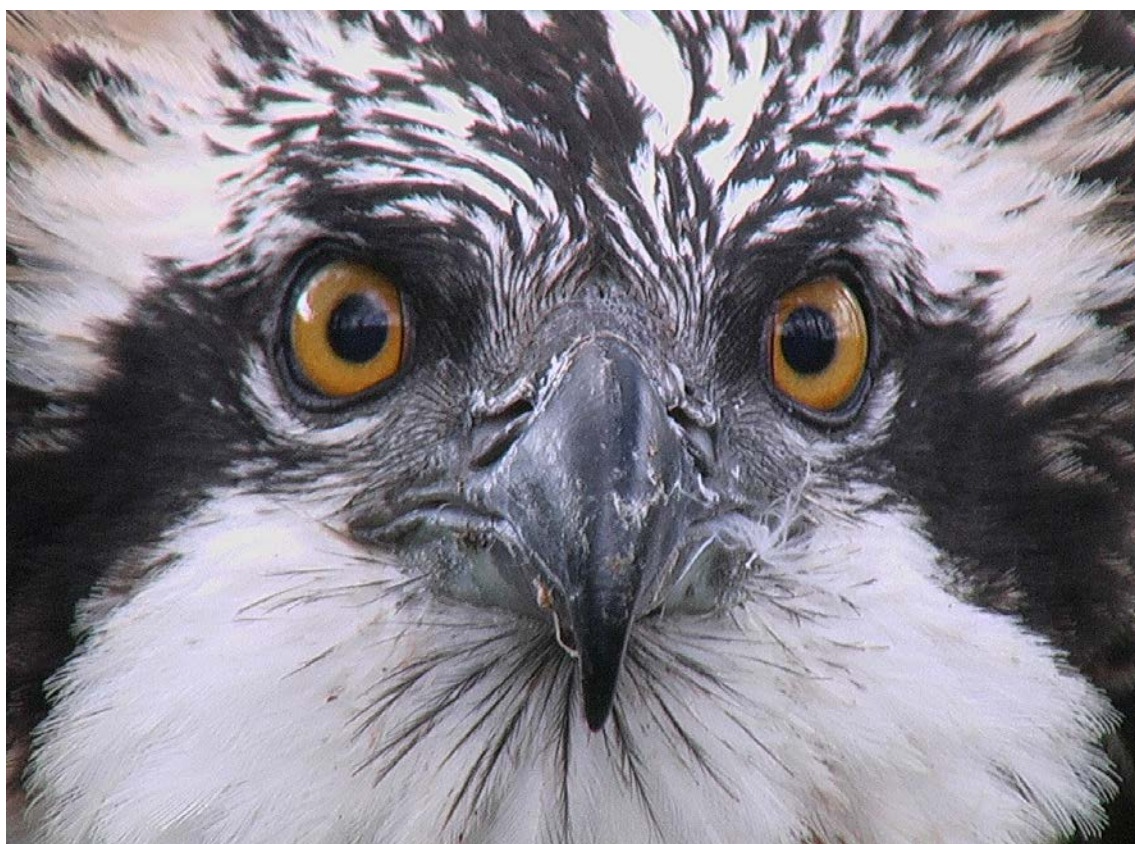


Övervakning av fiskgjusepopulationen i Färnebofjärdens Nationalpark 1998-2009



Mikael Hake
Svensk naturförvaltning AB



Länsstyrelsen
Gävleborg

Sammanfattning

Denna rapport redovisar resultaten från den övervakning som har gjorts av fiskgjusepopulationen i Färnebofjärdens Nationalpark under perioden 1998-2009. Efter alarmerande uppgifter om en populationsminskning under senare halvan av 1990-talet, initierades övervakningen inom den då nybildade nationalparken 1998 med hjälp av medel från Länsstyrelsen i Västmanland. Under åren 1998, 2000 och 2001 genomfördes grundläggande inventeringar, samtidigt som noggranna undersökningar av fiskgjusepopulationens storlek, utbredning och reproduktion gjordes inom hela parkens yta. 2002-2009 gjordes uppföljningar genom att samtliga tidigare kända boplatser besöktes vid tre tillfällen under häckningssäsongen. Även viss nyinventering utfördes under denna period.

23 aktiva bon hittades inom nationalparkens gränser 1998, men sedan minskade antalet successivt ner till en lägre nivå. Totalt sett verkar antalet häckande fiskgjusepar ha halverats sedan mitten av 1990-talet. Reproduktionen under åren 1998, 2000, 2001 var 0,9 ungar per påbörjad häckning, vilket är lägre än vad som behövs för att hålla populationen på en konstant nivå. Resultaten från undersökningarna 2002-2009 ger ett liknande resultat. 45 % av alla påbörjade häckningar misslyckades, de flesta under den tidigare delen av häckningssäsongen i samband med att äggen kläcktes eller när ungarna var små. En del häckningar avslutades även när ungarna var stora. Av de 4-6 veckor gamla ungar som ringmärktes, dog i genomsnitt 30 % innan de lämnade häckningsområdet.

Störningar från friluftslivet i parken verkar kunna inverka negativt på reproduktionen vissa år. Fiskgjusar som häckade på mossar och i skogen hade signifikant lägre reproduktion än de som häckade i anslutning till fjärden under åren 1998 och 2000. Däremot var förhållandet omvänt 2001. 1998 och 2000 dominerade dåligt väder med mycket regn under senvåren och tidiga sommaren, medan vädret var mycket fint under samma period 2001. När vädret är fint under senvåren och tidiga sommaren är betydligt fler människor ute på fjärden än när vädret är dåligt, och detta kan ha en avsevärd inverkan på reproduktionen, då fiskgjusehäckningarna verkar vara som mest känsliga under denna tid.

En del häckningar avslutades även på grund av att stora ungar blev slagna av framför allt berguv, men även duvhök. Man kan inte heller utesluta att mården var ansvarig för att en del ungar försvann, framför allt i de bon som var belägna i nationalparkens skogsområden. Däremot fanns det inget som antydde att havsörnen hade någon avgörande inverkan på häckningsframgången. Generellt var det de ungar som var minst vid ringmärkningen som försvann, vilket visar att även brist på föda kan ha varit en viktig orsak till ungdomligheten och den dåliga reproduktionen.

Sju av de 191 ungar som ringmärktes i nationalparken under övervakningsperioden återfanns på andra platser. Det mest anmärkningsvärda var att två fåglar hittades skjutna i England under hösten 2010. Detta är ett exempel på hur ringmärkningen kan ge oss värdefull information som kan leda till att fiskgjusens population på sikt kan skyddas på ett bättre sätt.

Sammanfattningsvis visar resultaten att de flesta häckningskriterier för fiskgjusen som undersökts under övervakningsperioden har försämrats. Det är framför allt tre faktorer som verkar ha bidragit till denna utveckling, nämligen störningar från friluftslivet, predation och födobrist. Vi har dock dålig kännedom om hur de mekanismer som ligger bakom den negativa påverkan från dessa tre faktorer verkar. En vidare utredning av detta bör ges prioritet i framtiden eftersom minskningen, framför allt i jämförelse med vad man har funnit i andra delar av såväl Sverige som övriga Europa, kan indikera att en förändring har skett i hela det ekologiska systemet i nationalparken.

Bakgrund

Fiskgjusen som art

Fiskgjusen är en av våra största rovfåglar. Den kan ha ett vingspann på upp till 170 cm, vilket storleksmässigt placerar den på fjärde plats efter havsörnen, kungsörnen och gladan. Går man efter vikten ligger den på tredje plats efter de båda örnarerna.

Fiskgjusen är den rovfågel som är mest specialiserad för att fånga och leva på fisk. Endast i undantagsfall tar den något annat byte (Cramp & Simmons 1980). Den lever framför allt på fiskar som vistas på grunt vatten, till exempel braxen, ruda och vårlekande gäddor. I många områden utgör även ädelfisk en betydande del av dieten under häckningsperioden (t.ex. Hake 1997). För att kunna föda upp sina ungar är alltså fiskgjusen beroende av att kunna häcka i närheten av sjöar och vattendrag.

Fiskgjusen är en toppredator som befinner sig högst upp i näringskedjan, och därför kan effekter av förändringar på lägre nivå i denna kedja, så kallade "bottom-up effekter", ackumuleras uppåt och ha en avsevärd inverkan på fiskgjusepopulationen. Samtidigt kan en förändring i fiskgjusepopulationen som orsakas av andra faktorer, till exempel mänsklig aktivitet, få konsekvenser för organismer på en lägre nivå, så kallade "top-down-effekter" (t.ex. Spiller & Schoener 1994, Sinclair & Krebs 2002). Fiskgjusen har alltså en hög potential för att kunna användas som indikator på miljöförändringar i akvatiska ekosystem.

Fiskgjusen häckar över hela Sverige utom på Gotland. Tätheten varierar från hög i slättbygderna söderöver till låg i fjällnära områden, främst beroende på fisktillgång och förekomst av lämpliga boträd. Många fiskgjusar häckar i otillgängliga skogsområden, och det är därför svårt att säga exakt hur många par det finns i Sverige. 1971 uppskattades antalet till ca 2 000 efter en rikstäckande inventering i regi av Sveriges Ornitologiska Förening (Österlöf 1973). Under 1970- och 80-talet ökade sedan stammen, troligen till närmare 3 000 par. 2001 gjordes en ny rikstäckande inventering, och då uppskattades antalet häckande par till ca 3 400 (Ryttman 2004). Detta utgör nästan hälften av de par som häckar i hela Europa, och dessutom är det en betydande del av antalet häckande par som finns i hela världen (Poole 1989). Vi i Sverige har alltså ett speciellt ansvar för fiskgjusen och det är därför viktigt att arten på bästa sätt skyddas i vårt land.

Sverige är vidsträckt land i nord-sydlig riktning, och fiskgjusens häckning påbörjas därför ungefär tre veckor senare längst i norr jämfört med längst i söder. De tider som anges nedan för vad som händer under häckningssäsongen är ungefärliga medelvärden för fåglar som häckar vid Färnebofjärden, där häckningen påbörjas ungefär en vecka senare än på våra sydligaste breddgrader.

Honor och hannar anländer till häckplatserna ungefär samtidigt, vid Färnebofjärden under första halvan av april. Om ett par har häckat tillsammans tidigare, återvänder de alltid till samma boplats året efter. Det stora boet byggs av grenar och fodras med jordklumpar, gräs, mossa och lavar. Det är viktigt för fiskgjusen att ha gott om utrymme för inflygning från alla väderstreck, eftersom den ibland kommer med stora fiskar och den alltid måste landa mot vinden. Därför läggs boet om möjligt i toppen av ett högt, kraftigt träd, oftast en tall.

Hos nästan alla rovfågelarter är honan större och tyngre än hannen. Detta skiljer rovfågeln från de flesta andra fågel- och djurgrupper, där hannen normalt är den som är störst. Varför det är så vet man inte säkert, men förmodligen hänger det ihop med att honan helst skall vara så stor som möjligt för att kunna producera ägg och hannen liten och smidig för att kunna jaga mer effektivt. Hos fiskgjusen är honan klart större, och väger, i snitt, 1,8 kg, jämfört med hannens 1,4. Sysslorna under häckningsperioden är strikt uppdelade. Hannen står för allt fiske och har huvudansvaret för

bobygget. Honan ansvarar för äggläggningen och har huvudansvaret för ruvningen av äggen och matningen av ungarna. När ungarna varit flygfärdiga i 2-3 veckor och själva kan äta de fiskar som hannen levererar, flyttar honan iväg och överlämnar ansvaret för ungarna helt åt hannen (Kjellén m.fl. 2001).

Redan 2-3 veckor efter ankomsten, i allmänhet runt 25 april, lägger honan tre ägg med två dagars mellanrum. Sedan vidtar ruvningen. Honan har alltså huvudansvaret för ruvningen, men hannen byter av henne när hon äter eller skall bada och putsa sin fjäderdräkt. Efter ca 35 dagar, kring månadsskiftet maj/juni, kläcks äggen. Ungarna är då små och hjälplösa och helt beroende av matning och skydd från föräldrarna. Under andra halvan av juli, 50-55 dagar efter kläckningen, är det dags för ungarernas första flygtur. Den föregås av 1-2 veckors intensiv flygträning, då ungarerna flaxar vildsint och ibland lyfter en hel meter över boet. Ungarna stannar sedan kvar 4-6 veckor i närheten av boet och äter själva av den fisk som hannen levererar. Under denna tid förfinar de sin flygteknik och försöker lära sig att fiska. Eftersom honan flyttar strax efter att ungarerna blivit flygfärdiga och hannen nästan aldrig är närvarande vid boet mer än när han lämnar fisk, är det upp till ungarerna att själva lära sig dessa färdigheter.

Våra svenska fiskgjusar är flyttfåglar. Återfynd av ringmärkta fåglar visar att de flesta flyttar genom Västeuropa till övervintringsplatser i tropiska Västafrika, från Senegal i väster till Kamerun i öster (Fransson & Pettersson 2001). Med hjälp av satellitpejlade radiosändare har man i detalj kunnat följa ett antal fiskgjusar på deras väg till och från övervintringsplatserna (t.ex. Hake m.fl. 1996, 2001, Kjellén m.fl. 2001). Det är stor variation i hur lång tid flyttningen tar, men under hösten avverkas de ca 700 milen mellan häck- och övervintringsplatserna på, i snitt, 45 dagar. På våren går flyttningen betydligt snabbare (Alerstam m.fl. 2006). Att flyttningen kan gå snabbt även under hösten bevisades av den hane som på endast 14 dagar tog sig de 600 milen mellan Bergslagen och Guinea Bissau i Västafrika 1996. Under en "normal" flytt dag flyger en fiskgjuse 25-30 mil (Kjellén m.fl. 2001).

Ungarna flyttar söderut helt utan föräldrarnas hjälp. I slutet av augusti/början av september lämnar de boplatserna och flyger söderut. Det kan skilja väldigt mycket mellan när ungarerna i samma kull påbörjar flyttningen. En del ger sig av ungefär en månad efter att de blivit flygfärdiga, medan andra stannar vid boplatserna i ytterligare 1-2 veckor. Oftast är det de yngsta och sämst utvecklade ungarerna i en kull som blir kvar länge. Det verkar som om dessa försöker utnyttja hannen så mycket det går genom att stanna tills han bestämmer sig för att ge sig av. I trakterna kring Färnebofjärden försvinner de sista ungarerna och hannarna i slutet av augusti/början av september.

Eftersom fiskgjusen är så specialiserad i sitt födoval och val av boplats, är den känslig för störningar och förändringar i den miljö den lever i. Arten påverkas av förändringar som vi människor gör i såväl barrskogslandskapet som de sjöar och vattendrag den fiskar i. Det moderna skogsbruket kan utgöra ett hot mot fiskgjusen. Fåglarna är för sin häckning beroende av stora, kraftiga träd, men vid slutavverkning bevaras sällan sådana. Under 1970-, och 80-talet beräknas fiskgjusens produktion av ungar ha legat på en någorlunda konstant nivå (Odsjö & Sondell 1976), men under 1970-talet fann man en nedgång i ungarproduktionen i ett område i sydvästra Sverige där fåglarna var hänvisade till att fiska i försurade sjöar (Eriksson m.fl. 1983). Både försurningen och skogsbruket kan alltså ställa till problem för fiskgjusen. För att vi skall kunna motverka effekten av dessa problem är det viktigt att vi skaffar oss kunskaper om hur fåglarna påverkas av skogsbruket och försurningen inom olika häckningsområden. Först när vi vet lite mer om detta kan vi sätta in effektiva åtgärder som leder till att fåglarna skyddas och att deras viktigaste häckplatser bevaras. Den övervakning som redovisas i denna rapport syftar alltså till att samla in information om fiskgjusen som kan vara till nytta för arten på lång sikt, inte bara inom Färnebofjärdens Nationalpark, utan även i ett nationellt och internationellt perspektiv.

Fiskgjusen vid Färnebofjärden

Fiskgjusen är en karaktärsart i Färnebofjärdens Nationalpark. Förvisso är slagugglan avbildad på parkens emblem, men det skulle lika gärna kunna ha varit fiskgjusen, eftersom den traditionellt har haft en mycket hög populationstäthet i området. Många människor som har besökt parken har sett fiskgjusen och fascinerats av dess kraftfulla uppenbarelse när den jagar över fjärden och kastar sig närmast handlost ner i vattnet i sin jakt på fisk.

Vid inventeringar under perioderna 1975-1976, samt 1990-1995 befanns 25-30 par häcka i området, de allra flesta inom den nuvarande nationalparkens gränser (Holmstedt 2005). Under den senare delen av 1990-talet verkade det dock som om artens population minskade kraftigt. Under perioden 1990-1997 gjordes inventeringar av antalet aktiva bon längs fjärdens stränder i mitten av juli genom att åka med båt längs en standardiserad rutt (figur 1). Resultaten av dessa inventeringar visade på en kraftig minskning av populationen från 1995 (figur 2). Detta medförde att en grundläggande undersökning och övervakning av fiskgjusens populationsstorlek och reproduktion initierades 1998 med hjälp av medel från Länsstyrelsen i Västmanlands län (Hake 1998). Målsättningen med studierna var att noggrant följa upp alla häckningar i parken för att undersöka reproduktion och ta reda på vad som kan ha orsakat nedgången i fiskgjusens population. Dessa studier utfördes även under åren 2000-2001. Därefter har fiskgjusepopulationen följts upp i mer begränsad utsträckning. I denna rapport redovisas resultaten från de undersökningar som har utförts under perioden 1998-2009.

Metoder

Under häckningssäsongen 1998 inventerades nationalparkens yta noggrant med avseende på häckande fiskgjusar. Ett inledande besök gjordes redan 25 april, och därefter vidtog en systematisk inventering under sammanlagt tre arbetsmånader mellan 5/5 och 28/8. Inventeringen utfördes genom att dels köra med båt längs fjärdens stränder, dels systematiskt gå över fastmarken inom nationalparken. Under maj kontrollerades dessutom 92 platser, där häckningar tidigare hade konstaterats eller misstänkts, extra noga.

De aktiva boplatser som hittades besöktes 3-10 gånger under säsongen. De flesta besöken gjordes till de bon som var aktiva under hela säsongen. Målsättningen med de talrika besöken var att försöka ta reda på om, och i så fall när och av vilken orsak häckningarna avslutades. För att spåra eventuella orsaker till boförluster bedrevs sedan detektivarbete vid de boplatser där häckningen misslyckades. Området runt boet undersöktes då noga i jakt på äggskal, döda ungar och spår efter predatorer.

Tidigare undersökningar har tagit antalet ringmärkningsstora ungar (äldre än 4 veckor) som finns i boet som ett mått på reproduktion (t.ex. Odsjö & Sondell 1976; Eriksson & Wallin 1994). För att jämföra häckningsresultatet med vad som påvisats i dessa studier, räknades därför antalet ringmärkningsstora ungar under första halvan av juli. De aktiva bon som hittades under säsongen klättrades, och alla ungar ringmärktes. Vidare kontrollerades ungarnas kondition och utveckling. Vikten mättes på 25 gram när med en Pesolavåg och längden på de längst utväxta ving- och stjärt pennorna mättes på 5 mm när med ett skjutmått. I de bon som inte gick att klättra bestämdes antalet ringmärkningsstora ungar genom observationer vid boplatserna under upp till tre timmar.

I bon där mer än en unge fanns vid ringmärkningstillfället, försågs ungarna med färgringar på ena benet för att det skulle vara möjligt att känna igen dem individuellt. Under augusti kontrollerades samtliga boplatser igen och antalet ungar som verkligen producerades vid respektive bo fastställdes genom observationer vid boplatserna. Vid samtliga aktiva boplatser gjordes sedan observationer av matningar tills ungarna lämnade boet och flyttade söderut. Vidare fastställdes vilka ungar som hade överlevt sedan ringmärkningen genom observationer av färgringarna. Vid de bon där ungar hade

försvunnit under tiden mellan ringmärkning och utflyttning bedrevs återigen detektivarbete under bona för att eventuellt fastställa hur ungarna hade dött.

På grund av brist på medel, gjordes ingen liknade undersökning 1999, men den standardiserade båtinventeringen längs fjärdens stränder (figur 1) utfördes som vanligt i mitten av juli.

Den noggranna uppföljningen av häckningar i nationalparken återupptogs 2000 och utfördes även under 2001 med liknade metoder som beskrivs ovan. Under häckningssäsongerna 2000 och 2001 bedrevs verksamhet under tre tidsperioder. Under första halvan av maj gjordes först en kontroll av hur många bon som var aktiva genom besök till samtliga kända boplatser. Under första halvan av juli återbesöktes samtliga aktiva boplatser. Antalet ungar i bona kontrollerades och ungarna ringmärktes, mättes och vägdes. I bon där mer än en unge fanns försågs ungarna återigen med individuell märkning för att det skulle vara möjligt att känna igen dem senare under säsongen. Vid de bon där häckningen redan var avslutad försökte orsaken till detta spåras genom att området runt boträdet genomsöktes och rester av äggskal och/eller döda ungar samlades in. För att dokumentera hur många ungar som slutgiltigt producerades vid de aktiva boplatserna gjordes sedan observationer av vilka ungar som klarade sig tills de lämnade området under hela augusti. För att klargöra detta var det ibland nödvändigt att göra observationer under upp till sex timmar. För att spåra eventuella orsaker till förluster av stora ungar genomsöktes även under denna tid området under de boplatser där stora ungar försvunnit sedan ringmärkningstillfället. Dessutom gjordes en kompletterande inventering av hela nationalparkens yta fortlöpande under säsongerna.

Resultat och diskussion

Inventeringar

Vid besök till samtliga kända eller misstänkta boplatser, samt under nyinventeringen 1998 hittades 34 intakta bon (figur 3). Fyra av dessa var inte var kända tidigare. Under åren 2000 och 2001 hittades sju nya bon och under perioden 2002-2009 ytterligare elva. De nya bon som hittades efter 1998 var uteslutande sådana som byggts på nya platser.

1998 hittades 23 aktiva häckningar i nationalparken (figur 4). Detta var det högsta antalet påbörjade häckningar som konstaterades under övervakningsperioden 1998-2009 (tabell 1, figur 5-17). Därefter minskade antalet till en lägre nivå, med som lägst endast 11 påbörjade häckningar 2008 (tabell 1, figur 18). Minskningen i antalet påbörjade häckningar över åren är statistiskt säkerställd ($p=0,009$, Spearmans rangkorrelationstest).

Om man gör en analys av hur många bon som var aktiva 2002-2009 och som skulle ha setts längs den standardiserade båtrutt som följdes vid inventeringarna 1990-2001 (figur 1), så finner man en liknande bild (figur 19). Det är alltså ingen tvekan att fiskgjusepopulationen i Färnebofjärdens Nationalpark har minskat kraftigt sedan mitten av 1990-talet. Vidare, om man förutsätter att antalet aktiva häckningar som hittades längs den standardiserade båtrutt som kördes är proportionellt mot vad som fanns i hela parken, finner man att i genomsnitt 60 % av alla häckningar i nationalparken hittades med hjälp av denna metod under åren 1998, 2000 och 2001, då heltäckande inventeringar av parkens häckande bestånd samtidigt gjordes. Detta stämmer väl överens med den uppskattning som gjordes av Holmstedt (2005) att 25-30 par skulle ha häckat i parken under perioden 1990-1995. Fiskgjusepopulationen i Färnebofjärdens Nationalpark verkar således ha halverats från mitten av 1990-talet till 2009.

Reproduktion

I genomsnitt producerades endast 0,9 ungar per påbörjad häckning under hela perioden. Det förekom dock stora variationer mellan åren, och antalet varierade mellan som lägst 0,4 2009 och som högst 1,6 2008. Totalt sett var dock reproduktionen per påbörjad häckning likartad under

perioden 1998-2001 jämfört med perioden 2002-2009 (tabell 1) och det fanns ingen tendens till förändring ($p=0,93$, Spearmans rangkorrelationstest, figur 20). Även om ungprouktionen per påbörjad häckning inte har förändrats, så tycks variationen ha ökat med åren (figur 20). En ökad variation sänker populationstillväxten även om produktionen i genomsnitt är den samma över åren. Antalet producerade ungar per lyckad häckning var 1,7 för hela perioden (tabell 1). Det finns dock en tendens till att detta antal har minskat genom åren, även om det inte är statistiskt säkerställt ($p=0,12$, Spearmans rangkorrelationstest, figur 21).

Antalet producerade ungar per påbörjad häckning är mycket lågt jämfört med vad som tidigare noterats för fiskgjusar som häckar i södra Sverige. Exempelvis visade Eriksson & Wallin (1994) att reproduktionen per påbörjad fiskgjusehäckning i södra Sverige under 1961-1987 var lägst 1,2 ungar. Värt att notera är att denna minimisiffra noterades i områden där fåglarna var hänvisade till att fiska i näringsfattiga och försurade sjöar. Enligt beräkningar som gjorts i USA krävs det en reproduktion på minst 1,2 ungar per påbörjad häckning för att en fiskgjusepopulation inte skall minska (Henny & Ogden 1970), ibland högre (Poole 1989). Detta, i kombination med att populationen i såväl Färnebofjärden som den angränsande Hedesundafjärden (Sten Ericson, opublicerat) har minskat kraftigt sedan mitten av 1990-talet, är oroväckande och bör följas upp med mer detaljerade studier av vad som kan ha påverkat populationen och reproduktionen negativt.

Som tidigare nämnts har antalet ringmärkningsstora ungar (äldre än 4 veckor) tagits som ett mått på reproduktion i tidigare studier av fiskgjusens häckningsframgång (t.ex. Odsjö & Sondell 1976; Eriksson & Wallin 1994). Antalet ringmärkningsstora ungar som producerades per påbörjad häckning i Färnebofjärden går bara att beräkna för åren 1998, 2000 och 2001 (tabell 1). Genomsnittet för dessa tre år var 1,3 med liten variation mellan åren (tabell 2-4). Antalet ringmärkningsstora ungar i de bon som fortfarande var aktiva vid ringmärkningstillfället var 1,9 (tabell 1). Båda dessa siffror är låga jämfört med vad man har konstaterat i tidigare studier (Odsjö & Sondell 1976; Eriksson 1986; Eriksson & Wallin 1994).

Det är uppenbart att de flesta häckningarna avslutades under den tidigare delen av häckningssäsongen. I genomsnitt misslyckades 45 % av alla häckningar som påbörjades, varav 33 % avslutades från det att ruvning konstaterades i maj, tills att ungarna ringmärktes i juli. Vissa år verkar dock antalet sent avslutade häckningar ligga på en förhållandevis hög nivå (tabell 1). Om man gör en noggrannare analys av antalet avslutade häckningar för åren 1998, 2000 och 2001, då många besök gjordes till de aktiva boplatserna, så finner man dock att de allra flesta häckningarna avbröts i samband med att äggen kläcktes eller när ungarna var små (tabell 2-4).

En mycket intressant detalj var skillnaden mellan hur många ungar som producerades i bon belägna på fastmark, det vill säga på myrar och i skogen, och i bon längs fjärdens stränder. 1998 och 2000 producerade bon på fastmark 0,4 unge per påbörjad häckning båda åren, medan motsvarande siffra för de bon som låg vid vatten var 1,3, respektive 1,1 (tabell 2-3). Om man gör en totalanalys av resultaten för de båda åren blir skillnaden signifikant ($p<0,05$, $df=4$, Fishers metod för sammanvägning av sannolikheter från oberoende tester, baserat på Mann-Whitney tester för de olika åren). 2001 var emellertid förhållandet det omvända. Boplatser på fastmark producerade då 1,1 ungar per påbörjad häckning, medan boplatser längs fjärdens stränder producerade endast 0,7 unge (tabell 4). Skillnaden i medelvärde är i och för sig inte signifikant ($p=0,54$, Mann-Whitney test), men resultatet avviker markant från de två tidigare åren.

De varierande resultaten i skillnad mellan reproduktion för fastmarksbon och för bon längs fjärdens stränder 1998-2001 indikerar att störningar från friluftslivet kan vara en orsak till att många häckningar avslutas vissa år. Fiskgjusehäckningarna verkar vara som mest känsliga strax efter månadsskiftet maj/juni, när äggen kläcks och ungarna är små. 1998 och 2000 dominerade dåligt väder med mycket regn under denna period, medan vädret var mycket fint under samma period

2001. När vädret är fint under senvåren och tidiga sommaren är det betydligt fler människor som vistas på fjärden än om vädret är dåligt under samma period. Störningar från friluftslivet verkar alltså kunna ha en stor inverkan på reproduktionen, åtminstone under vissa år.

Ungöverlevnad

Av de ungar som ringmärktes i de bon som var aktiva under första halvan av juli, försvann i genomsnitt 30 % innan de lämnade häckningsområdet (tabell 1). En liknande genomsnittlig förlust av stora ungar har även noterats i undersökningar av fiskgjusens häckningsbiologi vid Grimsö Forskningsstation i Bergslagen under 13 häckningssäsonger 1988-1998 (Hake 1997, tabell 5). Detta är helt ny information, och visar att de resultat som tidigare redovisats angående fiskgjusens reproduktion, som har grundat sig på ringmärkningsstora ungar (t.ex. Odsjö & Sondell 1976, 2008), har varit alltför höga. Den positiva attityd till fiskgjusens populationsutveckling i Sverige som tidigare har framförts (t.ex. Odsjö & Sondell 1976) kan därför ifrågasättas, vilket också har gjorts av Eriksson & Wallin (1994) och Odsjö & Sondell (2009).

Rester av de flesta av ungar som försvann hittades i närheten av boet under augusti. Ibland hittades hela kroppen, ibland hittades bara en stor hög med fjädrar. Oavsett dödsorsak forslas ungarna bort ganska snart efter att de fallit till marken framför allt av rävar. I många fall gick det att avgöra varför ungarna hade dött. Exempelvis kan man titta på hur fjädrarna blivit avlägsnade från kroppen. Utryckta fjädrar indikerar att det är en rovfågel som har dödat och plockat ungen. Avbitna fjädrar visar att ungen har fallit ner från boet av någon anledning och blivit bortsläpad av ett däggdjur, t.ex. mård eller räv. En kombination av utryckta och avbitna fjäderpennor indikerar att ungen först blivit slagen av en rovfågel och sedan borttransporterad av något däggdjur. En del av ungarna som hittades 1998-2001 hade uppenbarligen blivit slagna av rovfåglar (tabell 2-4). Troligen var det framför allt berggurv som var ansvarig för detta. 2000 fick vi ett bevis för att bergguven kan vara en viktig orsak till att en del häckningar avslutas, då en bergguvsfjäder hittades tillsammans med den slagna gamla honan vid bo 91 under ruvningstiden (tabell 3). Om bergguven är kapabel att slå gamla häckande honor, torde den med lätthet kunna ta även stora ungar. Vid bo 29 (figur 10) hittades dessutom 2002 en stor slagen unge tillsammans med flera fjädrar från duvhök, vilket visar att även denna art kan vara en orsak till att häckningar avslutas och att ungar försvinner.

Genom individmärkningen av ungarna var det möjligt att avgöra vilka ungar som försvann från det att de ringmärktes tills de lämnade häckningsområdet. Endast under 2000 var det möjligt att göra någon riktig analys av detta, men resultatet då visar att det genomgående var de bäst utvecklade och tyngsta ungarna som överlevde (tabell 3). Skillnaden i vikt mellan de ungar som överlevde och dog var statistiskt signifikant (1 460, respektive 990 gram, $p=0,14$, Mann-Whitney U-test). 1998 och 2001 var det alltför få ungar som överlevde för att det skulle gå att göra någon analys av detta, men i samtliga de fyra fall där en eller flera ungar försvann från det att ungarna ringmärktes tills de lämnade området var resultatet detsamma (tabell 2 & 4). Detta indikerar att även födobrist kan ha varit en bidragande orsak till att många stora ungar förlorades. När ungarna är stora behöver de mycket mat, och skulle födotillgången vara begränsad under denna tid är det logiskt att de största och dominanta ungarna överlever.

Ringmärkning/återfynd

Under åren 1998, 2000 och 2001 ringmärktes totalt 65 fiskgjuseungar i Färnebofjärdens Nationalpark. Under åren 2002-2009 var motsvarande siffra 126. En jämförelsevis låg andel av de fiskgjuseungar som ringmärktes i Färnebofjärdens Nationalpark under perioden 1998-2009 har återfunnits på andra platser; endast sju av 191 (3,7 %). Återfyndsandelen för fiskgjusen är normalt betydligt högre. 12 % av de drygt 15 000 fiskgjuseungar som märktes i Sverige fram till 2000 har återfunnits (Fransson & Pettersson 2001). Skillnaden i återfyndsandel kan bero på att många av de ungar som märktes i Färnebofjärdens Nationalpark dog redan innan de påbörjade sin flyttning söderut. Under åren 1998, 2000 och 2001 försvann till exempel 33 % av de ungar som ringmärktes

innan de lämnade häckningsområdet. Motsvarande siffra för perioden 2002-2009 var liknande; 29 % (tabell 1).

Det finns sju återfynd av de fiskgjusar som är ringmärkta i nationalparken (tabell 6, figur 22). Samtliga fåglar har varit ungfåglar som har återfunnits under första hösten, med ett undantag. En fågel återfanns under efterföljande sommar, men hade förmodligen dött under första hösten. Det mest anmärkningsvärda med återfynden är att två av fåglarna har blivit skjutna i England. Detta har rönt stor uppmärksamhet i detta land, där man med alla till buds stående medel har försökt få fiskgjusepopulationen att öka på senare tid efter att den varit utrotad under en längre tid. Detta är också ett exempel på hur ringmärkningen kan ge oss information som bidrar till att fiskgjusen skyddas på ett mer effektivt sätt (se nedan).

Ringmärkning allmänt

Diskussioner som gäller motiveringen av vissa moment inom vetenskaplig forskning och naturvård är alltid viktiga och intressanta. Ringmärkningen av fiskgjuseungar har ifrågasatts och anses ibland vara en förklaring till att arten har minskat i Färnebofjärdens Nationalpark under de senaste femton åren. Det finns därför anledning att diskutera detta och göra en allmän reflexion över nyttan med att ringmärka fåglar.

Först och främst skall man konstatera att fiskgjusar är mycket tåliga mot störningar vid boplatser när ungarna är äldre än fyra veckor. Ungarna är då såpass stora och kraftiga att de kan vara utan mat under en längre tid. Observationer vid boplatser visar att hannen ibland misslyckas med att få tag på fisk och att det kan gå ett helt dygn innan ungarna får mat. Detta klarar de utan problem. Inte heller är de känsliga för väderleksförhållanden under denna tid. Ungarna är nämligen så stora att de klarar sig utan att honan skyddar dem, till skillnad från när de är små, då de i stort sett är helt hjälplösa. Att en fiskgjusehäckning skulle avbrytas till följd av ringmärkning är därför helt orealistiskt.

Tack vare ringmärkningen under perioden fick vi dessutom information om vilka ungar som klarade sig och vilka som dog efter märkningen under åren 1998, 2000 och 2001. Denna information är viktig, eftersom det kan ge oss tips om varför många häckningar avslutades och varför många stora ungar dog. Med denna information som grund kan man sedan gå vidare och försöka ta reda på orsakerna till den stora andelen misslyckade häckningar och den höga ungdödligheten i Färnebofjärdens Nationalpark.

Ringmärkning av fåglar ger unik information, eftersom den talar om för oss vart fåglarna flyttar och vilka rutter de följer. Denna information är viktig, eftersom många av de fåglar som häckar i Sverige är flyttfåglar och alltså befinner sig utanför landets gränser under en mindre eller större del av året. Att få information om vilka områden fåglarna besöker under icke-häckningstid är därför betydelsefullt för att kunna spåra orsaker till att vissa fågelarter minskar i antal. Samtliga återfynd som görs av fåglar som ringmärks i Sverige rapporteras till Ringmärkningscentralen vid Naturhistoriska Riskmuseet i Stockholm. Här gör man sedan sammanställningar av återfynden. Bland annat har en svensk flyttfågelatlas över samtliga arter som ringmärkts i landet sammanställts i tre band (Fransson & Pettersson 2001, Fransson, m.fl. 2008, Fransson & Hall-Karlsson 2008).

När det gäller analyser av vilka flyttvägar och övervintringsområde olika fågelarter utnyttjar, så föreligger ett problem. När man skall bearbeta ringmärkningsdata vill man ofta analysera olika raser, könsklasser och åldersklasser för sig och försöka finna skillnader och likheter i flyttningstrategi mellan dessa. Dessutom kan det vara intressant att analysera vad som händer under olika tidsperioder av flyttningen, vilket gör att man måste splittra upp de återfynd man får i små delmängder. Detta innebär att informationen i varje liten sådan delmängd oftast är begränsad och att man inte kan göra många av de analyser som skulle vara intressanta.

Ringmärkningens syfte är dock inte bara att ta reda på vart en fågel flyttar och övervintrar. Något som är minst lika värdefullt är att den är en av de få metoder som vi har för att kunna dokumentera förändringar i fågelfaunan som kan bero av faktorer som inverkar negativt på häckplatserna, under flyttningen eller på övervintringsplatserna. Information från ringmärkningen kan alltså även användas för att analysera:

Populationstrender

Detta är en viktig aspekt. För många fågelarter är det omöjligt att göra upprepade inventeringar, och den enda möjligheten vi har att bedöma om en art minskar eller ökar i antal är att jämföra ringmärkningsdata över tiden. Om man har en kontinuerlig övervakning av så många arter som möjligt, minimerar man sannolikheten för att någon art skall bli hotad i framtiden eftersom man då kan slå till bromsarna i tid när man märker att det börjar hända något.

Förändringar i flyttningsmönstret

Om man konstaterar en nedåtgående trend i antalet av någon art kan ringmärkningsdata som samlats in över en längre tid användas för att analysera vad denna trend kan tänkas bero på. Det är härvid viktigt att hålla en kontinuerlig kontroll på huruvida det sker några förändringar i beteende och överlevnad under flyttningen. Om man helt plötsligt får in en ökad andel skjutna eller på annat sätt dödade fåglar av ett antal arter från något område kan man på goda grunder anta att någon förändring skett där, och man kan sedan gå vidare med eventuella åtgärder. Ett bra exempel på detta är den massjakt av småfåglar som sker i Medelhavsområdet och som uppmärksammats bland annat genom återfynd från fåglar som ringmärkts i Sverige. Genom internationella påtryckningar har man sedan fått denna jakt att minska, åtminstone till viss del. Återfynden av de två skjutna fiskgjusarna från Färnebofjärdens Nationalpark ger ytterligare tyngd till att man kan vidta åtgärder mot detta.

Förändringar i övervintringsområdet

Enligt samma resonemang som ovan kan man även spåra negativa faktorer som påverkar i övervintringsområdet. En negativ trend vad gäller antalet ringmärkta individer per år i kombination med ett ökat eller minskat antal vinteråterfynd kan ge information om att något förändrats i vinterkvarteren. Detta kan sedan leda till fortsatta undersökningar och att åtgärder vidtas för att förbättra situationen.

Ringmärkningen är alltså mycket värdefull för att dokumentera förändringar i fågelfaunan och för att spåra orsaker till de förändringar som upptäcks. Den övergripande målsättningen med ringmärkning av fåglar är alltså att få grundläggande information som kan användas för att skydda fåglarna på lång sikt och motverka de negativa effekter som uppstår till följd av mänsklig aktivitet.

Slutsatser

Fiskgjusepopulationen i Färnebofjärdens Nationalpark har nu övervakats under perioden 1998-2009, med undantag för 1999 då endast en inventering längs en standardiserad båtrutt utfördes i mitten av juli. Det kan vara svårt att jämföra resultaten från undersökningarna 1998-2001 och 2002-2009, eftersom samma metoder inte användes. Under de tre åren 1998, 2000 och 2001 gjordes till exempel omfattande inventeringar av hela parkens yta, och ett större antal besök gjordes till de aktiva boplatserna. Under perioden 2002-2009 gjordes inga omfattande nyinventeringar i skogsområdena, och nya bon hittades främst längs fjärden i samband med transporter mellan olika boplatser. Detta innebär att om par som häckar på fastmark har flyttat sina bon, har detta inte upptäckts, till skillnad från par som häckar längs fjärdens stränder. Även om inventeringarna inte utfördes på samma sätt under de olika perioderna, så visar resultaten att de flesta häckningskriterier som undersökts har blivit sämre under övervakningsperioden. Dessutom har produktionen av ungar genomgående legat på en nivå som inte räcker för att upprätthålla populationens storlek.

Den dåliga reproduktionen i kombination med populationsminskningen visar att det finns faktorer som påverkar fiskgjusen negativt i Färnebofjärdens Nationalpark. Resultaten från denna övervakning indikerar att tre orsaker kan vara viktigast, nämligen störningar från friluftslivet, predation och födobrist, men för att några mer långtgående slutsatser skall kunna dras är det nödvändigt att göra detaljstudier av dessa problem i framtiden.

Om man jämför utvecklingen i antal häckande par och reproduktion hos fiskgjusen i Färnebofjärdens Nationalpark med vad man har funnit i övriga delar av landet under övervakningsperioden, finner man en del intressanta mönster. Redan under 1960- och 1970-talet fann man en minskande trend i ungproduktionen hos fiskgjusen i södra Sverige, framför allt till följd av miljögiftsbelastning och försurning av sjöar (Odsjö & Sondell 1976, 1982, Eriksson, m.fl. 1983). 1973 initierades därför standardiserade inventeringar av fiskgjusepopulationen i sex områden i södra Sverige. Inventeringarna har sedan dess utförts vart femte år (Sondell 2009). Resultatet av dessa inventeringar visar inte på någon genomgående nedgång i populationsstorlek inom de inventerade områdena, även om det under senare år lokalt har förekommit minskningar (Sondell 2009). Under de senaste decennierna har även lokala populationer följts upp mer noggrant, till exempel i Vänern, sydvästra Sverige och Uppland. Resultaten från dessa inventeringar visar på olika utveckling i olika områden, men generellt sett verkar utvecklingen inte ha varit så negativ som i Färnebofjärden (och Hedesundafjärden) under övervakningsperioden (Landgren & Landgren 2002, Dahlgren 2005, Douhan 2008). Även nationellt sett verkar fiskgjusepopulationen ha varit tämligen stabil under den period som övervakningen i Färnebofjärden har pågått (Ryttman 2004). Det är även värt att notera att i många andra Europeiska länder, från vilka uppgifter från standardiserade inventeringar föreligger, har fiskgjusepopulationen ökat kraftigt under de senaste decennierna, till exempel i Estland, Storbritannien, Frankrike och Tyskland (t.ex. Lohmus 2001, Dennis 2002, Wahl 2003, Bai m.fl. 2009).

Konkurrens från havsörn har förts fram som en viktig orsak till att fiskgjusepopulationen har minskat i vissa områden under de senaste åren, främst genom att örnnarna stjälar fisk från fiskgjusarna (Sondell 2009). Havsörnen återetablerade sig som häckfågel vid Färnebofjärden redan 1987 (Holmstedt 2005). Den fanns alltså som häckfågel redan innan fiskgjusepopulationen i området började minska. Under de drygt 100 timmar som spenderades på observationer vid olika boplatser under åren 1998, 2000 och 2001 kunde inget fall av fiskstöld konstateras. Däremot sågs flera interaktioner mellan de båda arterna. Vanligtvis var det fiskgjusarna som omedelbart när de fick syn på örnnarna flög efter dem och gjorde våldsamma attacker. Det finns alltså inget som tyder på att havsörnen har haft någon avgörande inverkan på fiskgjusepopulationen i Färnebofjärdens Nationalpark. Man kan dock inte utesluta detta, men det återstår i så fall fortfarande att bevisa genom systematiska observationer vid boplatser i olika områden.

Sannolikt står dock förklaringen i stället att finna i de andra faktorer som nämnts ovan. Mekanismerna bakom dessa är dock dåligt utredda och vidare undersökningar av detta bör ges prioritet i framtiden eftersom minskningen, framför allt i jämförelse med vad man har funnit i andra delar av såväl Sverige som övriga Europa, kan indikera att en förändring har skett i hela det ekologiska systemet i nationalparken under de senaste decennierna.

Tack

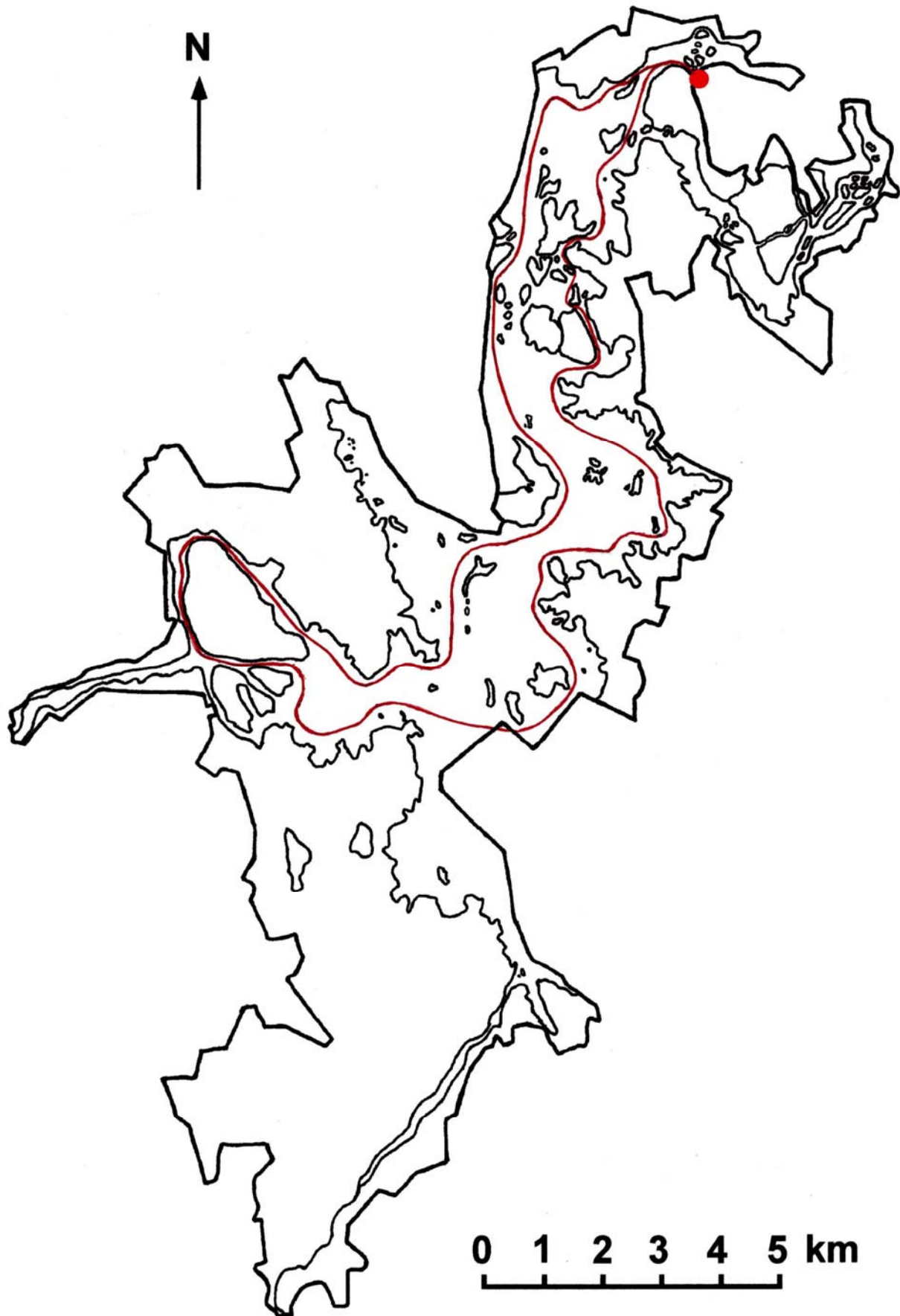
Ett varmt tack till Erik Isaksson, Linn Svensson, Anna Jansson, Peter Sennblad, Johanna Arrendal, Eva Wikberg och Anki Fredriksson som hjälpte till med fältarbetet. Ett speciellt tack går även till Olle och Magnus Mauritzon för ovärderlig hjälp i samband med inventering och ringmärkning. Stig Holmstedt och Olle Mauritzon tillhandahöll information om inventeringar och häckplatser innan denna övervakning påbörjades. Kjell Björkman, Anna Jansson och Gottfried Steinbach hjälpte till med praktiska detaljer. Inga-Britt Persson och Lars Gustavsson gjorde ett strongt jobb med att inventera och ringmärka i parken 2002-2009. Arbetet finansierades av Länsstyrelsen i

Västmanlands län, Länsstyrelsen i Gävleborgs län, Naturvårdsverket, Stiftelsen Oscar och Lili Lamms Minne och Lunds Djurskyddsfond.

Litteraturreferenser

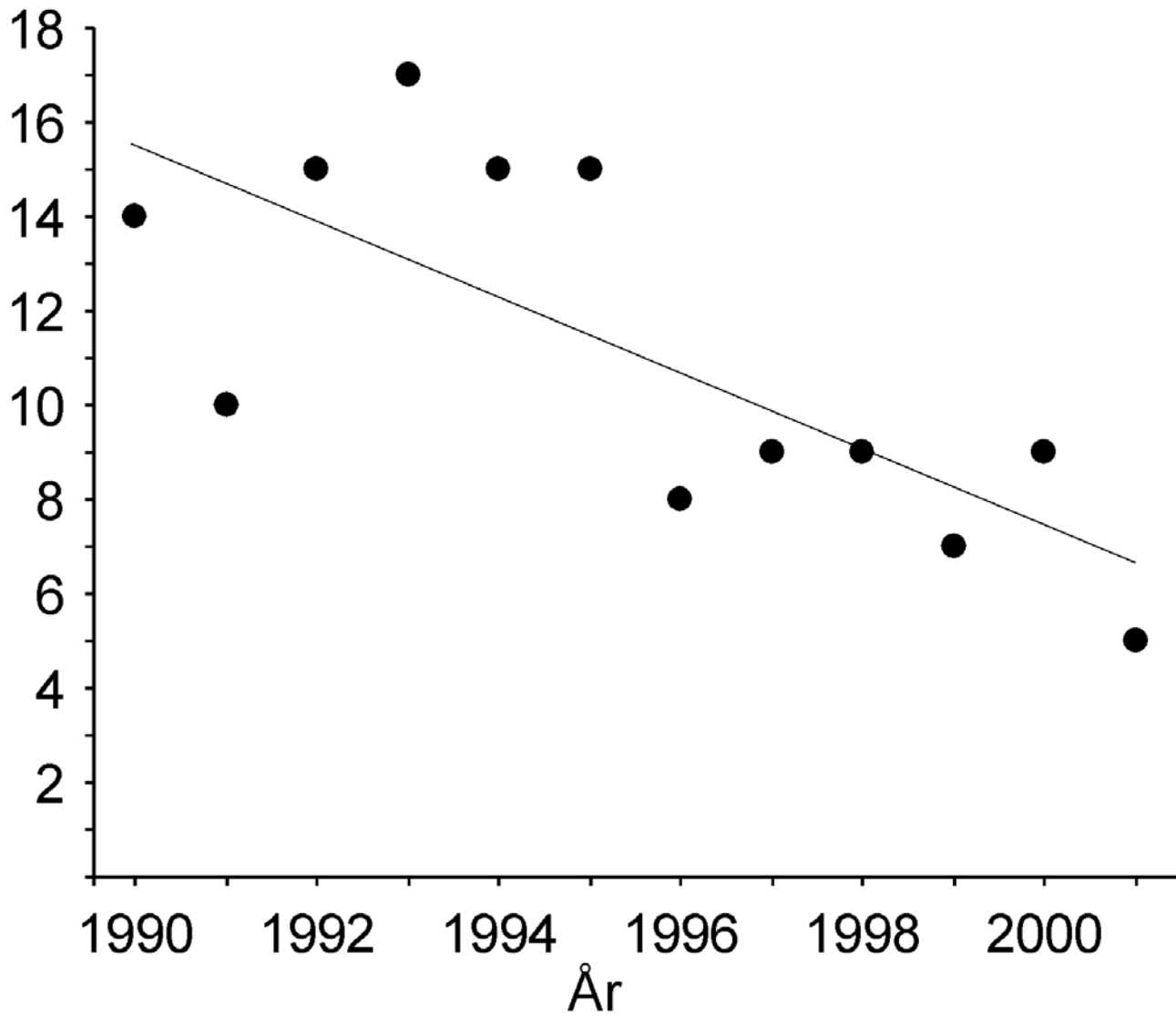
- Alerstam, T., Hake, M. & Kjellén, N. 2006. Temporal and spatial patterns of repeated migratory journeys by ospreys. *Animal Behaviour* 71:555-566.
- Bai, M-L., Schmidt, D., Gottschalk, E. & Mühlenberg, M. 2009. Distribution pattern of an expanding Osprey (*Pandion haliaetus*) population in a changing environment. *Journal of Ornithology* 150:255–263.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. 1980. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Oxford University Press, Oxford.
- Dahlgren, T. 2005. Fiskgjuseinventering 2004 i Falkenbergs k:n, Hylte k:n, sydvästra delen av Svenljunga k:n och nordvästra delen av Gislaveds k:n. Rapport.
- Dennis, R. 2002. Ospreys 2001. Report. Highland Foundation for Wildlife, Inchdryne, Nethybridge, Inverness-shire.
- Douhan, B. 2008. Fiskgjusens häckningsresultat i Norrtälje kommun. *Fåglar i Uppland* 2008/3: 14-21.
- Eriksson, M.O.G. 1986. Fish delivery, production of young, and nest density of Osprey *Pandion haliaetus* in southwest Sweden. *Canadian Journal of Zoology* 64:1961-65.
- Eriksson, M.O.G., Henriksson, L. & Oscarson, H.G. 1983. Förurning - ett framtida hot mot Fiskgjusen *Pandion haliaetus*. *Vår Fågelvärld* 42:293-300.
- Eriksson, M.O.G. & Wallin, K. 1994. Survival and breeding success of the Osprey *Pandion haliaetus* in Sweden. *Bird Conservation International* 4:263-277.
- Fransson, T. & Pettersson, J. 2001. Svensk ringmärkningsatlas. Vol. 1. Stockholm.
- Fransson, T., Österblom, H. & Hall-Karlsson, S. 2008. Svensk ringmärkningsatlas. Vol. 2. Stockholm.
- Fransson, T. & Hall-Karlsson, S. 2008. Svensk ringmärkningsatlas. Vol. 1. Stockholm.
- Hake, M. 1997. Lägesrapport och redovisning av resultat för projektet: Fiskgjusens val av fiskesjöar i ett mellansvenskt barrskogslandskap. Rapport till Världsnaturfonden.
- Hake, M. 1998. Fiskgjuseprojektet i Färnebofjärdens nationalpark - en redovisning av verksamheten under 1998. Rapport till berörda myndigheter.
- Hake, M., Kjellén, N. & Alerstam, T. 1996. Fågelvägen till tropikerna - fiskgjusens flyttning kartläggs med satellitpejling. *Vår Fågelvärld* 55(8):6-11.
- Hake, M., Kjellén, N. & Alerstam, T. 2001. Satellite tracking of Swedish Ospreys *Pandion haliaetus*: autumn migration routes and orientation. *Journal of Avian Biology* 32:47-56.
- Henny, C.J. & Ogden, J.C. 1970. Estimated status of Osprey populations in the United States. *Journal of Wildlife Management* 34:214-217.
- Holmstedt, S. 1995. Fåglar vid Färnebofjärden. Länsstyrelsen Västmanlands län rapport 2005:9.
- Kjellén, N., Hake, M. & Alerstam, T. 2001. Timing and speed of migration in male, female and juvenile Ospreys *Pandion haliaetus* between Sweden and Africa as revealed by field observations, radar and satellite tracking. *Journal of Avian Biology* 32:57-67.
- Landgren, E. & Landgren, T. 2002. Häckningsytfalet hos fiskgjuse inom CW-området Kilsviken med strandnära skogsbestånd. Rapport.
- Lohmus, A. 2001. Habitat selection in a recovering Osprey *Pandion haliaetus* population. *IBIS* 143:651-657.
- Odsjö, T. & Sondell, J. 1976. Reproductive success of Ospreys in southern and central Sweden. *Ornis Scandinavica* 7:71-84.
- Odsjö, T. & Sondell, J. 1982. Eggshell thinning and DDT, PCB and mercury in eggs of Osprey in Sweden and their relation to breeding success. Doktorsavhandling, T. Odsjö.
- Sondell, J. 2009. Projekt Fiskgjuse - inventering 2008. Fågelåret 2008, *Vår Fågelvärld*, supplement nr 49:61-65. Sveriges Ornitologiska Förening.

- Poole, A.F. 1989. Ospreys: a Natural and Unnatural History. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Ryttman, H. 2004. Fiskgjusen i Sverige – resultat av riksinventeringen 2001. Fågelåret 2003, Vår Fågelvärld, supplement nr 42:81-91. Sveriges Ornitologiska Förening.
- Sinclair, A. R. E. and J. R. Krebs. 2002. Complex numerical responses to top-down and bottom-up processes in vertebrate populations. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B 357:1221-1231.
- Spiller, D.A. & Schoener, T.W. 1994. Effects of top and intermediate predators in a terrestrial food web. Ecology 75:182-196.
- Wahl, R. 2003. Le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) en Région Centre. Suivi 2003. LPO Mission Fir – MEDD, Frankrike.
- Österlöf, S. 1973. Fiskgjusen *Pandion haliaetus* i Sverige 1971. Vår Fågelvärld 32:100-106.

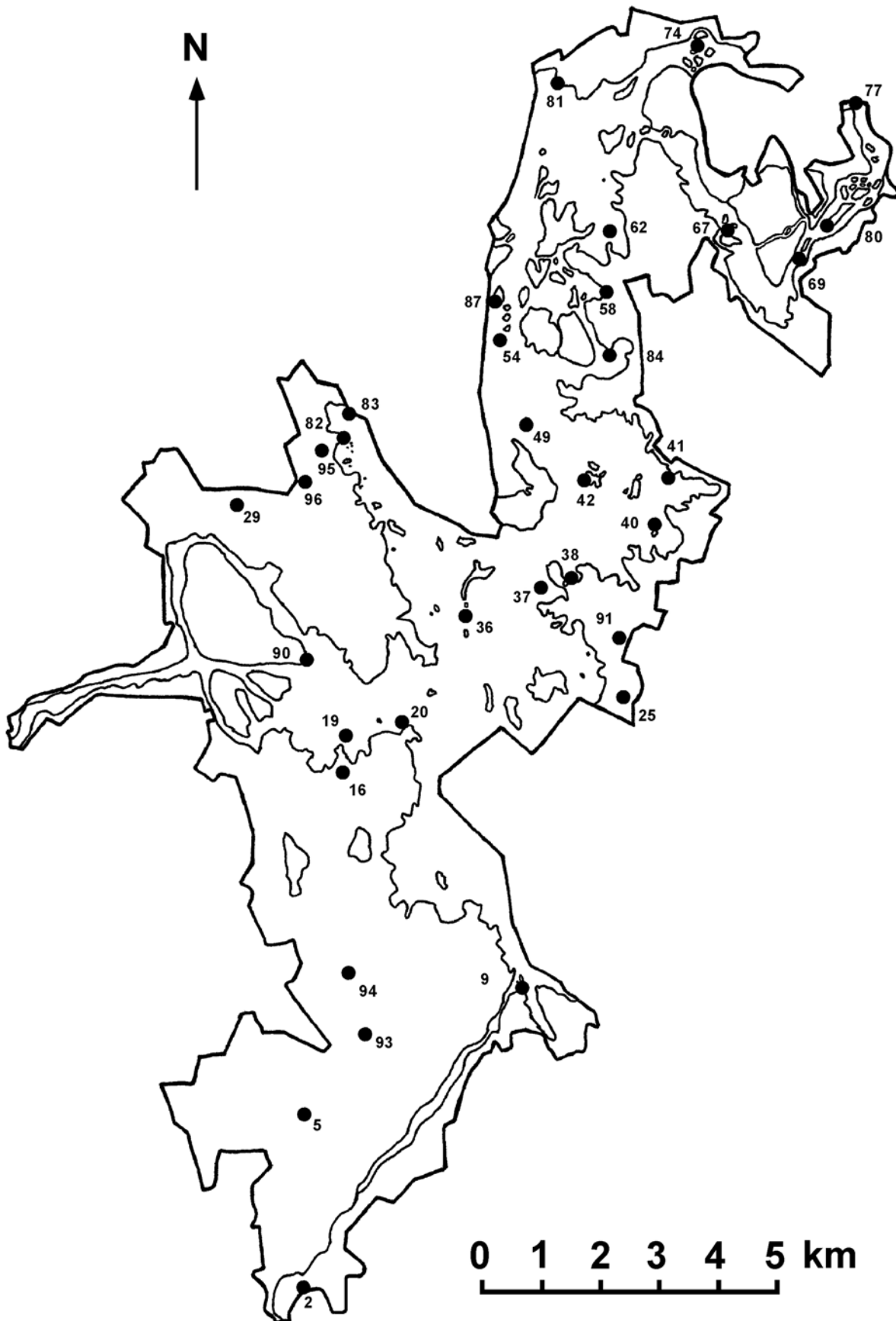


Figur 1. Karta över Färnebofjärdens Nationalpark och den standardiserade båttrutt som följdes vid årliga inventeringar i mitten av juli 1990-2001.

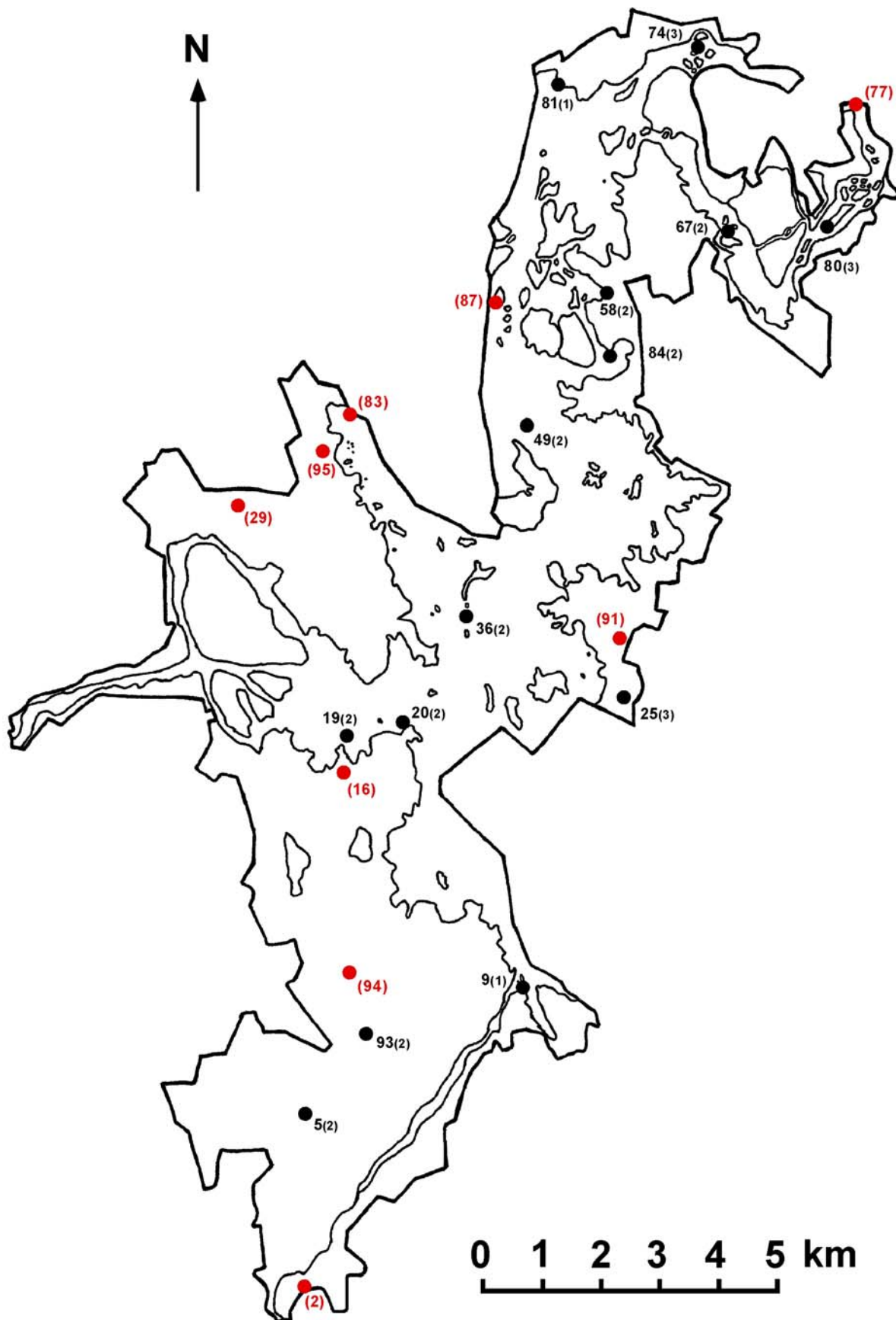
Antal aktiva bon



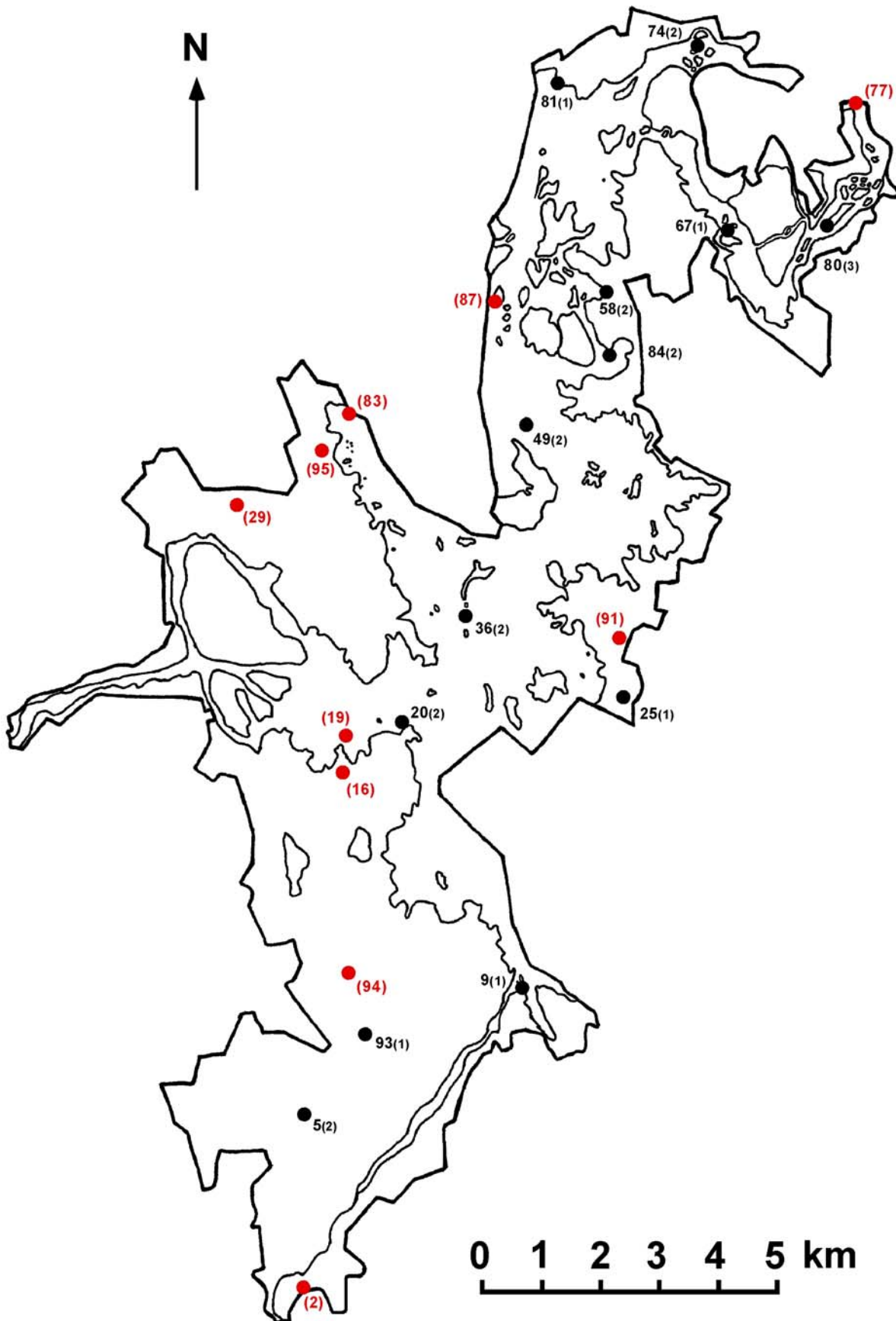
Figur 2. Antalet aktiva bon som hittades vid inventeringar längs en standardiserad båtrutt (se figur 1) i Färnebofjärdens Nationalpark 1990-2001. Nedgången över åren är statistiskt säkerställd ($p=0,014$, Spearmans rangkorrelationstest).



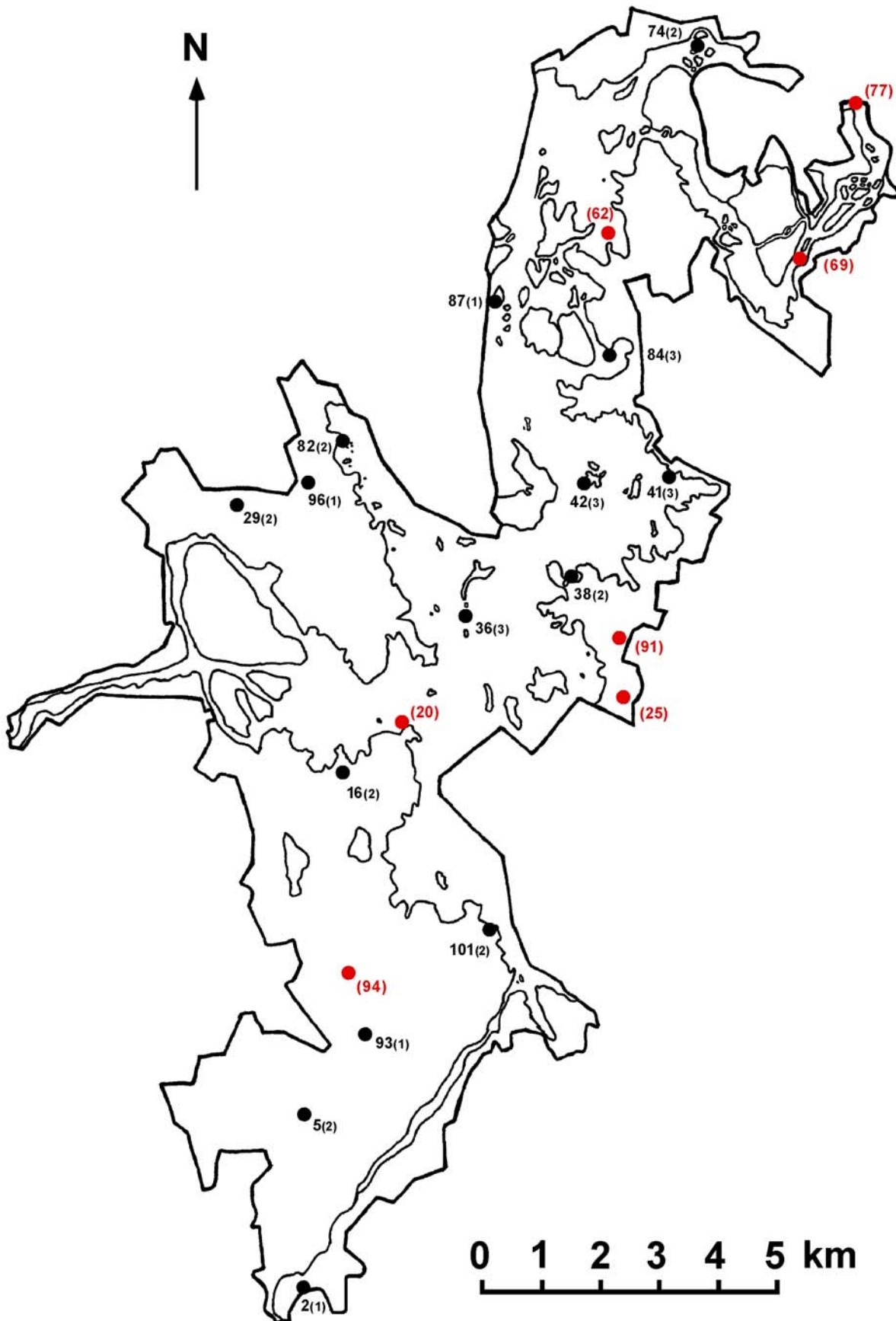
Figur 3. Läge för samtliga 34 intakta fiskgjusebon som hittades vid inventeringar i Färnebofjärdens Nationalpark 1998. Boplatserna numrerades i den ordning som de kontrollerades/hittades. Boplatserna 93-96 var inte kända tidigare.



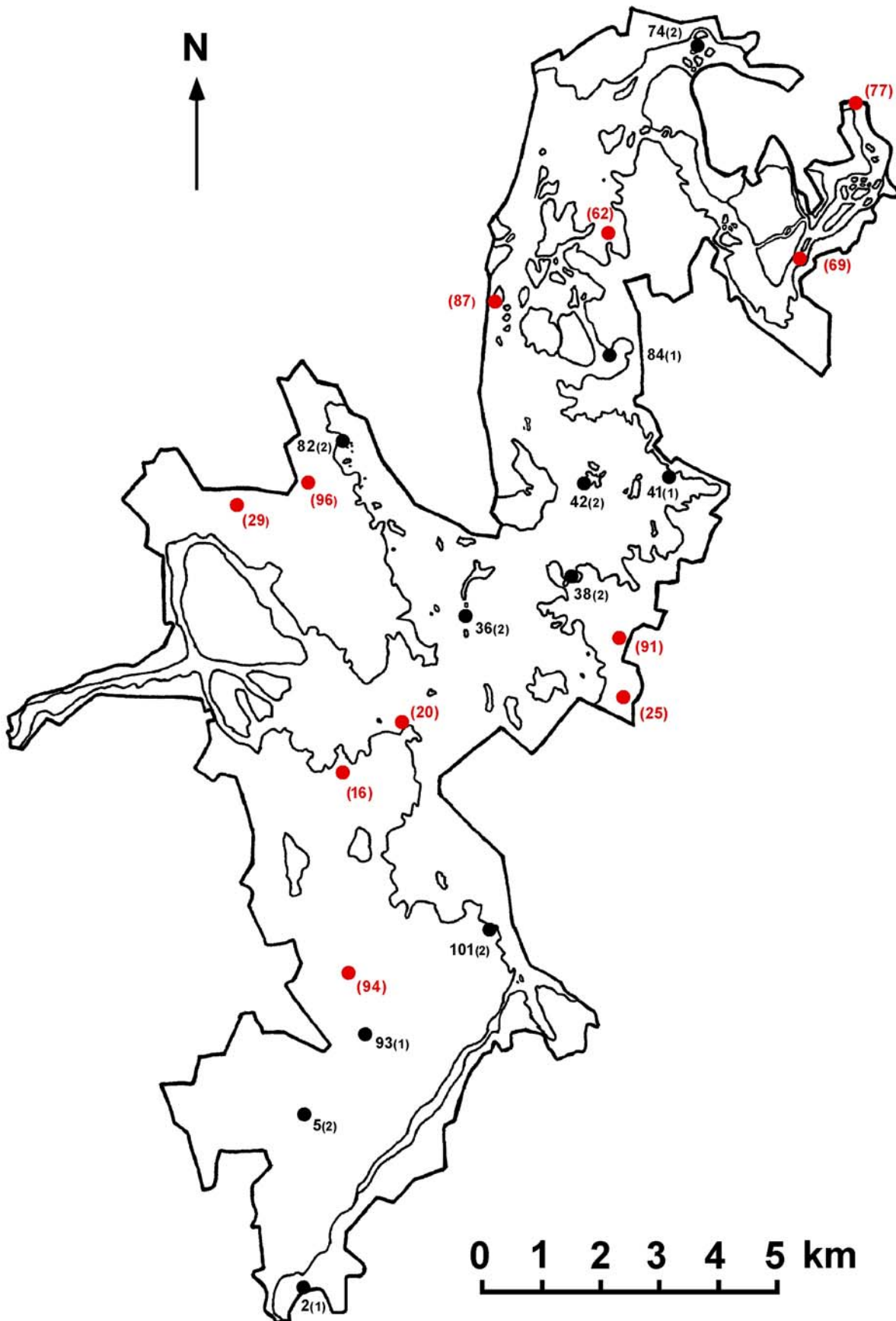
Figur 4. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 1998, samt antalet ringmärkningsstora ungar som fanns i respektive bo vid besök under första halvan av juli. Siffran inom parentes efter boplatsetsnummer anger antalet ungar i boet. Boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes befanns vara avslutade vid ringmärkningstillfället (se tabell 2).



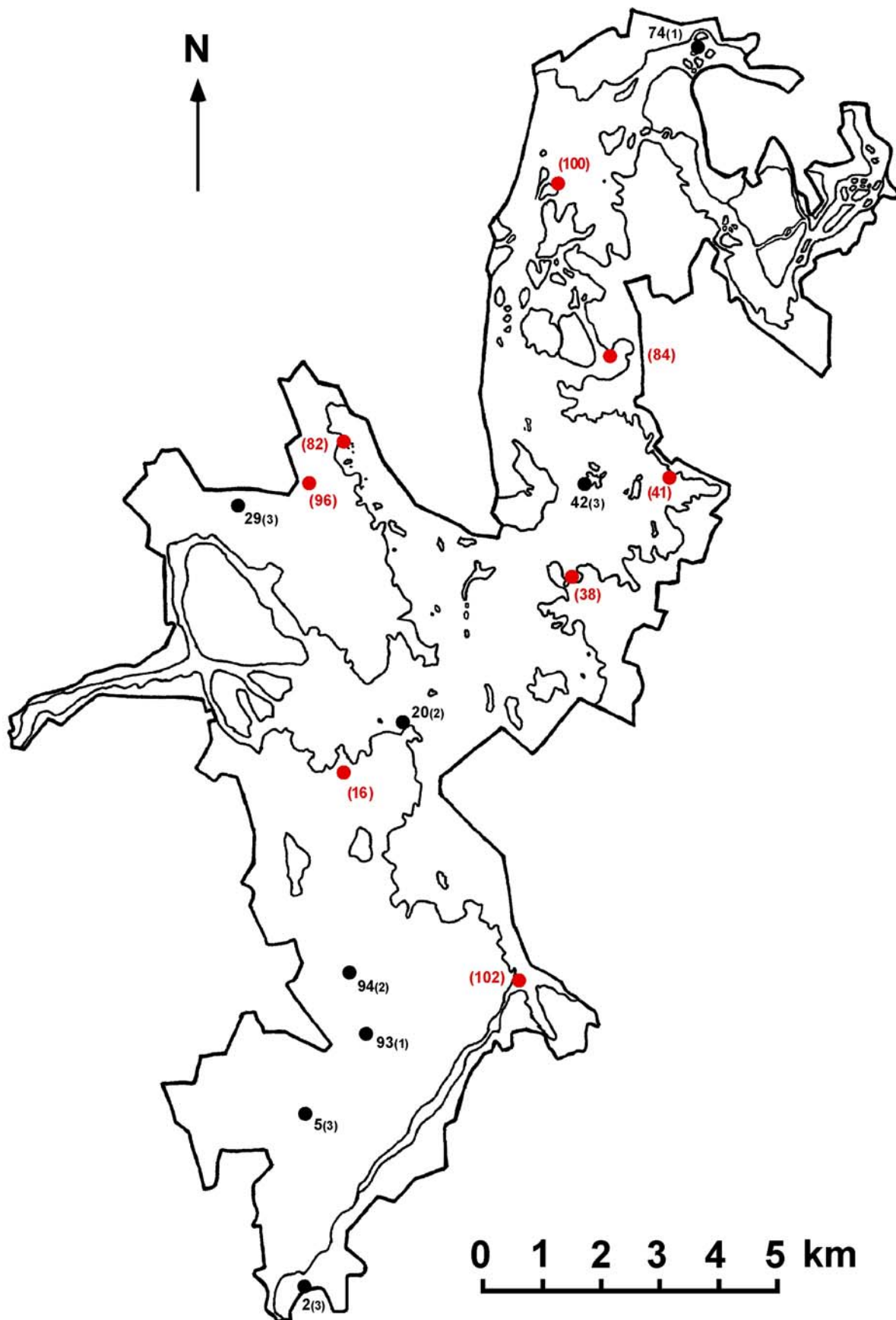
Figur 5. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 1998, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsetsnummeret anger antalet producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 2).



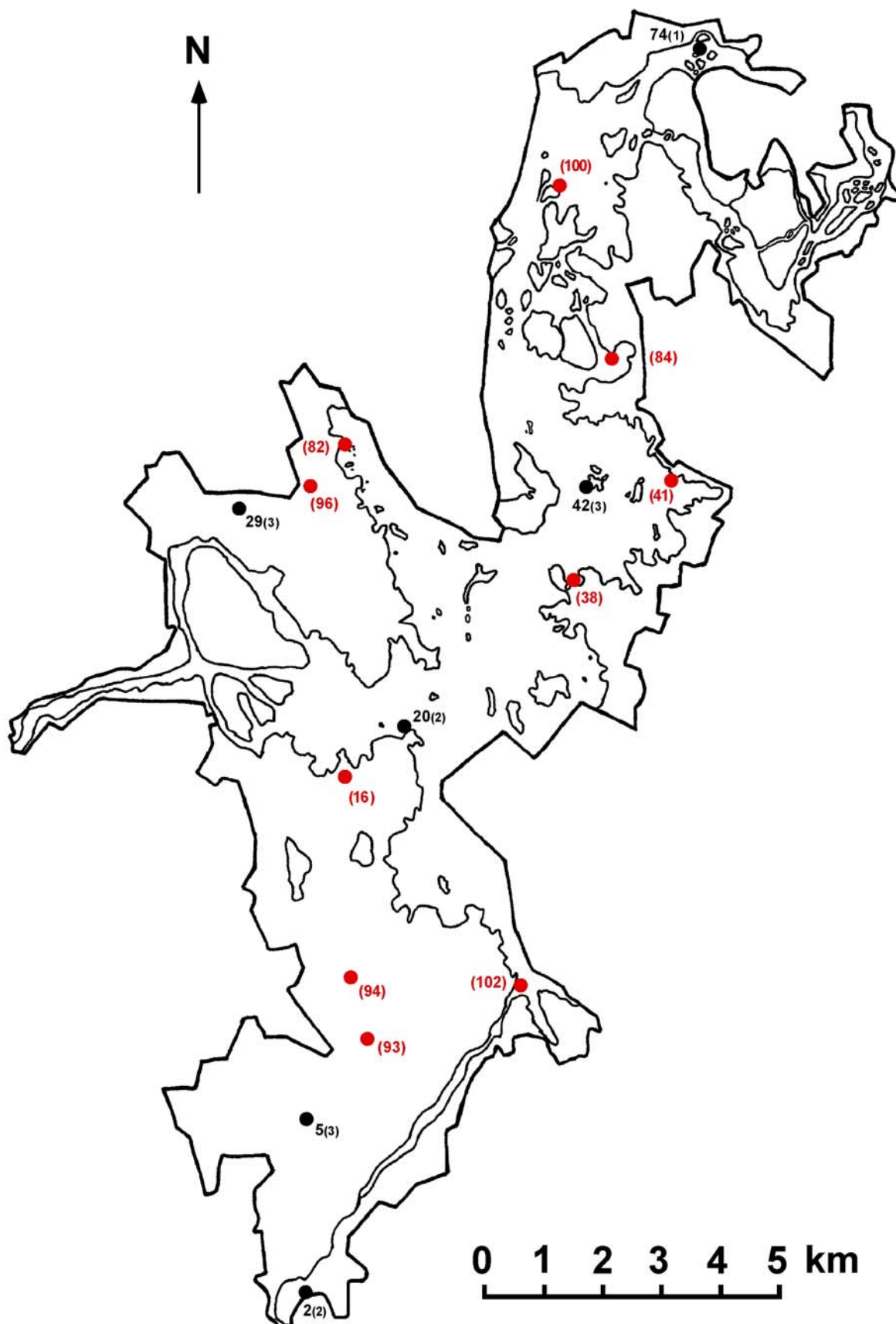
Figur 6. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2000, samt antalet ringmärkningsstora ungar som fanns i respektive bo vid besök under första halvan av juli. Siffran inom parentes efter boplatsetsnummer anger antalet ungar i boet. Boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes befanns vara avslutade vid ringmärkningstillfället (se tabell 3).



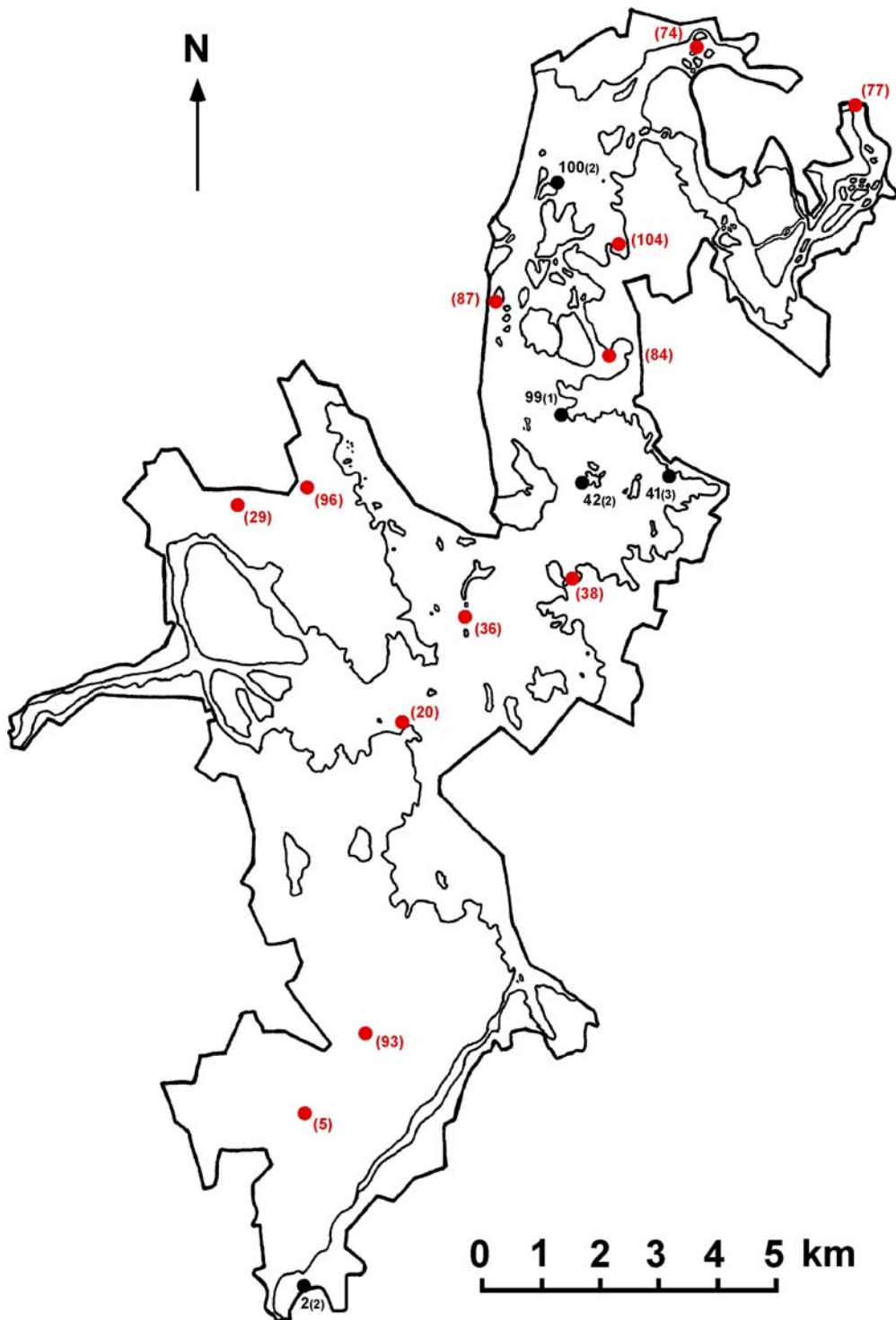
Figur 7. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2000, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsetsnummer anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 3).



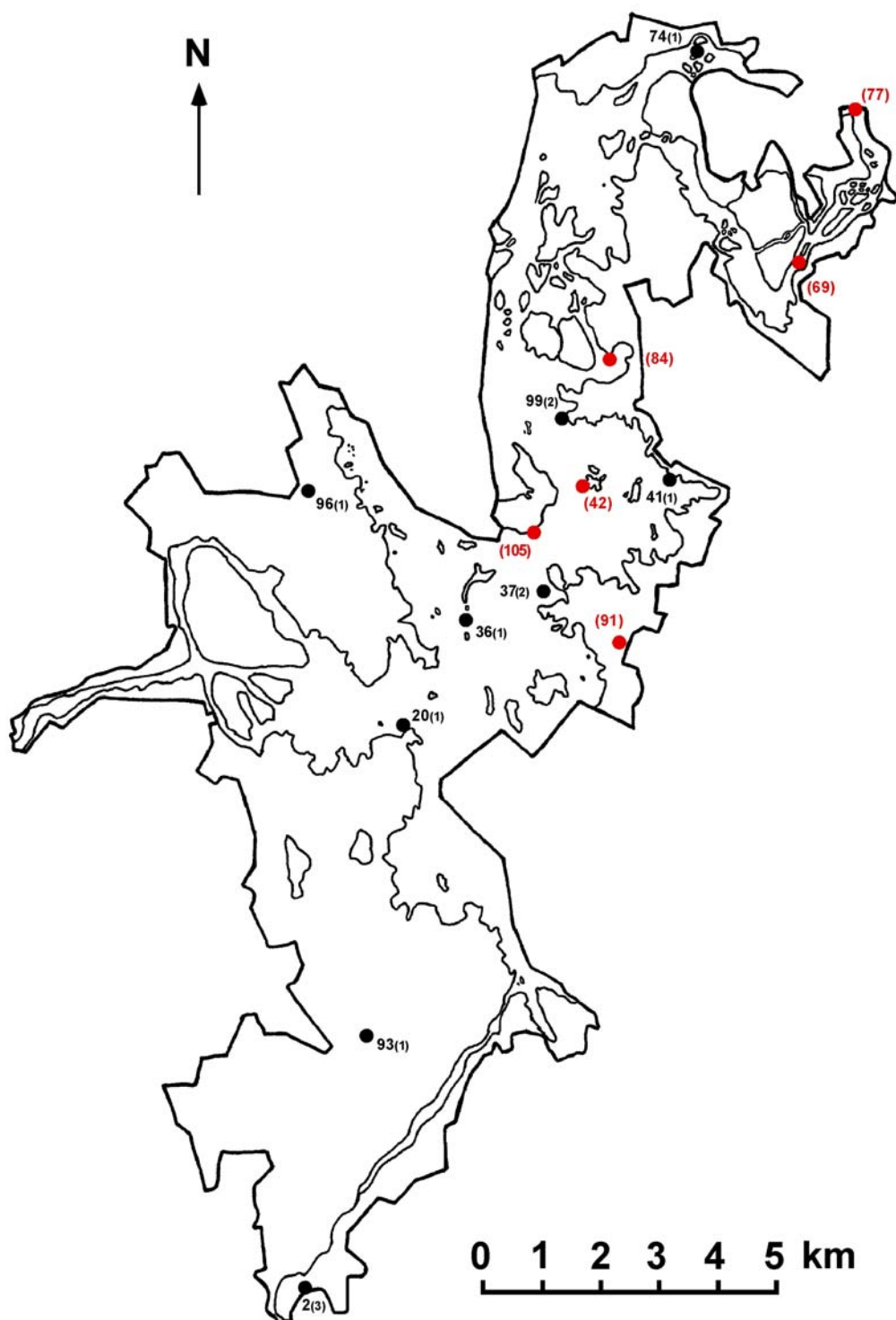
Figur 8. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2001, samt antalet ringmärkningsstora ungar som fanns i respektive bo vid besök under första halvan av juli. Siffran inom parentes efter boplatsetsnummer anger antalet ungar i boet. Boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes befanns vara avslutade vid ringmärkningstillfället (se tabell 4).



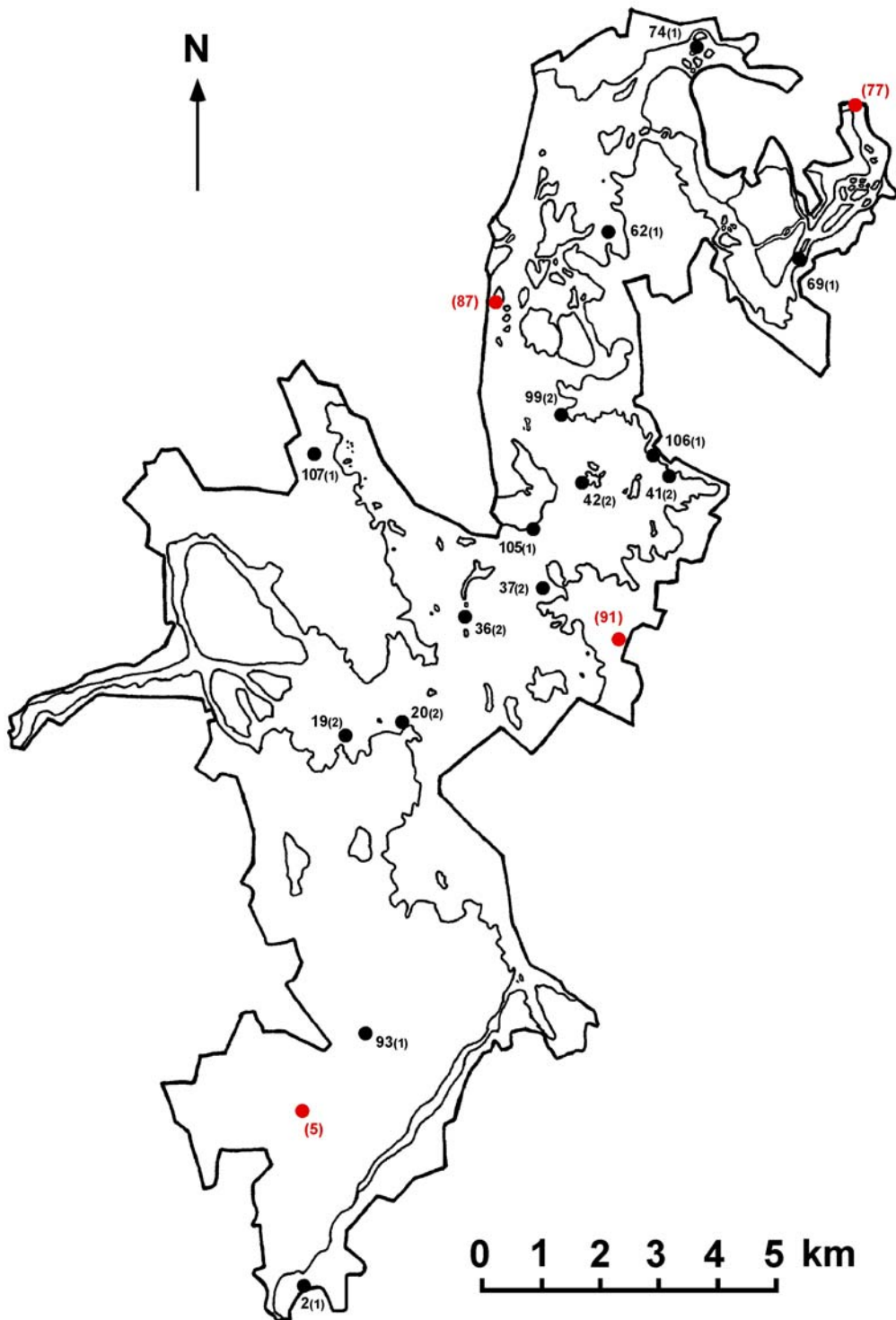
Figur 9. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2001, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsetsnummer anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 4).



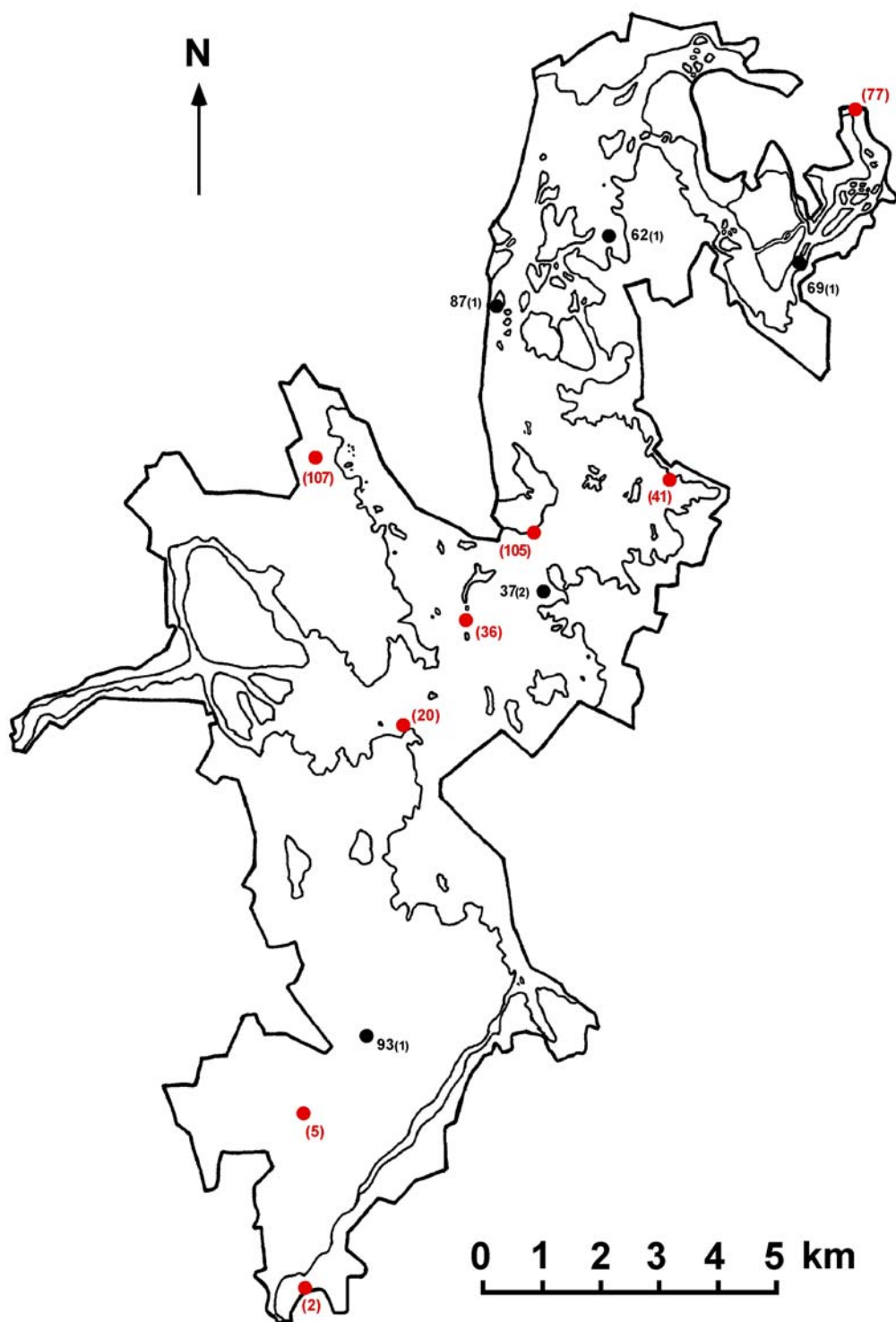
Figur 10. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2002, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsumret anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 1).



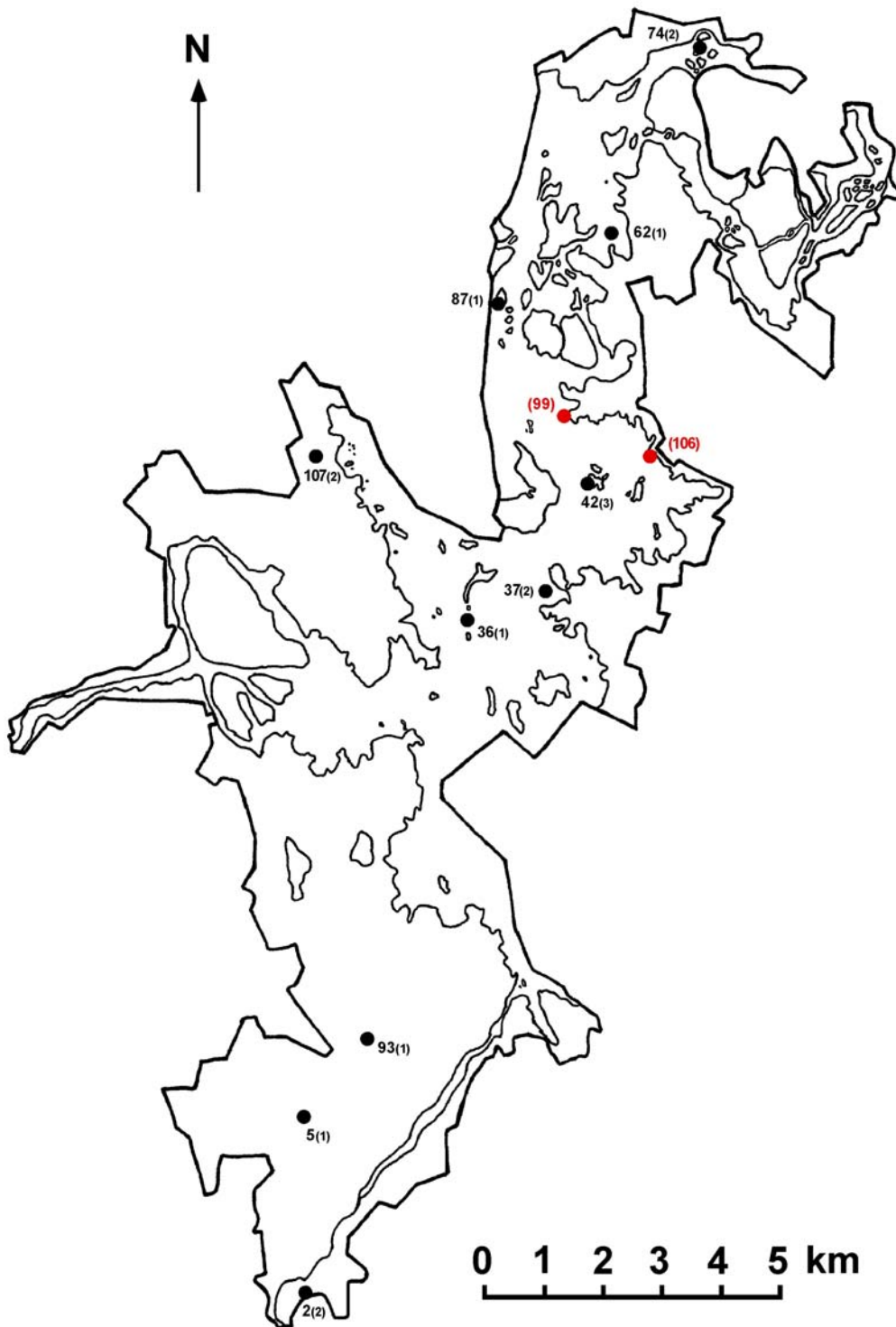
Figur 11. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2003, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsumret anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 1).



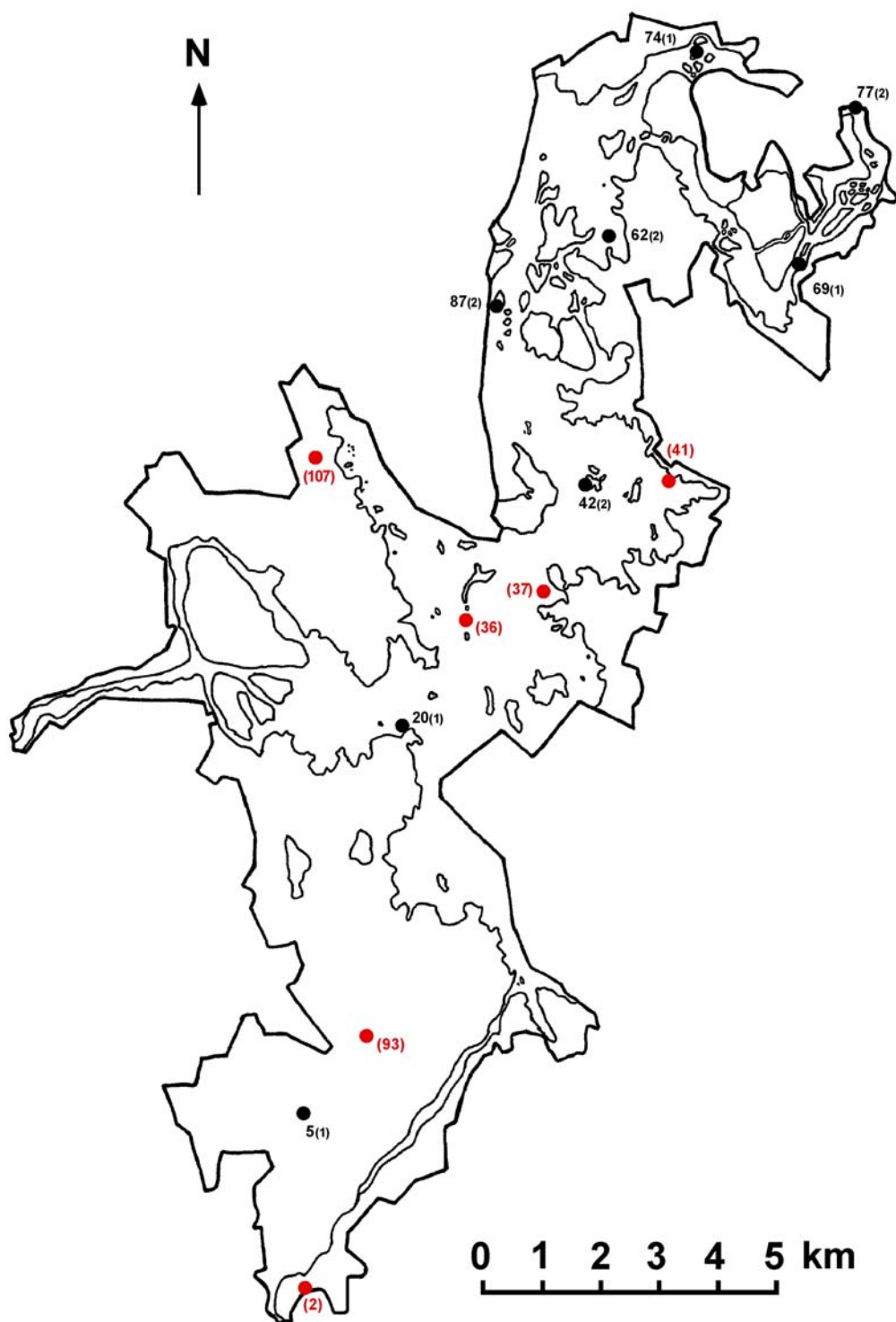
Figur 12. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2004, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsumret anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 1).



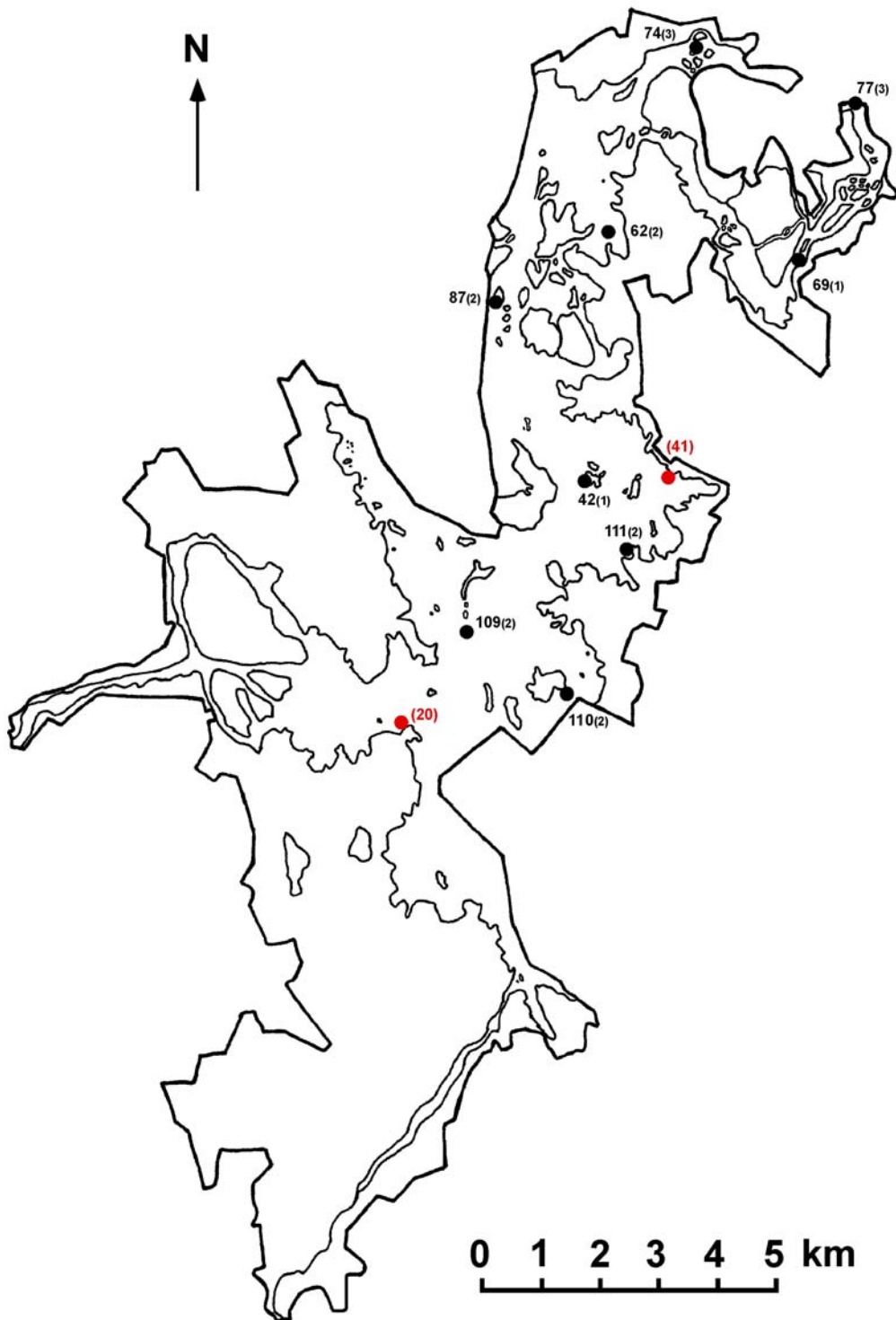
Figur 13. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2005, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsumret anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 1).



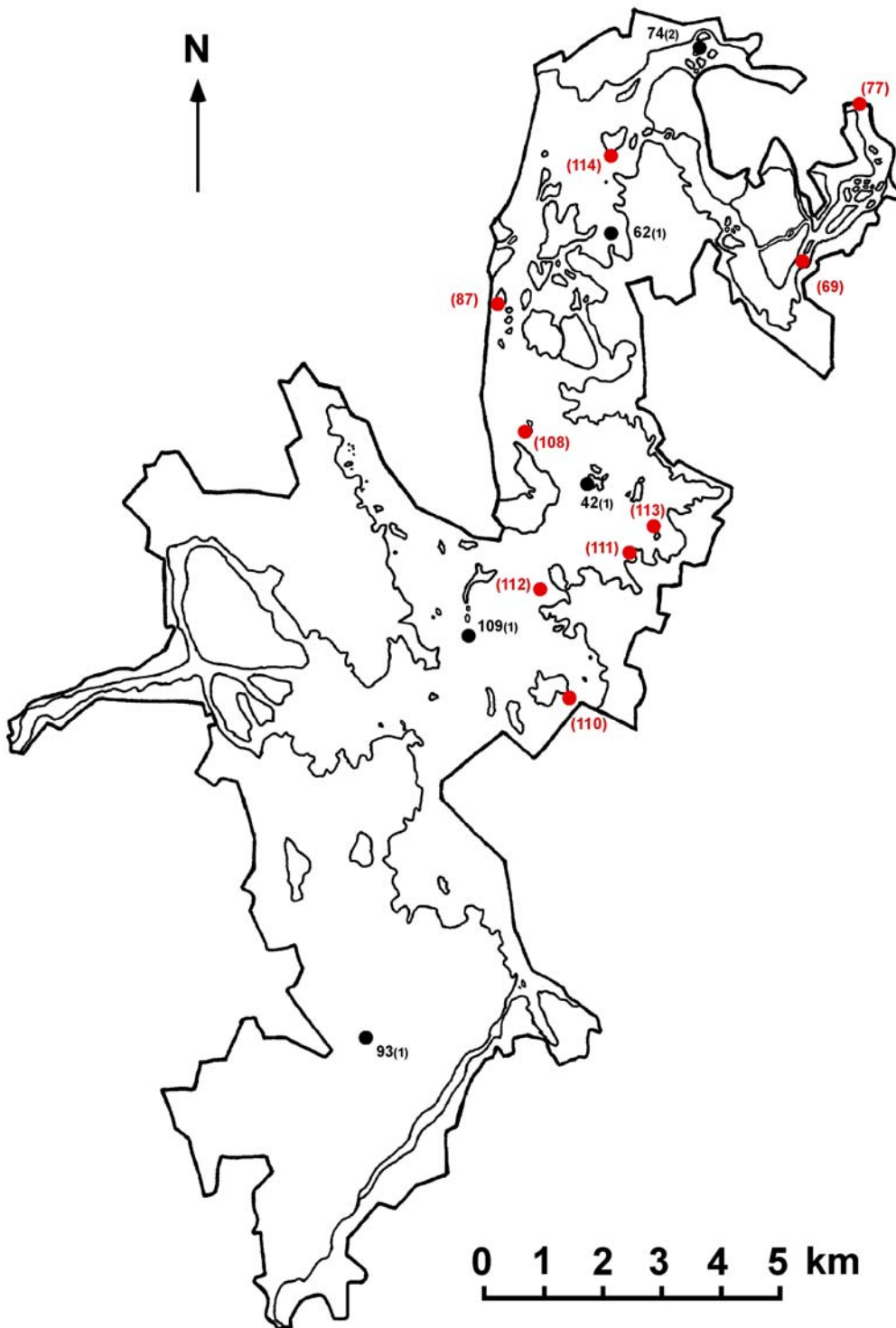
Figur 14. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2006, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsetsnummer anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 1).



Figur 15. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2007, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsumret anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 1).

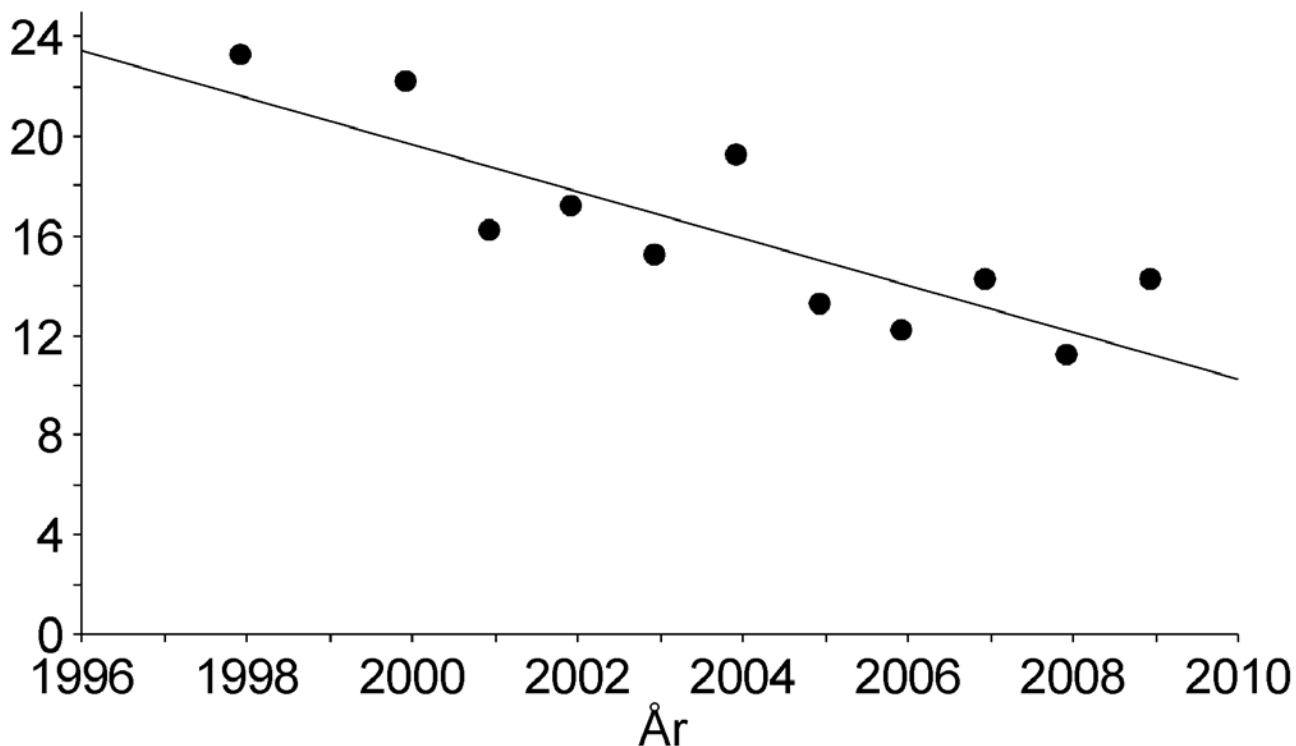


Figur 16. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2008, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsumret anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 1).



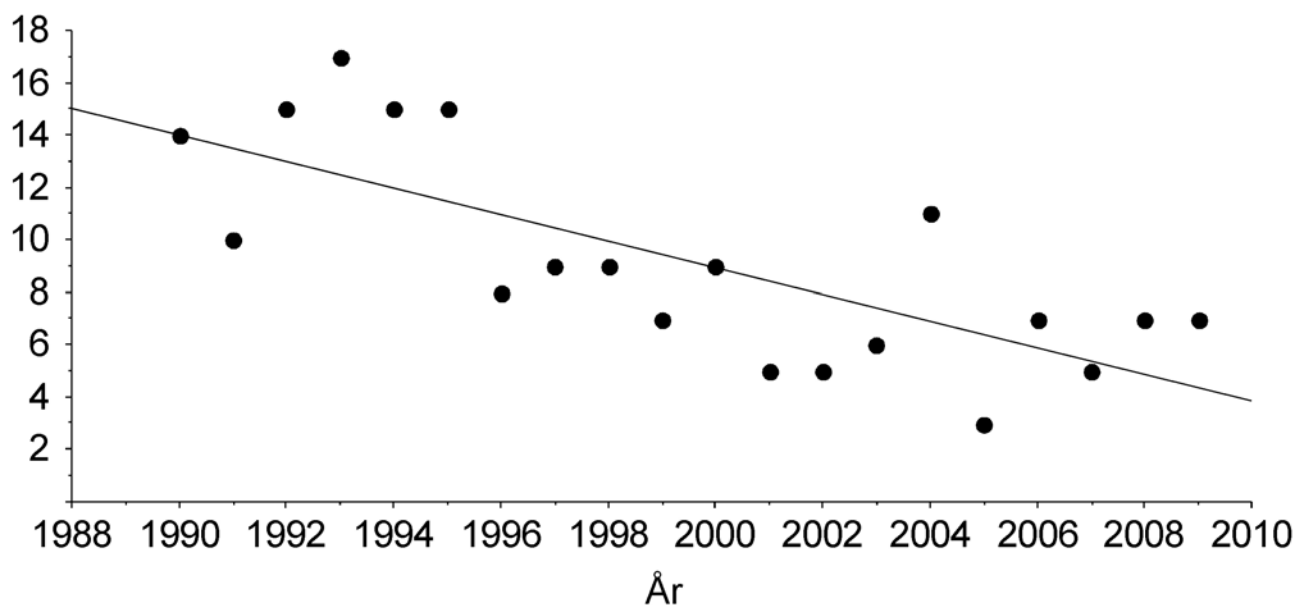
Figur 17. Samtliga aktiva fiskgjuseboplatser i Färnebofjärdens Nationalpark 2009, samt antalet producerade ungar från respektive bo. Siffran inom parentes efter boplatsumret anger producerade ungar. Vid boplatser som är rödmarkerade och satts inom parentes misslyckades häckningen under säsongen (se tabell 1).

Antal aktiva bon



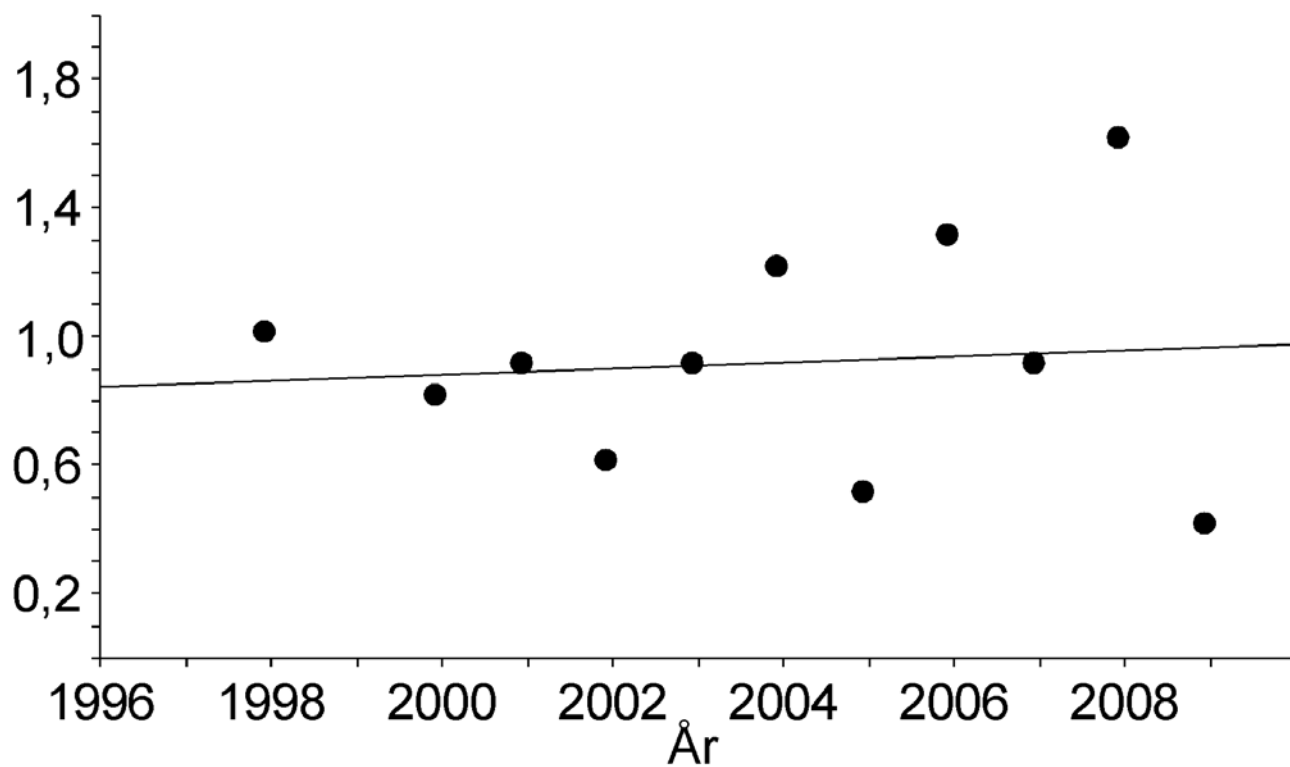
Figur 18. Antalet aktiva fiskgjusebon (påbörjad ruvning) i Färnebofjärdens Nationalpark 1998-2009. Nedgången över åren är statistiskt säkerställd ($p=0,009$, Spearmans rangkorrelationstest).

Antal aktiva bon



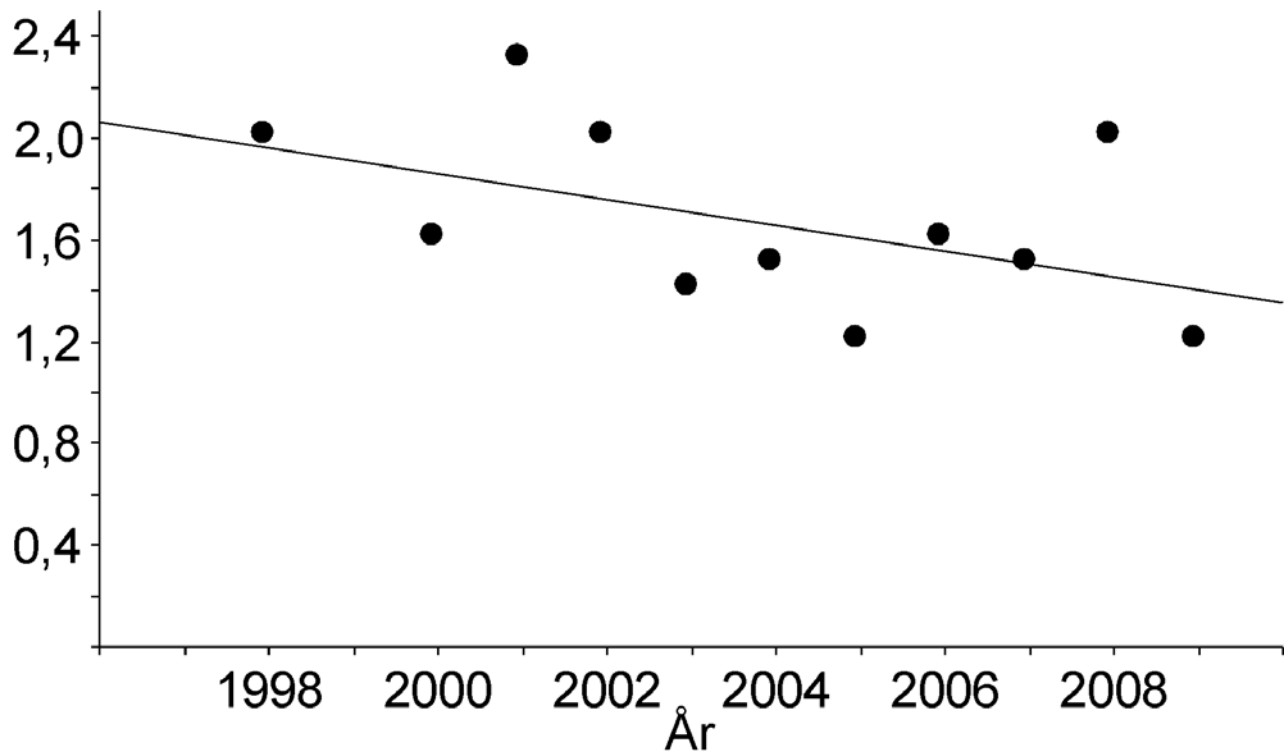
Figur 19. Antalet aktiva bon som hittades vid en standardiserad båtrutt (se figur 1) längs Färnebofjärdens stränder 1990-2001, samt antalet bon som var aktiva, och som skulle ha setts längs rutten vid samma tidpunkt 2002-2009. Nedgången över åren är statistiskt säkerställd ($p=0,0013$, Spearmans rangkorrelationstest).

Antal ungar / påbörjad häckning

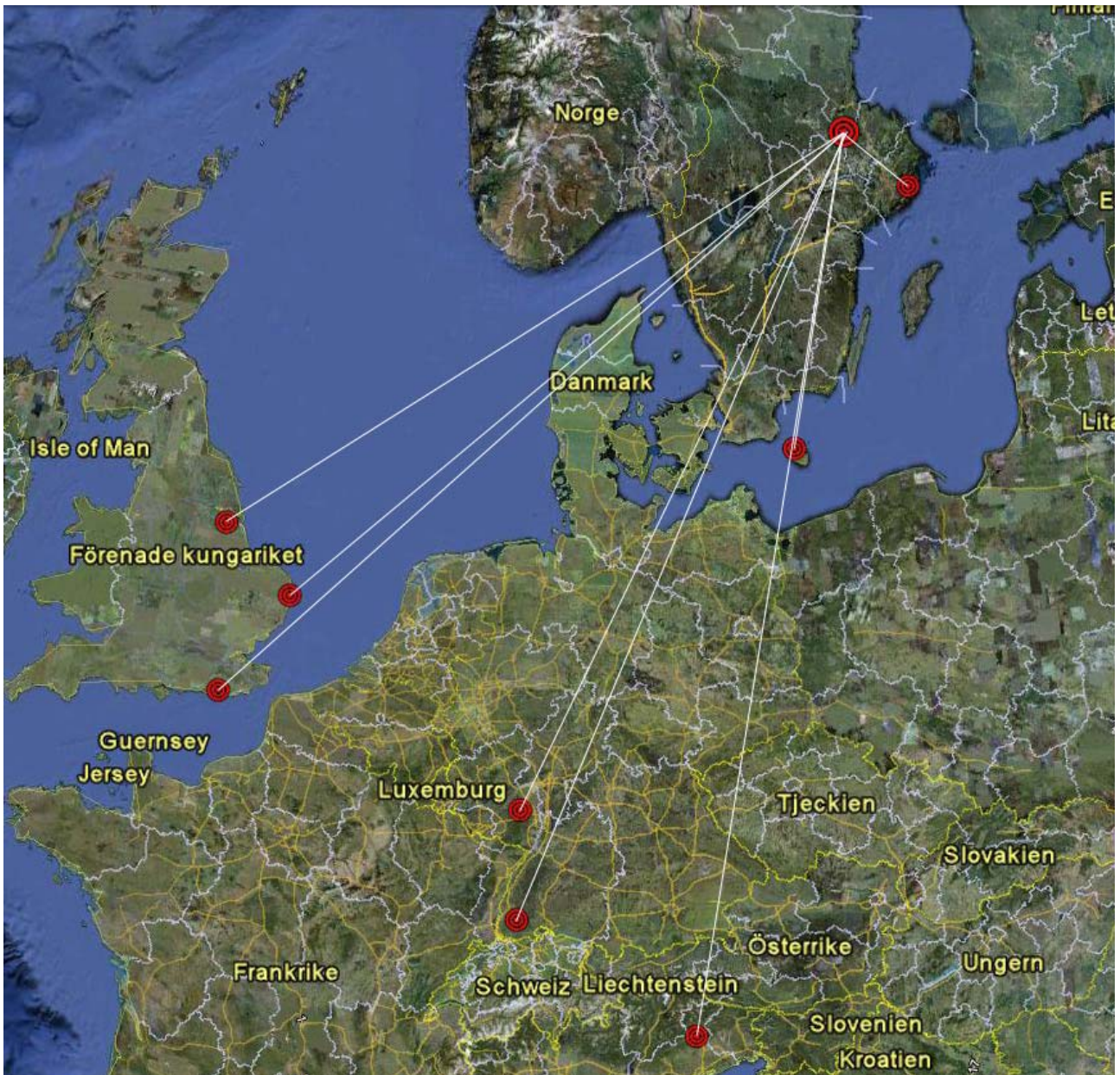


Figur 20. Antalet producerade ungar per påbörjad fiskjusehäckning i Färnebofjärdens Nationalpark 1998-2009. Förändringen över åren är inte statistiskt säkerställd ($p=0,93$, Spearmans rangkorrelationstest).

Antal ungar / lyckad häckning



Figur 21. Antalet producerade fiskgjuseungar per lyckad häckning i Färnebofjärdens Nationalpark 1998-2009 bon. Förändringen över åren är inte statistiskt säkerställd ($p=0,12$, Spearmans rangkorrelationstest).



Figur 22. Samtliga långväga återfynd av de 191 fiskjuseungar som ringmärkrets i Färnebofjärdens Nationalpark under övervakningsperioden 1998-2009.

Tabell 1. Reproduktionsdata för samtliga aktiva fiskgjuseboplatser inom Färnebofjärdens Nationalpark 1998-2009. Resultaten från 1998, 2000 och 2001 har analyserats separat jämfört med resultat från perioden 2002-2009, eftersom inventeringsmetodiken som användes under de två tidsperioderna var delvis olika.

År	Aktiva bon (ruvning) maj	Aktiva bon (stora ungar) juli	Lyckade häckningar (augusti)	Ringmärkningsstora ungar i juli	Flygga ungar	Döda ungar ringmärkning -flygg	Andel döda stora ungar	Ringmärkningsstora ungar/ påbörjad häckning	Ringmärkningsstora ungar/ lyckad häckning	Reproduktion/ påbörjad häckning	Reproduktion/ lyckad häckning
1998	23	14 (61%)	11 (48%)	30	22	7	27%	1,3	2,1	1,0	2,0
2000	22	15 (68%)	11 (50%)	30	18	12	40%	1,4	2,0	0,8	1,6
2001	16	9 (56%)	6 (38%)	21	14	7	33%	1,3	2,3	0,9	2,3
Medelvärde 1998-2001	20	13 (62%)	9 (45%)	27	18	9	33%	1,3	2,1	0,9	2,0

År	Aktiva bon (ruvning) maj	Aktiva bon (stora ungar) juli	Lyckade häckningar (augusti)	Ringmärkningsstora ungar i juli ¹	Flygga ungar	Döda ungar ringmärkning -flygg ¹	Andel döda stora ungar ²	Ringmärkningsstora ungar/ påbörjad häckning	Ringmärkningsstora ungar/ lyckad häckning ²	Reproduktion/ påbörjad häckning	Reproduktion/ lyckad häckning
2002	17	8 (47%)	5 (29%)	-	10	-	40%	-	1,7	0,6	2,0
2003	15	9 (60%)	9 (60%)	-	13	-	12%	-	1,6	0,9	1,4
2004	19	17 (89%)	15 (79%)	-	22	-	38%	-	1,9	1,2	1,5
2005	13	9 (69%)	5 (38%)	-	6	-	50%	-	1,7	0,5	1,2
2006	12	11 (92%)	10 (83%)	-	16	-	26%	-	1,9	1,3	1,6
2007	14	8 (57%)	8 (57%)	-	12	-	28%	-	2,3	0,9	1,5
2008	11	9 (82%)	9 (82%)	-	18	-	0%	-	2,0	1,6	2,0
2009	14	8 (57%)	5 (36%)	-	6	-	40%	-	1,2	0,4	1,2
Medelvärde 2002-2009	14	10 (69%)	8 (58%)	-	13	-	29%	-	1,8	0,9	1,6
Medelvärde Totalt	16	11 (67%)	8 (55%)	-	14	-	30%	-	1,9	0,9	1,7

¹ Alla bon klättrades inte 2002-2009 och därför kan antalet ringmärkningsstora ungar och döda stora ungar totalt sett i området inte fastställas.

² Beräknat på antalet ungar som hittades i de bon som klättrades i juli och följdes upp i augusti 2002-2009.

Tabell 2. Information om samtliga aktiva fiskjuseboplatser inom Färnebofjärdens Nationalpark 1998.

Bo	Läge	Kläckning	Antal ungar vid ringmärkning ¹	Antal producerade ungar	Antal försvarna stora ungar	Övrig information
2	fastmark	Ja	0	0	-	En nydöd unge med full kräva hittades i boet 8/7 - trolig predation.
5	fastmark	Ja	2	2	0	
9	strand	Ja	1	1	0	
16	fastmark	Ja	0	0	-	En liten unge fanns i boet 7/7, boet övergavs dock före 20/7 av okänd anledning.
19	strand	Ja	2	0	2	Båda ungarna försvann, en av dem strax efter att den blivit flygg.
20	strand	Ja	2	2	0	
25	fastmark	Ja	3	1	2	Ungen som var störst vid märktillfället överlevde, två stora ungar försvann av okänd anledning.
29	fastmark	Oklart	0	0	-	Häckningen avbruten under tiden 11-30/6.
36	strand	Ja	2	2	0	
49	strand	Ja	2	2	0	
58	strand	Ja	2	2	0	
67	strand	Ja	3	1	2	Ungen som var störst vid märktillfället överlevde, rester av två stora ungar hittades vid boet - trolig rovfågelpredation.
74	strand	Ja	3	2	1	En stor unge försvann av okänd anledning.
77	strand	Oklart	0	0	-	Häckningen avbruten under tiden 12/6-9/7.
80	strand	Ja	3	3	0	Enda trekullen som klarade sig(!).
81	strand	Ja	1	1	0	
83	strand	Oklart	0	0	-	Häckningen avbruten under tiden 24/6-17/7.
84	strand	Ja	2	2	0	
87	strand	Oklart	0	0	-	Häckningen avbruten under tiden 11-25/6, äggskal hittades nedanför boet - trolig predation.
91	fastmark	Ja	0	0	-	1 nykläckt unge + 1 ägg fanns i boet 22/6, boet övergavs dock före 3/7 - trolig predation.
93	fastmark	Ja	2	1	1	En död unge hittades i boet 8/7, ungen som var störst vid märktillfället överlevde, den andre försvann av okänd anledning.
94	fastmark	Ja	0	0	-	Häckningen avbruten under tiden 2-8/7, möjligen till följd av mårpredation (spilling hittades i boet).
95	fastmark	Oklart	0	0	-	Boet hittades inte förrän 21/7 - ingen information om orsaken till misslyckandet.
Summa	23		30	22	8	8 (27 %) Antal producerade ungar per påbörjad häckning = 1,0

¹20 av ungarna ringmärktes 6-8 juli.

Tabell 3. Information om samtliga aktiva fiskjuseboplatser inom Färnebofjärdens Nationalpark 2000.

Bo	Läge	Kläckning	Antal ungar vid ringmärkning ¹	Antal producerade ungar	Antal stora ungar	Övrig information
2	fastmark	Ja	1	1	0	Ett okläckt ägg hittades i boet 4/7.
5	fastmark	Ja	2	2	0	Den minste ungen försvann 5/7-10/8, den andre 10-15/8 av okända anledningar.
16	fastmark	Ja	2	0	2	Avbrutet 15/5-5/7 av okänd anledning, troligen under ruvningen/tidig ungtid (inga rester hittades under boet).
20	strand	Oklart	0	0	-	Avbrutet 15/5-5/7 av okänd anledning, troligen under ruvningen (äggskal hittades under boet).
25	fastmark	Trol.ej	0	0	-	Avbrutet 7/7-8/8 av okänd anledning (inga rester hittades under boet).
29	fastmark	Ja	2	0	2	Den lättaste och näst sämst utvecklade ungen hittades under boet 7/8. Den hade varit flygg innan den dog (orsak okänd).
36	strand	Ja	3	2	1	Den störste ungen överlevde.
38	strand	Ja	2	2	0	Den minste ungen försvann.
41	strand	Ja	3	1	2	Avbrutet 15/5-6/7 av okänd anledning, troligen under ruvningen (äggskal hittades under boet).
42	strand	Ja	3	2	1	Avbrutet 15/5-6/7 av okänd anledning, troligen under ruvningen/tidig ungtid (inga rester hittades under boet).
62	strand	Trol.ej	0	0	-	Avbrutet 15/5-6/7 av okänd anledning, troligen under ruvningen (inga rester hittades under boet).
69	strand	Oklart	0	0	-	Avbrutet 15/5-6/7 av okänd anledning, troligen under ruvningen/tidig ungtid (inga rester hittades under boet).
74	strand	Ja	2	2	0	Avbrutet ca 1/7 troligen pga rovfågelpredation. En död unge hittades nedanför boet 6/7 (pennor utryckta).
77	strand	Ja	0	0	-	Den tyngste och näst bäst utvecklade ungen överlevde. Rester av ≥ 1 flygg unge hittades under boet 11/8. Trolig rovfågelpredation.
82	strand	Ja	2	2	0	Avbrutet 6/7-7/8 av okänd anledning (inga rester hittades under boet).
84	strand	Ja	3	1	2	Avbrutet ca 10/5 pga berguvspredation på en av adulterna (rester av adult fågel + berguvsfjäder hittades under boet).
87	strand	Ja	1	0	1	Äggskal hittades i boet 4/7.
91	fastmark	Nej	0	0	-	Avbrutet 16/5-4/7 av okänd anledning, troligen under ruvningen/tidig ungtid (inga rester hittades under boet).
93	fastmark	Ja	1	1	0	Avbrutet 5/7-8/8 av okänd anledning. Rester av ungen hittades under boet 8/8.
94	fastmark	Oklart	0	0	-	
96	fastmark	Ja	1	0	1	
101	strand	Ja	2	2	0	
Summa	22		30	18	12 (40 %)	Antal producerade ungar per påbörjad häckning = 0,8

¹21 av ungarna ringmärktes 4-6 juli.

Tabell 4. Information om samtliga aktiva fiskgjuseboplatser inom Färnebofjärdens Nationalpark 2001.

Bo	Läge	Kläckning	Antal ungar vid märkning ¹	Antal producerade ungar	Antal försvarna stora ungar	Övrig information
2	fastmark	Ja	3	2	1	Rester av den minste ungen hittades under boet 6/8.
5	fastmark	Ja	3	3	0	
16	fastmark	Trol.ej	0	0	-	Avbrutet 30/4-9/7, troligen under ruvningen/tidig ungtid. Hela boet hittades nerrasat 9/7. Inga rester efter ägg eller ungar.
20	strand	Ja	2	2	0	
29	fastmark	Ja	3	3	0	Ungarna observerades med tubkikare 8/7, då boträdet ej kunde klättras. Honan var ringmärkt på vänster ben.
38	strand	Trol.ej	0	0	-	Avbrutet 30/4-9/7, troligen under ruvningen/tidig ungtid. Inga rester hittades i/nedanför boet (klättrat) 9/7.
41	strand	Trol.ej	0	0	-	Avbrutet 30/4-9/7, troligen under ruvningen/tidig ungtid. Inga rester hittades i/nedanför boet (klättrat) 9/7.
42	strand	Ja	3	3	0	
74	strand	Ja	1	1	0	Ungen observerades med tubkikare 13/7, då boträdet ej kunde klättras. Inga rester nedanför boet 9/7.
82	strand	Trol.	0	0	-	Avbrutet 30/4-9/7. Mycket spillning runt boet (klättrat) 9/7 indikerar att ungar funnits här tills 1-2 veckor innan besöket.
84	strand	Trol.ej	0	0	-	Avbrutet 5/5-9/7. Lite spillning runt boet (klättrat) 9/7 indikerar att det <u>kan</u> ha funnits ungar här.
93	fastmark	Ja	1	0	1	Rester av ungen hittades under boet 7/8.
94	fastmark	Ja	2	0	2	1 ägg i boet 8/7. Rester av en ad. (trol. honan) och ungarna (hp=95+40 mm) hittades en bit från/under boet 29/7.
96	fastmark	Trol.ej	0	0	-	Avbrutet 1/5-8/7, troligen under ruvningen/tidig ungtid. Inga rester hittades i/nedanför boet (klättrat) 8/7.
100	strand	Ja	3	0	3	Avbrutet 6-8/7 troligen pga rovfågelpredation. Rester av 3 stora ungar (hp=125+125+60 mm) hittades nedanför boet 9/7.
102	strand	Trol.ej	0	0	-	Avbrutet 30/4-9/7, troligen under ruvningen/tidig ungtid. Inga rester hittades nedanför boet (ej klättrat) 9/7.
Summa 16			21	14	7	7 (33 %) Antal producerade ungar per påbörjad häckning = 0,9

¹14 av ungarna ringmärktes 8-9 juli.

Tabell 5. Jämförelse av reproduktion för fiskgjuse i Färnebofjärdens Nationalpark och i ett större område kring Grimsö Forskningsstation i sydvästra Bergslagen under åren 1998, 2000, 2001, samt jämförelse med data som samlats på reproduktionen för ett mindre antal boplatser i Grimsöområdet 1988-1998.

	Färnebo- fjärden 1998, 2000 & 2001	Grimsö storområde 1998, 2000 & 2001	Grimsö mindre område 1988-1998
Aktiva bon	23+22+16	14+21+17	6,7 ¹
Andel lyckade häckningar	45 %	62 %	59 %
Ringmärkningsstora ungar/påbörjad häckning	1,3	1,5	1,5
Förlust av stora ungar (ringmärkning-avflyttning)	32 %	32 %	35 %
Producerade ungar/påbörjad häckning	0,9	1,0	0,9
Producerade ungar/lyckad häckning	2,0	1,6	1,5

Beräknat antal ungar per påbörjad häckning som måste produceras för att populationen skall hållas på en konstant nivå (Henny & Ogden 1970) = 1,22-1,30.

¹Medelantal aktiva bon i området 1988-1998.

Tabell 6. Återfyndsdata för de sammanlagd 191 fiskgjuseungar som märktes i Färnebofjärdens Nationalpark 1998-2009 och som har hittats på annan plats (se även figur 22).

Märkplats	Datum	Återfyndsplats	Koordinater	Datum	Övrig information
Sandöholmarna	1998-07-07	Värmdö, Uppland	59°16'N / 18°38'E	1998-08-29	Hittad död i vattnet.
Svartholmen	2000-07-05	Bornholm, Danmark	55°14'N / 14°48'E	2001-06-23	Skelett funnet, troligen död redan under hösten 2000.
Gräsholmarna	2002-07-08	Pfaltz, Tyskland	49°36'N / 07°57'E	2002-09-20	Död sedan ett okänt antal dagar.
Kallviken	2004-07-06	Belluno, Italien	46°06'N / 12°10'E	2004-10-10	Död sedan ett okänt antal dagar.
Hällholmen	2008-07-08	Suffolk, England	52°32'N / 01°41'E	2008-10-18	Hittade med bruten vinge. Fågeln avlivades av veterinär.
Hällholmen	2010-07-08	Sussex, England	50°53'N / 00°11'E	2010-09-13	Skjuten(!). Dog under operation hos veterinär.
Spjutholmen	2010-07-08	Lincolnshire, England	53°30'N / 00°19'W	2010-10-02	Skjuten(!). Dog av skadorna.

Länsstyrelsens rapporter 2010

- 2010:1 Skogsmiljöer och arter i den utvidgade Hamra nationalpark – inventeringsrapport
- 2010:2 Kvinnors och mäns företagande i Gävleborgs län 2010 – statistisk rapport
- 2010:3 När fisken sina reproduktionsområden i Gävleborgs kustmynnande vattendrag?
- 2010:03 Mer träd på myrarna. Igenväxning de senaste 20 åren
- 2010:4 Framtida Hamra nationalpark ett sökande efter mänskliga spår i utmarken
- 2010:5 Förebyggande arbete inom området ANDT – Alkohol, Narkotika, Dopning och Tobak i Gävleborgs län 2009
- 2010:6 Inventering av liten aspgelélav i lövrika skogar i norra hälsingland 2009
- 2010:7 Förorenade områden i Gävleborgs län – Inventering av branschen, tillverkning av trätjära
- 2010:8 Fiskyngel i Långvind och Harkskär sommaren 2009
- 2010:9 Levande fåbodar i Gävleborg - en uppföljning av miljömålet om fåbodbete
- 2010:10 Vad har vi gjort – vad händer sedan? Slutrapport Kvinnors företagande Gävleborg
- 2010:11 Trendövervakning av kvicksilver, kadmium och cesium-137 i abborre i Gosjön, Redsjösjön och Tansen i Gävleborgs län
- 2010:12 Regional analys av bostadsmarknaden i Gävleborgs län 2010 – boendeplanering
- 2010:13 Radon – En sammanställning över radonsituationen i Gävleborg
- 2010:14 Sammanställning av rikkärrsinventering i Gävleborgs län 2007-2009
- 2010:15 Ingen trutdöd i Gävlebukten sommaren 2009
- 2010:16 Minimal trutdöd i Gävlebukten sommaren 2010
- 2010:17 Bristande vattenföring förbi Gävleborgs regleringsdammar
- 2010:18 Övervakning av fiskgjusepopulationen i Färnebofjärdens nationalpark 1998-2009

Tryck: Länsstyrelsen Gävleborg

Rapportnr: 2010:18

ISSN: 0284:5954

Upplaga: 20



**Länsstyrelsen
Gävleborg**

Besöksadress: Borgmästarplan, 801 70 Gävle **Telefon:** 026-17 10 00

Webbadress: www.lansstyrelsen.se/gavleborg