

Bjørnens historiske og nåværende status og forvaltning i Skandinavia

Jon E. Swenson
Finn Sandegren
Petter Wabakken
Anders Bjärvall
Arne Söderberg
Robert Franzén

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.

Swenson, J.E., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjärvall, A., Söderberg, A., & Franzén, R. 1994. Bjørnens historiske og nåværende status og forvaltning i Skandinavia. - NINA Forskningsrapport 53:1-23.

Trondheim, april 1994

ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0458-4

Forvaltningsområde:
Norsk: Viltøkologi
Engelsk: Wildlife ecology

Rettighetshaver ©:
NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Rolf Langvatn
NINA, Trondheim

Design og layout:
Kari Sivertsen
Guri Jermstad

Sats: NINA

Trykk: Strindheim Trykkeri AL

Opplag: 600

Trykt på miljøpapir

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel: 73 58 05 00
Fax 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 1308

Ansvarlig signatur:

Oppdragsgiver:
Direktoratet for naturforvaltning
Statens naturvårdsverk
WWF-Världsnaturfonden Sverige
Svenska Jägareförbundet

Referat

Swenson, J.E., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjärvall, A., Söderberg, A., & Franzén, R. 1994. Bjørnens historiske og nåværende status og forvaltning i Skandinavia. - NINA Forskningsrapport 53:1-23.

For en fornuftig forvaltning av en bjørnepopulasjon (*Ursus arctos* L.) er det av avgjørende betydning å ha pålitelige data om populasjonens størrelse, utbredelse og demografi. Vi mener at de som er interessert i bjørneforvaltning også bør ha et historisk perspektiv for å bedre forstå dagens situasjon.

Her har vi sammenfattet og analysert det materialet som foreligger om bjørnens status i Norge og Sverige fra midten av 1800-tallet. For å dokumentere dagens situasjon har vi brukt populasjonsestimater basert primært på radiomerkede bjørner for å beregne antall bjørner. Spredning av radiomerkede ungbjørner ble fulgt over flere år. Vi har også analysert data for kjønn, alder og vekt av skutte bjørner i Sverige.

Rundt 1850 var det rikelig med bjørn i Skandinavia, kanskje 4000-5000. Av disse var 65% i Norge. Populasjonen avtok raskt i siste halvdel av 1800-tallet, og vi anslår at det fantes ca 130 bjørner i 1930 i de populasjoner som har overlevd til i dag. Nedgangen var mest sannsynlig forårsaket av det harde jaktpresset. Bjørnen økte i antall i Sverige etter at ulike fredningstiltak ble innført i perioden 1893-1927. Total fredning ble innført i Norge i 1973, men alt tyder på at den særnorske bjørnepopulasjonen var funksjonelt utryddet allerede før krigen, og at den siste særnorske bjørnen forsvant på 1970-1980-tallet. Bjørnene i Norge i dag er hovedsakelig innvandrere fra våre naboland.

Vi har beregnet dagens bjørnepopulasjon til å være ca 700 individer i Skandinavia, utenom Finnmark, hvorav ca 98% er i Sverige (650-700) og ca 2% i Norge (10-20). Våre to populasjonsestimater, begge basert på merkede bjørner i Hedmark, viser at tidligere populasjonsestimat basert på meldinger fra publikum var altfor høye.

Binnene finnes konsentrert i fire områder i Skandinavia, kalt reproduksjonsområder. Bjørner skutt utenfor reproduksjonsområdene var hovedsakelig unge hannbjørner i god kondisjon. Årsunger i reproduksjonsområdenes randsoner hadde en lavere overlevelse enn de som var inne i reproduksjonsområdenes sentra. Hannbjørner drar mye lenger fra fødestedet enn binner, og gjør det tidligere (som 2- og 3-åringer) enn binner (3- og 4-åringer). Forvaltningen må regne med ca 50% sjanse for at en felt bjørn innenfor et reproduksjonsområde er ei binne; utenfor er sjansen ca 15%.

Vi regnet bærekraftig høsting på to måter. Den er ca 7,0-7,5% årlig, basert på lovlig uttak. Dagens avskyting er ca 5% i Sverige og 8-9% i Norge.

Bjørnen i Norge bør betraktes som direkte truet, på grunn av det lave antall binner og høy beskatning.

Emneord: Skandinavia - bjørn - utbredelse - historikk - status - bærekraftig høsting - reetablering - forvaltning

Jon E. Swenson, Norsk institutt for naturforskning, Pattedyrøkologisk avdeling, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norge. Finn Sandegren¹). Petter Wabakken, Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelingen, Parkgt. 64, Hedmark Fylkeshus, N-2301 Hamar, Norge. Anders Bjärvall²). Arne Söderberg¹). Robert Franzén²).

1) Svenska Jägareförbundet, Forskningsavdelingen, Box 7002, S-75007 Uppsala, Sverige.

2) Statens Naturvårdsverk, S-171 85 Solna, Sverige.

Abstract

Swenson, J.E., Sandegren, F., Wabakken, P., Bjärvall, A., Söderberg, A., & Franzén, R. 1994. The historic and present status and management of the brown bear (*Ursus arctos* L.) in Scandinavia. - NINA Forskningsrapport 53:1-23.

Management of a brown bear (*Ursus arctos* L.) population requires accurate data on populations size, distribution and demography. We feel that those who are interested in bear management also should have a historic perspective to understand the present situation better.

Here we summarize and analyze the available information on the status of the brown bear since the mid-1800's. To document today's situation, we have used population estimates based primarily on radio-marked bears. Dispersal of radio-marked young bears was followed over several years. We have also analyzed data on the sex, age and weights of bears shot in Sweden.

Around 1850, there were about 4000-5000 brown bears in Scandinavia, with 65% in Norway. The population declined rapidly and we estimate that in 1930 there were about 130 bears in the populations that subsequently survived. The decline was certainly due to heavy hunting pressure. Bear numbers increased in Sweden after various protection measures were introduced during 1893-1927. Complete protection was introduced in Norway in 1973, but our data indicate that the Norwegian population was effectively extinct prior to World War II and that the last of these bears disappeared in the 1970's or 1980's. The bears in Norway today are primarily immigrants from neighboring countries.

We have calculated the present bear population in Scandinavia (excluding the northern Norwegian county of Finnmark) to be about 700 bears, of which about 98% are in Sweden (650-700) and about 2% in Norway (10-20). Our two estimates from Hedmark, Norway, both based on radio-marked bears, showed that earlier population estimates based on public reports of bears gave estimates that were much too high.

Female bears are concentrated in four areas in Scandinavia. Bears shot outside these female concentration areas were primarily young males in good condition. Cubs of the year had lower survival at the edge of these areas than in the central parts. Young males dispersed farther than females, and did it earlier (at 2 and 3 years old) than females (3 and 4 years old). For management, one must calculate that the chances that a

killed bear will be a female is about 50% within the female concentration areas and about 15% outside.

We calculated sustainable legal hunting pressure in two ways, which yielded 7.0 and 7.5% per year. Present harvest is about 5% in Sweden and 8-9% in Norway.

The brown bear should be considered as an endangered species in Norway, based on the low numbers of females and high level of harvest.

Key words: Scandinavia - brown bear - distribution- history - status - sustainable harvest - recolonizing - management

Jon E. Swenson, Norwegian Institute for Nature Research, Mammalian Ecology Group, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway. Finn Sandegren¹). Petter Wabakken, County Governor in Hedmark, County Environmental Protection, Parkgt. 64, Hedmark Fylkeshus, N-2301 Hamar, Norway. Anders Bjärvall²). Arne Söderberg¹). Robert Franzén²).

1) Swedish Hunter's Association, Research Unit, Box 7002, S-75007 Uppsala, Sweden.

2) Swedish Environmental Protection Agency, S-171 85 Solna, Sweden.

Forord

Denne rapporten kommer fra det skandinaviske bjørneprosjektet. Prosjektet er et tverr-institusjonelt samarbeid mellom Svenska jägareförbundet og Naturvårdsverket i Sverige, Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Direktoratet for naturforvaltning (DN) i Norge.

Foruten de nevnte ansvarlige institusjoner har prosjektet vært støttet finansielt eller på annen måte av Verdens naturfond WWF (Sverige og Norge), Carl Tryggers stiftelse, Olle och Signhild Engkvists stiftelser, Fylkesmannen i Hedmark, Fjällenheten, Länsstyrelsen i Norrbotten, Grimsö Forskningsstation, STO-RA, Orsa Besparingsskog, Älvdalens Besparingsskog, Korsnäs, Iggesund Bruk, Volvo, Norma og Vattenfall Norrbotten.

Omfattende feltarbeid er utført av Per Ahlqvist, Egon Axelsson, Elis Backman, Rune Bjørnstad, Sven Brunberg, Bjørn Tore Bækken, Sture Danielsson, Bo og Kristin Florén, Paul Granberg, Ulf Grinde, Torger Hagen, Sven Hedberg, Erik Isakson, Göte Jacobson, Erik Mickelsson, Erling Maartmann, Alf Nordin, Karl Arne Olander, Olle Persson, Lennart Pettersson, Peter Segerström, Håkon Solvang, Sven-Olov Svensson, Erling Sætre m.fl. På norsk side har Egil Øen og Harald Øverby bedøvet bjørn. I Sverige har flere vært involvert i bedøvelser under overoppsyn av Bengt Röken. Rolf Langvatn, Tor Kvam og Kåre Elgmork har gitt kommentarer på manuskriptet. Manuskript er tekstbehandlet av Lill Lorck Olden og Jorunn Pettersen.

Det rettes med dette en stor takk til alle nevnte og unevnte personer og institusjoner som på ulike måter har gjort det mulig å gjennomføre prosjektet.

Innhold

Referat	3
Abstract	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Studieområde	6
3 Metodikk	8
3.1 Historisk status	8
3.2 Nåværende status	8
4 Resultater og diskusjon	9
4.1 Bjørnepopulasjons nedgang fra 1850 til 1930	9
4.2 Bjørnepopulasjons oppgang fra 1930 til idag	13
4.3 Vurdering av tidligere populasjonsestimater	14
4.4 Bærekraftig høsting	16
4.5 Spredning og reetablering	18
5 Betydning for forvaltning	21
5.1 Konsekvenser av høsting på dagens nivå i Sverige og Norge	21
5.2 Hvor viktig er hannbjørnene i perifere områder for etablering av en ynglende bjørnestamme?	21
5.3 Bjørnens status i Norge	21
6 Litteratur	22

1 Innledning

Det skandinaviske bjørneprosjektet startet i 1984, da en bjørn (*Ursus arctos* L.) ble radiomerket i Norrbotten, Nord-Sverige. Dette innledet en ny epoke i bjørneforskningen i Skandinavia. Før dette var de mest omfattende feltundersøkelser av bjørn basert først og fremst på sporstudier på våren (Haglund 1968, Elgmork et al. 1978, Wikan 1983). Siden det skandinaviske bjørneprosjektet startet, er 131 bjørner blitt merket med radiosendere i to studieområder. Data fra disse bjørnene har gitt oss mange verdifulle opplysninger om artens økologi. En sammenfatning av prosjektets virksomhet til og med 1991, med data om vandring, arealbruk, reproduksjon og dødelighet, foreligger (Wabakken et al. 1992). Derfor skal vi ikke legge vekt på disse emner i denne rapporten. Her skal vi beskrive bjørnens historiske status i Skandinavia siden 1850, med estimater over antall og utbredelse. Vi beskriver også dagens utbredelse og hvordan alder, kjønn og unge-overlevelse varierer i forhold til denne utbredelse, samt at vi presenterer et estimat på antall bjørner i Skandinavia i dag, fordelt på Norge og Sverige.

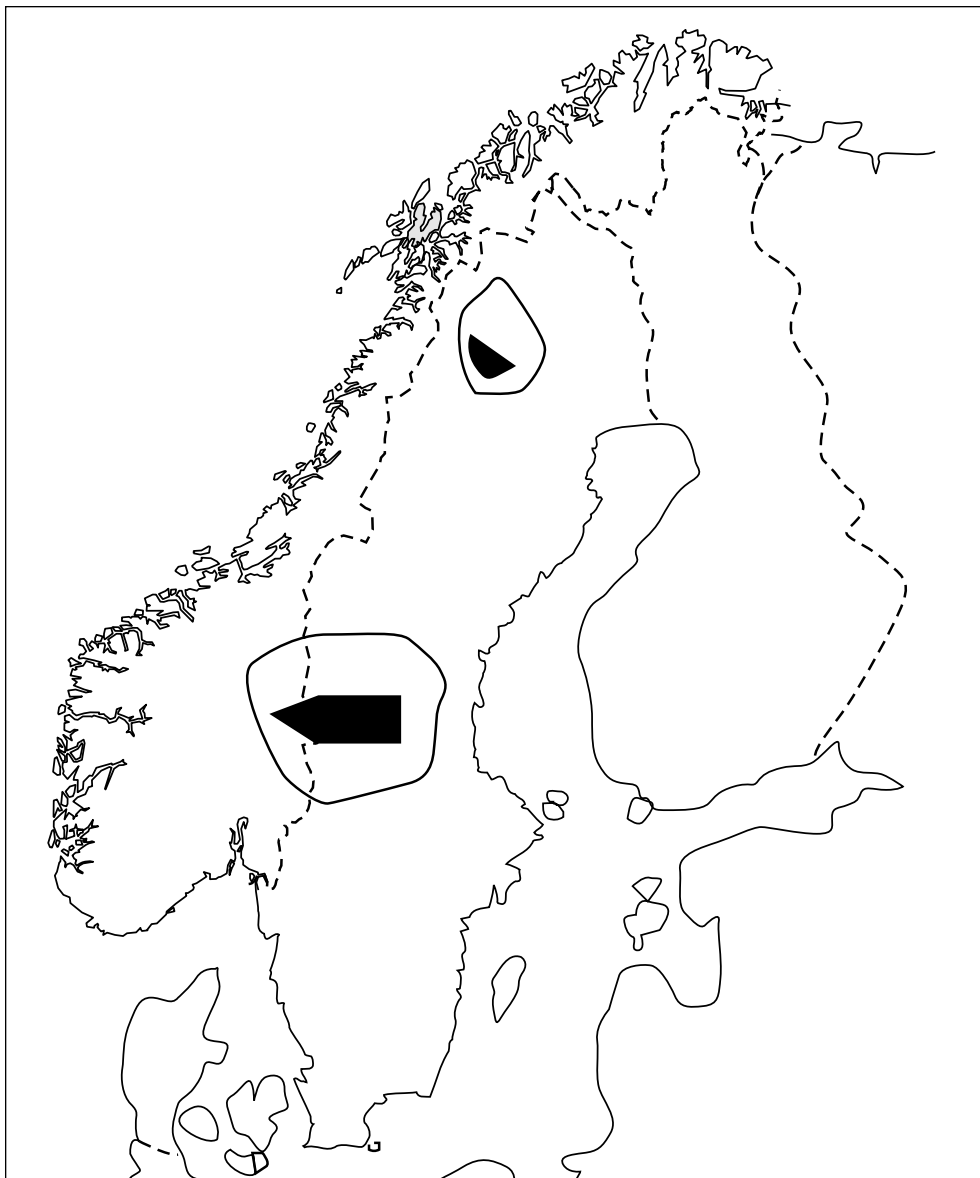
Bjørneforvaltningen er et aktuelt tema i Skandinavia, og vi vurderer våre resultater i henhold til de forvaltningsprogram for bjørnen som gjelder i begge land i dag. Vi legger spesiell vekt på bjørnens spredningsøkologi og gir råd om forvaltningen av en reetablering av de administrative kjerneområder for bjørn i Norge. Prosjektet er pågående, så resultatene i denne rapporten må anses som foreløpige.

2 Studieområde

Bjørner ble radiomerket og fulgt parallelt i to atskilte studieområder, ett i nord og ett i sør på den skandinaviske halvøy (**figur 1**). Merking skjedde innenfor avgrensede områder, men det totale studieområdet ble betydelig utvidet, da flere av bjørnene brukte arealer også utenfor de sentrale merkeområdene (**figur 1**).

Det nordlige studieområdet var begrenset til Norrbottens Län i Sverige, og merkeområdet omfattet hovedsakelig vestlige deler av Jokkmokk kommune, Sarek nasjonalpark inkludert. Høyere-liggende barskog og fjellbjørkeskog var karakteristisk i øst, mens landskapet i vest var dominert av markerte fjell med alpin vegetasjon, noen isbreer og enkelte dype daler med noe fjellskog.

Studieområdet i sør dekket arealer på begge sider av riksgrensa. På svensk side ble bjørner radiomerket i nordre Dalarna (Kopparbergs Län) og i vestre Hälsingland (Gävleborgs Län), med størst merkeinnsats i kommunene Älvdalen, Orsa og Ljusdal. Det norske merkeområdet omfattet østre deler av Hedmark fylke, øst for elva Glomma. Det sørlige studieområdet lå hovedsakelig under tregrensa, og mesteparten av arealet var dekket av produktiv barskog. Langs riksgrensa, og i nordvestre del av studieområdet på norsk side, kunne imidlertid snaufjell dominere landskapsbildet lokalt. I sør var det forøvrig mer kupert terreng på norsk side av riksgrensa sammenlignet med svensk del av studieområdet.



Figur 1

Prosjektets to studieområder 1984-1991 med merkeområder (svart) og yttergrenser for summen av radio-merkede bjørners vandringer (heltrukken linje), fra Wabakken et al. (1992). - The two study areas of the Swedish-Norwegian brown bear project. All bears have been radio-marked within the black areas, (from Wabakken et al. 1992).

3 Metodikk

3.1 Historisk status

Denne del av undersøkelsen var basert på en analyse av skuddpremiestatistikken. Statlige skuddpremier var betalt fram til 1893 i Sverige og 1930 i Norge, men lokale skuddpremier var tillatt i Norge fram til 1972. Denne statistikken er kanskje bedre enn vanlig jaktstatistikk ettersom skuddpremiene var offentlige utbetalinger. De norske data er sammenfattet etter år og fylke i 1846-1977 av Statistisk Sentralbyrå (1978). De svenske data er sammenfattet etter år og län i 1856-1927 av Lönneberg (1929) og län og femårsperiode i 1815-1905 av Ekman (1910).

Populasjonsstørrelse for hvert fylke/län ble estimert fra skuddpremiestatistikken for minst 10 år før 1856. Variansestimater finnes ikke for de svenske data. For 1856-65, regnet vi ut gjennomsnittsavskyting og 95% konfidensintervaller for hvert fylke/län. Hvis avskytingen før 1856 var innenfor disse intervaller, har vi antatt at populasjonen var stabil før 1856. I fylker/län med en stabil populasjon, delte vi den gjennomsnittlige avskytingen før 1856 med 0,07 for et populasjonsestimat. Dette fordi den skandinaviske bjørnepopulasjonen tåler en avskyting på ca 7% (Swenson et al. i trykk, og i denne rapport). I fylker/län med minskende populasjoner, ble den gjennomsnittlige avskytingen delt med summen av 0,07 pluss den gjennomsnittlige årlige nedgang (i %) fra før 1856 til 1856-1865. Dette korrigerer for populasjonens nedgang. Sett over tidsperioder gir denne beregningsmåten rimelige anslag for størrelse og utvikling av bjørnebestanden.

Bjørnen var antatt å være funksjonelt utryddet i et fylke/län når bjørner ikke ble skutt hvert år. For å få et anslag av når populasjonen ble funksjonelt utryddet, brukte vi det siste år av den siste serie av tre sammenhengende år med skutt bjørn hvert år. Dette er ikke urimelig på bakgrunn av den intense etterstrebelen (Aaseth 1934, 1935, Johnsen 1947). De lange avstandene bjørner kan bevege seg over i løpet av kort tid (Björvall et al. 1990), sannsynliggjør at enkeltindivider kan bli skutt i et fylke/län uten fast bjørnestamme. "Siste år en bjørn er skutt" var siste året en bjørn ble skutt, fulgt av minst 20 år uten en felling. Da ble det regnet som sannsynlig at den lokale stammen var borte.

3.2 Nåværende status

Vi har brukt populasjonsberegningen for Sverige (Swenson et al. i trykk) som utgangspunkt for å beregne et estimat for hele den skandinaviske bjørnepopulasjon (dvs Sverige og Norge utenom Finnmark - der bjørnen tilhører den russisk-finske populasjonen).

Framgangsmåten er basert på en Petersen fangst-gjenfangst-metode i to studieområder i to av reproduksjonsområdene. De fulgte radiomerkede voksne hannbjørner i brunst-tida og observerte om binnene de var i selskap med, var radiomerkede eller ikke, dette for å få en beregning av antall voksne binner. De brukte jaktstatistikk for å få en relativ tetthet for de fire reproduksjonsområdene og ut fra kjent tetthet i studieområdet kunne de estimere antall voksne binner i hele landet. Ut fra kjent reproduksjonsrate og overlevelse av unge bjørner kunne de regne ut et estimat for den totale populasjonsstørrelsen.

Vi har også estimert antall bjørner i Hedmark på en helt uavhengig måte, med en Petersen fangst-gjenfangst-metode basert på intensiv radiopeiling av merkede bjørner og meldinger fra publikum om bjørnespor på vårsnø. Antall bjørner ble beregnet fra andel av de rapporterte sporene som var satt av merkede bjørner, og korrigert for andel av tida merkede bjørner var i Sverige, for å få et estimat på gjennomsnittsantall i Hedmark.

Tidligere beskrevne reproduksjonsområder (Swenson et al. i trykk) ble revurdert basert på lokaliteter for fem felte binner i Norge. Det viste seg at alle disse binnene var felt nær grensa til Sverige og nær grensene til to svenske reproduksjonsområder. Vi utvidet derfor disse reproduksjonsområdene inn i Norge. Vi brukte tetthetene rapportert i Swenson et al. (i trykk) og de nye størrelsene av reproduksjonsområdene Nn og M for nye populasjonsberegninger. Antall bjørner i Norge ble estimert fra andel av reproduksjonsområdet som var i Norge.

Utviklingen i bjørnepopulasjonen i Sverige, som jegere oppfattet den, er rapportert i Jägareförbundets årsbøker for hvert år og län siden 1963. Tendensen siden foregående år ble i hvert län gitt en verdi av +1 for oppgang, 0 for stabil, og -1 for nedgang. Gjennomsnittet av länsværdiene ble brukt som en trendindeks for året.

Data om kjønn, alder (fra tannsnitt), lokalitet og vekt ble samlet for de fleste skutte bjørner. Om nødvendig, regnet vi ut levendevekt fra slaktevekt basert på regresjonsformler som vi har utarbeidet.

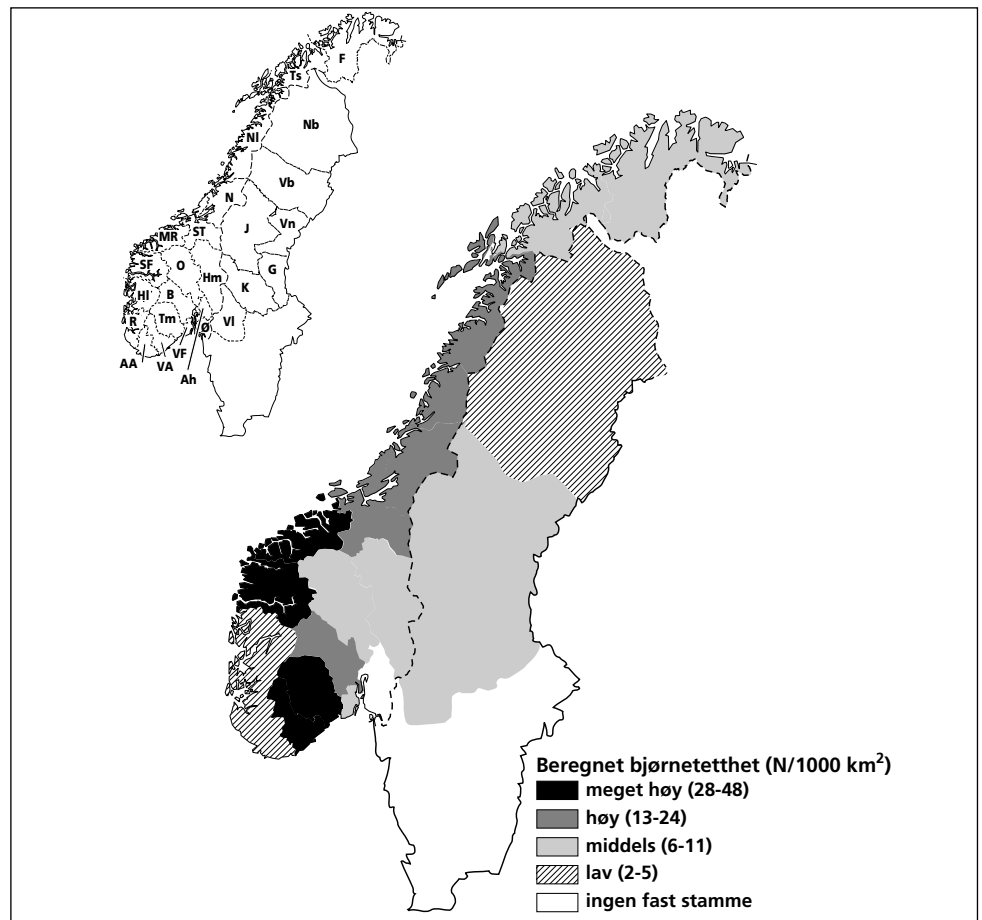
Data på leveområder kommer fra radiomerkede bjørner i begge studieområder. Kumulative flerårsarealer er en kombinasjon av hele området brukt av bjørn siden merking, kalkulert fra minimum konveks polygon metoden (Mohr 1947). Vi har kalkulert dette for bjørner merket som ettåringer, og brukt moras leveområde som bjørnens leveområde da den var en årsunge. Først som ettåringer fikk bjørnene radiosendere. Informasjon om fangstteknikk m.m. finnes i Björvall et al. (1990) og Wabakken et al. (1992).

Ungeoverlevelse ble kalkulert ved bruk av radiomerkede binner. Antall årsunger ble dokumentert så snart som mulig etter at bina gikk fra hiet. Vi vet at noen unger døde i hiet eller var forlatt ved hiet. De ble ikke inkludert, ettersom kontroll av hi varierte mellom år og områder. Antall årsunger ble talt igjen før bjørnefamilien gikk i hiet på senhøsten, og alle unger som hadde forsvunnet ble antatt å være døde.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Bjørnepopulasjonens nedgang fra 1850 til 1930

Opprinnelig var bjørnen utbredt over hele Skandinavia. Den var nesten utryddet i Sør-Sverige allerede på 1700-tallet (Lönnberg 1929), men så sent som 1850 var det store forekomster av bjørn andre steder i Skandinavia. Basert på fellingsstatistikken og avskytning på 7% pr år, var det mulig å anslå antall bjørner rundt 1850 i 7 svenske län og 15 norske fylker (**tabell 1**). Län/ fylker der bjørnen allerede var funksjonelt utryddet før 1865 ble ikke tatt med. Det totale estimat var ca 3100 bjørner i Norge og 1600-1700 i Sverige, dvs ca 65% av bestanden i Norge. Bjørnetettheten varierte, men det var et geografisk mønster, med høye og meget høye tettheter bare i Norge (**figur 2**). De aller høyeste bjørnetettheter var i Sogn og Fjordane/Møre og Romsdal og i Telemark/Aust-Agder.



Figur 2

Relative bjørnetettheter på fylkes/läns basis rundt 1850, basert på fellingsstatistikk. - Relative densities of brown bears by county in Scandinavia around 1850, based on bounty statistics. The figure text, from darkest to lightest, are: very high (28-40 bears/1000km²), high (13-24), medium (6-11), low (2-5), population effectively extinct.

Tabell 1. Året bjørn ble funksjonelt utryddet, året siste bjørn ble skutt, og populasjons- og tetthetsestimater for bjørn i midten av 1800-tallet for svenske län og norske fylker. Fylker og län er vist i **figur 2**. - Year of effective extinction, year last recorded bear shot, and population and density estimates in the mid-1800's by county for brown bear in Scandinavia. See **figure 2** for the locations of the counties.

Fylke/län County	Funksjonell utryddelse ^a Effective extinction ^a	Siste bjørn skutt Yr. last bear shot	Neste bjørn skutt ^b Yr. next bear shot ^b	Avskytning før 1856 ^c Harvest before 1856 ^c	Nedgangs- takten ^d Rate of decline ^d	Populasjons- estimat ^e Population estimate ^e	Tetthet (n/1000 km ²) Density (n/1000 km ²)
SWEDEN							
Norrbottnen, Nb				21.8		311	3.2
Västerbotten, Vb				29.8	0.050	248	4.5
Jämtland, J				25.0		357	7.3
Västernorrland, Vn	1878	1894	1927	9.1		130	6.1
Gävleborg, G	1877	1895	1965	15.9	0.025	167	9.0
Kopparberg, K	1897	1897	1927	20.3		290	10.4
Värmland, Vl	1878	1898	1993	12.1	0.012	148	8.2
Sweden total						1651	
NORWAY							
Finnmark, F ^f	1910						
Troms, Ts ^f	1910	1931	1971	22.6	0.036	213	6.1
Nordland, Nl	1913			33.7		481	17.1
Nord-Trøndelag, NT	1905			32.2		460	23.2
Sør-Trøndelag, ST	1888	1912	1967	11.3		161	13.0
Møre og Romsdal, MR	1919	1924		19.8		283	35.8
Sogn og Fjordane, SF	1918	1956		13.7		196	28.6
Oppland, O	1913	1924	1945 ^g	7.6		109	6.0
Hedmark, Hm	1886	1909	1945	13.1	0.026	136	6.2
Hordaland, Hl	1871	1905		2.2		31	4.6
Buskerud, B	1931	1956		12.3		176	17.7
Akershus, Ah	1856	1904		1.0			
Rogaland, R	1871	1908		2.2		31	4.8
Vest-Agder, VA	1882	1910		2.9	0.106	16	2.7
Aust-Agder, AA	1915	1915		22.0		314	47.9
Telemark, Tm	1920	1949 ^h		33.5		479	45.2
Vestfold, Vf	1917	1921		3.4	0.122	18	9.6
Østfold, Ø	1859	1859		0.5			
Norway total						3104	

a Funksjonell utryddelse er siste året da bjørn sist ble skutt tre år på rad i fylket (data fra 1845 i Norge og 1856 i Sverige). - *Effective extinction is the last year bears were killed during three consecutive years (data available from 1845 in Norway and 1856 in Sweden).*

b Etter en periode av minst 20 år; disse er antageligvis innvandrende bjørner. - *Following a hiatus of at least 20 years, and thought to be bears dispersing into the area.*

(forts.)

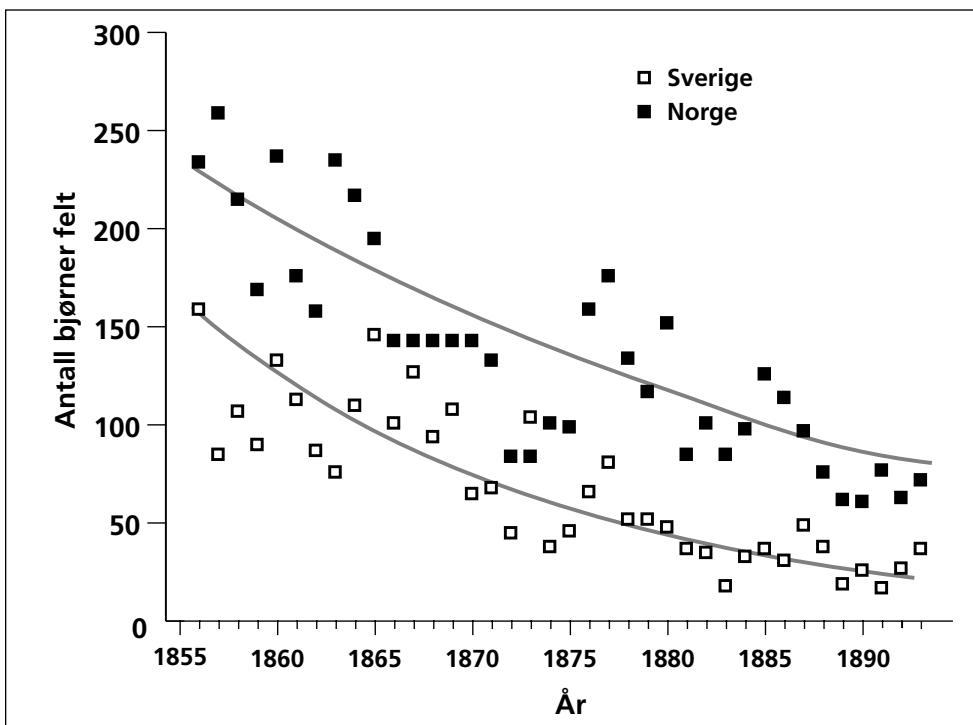
Tabell 1 forts.

- c 1824-36, 1839-43 i Värmland, 1827-36, 1851-55 i resten av Sverige, 1846-55 i Norge. - 1824-36, 1839-43 in Värmland, 1827-36, 1851-55 in rest of Sweden, 1846-55 in Norway.
- d. Årlig nedgang til 1856-65 for bjørneavskyting i fylker/län med signifikant høyere avskyting før 1856 enn i 1856-65. - Mean annual rate of decline to 1856-65 for those counties with significantly greater harvest before 1856 than in 1856-65.
- e Regnet ut ved å dele gjennomsnittlig avskyting med 0.07, eller 0.07 pluss årlig nedgangstakten, om aktuelt, se teksten. Fylker og län med populasjoner som ble funksjonelt utryddet før 1865 er ikke med. - Calculated by dividing mean harvest before 1856 by 0.07, or 0.07 plus the annual rate of decline, where appropriate, see text. Counties with populations that became effectively extinct before 1865 were excluded.
- f Data fra Finnmark og Troms var rapportert samlet til 1865. - Data from Finnmark and Troms were combined until 1865.
- g Én bjørn skutt i 1945, ingen siden. - One shot in 1945, none since then.
- h Før 1949 var den siste skutt i 1927. - Prior to 1949, the last one shot was in 1927.

Vi kan sammenligne nedgangen i bjørnestammen i Norge og Sverige under perioden fra 1856, da årlig fellingsstatistikk ble innført i Sverige, til 1893, da Sverige sluttet å betale ut fellingspremier (**figur 3**). Antall skuddpremier betalt for bjørn minsket under denne perioden i begge land (Norge: $r=-0,856$, $df=36$, $P<0,001$, $\ln(x)=64,2-0,032 \cdot \text{år}$, Sverige: $r=-0,752$, $df=36$, $P<0,001$, $\ln(x)=93,7-0,048 \cdot \text{år}$; antall premierte bjørner ln-transformert). Det ser ikke ut fra **figur 3** at nedgangen er ulik i Norge og Sverige. Men en analyse med ln transformerte data (fordi forholdet var kurvulinært) viste at forløpet var forskjellige. Årlig ned-

gang var på 3,2% i Norge (95% konfidens intervaller=2,5-3,8%) og 4,8% (3,9-5,7%) i Sverige. Nedgangen var altså statistisk signifikant raskere i Sverige, selv om "bare" 2605 bjørn ble felt i perioden sammenlignet med 5164 i Norge. Dette støtter vår konklusjon om at det fantes flere bjørner i Norge enn i Sverige rundt 1850.

Bjørnens tilbakegang vises geografisk i **figur 4**, med utgangspunkt i år med funksjonell utryddelse på fylkes/länsnivå. Allerede før 1890 var den skandinaviske bjørnepopulasjonen delt

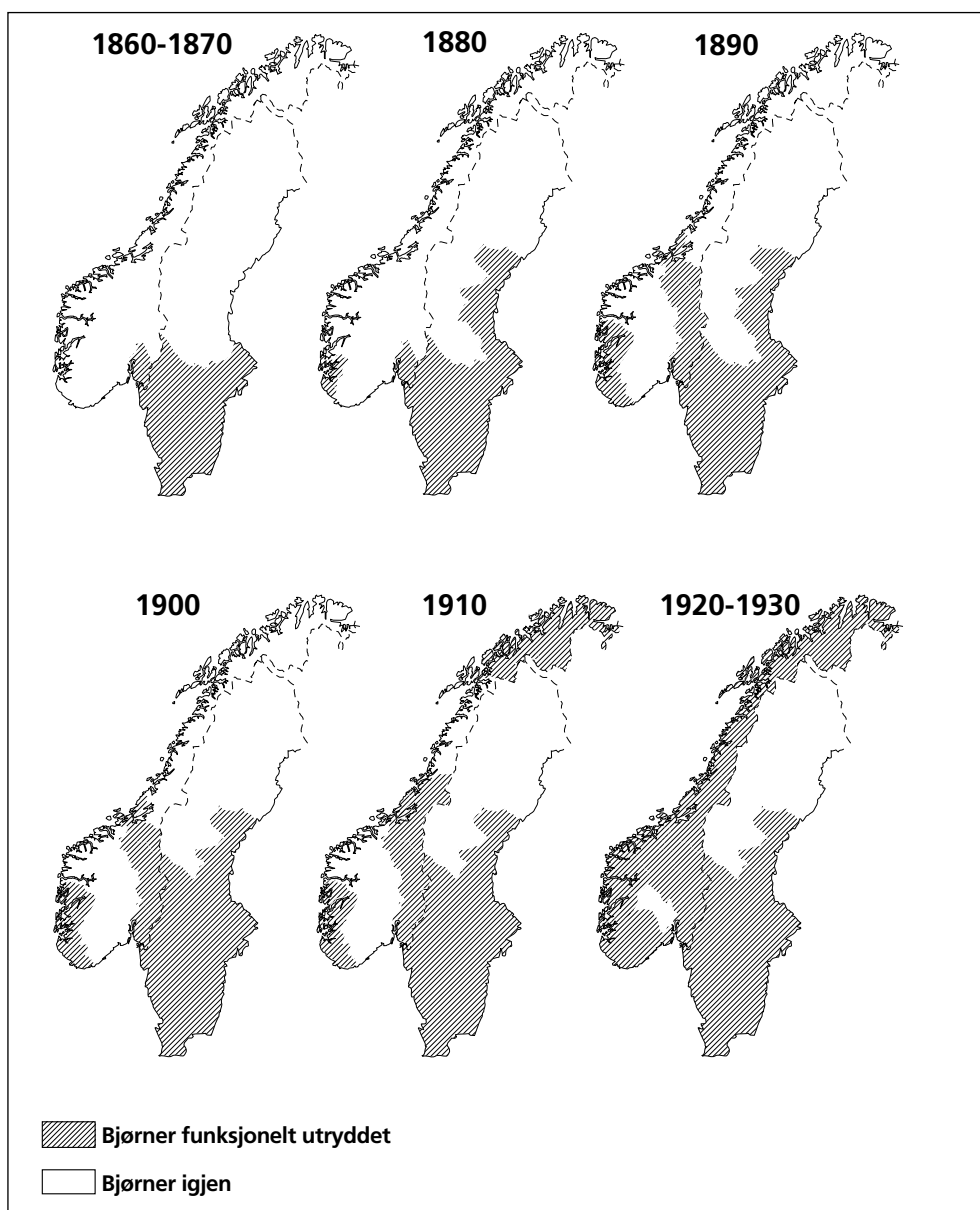
**Figur 3**

Nedgang i antall felte bjørner i Norge og Sverige i 1856-1893. - Decline in the number of brown bears killed in Norway (Norge) and Sweden (Sverige) during 1856-1893.

i to. Tilbakegangen kunne dokumenteres på denne måten til de statlige fellingspremiene opphørte. Dette skjedde rundt 1900 i Sverige, da bjørnen fantes (ikke funksjonelt utryddet) i tre län, og rundt 1930 i Norge, da det bare fantes en stamme igjen i Buskerud (**figur 4**). Situasjonen i Finnmark er problematisk å tolke. Funksjonell utryddelse skjedde i 1910, men så ble skuddpremie utbetalt på 51 bjørner i perioden 1931-40, og bjørn ble skutt hvert år i 1935-55 og 1970-73. Det var skutt bjørn i bare 12 av de resterende 47 år fra 1910 til 1970. Det er mulig at bjørnen reeta-

blerte seg i Finnmark fra Finland og Russland (Wikan 1970).

I perioden 1910-20, var bjørnens utbredelse fortrent til Nord-Sveriges fjellverden og til flere små isolerte restpopulasjoner i Sør-Skandinavia (**figur 5**). Bare en av disse sørlige restpopulasjonene, i Härjedalen, har overlevd til i dag (**figur 5**). Ved å sammenlikne **figur 5** med **figur 2** kan vi se at bjørnen i dag er borte fra de områdene som hadde de høyeste tetthetene i 1850, og har overlevd der tettheten var relativt lav i 1850. Dette tyder på at vi har bjør-

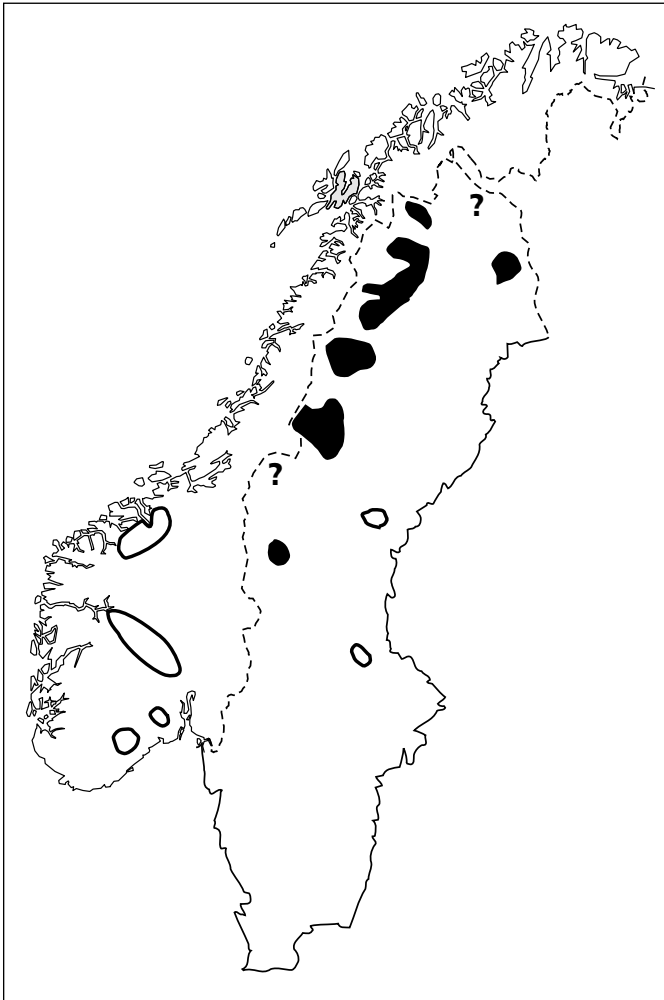


Figur 4

Geografisk mønster av bjørnens utryddelse i Skandinavia fra 1860 til 1930, basert på året for funksjonell utryddelse for hvert fylkellän (se tekst for definisjon). - Geographic pattern of brown bear extinction in Scandinavia from 1860 to 1930, based on the year of effective extinction for each county (see **table 1** for definition). The darker areas are where bears have become effectively extinct.

ner igjen i områder som egentlig ikke er de beste bjørnebiotoper i Skandinavia.

Det finnes ingen publiserte estimat over populasjonsstørrelsen da bjørnepopulasjonen var på sitt laveste nivå. Bjørnen minket i antall til ca 1927 (Lönneberg 1929), men det var tegn på økning etter at strenge fredningstiltak ble innført i Sverige i 1927 (Lönneberg 1935). Økningen fortsatte, og i 1942 anslo Selander & Fries (1943) at det fantes ca 294 bjørner i Sverige. Hvis vi god-



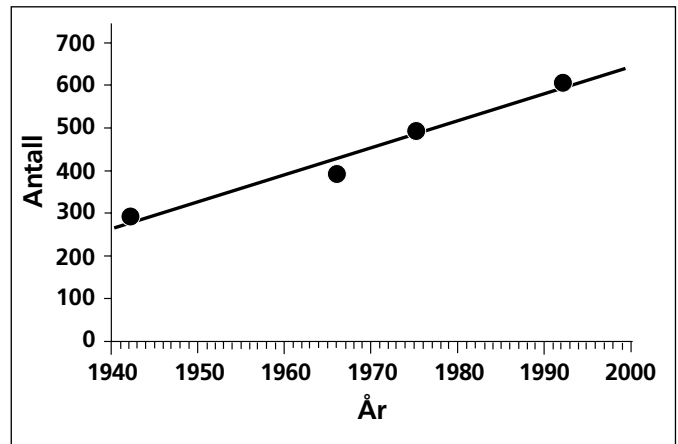
Figur 5
Bjørnens utbredelse i Skandinavia i 1910-20 (fra Ekman 1910 og Johnsen 1947). Bestandene vist i svart har overlevd til i dag. - The distribution of brown bears in Scandinavia in 1910-20 (from Ekman 1910 and Johnsen 1947). The populations shown in black have survived to now.

tar dette estimatet og antar en populasjonsvekst på 7% (Swenson et al. i trykk), og at 1930 var "bunnåret", kan vi regne ut at det fantes ca 130 bjørner i populasjonene som har overlevd. Det var flere bjørner i Skandinavia i 1930, men de andre bjørnepopulasjonene døde ut.

4.2 Bjørnepopulasjonens oppgang fra 1930 til idag

Bjørnepopulasjonen i Sverige har økt med gjennomsnittlig 1,5% årlig fra 1942-1991 (**figur 6**), selv om det ble drevet jakt i hele denne perioden. Swenson et al. (i trykk) viste at binnene i Sverige var konsentrert i fire geografisk atskilte områder, som vi kaller reproduksjonsområder. For årene 1981-91 fant de 96% av de skutte binnene innenfor disse områdene, som de mente var restpopulasjoner som overlevde utryddelsesforsøket før århundreskiftet. Swenson et al. (i trykk) beregnet et populasjonsestimat for Sverige på 620 bjørner i 1991.

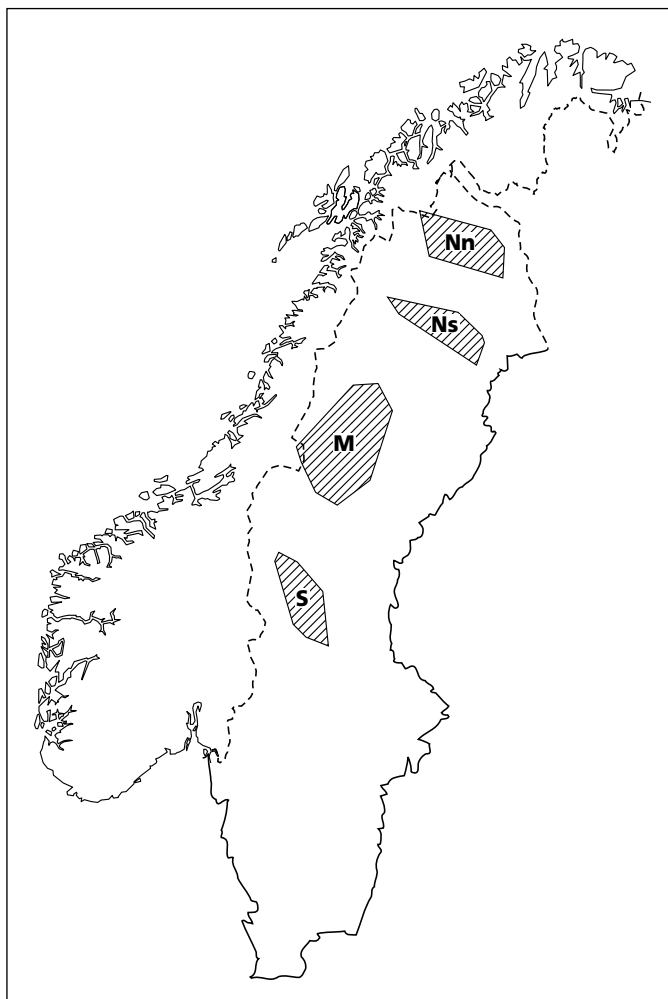
Når lokaliteter for felte binner i Norge og Sverige ble slått sam-



Figur 6
Bjørnens populasjonsutvikling i Sverige 1942-1991 (fra Swenson et al. i trykk). - Population trend of brown bears in Sweden, 1942-1991 (from Swenson et al. in press).

men, var det naturlig å utvide to reproduksjonsområder inn i Norge (**figur 7**). Av alle 190 skutte binner med kjent lokalitet, var 92% innenfor disse reproduksjonsområdene (data t.o.m. 1993). Fra tetthetene angitt i Swenson et al. (i trykk) og de nye størrelser på reproduksjonsområdene, beregnet vi populasjonsanslag for hvert område og land (**tabell 2**). For reproduksjonsområdet S, gjorde vi et nytt estimat i brunst-tida 1993 (mai-juni). De merke-

de hannene var sett sammen med binner 21 ganger, og 12 av disse gikk med fungerende radiosendere. Vi fulgte 8 brunstige binner, hvilket ga et estimat på 13,5 binner i brunst (95% konfidensintervaller 10,2-22,2), eller 21,2 totale voksne binner (≥ 3 år) inkludert de med unger (se Swenson et al. i trykk) på 4100 km². I 1988-93 var 54% av 87 observasjoner fra fly av binner med radiomerkede hanner innenfor dette området. Dette gir et estimat på 39,3 voksne binner (21,2/0,54) for hele reproduksjonsområdet "S" og tilgrensende områder, eller 151 totale bjørner basert på alder- og kjønns-sammensetningen rapportert i



Figur 7
De fire reproduksjonsområdene i Skandinavia basert på hvor binner er blitt skutt i Sverige (1981-91) og Norge (1972-93). - Locations of the four brown bear female concentration areas in Scandinavia, based on locations of killed females in Sweden (1981-91) and Norway (1972-93).

Swenson et al. (i trykk). Av de 87 binneobservasjoner nevnt ovenfor var 4 (4,6%) i Norge, så 7 av de 151 bjørnene var antatt å være i Norge (**tabell 2**). Observasjoner fra fly ble brukt her fordi markpeilingens intensitet varierte fra område til område.

Som det fremgår av **tabell 2**, har vi beregnet den skandinaviske bjørnepopulasjonen til å bestå av 683 bjørner. Av disse var gjennomsnittlig 669 i Sverige og 14 (2%) i Norge. Antallet 14 må anses å være et gjennomsnitt som er i Norge til enhver tid. Antall individer er nok høyere, men mange har deler av leveområdene sine på begge sider av riksgrensen (Wabakken et al. 1992). Det er usikkert hvor mange individer som bruker norsk areal. Merkede bjørner i Hedmark var i Norge 73% av tida på varen (**tabell 3**). Men, på grunn av de større bjørnetettheter i Sverige, og fordi de aller fleste bjørner i Norge finnes i grensetraktene, er "gjennomsnittsbjørnen" i Norge trolig oftere i Sverige enn i Norge. Hvis vi antar at bjørner i Norge er i Sverige i gjennomsnitt 50% eller mer av tida, får vi som et grovt anslag at minimum 30 individer bruker norsk areal. Dette vil også variere fra år til år og årstid til årstid. Estimater for "Nn"-området er antakeligvis noe lavt (1 bjørn, **tabell 2**), basert på observasjonene derfra (Bergström et al. 1993), men det er utvilsomt få bjørner der.

Vårt uavhengige populasjonsestimat i Hedmark (norsk del av S-området) støtter estimatet som er gitt ovenfor (**tabell 3**). Antall bjørner i Hedmark på vårsnø, korrigert for tid de merkede bjørnene var i Sverige, var 3, 5 og 6-7 i henholdsvis 1991, 1992 og 1993. Dermed anser vi vårt estimat for hele Norge, utenom Finnmark, på gjennomsnittlig 14 bjørner å være rimelig. Det finnes ingen andre estimater som er basert på data fra merkede individer.

4.3 Vurdering av tidligere populasjonsestimater

Pålitelige populasjonsestimater er en forutsetning for å kunne fatte riktige forvaltningsavgjørelser. Vår beregning av antall bjørner i Sverige virker rimelig basert på tidligere forsøk på å estimere populasjonsstørrelsen, selv om ingen av disse estimatene var basert på merkede dyr (Swenson et al. i trykk). Dessuten fikk vi ganske like resultater når vi beregnet bjørnepopulasjonen i "S"-området i Sverige i 1988-89 (131 bjørner, Swenson et al. i trykk) og i 1993 (144 bjørner, **tabell 2**). Vår beregning for Norge er derimot vesentlig mindre enn tidligere estimater, basert på bjørneobservasjoner fra publikum. Myrberget (1969) ga et estimat på 15-41 bjørner i Norge sør for Finnmark i 1965. Men i 1975 og 1976 forekom et stort antall observasjoner (Heggberget

Tabell 2. Populasjonsestimater for bjørn i Skandinavia basert på fire reproduksjonsområder (figur 7). Finnmark er ikke tatt med, ettersom bjørnene der ikke tilhører den skandinaviske populasjonen. - Brown bear population estimates in Scandinavia based on female concentration areas (figure 7).. Finnmark County, Norway is excluded because the bears there are not part of the Scandinavian population.

Område Area ^a	Totalt antall bjørner Total number of bears			Prosent i Sverige
	Scandinavia	Sweden	Norway	Percent in Sweden
Nn	83	82	1	98.8
Ns	131	131	0	100
M	318	312	6	98.1
S	151	144	7	95.4
Total	683	669	14	98.0

Tabell 3. Estimert over antall bjørner i Hedmark på våren 1991-93.- Estimated numbers of brown bears in Hedmark in spring 1991-93.

År Year	Merkede bjørner Marked bears	Observerte spor Observed tracks	Spor fra merkede bjørner Tracks from marked bears	Totalt - Total		Korrigert for tid i Sverige - Corrected for time in Sweden	
				Estimat Estimate	Konfidanse -intervall 95% C.I.	Estimat Estimate	95% K.I. 95% C.I.
1991	4	10	8	4.9	4.1- 9.1	2.9	2.4- 5.5
1992	3	31	14	6.4	4.6-11.5	5.1	3.6- 8.9
1993	4	19	9	8.0	5.7-16.7	6.5	4.9-11.6

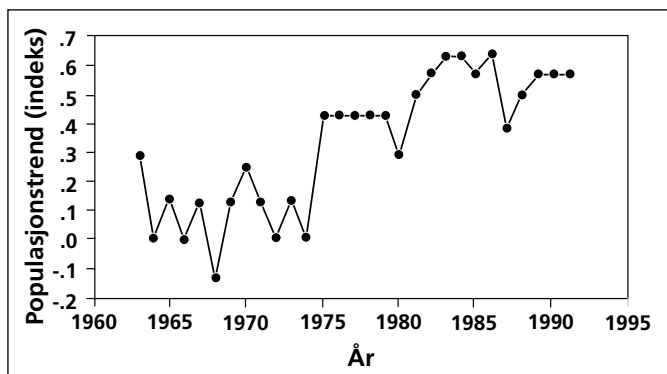
& Myrberget 1978, Elgmork 1979). Deretter økte estimatet voldsomt i dette området, til 131 (absolutt minimum)-194 (sannsynlig minimum) i 1978-82 som følge av en innsamling av observasjoner gjort under Roviltprosjektets regi (Kolstad et al. 1986). Samme metode, men med en strengere vurdering av observasjoner, ga et estimat av 96 (absolutt minimum)-123 (sannsynlig minimum) i 1983-86 (Sørensen et al. 1990). Alle tidligere anslagene er basert på største minimumstall per område innenfor den aktuelle periode. I Roviltmeldingen (Miljøverndepartementet 1991-92), ble den norske bjørnepopulasjonen anslått til ca 100 dyr. Det er viktig å nevne at disse estimater gjaldt antall individer uten hensyn til om de hadde en del av leveområdet utenfor Norge. Vi kan sammenligne forskjellige estimeringsmetoder i to områder, Hedmark og Vassfaret. Vi er temmelig sikre på vårt estimat fra Hedmark, ettersom to uavhengige beregninger, begge basert på

merkede dyr, ga nesten samme resultat, henholdsvis 7 dyr i gjennomsnitt og 3-7 dyr i gjennomsnitt (5-8 individer) (tabellene 2 og 3). Tidligere estimater basert på meldinger fra publikum var 2-6 i 1965 (Myrberget 1969), minimumstall av 29-35 i 1978-82 (Kolstad et al. 1986), og minimumstall av 13-18 i 1983-86 (Sørensen et al. 1990). Elgmork (1992) anslo antallet til 12 i 1976-78, basert på bjørneobservasjoner fra elgjegere under elgjakt. I Vassfaret var estimatene basert på meldinger fra publikum minimum 15 i 1954 (Elgmork 1954), 8-20 i 1965 (Myrberget 1969), 7 i 1976 (Elgmork 1976), 11-17 i 1978-82 (Kolstad et al. 1986) og 2-4 i 1983-86 (Sørensen et al. 1990). Elgmork (i trykk) mener at det i mesteparten av denne perioden kanskje var så få som 1-2 bjørner i Vassfaret, basert på andre data enn meldinger fra publikum og anser bjørnen som borte fra området i dag. Elgmork et al. (1976) har funnet at ca 32% av meldinger om

bjørn fra publikum var feilaktige og ytterligere 16% var uoppklart. Alt dette viser at populasjonsestimater basert på meldinger om bjørn fra publikum kan gi mye høyere tall enn tilfellet er. Det kan blant annet ha sammenheng med nyere kunnskap om bjørnens evne til rask forflytning over store avstander, som ikke var kjent før etter disse estimatene ble gjort (Björvall et al. 1990, Wabakken et al. 1992).

Er det mulig å forklare det økende antall bjørnemeldinger i Norge siden 1975? Det mest sannsynlige er at de var bjørner fra den økende bjørnestammen i Sverige. Der opplevde jegerne en sterk økning i bjørnepopulasjonen fra nettopp 1975 og framover (**figur 8**). Bjørner kom også tilbake i fellingsstatistikken tidligere i de fylkene som lå nær restpopulasjonene i Sverige (se **figur 5**) enn de som lå lengre bort (**figur 9**).

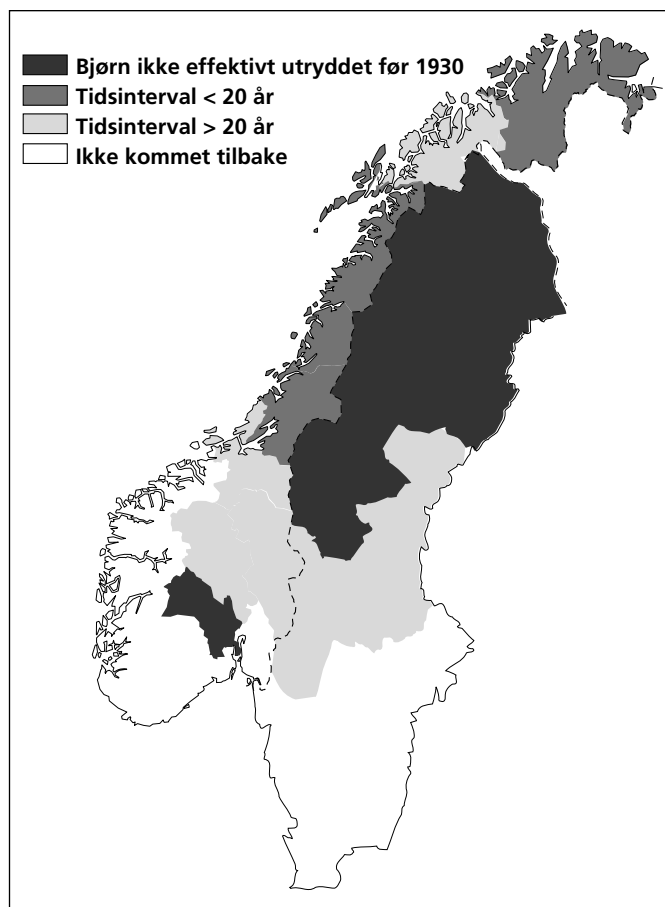
4.4 Bærekraftig høsting



Figur 8
Bjørnens populasjonstrend i Sverige i følge jegerenes oppfatning. Indeksen er en gjennomsnitt av statusen i hvert län der oppgang = 1, stabil = 0, og nedgang = -1. - The status of brown bears in Sweden as perceived by hunters. The index is a mean of the reported status for each county, where increase = 1, stability = 0, and decrease = -1.

Det er viktig å fastslå hvor høy avskyting den skandinaviske bjørnepopulasjonen tåler. Her gir vi to foreløpige estimat basert på avskyting og populasjonsutvikling i Sverige sett i et langt- og et kortsiktig tidsperspektiv.

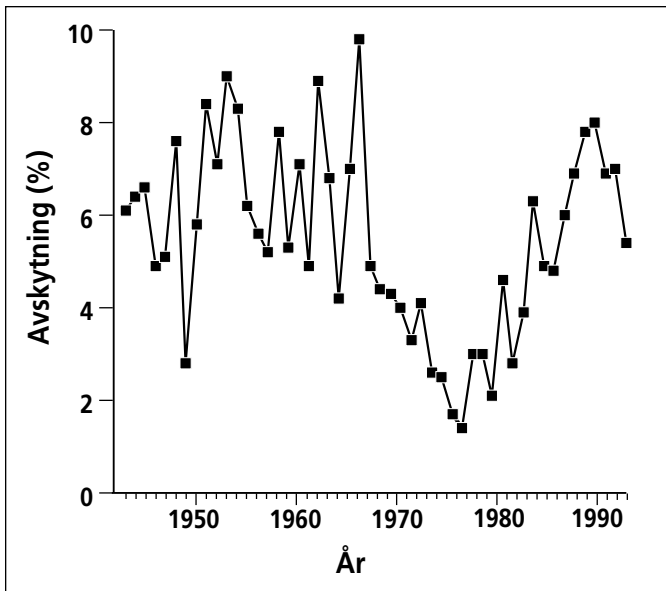
Den svenske bjørnepopulasjonen har økt med gjennomsnittlig 1,5% årlig de siste 50 år, 1942-91 (**figur 6**). Vi har brukt kurven i **figur 6** for å få et populasjonsestimat for hvert enkelt år i denne perioden. Fra den svenske avskytningsstatistikken har vi regnet ut hvilken prosent av bjørnepopulasjonen som ble rapportert skutt



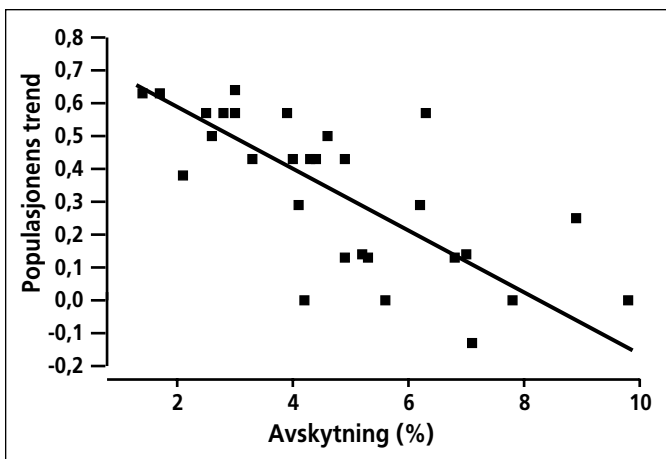
Figur 9
Tidsintervall da bjørnen var borte fra jaktstatistikken for fylker/län. - The length of time bears were absent from the harvest statistics, by county. Figure texts from darkest to lightest shading, are: bears not effectively extinct before 1930, time interval < 20 years, time interval > 20 years, still absent.

hvert år. Avskytingen har variert en hel del, men har vært 5,5% i gjennomsnitt (**figur 10**). Vårt første estimat av bærekraftig høsting er da 7% årlig, basert på lovlig jakt og tillatt felling som nødverge, o.s.v., ettersom populasjonen økte med 1,5% med en avskyting på 5,5%. Populasjonen tåler noe høyere total avskyting ettersom det ulovlige uttaket ikke er tatt med her.

Den andre beregningsmåten er også basert på lovlig jaktuttak. Her har vi sett om variasjonen i bjørnens populasjonsvekst, som svenske jegere har opplevd den (**figur 8**), kan forklares av variasjon i avskytningsprosent (**figur 10**). Det er viktig å analysere dette materiale med tidsforskyvning, fordi det kan ta flere år å oppdage endringer i en bjørnepopulasjon som er forårsaket av en-



Figur 10
Beregnet lovlig avskyting, i prosent, av bjørnepopulasjonen i Sverige, 1942-1993. - Calculated legal harvest, in percent, of the brown bear population in Sweden, 1942-1993.



Figur 11
Bjørnepopulasjonens trend i Sverige (fra **figur 8**) i forhold til avskytingen 8 år tidligere. - The perceived trend in the brown bear population in Sweden (from **figur 8**) in relation to the harvest rate 8 years earlier.

dringer i jakttrykk (Harris & Metzgar 1987). Vi brukte en stegvis multipel regresjon for å vurdere endringer i populasjonsstatus i forhold til avskyting med en tidsforskyvning av 0-20 år. Resultatet var statistisk meget signifikant ($P < 0,0001$, **figur 11**); variasjonen

Tabell 4. Resultater fra en stegvis multipel regresjon mellom bjørnepopulasjonens trend i Sverige (y) og årlig avskyting som en prosent av populasjonen med tidsforskyvninger på 0 til 20 år (x), 1963-1991. Bare signifikante ($P < 0,05$) forhold er tatt med. - Results of a stepwise multiple regression between the population trend of bears in Sweden (y) and annual legal harvest as a percent of the population using time delays of 0 to 20 years (x) during 1963-1991. Only significant relationships ($P < 0,05$) are reported here.

Tidsforskyvning (år) Time delay (years)	Regresjonens resultat Regression results			
	R	R ²	F	P
8	0.713	0.509	27.96	<0.0001
6	0.827	0.686	28.24	<0.0001
14	0.909	0.826	39.61	<0.0001

i avskyting 8, 6 og 14 år tidligere forklarte 83% av variasjonen i bjørnens populasjonstrend (**tabell 4**). Regresjonsformelen var $y = 0,978 - 0,042 x_{-8} - 0,049 x_{-6} - 0,040 x_{-14}$. Når vi løser den for $y=0$, altså en stabil populasjon, og lar alle x (avskytingen) være like, får vi $x=7,5\%$.

Vi fikk overensstemmelse, 7,0 og 7,5% pr. år, når vi kalkulerte en bærekraftig høsting fra svensk jaktstatistikk på to måter. Disse to resultatene er uavhengige av hverandre. Ettersom de er så like, anbefaler vi at en lovlig avskyting på 7,0% pr. år blir ansett som bærekraftig avskyting som holder populasjonen stabil. Senere i prosjektet skal vi prøve å beregne dette fra populasjonsmodeller basert på demografiske data fra radiomerkede bjørner. Data om bjørnepopulasjonens trend i Sverige var basert på jegernes inntrykk. Det er jo et åpent spørsmål hvor lett det er for jegere å bedømme populasjonens trend fra år til år, men det er klart lettere å oppdage en økning i utbredelsesområdet, som var tilfellet her, enn en eventuell nedgang.

Vårt estimat for maksimal bærekraftig høsting er høyere enn for populasjoner i Nord-Amerika. Med bruk av en populasjonsmodell har Miller (1990a) beregnet maksimal bærekraftig høsting på 5,7% for en grizzlybjørn-populasjon med maksimum reproduksjon. Knight & Eberhardt (1985) mente at en 8% dødelighet (all dødelighet) hos voksne grizzlybjørnbinner i Yellowstone forårsaket en nedgang i populasjonen, og regnet ut at populasjonen kunne stabiliseres om dødeligheten gikk ned til 5%. Det er for tidlig å uttale seg om denne forskjellen mellom skandinaviske og nord-amerikanske brunbjørner, men reproduksjonsraten er høyere i Skandinavia.

4.5 Spredning og reetablering

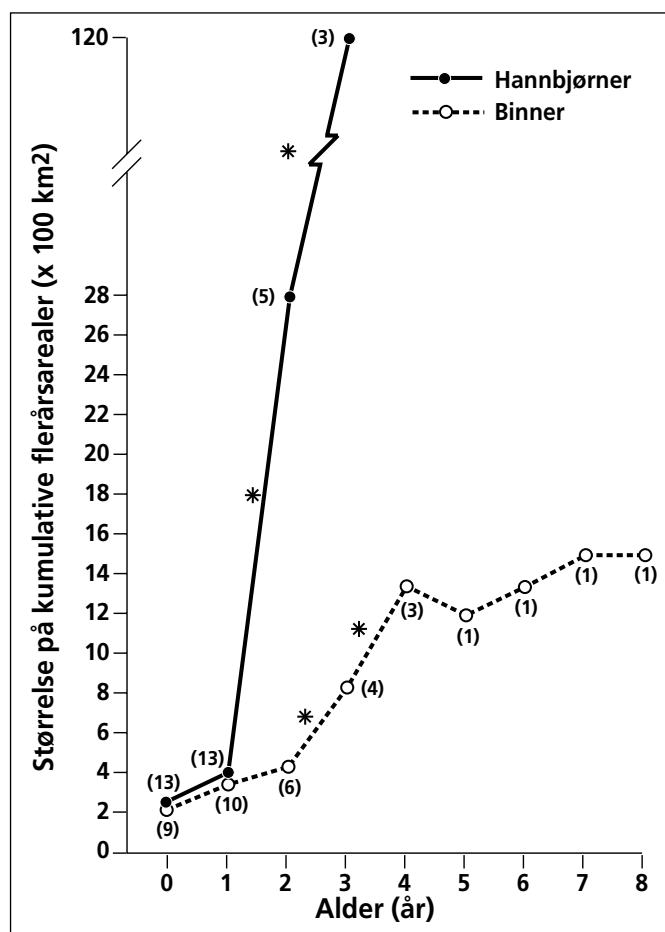
Vi har fremdeles lite data på ungbjørner av kjent herkomst som har etablert seg i sine voksne leveområder. Men i løpet av de nærmeste 5 år regner vi med å få slike data på maksimum 44 bjørner. Våre foreløpige resultater viser at unge hannbjørner øker sine kumulative flerårsarealer som to- og treåringer (**figur 12**). Vi vet ennå ikke i hvilken alder de slutter å øke leveområdets størrelse, men som treåringer har de brukt et område på ca 12000 km² i gjennomsnitt. Binnene er mer stedbundne. De begynte å øke leveområdets størrelse ett år senere enn hannbjørner, som tre- og fireåringer (**figur 12**). Den kumulative flerårsareal vokste ikke mer fra fire års alder, men datagrunnlaget er lite. Størrelsen på kumulative flerårsareal for binner fire år og eldre er bare en tiendedel sammenlignet med tre år gamle hannbjørner, som sannsynligvis ennå ikke har nådd et platå i arealbruk.

Tidligere har vi funnet at den skandinaviske bjørnens leveområder, spesielt hannbjørner, er større enn det som er funnet for brunbjørn de fleste andre steder (Björvall et al. 1990, Wabakken et al. 1992). Dette stemmer for unge bjørner under spredning også. Det kumulative flerårsareal for treårige hannbjørner i Skandinavia var 3,2 ganger større enn det som er funnet i og rundt Yellowstone nasjonalpark i Nord-Amerika. For binner fire år og eldre var dette arealet dobbelt så stort som i Yellowstone (**figur 12**, Blanchard & Knight 1991).

Binnene i Skandinavia er konsentrert i fire områder, som vi kaller reproduksjonsområder (**figur 7**). I 1981-91 var 96% av alle skuttede binner i Sverige innenfor disse reproduksjonsområdene (Swenson et al. i trykk). Denne utbredelse gjenspeiler sannsynligvis hvor bjørnen overlevde på begynnelsen av 1900-tallet (Swenson et al. i trykk). Hannbjørner sprer seg raskere enn binner (Glenn & Miller 1980, Nagy et al. 1983a, b, Rogers 1987, Blanchard & Knight 1991, Schwartz & Franzmann 1992, **figur 12**). Derfor bør vi vente forskjellig kjønns- og alderssammensetning innenfor og utenfor disse reproduksjonsområdene. Denne analysen er begrenset til data fra bjørner skutt i Sverige om høsten 1981-93.

Som ventet var det signifikant høyere andel av binner blant skuttede bjørner innenfor reproduksjonsområdene (53%, N=329), enn utenfor (15%, N=97, $C^2_c=41,6$, $df=1$, $P<0,0001$). Utenfor reproduksjonsområdene var det ingen klar sammenheng mellom andel binner og avstand til reproduksjonsområdet (**tabell 5**). Dette kan tyde på at enkelte unge binner flytter seg over lengre avstander.

Det var klar forskjell i alder blant hannbjørnene innenfor og utenfor reproduksjonsområdene (**tabell 6**, $C^2=7,72$, $df=3$, $P<0,05$).



Figur 12

Størrelsen på kumulative flerårsarealer til hannbjørn og binner merket som ettåringer. Arealet for årsunger er mors leveområde. Stjerner viser når arealstørrelser er signifikant forskjellige. - The size of cumulative home ranges of males (closed circles) and females (open circles) marked as yearlings. Home ranges indicated for cubs of the year are those of their mothers. The stars indicate when home range sizes are significantly different ($P<0.05$).

Utenfor reproduksjonsområdene var det færre ettåringer, som ikke var begynt å flytte seg ennå, og færre gamle hannbjørner. Derimot var det flere to- og treåringer, som er i den mest aktive spredningsfasen.

Hannbjørner i alder 1-5 år hadde konsekvent høyere levende vekt utenfor enn innenfor reproduksjonsområdene (**tabell 7**). Disse data ble analysert ved bruk av en to-faktor ANOVA for å korrigerer for alderens effekt, som var signifikant ($F=16,08$, $P<0,0001$). Det

Tabell 5. Kjønnfordeling av skutte bjørner i Sverige i forhold til avstand fra reproduksjonsområdenes grenser - Sex ratio of hunter-killed bears in Sweden in relation to distance from the borders of the female concentration areas.

Forhold til grense <i>Relation to border</i>		Antall - Number		
		Hannbjørner <i>Males</i>	Binner <i>Females</i>	% binner <i>% females</i>
Innenfor - <i>Inside</i>	> 100 km	108	111	51
	50-100	18	16	47
	30-50	12	9	43
	20-30	5	4	44
	10-20	4	3	43
Utenfor - <i>Outside</i>	0-10	7	32	82
	0-10	20	4	17
	10-20	15	1	6
	20-30	19	1	5
	30-50	14	2	13
	> 50	14	7	33

Tabell 6. Aldersfordelingen av skutte hannbjørner innenfor og utenfor reproduksjonsområdene i Sverige. - Age distribution of hunter-killed male bears within and outside female concentration areas in Sweden. ($C^2=7.72$, $off=3$, $P<0.05$).

Alderskategori <i>Age category</i>	Alder (år) <i>Age (year)</i>	Prosent - Percent	
		Innenfor <i>Inside^a</i>	Utenfor <i>Outside^b</i>
Ettåringer - <i>yearlings</i>	1	23	18
Subadulte - <i>subadults</i>	2-3	11	31
Unge voksne - <i>young adults</i>	4-7	35	33
Eldre voksne - <i>older adults</i>	8+	31	18

^a N = 65. ^b N = 45

Tabell 7. Levende vekter av unge hannbjørner innenfor og utenfor reproduksjonsområdene i Sverige (1981-93). - Live weights of young male bears within and outside female concentration areas in Sweden (1981-93).

Alder <i>Age</i>	Levende vekt (kg) - live weight (kg)					
	Innenfor - <i>inside</i>			Utenfor - <i>outside</i>		
	X	SE	N	X	SE	N
1	71	6.5	15	80	11.2	7
2	76	15.6	5	105	8.1	9
3	101	19.0	2	137	30.2	4
4	133	14.8	7	145	7.4	4
5	157	13.7	9	197	33.4	3

var også signifikant effekt av posisjon, altså innenfor eller utenfor reproduksjonsområdet ($F=6,30$, $P<0,015$). Det var for lite data på hannbjørner eldre enn 5 år for en sammenligning som i **tabell 7**, men en sammenslåing av hannbjørner 6 år og eldre viste ingen signifikant forskjell mellom vekter innenfor ($187 \pm 8,1$ kg, $N=27$) og utenfor ($193 \pm 9,7$ kg, $N=16$, $t=0,52$, $df=41$, $P=0,60$). Utenfor reproduksjonsområdene var det færre eldre hannbjørner (**tabell 6**). Mye tyder på at eldre hannbjørner jager unge hannbjørner ut av sine leveområder, og at de unge er sosialt lavere rangert (Young & Ruff 1982, Rogers 1987). Våre resultater gir støtte til denne antakelsen, ettersom unge hannbjørner hadde høyere vekt, dvs. høyere kondisjon, der det fantes færre eldre hannbjørner, både ved absolutt tetthet og som andel av hannbjørnene.

Om voksne eller unge hannbjørner har effekt på ungeoverlevelse er det delte meninger om i litteraturen. Noen har hevdet at voksne hannbjørner dreper unger, og andre at det er hovedsakelig ungbjørner som gjør det, uten at noen har kunnet dokumentere dette på en tilfredsstillende måte (Miller 1990b). Rogers (1977) brukte slektskapsteori og hevdet at en stedfast voksen hannbjørn normalt ikke bør drepe unger som kunne være sine egne, mens en innvandrende hannbjørn bør gjøre det for å fjerne konkurrentenes unger og få binna til å komme i brunst og gi ham paringsmulighet. Dreping av unger er generelt vanligere hos innvandrende hanndyr (Hrdy & Hausfater 1984). Dette spørsmål har forvaltningsrelevans ettersom fjerning av voksne hannbjørner, f.eks. med jakt, øker innvandringen av unge hannbjørner i et område (Young & Ruff 1982, Rogers 1987, Wielgus & Bunnell 1994). I nord oppholdt våre binner seg relativt sentralt i kjerneområdet. I sør var noen binner sentralt i et område med mye bjørn (øst for Åmådalen), andre i et område med færre binner samt noen utenfor det som var definert som reproduksjonsområdet (fra Åmådalen vest til den norske grensa). Ungeoverlevelsen var høy i begge

de sentrale områdene (97 og 89 %, $C^2 = 0,33$, $P = 0,56$), men var signifikant lavere i det perifere området enn i de to sentrale områder samlet (59%, $C^2 = 12,6$, $P = 0,0004$, **tabell 8**). Våre data er fremdeles foreløpige, men ettersom overlevelsen var høyere i områder med høyere andel og tetthet av voksne hannbjørner, støtter våre data hypotesen om at innvandrende unge hannbjørner minsker ungeoverlevelsen. Dette er også funnet hos brunbjørn og svartbjørn (LeCount 1987, McLellan 1989, Wielgus & Bunnell 1994), men flere andre undersøkelser har ikke funnet dette (Miller 1990b).

Tabell 8. Overlevelse av årsunger perifert og sentralt i reproduksjonsområdene i to områder i Sverige. - Survival of cubs of the year in central and peripheral parts of female concentration areas in two areas of Sweden.

Lokalitet <i>Locality</i>	Områdets kategori <i>Category of area</i>	Antall årsunger <i>Number of cubs</i>		Overlevelse <i>Survival</i>
		På våren <i>In spring</i>	Forsvunnet <i>Disappeared</i>	
Nord - north	Sentralt - central	34	1	97%
Sør - south	Sentralt - central	18	2	89%
Sør - south	Perifert - peripheral	27	11	59%

5 Betydningen for forvaltning

5.1 Konsekvenser av høsting på dagens nivå i Sverige og Norge

I dag er høstjakt på bjørn tillatt i Sverige. Det finnes en maksimumskvote og en binnekvote for hver av de fire delpopulasjonene; totalt for landet er maksimumskvoten på 50 og binnekvoten på 16. Jakta stoppes om kvoten er nådd før jakttidens slutt. Binnekvoten tilsvarer 5% av populasjonsestimatet for binner. Under dette systemet blir 30-35 bjørner felt hvert år. Dette betyr en årlig høsting på 4,5-5,2% av en populasjon på 669 bjørner (**tabell 2**). Felling av bjørner i Norge utenom Finnmark har vært ca 1,2 bjørner i gjennomsnitt siden fredningen i 1973, hovedsakelig problembjørner felt på fellingstillatelse. Dette er en årlig høsting på ca 8,6% av en gjennomsnittlig populasjon på 14 bjørner (**tabell 2**).

Avskyting av bjørn i Sverige i dag er noe lavere enn gjennomsnittet for de siste 50 år (ca 5,5%). De siste 50 år økte populasjonen med ca 1,5% per år (**figur 6**). Dagens høstingsnivå bør føre til fortsatt økning i minst samme takt. Fellingen i Norge (8,6%), synes å være høyere enn hva vi har beregnet er bærekraftig (7,0-7,5%). Dette betyr at bjørnene i Norge skulle forsvinne uten innvandring fra den økende svenske populasjonen. Våre resultater tyder på at dagens høstingsnivå i Norge ikke er forenlig med Stortingets ønske om langsiktig overlevelse av en ynglende bjørnepopulasjon i Norge (Miljøverndepartementet 1991-92).

5.2 Hvor viktig er hannbjørnene i perifere områder for etablering av en ynglende bjørnestamme?

Alle våre resultater tyder på at bjørnene i Norge hovedsakelig er i perifere randsoner rundt reproduksjonsområder som nesten utelukkende ligger i Sverige. Disse reproduksjonsområdene kommer så vidt inn i Norge to steder (**figur 7**), men er 98% i Sverige (**tabell 2**). Hannbjørner utgjorde 85% av bjørnene som er skutt i Norge siden fredningen (N=33). Dette stemmer med våre resultater i Sverige, der 85% av skutte bjørner utenfor reproduksjonsområdene var hannbjørner.

Et viktig spørsmål for forvaltningen er hvordan felling av problembjørner kan påvirke koloniseringen av de administrative kjerneområdene som er planlagt i Norge. I randsonene finnes det hovedsakelig unge hannbjørner (**tabell 6**) i god kondisjon (**tabell 7**) og med store leveområder (Wabakken et al. 1992). Unge hannbjørner sprer seg mye raskere enn unge binner (**figur 12**). Det er

mulig at en høy andel innvandrende unge hannbjørner fører til økt dødelighet av bjørneunger. Vi har ikke påvist dette direkte, men våre foreløpige resultater kan stemme med denne hypotesen (**tabell 8**). Om dette er tilfelle, kan unge hannbjørner forsinke etableringen, og i så fall kunne unge hannbjørner ha lav prioritet ved eventuell vurdering av søknad om fellingstillatelse. Men det er svært vanskelig, eller umulig, å skille mellom unge hannbjørner og binner i felt. Derfor er det alltid en sjanse for at ei binne blir felt og reetablering av bjørn blir enda mer forsinket. Våre resultater fra Sverige viser at denne sjansen er ca 50% innenfor reproduksjonsområdene. Andel binner akkurat ved grensene for reproduksjonsområdet var særdeles høy (**tabell 5**), men dette var trolig en følge av vår måte å definere reproduksjonsområder. Utenfor disse områdene fant vi ingen klar trend med minskende andel binner med avstand fra reproduksjonsområdene (**tabell 5**). Vi vet at det finnes ynglende binner i Sverige utenfor reproduksjonsområdene, og ca 8% av alle skutte binner var utenfor disse områdene. Dessuten har vi sett at ei merket to-årig binne hadde gått over 50 km fra fødestedet og kommet tilbake, så enkelte binner kan gå langt. Derfor bør sjansen for å skyte ei binne utenfor et reproduksjonsområde anses å være rundt 15%, selv om ingen binner er blitt skutt i Norge utenfor reproduksjonsområdene siden fredningen. Det bør være rimelig å anta at denne risikoen øker nærmere grensen for reproduksjonsområdene, men vi kan ikke bekrefte dette med våre resultater.

5.3 Bjørnens status i Norge

Som følge av Rowiltprosjektets populasjonsestimat av minimum 160-230 bjørner i Norge i 1978-82, konkluderte Kolstad et al. (1984) med at det ikke var rimelig å betrakte bjørnen som direkte truet i Norge. De foreslo "sårbar" i beskrivelsen av bjørnens status. Etter en videreføring av dette prosjektet i 1983-86, ble bjørnens status revurdert. Sørensen et al. (1990b) estimerte populasjonen til 102-153 bjørner, og betraktet bjørnen som sårbar i Nord-Norge og Midt-Norge og direkte truet i Sør-Norge. De understreket hvor avhengig bjørnene i Norge var av bestandsutvikling, og dermed forvaltningen, av bjørn i våre naboland.

Våre resultater tyder på at Sørensen et al. (1990), og spesielt Kolstad et al. (1984), var for optimistiske i sin bedømming av bjørnens status. Våre data tyder på at bjørnen var funksjonelt utryddet i Norge før krigen på grunn av menneskelig forfølgelse. Vi har ingen data som tyder på at det finnes særnorske bjørnepopulasjoner igjen. Våre data er entydige om at de få bjørnene i Norge er innvandrere, spesielt fra Sverige (unntatt Finnmark). Felling av problembjørner siden bjørnen ble fredet har trolig overbeskattet bjørnestammen. Vi anser derfor at bjørnens status i Norge er "di-

rette truet"; en art som står i fare for å utryddes og hvis muligheter til å overleve er små dersom de negative faktorene fortsetter å virke (Størkersen 1992).

Bjørnen, sett i skandinavisk perspektiv, er ikke truet. Populasjonen er stor (650-700) og økende. Jaktuttaket i Sverige er lavt nok til å tillate en fortsatt økning, men det kan være riktig for norske og svenske forvaltere å ha bjørnen i forskjellige statuskategorier, selv om det er samme populasjon, p.g.a. de forskjellige forvaltningsproblemer i de to land. Dette er spesielt relevant når våre data viser at den norske andel av den skandinaviske bjørnepopulasjonen har sunket fra ca 65% rundt 1850, til ca 2% i dag.

6 Litteratur

- Bergström, M.-R., Bø, T., Franzén, R., Henriksen, G., Nieminen, M., Overrein, Ø. & Stensli, O.M. 1993. Bjørn, gaupe, jerv og ulv på Nordkalotten. - Nordkalottens Rapportserie, Rapport Nr. 30.
- Björvall, A., Sandegren, F. & Wabakken, P. 1990. Large home ranges and possible early sexual maturity in Scandinavian bears. - Proceedings of the International Conference on Bear Research and Management. **8**:237-241.
- Blanchard, B.M. & Knight, R.R. 1992. Movements of Yellowstone grizzly bears. - Biol. Conserv. **58**:41-67.
- Ekman, S. 1910. Norrlands jakt och fiske. - Norrländskt Handbibliotek, Nr. 4. Uppsala, Sweden.
- Elgmork, K. 1954. Bjørnen i Vassfartraktene 1949-53. - Naturen **78**:258-272.
- Elgmork, K. 1976. A remnant brown bear population. - Proceedings of the International Conference on Bear Research and Management. **3**:281-297.
- Elgmork, K. 1979. Bjørn i naturen. - Gyldendal Norsk Forlag, Oslo.
- Elgmork, K. 1992. Bjørn i Vassfaret og i Hedmark - en sammenlikning av bestandstall i slutten av 1970-årene. - Fauna **45**:216-223.
- Elgmork, K. I trykk. The decline of a brown bear (*Ursus arctos* L.) population in central south Norway. Biol. Conserv.
- Elgmork, K., Brekke, O. & Selboe, R. 1976. Pålitelighet av meldinger om spor tegn av bjørn fra Vassfartraktene. - Fauna **29**:45-50.
- Elgmork, K., Brekke, O., Selboe, R. & Unander, S. 1978. Posthibernation activity and habitat selection in a small remnant brown bear population (*Ursus arctos* L.) in southern Norway. - Viltrevy **10**:113-144.
- Glenn, L.P. & Miller, L.H. 1980. Seasonal movements of an Alaska Peninsula brown bear population. - Proceedings of the International Conference on Bear Research and Management. **4**:307-312.
- Haglund, B. 1968. Winter habits of the bear (*Ursus arctos* L.) and the wolf (*Canis lupus* L.) as revealed by tracking in the snow. - Viltrevy **6**:213-361.
- Harris, R.B. & Metzgar, L.H. 1987. Harvest age structures as indicators of decline in small populations of grizzly bears. - Proceedings of the International Conference on Bear Research and Management. **7**:109-116.
- Heggberget, T.M., & Myrberget, S. 1979. Bjørn, jerv, ulv og gaupe i Norge i 1970-årene. Direktoratet for Vilt og Ferskvannsfisk, Trondheim. Viltrapport **9**:37-45.
- Hrdy, S.B. & Hausfater, G. 1984. Comparative and evolutionary perspectives on infanticide: introduction and overview. - In

- Hausvater, G. & Hrdy, S.B., red. Infanticide - comparative and evolutionary perspectives. Aldine Publishing Co., New York. Pp. xiii-xxv.
- Johnsen, S. 1947. Bjørnen. - I Føyn, B. & Huus, J. red. Norges Dyr, Bind I: Pattedyr. J.W. Cappelen's Forlag, Oslo. s. 227-253.
- Kolstad, M., Kvam, T., Mysterud, I., Sørensen, O.J. & Wikan, S. 1984. Bjørnen (*Ursus arctos* L.) i Norge, utbredelse og bestand 1978-1982. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, viltforskningen. - Viltrapport **31**.
- Kolstad, M., Mysterud, I., Kvam, T., Sørensen, O.J. & Wikan, S. 1986. Status of the brown bear in Norway: distribution and population 1978-82. - Biol. Conserv. **38**:79-99.
- Knight, R.R. & Eberhardt, L.L. 1985. Population dynamics of Yellowstone grizzly bears. - Ecology **66**:323-334.
- LeCount, A.L. 1987. Causes of black bear cub mortality. - Proceedings of the International Conference on Bear Research and Management. **7**:75-82.
- Lönnberg, E. 1929. Bjørnen i Sverige 1856-1928. - Almqvist & Wiksells Boktryckeri, Uppsala and Stockholm.
- Lönnberg, E. 1935. Handlingar i björnfrågan 1935. - Almqvist & Wiksells Boktryckeri, Uppsala and Stockholm.
- McLellan, B.N. 1989. Dynamics of a grizzly bear population during a period of industrial resource extraction. III Natality and rate of increase. - Can. J. Zool. **67**:1865-1868.
- Miljøverndepartementet. 1991-92. Om forvaltning av bjørn, jerv, ulv og gaupe (Roviltmeldingen). - Stortingsmelding 27. Environmental Protection Department, Oslo.
- Miller, S.D. 1990a. Population management of bears in North America. - Proceedings of the International Conference on Bear Research and Management. **8**:357-373.
- Miller, S.D. 1990b. Impact of increased bear hunting on survivorship of young bears. - Wildl. Soc. Bull. **18**:462-467.
- Mohr, C.R. 1947. Table of equivalent populations of North America small mammals. - Am. Midl. Nat. **37**:223-249.
- Myrberget, S. 1969. Den norske bestand av bjørn, *Ursus arctos* L. - Meddelelser fra Statens Viltundersøkelser **2(29)**:1-21.
- Nagy, J.A., Russel, R.H., Pearson, A.M., Knigsley, M.C. & Goski, B.C. 1983a. Ecological studies of the grizzly bear in arctic mountains, Northern Yukon Territory, 1972 to 1975. - Can. Wildl. Serv. Rep.
- Nagy, J.A., Russel, R.H., Pearson, A.M., Knigsley, M.C. & Larsen, C.B. 1983b. A study of grizzly bears on the barren grounds of Tuktoyaktuk Peninsula and Richards Island, Northwest Territories. 1974 to 1978. - Can. Wildl. Serv. Rep.
- Rogers, L.L. 1977. Social relationships, movements, and population dynamics of black bears in northeastern Minnesota. - Ph. D. Thesis, Univ. Minnesota, Minneapolis.
- Rogers, L.L. 1987. Effects of food supply and kinship on social behavior, movements and population growth of black bears in northeastern Minnesota. - Wildl. Monogr. No. **97**.
- Swartz, C.C. & Franzmann, A.W. 1992. Dispersal and survival of subadult black bears from the Kenai Peninsula, Alaska. - J. Wildl. Manage. **56**:426-431.
- Selander, S., & Fries, C. 1943. 1942 års björnutredning. - Sveriges Natur **1**:1-10.
- Statistisk Sentralbyrå. 1978. Jaktstatistikk 1846-1977. - Norges Offisielle Statistikk **A955**:1-195.
- Størkersen, Ø.R. 1992. Truete arter i Norge. - Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. - DN-rapport 1992-**6**.
- Swenson, J.E., Sandegren, F., Bjärvall, A., Söderberg, A., Wabakken, P. & Franzén, R. I trykk. Size, trend, distribution and conservation of the brown bear *Ursus arctos* population in Sweden. Biol. Conserv.
- Sørensen, O.J., Overskaug, K. & Kvam, T. 1990. Status of the brown bear in Norway 1983-86. - Proceedings of the International Conference on Bear Research and Management. **8**:17-23.
- Sørensen, O.J., Overskaug, K. & Kvam, T. 1990b. Bjørn (*Ursus arctos* L.) i Norge, utbredelse og bestand 1983-1986. - NINA Forskningsrapport **008**.
- Wabakken, P., Bjärvall, A., Franzén, R., Maartmann, E., Sandegren, F. & Söderberg, A. 1992. Det svensk-norske bjørneprosjektet 1984-1991. - NINA Oppdragsmelding **146**.
- Wielgus, R.B. & Bunnell, F.L. 1994. Dynamics of a small hunted brown bear *Ursus arctos* population in southwestern Alberta, Canada. - Biol. Conserv. **67**:161-166.
- Wikan, S. 1970. Bjørn i Sør-Varanger. - Fauna **23**:85-101.
- Young, B.F. & Ruff, R.L. 1982. Population dynamics and movement of black bears in east central Alberta. - J. Wildl. Manage. **46**:845-860.
- Aaseth, A.L. 1934. Våre ville pelsdyr. - Norsk Jæger og Fiskerforenings Tidsskrift **63**:634-642.
- Aaseth, A.L. 1935. Våre ville pelsdyr. - Norsk Jæger og Fiskerforenings Tidsskrift **64**:17-28, 85-89, 152-158, 183-187.