

Utredninger i forbindelse med ny rovviltmelding

Potensielle leveområder for store rovdyr i Skandinavia: GIS – analyser på et økoregionalt nivå

Unni Støbet Lande
John D. C. Linnell
Ivar Herfindal
Valeria Salvatori
Henrik Brøseth
Reidar Andersen
John Odden
Henrik Andrén
Jens Karlsson
Tomas Willebrand
Jens Persson
Arild Landa
Roel May
Bjørn Dahle
Jon Swenson

NINA Fagrapport 64

Utredninger i forbindelse med ny rovviltmelding

Potensielle leveområder for store rovdyr i

Skandinavia: GIS-analyser på et økoregionalt nivå

Unni Støbet Lande

John D.C. Linnell

Ivar Herfindal

Valeria Salvatori

Henrik Brøseth

Reidar Andersen

John Odden

Henrik Andrén

Jens Karlsson

Tomas Willebrand

Jens Persson

Arild Landa

Roel May

Bjørn Dahle

Jon E. Swenson

NINA publikasjoner

NINA utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

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

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA Project Report

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

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper

Temahefter

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

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av 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).

Opplag: 1200-1800

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

Støbet Lande, U.S., Linnell, J.D.C., Herfindal, I., Salvatori, V., Brøseth, H., Andersen, A., Odden, J., Andrén, H., Karlsson, J., Willebrand, T., Persson, J., Landa, A., May, R., Dahle, B. & Swenson, J. 2003. Utredninger i forbindelse med ny rovvilt-melding. Potensielle leveområder for store rovdyr i Skandinavia: GIS – analyser på et økoregionalt nivå. – NINA Fagrapport 064: 31pp.

Trondheim, januar 2003

ISSN 0805-469X

ISBN 82-426-1362-1

Forvaltningsområde:

Bevaring av naturens mangfold

Management area:

Conservation of biodiversity

Rettighetshaver ©:

NINA

Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Reidar Andersen og Lill Lorck Olden

Design og layout:

Lill Lorck Olden

Illustrasjon omslag: Bearbeidet i Adobe Photoshop av Kari Sivertsen. Foto: Tom Schandy.

Sats: NINA

Kopiering: Norservice

Opplag: 200

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

N-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 12970008

Ansvarlig signatur:

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning (DN)

Referat

Støbet Lande, U.S., Linnell, J.D.C., Herfindal, I., Salvatori, V., Brøseth, H., Andersen, A., Odden, J., Andrén, H., Karlsson, J., Willebrand, T., Persson, J., Landa, A., May, R., Dahle, B. & Swenson, J. 2003. Utredninger i forbindelse med ny rovviltmelding. Potensielle leveområder for store rovdyr i Skandinavia: GIS – analyser på et økoregionalt nivå. – NINA Fagrapport 064: 31pp.

Hensikten med denne rapporten er å bruke GIS-metoder til å identifisere potensielle områder med egnet habitat for store rovdyr på den skandinaviske halvøy. Først beskriver vi egenskapene for egnet rovdyrhabitat ved å bruke data fra leveområdene (eng. home-range) til radiomerkede binner, hunngauper og jervetisper, og revirene både til ulver som er radiomerket og sporet på snø. Hvert leveområde er beskrevet med hensyn til byttedyrtetthet, befolkningstetthet, infrastruktur, habitattype og høyde over havet med en oppløsning på 1km x 1km, ved bruk av "Mahalanobis distance"-metoden for multivariat statistikk. Videre identifiserer vi områder innen økoregionen med liknende økologiske egenskaper. Resultatet er kart med egnede leveområder/potensielle utbredelseområder. Disse kartene er testet mot uavhengige data på bjørn (skutte binner), gaupe (skutte hunner og spor etter familiegrupper) og jerv (skutte tisper og ynglehi). Resultatene indikerer at kartene for bjørn og gaupe er svært presise, mens kartet for jerv er noe konservativt. Dessverre fantes ikke samtidige data til å teste ulvekartet, men en analyse av historiske utbetalinger av skuddpremier indikerer at resultatene er presise.

Analysen viser at over 90% av arealene på den skandinaviske halvøy er egnet som leveområde for bjørn, ulv og gaupe, mens nesten 50% er egnet for jerv. Habitatet ser ut til å forekomme i sammenhengende enheter, med et mulig unntak av noen arealer av potensielt habitat for jerv i lavereliggende skogområder øst i Sverige. Tatt i betraktning leveområdestørrelser og representative tettheter for de fire rovdyrartene, går det klart frem at tilgangen på egnet habitat ikke vil være noen begrensning for bevaringen av levedyktige bestander.

Emneord: bjørn, jerv, gaupe, ulv, habitat, utbredelse, GIS

Unni Støbet Lande, Biologisk institutt, Norges tekniske og naturvitenskapelige universitet, N-7491 Trondheim, Norge.

John D. C. Linnell, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norge.

Ivar Herfindal, Biologisk institutt, Norges tekniske og naturvitenskapelige universitet, N-7491 Trondheim, Norge.

Valeria Salvatori, Istituto Ecologia Applicata, Via L. Spallanzani 32, 00161 Roma, Italia.

Henrik Brøseth, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norge.

Reidar Andersen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norge og Biologisk institutt, Norges tekniske og naturvitenskapelige universitet, N-7491 Trondheim, Norge.

John Odden, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norge.

Henrik Andrén, Grimsö Wildlife Research Station, Department of Conservation Biology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-730 91 Riddarhyttan, Sverige.

Jens Karlsson, Grimsö Wildlife Research Station, Department of Conservation Biology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-730 91 Riddarhyttan, Sverige.

Tomas Willebrand, Department of Animal Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-901 83 Umeå, Sverige.

Jens Persson, Department of Animal Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-901 83 Umeå, Sverige.

Arild Landa, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norge

Roel May, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norge

Bjørn Dahle, Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole, Postboks 5014, 1432 Ås, Norge.

Jon Swenson, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norge og Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole, Postboks 5014, 1432 Ås, Norge.

Abstract

Støbet Lande, U.S., Linnell, J.D.C., Herfindal, I., Salvatori, V., Brøseth, H., Andersen, A., Odden, J., Andrén, H., Karlsson, J., Willebrand, T., Persson, J., Landa, A., May, R., Dahle, B. & Swenson, J. 2003. Reports for the Large Predator Policy Statement. Potential habitat for large carnivores in Scandinavia: a GIS analysis at the ecoregion level. – NINA Fagrappport 064: 31pp.

The aim of this report is to use GIS methods to identify the potential areas of suitable habitat for large carnivores on the Scandinavian peninsula. We firstly describe the characteristics of suitable carnivore habitat using data from the core home-ranges of radio-collared female bears, lynx and wolverines, and the pack ranges of both radio-collared and snow-tracked wolves, from the areas where they have been studied. Each home-range is described in terms of prey-density, human-density, infrastructure, habitat type and elevation on a pixel resolution of 1km x 1km using the Mahalanobis distance, a multi-dimensional statistic. Secondly, areas within the ecoregion with a similar ecological signature are identified. The resulting maps were tested against independent data for bears (shot females), lynx (shot females and tracks of family groups) and wolverines (shot females and natal dens). The results indicated that the maps for bears and lynx were very accurate, while the wolverine map may have been slightly conservative. Unfortunately, there was no contemporary data to test the wolf habitat map, although an analysis of historical bounty payments indicates that the results are accurate.

The analysis revealed that over 90% of the area of the Scandinavian peninsula is suitable habitat for bears, wolves and lynx, while almost 50% is suitable for wolverines. This habitat exists in virtually continuous blocks, with the possible exception of some areas of potential wolverine habitat in the low-lying forest regions of eastern Sweden. When considering home range sizes and representative densities for these 4 species of carnivores it is clear that available habitat will not limit the conservation of viable populations.

Keywords: brown bear, wolverine, lynx, wolf, habitat, distribution, Geographical Information System

Unni Støbet Lande, Biology Department, Norwegian University for Science and Technology, N-7491 Trondheim, Norway.

John D. C. Linnell, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norway.

Ivar Herfindal, Biology Department, Norwegian University for Science and Technology, N-7491 Trondheim, Norway.

Valeria Salvatori, Istituto Ecologia Applicata, Via L. Spallanzani 32, 00161 Rome, Italy.

Henrik Brøseth, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norway.

Reidar Andersen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norway and Biology Department, Norwegian University for Science and Technology, N-7491 Trondheim, Norway.

John Odden, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norway.

Henrik Andrén, Grimsö Wildlife Research Station, Department of Conservation Biology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-730 91 Riddarhyttan, Sweden.

Jens Karlsson, Grimsö Wildlife Research Station, Department of Conservation Biology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-730 91 Riddarhyttan, Sweden.

Tomas Willebrand, Department of Animal Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-901 83 Umeå, Sweden.

Jens Persson, Department of Animal Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-901 83 Umeå, Sweden.

Arild Landa, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norway.

Roel May, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norway

Bjørn Dahle, Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole, Postboks 5014, N-1432 Ås, Norway.

Jon Swenson, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta-2, N-7485 Trondheim, Norge and Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole, Postboks 5014, N-1432 Ås, Norway.

Forord

Stortinget har gjennom behandlingen av Innstilling til Stortinget nr. 110 (2001-2002) bedt Regjeringen om å legge frem en ny stortingsmelding om rovviltforvaltningen innen utgangen av 2003. Det skal foretas en gjennomgang av ny og oppdatert kunnskap som kan danne et beslutningsrunnlag for fastsetting av bestandsmål, forvaltningsmodeller, tiltak og virkemidler for å redusere konflikten i rovviltforvaltningen. Denne rapporten er en del av en serie NINA fagrappporter som gis ut i forbindelse med utredningsarbeidet i forkant av den nye rovviltmeldingen.

Trondheim, Januar 2003

John D.C. Linnell
Prosjektleder

Innhold

Referat.....	3
Abstract	4
Forord.....	5
1 Innledning	6
2 Studieområde	6
3 Metode og datagrunnlag.....	7
3.1 En konseptuell tilnærming.....	7
3.2 Digitale kartdata.....	7
3.3 Leveområde data på store rovdyr	7
3.4 Test med uavhengige data	8
4 Resultat.....	8
4.1 Historisk utbredelse	8
4.2 Dagens potensielle utbredelse.....	8
4.3 Test av modellens validitet.....	11
4.4 Hvor mange rovdyr er det plass til i Skandinavia? ..	11
5 Diskusjon	19
6 Referanser	20
Vedlegg 1 Metoder	23
Vedlegg 2 Datagrunnlag	24
Vedlegg 3 Areal av habitat innenfor ulike egenhetsklasser for bjørn, gaupe, ulv og jerv i de ulike fylker eller län.....	27

1 Innledning

Gjennom siste halvdel av forrige århundre har det foregått en global holdningsendring i forhold til de store rovdyrene, og i Norge har det blitt innført lovbestemt fredning og jaktbegrensning på flere av de store rovdyrartene etter 1970 (totalfredning av bjørn *Ursus arctos* fra 1973, ulv *Canis lupus* fra 1971 og jerv *Gulo gulo* fra 1981). I Europa generelt finnes det i dag mange eksempler på at store rovdyr øker i tetthet og utbredelse (Breitenmoser et al. 2000, Boitani 2000, Swenson et al. 2000, Landa et al. 2000). Med et økende antall store rovdyr øker konfliktene med mennesket gjennom tap av husdyr og tamrein, skader på bikuber, tap av jakthunder og konkurranse om jaktbart hjortevilt (Bjårvall et al. 1990, Kaczensky 1996, Breitenmoser 1998, Kojola et al. 2002, Nybakk et al. 2002). Dessuten kommer sosiale konflikter; menneskets frykt og uro for store rovdyr; uenighet om verdier og kunnskap, og det som mange opplever som statlig overkjøring av lokale interesser (Skogen & Haaland 2001, Linnell et al. 2002, Skogen et al. 2003). På grunn av alle disse konfliktene viser det seg at forvaltningen av store rovdyr krever nøye og detaljert planlegging med "flerbruksmål" for at omfanget på konfliktene skal minske.

Store rovdyr krever store leveområder og de opptrer vanligvis i lave tettheter. De store leveområdene går ofte på tvers av landegrenser, noe som betyr at forvaltning må skje i samarbeid mellom flere land. (Soule & Terborgh 1999). I en slik forvaltning er det viktig med en oversikt over fordelingen av potensielle leveområder, og hvor mange individer av hver art som kan leve der (Corsi et al. 1998, Carroll et al. 2001). Kunnskap om tilgjengelig areal gjør oss bedre i stand til å forvalte rovdyrene i forhold til konfliktene de forårsaker. Dersom flere arter er å finne innenfor ett og samme område, åpner dette for en koordinering av forvaltningen av disse (Corsi et al. 1998; Carroll et al. 2001). Dette er en mye brukt metode for ulv i Italia (Corsi et al. 1999), ulv, gaupe *Lynx lynx* og bjørn i Alperne (Corsi et al. 1998) og i Karpathianfjellene (Salvatori 2002), tiger *Panthera tigris* i India og Nepal (Wikramanayake et al. 1998, Smith et al. 1998), ulv i nordøstlige deler av USA (Mladenoff et al. 1995), og grizzlybjørn, jerv, Canadagaupe *Lynx canadensis* og fishermår *Martes pennanti* i Nord Amerika (Carroll et al. 2001).

Hensikten med denne analysen er å identifisere potensielle leveområder for alle de fire store rovdyrartene (gaupe, bjørn, ulv og jerv) ved hjelp av geografiske informasjonssystem (GIS). Analysen er foretatt på økoregionalt nivå; Norge, Sverige og deler av Finland, som til sammen danner den skandinaviske halvøy. Kartgrunnlaget fra denne analysen inngår som grunnlag for videre modellering av scenarier av potensialet for konflikter mellom menneskelige interesser og de store rovdyrene (Linnell et al. 2003).

2 Studieområde

På grunn av de utstrakte arealbehovene til gaupe, jerv, bjørn og ulv, må enhver forvaltningsrettet studie av disse bestandene inkludere store geografiske områder. Viktig er det også å ta hensyn til våre tilgrensende naboland, og å betrakte hele den skandinaviske halvøy som en økoregion. Studieområdet omfatter derfor Norge, unntatt Svalbard og Jan Mayen, Sverige og finsk Lappland. Studieområdet er 866 673 km² stort og per oktober 2002 var den totale folkemengden på 13 680 914. Området kjennetegnes av nordlig taiga (barskogbeltet), vide fjellområder og massive fjell, og store arealer med kulturlandskap,

3 Metode og datagrunnlag

3.1 En konseptuell tilnærming

Målet med denne analysen er å identifisere potensielle leveområder / utbredelseområder for bjørn, ulv, jerv og gaupe på den skandinaviske halvøy. Habitater vi vet er i bruk i dag er kartlagt ved hjelp av radiomerkede individer fra hver art spredd over det meste av Skandinavia. Det området som utnyttes/brukes av et individ er definert som en leveområde (eng. home-range), og arealet innenfor leveområdene beskrives ved hjelp av flere ulike variabler for å finne den økologiske sammensetningen området gjenspeiler. Ved bruk av en multivariat statistisk metode, "Mahalanobis distance", sammenligner vi alt areal innenfor hele studieområdet med de enkelte leveområder av radiomerket individer for å finne likhetstrekk. Ved høy grad av likhet er Mahalanobis distance liten, mens Mahalanobis distance er stor ved liten grad av likhet (leveområde som er dårlig egnet). For å teste analyseresultatene bruker vi uavhengige punktdata (skutt dyr, hi og spor), hvor vi forventer at testpunktene vil falle innenfor de områdene vi har analysert fram med høyest grad av likhet med leveområdene fra de radiomerket individer (en lav Mahalanobis distance). Basert på Mahalanobis distance ble alt areal innenfor studieområdet klassifisert i fire klasser, med klasse 1 som mest egnet (minst avstand). Klassene 1, 2 og 3 kan betegnes som egnet ettersom de omfatter pixelverdiene innenfor leveområdene av de radiomerket individer. Klasse 4 omfatter pixelverdiene som ligger utenfor leveområdene. For mer detaljer, se Vedlegg 1.

3.2 Digitale kartdata

Datagrunnlaget som brukes i analysene er satt sammen av ulike faktorer som skal forsøke å gjengi økologien i et leveområde på best mulig måte; vegetasjon, høyde over havet, infrastruktur, befolkningstetthet og byttedyr. **Tabell 1** gir en oversikt over datagrunnlaget. Den tekniske metoden er beskrevet detaljert i Vedlegg 2. Alle kartene har en oppløsning på 1 km x 1 km.

3.3 Leveområde data på store rovdyr

Leveområdeestimatoren for bjørn, jerv og gaupe er gitt ved 75 % minimum konveks polygon. Dette tilsvarer kjerneområdene innen leveområdene til hvert dyr. Leveområdedata på de fire ulike artene er samlet inn fra voksne hunndyr med radiosender fra ulike områder på den skandinaviske halvøy mellom 1980 og 2001 (**tabell 2**). Bjørnedata er hentet fra områdene Sarek (n = 37) og Dalarna (n = 24). Gaupedata er hentet fra 5 ulike områder, Hedmark (n = 9), Østfold/Akershus (n = 6), Nord Trøndelag (n = 4), Sarek (n = 8) og Bergslagen (n = 7). Jervedata er hentet fra Dovrefjell (n = 4), Troms (n = 20) og Sarek (n = 20). Ulvedata er basert på både peilinger av radiomerket dyr og intensiv snøsporing i vinterhalvåret (Wabakken et al. 2001, 2002). Alle tilgjengelige ulveflokker registrert i sørøstlige Norge og sørlige deler av Sverige er brukt (n = 21). Områdene disse dataene er hentet fra er beskrevet i flere studier (Landa et al. 1998a,b, Linnell et al. 2001a, Wabakken et al. 2002, Dahle et al. 1998). Sett under et kjennetegnes disse områdene av blandingsskog, landbruksområder, boreal skog, fjellbjørkeskog og alpin tundra.

Tabell 1. En beskrivelse av hvilke variabler som blir brukt. - Brief discription of the variables used in the analysis.

Variabel Variable	Beskrivelse Description
Land cover/Land cover	Et AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) bilde klassifisert til 6 klasser (åpent vann, kulturmark, skog, lyng/vierhei, alpin tundra og is/snø/fjell i dagen), danner basisen for et leveområde AVHRR image classified into 6 classes (open water, mixed field / forest, forest, moorland, alpine tundra and ice / snow / rock)
Høydemodell/Digital terrain model	Grid med oppløsning 100m x 100m (Statens Kartverk) 100m x 100m grid
Infrastruktur/Infrastructure	Delt inn i offentlige veier, private veier og jernbane Divided into public roads, private roads, and railways
Folketetthet/Human density	Antall mennesker per km ² Human density
Hjorteviltindeks/Prey density	Basert på jaktstatistikk (1998 – 2001), gjennomsnittlig felt per kommune, gjelder artene elg, hjort, rådyr og villrein. Based on hunting statistics, number of shot moose, roe deer, red deer and wild reindeer.

3.4 Test med uavhengige data

Til testing av Mahalanobis distance-resultatet på bjørn ble det brukt 91 skutte binner. Disse var hovedsakelig lokalisert i midtre deler av Sverige. Uavhengige testdata for gaupe besto av 106 skutte gaupehunner fra Norge og Sverige, samt 1265 observasjoner av spor etter familiegrupper (voksne hunner med årsunger) gjennom vinteren fra Norge. 243 registrerte jervehi fra Norge og Sverige, samt data på 42 jervetisper skutt i Norge, ble brukt til å teste jerveresultatet. Alle disse datapunktene stammer fra perioden 1990-2002. Til uavhengig testing av ulv var det ingen tilgjengelige data.

Til ytterligere testing av resultatene har vi hentet data fra historiske kilder på utbetalte skuddpremier for de fire artene i Norge og Sverige. Disse historiske dataene viste fordelingen av bjørn, ulv, jerv og gaupe i to perioder, fra 1846 til 1900 i Norge, 1850 til 1900 i Sverige, og fra 1901 til 1950 i begge landene (SSB, Svenska Jägareförbundet i Sverige, Ekman 1910, Persson & Sand 1998). Alle historiske data var tilgjengelig på fylkes- og länsnivå.

Tabell 2. Gjennomsnittlig leveområdestørrelse brukt i analysene. - Mean size of the home-range core areas used in the analysis.

Art Species	Gjennomsnittlig leveområdestørrelse Mean area
Bjørn/Bear	51 km ²
Ulv/Wolf	413 km ²
Jerv/Wolverine	165 km ²
Gaupe/Lynx	37 km ²

4 Resultat

4.1 Historisk utbredelse

Som vi kan se fra **figur 1a,b** var de store rovdyrene tidligere utbredt over nesten hele Skandinavia, hvor i det minste noen individ ble skutt i hvert fylke (**tabell 3**). Figuren viser tydelig at jerv hadde den minste utbredelsen av alle fire. I denne sammenheng er det viktig å huske at skuddpremiene hadde eksistert i mer enn 100 år, og at menneskets utryddelse av de store rovdyrene allerede hadde begynt. Spesielt gjaldt dette i de tettere befolkede fylkene i sør (Liberg 1997, Sandegren & Swenson 1997, Persson & Sand 1998, Elgmork 2000, Søybe 2001). I første halvdel av 1900-tallet var rovdyrbestandene redusert betraktelig, og for ulven sin del var denne på det nærmeste utdødd fra de sørlige og sentrale delene av Skandinavia.

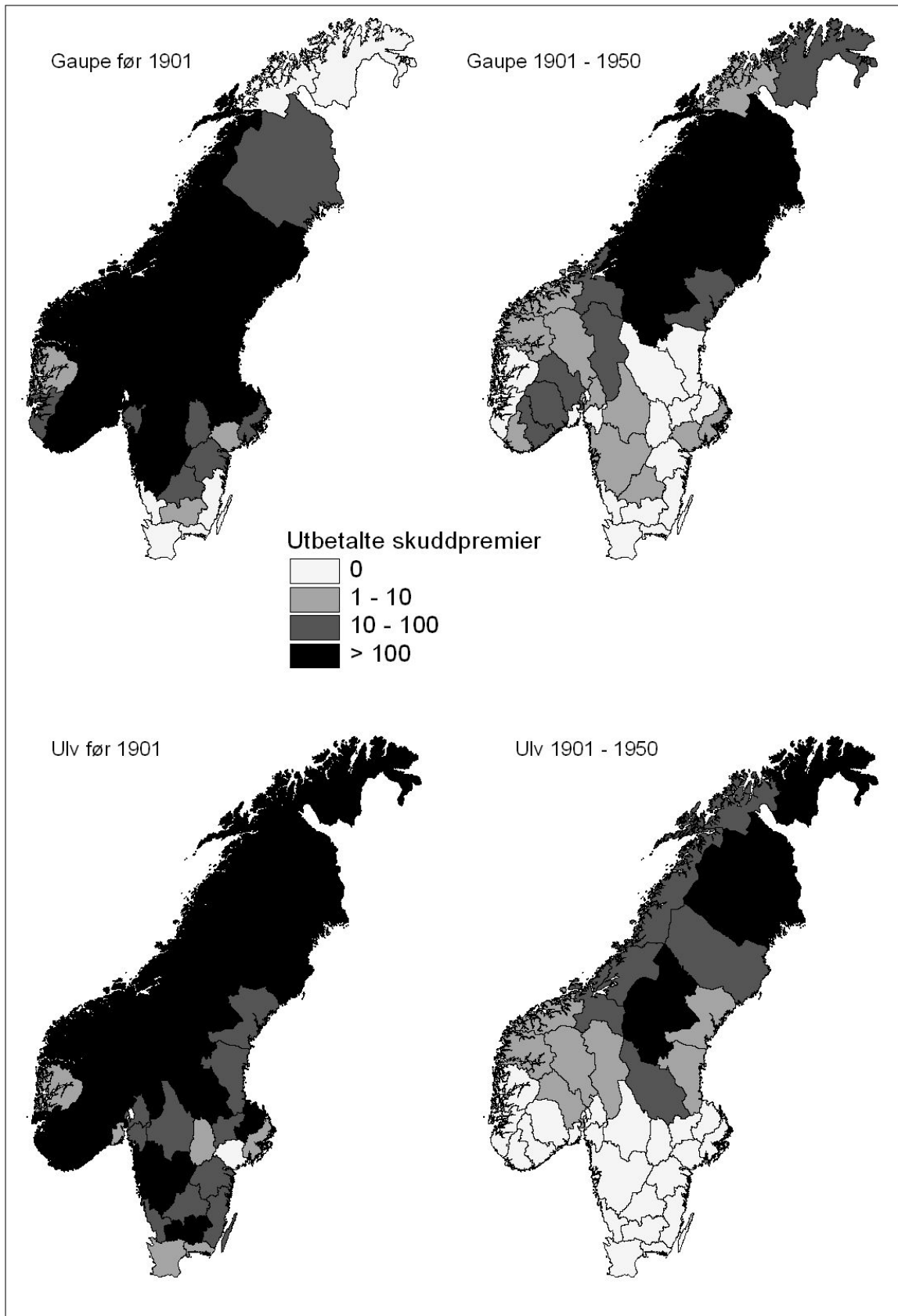
4.2 Dagens potensielle utbredelse

Resultatene fra GIS-analysen viser at store områder av den skandinaviske halvøy er egnet habitat for alle de fire artene, særlig for bjørn, gaupe og ulv (**figurene 2, 3, 4, 5, tabell 4**). Over 90 % av det totale arealet er potensielt egnet habitat for reproduktive hunndyr av de tre artene, mens 48 % av arealet er egnet for jerv.

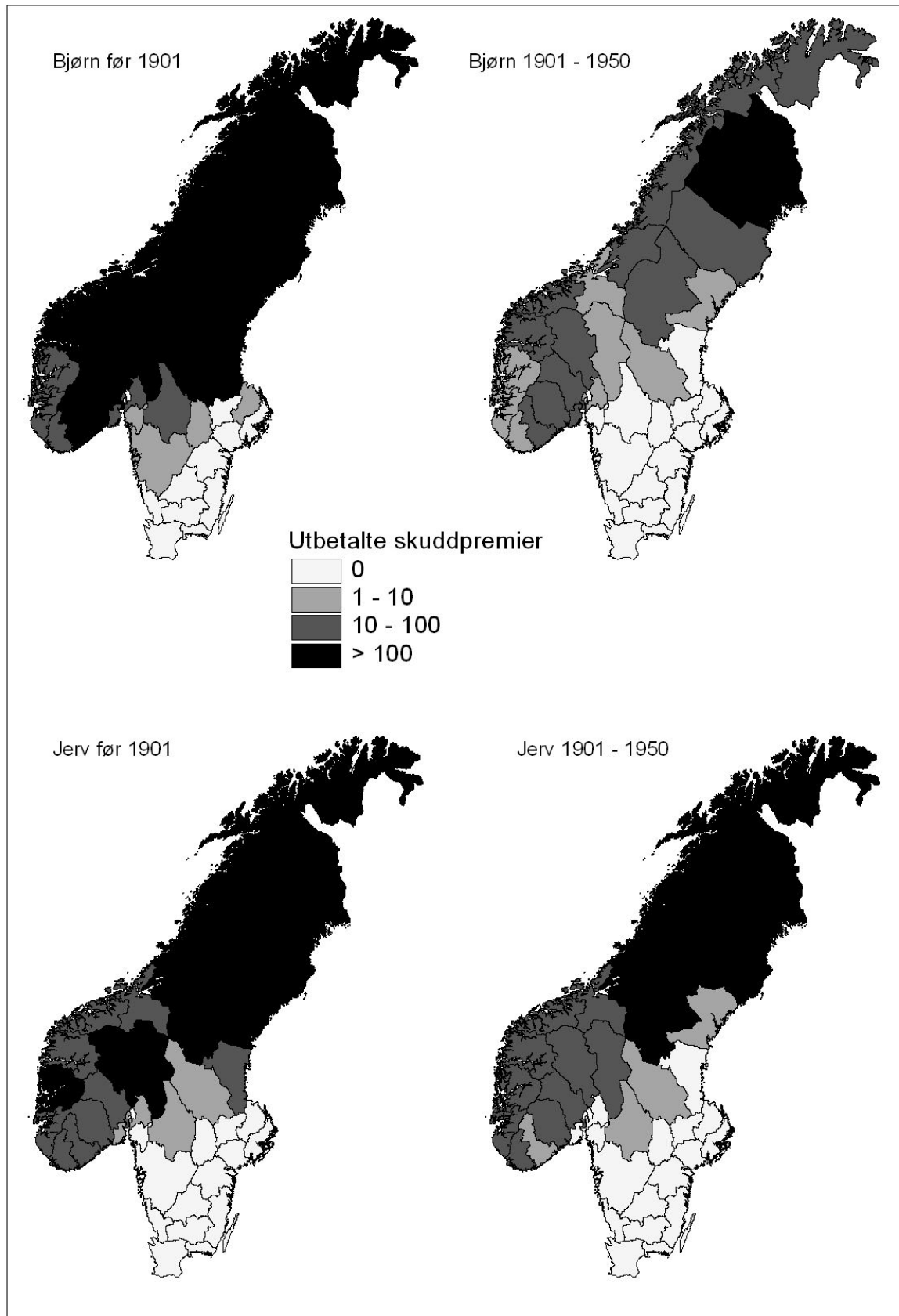
En "overlay-analyse" mellom egnet habitat for de tre "skogslevende" artene viser at det er store sammenhengende areal hvor alle tre artene kan leve (**figur 7**). En "overlay-analyse" mellom alle fire artene begrenser imidlertid arealet med egnet habitat en god del (**figur 6**), da jervens habitatkrav avviker klart fra de øvrige artene.

Tabell 3. Historisk fordeling av store rovdyr i Skandinavia fra midten av 1800 tallet til midten av 1900 tallet. Kolonne 1; fylker med minst et individ skutt, kolonne 2; fylker med 90 % av individene skutt. - Historical distribution of large carnivores in Scandinavia based on the number of counties in which any carnivores, or 90% of the carnivores, were shot.

	Norge – Norway		Sverige - Sweden	
	1. Alle (av 18)	2. 90 % (av 18)	1. Alle (av 23)	2. 90 % (av 23)
1851 - 1900				
Ulv/Wolf	18	12	21	7
Bjørn/Bear	18	11	10	5
Jerv/Wolverine	16	8	7	2
Gaupe/Lynx	16	10	18	9
1901 - 1950				
Ulv/Wolf	10	4	6	2
Bjørn/Bear	17	10	5	3
Jerv/Wolverine	15	9	6	3
Gaupe/Lynx	14	6	11	4



Figur 1a. Historisk utbredelse av gaupe og ulv i norske fylke og svensk län i to ulike perioder (1846 eller 1850 til 1900, og 1901-1950) basert på jaktstatistikk. - Historical distribution of lynx and wolves in Scandinavian counties in two different periods (1846 or 1850 to 1900 and 1901 to 1950) based on hunting statistics.



Figur 1b. Historisk utbredelse av bjørn og jerv i norske fylke og svensk län i to ulike perioder (1846 eller 1850 til 1900, og 1901-1950) basert på jaktstatistikk. - Historical distribution of bears and wolverines in Scandinavian counties in two different periods (1846 or 1850 to 1900 and 1901 to 1950) based on hunting statistics.

Tabell 4. Areal innenfor de ulike egnethetsklassene på den Skandinaviske halvøya. Klassene 1 – 3 reflekterer egnet habitat, mens klasse 4 reflekterer mindre egnet habitat. - Area within the different suitability classes for large carnivores on the Scandinavian Peninsula. Classes 1-3 are regarded as being suitable, whereas class 4 is unsuitable.

	Art/Species	Egnethets klasse					
		1	2	3	4	1-3 (km ²)	1-3 (%)
Norge	Bjørn/Bear	168.342	74.286	63.473	15.989	306.101	95
Norway	Ulv/Wolf	48.788	83.283	155.491	34.528	287.562	89
	Jerv/Wolverine	84.999	39.991	54.898	142.202	179.888	56
	Gaupe/Lynx	177.933	80.891	55.205	8.061	314.029	97
Sverige	Bjørn/Bear	231.349	76.684	97.250	41.028	405.283	91
Sweden	Ulv/Wolf	196.945	99.839	111.546	37.981	408.330	91
	Jerv/Wolverine	39.777	23.045	86.987	296.502	149.809	34
	Gaupe/Lynx	260.924	59.498	124.714	1.175	445.136	99
Lappland	Bjørn/Bar	42.563	26.861	27.600	1.248	97.024	99
Lappland	Ulv/Wolf	3	3.241	93.449	1.579	96.693	99
	Jerv/Wolverine	6.362	17.711	58.937	15.262	83.010	84
	Gaupe/Lynx	38.074	55.502	4.684	12	98.260	99
Totalt	Bjørn/Bear	442.254	177.831	188.323	58.265	808.408	93
Total	Ulv/Wolf	245.736	186.363	360.486	74.088	792.585	91
	Jerv/Wolverine	131.138	80.747	200.822	453.966	412.707	48
	Gaupe/Lynx	476.931	195.891	184.603	9.248	857.425	99

4.3 Test av modellens validitet

De uavhengige testdataene er presentert som den prosentvise fordelingen av punktene (skutt dyr, dokumenterte hi, observerte spor) innenfor de ulike egnethetsklassene (**tabell 5**). Alle de uavhengige punktene for bjørn og gaupe faller innenfor de områder vi har klassifisert som potensielle leveområder (egnethetsklasse 1-3). For jerv er imidlertid 3 % av hiene og 24 % av de skutte individene lokalisert utenfor egnet habitat (egnethetsklasse 4). Dette kan tyde på at klassiferingen av potensielt jervehabitat (**figur 2**) er noe konservativ. Men alle test datapunktene hos jerv som faller i klasse 4 er innenfor en avstand av 5 km fra områder som er klassifisert som egnet (klasse 1-3).

4.4 Hvor mange rovdyr er det plass til i Skandinavia?

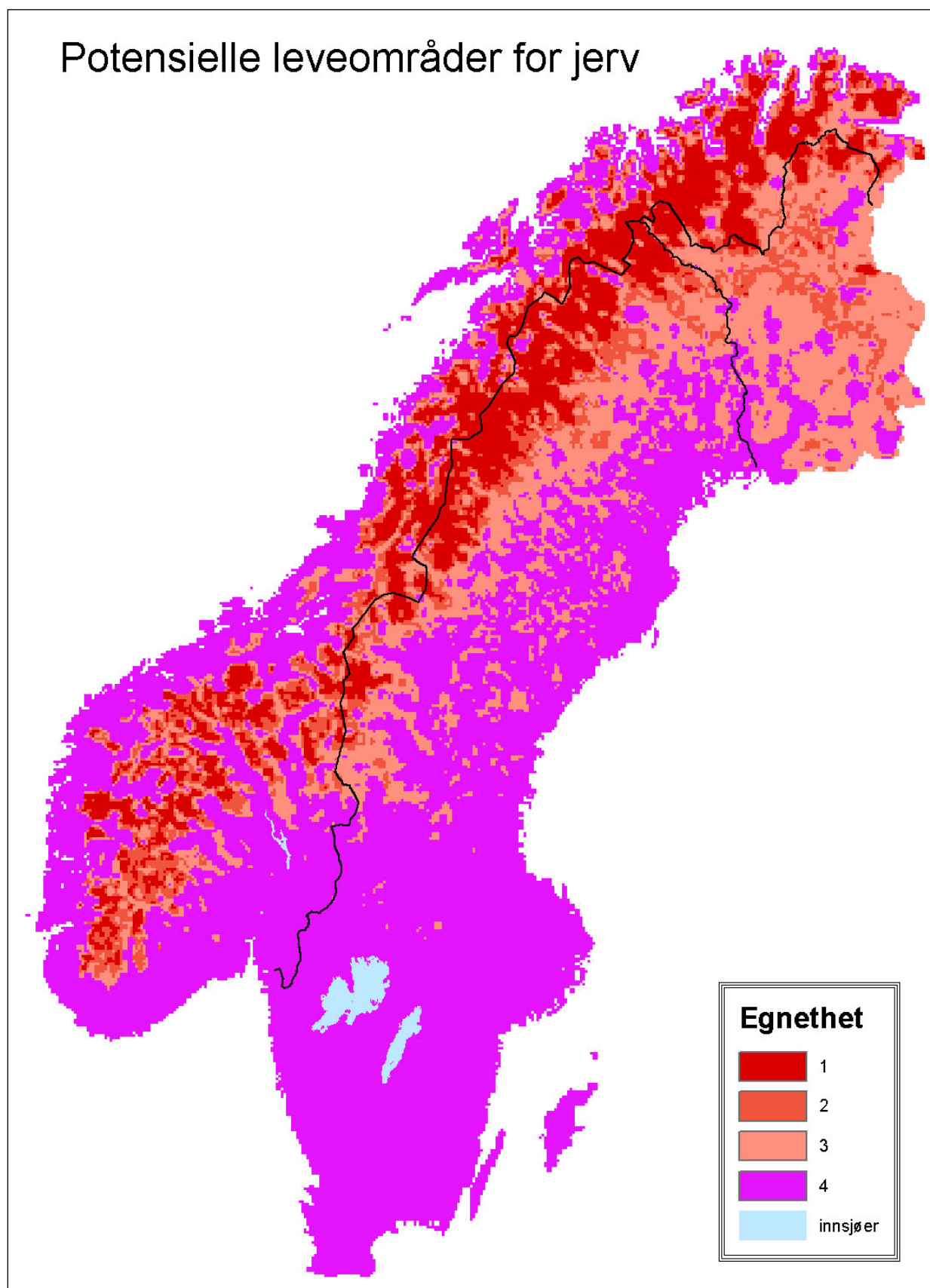
Egnethetskartene gir oss ikke tilstrekkelig informasjon til å beregne bæreevnen til hver art i ulike områder. For å skaffe et grovt estimat har vi likevel brukt referansedata på individuell homerangstørrelse og tetthet, og ekstrapolert disse ut over det potensielt egnede arealet. Resultatet (**tabell 6**) viser at den skandinaviske halvøy kan romme flere hundre reproduktive individer av hver art.

Tabell 5. Fordelingen av egnethetsklasser de ulike testdataene er lokalisert i, samt arealmessig fordeling av egnethetsklasser innenfor leveområdene av de radiomerket individer. - The distribution of independent test data between the suitability classes (Testpunkt), and the relative area of different suitability classes within the core home-ranges.

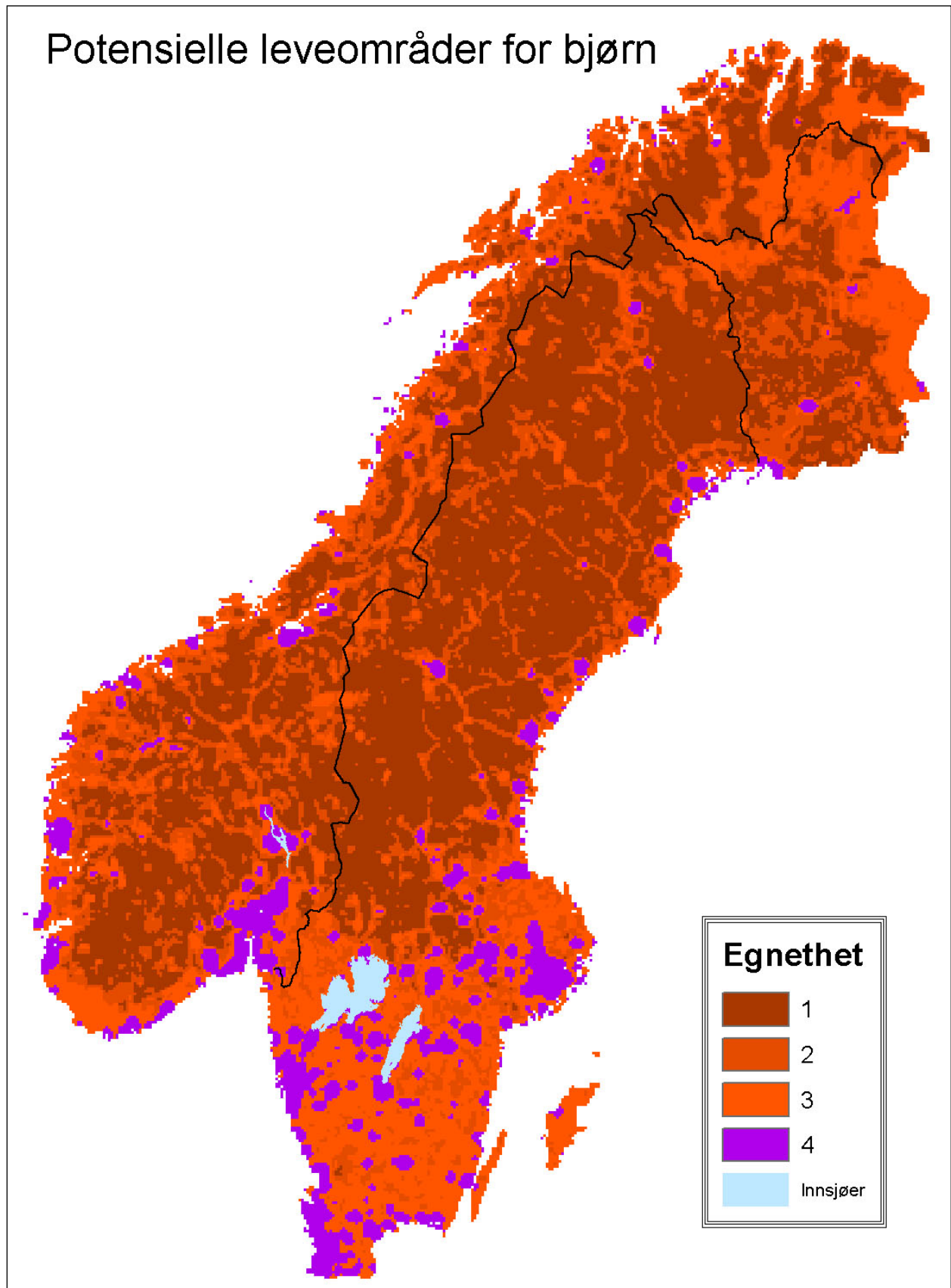
Art	Datatype	1	2	3	4
Bjørn/Bear	Leveområde	89 %	9 %	2 %	0 %
Skutt bjørn/Shot females	Testpunkt	86 %	11 %	3 %	0 %
Jerv/Wolverine	Leveområde	82 %	12 %	6 %	0 %
Jervehi/Natal dens	Testpunkt	65 %	19 %	13 %	3 %
Skutt jerv/Shot females	Testpunkt	43 %	12 %	21 %	24 %
Gaupe/Lynx	Leveområde	85 %	13 %	2 %	0 %
Skutt gaupe/Shot femeles	Testpunkt	74 %	20 %	6 %	0 %
Familiegrupper/Family groups	Testpunkt	72 %	21 %	7 %	0 %

Tabell 6. Grove estimater av antall reproduktive enheter (individuelle voksne hunndyr for bjørn, jerv og gaupe, flokker for ulv) som den Skandinaviske halvøya potensielt kan inneholde. Tallene er basert på estimerte tettheter fra felt. - Rough estimates of the number of reproductive units (individual females for wolverines, lynx and bears, and packs for wolves) for which there is room within suitable habitat on the Scandinavian peninsula. (Swenson et al. 1994, Linnell et al. 2001, Ljöfstrand 2000, Landa & Andersen upublisert, Landa et al. 1998, Johansson 2002, Wabakken et al. 2002).

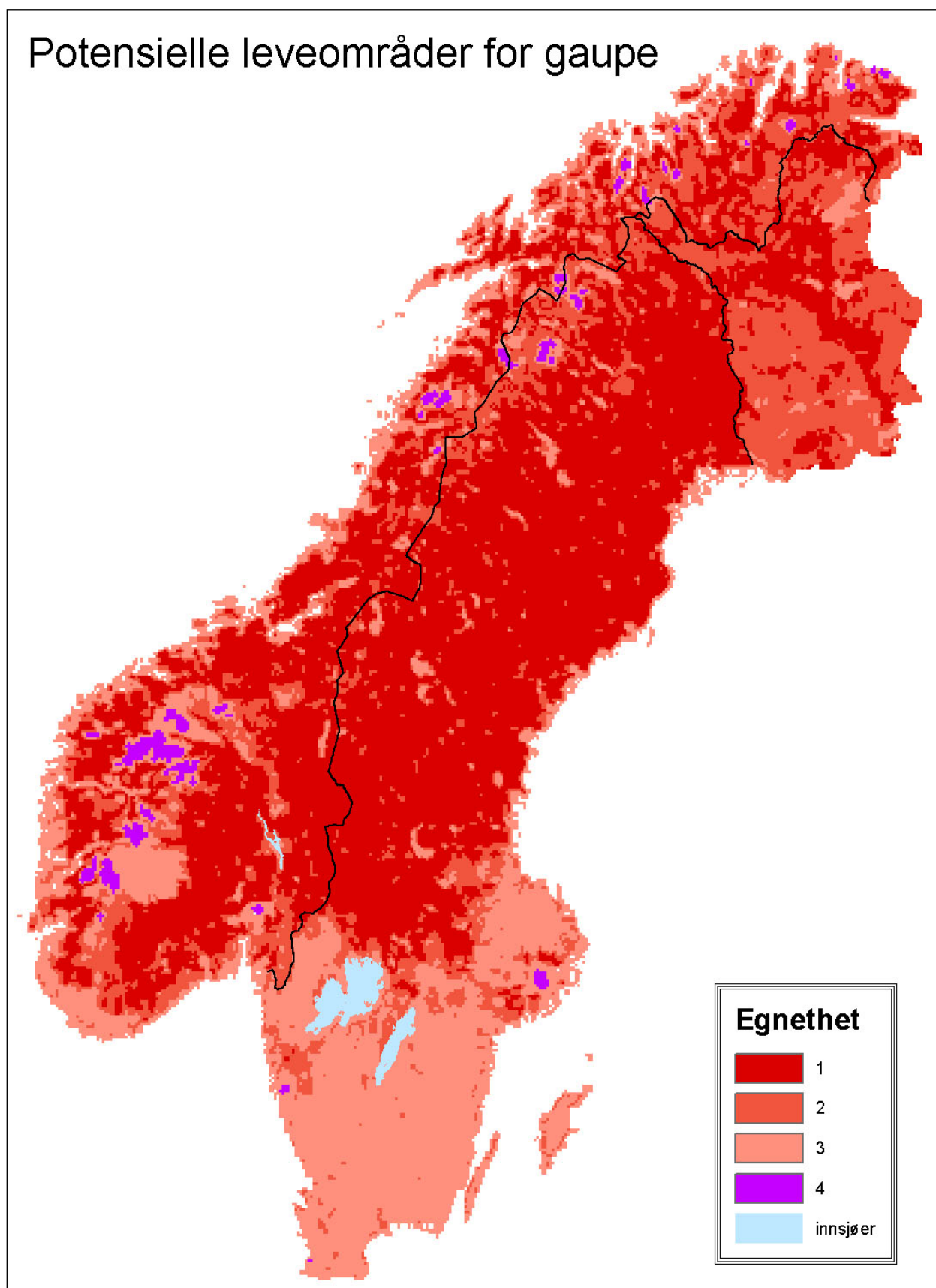
Art Species	Region Region	Areal (km ²) Area	Potensiell tetthet (reproduktive hunndyr pr 1000 km ²) Potential densities for reproducti- ve units	Potensielt antall Potential number
Bjørn	Norge/Norway	306101	1 - 3	306 – 918
Bear	Sverige/Sweden	405283	1 - 3	405 – 1215
	Lappland/Lappland	97024	1 - 3	97 – 291
	Totalt/Total	808408	1 - 3	808 - 2424
Ulv	Norge/Norway	287562	1	288
Wolf	Sverige/Sweden	408330	1	408
	Lappland/Lappland	96693	1	97
	Totalt/Total	792585	1	793
Gaupe	Norge/Norway	314029	1 – 3	314 - 942
Lynx	Sverige/Sweden	445136	1 – 3	445 – 1335
	Lappland/Lappland	98260	1 – 3	98 – 205
	Totalt/Total	857425	1 – 3	857 – 2572
Jerv	Norge/Norway	179888	1 – 3	180 – 540
Wolverine	Sverige/Sweden	149809	1 – 3	150 – 449
	Lappland/Lappland	83010	1 – 3	83 – 249
	Totalt/Total	412707	1 – 3	413 - 1238



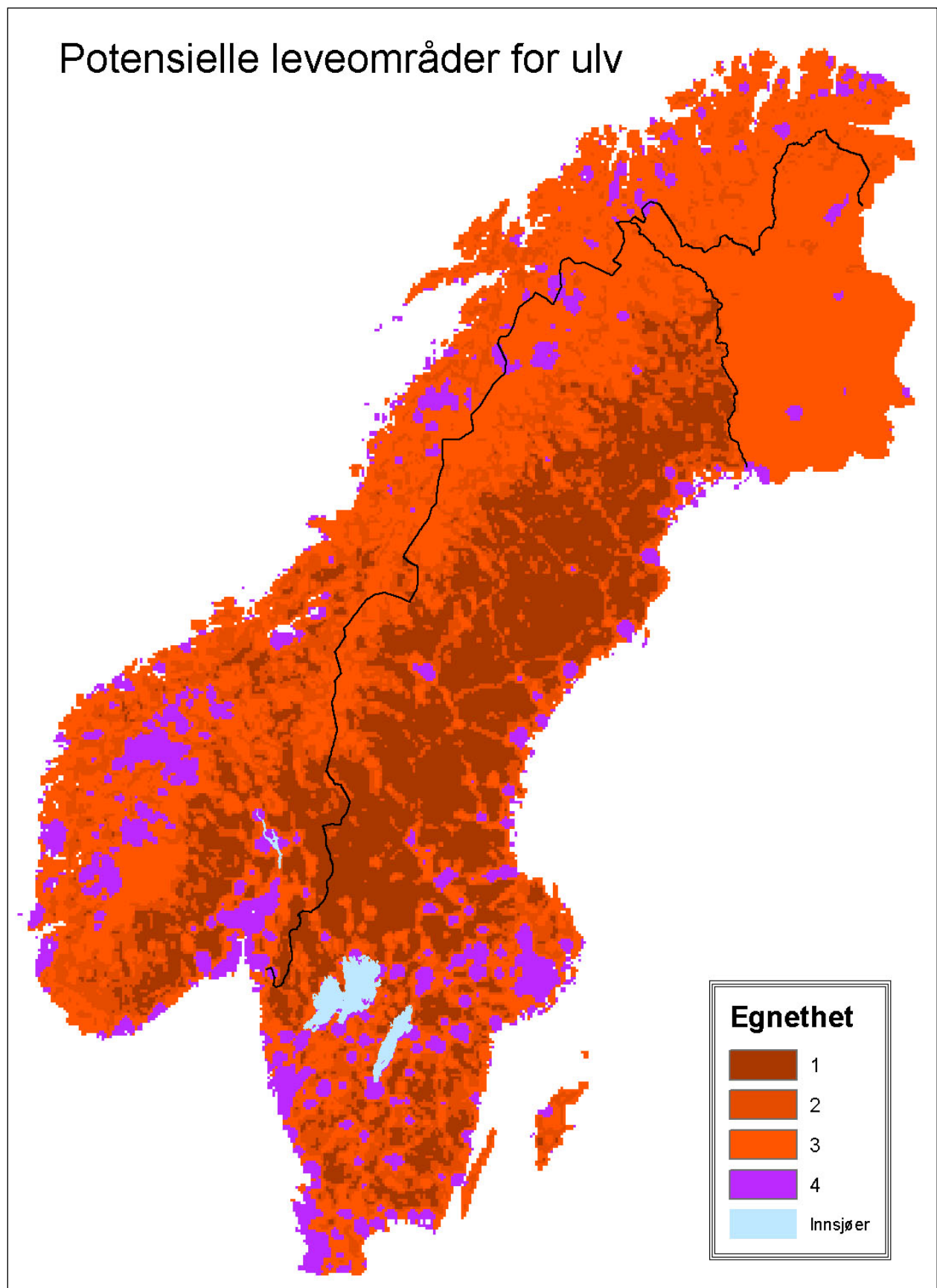
Figur 2. Egnethet for jerv ved bruk av Mahalanobis distance. Klasse 1 – 3 er betraktet som egnet mens klasse 4 er betraktet som ikke egnet. - Potential habitat for wolverines. Classes 1-3 include the range of Mahalanobis D^2 values that are found within home ranges, and are regarded as suitable habitat. Class 4 contains values outside this range and are therefore regarded as being unsuitable.



Figur 3. Egnethet for bjørn ved bruk av Mahalanobis distance Klasse 1 – 3 er betraktet som egnet mens klasse 4 er betraktet som ikke egnet. - Potential habitat for brown bears. Classes 1-3 include the range of Mahalanobis D^2 values that are found within home ranges, and are regarded as suitable habitat. Class 4 contains values outside this range and are therefore regarded as being unsuitable.

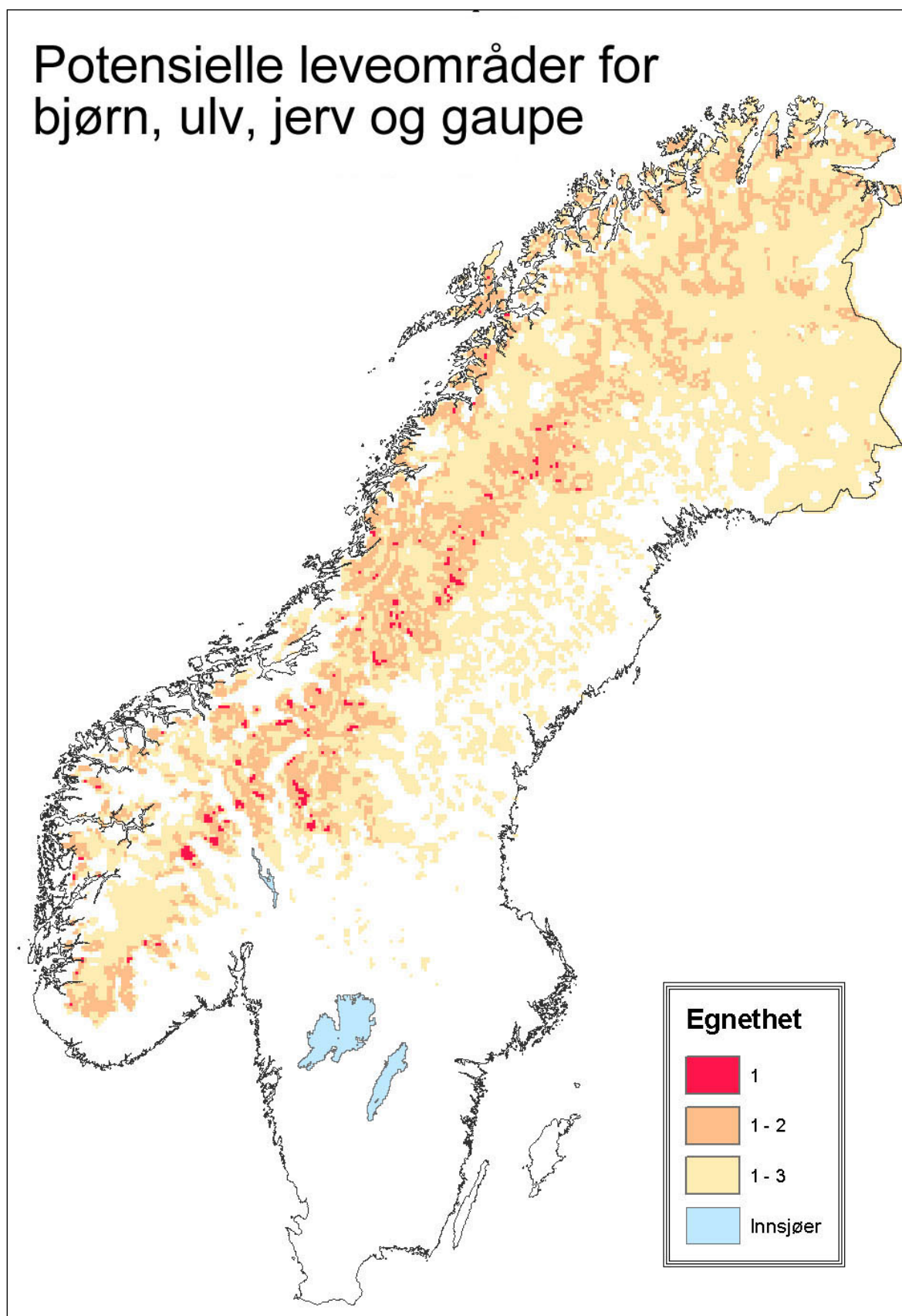


Figur 4. Egnethet for gaupe ved bruk av Mahalanobis distance. Klasse 1 – 3 er betraktet som egnet mens klasse 4 er betraktet som ikke egnet. - Potential habitat for lynx. Classes 1-3 include the range of Mahalanobis D^2 values that are found within home ranges, and are regarded as suitable habitat. Class 4 contains values outside this range and are therefore regarded as being unsuitable.



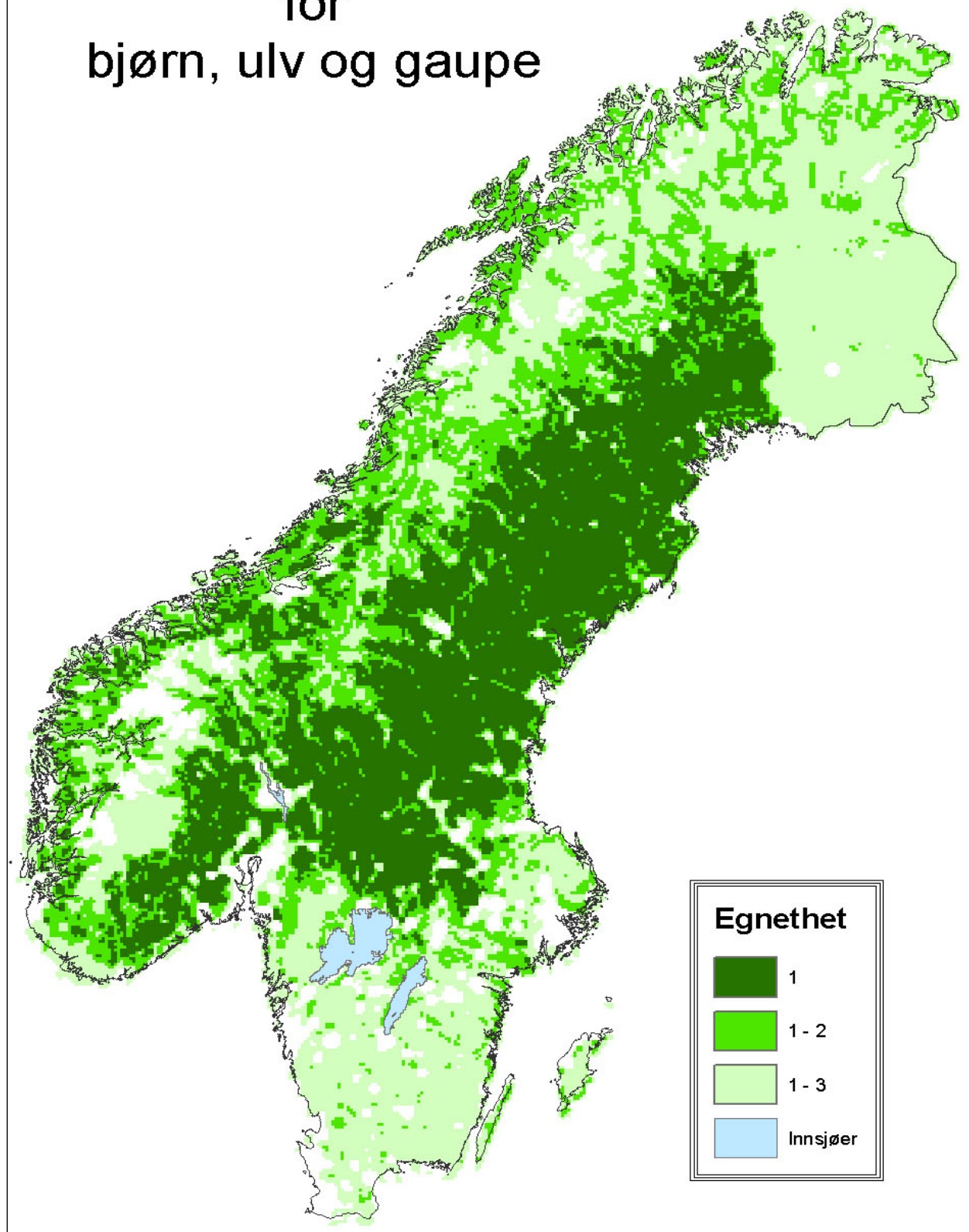
Figur 5. Egnethet for ulv ved bruk av Mahalanobis distance. Klasse 1 – 3 er betraktet som egnet mens klasse 4 er betraktet som ikke egnet. - Potential habitat for wolves. Classes 1-3 include the range of Mahalanobis D^2 values that are found within home ranges, and are regarded as suitable habitat. Class 4 contains values outside this range and are therefore regarded as being unsuitable.

Potensielle leveområder for bjørn, ulv, jerv og gaupe



Figur 6. Potensielle egnete leveområder for alle de fire artene funnet ved en overlay som visualiserer overlappingen mellom klassene 1, 1-2 og 1-3 for bjørn, ulv, jerv og gaupe. - Potential areas suitable for all 4 large carnivores (bear, wolf, lynx and wolverine) displayed as overlays between class 1, classes 1-2 and classes 1-3.

Potensielle leveområder for bjørn, ulv og gaupe



Figur 7. Potensielle egnete leveområder for de tre skogslevende artene funnet ved en overlay som visualiserer overlappingen mellom klassene 1, 1-2 og 1-3 for bjørn, ulv og gaupe. - Potential areas suitable for the three "forest" living large carnivores (bear, wolf, lynx) displayed as overlays between class 1, classes 1-2 and classes 1-3.

5 Diskusjon

Resultatene fra denne analysen indikerer klart at det finnes betydelige arealer med potensielle leveområder for store rovdyr i Skandinavia. Disse store arealene er også stort sett sammenhengende, og bare en ubetydelig del av de potensielle leveområdene er fragmentert. Dette gjelder i hovedsak for de skogslevende artene ulv, bjørn og gaupe, hvor hovedtyngden av halvøya (>90 %) kan regnes som potensielt leveområde. Store byer som Oslo og Stockholm, intensive landbruksområder (Mjøsregionen, Skåne), større sammenhengende urbane områder (for eksempel sørlige deler av Sverige) og en del høyfjellsområder er klassifisert som uegnet. Overlappen mellom potensielle leveområder for disse tre skogslevende artene er stor. Dette er ikke overraskende ut fra kunnskapen vi har om artenes økologi.

Ulven er kjent for å være en habitat-generalist som kan ta i bruk et vidt spekter av potensielle leveområder. Fra andre deler av verden, og fra andre studier, er det kjent at ulven kan leve i ørken, på taigaen og tundraen, i ulike typer løvskog, i landbruksområder, samt i urbane strøk (Boitani 1982, Blanco et al. 1992, Mech 1995, Hefner & Geffen 1999). Områder med lav befolkningstetthet og menneskelig aktivitet er likevel det mest foretrukne når de er tilgjengelig (Mech et al. 1988, Mladenoff et al. 1995). En liknende studie fra Nord-Amerika indikerer at brunbjørn og grizzlybjørn holder seg unna områder med høy menneskelig aktivitet (Mace et al. 1996). Studier i Europa viser imidlertid at bjørn kan leve tett inntil mennesker (Linnell et al. 2000), men at også bjørn helst unngår områder med mye mennesker (Swenson et al. 1996). Gaupa er en mindre studert art i relasjon til mennesker, men viser toleranse i forhold til høy menneskelig tetthet og aktivitet så lenge det finnes skog eller kulturlandskap med byttedyr (Sunde et al. 1998). I deler av det tungt modifiserte sentraleuropa har modeller vist at store områder er potensielle leveområder for gaupe (Schadt et al. 2002), og den historiske endringen i rovdyrenes utbredelse ikke har vist noen sammenheng mellom tettheten av mennesker på landsnivå og forekomst av vedvarende populasjoner av ulv, bjørn og gaupe i Europa (Linnell et al. 2001b). Overlappen mellom de potensielle leveområdene for ulv, bjørn og gaupe danner grunnlaget for at man i fremtiden kan koordinere forvaltningen av de tre artene.

Resultatene indikerer at jerv ikke er en habitat-generalist, og arealet med potensielt leveområde er betraktelig mindre for jerv enn det er for de tre andre artene. Det potensielle leveområdet for jerv består i hovedsak av fjell og alpin tundra, og strekker seg fra Setesdal Ryfylkeheiene i sør til Finnmarksvidda i nord. En del av det potensielle leveområdet finner man i barskogbeltet i Sverige, hvor områdene er delvis fragmentert. Jerven bruker imidlertid også skogshabitat (May et al. pers. medd.) både i Norge, Sverige og i Finland, og studier fra Nord Amerika viser at jerven bruker både tundra og barskog (Banci 1994). I holarktiske områder er likevel jerven mest kjent som et fjelldyr. At jerven trives best i fjellet og på alpintundraen i Skandinavia kan skyldes at tilgangen på byttedyr (tam- og villrein) er størst i fjellregionen. Forstyrrelse i form av mennes-

kelig aktivitet og tetthet kan også ha vært avgjørende for at jerven ikke etablerer seg i skogen i Skandinavia. Jerven viser seg dermed å være mer følsom når det kommer til valg av leveområde enn de andre store rovdyrene (Weaver et al. 1996; Carroll et al. 2001).

De store rovdyrene har, som tidligere vist, store muligheter til å etablere seg over det meste av den skandinaviske halvøya. På grunnlag av homerangestørrelsen for de ulike artene er det plass til ca. 800 binner, ca. 400 - 1200 jervtisper, ca. 850-2500 voksne hunngauper og ca. 790 ulveflokker i økoregionen. Sammenlignes disse tallene med IUCN sine levedyktighetsmål og andre demografiske undersøkelser (Sæther et al. 1998, 2003, Andrén et al. 1999, Ebenhard 2000) har halvøya mer en nok rom for levedyktige bestander av både bjørn, jerv, ulv og gaupe. Hvor mye av det potensielle arealet rovdyrene vil kunne utnytte i framtida er et politisk spørsmål (Anderesen et al. 2003, Linnell et al. 2003).

Kart er kraftfulle informasjonsverktøy, men kartenes kvalitet avhenger av kvaliteten til grunnlagsdataene. I økoregionen kan alle grunnlagsdata for vegetasjon (Land cover), mennesker, jernbane og rovdyrenes homerange likestilles. Data på offentlige og private veier og byttedyr kan likestilles for Norge og Sverige, mens for finsk Lappland mangler data på private veier og byttedyrtetthet (elg) da dette ikke har latt seg skaffe til veie i denne studien. Rovdyrenes homerange er beskrevet på grunnlag av alt tilgjengelig datamateriale på hunndyr med radiosender. Peiledataene er representativ for det meste av økoregionen, fra Troms og Sarek i nord til Østfold og Bergslagen i sør. Peilingene er gjort i fjellet med lav menneskelig aktivitet, i skog med middels menneskelig aktivitet og i områder med høy menneskelig aktivitet. Homerangeberegningen er begrenset til voksne hunndyr fordi det er forventet at de har en mer begrenset habitattoleranse enn hanndyr. Selv om vi har brukt data fra mange radiomerkedeindivid (ca. 150), er dette likevel en liten del av den totale populasjonen. En konsekvens av dette kan være at kartene er konservative, og at de potensielle leveområdene derfor er underestimert.

Mahalanobis distance metoden er brukt i en del liknende studier på store rovdyr (Clark et al. 1993, Corsi et al. 1998, 1999), men er ikke så mye brukt og kjent som logistisk regresjonsmetode (Manly et al. 2002). Logistisk regresjon er mye brukt i modellering med ulvehabitat (Mladenoff et al. 1995, 1999, Mladenoff & Sickley 1998, Harrison & Chapin 1998, Karlsson et al. in prep). Alle metoder har sine fordeler og ulemper, men alt i alt fant vi Mahalanobis distance best egnet til å behandle flere arter med ulik økologi i stor skala og med vanskeligheter for å kunne definere a priori nullområder hvor rovdyrene ikke er tilstede. Mahalanobis distance, en multivariat statistisk metode, har sine fordeler med at den (1) bruker gjennomsnittet, variansen og kovariansen for å beregne variablene, (2) takler store variasjoner i variansen til variablene, (3) kompenserer for interaksjoner (kovariansen) mellom variabler, (4) er dimensjonsløs og (5) om variablene er normalfordelte kan de konverteres til sannsynligheter ved bruk av kjikvadratets tetthetsfunksjon (Corsi et al. 1998, 1999).

Et stort antall uavhengige data har vært tilgjengelig og dermed gjort det mulig å teste modellens resultater for bjørn, jerv og gaupe. De uavhengige datapunktene faller i hovedsak innenfor de identifiserte potensielle leveområdene som forventet. Basert på denne evalueringen virker det som om metoden vi har brukt er god med hensyn på å finne potensielle leveområder for store rovdyr på den skandinaviske halvøya. Jervekartet synes å være konservativt, da noe over 20 % av jervetispene er skutt utenfor de potensielt egnede leveområdene. Jervetispene vandrer ofte ut av sine homerange om vinteren (vinteren er jaktseong) (Landa et al. 1998a), noe som kan forklarer dette resultatet, spesielt når alle var skutt innenfor 5 km av det nærmeste egnede habitat. Alle ynglehiene som er funnet utenfor de potensielt egnede leveområdene ligger også tett opp til det som er klassifisert som egnede områder; alle var innenfor 4 km av det som er funnet å være egnede habitat.

En utfordring ligger i den videre bruken av disse resultatene som rettleidere til forvaltningsstrategier for å sikre fremtidige levedyktige bestander av store rovdyr i Skandinavia, samtidig som konfliktene med mennesker begrenses. Når arter med store arealkrav skal forvaltes er det viktig å tenke stort og på tvers av landegrenser – på et økoregionalt nivå. Vi håper med dette at fremtidig forvaltning blir gjennomført på et tilstrekkelig arealnivå, slik forvaltningen er lagt opp flere andre steder i verden (Corsi et al. 1998, Wikramanayake et al. 1998, Soule & Terborgh 1999, Kaiser 2001, Sanderson et al. 2002).

6 Referanser

- Andersen, R., Linnell, J.D.C. & Hustad, H. 2003. Rovvilt og samfunn i Norge: en veileder til sameksistens i det 21. århundre. - NINA Temahefte 22: 1-48.
- Andrén, H., Ebenhard, T., Ellegren, H., Ryman, N. & Sæther, B.E. 1999. Livskraftige stammar av varg, björn, lo, järv och kungsörn. – I: Bilagor till sammanhållen rovdjurspolitik: slutbetänkande av rovdjursutredningen. Statens offentliga utredningar 1999: 146 Miljödepartementet, Stockholm, Sweden. S. 65-95.
- Banci, V. Wolverine. – I: Ruggiero, L.F., Aubry, K.B., Buskirk, S.W., Lyon, L.J. & Zielinski, W.J., red. The scientific basis for conserving forest carnivores, American marten, fisher, lynx and wolverine. 1994. S. 99-123.
- Björvall, A., Franzén, R., Nordkvist, M. & Åhlman, G. 1990. Renar och rovdjur: rovdjurens effekter på rennäringen. - Naturvårdsverket förlag, Solna.
- Blanco, J.C., Reig, S. & Cuesta, L. 1992. Distribution, status and conservation problems of the wolf *Canis lupus* in Spain. - *Biological Conservation* 60: 73-80.
- Brøseth, H., Odden, J. & Linnell, J. 2003. Minimum antall familiegrupper, bestandsestimat og bestandsutvikling i Norge 1996-2002. – NINA Oppdragsmelding 777.
- Boitani, L. Wolf management in intensively used areas of Italy. – I: Harrington, F. H. & Paquet, P. C., red. Wolves of the world: perspectives of behaviour, ecology, and conservation. New Jersey. 1982. S. 158-172.
- Boitani, L. 2000. Action plan for the conservation of the wolves (*Canis lupus*) in Europe. - *Nature and Environment, Council of Europe Publishing* 113: 1-86.
- Breitenmoser, U. 1998. Large predators in the Alps: the fall and rise of man's competitors. - *Biological Conservation* 83: 279-289.
- Breitenmoser, U., Breitenmoser-Würsten, C., Okarma, H., Kaphegyi, T., Kaphegyi-Wallmann, U. & Müller, U.M. 2000. Action plan for the conservation of the Eurasian lynx in Europe (*Lynx lynx*). - *Council of Europe Nature and Environment* 112: 1-69.
- Carroll, C., Noss, R.F. & Paquet, P., P.C. 2001. Carnivores as focal species for conservation planning in the Rocky Mountain region. - *Ecological Applications* 11: 961-980.
- Clark, J.D., Dunn, J.E. & Smith, K.G. 1993. A multivariate model of female black bear habitat use for a geographic information system. - *Journal of Wildlife Management* 57: 519-526.
- Corsi, F., Dupre, E. & Boitani, L. 1999. A large-scale model of wolf distribution in Italy for conservation planning. - *Conservation Biology* 13: 150-159.
- Corsi, F., Sinibaldi, I. & Boitani, L. 1998. Large carnivore conservation areas in Europe: discussion paper for the Large Carnivore Initiative. - IEA -Istituto Ecologia Applicata, Rome.
- Dahle, B., Sørensen, O.J., Wedul, E.H., Swenson, J.E. & Sandegren, F. 1998. The diet of brown bears in central Scandinavia: effects of access to free-ranging domestic sheep. - *Wildlife Biology* 4: 147-158.

- Ebenhard, T. 2000. Population viability analyses in endangered species management: the wolf, otter and peregrine falcon in Sweden. - *Ecological Bulletins* 48: 143-163.
- Ekman, S. 1910. *Norrlands jakt och fiske*. - Almqvist & Wiksells Boktryckeri A.B., Uppsala & Stockholm.
- Elgmork, K. 2000. Abundance of brown bears and wolves in central south Norway after 1733 as revealed by bounty records. - *Fauna Norevegica* 20: 1-8.
- ERDAS Field Guide. ERDAS Inc. 2000 Imagine Version 8.5 Earth Resource Data Analysis Systems, Atlanta GA.
- ESRI Inc 2001 ArcGIS Version 8.1 Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA.
- Harrison, D.J. & Chapin, T.G. 1998. Extent and connectivity of habitat for wolves in eastern North America. - *Wildlife Society Bulletin* 26: 767-775.
- Hefner, R. & Geffen, E. 1999. Group size and home range of the Arabian wolf (*Canis lupus*) in southern Israel. - *Journal of Mammalogy* 80: 611-619.
- Johansson, K. 2002. Wolf territories in Scandinavia: sizes, variability and their relation to prey density. - Examensarbete i ämnet naturvårdsbiologi, Sveriges Landbruksuniversitet 83: 1-27.
- Kaczynsky, P. 1996. Livestock-carnivore conflicts in Europe. - *Munich Wildlife Society*.
- Kaiser, J. 2001. Bold corridor project confronts political reality. - *Science* 293: 2196-2200.
- Knick, S.T. & Dyer, D.L. 1997. Distribution of black-tailed jackrabbit habitat determined by GIS in southwestern Idaho. - *Journal of Wildlife Management* 61: 75-85.
- Kojola, I. & Kuittinen, J. 2002. Wolf attacks on dogs in Finland. - *Wildlife Society Bulletin* 30: 498-501.
- Landa, A., Lindén, M. & Kojola, I. 2000. Action plan for the conservation of wolverines in Europe (*Gulo gulo*). - *Council of Europe Nature and Environment* 115: 1-45.
- Landa, A., Strand, O., Linnell, J.D.C. & Skogland, T. 1998a. Home range sizes and altitude selection for arctic foxes and wolverines in an alpine environment. - *Canadian Journal of Zoology* 76: 448-457.
- Landa, A., Tufto, J., Franzén, R., Bø, T., Lindén, M. & Swenson, J.E. 1998b. Active wolverine dens as a minimum population estimator in Scandinavia. - *Wildlife Biology* 4: 159-168.
- Liberg, O. 1997. *Lodjuret*. - Svenska Jägareförbundet, Uppsala, Sweden.
- Linnell, J.D.C., Andersen, R., Kvam, T., Andrén, H., Liberg, O., Odden, J. & Moa, P. 2001a. Home range size and choice of management strategy for lynx in Scandinavia. - *Environmental Management* 27: 869-879.
- Linnell, J.D.C., Barnes, B., Swenson, J.E. & Andersen, R. 2000. How vulnerable are denning bears to disturbance? - *Wildlife Society Bulletin* 28: 400-413.
- Linnell, J.D.C., Lande, U.S., Skogen, K., Hustad, H. & Andersen, R. 2003. Forvaltningsscenarier for store rovdyr i Norge. - NINA Fagrapport. XX:x-xx
- Linnell, J.D.C., Løe, J., Okarma, H., Blancos, J.C., Andersone, Z., Valdmann, H., Balciauskas, L., Promberger, C., Brainerd, S., Wabakken, P., Kojola, I., Andersen, R., Liberg, O., Sand, H., Solberg, E.J., Pedersen, H.C., Boitani, L. & Breitenmoser, U. 2002. The fear of wolves: A review of wolf attacks on humans. - Norwegian Institute for Nature Research Oppdragsmelding 731: 1-65.
- Linnell, J.D.C., Swenson, J. & Andersen, R. 2001b. Predators and people: conservation of large carnivores is possible at high human densities if management policy is favourable. - *Animal Conservation* 4: 345-350.
- Löfstrand, R. 2000. Wolverine habitat selection. A GIS approach 2000:9. - Examensarbete i ämnet skoglig zoologi, Sveriges Landbruks Universitet, Umeå.
- Mace, R.D. & Waller, J.S. 1996. Grizzly bear distribution and human conflicts in Jewel Basin Hiking Area, Swan Mountains, Montana. - *Wildlife Society Bulletin* 24: 461-467.
- Manly, B.F.J., McDonald, L.L., Thomas, D.L., McDonald, T.L. & Erickson, W.P. 2002. *Resource Selection by Animals; Statistical Design and Analysis for Field Studies*. Second Edition. Kluwer Academic Publishers. Nederland. S. 17 – 18, 195 - 198
- Mardia, K.V., Kent, J.T. & Bibby, J.M. 1979. *Multivariate analysis*. Academic Press Inc. London. S. 76 – 79
- Mech, L.D. 1995. The challenge and opportunity of recovering wolf populations. - *Conservation Biology* 9: 270-278.
- Mech, L.D., Fritts, S.H., Radde, G.L. & Paul, W.J. 1988. Wolf distribution and road density in Minnesota. - *Wildlife Society Bulletin* 16: 85-87.
- Mladenoff, D.J. & Sickley, T.A. 1998. Assessing potential gray wolf restoration in the northeastern United States: a spatial prediction of favorable habitat and potential population levels. - *Journal of Wildlife Management* 62: 1-10.
- Mladenoff, D.J., Sickley, T.A., Haight, R.G. & Wydeven, A.P. 1995. A regional landscape analysis and prediction of favorable gray wolf habitat in the northern Great Lakes region. - *Conservation Biology* 9: 279-294.
- Mladenoff, D.J., Sickley, T.A. & Wydeven, A.P. 1999. Predicting gray wolf landscape recolonization: logistic regression models vs. new field data. - *Ecological Applications* 9: 37-44.
- Nybakk, K., Kjølvi, O., Kvam, T., Overskaug, K. & Sunde, P. 2002. Mortality of semi-domestic reindeer Rangifer tarandus in central Norway. - *Wildlife Biology* 8: 63-68.
- Persson, J. & Sand, H. 1998. Vargen: viltet, ekologin och människan. - Svenska Jägareförbundet, Uppsala.
- Persson, J. & Sand, H. 1998. Vargen: viltet, ekologin och människan. - Svenska Jägareförbundet, Uppsala.
- Salvatori, V. 2002. The development of an ecological network in the Carpathian Ecoregion: identification of special areas for conservation of large carnivores. - *Council of Europe T-PVS/Inf* (2002) 27: 1-12.
- Sandegren, F. & Swenson, J.E. 1997. Björnen: viltet, ekologin och människan. - Svenska Jägareförbundet, Uppsala.
- Sanderson, E.W., Redford, K.H., Chetkiewicz, C.L.B., Medellin, R.A., Rabinowitz, A.R., Robinson, J.G. & Taber, A.B. 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. - *Conservation Biology* 16: 58-72.

- Schadt, S., Revilla, E., Wiegand, T., Knauer, F., Kaczensky, P., Breitenmoser, U., Bufka, L., Cerveny, J., Koubek, P., Huber, T., Stanisa, C. & Trepl, L. 2002. Assessing the suitability of central European landscapes for the reintroduction of Eurasian lynx. - *Journal of Applied Ecology* 39: in press.
- Skogen, K. & Haaland, H. 2001. En ulvehistorie fra Østfold: samarbeid og konflikter mellom forvaltning, forskning og lokalbefolkning. - Norsk Institutt for Naturforskning Fagrappport 52: 1-51.
- Skogen, K., Haaland, H., Brainerd, S. & Hustad, H. 2003. Lokale syn på rovvilt og rovviltforvaltning. En undersøkelse i fire kommuner: Aurskog-Høland, Lesja, Lierne og Porsanger. - NINA Fagrappport 070.
- Smith, J.L.D., Ahearn, S.C. & McDougal, C. 1998. Landscape analysis of tiger distribution and habitat quality in Nepal. - *Conservation Biology* 12: 1338-1346.
- Solberg, E. J., Sand, H., Linnell, J. D. C., Brainerd, S., Andersen, R., Odden, J., Brøseth, H., Swenson, J. E., Strand, O. & Wabakken, P. 2003. Store rovdryrs innvirkning på hjorteviltet i Norge: økologisk prosesser og konsekvenser for jaktuttak og jaktutøvelse. - NINA fagrappport 63: 1-78.
- Soulé, M. & Terborgh, J. 1999. Continental conservation: scientific foundations of regional reserve networks. - Island Press, Washington D.C.
- Sunde, P., Stener, S. & Kvam, T. 1998. Tolerance to humans of resting lynxes *Lynx lynx* in a hunted population. - *Wildlife Biology* 4: 177-183.
- Swenson, J.E., Sandegren, F., Bjärvall, A., Söderberg, A., Wabakken, P. & Franzén, R. 1994. Size, trend, distribution and conservation of the brown bear *Ursus arctos* population in Sweden. - *Biological Conservation* 70: 9-17.
- Swenson, J.E., Gerstl, N., Dahle, B. & Zedrosser, A. 2000. Action plan for the conservation of the brown bear (*Ursus arctos*) in Europe. - Report to the Council of Europe Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats T-PVS (2000) 24: 1-68.
- Swenson, J.E., Heggberget, T.M., Sandstöm, P., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjärvall, A., Söderberg, A., Franzén, R., Linnell, J.D.C. & Andersen, R. 1996. Brunbjørnens arealbruk i forhold til menneskelig aktivitet. - Norsk institutt for naturforskning Oppdragsmelding 416: 1-20.
- Sæther, B.E., Engen, S., Swenson, J.E., Bakke, Ø. & Sandegren, F. 1998. Viability of Scandinavian brown bear *Ursus arctos* populations: the effects of uncertain parameter estimates. - *Oikos* 82: 403-416.
- Sæther, B.E., Engen, S., Persson, J., Brøseth, H., Landa, A. & Willebrand, T. 2003. Levedyktighetsanalyser av skandinavisk jerv. - NINA Fagrappport 062.
- Søybe, E. 2001. Tallenes fortellinger. - Samfunnsspeilet / Statistisk sentralbyrå, Oslo.
- Tomlin, D. 1990. Geographic Information Systems and Cartographic Modelling. Prentice Hall, New York. Kap. 5
- Wabakken, P., Aronsson, Å., Sand, H., Steinset, O.K. & Kojola, I. 2001. Ulv i skandinavia: statusrapport for vinteren 2000-2001. - Høgskolen i Hedmark Oppdragsrapport 1-2001.
- Wabakken, P., Aronsson, Å., Sand, H., Steinset, O.K. & Kojola, I. 2002. Ulv i skandinavia: statusrapport for vinteren 2001-2002. - Høgskolen i Hedmark Oppdragsrapport 2-2002.
- Weaver, J.L., Paquet, P.C. & Ruggiero, L.F. 1996. Resilience and conservation of large carnivore conservation in North America. - *Conservation Biology* 10: 964-976.
- Wikramanayake, E.D., Dinerstein, E., Robinson, J.G., Karanth, U., Rabinowitz, A., Olson, D., Mathew, T., He-
dao, P., Conner, M., Hemley, G. & Bolze, D. 1998. An ecology based method for defining priorities for large mammal conservation: the tiger as case study. - *Conservation Biology* 12: 865-878.

Vedlegg 1 Metoder

Modellering i stor geografisk målestokk, som denne på økoregionalt nivå, krever bruk av GIS verktøy (Brøseth et al. 2000). Enkelt forklart er data på områder de store rovdirene lever i brukt til å identifisere områder av samme økologiske karakter (vegetasjon, menneskelig aktivitet og byttedyr). Flere ulike metoder er mulig å bruke, og alle har sine fordeler og ulemper.

Metoden vi her har valgt å bruke, Mahalanobis distance (Mardia et al. 1979, Knick & Dyer 1997, Clark et al. 1993, Corsi et al. 1998, 1999, Manly et al. 2002), modellerer egnetheten i en multidimensional avstandssammenheng. Egnetheten for rovviltet beregnes ut i fra multidimensional avstanden (økologisk forskjeller) fra habitater som er brukt i dag.

Den økologiske signaturen (Corsi et al. 1998) er brukt som et referansepunkt, den er et mål på multidimensional avstand beregnet ved å bruke en multivariat tilnærming (Salvatori 2002). Hvert pixel har en multidimensjonal vektor, en vektor som kommer av den miljømessige karaktersitikka for lokaliseringen av pixelet. Denne multidimensjonale vektoren kalles en optimumsvektor (Salvatori 2002).

m gjennomsnittlig verdi for hver variabel ved hver lokalisering
S varians – kovarians matrisen til miljømessige variabler
x avstanden mellom hver vektor til pixlene

$$D^2(\mathbf{x}) = (\mathbf{x} - \mathbf{m})\mathbf{S}^{-1}(\mathbf{x} - \mathbf{m})'$$

Til å beskrive områdene de store rovdirene lever i har vi brukt innsamlede data på radiopeilede reproduktive hunndyr hos den enkelte art.

Tilnærmingen er å beregne D^2 -avstanden for alle pixlene innenfor homerangene. Dersom homerangene overlapper blir pixlene i dette området bare beregnet en gang. Deretter søker en i hele kartet etter pixler med de verdiene som ble funnet innenfor homerangene. Resultatet er et kart over områder med varierende grad av likhet til områdene innenfor homerangene. Hver variabel blir behandlet med lik vekt, og metoden identifiserer ikke hvilke som eventuelt bidrar signifikant til resultatet som i logistisk regresjon. Mahalanobis distance har de unike fordelene med et den (1) bruker gjennomsnittet, variansen og kovariansen for å beregne variablene, (2) takler store variasjoner i variansen til variablene, (3) kompenserer for interaksjoner (kovariansen) mellom variabler, (4) er dimensjonsløs, (5) om variablene er normalfordelte kan de konverteres til sannsynligheter ved bruk av kjikvadratets tetthetsfunksjon (Corsi et al. 1998).

Validisering av resultatene er gjort med uavhengige test data for artene bjørn, gaupe og jerv. De uavhengige dataene består av skutte hunndyr for bjørn, gaupe og jerv. I tillegg er det brukt dokumenterte jervehi (Landa et al. 1998) og observerte spor av gaupe familiegrupper (Brøseth et al. 2003).

All dataanalyse ble gjort med programvarene ESRI ArcGis 8.1 og ArcView 3.2.

Vedlegg 2 Datagrunnlag

Data er innhentet fra ulike medier; internett, papirkart og lagringsmedier (CD, diskett). Et Landcover fra USGS (<http://edcdaac.usgs.gov/glcc/glcc.html>) med høydemodell sammen med digitalt 1: 250 000 kart (Statens Kartverk, SK, og Geografiska Sverigedata, GSD) er brukt som basiskart. Landcover (et ferdig klassifisert AVHRR bilde; <http://edcdaac.usgs.gov/glcc/background.html>) med oppløsning 1km x 1km med høydemodell (100m x 100m, SK) er reklassifisert til å inneholde 6 klasser. De 6 klassene er åpent vann, kulturmark (landbruk og beitemark), skog, lyng/vierhei, fjell, is/snø/fjell i dagen. Høydemodellen brukes som hjelpemiddel til å danne et skille mellom lyng/vierhei og fjell. Lyng/vierhei over 550 meter klassifiseres til alpineområder.

Digitalt 1: 250 000 fra Norge og Sverige er homogenisert til forskjellige temakart. Temakartet offentlige veier består av europaveier, riksveier, fylkesveier og kommuneveier (koder SK) i Norge og allmennveier (koder GSD) i Sverige. Temakartet private veier består av private veier i Norge og enkeltveier i Sverige. Temakartet jernbane består av jernbane i Norge og jernveg (kode GSD) i Sverige.

Folketetthet er tatt med som et eget tema. Kartet fremstiller antall bosatte pr km² (Norge pr 01.01.99, Lapland pr 31.12.98, Sverige pr 31.12.99). Data på antall mennesker er koblet til bygninger i Finland, adresser (GAB) i Norge og eiendommer i Sverige (Statistics Finland, SSB i Norge, SCB i Sverige).

Jaktstatistikk for ville hjortevilt danner grunnlag for et eget byttedyrtemakart. Kart med gjennomsnittlig felt elg (1999 – 2001), hjort (1999 – 2001) og rådyr (1998 – 2000) pr kommune utarbeidet av Henrik Brøseth, NINA er brukt for Norge. Tabeller med gjennomsnittlig felt elg (1998 – 2000) og rådyr (1998 – 2000) for Sverige utarbeidet av Jens Karlsson, SLU er koblet med et kommunekart. Villreinområdene (NINA) er skjermdigitalisert og koblet med jaktstatistikk fra SSB (1998 – 2001). De ulike artene prefererer hjorteviltartene i større eller mindre grad. For hvert rovdyr er det laget en byttedyrindex basert på artsspesifikke næringsvaner tatt fra vitenskapen og upubliserte felt data (Solberg et al. 2003; se tabell). For å beregne en total byttetetthets-index la vi sammen antallet felte hjortedyr i hver kommune, og multipliserte med andelen av hver art som potensielt er tilgjengelig for (hver rovdyrart) (gaupe dreper for eksempel vanligvis kun hjortekalver). De resulterende verdiene ble så jevnt fordelt utover de pixlene (1 x 1 km) innenfor kommunen som bestod av skog, kulturmark og fjell.

Prosentvis fordeling av ulike stående byttedyrpopulasjoner tilgjengelig til de ulike rovdyrartene basert på differensierte alders og kjønnsforskjeller. *Percentage of the standing prey population that is available to the various carnivores. Most of the reindeer are likely to be available to wolverines through scavenging rather than predation.*

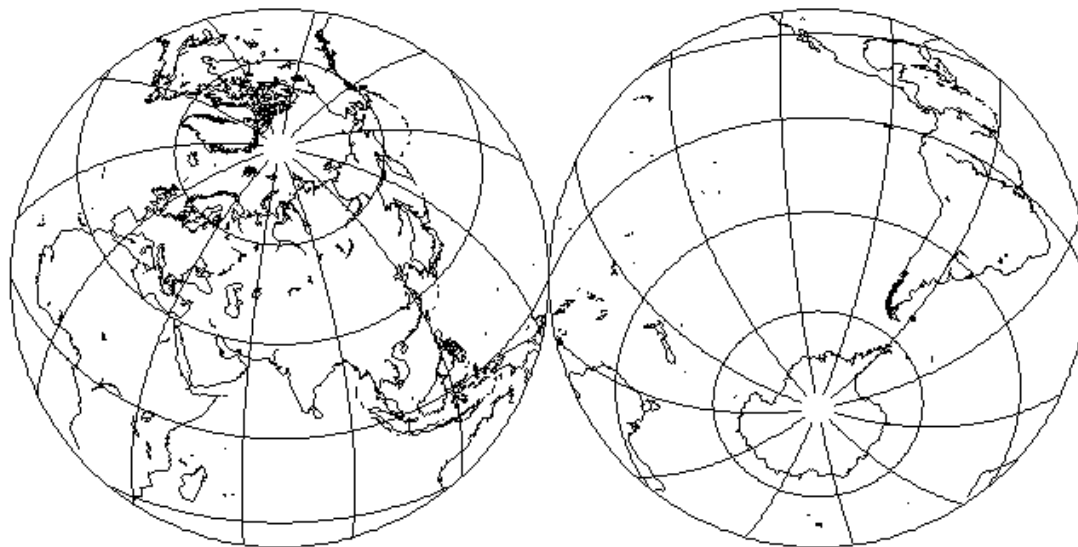
	Elg - moose	Hjort – red deer	Rådyr – roe deer	Villrein – wild reindeer
Bjørn – bear	-	-	-	-
Ulv – wolf	90	100	100	100
Jerv – wolverine	0	0	0	100
Gaupe - lynx	0	20	100	80

Hunndyrenes leveområder er kalkulert i programmet Ranges VI. Metoden brukt er Minimun Konveks Polygon med 75 % som er designet til å reflektere leveområder. Peilinger fra hele sesongen er brukt slik at hver leveområde representerer årligeleveområder. Leveområder er beregnet fra 19617 peilepunkter på bjørnebinner fra 1988 til 2001 i områdene Sarek og Dalarna. Punkter fra binner eldre enn 2 (n = 61) år er tatt med i beregningen. Utbredelsen til ulveflokkene (n = 21) er basert på både radiopeilinger og intensiv sporing på snø. Sporing på snø er ingen optimal måte for å estimere leveområde, men i mangel av et større utvalg radioutstyrte ulver i flokker var det nødvendig å ta i bruk all tilgjengelig data. Gaupas leveområde (n = 34) er beregnet fra peilepunkter av gaupetisper i Sarek, Nord – Trøndelag, Grimsö, Hedmark og Østfold / Akershus 1994 – 2002. Bare gaupetisper eldre enn 2 år og med mer enn 20 punkt per dyr er tatt med i beregningene. Leveområdene til voksne jervetisper (n = 44) er hentet fra Snøhetta – området (1990 – 1995), Sarek og Troms (1996 – 2001).

Datatransformering

All datatransformering har foregått i ESRI ArcGIS 8.1 Dataene som brukes i prosjektet er hentet fra flere land og kilder. Det medfører at dataene forekommer i en rekke ulike projeksjoner og datum; UTM sone 32, 33, 34, 35 WGS 84, Swedish National

Grid, RT 90 2.5 gon West, Lambert Azimuthal Equal Area. I dette prosjektet har vi valgt å bruke projeksjonen Lambert Azimuthal. Lambert Azimuthal (figuren 1) er matematisk basert på en enkel tangent til jorda. Som eneste projeksjon forblir retningen og arealet det samme ut fra projeksjonens senter (ERDAS Field Guide 1999).



Figur 1. Illustrerer Lambert Azimuthal Equal Area projeksjon. *Illustration of the Lambert azimuthal equal area projection.*

Parameter til Lambert Azimuthal Equal Area

Units of Measure: meters
 Pixel Size: 1000 meters
 Radius of sphere: 6370997 m
 Longitude of origin: 20 00 00 E
 Latitude of origin: 55 00 00 N
 False easting: 0.0
 False northing: 0.0

Alle variabler transformeres til tematiske grid hvor kontinuerlige egenskaper (eks. folketetthet) representeres kontinuerlig i et grid (oppløsning 1km) og konstante egenskaper (eks. markslag) representeres som 0/1 verdier i et grid (oppløsning 1 km). I gridanalyse er det enten eller, til eksempel celle med eller uten vei. Naboskapsfunksjoner, her FOCALMEAN, bidrar med å jevne ut disse skarpe skillene gridanalysen tilfører kartene. Utjevningen har som mål å gjenskape naturen på best mulig måte. I dette prosjektet valgte vi å bruke focalmean som tar for seg alle cellene i nærmeste kretsen til senter cellen (Tomlin 1990).

Naboskapet i utjevningen foregår med en sirkel, 5 celler radius og areal $\approx 80 \text{ km}^2$. Ved focalmean gjøres gridet midlertidig om til et floatgrid. Int kommandoen gjør gridet om til integer. Alle gridene må være integer før de kan sidestilles i en analyse. Grid som er 8 eller 32 bit blir endret til 16 bit ved bruk av enkle GRID funksjoner og boolske operatører.

Et DOS program (Corsi, F.) beregner Mahalanobis distance direkte. Programmet fungerer i samsvar med ESRI Arc-View. I en egen tekstfil defineres stien til alle variablene som skal brukes, samt et maskgrid som danner studieområdet. Et maskgrid (figur 2) danner yttergrensene for analysen. Et leveområdemask (figur 10a) danner yttergrensene for leveområdene. Felles variablene var skog, vann, alpineområder, lyng og vierhei og mennesker. Dersom variabelen ikke var i kontakt med leveområdene til rovdryartene ble den ikke brukt i analysen. De andre variablene analysert i tillegg til de felles variablene for jerv var is, snø og fjell i dagen, villrein og infrastruktur (jernbane, offentlige og private veier slått sammen). Bjørn ble analysert uten byttedyr, og med kulturmark og infrastruktur (jernbane, offentlig og private veiere adskilt). Gaupe og ulv ble analysert med tilsvarende infrastruktur som bjørn, samt kulturmark og byttedyr.

Resultatet er et grid med verdier fra 0 til 900 001 (∞). Leveområdemasken "klippes" ut av resultatet. Tabellen med verdiene som her klippes ut brukes som referanse på egnet habitat for rovviltet. Alle nullverdier slettes, 33 % og 66 %

kvartil regnes ut (S- plus). Når dataene ikke er normalfordelte brukes median og kvartiler som klasseinndeling for eg-
nethet (Salvatori in prep.).

Klasse 1 = 0 opp til laveste kvartil (her 33 %)

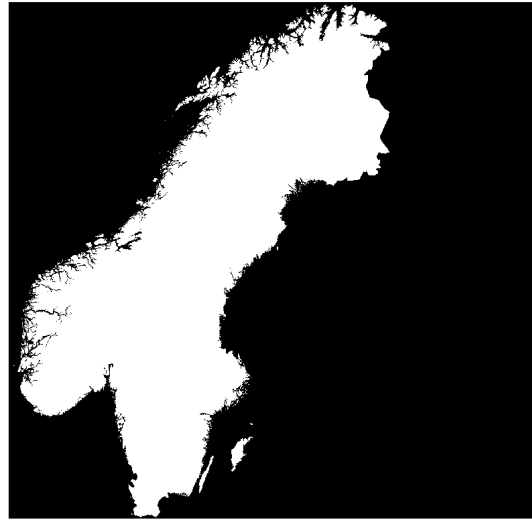
Klasse 2 = laveste kvartil til neste kvartil (her 66 %)

Klasse 3 = 66 % kvartil til maksimal verdi

Klasse 4 = maksimal verdi til ∞



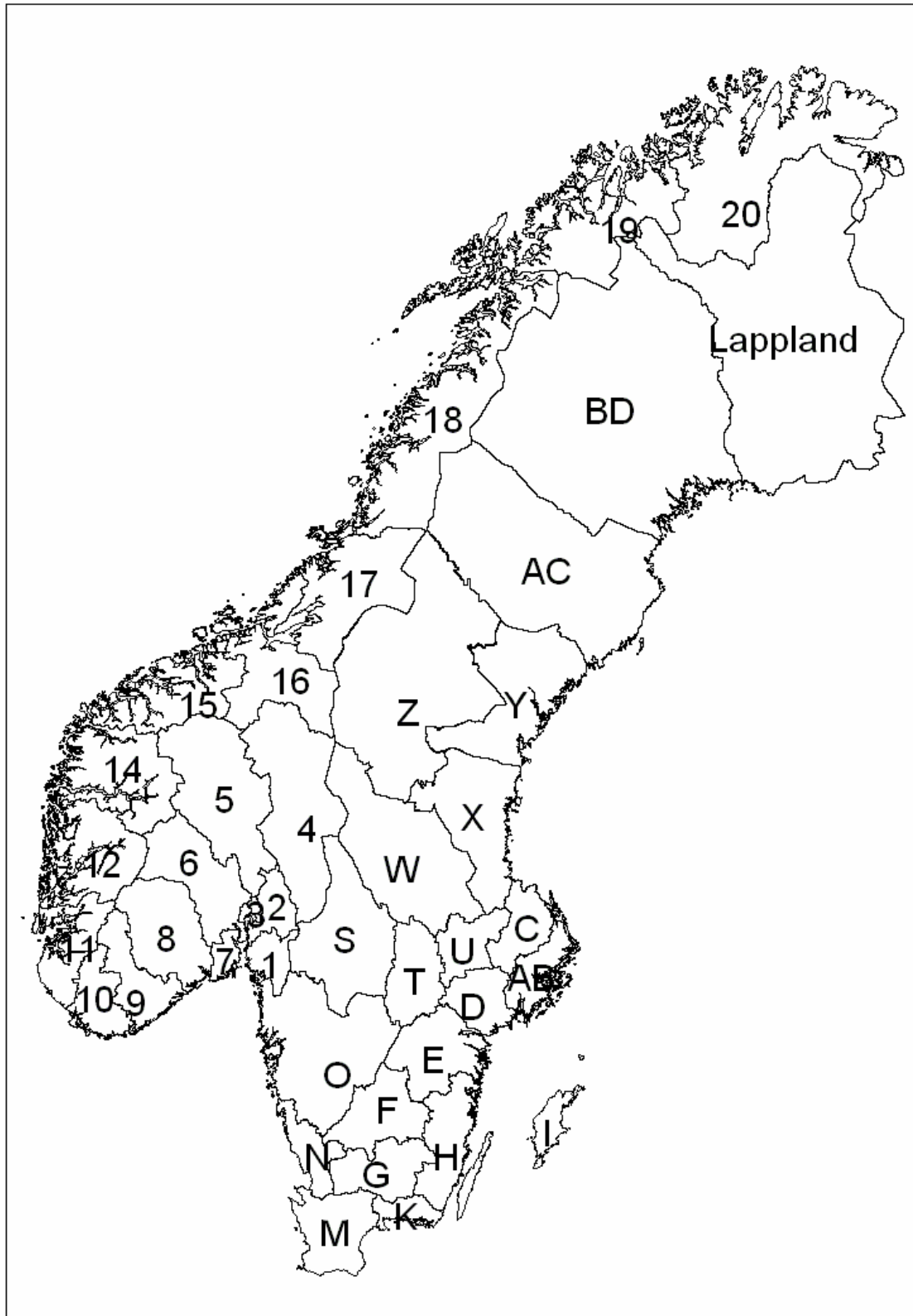
A



B

Figur 2. A er et eksempel på en homerangemask (her; gaupe). B er maskgridet for studieområdet. *Example of a home range mask (e.g lynx) and a mask grid for the study area.*

Vedlegg 3 Areal av habitat innenfor ulike egenhetsklasser for bjørn, gaupe, ulv og jerv i de ulike fylker eller län



Bjørn - bear	1	2	3	4
Østfold fylke - 1	67	1325	1389	1351
Akershus fylke - 2	651	875	1273	2094
Oslo fylke - 3	59	19	25	339
Hedmark fylke - 4	17374	6157	2714	1055
Oppland fylke - 5	14867	6243	3076	839
Buskerud fylke - 6	9290	2957	1298	1276
Vestfold fylke - 7	228	361	451	1179
Telemark fylke - 8	10042	3248	1205	657
Aust-Agder fylke - 9	5398	1885	1419	422
Vest-Agder fylke - 10	2317	1083	3240	604
Rogaland fylke - 11	3440	1689	2725	1279
Hordaland fylke - 12	6783	3764	3549	1262
Sogn og Fjordane fylke - 14	8725	5811	3641	420
Møre og Romsdal fylke - 15	8250	3620	2515	741
Sør-Trøndelag fylke - 16	10586	5076	2457	547
Nord-Trøndelag fylke - 17	11821	6239	3776	524
Nordland fylke - 18	19559	9686	8181	678
Troms fylke - 19	13043	5740	6709	483
Finnmark fylke - 20	25842	8507	13827	236
Totalt	168342	74286	63473	15989
Stockholms län - AB	82	850	2285	3500
Uppsala län - C	2	1972	4182	1185
Södermanlands län - D	353	2469	2856	1279
Östergötlands län - E	0	3549	6131	2463
Örebro län - T	1890	2737	3694	1305
Västmanlands län - U	1378	2042	1892	1572
Jönköpings län - F	0	1818	7415	1799
Kronobergs län - G	59	2501	6083	737
Kalmar län - H	0	2214	8470	912
Gotlands län - I	0	281	2742	174
Blekinge län - K	0	162	1786	1031
Skåne län - M	0	291	5600	5321
Hallands län - N	119	927	3232	1358
Västra Götalands län - O	4	2967	17600	8654
Värmlands län - S	8614	5155	4815	3262
Dalarnas län - W	21185	4952	2703	1393
Gävleborgs län - X	10488	4517	3157	1402
Västernorrlands län - Y	16519	3456	1794	1093
Jämtlands län - Z	42861	8260	2334	418
Västerbottens län - AC	46353	9723	1850	873
Norrbottnens län - BD	81442	15840	6627	1295
Totalt	231349	76684	97250	41028
Lappland	42563	26861	27600	1248
Totalt	42563	26861	27600	1248

Ulv - wolf	1	2	3	4
Østfold fylke 1	1500	450	984	1198
Akershus fylke 2	1081	615	1323	1874
Oslo fylke 3	56	20	33	333
Hedmark fylke 4	13911	7148	5348	893
Oppland fylke 5	7246	6144	7994	3641
Buskerud fylke 6	5716	2496	5060	1549
Vestfold fylke 7	445	255	503	1016
Telemark fylke 8	6333	3717	4480	622
Aust-Agder fylke 9	3159	2913	2652	400
Vest-Agder fylke 10	555	3532	2682	475
Rogaland fylke 11	288	3129	4169	1547
Hordaland fylke 12	371	3182	7738	4067
Sogn og Fjordane fylke 14	247	5345	8250	4755
Møre og Romsdal fylke 15	1400	5365	6248	2113
Sør-Trøndelag fylke 16	3013	8000	7033	620
Nord-Trøndelag fylke 17	3305	9074	9541	440
Nordland fylke 18	151	10048	23791	4078
Troms fylke 19	11	4274	19246	2444
Finnmark fylke 20	0	7540	38412	2460
Totalt	48788	83283	155491	34528
Stockholms län AB	215	899	2224	3379
Uppsala län C	1309	2686	2297	1049
Södermanlands län D	1820	1571	2420	1146
Östergötlands län E	4436	2582	3089	2036
Örebro län T	4184	1807	2490	1145
Västmanlands län U	2898	1029	1563	1394
Jönköpings län F	2982	3660	2842	1548
Kronobergs län G	3711	2900	2165	604
Kalmar län H	3457	4511	2957	671
Gotlands län I	246	1293	1516	142
Blekinge län K	591	658	919	811
Skåne län M	391	1608	5070	4143
Hallands län N	1280	1701	1500	1155
Västra Götalands län O	4644	6822	10357	7402
Värmlands län S	12743	2776	3251	3076
Dalarnas län W	21623	4129	3240	1241
Gävleborgs län X	13222	2417	2703	1222
Västernorrlands län Y	16523	3260	2074	1005
Jämtlands län Z	30077	12643	10730	423
Västerbottens län AC	36745	12129	9093	832
Norrbottnens län BD	33848	28757	39044	3555
Totalt	196945	99839	111546	37981
Lappland	3	3241	93449	1579
Totalt	3	3241	93449	1579

Jerv - wolverine	1	2	3	4
Østfold fylke 1	0	0	0	4132
Akershus fylke 2	0	0	0	4893
Oslo fylke 3	0	0	0	442
Hedmark fylke 4	3191	2975	6037	15097
Oppland fylke 5	5600	3879	4948	10598
Buskerud fylke 6	1748	1545	3007	8521
Vestfold fylke 7	0	0	8	2211
Telemark fylke 8	1575	1900	2165	9512
Aust-Agder fylke 9	1000	1499	695	5930
Vest-Agder fylke 10	377	758	722	5387
Rogaland fylke 11	1423	758	473	6479
Hordaland fylke 12	3011	1968	2067	8312
Sogn og Fjordane fylke 14	4261	2022	2695	9619
Møre og Romsdal fylke 15	2723	1600	1678	9125
Sør-Trøndelag fylke 16	3709	2770	3012	9175
Nord-Trøndelag fylke 17	5441	3748	4672	8499
Nordland fylke 18	15964	4339	6270	11531
Troms fylke 19	11295	2550	4727	7403
Finnmark fylke 20	23681	7680	11722	5329
Totalt	84999	39991	54898	142202
Stockholms län AB	0	0	0	6717
Uppsala län C	0	0	0	7341
Södermanlands län D	0	0	0	6957
Östergötlands län E	0	0	0	12143
Örebro län T	0	0	193	9433
Västmanlands län U	0	0	7	6877
Jönköpings län F	0	0	0	11032
Kronobergs län G	0	0	0	9380
Kalmar län H	0	0	0	11596
Gotlands län I	0	0	0	3197
Blekinge län K	0	0	0	2979
Skåne län M	0	0	0	11212
Hallands län N	0	0	0	5636
Västra Götalands län O	0	0	0	29225
Värmlands län S	0	0	421	21425
Dalarnas län W	100	763	5505	23865
Gävleborgs län X	0	0	1419	18145
Västernorrlands län Y	0	0	4710	18152
Jämtlands län Z	6580	4967	19783	22543
Västerbottens län AC	7983	3074	17871	29871
Norrbottnens län BD	25114	14241	37078	28771
Totalt	39777	23045	86987	296502
Lappland	6362	17711	58937	15262
Totalt	6362	17711	58937	15262

Gaupe - lynx	1	2	3	4
Østfold fylke 1	866	2674	592	0
Akershus fylke 2	2319	1743	831	0
Oslo fylke 3	143	23	161	115
Hedmark fylke 4	22640	3582	1078	0
Oppland fylke 5	15278	4848	3392	1507
Buskerud fylke 6	9425	2380	2995	21
Vestfold fylke 7	884	822	513	0
Telemark fylke 8	9913	2631	2599	9
Aust-Agder fylke 9	4530	3893	701	0
Vest-Agder fylke 10	1147	2561	3536	0
Rogaland fylke 11	3127	2394	3573	39
Hordaland fylke 12	5343	2955	5453	1607
Sogn og Fjordane fylke 14	8534	3583	4455	2025
Møre og Romsdal fylke 15	8432	2868	3580	246
Sør-Trøndelag fylke 16	13645	3535	1472	14
Nord-Trøndelag fylke 17	17307	3356	1697	0
Nordland fylke 18	19602	9351	7971	1180
Troms fylke 19	11635	8656	4970	714
Finnmark fylke 20	23163	19033	5632	584
Totalt	177933	80891	55205	8061
Stockholms län AB	999	1970	3434	314
Uppsala län C	13	915	6413	0
Södermanlands län D	434	2823	3700	0
Östergötlands län E	0	888	11255	0
Örebro län T	2745	4073	2808	0
Västmanlands län U	2313	1810	2761	0
Jönköpings län F	0	201	10831	0
Kronobergs län G	0	146	9234	0
Kalmar län H	0	839	10757	0
Gotlands län I	0	730	2467	0
Blekinge län K	0	242	2737	0
Skåne län M	492	5168	5552	0
Hallands län N	0	295	5341	0
Västra Götalands län O	118	6385	22626	96
Värmlands län S	10017	4001	7828	0
Dalarnas län W	25736	3500	997	0
Gävleborgs län X	13923	2902	2739	0
Västernorrlands län Y	20392	1475	995	0
Jämtlands län Z	48285	4073	1515	0
Västerbottens län AC	53921	3787	1091	0
Norrbottnens län BD	82027	17214	5214	749
Totalt	260924	59498	124714	1175
Lappland	38074	55502	4684	12
Totalt	38074	55502	4684	12