ærfuql	vvvv	vvvv	vvvv	vttt	hhhh	hhhh	mmmm	mmmm	tt--	vvvv	vvvv	vvvv
Praktærfuql	vvvv	vvvv	vvvv	tttt	ttoo	oooo	mmmm	mmmm	----	tttt	tttt	vvvv
Stellerand	vvvv	vvvv	vvvv	vttt	ttoo	oooo	mmmm	mmmm	----	tttt	tttt	vvvv
Havelle	vvvv	vvvv	vvvv	vttt	tttt	--		-t	tttt	vvvv	vvvv	vvvv
Svartand	vvvv	vvvv	vvvv	vttt	tttt	-		-	tttt	vvvv	vvvv	vvvv
Sjøorre	vvvv	vvvv	vvvv	vttt	tttt	-		-tt	tttt	vvvv	vvvv	vvvv
Siland	vvvv	vvvv	--tt	tttt	tthh	hhhh	hhmm	mm--	ttvv	vvvv	vvvv	vvvv
Laksand			--tt	tt-			-mm	mmmm	tttt	--		
Tjeld			--tt	tttt	--hh	hhhh	hhhh	hh--	tt--			
Fjæreplytt	vvvv	vvvv	vvvv	vttt	tt--				--tt	vvvv	vvvv	vvvv
Polarjo			--t	tttt	tooo	oooo	oott	tttt	--			
Tyvjo			--	tttt	tthh	hhhh	hhhh	tttt	--			
Fjelljo			--tt	oooo	oooo	oott	tttt	--				
Storjo			--tt	tthh	hhhh	hhhh	httt	tttt	--			
Hettemåse			--	tt-h	hhhh	hhhh	hhhh	tttt	ttt-			
Fiskemåse	vvvv	vvvv	vvvv	vttt	tthh	hhhh	hhhh	tttt	ttv	vvvv	vvvv	vvvv
Sildemåse				-	tth	hhhh	hhhh	httt	ttt-			
Gråmåse	vvvv	vvvv	tttt	tthh	hhhh	hhhh	hhhh	httt	tttt	vvvv	vvvv	vvvv
Grønlandsmåse	vvvv	vvvv	vvvv	vttt	--			-	ttt	vvvv	vvvv	vvvv
Polarmåse	vvvv	vvvv	vvvv	vttt	t--			-	ttt	vvvv	vvvv	vvvv
Svartbak	vvvv	vvvv	tttt	tthh	hhhh	hhhh	hhhh	httt	tttt	vvvv	vvvv	vvvv
Krykkje	ssss	ssss	s-tt	tt-h	hhhh	hhhh	hhhh	--tt	tttt	--ss	ssss	ssss
Makrellterne				--tt	-hhh	hhhh	hh-t	tt--				
Rødnebbterne				--tt	-hhh	hhhh	hh-t	tt--				
Lomvi	ssss	ssss	ss--	-hhh	hhhh	hhhh	h--m	mmmm	ssss	ssss	ssss	ssss
Polarlomvi	ssss	ssss	ss--	-hhh	hhhh	hhhh	h--m	mmmm	ssss	ssss	ssss	ssss
Alke	ssss	ssss	ssss	--hh	hhhh	hhh-	-mmm	mmmm	ssss	ssss	ssss	ssss
Teist	vvvv	vvvv	v-t	tthh	hhhh	hhhh	-mmm	mmmm	ttt-	-vvv	vvvv	vvvv
Alkekonqe	ssss	ssss	ssss	--tt				--	tttt	--ss	ssss	ssss
Lunde	mmmm	mmmm	sss-	hhhh	hhhh	hhhh	hh--	ssss	ssss	ssss	ssss	ssss

Vedlegg 4. Estimerte bestandsstørrelser for de ulike sjøfuglartene i risikoområdet. Estimatenes er angitt til nærmeste tierpotens for bestander med usikre tellinger. - Estimated population sizes for seabird species found in the risk area. Where exact data are not available, the estimates are indicated by powers of ten.

Art Species	Antall Hekkende Par Breeding couples	Antall individer Number of Individuals				
		Sommer Non- Breeding	Mytende Moult	Høst Autumn	Vinter Winter	Vår Spring
Smålom	10 ³	-	-	-	10 ²	10 ³
Storlom	-	-	-	-	10 ²	10 ²
Islom	-	-	-	10 ²	10 ²	10 ¹
Gulnebbloom	-	50	-	10 ²	10 ²	10 ¹
Gråstrupedykker	-	-	-	-	10 ²	10 ²
Havhest	500	-	-	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵
Grålire	-	-	-	10 ²	-	-
Havlire	-	-	-	10 ²	-	-
Havsvale	10 ³	-	-	-	-	-
Stormsvale	10 ²	-	-	-	-	-
Havsule	1 500	-	-	10 ³	10 ²	10 ³
Storskarv	14 000	-	-	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴
Toppskarv	7 000	-	-	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴
Sangsvane	-	-	-	10 ²	10 ²	10 ²
Grågås	5 000	-	12 000	10 ³	-	10 ³
Gravand	800	10 ²	-	-	-	-
Stokkand	10 ⁴	-	10 ³	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴
Ærfugl	45 000	-	90 000	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁴
Praktærfugl	-	10 ²	500	10 ²	10 ⁴	10 ²
Stellerand	-	20	20	10 ²	10 ²	10 ²
Havelle	-	-	-	10 ³	10 ⁴	10 ⁵
Svartand	-	-	-	-	800	-
Sjørørre	-	-	1 500	10 ³	6 000	10 ⁴
Siland	10 ³	-	1 000	10 ³	3 000	10 ³
Laksand	10 ²	-	2 000	-	-	-
Tjeld	10 ⁴	-	-	10 ⁴	-	10 ⁴
Fjæreplytt	-	-	-	10 ⁴	10 ⁴	10 ³
Polarjo	-	400	-	3 000	-	10 ³
Tyvjo	10 ³	-	-	10 ³	-	10 ³
Fjelljo	-	200	-	-	-	10 ²
Storjo	10	-	-	10 ²	-	10 ²
Hettemåse	150	-	-	-	-	-
Fiskemåse	15 000	-	-	10 ³	10 ²	10 ⁴
Sildemåse	3 000	-	-	10 ²	-	10 ³
Gråmåse	60 000	-	-	10 ⁵	120 000	10 ⁵

forts. side 87

forts. fra side 86

Grønlandsmåse	-	20	-	-	20	10 ¹
Polarmåse	-	200	-	10 ³	10 ³	10 ²
Svartbak	15 000		-	10 ⁴	25 000	10 ⁴
Krykkje	40 000		-	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵
Makrellterne	5 000		-	10 ³	-	10 ³
Rødnebbterne	12 000		-	10 ⁴	-	10 ⁴
Lomvi	15 000		30 000	10 ⁴	10 ³	10 ⁴
Polarlomvi	-		10 ²	10 ³	10 ³	10 ⁴
Alke	10 ³		10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴
Teist	9 000		-	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴
Alkekonge	-		-	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵
Lunde	1 700 000		-	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶

Vedlegg 5. Sesongtabeller for sårbarhet for ulike hekkebestander. For hver bestand er indeksverdiene (ISind og BSind) og de konverterte indekser (IS og BS) angitt. Forkortelsene er forklart i **tabell 1**. - Vulnerability table for selected species of breeding seabirds. The index values (ISind, individual vulnerability, and BSind, population vulnerability) and the related converted indexes (IS and BS) are given for each season. The vulnerability calculations are described in **Table 1**.

Art - Species	Individnivå Individual level										Bestandsnivå Population level						IsInd	IS	BSind	BS	
	To	Ts	Au	As	La	Rm	Fy	Ko	Re	Ex	Bs	Fo	'Ua	Rp	Bu	Sp					Pi
Havhest	3	2	3	3	1	1	1	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	0.6562	2	0.7995	3
Havsule	3	1	3	2	1	1	1	2	2	3	3	2	3	3	1	1	1	0.2317	1	0.5080	2
Storskarv	2	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	0.7339	3	0.9050	3
Toppskarv	3	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	1	3	2	3	3	3	0.8680	3	0.9155	3
Ærfugl	3	3	1	3	3	1	2	2	3	2	1	3	1	2	2	3	2	0.9519	3	0.9591	3
Sildemåse	1	2	3	1	1	1	1	2	2	3	3	1	3	2	3	2	3	0.0964	1	0.2857	1
Lomvi	2	2	3	1	1	2	1	2	3	3	3	1	2	2	2	2	2	0.4672	2	0.6421	2
Polarlomvi	2	3	3	3	1	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	0.8950	3	0.9385	3
Alke	3	3	3	3	1	2	2	2	3	3	1	3	2	3	2	3	2	0.9667	3	0.9940	3
Teist	3	2	1	3	3	1	1	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	0.6562	2	0.8778	3
Lunde	3	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	0.8680	3	0.9674	3

Vedlegg 6. Sesongtabeller for sårbarhet for ulike høstbestander. For hver bestand er indeksverdiene (IS_{ind} og BS_{ind}) og de konverterte indekser (IS og BS) angitt. Forkortelsene er forklart i **tabell 1**. - Vulnerability table for selected species of seabirds in autumn. The index values (IS_{ind} , individual vulnerability, and BS_{ind} , population vulnerability) and the related converted indexes (IS and BS) are given for each season. The vulnerability calculations are described in **Table 1**.

Art - Species	Individnivå Individual level										Bestandsnivå Population level						IS_{ind}	IS	BS_{ind}	BS	
	To	Ts	Au	As	La	Rm	Fy	Ko	Re	Ex	Bs	Fo	Ua	Rp	Bu	Sp					Pi
Havhest	3	2	3	3	1	2	1	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	0.7339	3	0.8469	3
Havsule	2	1	3	2	1	2	1	2	2	3	3	2	3	3	1	1	1	0.0659	1	0.2679	1
Storskarv	1	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	0.5758	2	0.8416	3
Toppskarv	1	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	0.5758	2	0.8810	3
Ærfugl	3	2	1	3	3	1	3	3	3	3	2	2	2	1	2	3	2	0.9717	3	0.9819	3
Lomvi	3	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	0.8680	3	0.9691	3
Polarlomvi	3	2	2	3	2	1	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2	0.8680	3	0.9435	3
Alke	3	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	1	2	3	2	2	3	0.8680	3	0.9311	3
Teist	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	0.9821	3	0.9972	3
Alkekonge	2	3	3	3	1	2	2	3	3	3	1	3	2	3	2	3	2	0.8950	3	0.9807	3
Lunde	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	3	2	0.9667	3	0.9751	3

Vedlegg 7. Sesongtabeller for sårbarhet for ulike vinterbestander. For hver bestand er indeksverdiene (IS_{ind} og BS_{ind}) og de konverterte indekser (IS og BS) angitt. Forkortelsene er forklart i **tabell 1**. - Vulnerability table for selected species of seabirds in winter. The index values (IS_{ind} , individual vulnerability, and BS_{ind} , population vulnerability) and the related converted indexes (IS and BS) are given for each season. The vulnerability calculations are described in **Table 1**.

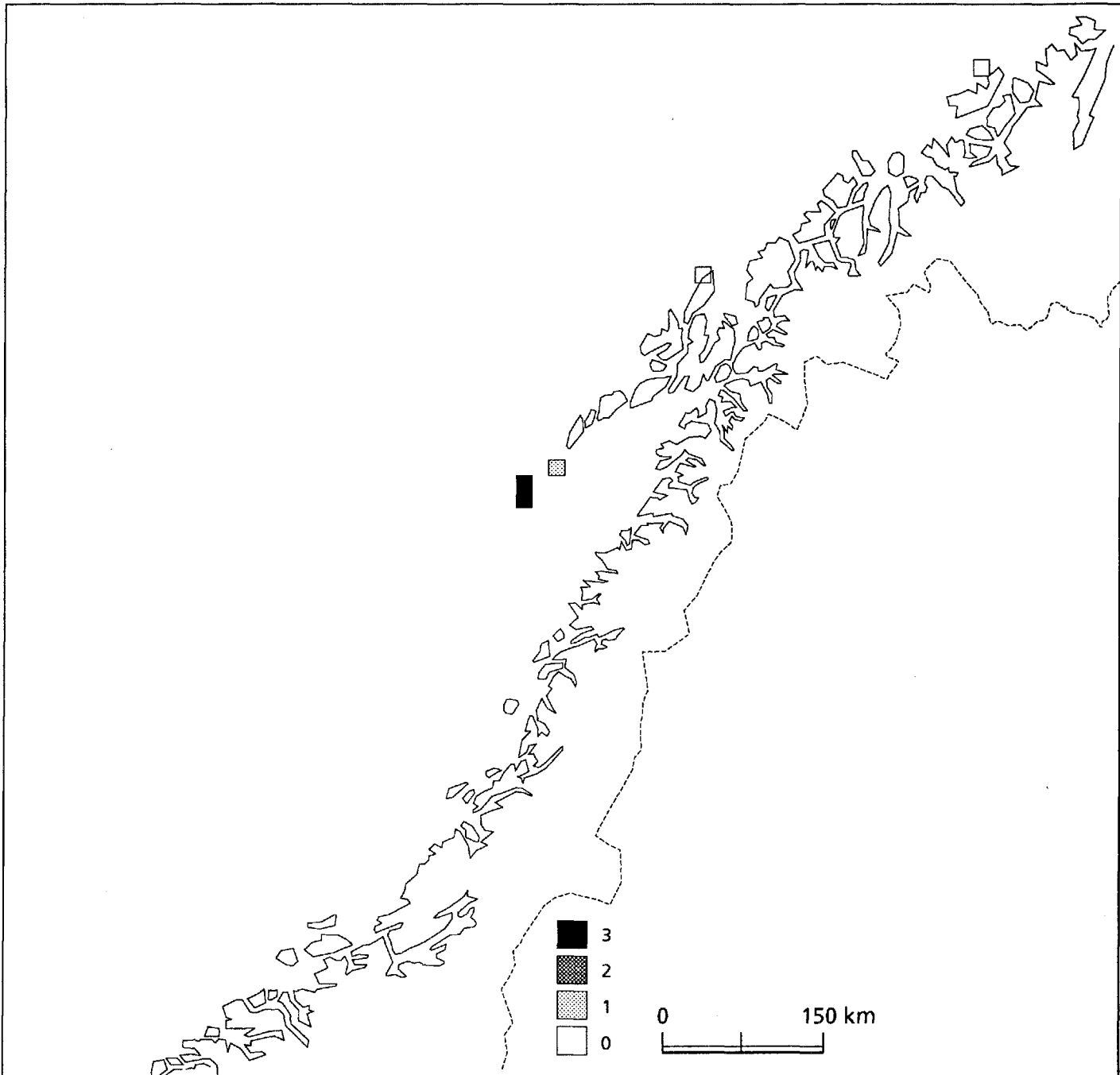
Art - Species	Individnivå Individual level										Bestandsnivå Population level						IS_{ind}	IS	BS_{ind}	BS	
	To	Ts	Au	As	La	Rm	Fy	Ko	Re	Ex	Bs	Fo	Ua	Rp	Bu	Sp					Pi
Havhest	3	2	3	3	1	3	1	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	0.7838	3	0.8810	3
Storskarv	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	1	0.9451	3	0.9639	3
Toppskarv	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	1	0.8534	3	0.9417	3
Ærfugl	3	3	2	3	2	1	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	0.9885	3	0.9970	3
Ærfugl S.	2	3	1	3	3	2	1	2	3	3	2	3	2	1	2	3	2	0.7339	3	0.9131	3
Praktærfugl	3	3	2	3	2	1	3	2	3	3	1	3	2	2	2	3	2	0.9885	3	0.9959	3
Lomvi	2	3	3	3	1	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	0.9566	3	0.9719	3
Polarlomvi	2	3	3	3	1	2	3	2	3	3	1	2	2	3	2	3	2	0.9566	3	0.9807	3
Alke	2	3	3	3	1	2	3	2	3	3	3	1	2	3	2	2	3	0.9566	3	0.9751	3
Teist	1	3	3	3	2	3	1	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	0.5701	2	0.8951	3
Alkekonge	1	3	3	3	1	1	3	2	3	3	1	3	2	3	2	3	2	0.6947	3	0.9205	3
Lunde	2	3	3	3	1	2	2	2	3	3	3	1	3	3	2	2	3	0.8950	3	0.9450	3

Vedlegg 8. Sesongtabeller for sårbarhet for ulike vårbestander. For hver bestand er indeksverdiene (IS_{ind} og BS_{ind}) og de konverterte indekser (IS og BS) angitt. Forkortelsene er forklart i **tabell 1**. - Vulnerability table for selected species of seabirds in spring. The index values (IS_{ind} , individual vulnerability, and BS_{ind} , population vulnerability) and the related converted indexes (IS and BS) are given for each season. The vulnerability calculations are described in **Table 1**.

Art - Species	Individnivå Individual level										Bestandsnivå Population level						IS_{ind}	IS	BS_{ind}	BS	
	To	Ts	Au	As	La	Rm	Fy	Ko	Re	Ex	Bs	Fo	Ua	Rp	Bu	Sp					Pi
Storskarv	1	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	0.9451	3	0.8546	3
Toppskarv	1	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	0.8534	3	0.8546	3
Ærfugl	3	3	1	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	0.9885	3	0.9974	3
Lomvi	2	3	3	3	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	0.9566	3	0.9385	3
Polarlomvi	2	3	3	3	1	3	2	2	3	3	1	2	2	3	2	2	2	0.9566	3	0.9522	3
Alke	2	3	3	3	1	2	2	2	3	3	3	1	2	3	2	2	3	0.9566	3	0.9450	3
Teist	3	3	3	3	2	2	1	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	0.5701	2	0.9870	3
Alkekonge	2	3	3	3	1	2	2	2	3	3	1	3	2	3	2	3	2	0.6947	3	0.9807	3
Lunde	2	3	3	3	1	2	2	2	3	3	3	1	2	3	2	2	3	0.8950	3	0.9450	3

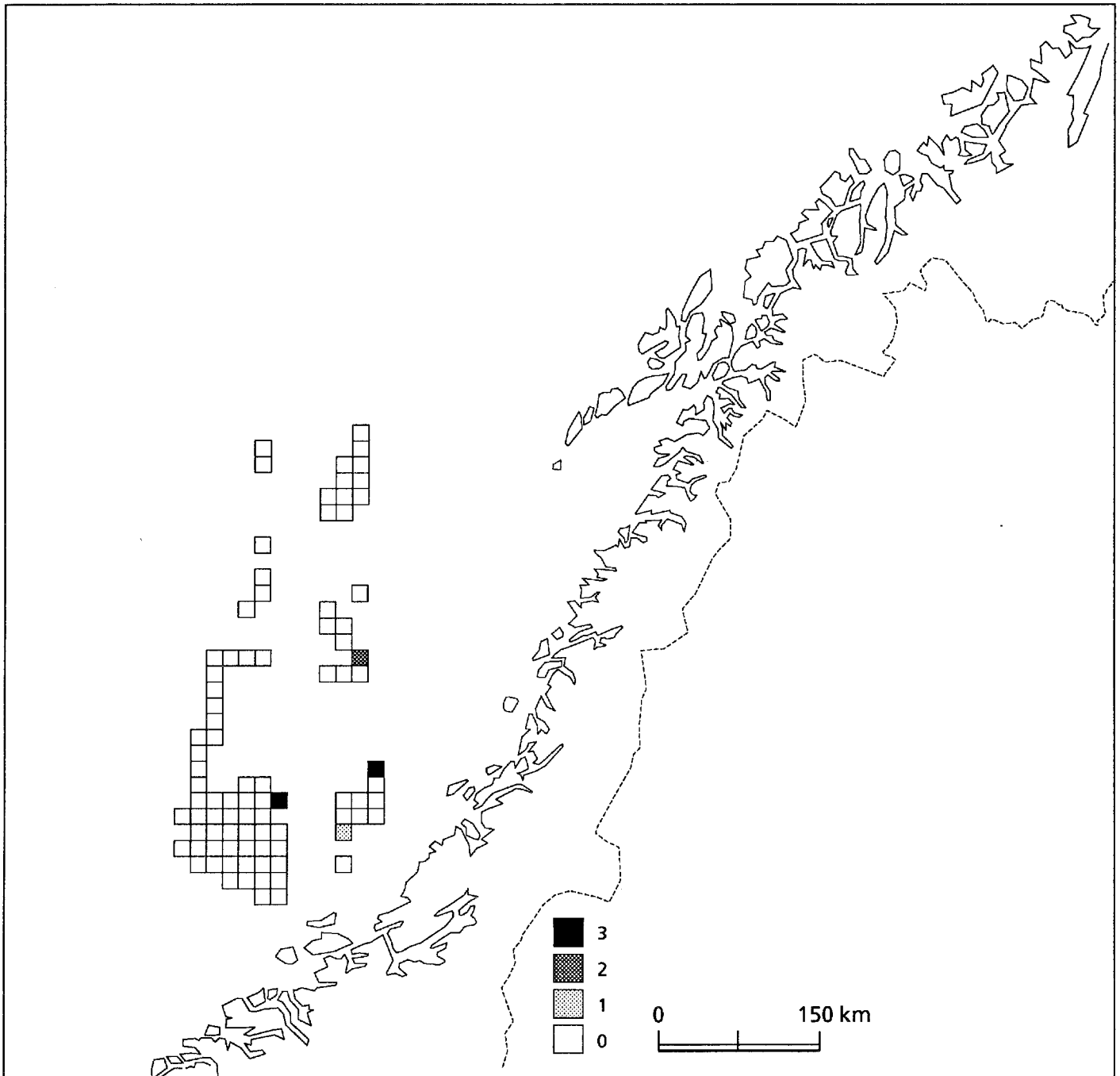
Vedlegg 9. Sesongtabeller for sårbarhet for ulike mytebestander. For hver bestand er indeksverdiene (IS_{ind} og BS_{ind}) og de konverterte indekser (IS og BS) angitt. Forkortelsene er forklart i **tabell 1**. - Vulnerability table for selected species of seabirds in spring. The index values (IS_{ind} , individual vulnerability, and BS_{ind} , population vulnerability) and the related converted indexes (IS and BS) are given for each season. The vulnerability calculations are described in in **Table 1**.

Art - Species	Individnivå Individual level										Bestandsnivå Population level						IS_{ind}	IS	BS_{ind}	BS	
	To	Ts	Au	As	La	Rm	Fy	Ko	Re	Ex	Bs	Fo	Ua	Rp	Bu	Sp					Pi
Ærfugl	2	3	1	3	3	2	2	2	3	3	1	3	2	1	2	3	2	0.8950	3	0.9611	3
Praktærfugl	3	3	1	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	0.9920	3	0.9965	3



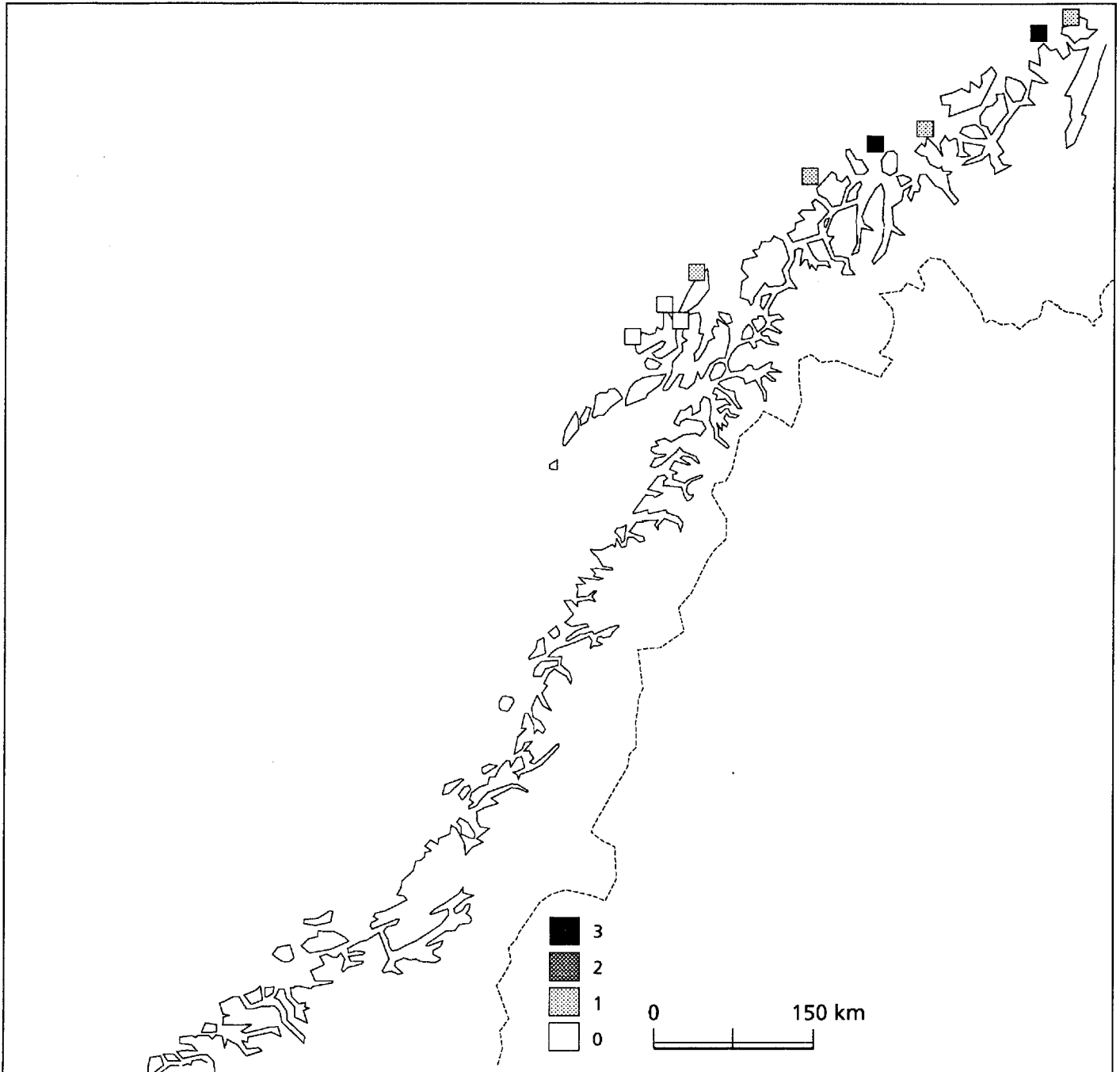
Vedlegg 10

Konsekvenskart for havhest i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 5. - Map indicating effects on Fulmar in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 5.



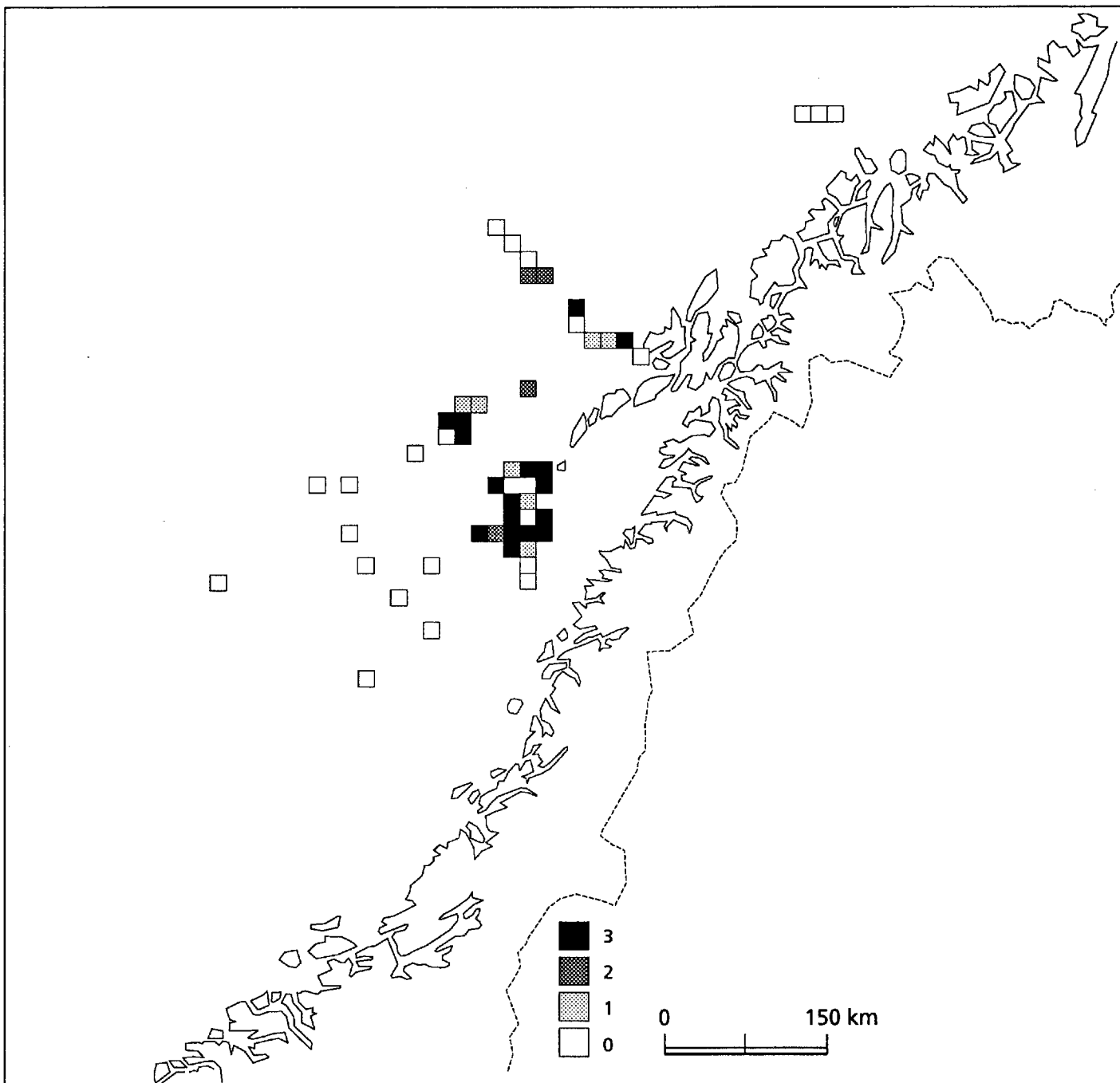
Vedlegg 11

Konsekvenskart for havhest i høstsesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 1. - Map indicating effects on Fulmar in the autumn season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 1.



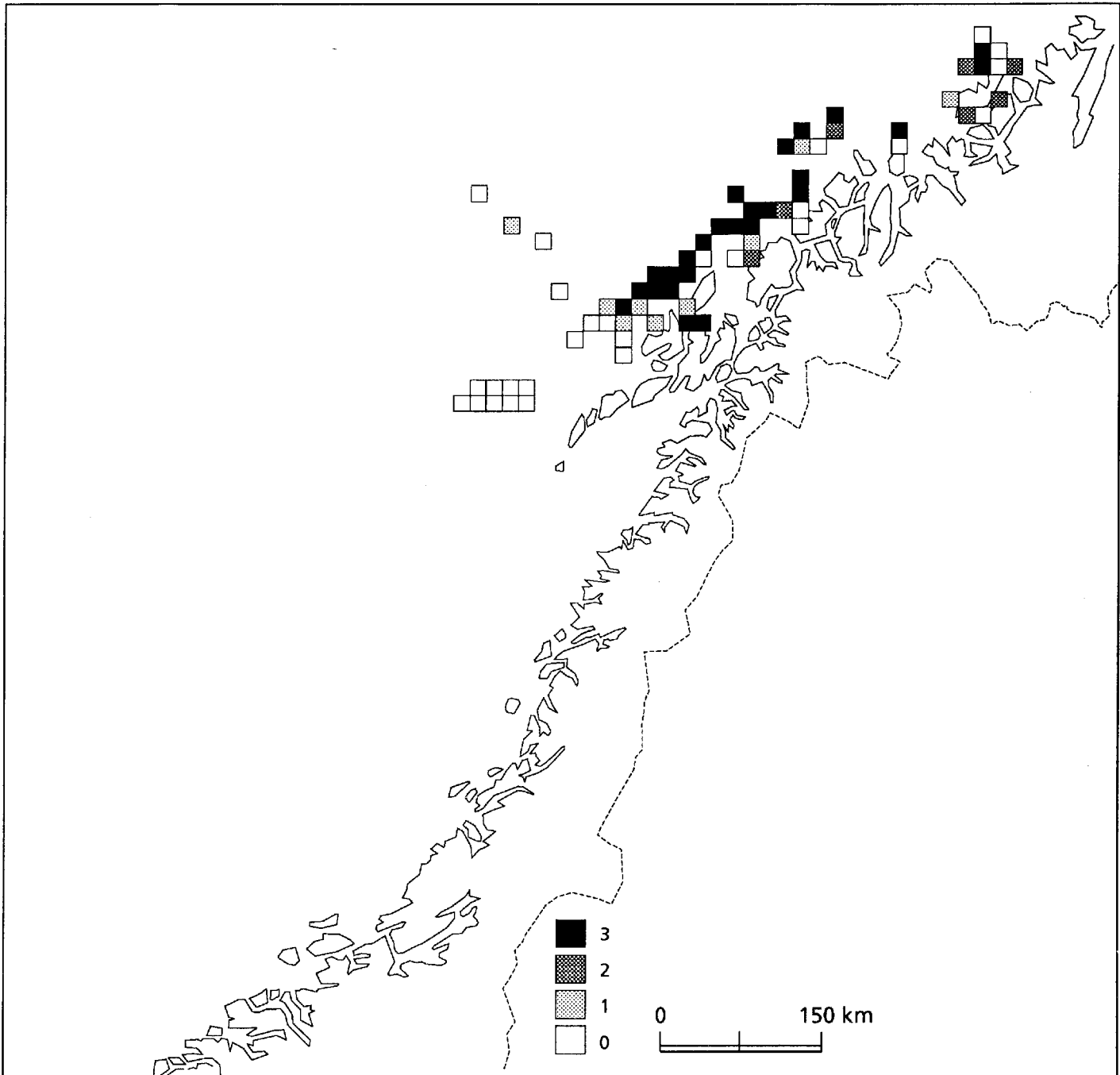
Vedlegg 12

Konsekvenskart for alkefugl i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on auks in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.



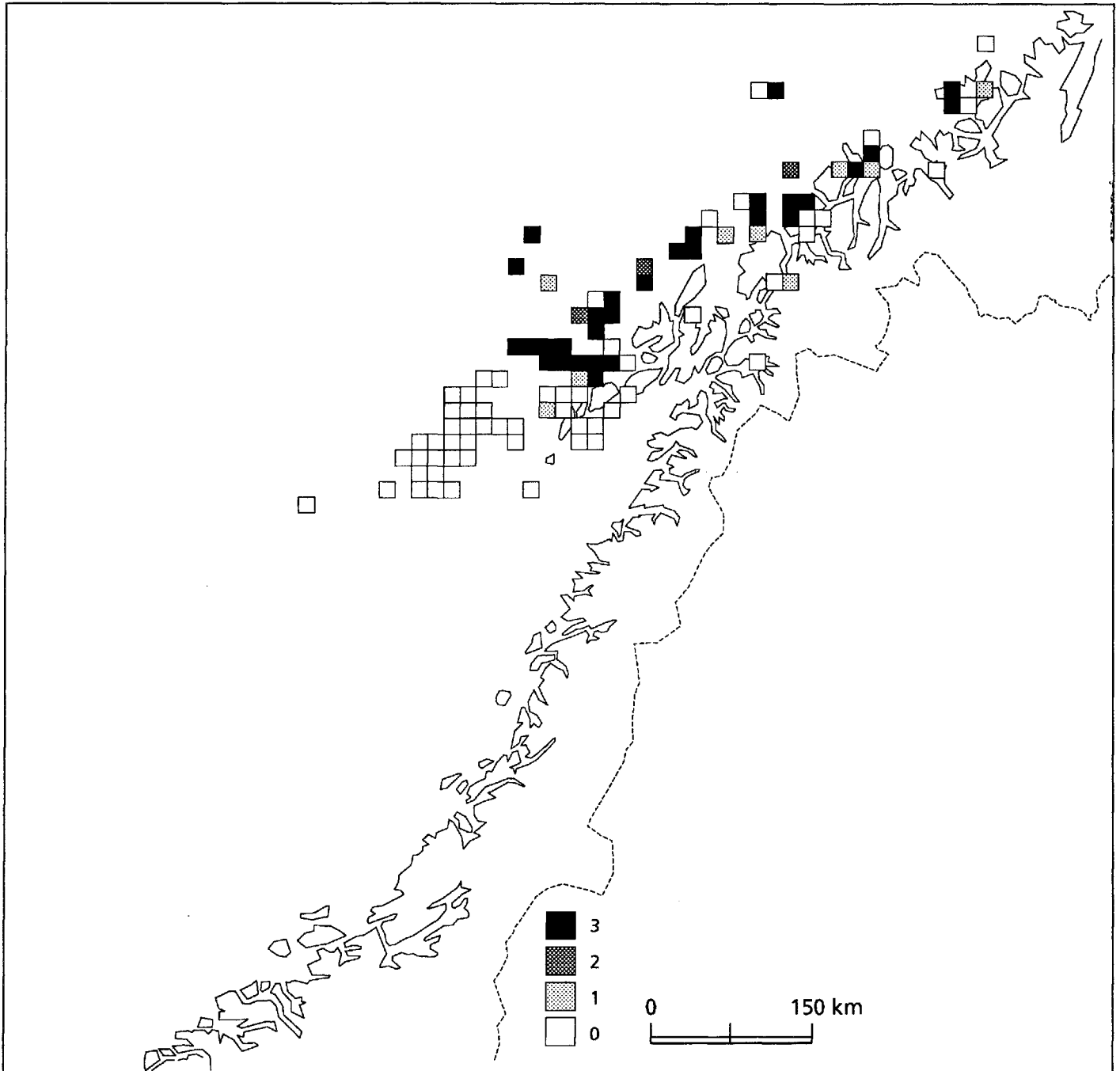
Vedlegg 13

Konsekvenskart for alkefugl i høstsesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 5. - Map indicating effects on auks in the autumn season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 5.



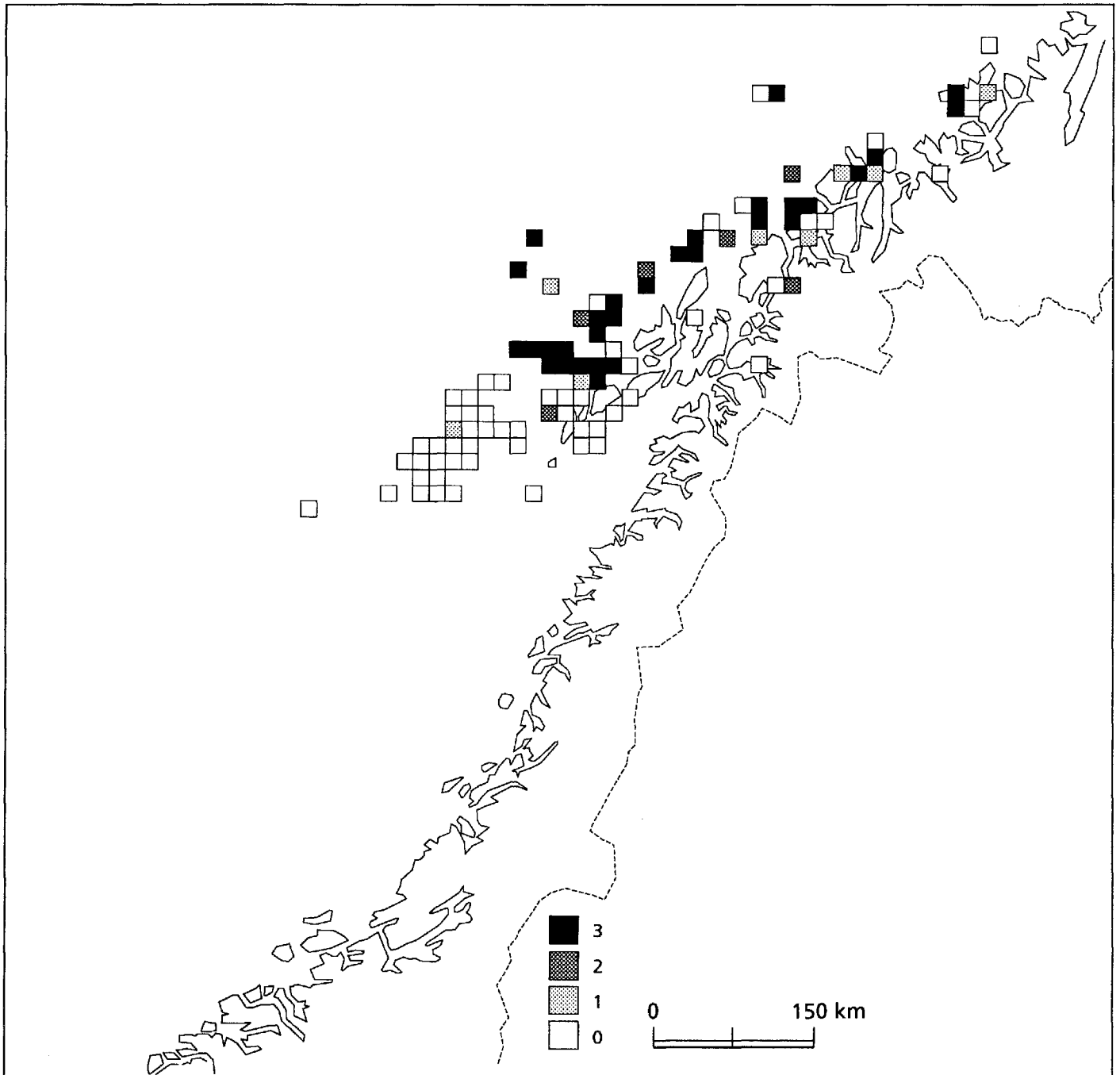
Vedlegg 14

Konsekvenskart for alkefugl i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on auks in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.



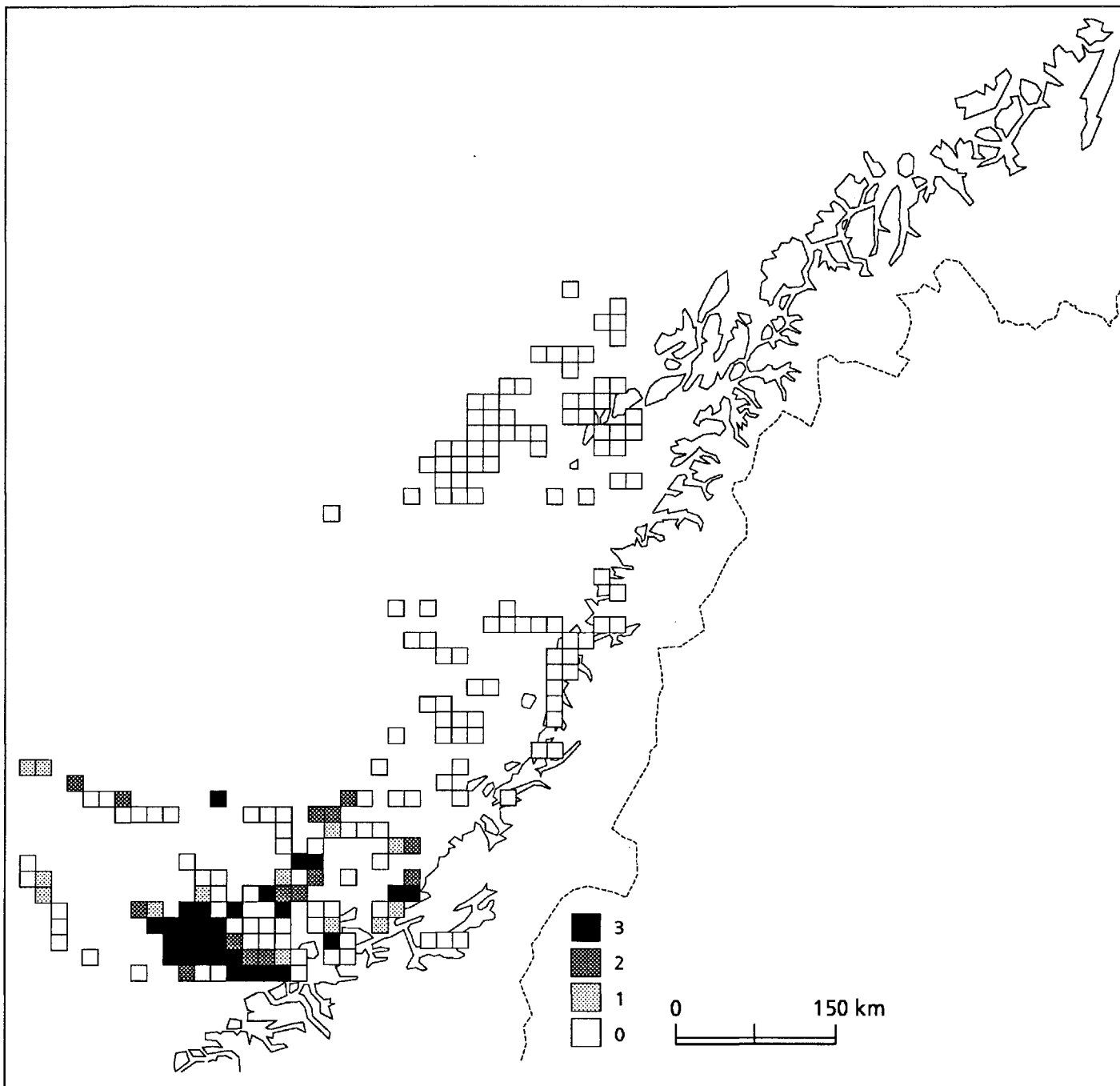
Vedlegg 15

Konsekvenskart for alkekonge i høstsesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 9. - Map indicating effects on Little auk in the autumn season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 9.



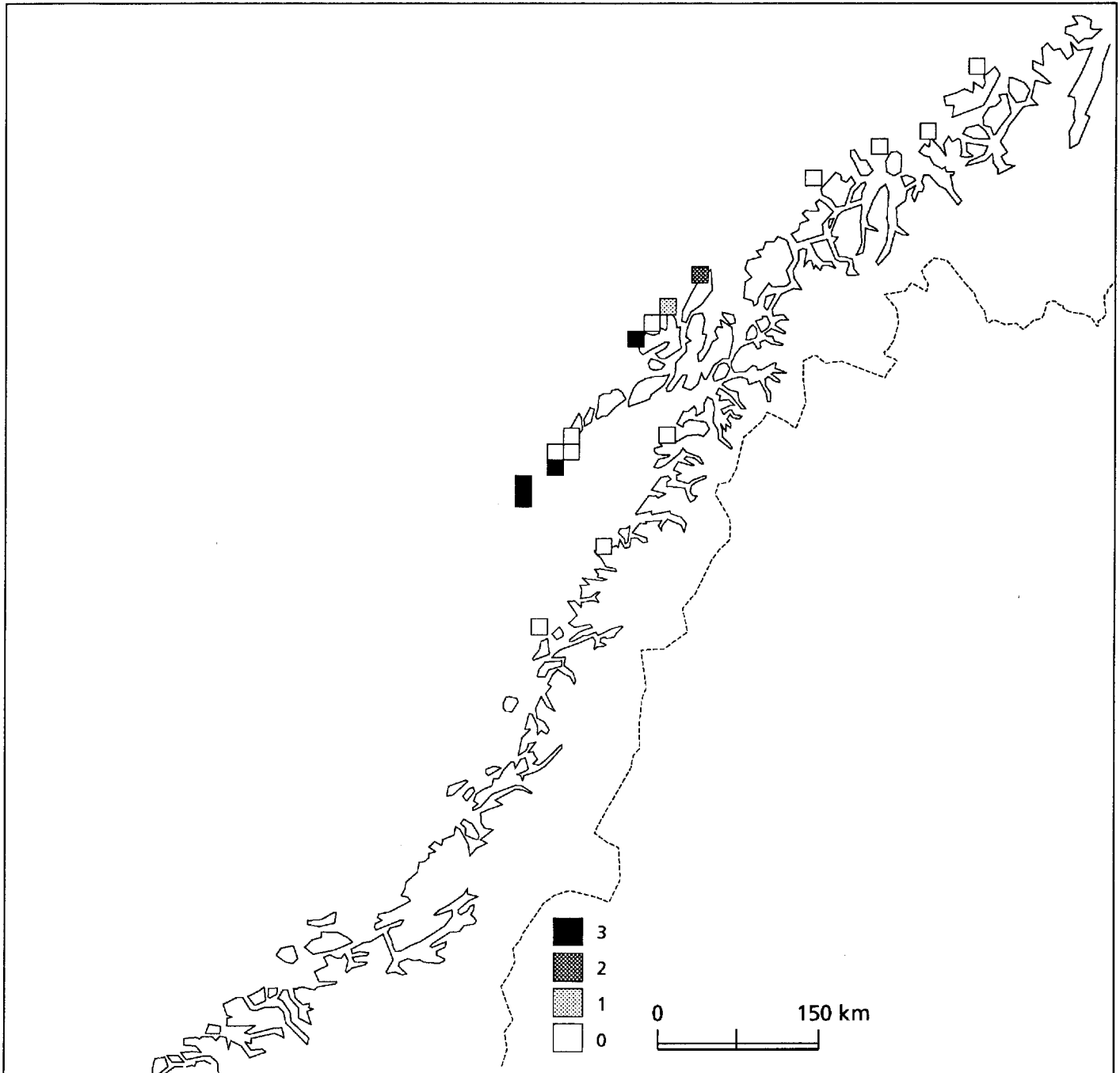
Vedlegg 16a

Konsekvenskart for alkekonge i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 9. - Map indicating effects on Little auk in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 9.



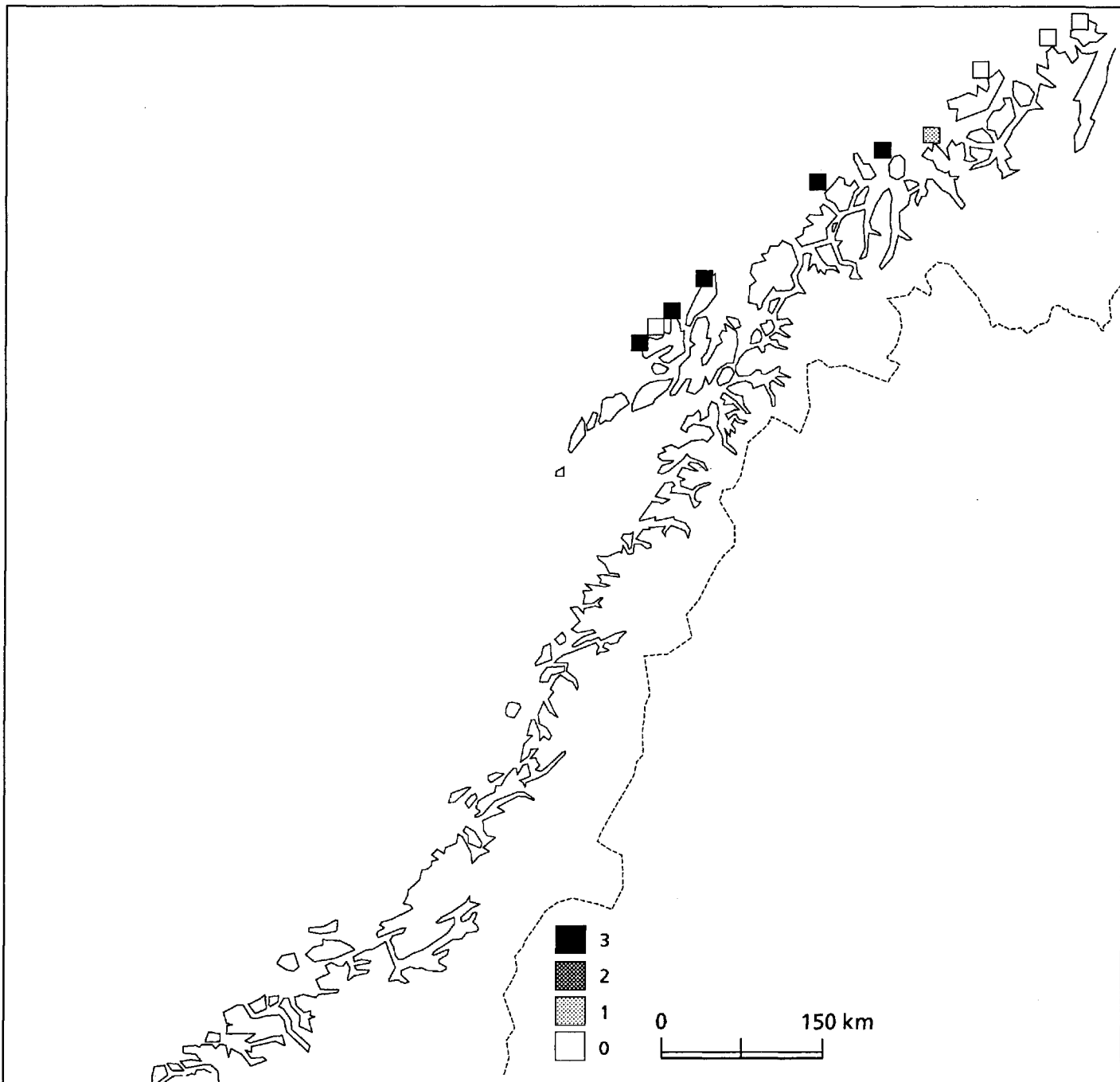
Vedlegg 16b

Konsekvenskart for alkekonge i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 13. - Map indicating effects on Little auk in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 13.



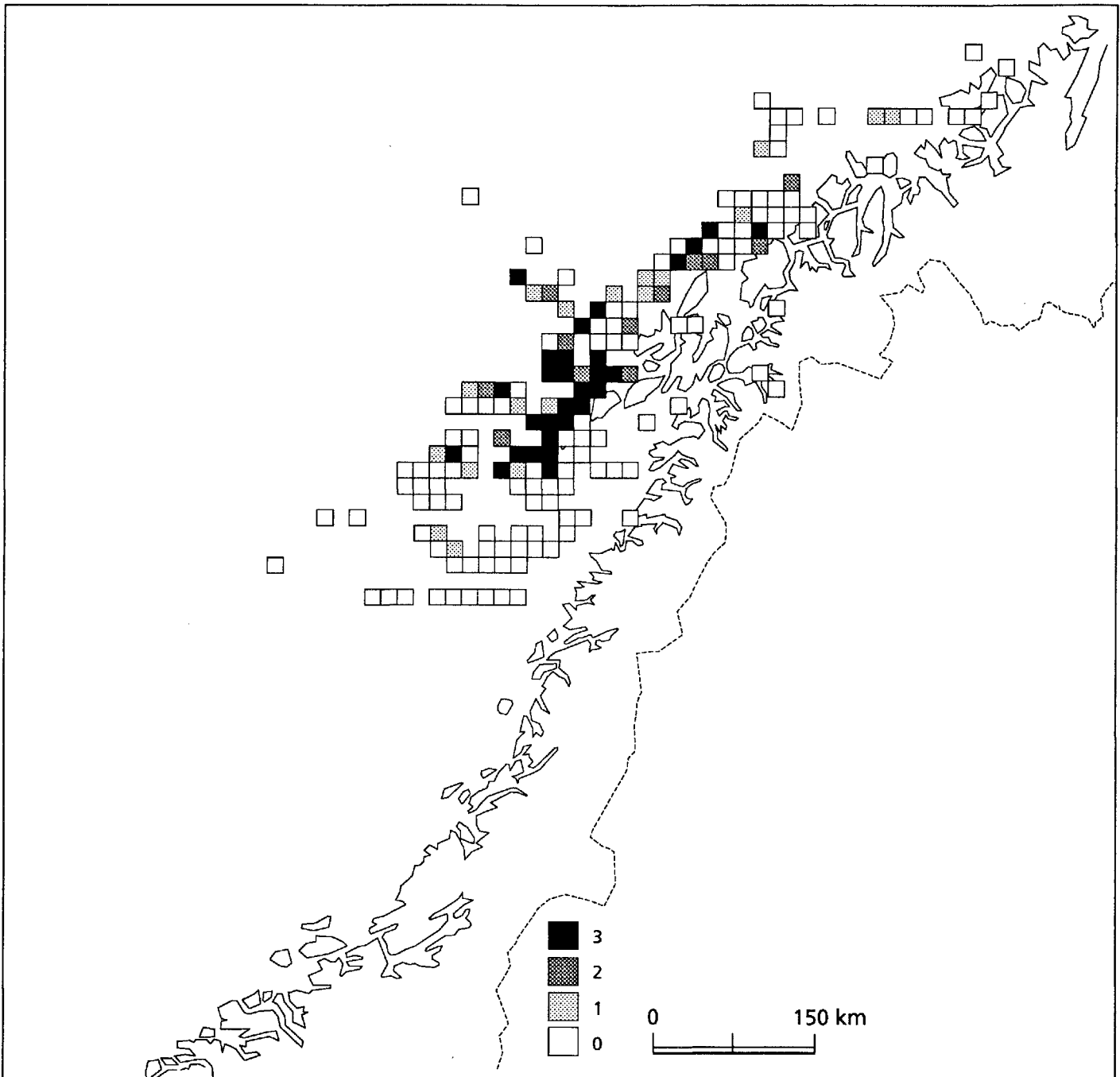
Vedlegg 17a

Konsekvenskart for lunde i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 5. - Map indicating effects on Puffin in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 5.



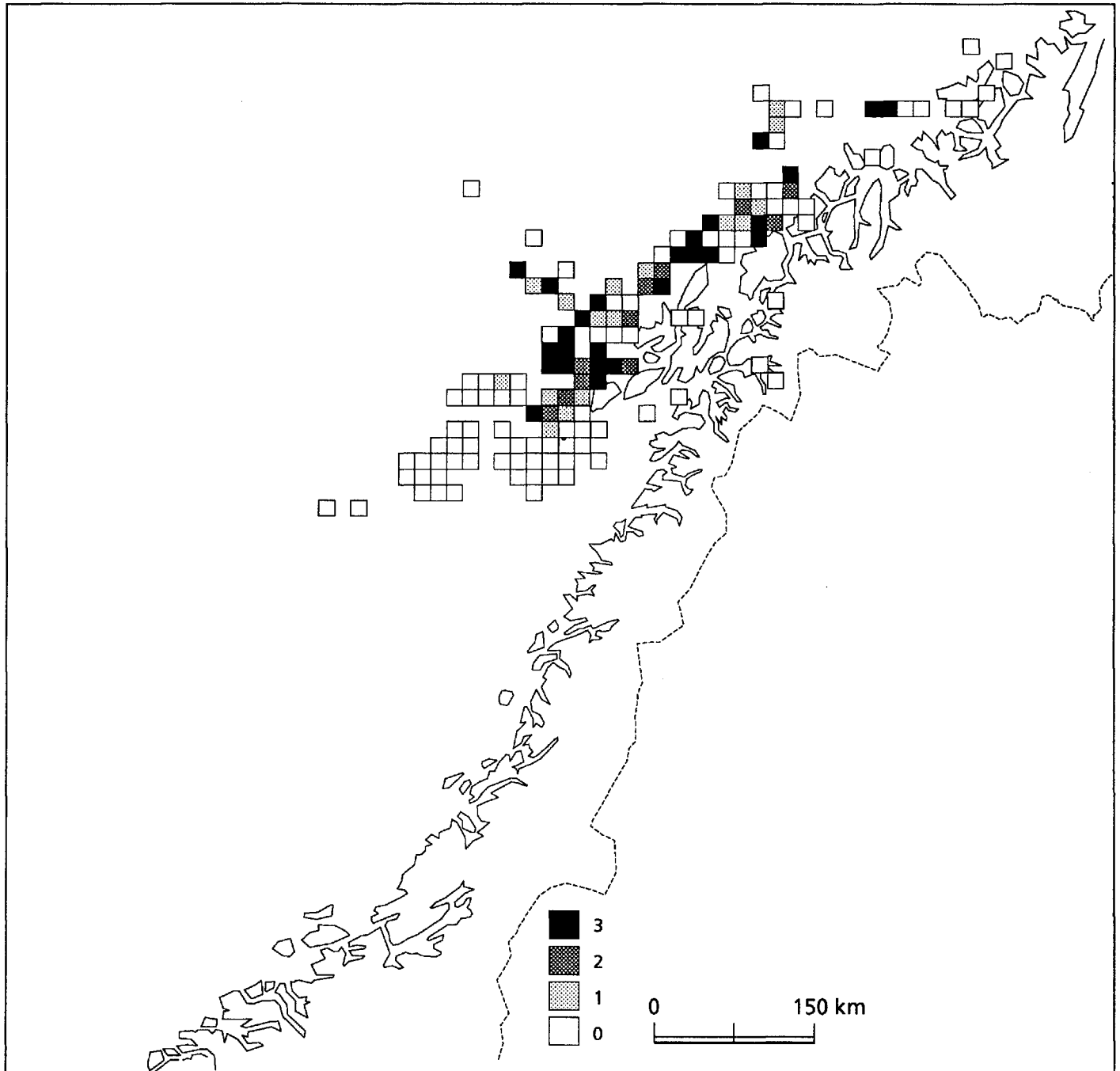
Vedlegg 17b

Konsekvenskart for lunde i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on Puffin in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.



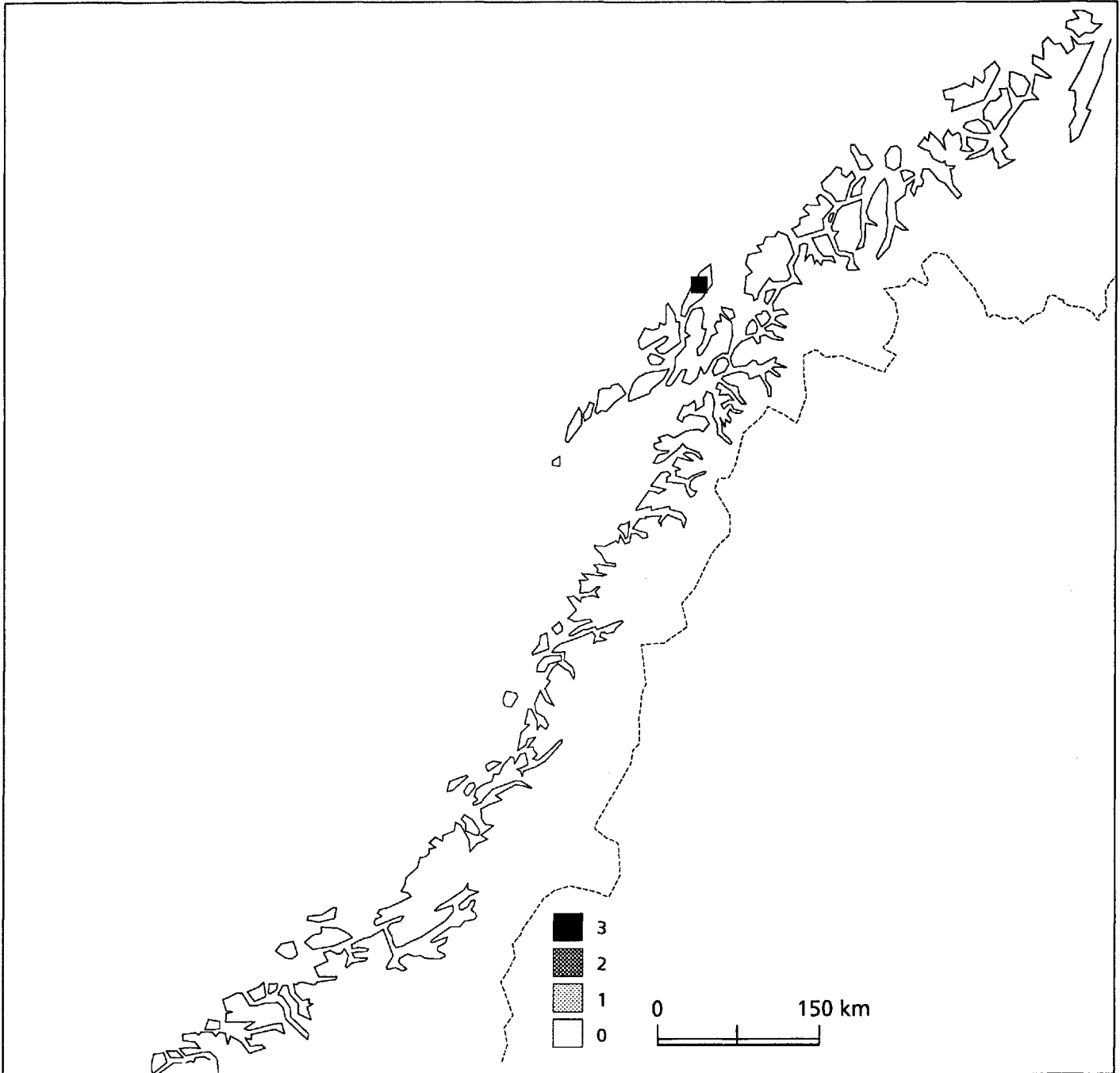
Vedlegg 18a

Konsekvenskart for lunde i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 8. - Map indicating effects on Puffin in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 8.



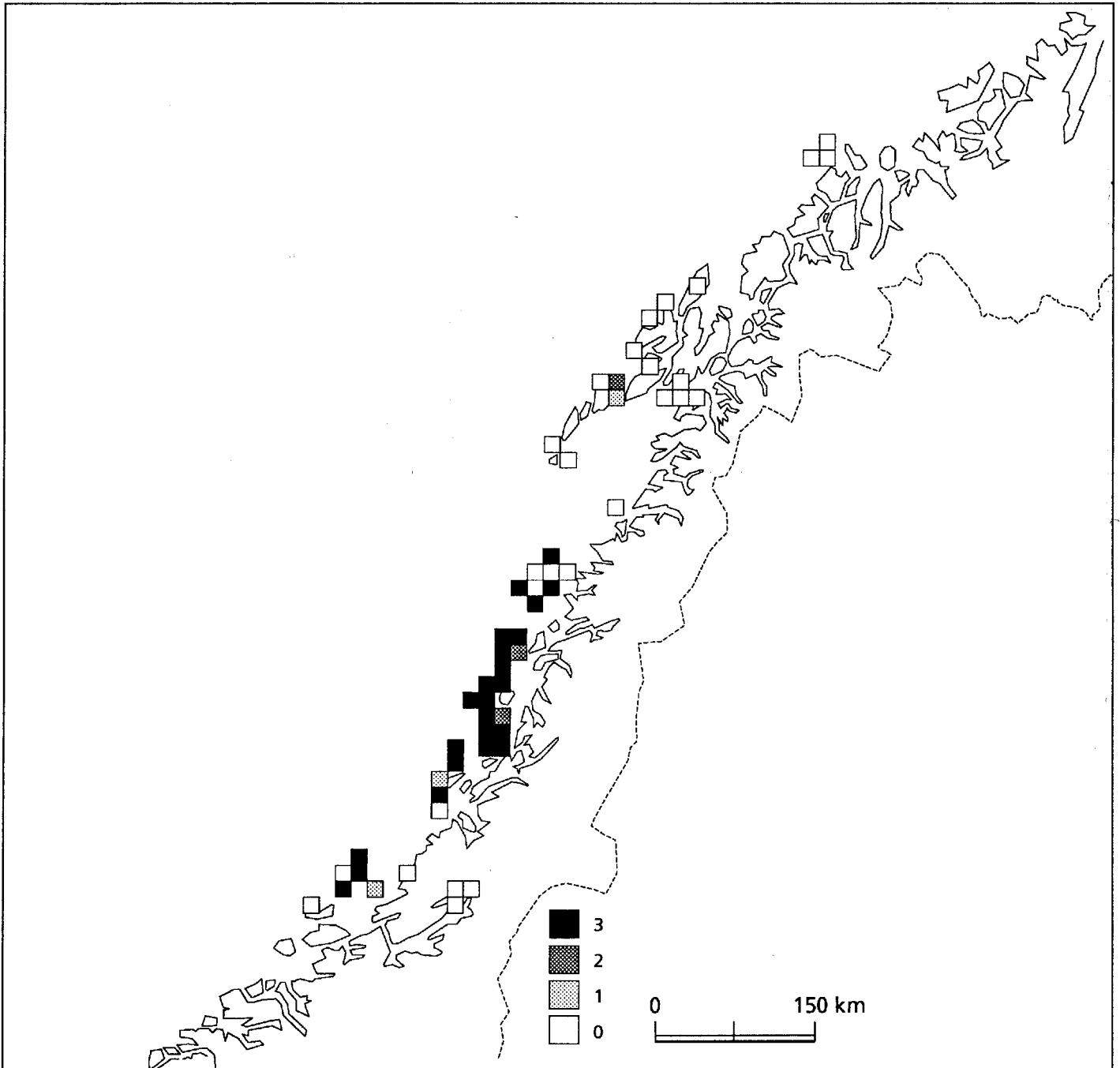
Vedlegg 18b

Konsekvenskart for lunde i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 9. - Map indicating effects on Puffin in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 9.



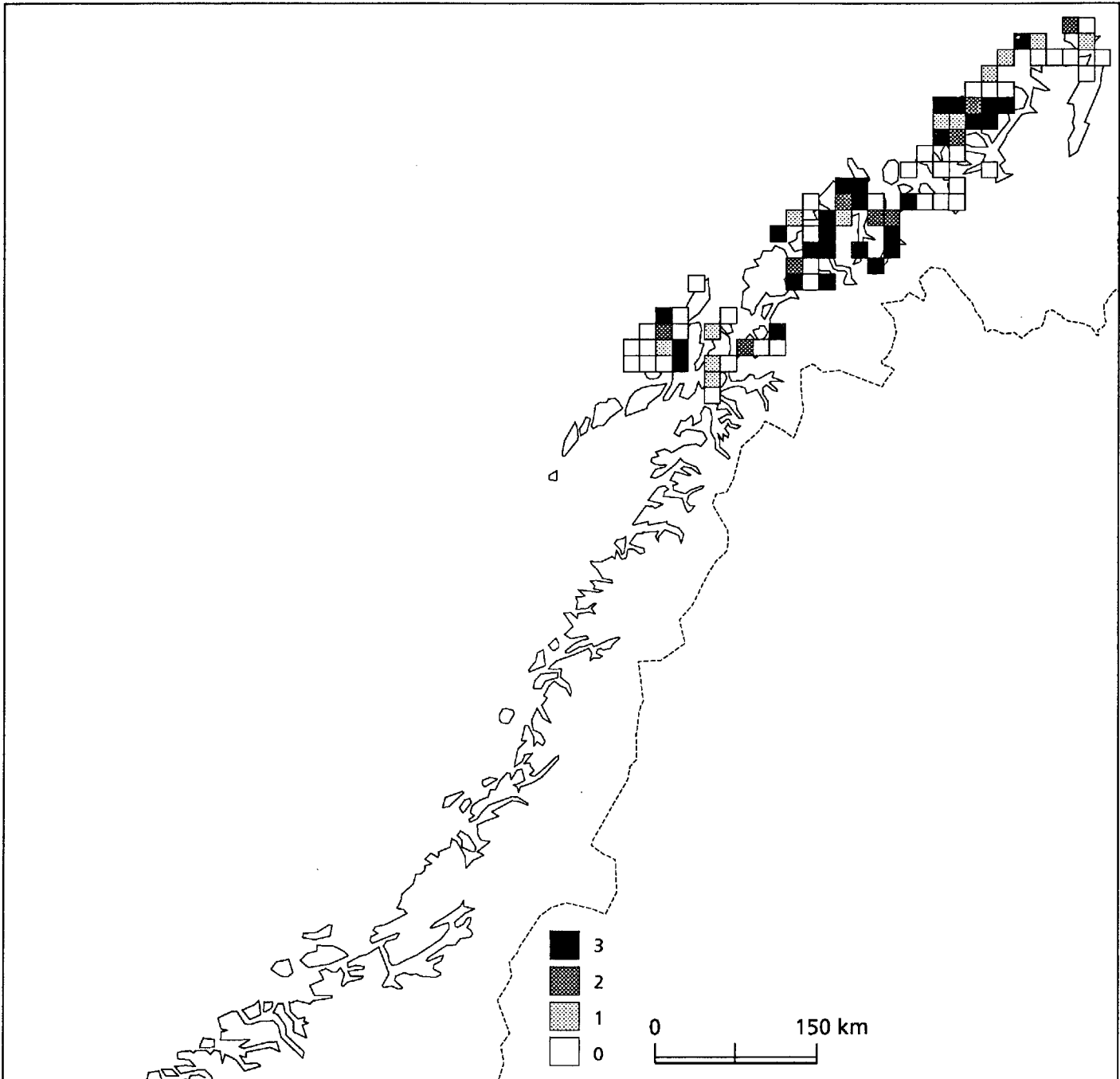
Vedlegg 19

Konsekvenskart for havsule i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on Gannet in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.



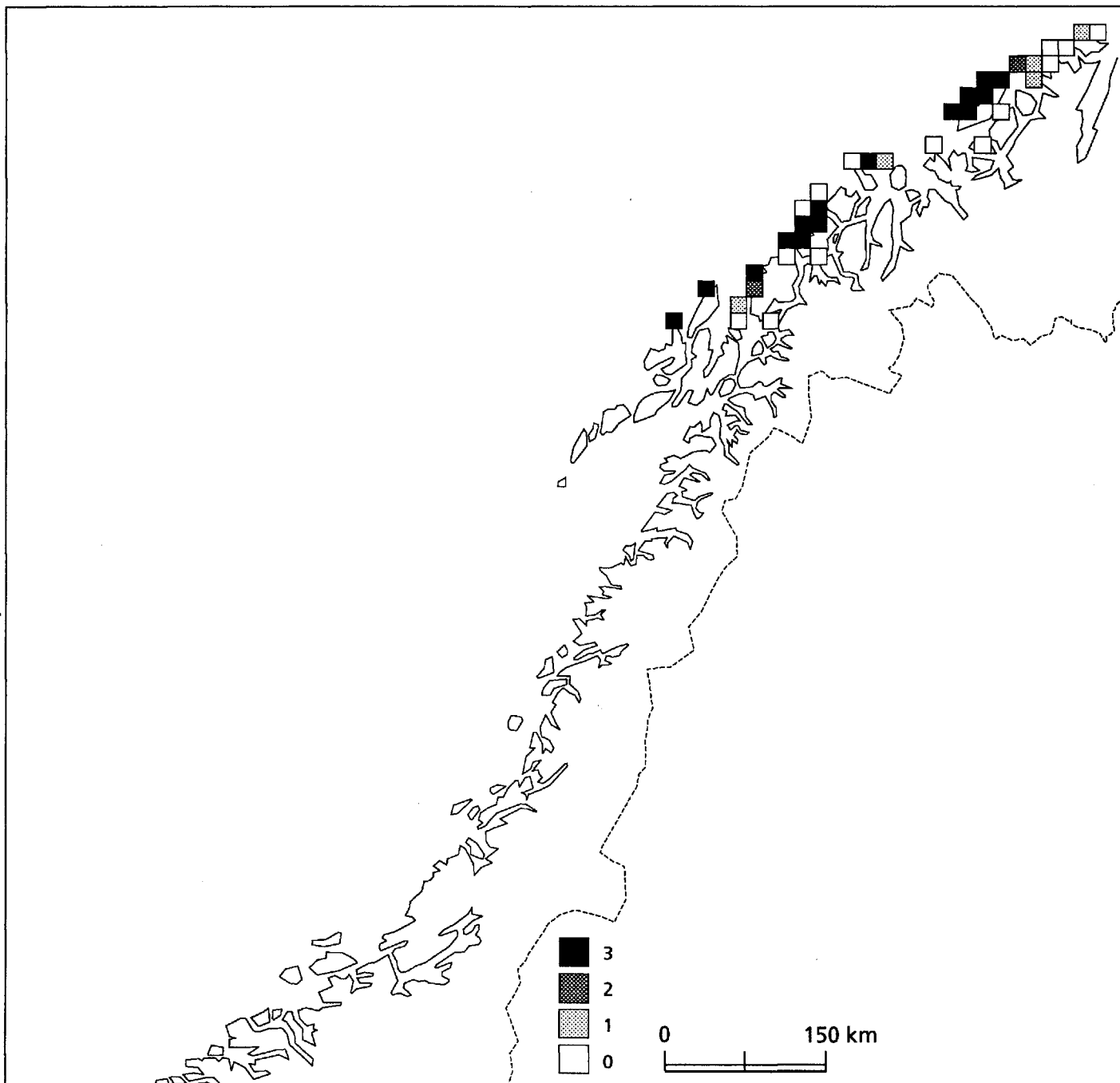
Vedlegg 20

Konsekvenskart for storskarv i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 1. - Map indicating effects on Cormorant in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 1.



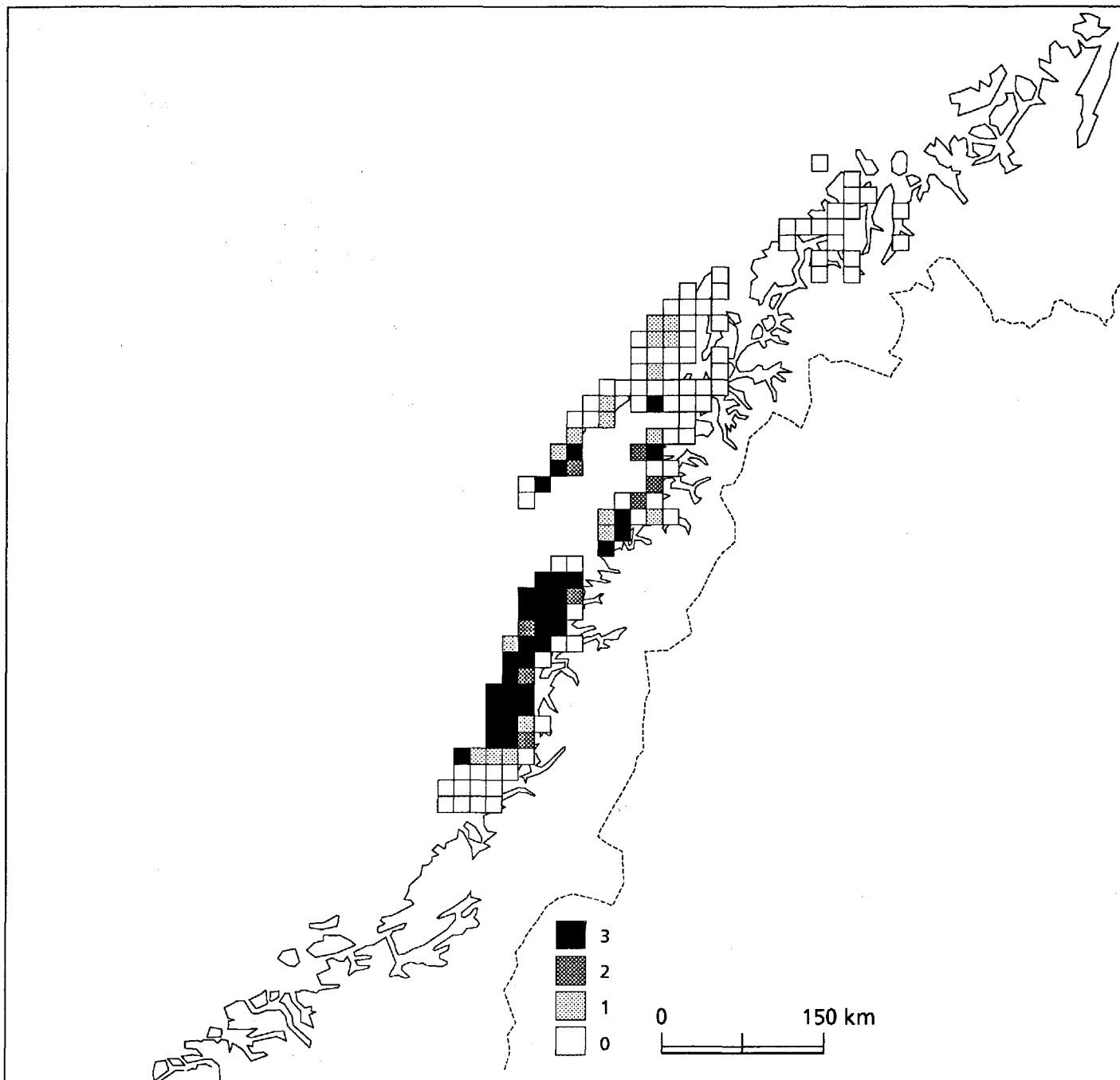
Vedlegg 21

Konsekvenskart for storskarv i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on Cormorant in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.



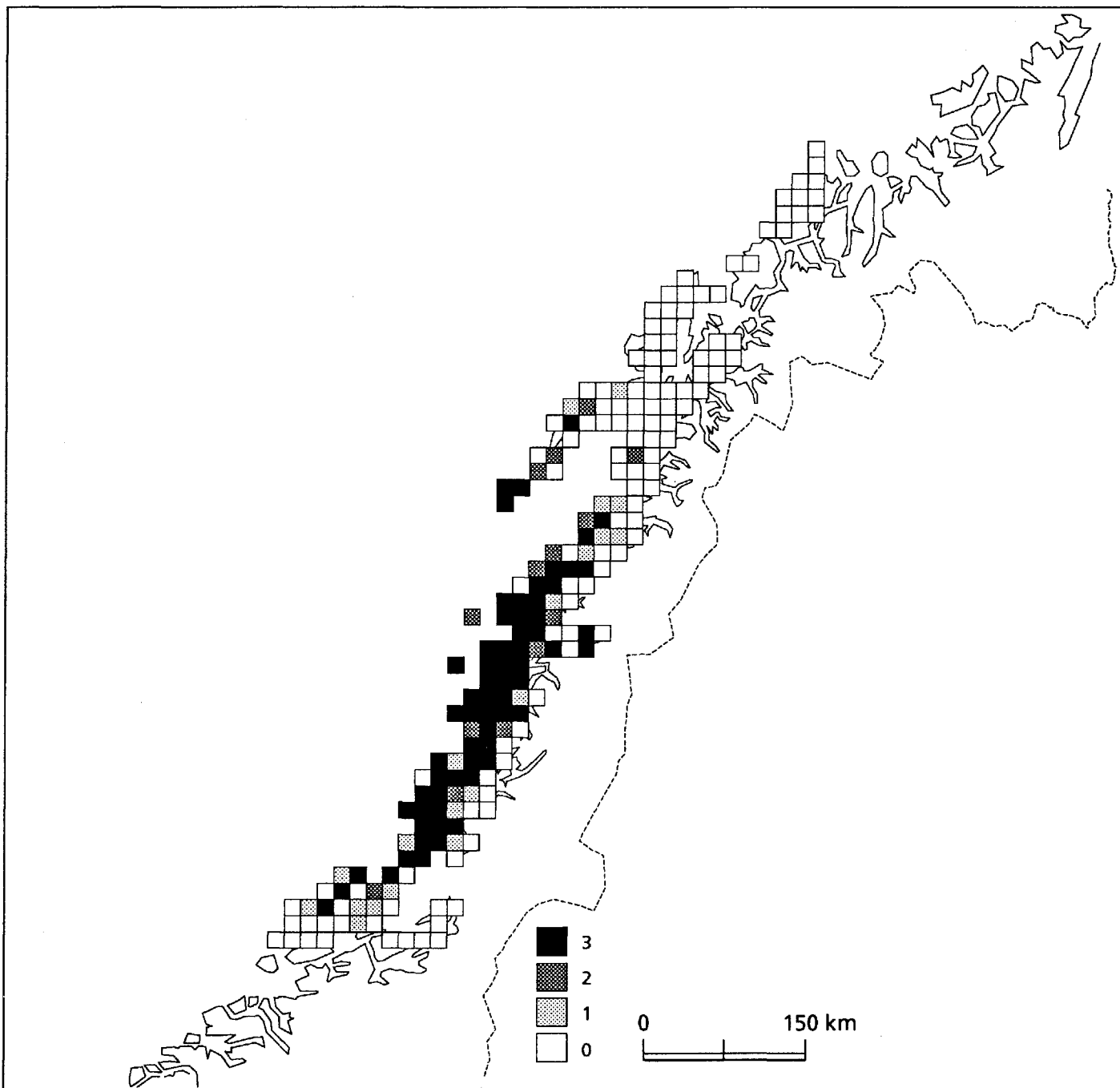
Vedlegg 22

Konsekvenskart for toppskarv i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on Shag in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.



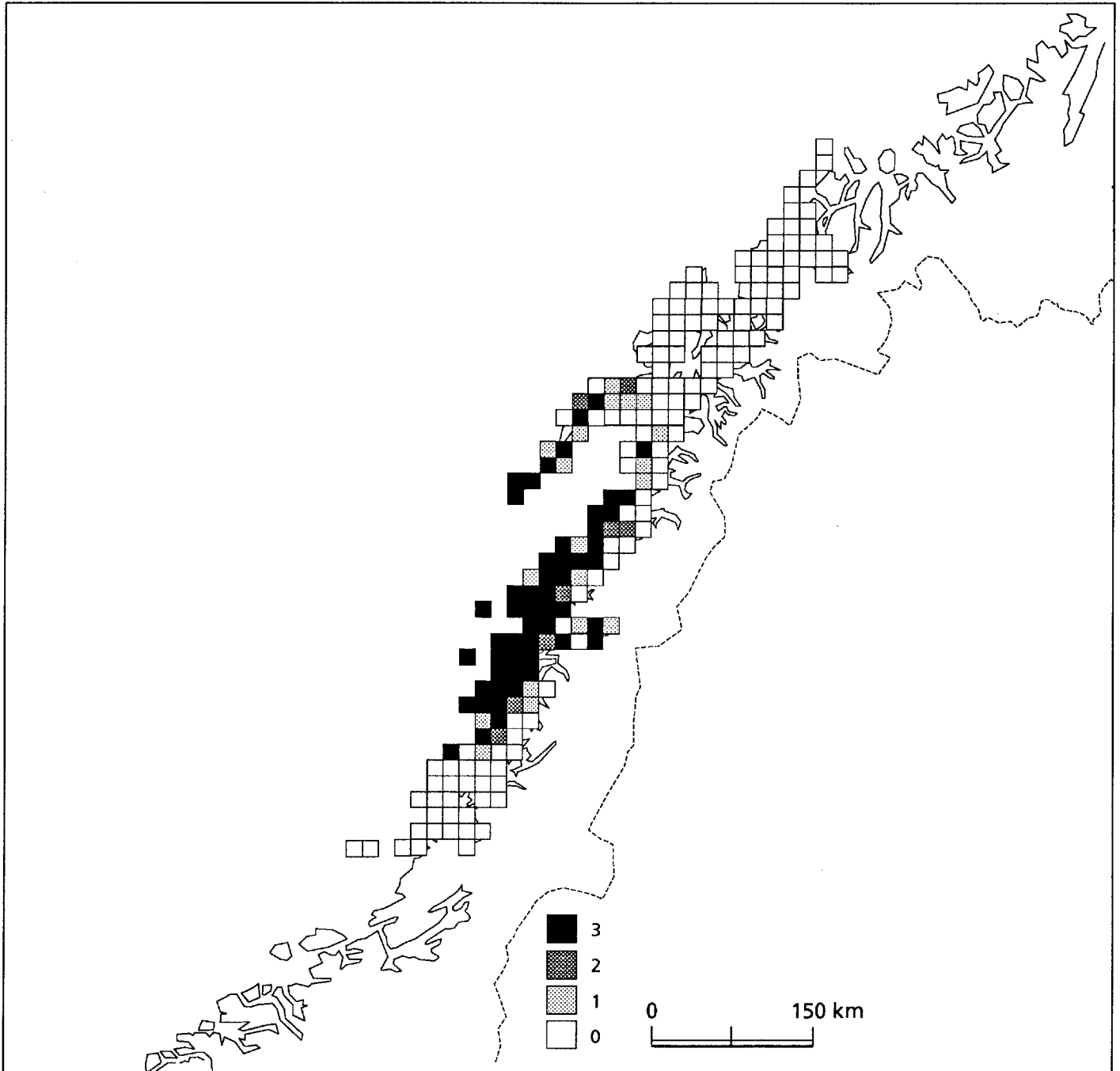
Vedlegg 23

Konsekvenskart for toppskarv i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 2. - Map indicating effects on Shag in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 2.



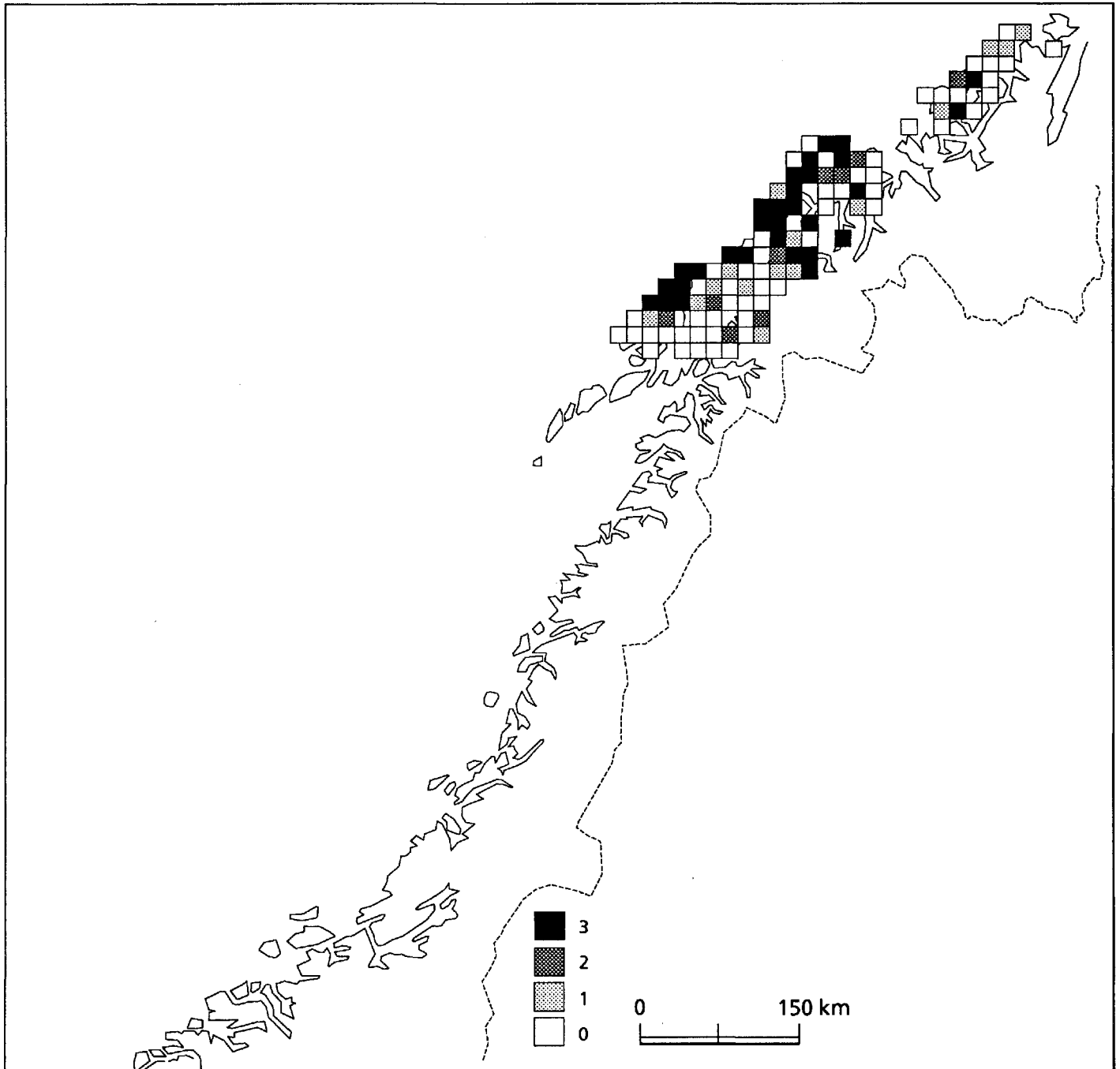
Vedlegg 24a

Konsekvenskart for ærfugl i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 1. - Map indicating effects on Common eider in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analysis area no. 1.



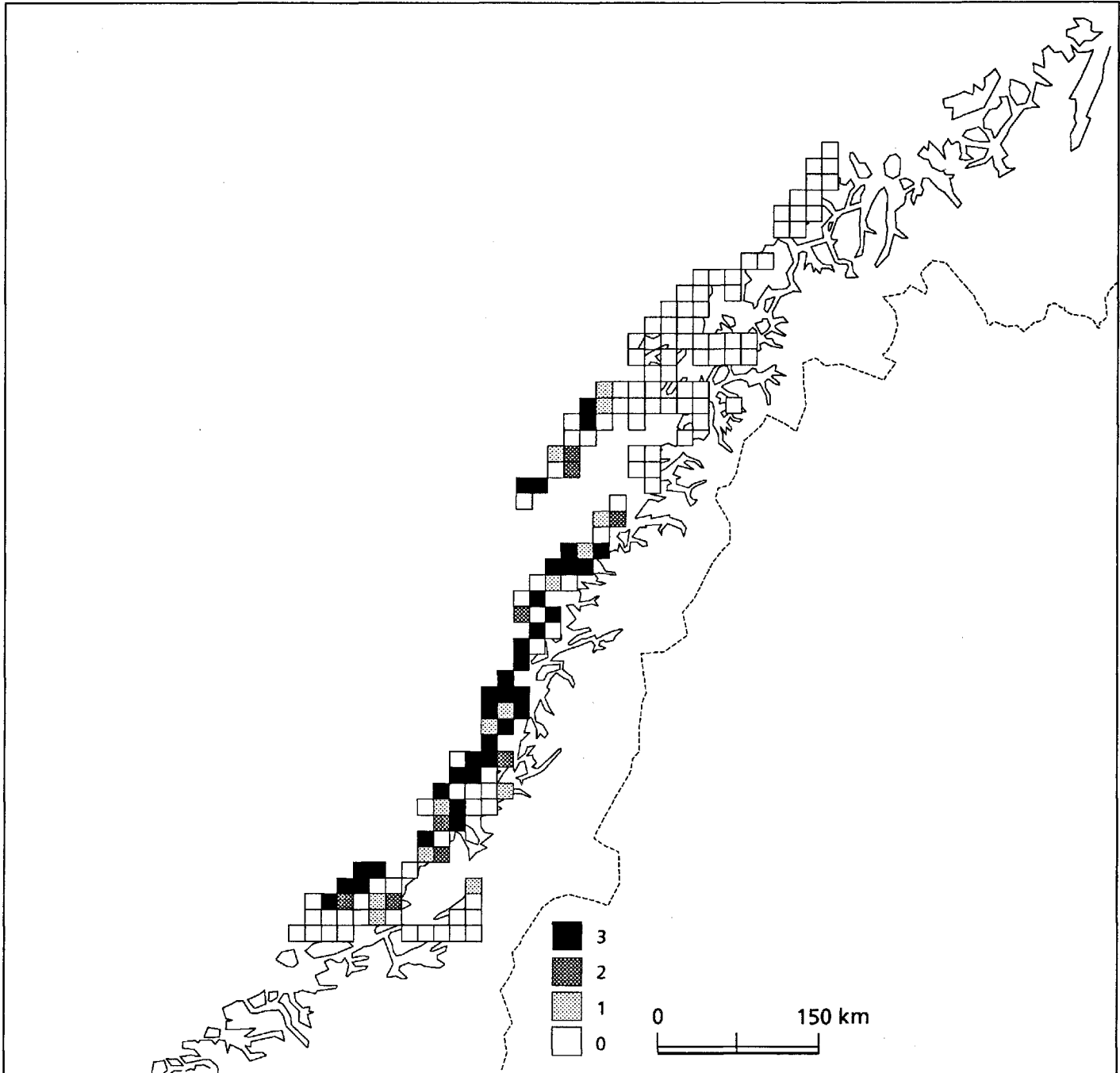
Vedlegg 24b

Konsekvenskart for ærfugl i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 2. - Map indicating effects on Common eider in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 2.



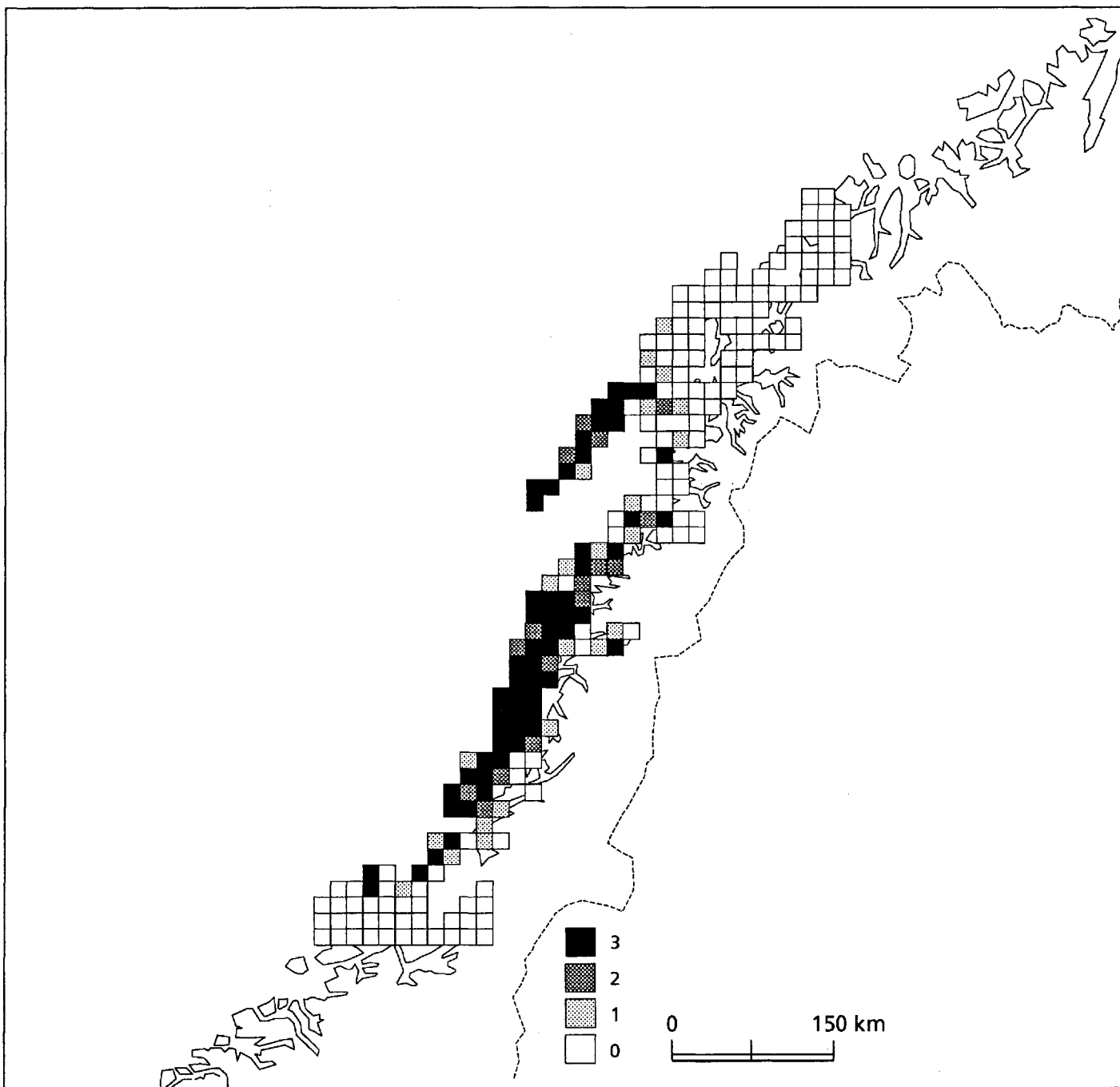
Vedlegg 25a

Konsekvenskart for ærfugl i mytesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on Common eider in the moulting season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.



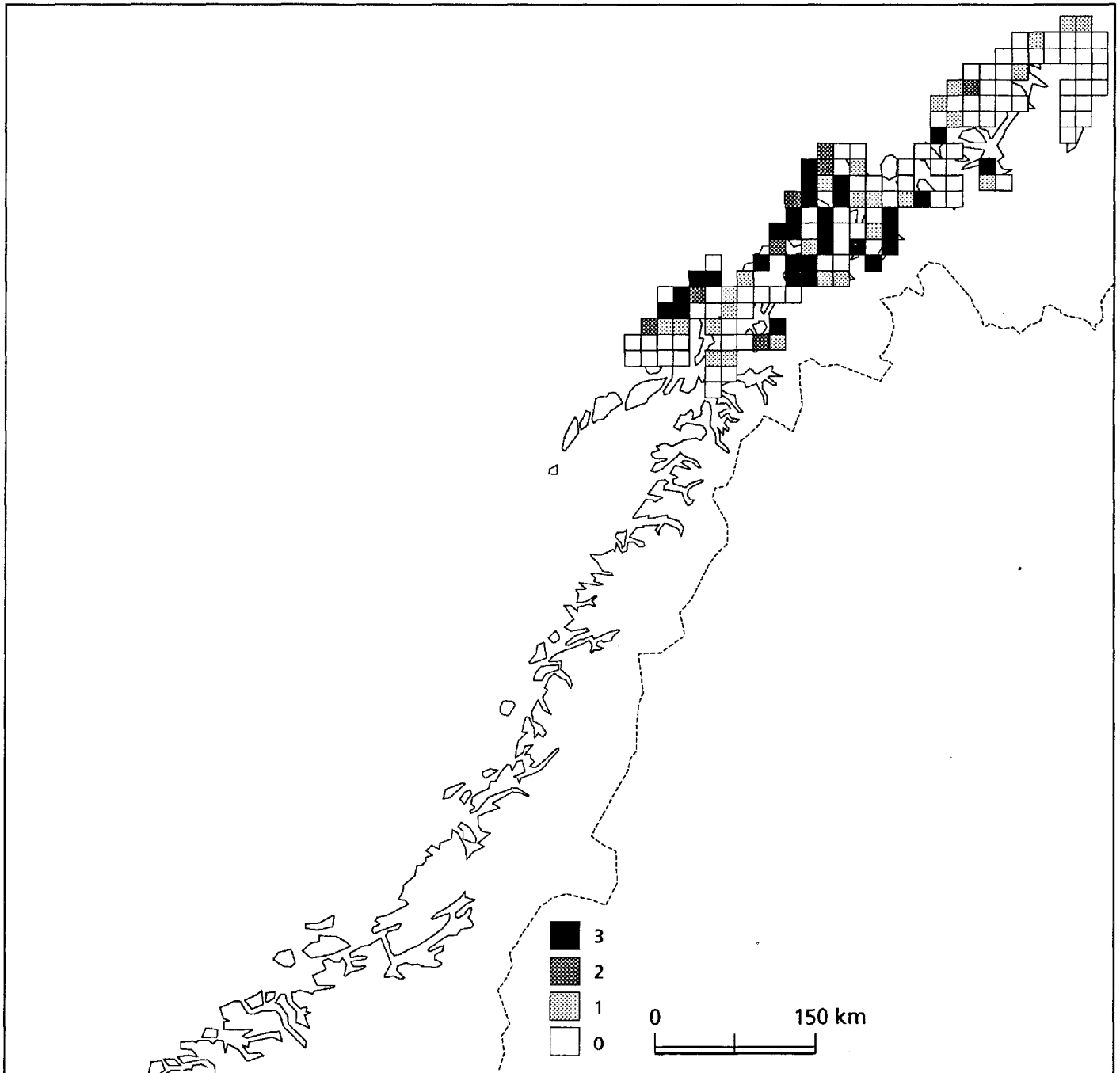
Vedlegg 25b

Konsekvenskart for ærfugl i mytesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 1. - Map indicating effects on Common eider in the moulting season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 1.



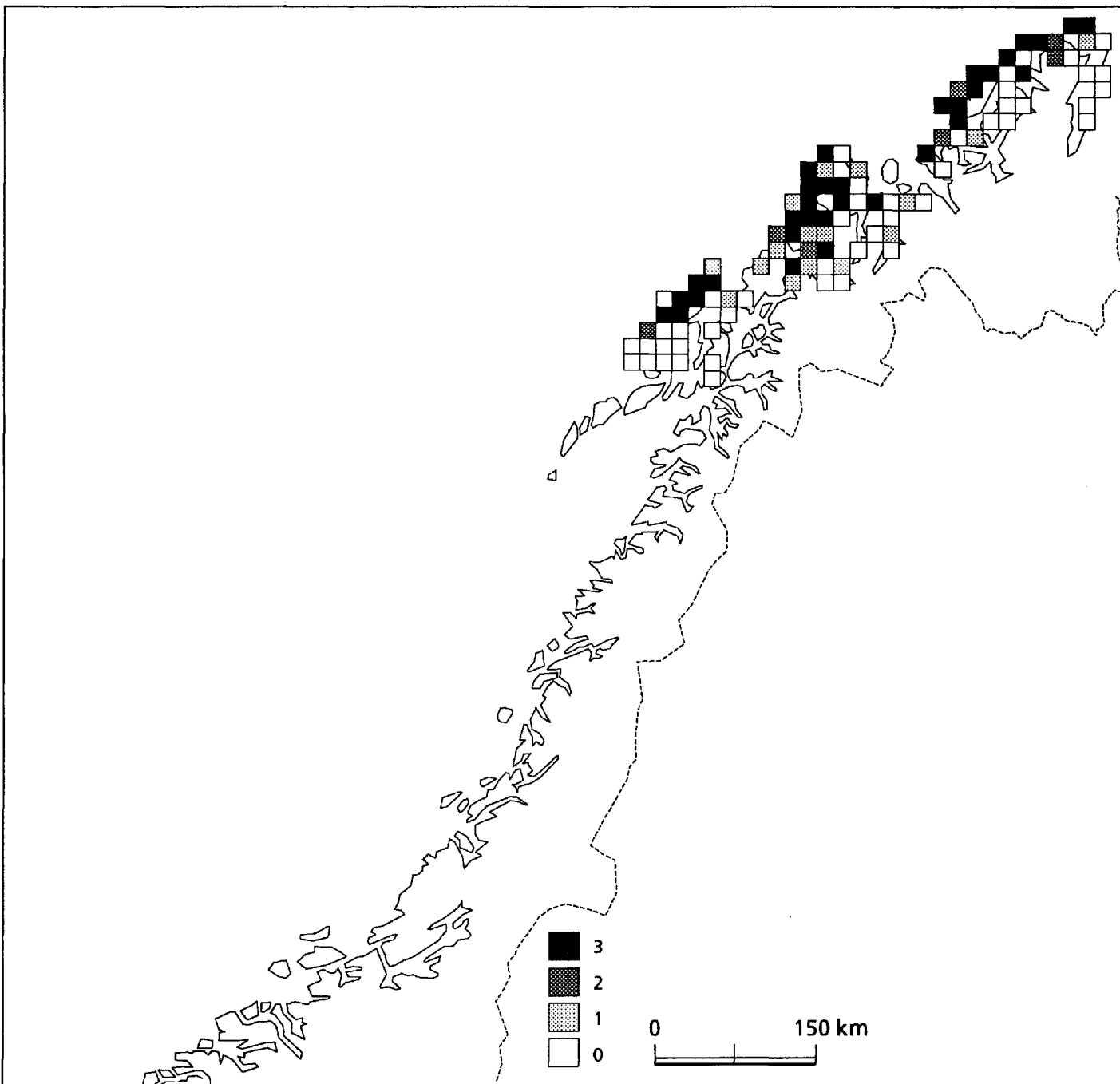
Vedlegg 26a

Konsekvenskart for ærfugl i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 1. - Map indicating effects on Common eider in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 1.



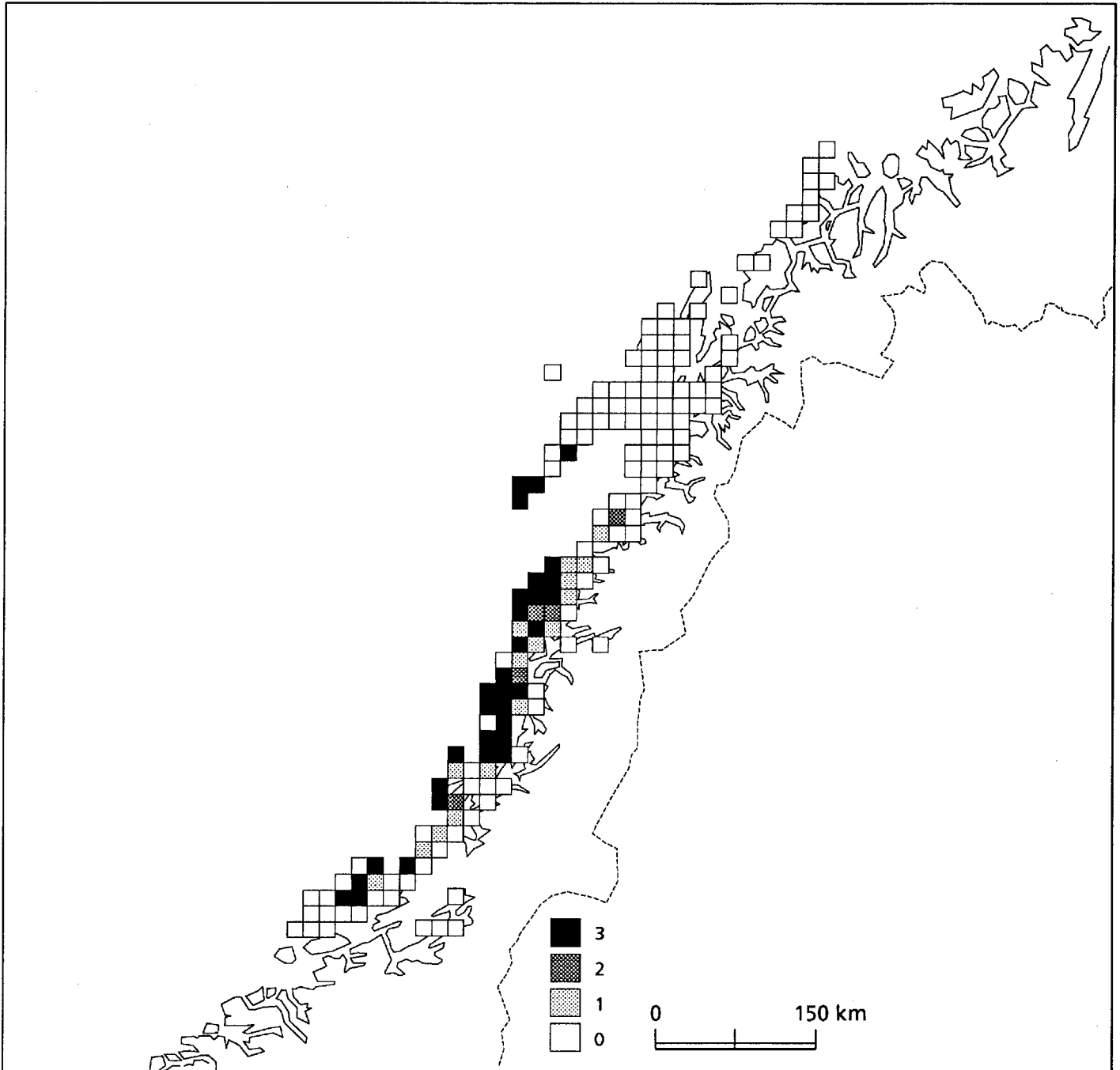
Vedlegg 26b

Konsekvenskart for ærfugl i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on Common eider in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.



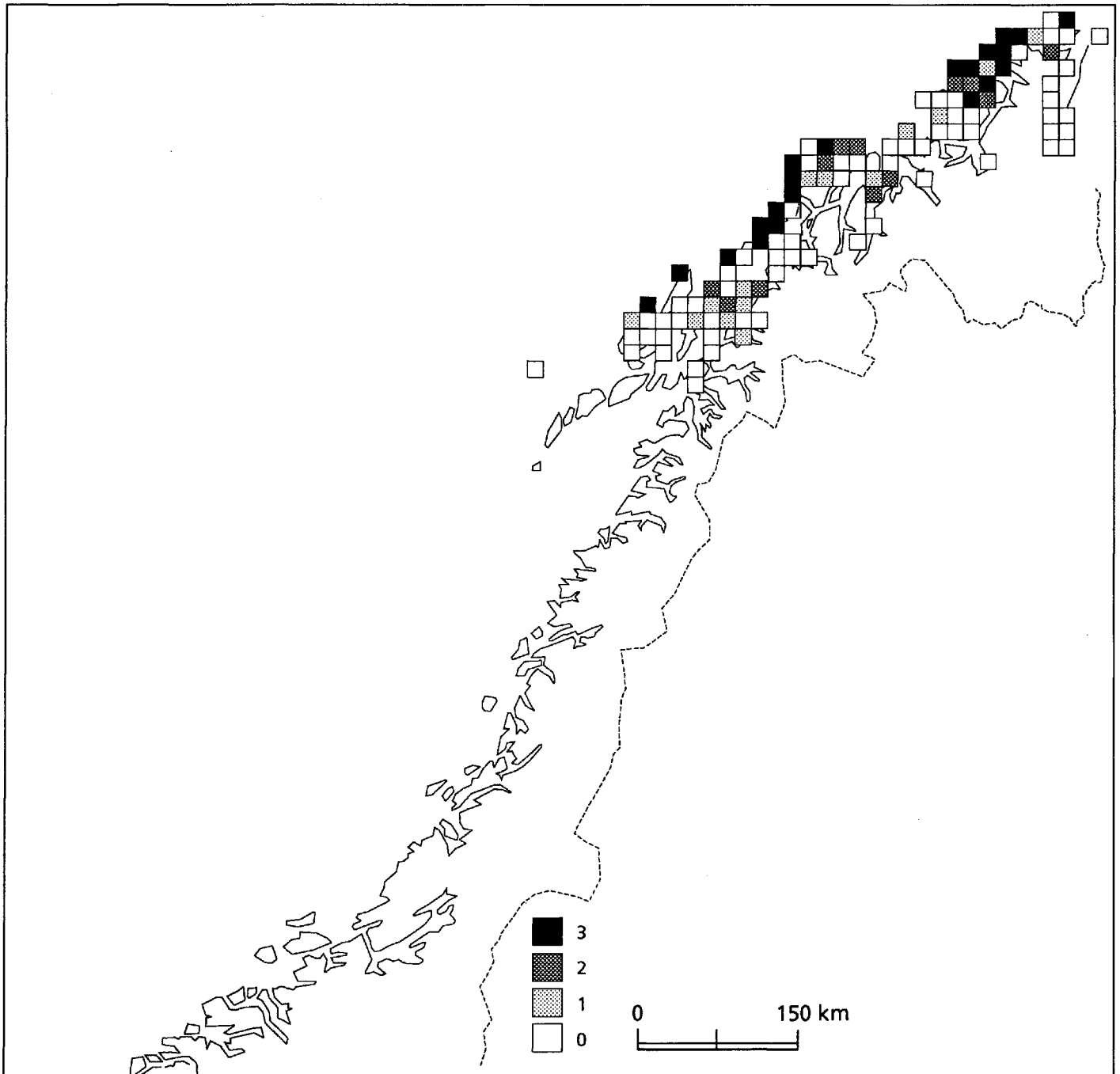
Vedlegg 27

Konsekvenskart for praktærfugl i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. -
Map indicating effects on King eider in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analysis area no. 10.



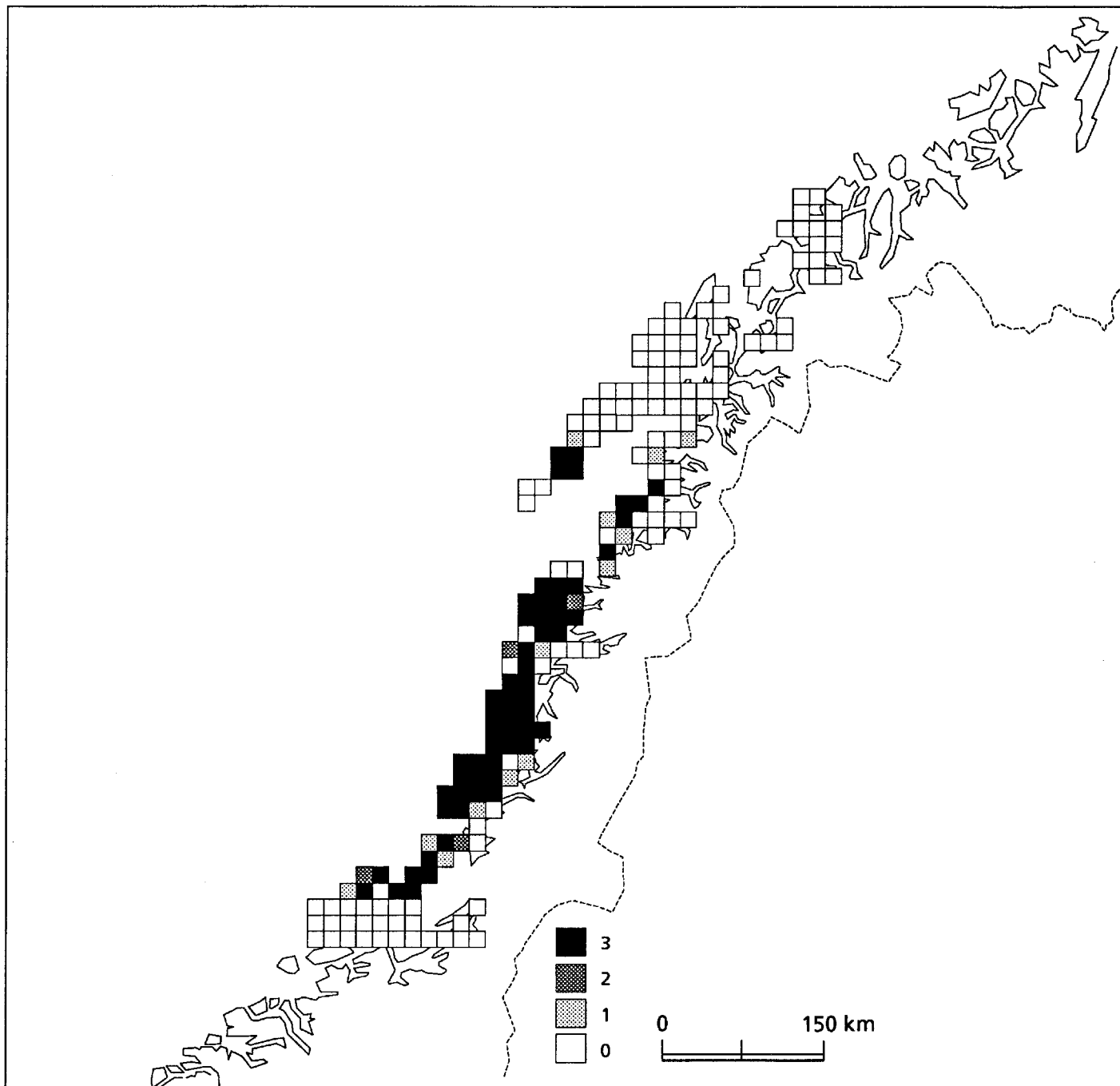
Vedlegg 28a

Konsekvenskart for teist i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 1. - Map indicating effects on Black guillemot in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 1.



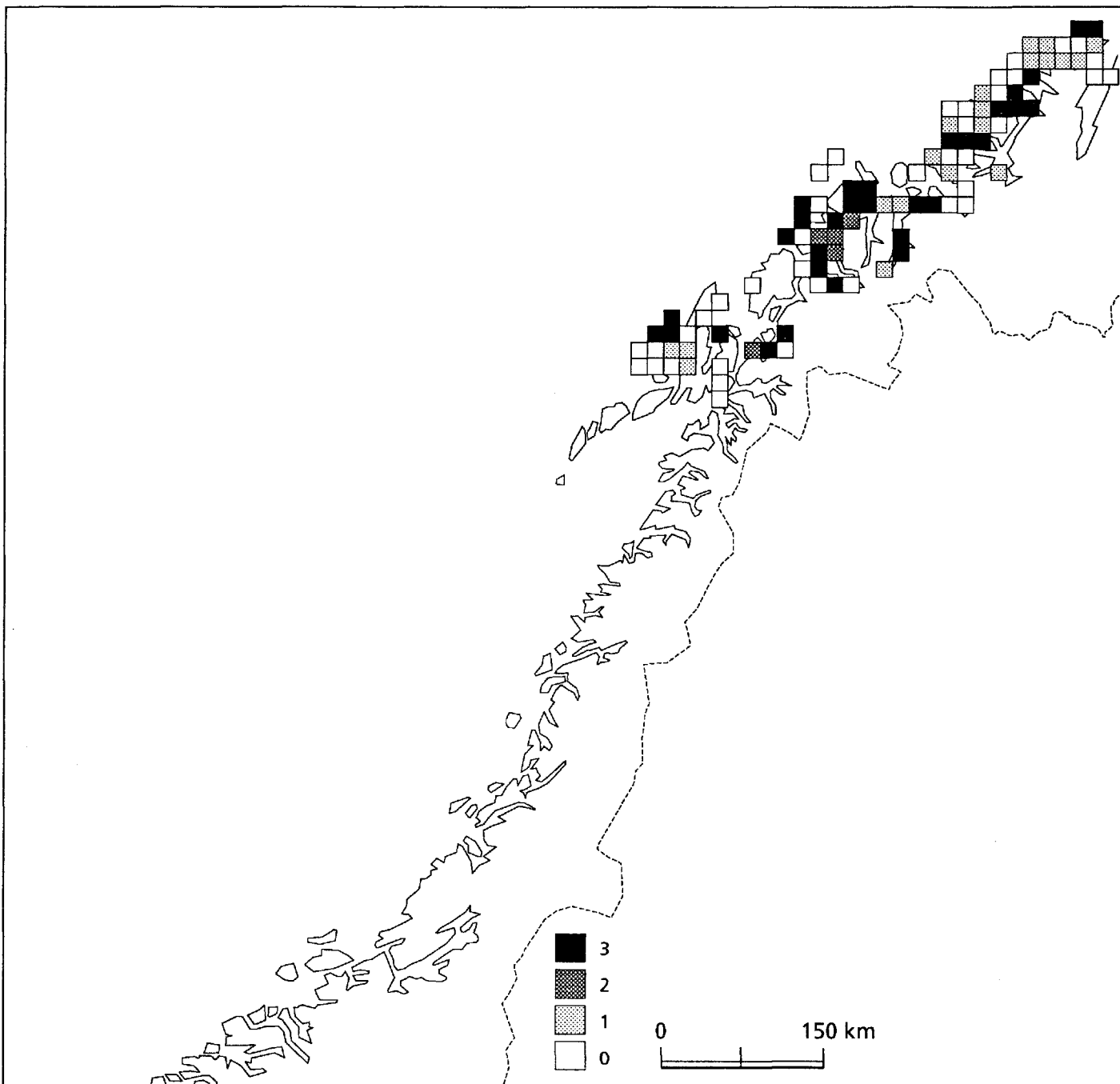
Vedlegg 28b

Konsekvenskart for teist i hekkesesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on Black guillemot in the breeding season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.



Vedlegg 29a

Konsekvenskart for teist i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 1. - Map indicating effects on Black guillemot in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 1.



Vedlegg 29b

Konsekvenskart for teist i vintersesongen. Kartet viser de statistisk fordelte konsekvenser ved utslipp fra analyseområde 10. - Map indicating effects on Black guillemot in the winter season, illustrated by the statistical distribution of the effects of oil spills from analyses area no. 10.

0 42

nina
forsknings-
rapport

ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0376-6

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel. (07) 58 05 00