

Fiskrekrytering i Uppsala läns skärgårdar

Underlag för fiskevård och biotopskydd



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

LÄNSSTYRELSENS
MEDDELANDESERIE
2010:01
MILJÖENHETEN
ISSN 1400-4712



SKUTAB

Fiskrekrytering i Uppsala läns skärgårdar

Underlag för fiskevård och biotopskydd

Olof Sandström
Björn Söderlund
Skärgårdsutveckling SKUTAB AB
2008-12-16

Innehåll

Förord	3
Inledning.....	4
Underlag	5
Modellering av rekryteringsområden.....	6
Vågexponering	21
Bottentyper	23
Strandexploatering	25
Vassutbredning	25
Digitaliserade flygfoton.....	25
Lekplatser.....	25
Naturvärdesklassning.....	26
Exemplet Gräsö skärgård	29
Exemplet Östhammarsfjärdarna	34
Tolkningsstöd och sökvägar	44
Uppföljningar av fiskevårdsprojekt.....	46
Referenser.....	47

Förord

Föreliggande rapport har på uppdrag av Länsstyrelsen i Uppsala län utarbetats av Skärgårdsutveckling SKUTAB AB och är knuten till länets fiskevårdsplan för perioden 2007-2010.

Den visar med några olika exempel på möjligheterna att med utgångspunkt från kustområdenas grundläggande förutsättningar för fiskrekrytering och fiskproduktion anlägga ett bredare planeringsperspektiv. Fiskevården är en del av kustens landskapsvård som ju också omfattar naturen under vattenytan.

Biotopvårdande åtgärder som inte bara gynnar fisk utan är allmänt positiva för den biologiska mångfalden och vattnens värden för rekreation har fått en allt starkare ställning. Fiskevården kan därmed ses som en naturlig del i miljövårdsarbetet och planeringen för hur kustens mark- och vattenresurser långsiktigt ska nyttjas.

Med GIS-teknikens förbättrade tillgänglighet har möjligheterna att kombinera olika kartunderlag ökat väsentligt. I rapporten används kartunderlag som visar de grunda vikarnas naturvärden och strändernas exploateringsgrad tillsammans med kartor baserade på matematiska modeller som visar i vilka områden som förutsättningarna för lek och uppväxt av främst abborre, gädda och gös är goda. Genom att kombinera denna information erhålls ett intressant och användbart planeringsunderlag för grunda havsvikar som är så värdefulla för såväl kustfiskbestånden som för oss människor att bo och verka vid.

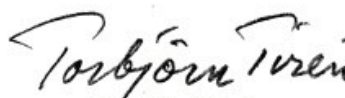
Med önskan om en intressant och givande läsning

Uppsala, juni 2009.



Lennart Nordvarg

Funktionschef Miljöanalys



Torbjörn Tirén

Miljöutredare

Inledning

Länsstyrelsen i Uppsala län har utarbetat en regional fiskevårdsplan för perioden 2007-2010, där ett avsnitt behandlar fiskevården i kustvattnen. I den strategi som föreslås i planen skall man utgå från de mer grundläggande förutsättningarna för fiskrekrytering och fiskproduktion. Här finns kopplingar även till annan naturresursförvaltning.

För såväl fiskevård som miljöskydd är det av stor betydelse att ha tillgång till detaljerad information om utbredningen av sådana miljöer som är avgörande för produktionen av fisk och andra vattenorganismer. Täckande kartor över habitat och ekologiska samhällen krävs för en effektiv förvaltning av de ofta hårt exploaterade kustvattnen. Kunskap kan inhämtas genom inventeringar, men i så fragmenterade och varierande system som östersjöskärgårdarna blir kostnaderna mycket stora om man skall skapa heltäckande bilder. Här kan modellering vara ett attraktivt alternativ.

Utvecklingen av yttäckande modeller har underlättats när GIS-tekniken blivit tillgänglig. Ett projekt inom BSR INTERREG IIIB som gavs namnet "BALANCE" (BALtic seA management – Nature Conservation and sustainable development of the Ecosystem through spatial planning) har nyligen genomförts, med syfte att utveckla rekryteringsmodeller för fyra ekologiskt och ekonomiskt viktiga fiskarter i östersjöskärgårdarna, abborre, gädda, gös och mört. Baserat på fysiska habitatkaraktärer har man med modellernas hjälp kunnat ta fram kartor som visar områden där de grundläggande förhållandena för lek- och yngeluppväxt är goda (Bergström m fl 2007).

Vid länsstyrelserna finns idag en stor mängd geografisk information som lagrats i GIS-format. Detta ger möjlighet att skapa heltäckande bilder där olika typer av information sammanförs. I denna rapport visas exempel där strandexploatering, vassutbredning och annan geografisk information beskrivs mot bakgrund av de naturliga förutsättningarna för fiskrekrytering i Uppsala läns skärgårdar. Rapporten skall utgöra underlag för formulering av konkreta fiskevårdsprojekt samt även utgöra stöd för dem som skall handlägga miljöskyddsärenden eller ta fram miljökonsekvensbedömningar för vattenverksamheter.

Underlag

Det grundläggande underlaget för projektet består av de heltäckande kartor över rekryteringsområden för abborre, gädda, gös och mört som tagits fram inom Balanceprojektet. Balancemodellens kartor täcker med få undantag hela länets kustvatten. Under senare år har också en mängd inventeringar och andra karteringar av såväl naturgeografisk, biologisk som social karaktär gjorts i Uppsala läns skärgårdar. Resultaten har lagrats som skikt i GIS. En stor mängd av denna GIS-baserade information finns tillgänglig vid länsstyrelsen. Underlagen har tagits fram i länsstyrelsens egna projekt eller genom samarbete med andra organisationer, t ex Upplandsstiftelsen. I detta projekt används kartor över vågexponering, bottentyper, strandexploatering, vassutbredning, lekplatser för fisk samt digitaliserade flygfoton. I området öster om Gräsö, där förundersökningar för ett marint reservat genomförts, finns också information om marina naturvärden. Bidrag i form av opublicerade data har också erhållits från Fiskeriverkets kustlaboratorium.

Genom att sammanfoga kartskikt som beskriver olika förhållanden skapas underlag för analys av fiskevårdsåtgärder och handläggning av miljöskyddsärenden. Resultaten presenteras i kartbilder som täcker hela eller delar av skärgårdsområdet. Då skärgården är så stor, att det är svårt att visuellt presentera resultaten på en enda bild, görs en indelning i norra skärgården, centrala skärgården och södra skärgården för sådan information som presenteras heltäckande (figur 1). För övriga underlag ges exempel, som visar utfallet i valda områden.

Gräsö östra skärgård samt Östhammarsfjärdarna ut mot Galtfjärden valdes som huvudområden för att exemplifiera hur tillgänglig geografisk information kan användas i olika syften. I Gräsöområdet finns inventeringar gjorda i samband med planering för ett marint naturreservat. Östhammarsområdet valdes då Vattenmyndigheten bedömt dessa fjärdar ha otillräcklig vattenstatus vilket motiverar åtgärder. Fiskeriverkets kustlaboratorium har också gjort omfattande undersökningar i Östhammarsfjärdarna.

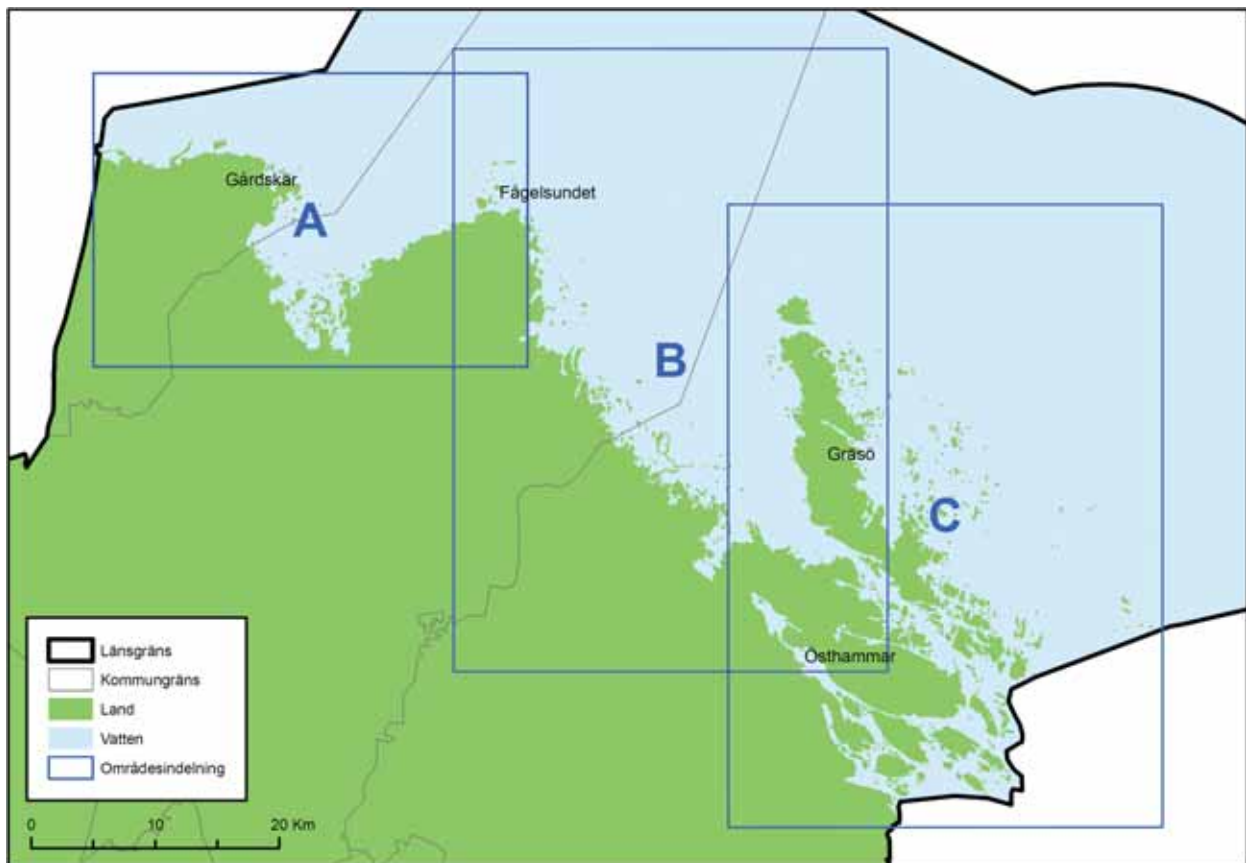


Fig. 1. Områdesindelningen.

Modellering av rekryteringsområden

I Balanceprojektet utvecklades en modell för fiskrekrytering baserat på arternas miljökrav under tidiga utvecklingsstadier (Bergström m fl 2007). Målet var, att kunna ta fram heltäckande kartor som beskriver utbredningen av rekryteringsområden för abborre, gädda, gös och mört i Åbolands, Ålands, Uppsala läns och Stockholms läns skärgårdar. Deltagande organisationer har varit Fiskeriverkets kustlaboratorium, Länsstyrelserna i Stockholms och Uppsala län, Upplandsstiftelsen, Åbo Akademi samt Vilt- och Fiskeriforskningsinstitutet.

Baserat på fältdata över årsyngeltäthet samt, för abborre, även lekintensitet (antalet romsträngar) under olika förhållanden utvecklades en generaliserad, additiv modell som skattar sannolikheten för att ett visst område uppvisar lämpliga miljöförhållanden för förekomst av årssyngel eller romsträngar. De variabler som lagts in i modellen för att beskriva lämpliga habitat är djup, siktdjup och vågexponering. Utfallet är således beroende på hur väl GIS-lagren återger dessa variabler. Det är viktigt att notera, att förekomsten av fisk eller fiskelek även beror på andra variabler, t ex vattenvegetation, som inte har varit med i modellerna.

Vågexponeringen beräknas enligt en modell framtagen av Isaeus (2004). Gemensamt för de valda arterna är att de kräver temperaturmässigt stabila och varma förhållanden under embryonal- och larvutvecklingen. Temperaturen påverkas främst av djup och exponering för det öppna havet. Områden som är känsliga för uppvällning av kallt bottenvatten har litet värde för rekryteringen. Snabba temperaturfall ner under 10°C kan, om de sker under de känsliga

utvecklingsstadierna, orsaka kraftig dödlighet hos abborre. Sikten i vattnet har visats vara betydelsefull för i synnerhet gösen, som är väl anpassad till grumliga förhållanden, medan abborren och gäddan snarast missgynnas av dålig sikt.

En intern korsvalidering gjordes för att tillse en tillräckligt hög modellstabilitet och utfallets trovärdighet. Modellen täcker hela skärgården med undantag av den inre delen av Östhammarsfjärdarna samt inre Söderbodafjärden och några andra mindre innerfjärdar. En närmare beskrivning av modellutvecklingen i Balanceprojektet ges i Bergström m fl (2007).

Modellen beskriver sannolikheten för att lek eller yngeluppväxt är möjlig i varje analyserad pixel. Kvaliteten, enligt de variabler som modellen arbetar med, varierar dock mellan de pixlar som indikerar rekrytering. Som grund för en mer nyanserad analys kan man indela pixlarna efter hur höga sannolikhetsvärden de fått. För att visa förekomst och utbredning av goda rekryteringsområden för abborre, valdes den femtedel av pixlarna som har högst sannolikhet för lek- och yngeluppväxt. Målet för modifieringen var, att bara identifiera områden med så höga värden, att de är viktiga för fiskevård och miljöskydd. Lek- och uppväxtområden för t ex abborre finns på många platser, men de riktigt goda miljöerna är mer sparsamt förekommande.

Balancemodellen identifierar även ytmässigt små områden som möjliga rekryteringsområden. För att ett rekryteringsområde skall ha hög kvalitet krävs dock att det även skall vara av betydande storlek. För att eliminera områden där modellen sannolikt överskattar möjligheten till rekrytering uteslöts därför områden mindre än 1000 m² vid beräkningarna. Detta gjordes för samtliga Balanceskikt. Djupet kan också ha betydelse. Tätheten är normalt högre på grunt vatten, inte minst beroende på att temperaturen avtar med djupet. För området öster om Gräsö, som valts för att exemplifiera utfallet när höga naturvärden och strandexploatering jämförs med riktigt goda rekryteringsområden, uteslöts därför uppväxtområden för abborre som ligger djupare än 3 meter (enligt skärgårdskortet). Det är således bara områden av potentiellt mycket hög kvalitet som faller ut i modellbearbetningarna och som visas på kartorna.

Med den anpassning av modellen som gjordes blir utfallet, att tillgången till mycket goda lekplatser för abborre minskar när man går mot de norra delarna av skärgården (figur 2, 3). Man ser tydligt, att när kusten blir mer exponerad norr om Forsmark så minskar förekomsten av goda lekområden. Inte ens i de inre delarna av Lövstabukten visar modellberäkningarna någon större förekomst av goda lekmiljöer, trots att förhållandena här åtminstone ytligt sett borde vara lämpliga för abborrlek. Sannolikt underskattar modellen lekområdena beroende på att de begränsningar som lagts in utesluter andra ytor än de mest optimala. De enligt modellen bästa förutsättningarna finns i de södra delarna av länet samt i skyddade områden öster om Gräsö (figur 4).

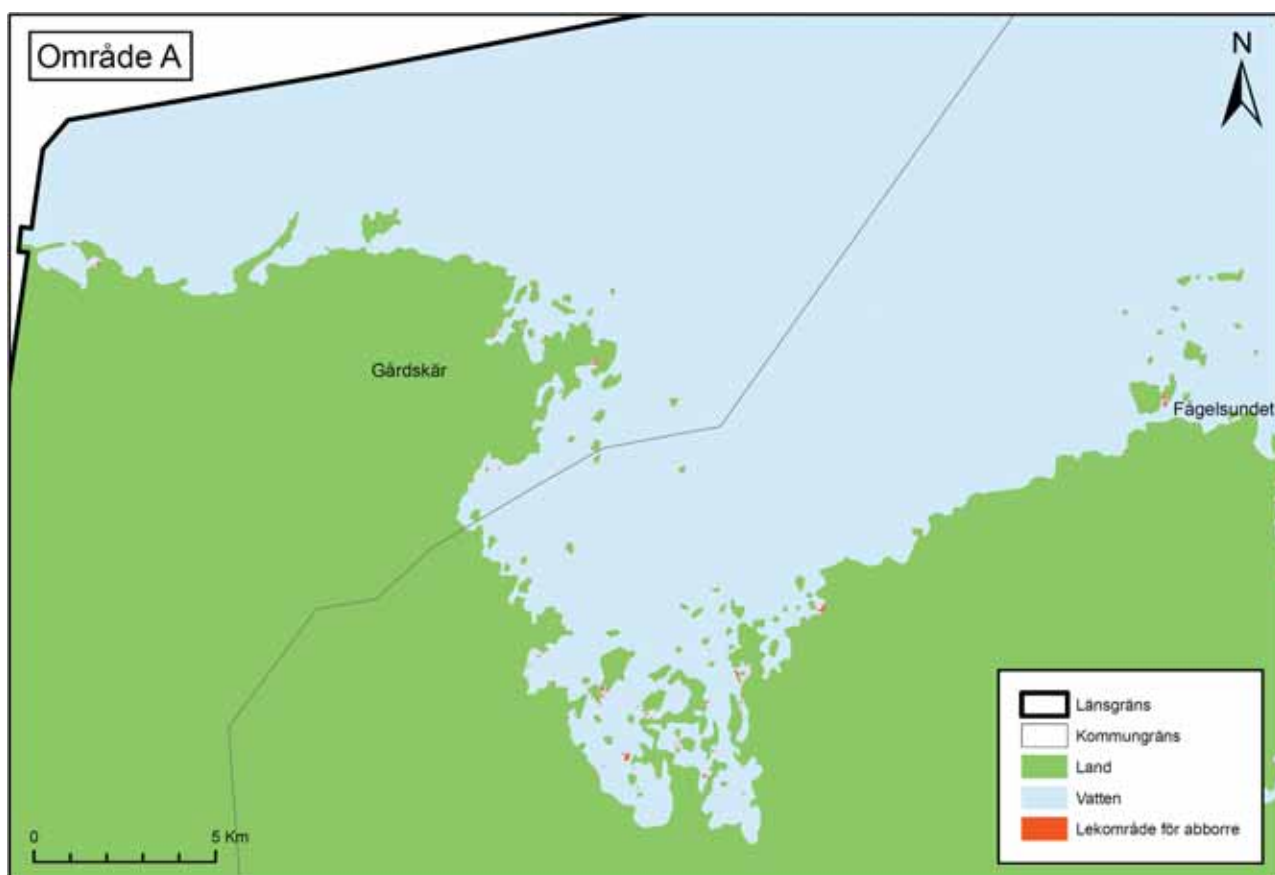


Fig. 2. Lekområden för abborre i norra delen av skärgården.

Om man granskar utfallet för årsyngel i de områden som omger lekplatserna finner man, att uppväxtområdena för de producerade ynglen är mycket stora i förhållande till lekytorna (figur 5, 6, 7). Ytan goda uppväxtmiljöer är minst i den norra, exponerade delen av Öregrundsgrepen. Modellen anger, att uppväxtområden kan finnas även i den yttersta skärgården. Sannolikt ger modellresultatet dock en överskattning av potentialen i dessa områden. Trots att det finns en del små, skyddade miljöer är risken för ogynnsamma lekbetingelser stor, och mellanårsvariationer kan göra det svårt för lokala populationer att etablera sig. Uppväxtmodellen är baserad på yngelförekomster 2005-2006, vilket var två förhållandevis bra år. Kallare år, med sämre förutsättningar, kommer modellen att överskatta rekryteringsytornas storlek. Sammantaget är dock de grundläggande betingelserna för produktion av abborre mycket goda i stora delar av Uppsala läns skärgård.

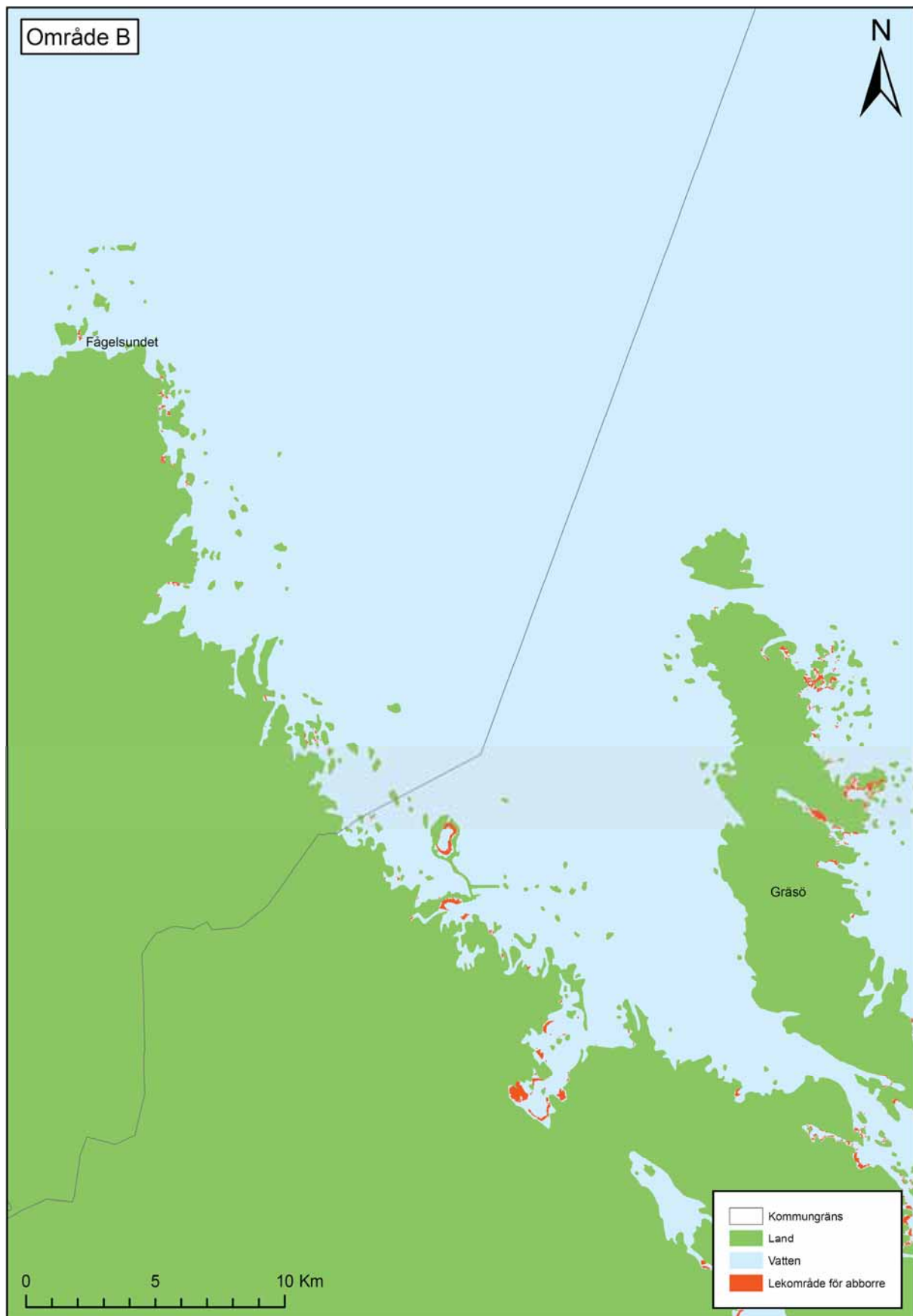


Fig. 3. Lekområden för abborre i mellersta delen av skärgården.

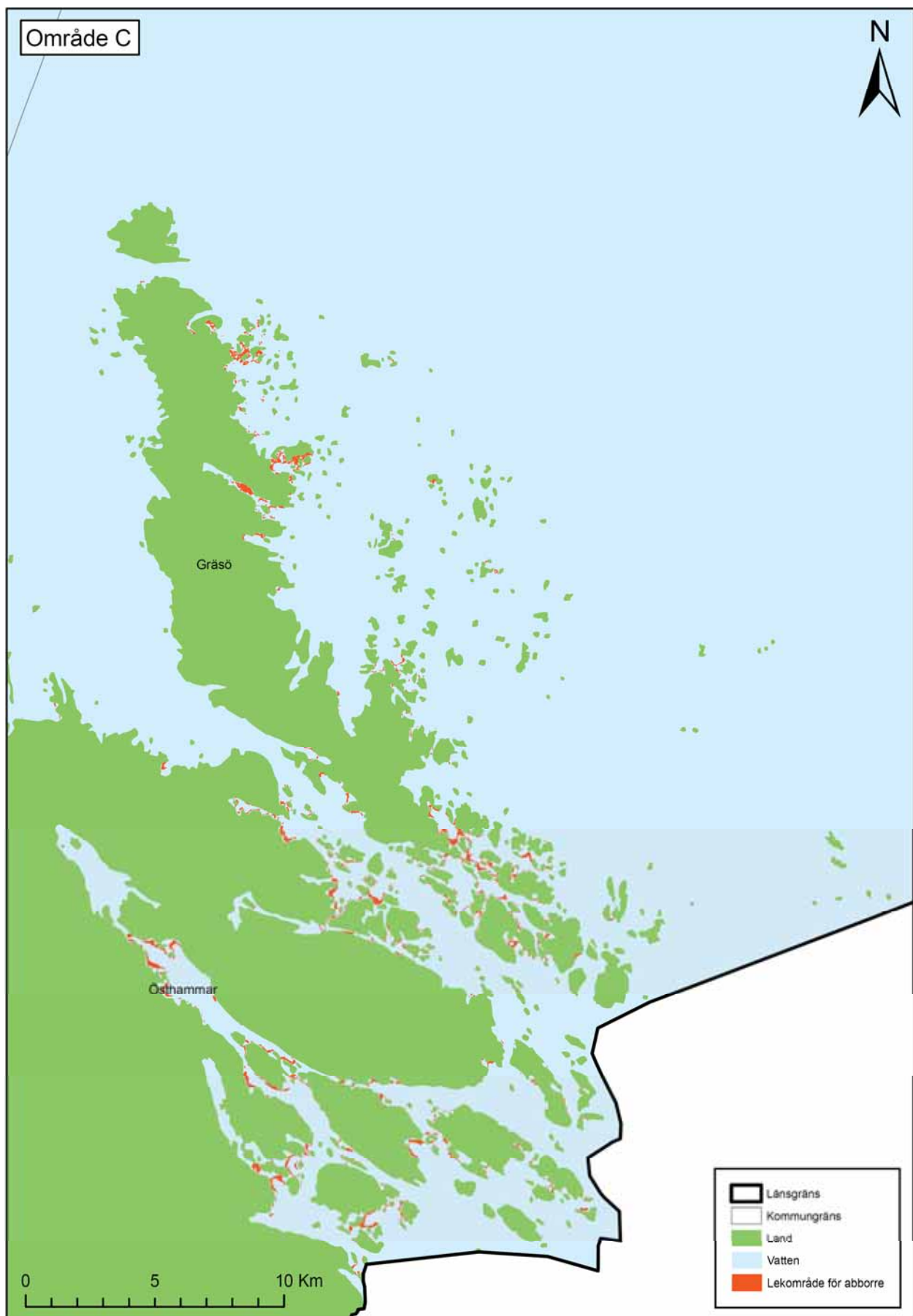


Fig. 4. Lekområden för abborre i södra delen av skärgården.

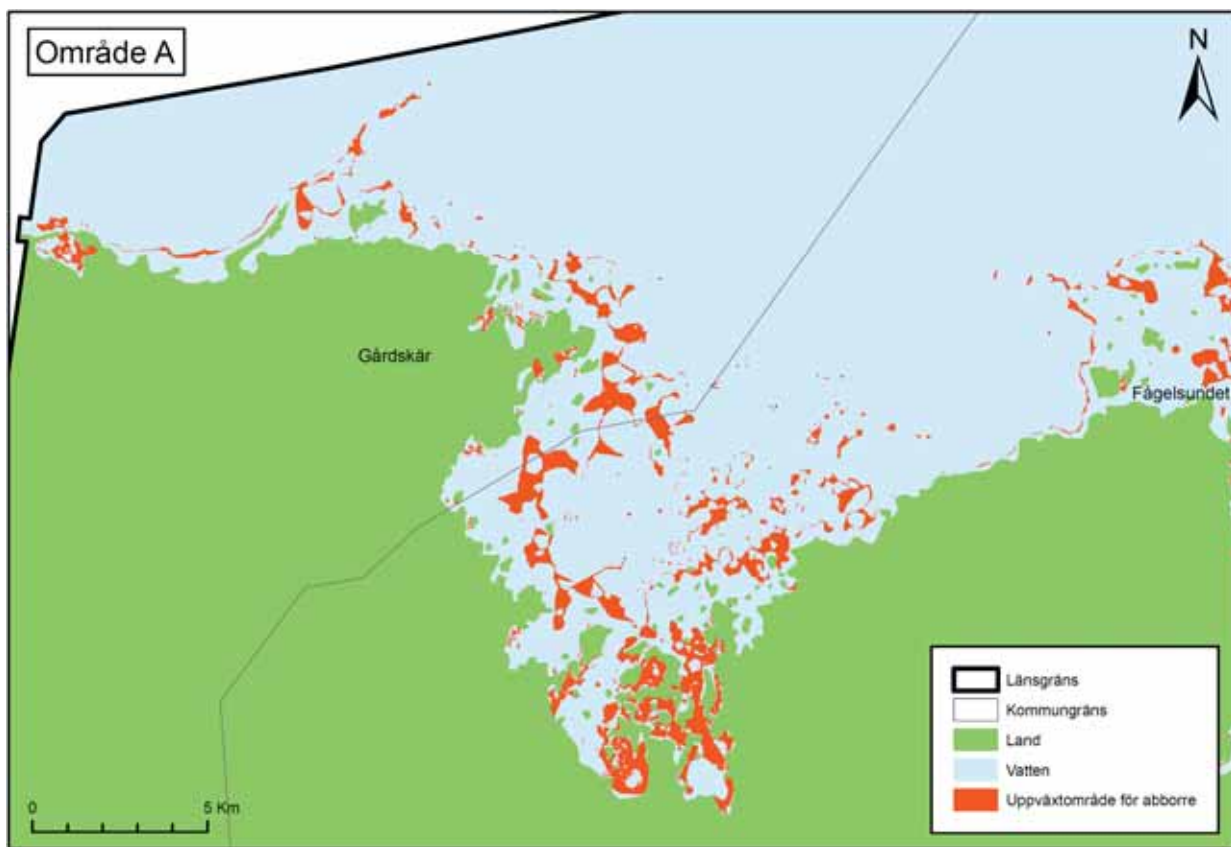


Fig. 5. Uppväxtområde för abborre i norra delen av skärgården.

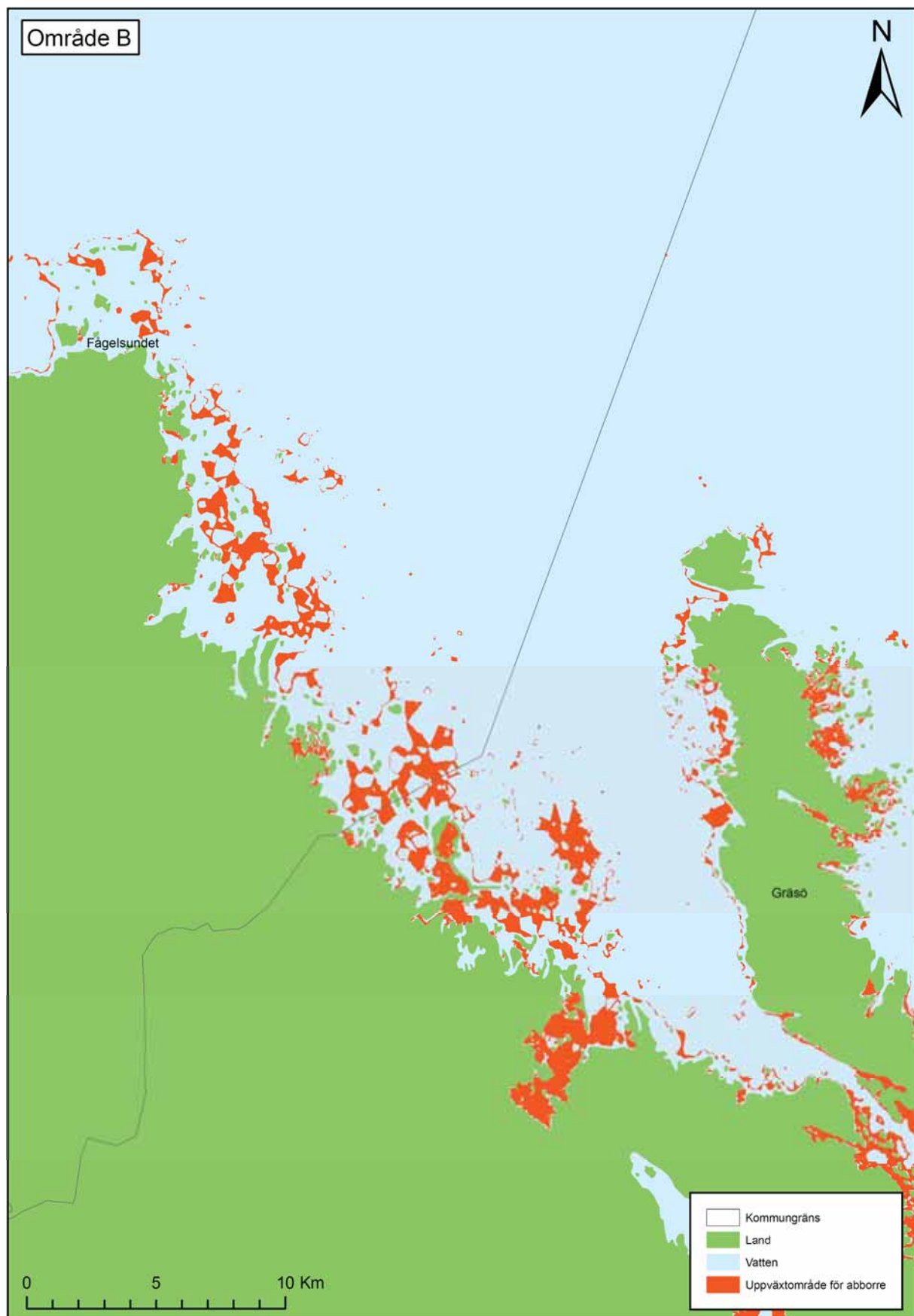


Fig. 6. Uppväxtområde för abborre i mellersta delen av skärgården.

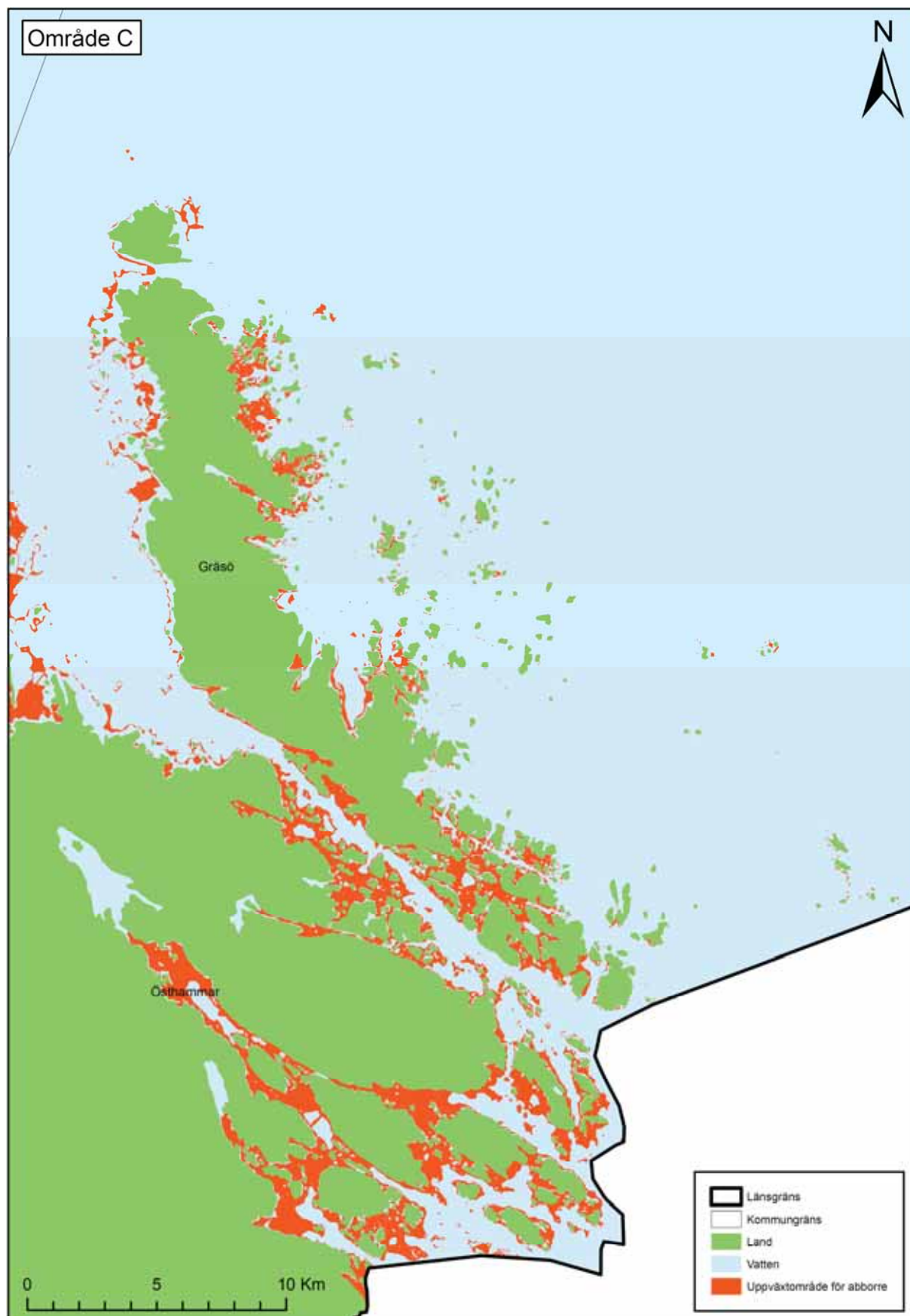


Fig. 7. Uppväxtområde för abborre i södra delen av skärgården.

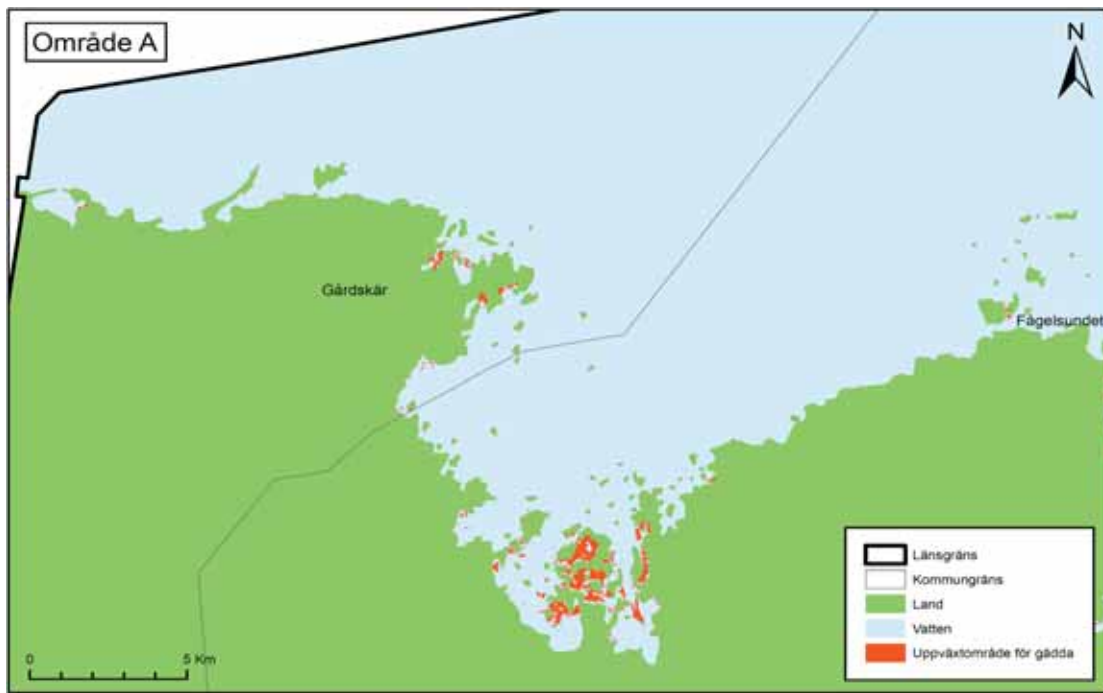


Fig. 8. Uppväxtområde för gädda i norra delen av skärgården.

Någon modell som beskriver sannolikheten för lek har ännu inte tagits fram för gädda eller gös. Enligt vad som är känt om gäddans rekryteringsbiologi kan man dock anta, att utbredningen av lekområden överensstämmer med den bild som modellen visar för yngeluppväxt. Arealen goda lekområden torde dock vara betydligt mindre. Det är sannolikt, att gäddans krav på lekmiljöer åtminstone delvis liknar abborrens, varför lekmodellens utfall för abborre också approximativt kan användas. Det finns dock en avgörande skillnad mellan dessa arter, som kan ha betydelse. Gäddan leker vanligen på mycket grunt vatten, där den avsätter rommen på submers vegetation, medan abborren leker djupare och hänger upp romsträngarna på grövre vattenväxter eller andra uppstickande föremål. När ett område växer igen med vass försämrar lekmiljön för gädda, medan den fortfarande kan vara god för abborrlek. Analyser av vassutbredning kan därför ge information om potentiella lekområden för gädda. I jämförelse med abborre är det också sannolikt, att en större del av bestånden leker i kustmynnande småvattendrag och glosjöar. Återskapande av våtmarker tillhör därför åtgärder som även kan bidra till gäddans rekrytering. Undersökningar pågår i Kalmarsund, som visar att sådana system kan producera avsevärda mängder utvandrande yngel (Fiskeriverkets kustlaboratorium, opubl.). Många yngel lämnar lekområdet redan tidigt under sommaren, för att sedan växa upp i kustvattnen.

Som ses i figur 8, 9 och 10 indikerar modellen, att goda uppväxtmiljöer för gäddyngel finns i stora delar av skärgården, med undantag av de mer exponerade områdena som t ex norra Öregrundsgrepen och kuststräckan mellan Forsmark och Lövstabukten. I relation till arealen lekområden kan man anse, att produktionspotentialen för gädda är stor i Uppsala läns skärgård.

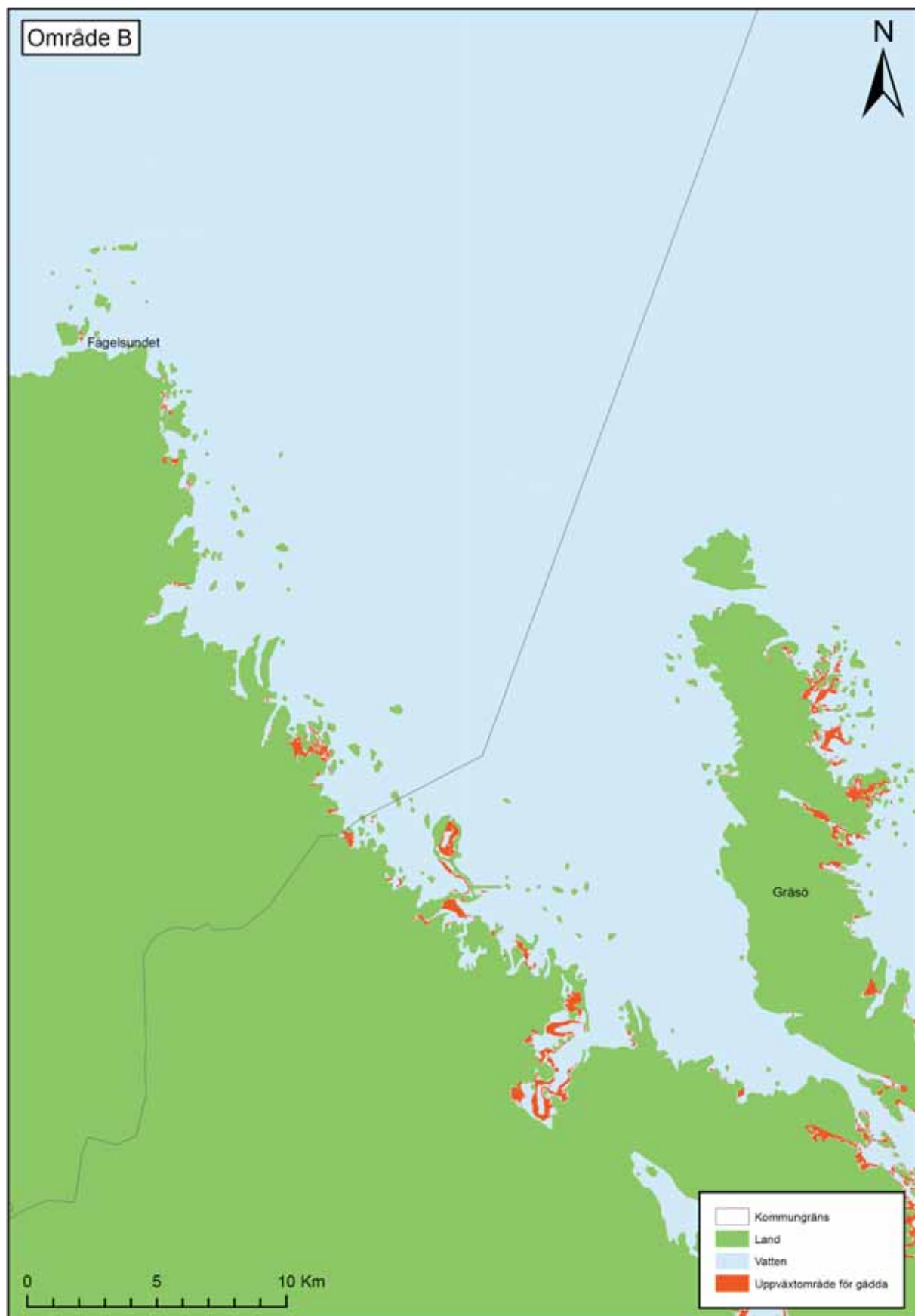


Fig. 9. Uppväxtområden för gädda i mellersta delen av skärgården

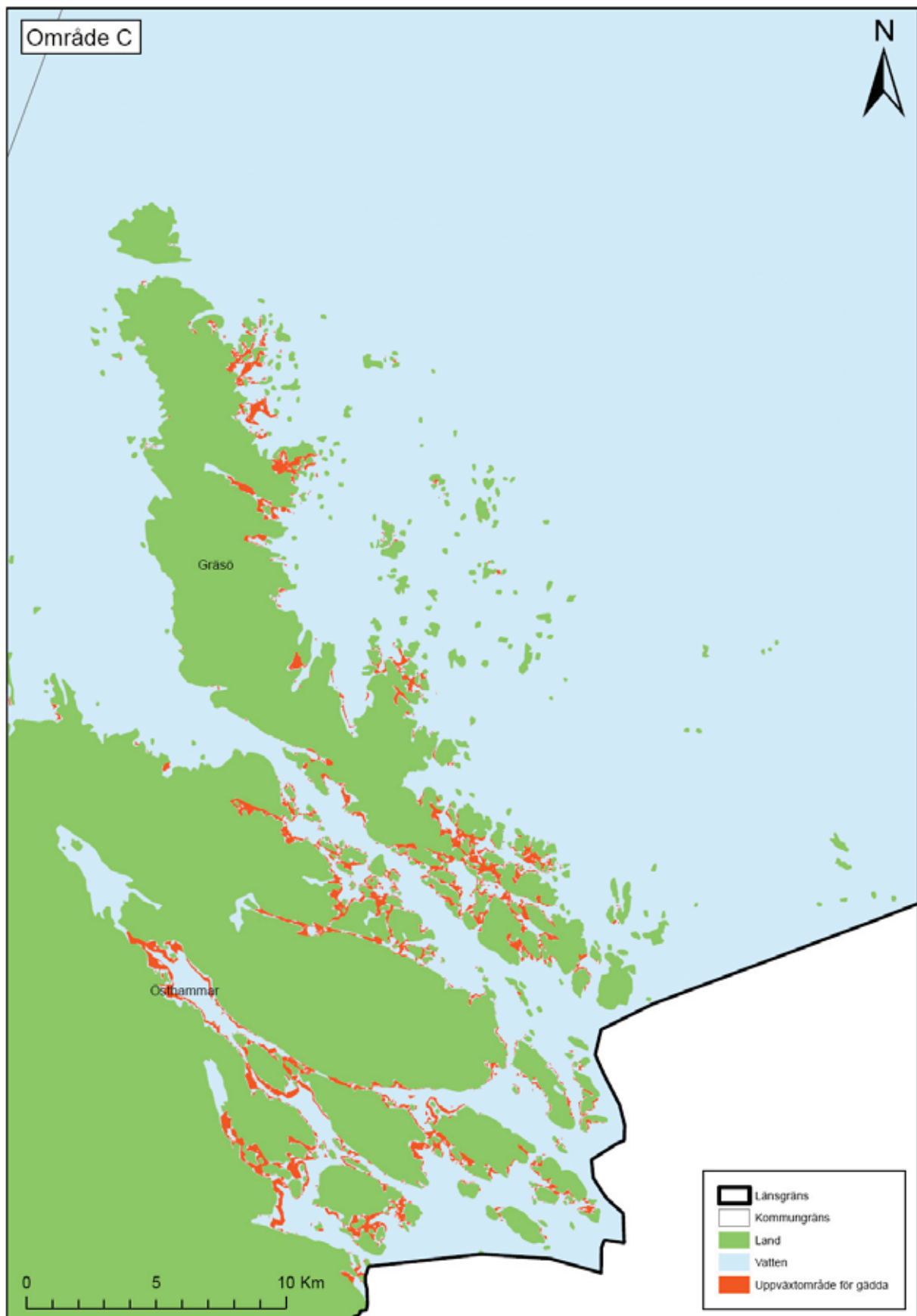


Fig. 10. Uppväxtområden för gädda i södra delen av skärgården.

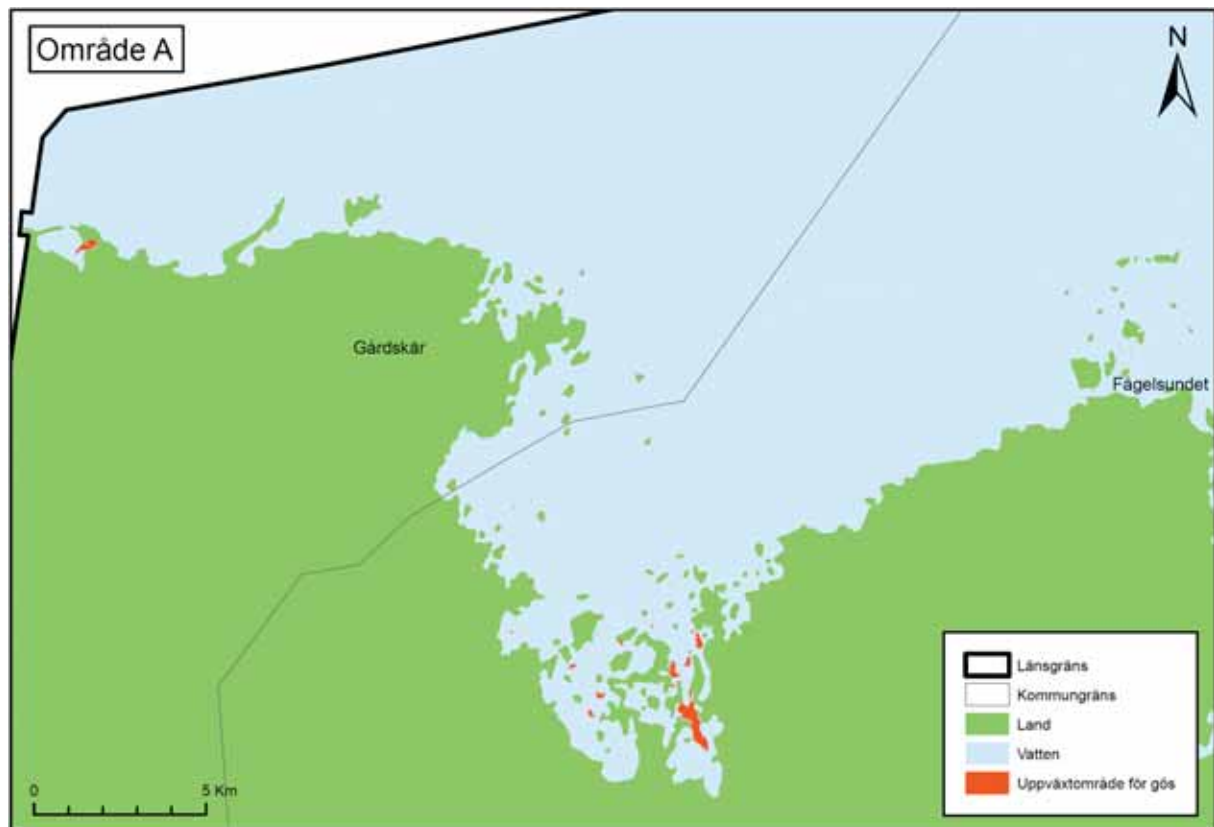


Fig. 11. Uppväxtområden för gös i norra delen av skärgården.

Modellutfallet för uppväxtområden för gös påverkas mer av siktdjupet än för övriga arter. I den norra delen av skärgården är tillgången till lämpliga uppväxtområden begränsad till den inre delen av Lövstabukten (figur 11). Den närmaste mer betydande lekplatsen för gös torde ligga i Dalälvens mynningsområde. Efter kusten söderut till Forsmark är förhållandena för uppväxande gös, enligt modellen, mindre passande (figur 12). I Kallrigafjärden, södra delen av Öregrundsgrepen och fjärdarna öster om Gräsö är förutsättningarna betydligt bättre (figur 12). Lek förekommer dock sannolikt inte i någon större utsträckning i dessa områden. Den särklassigt bästa lekplatsen ligger i Östhammarsfjärdarna. Enligt modellen finns också goda uppväxtområden i anslutning till denna leklokal (figur 13). Sammantaget indikerar modellberäkningarna, att gösen har möjligheter att etablera nya lekplatser och vidga sin utbredning i Uppsala läns skärgård, särskilt om klimatändringen fortsätter då rekryteringen gynnas av hög temperatur.

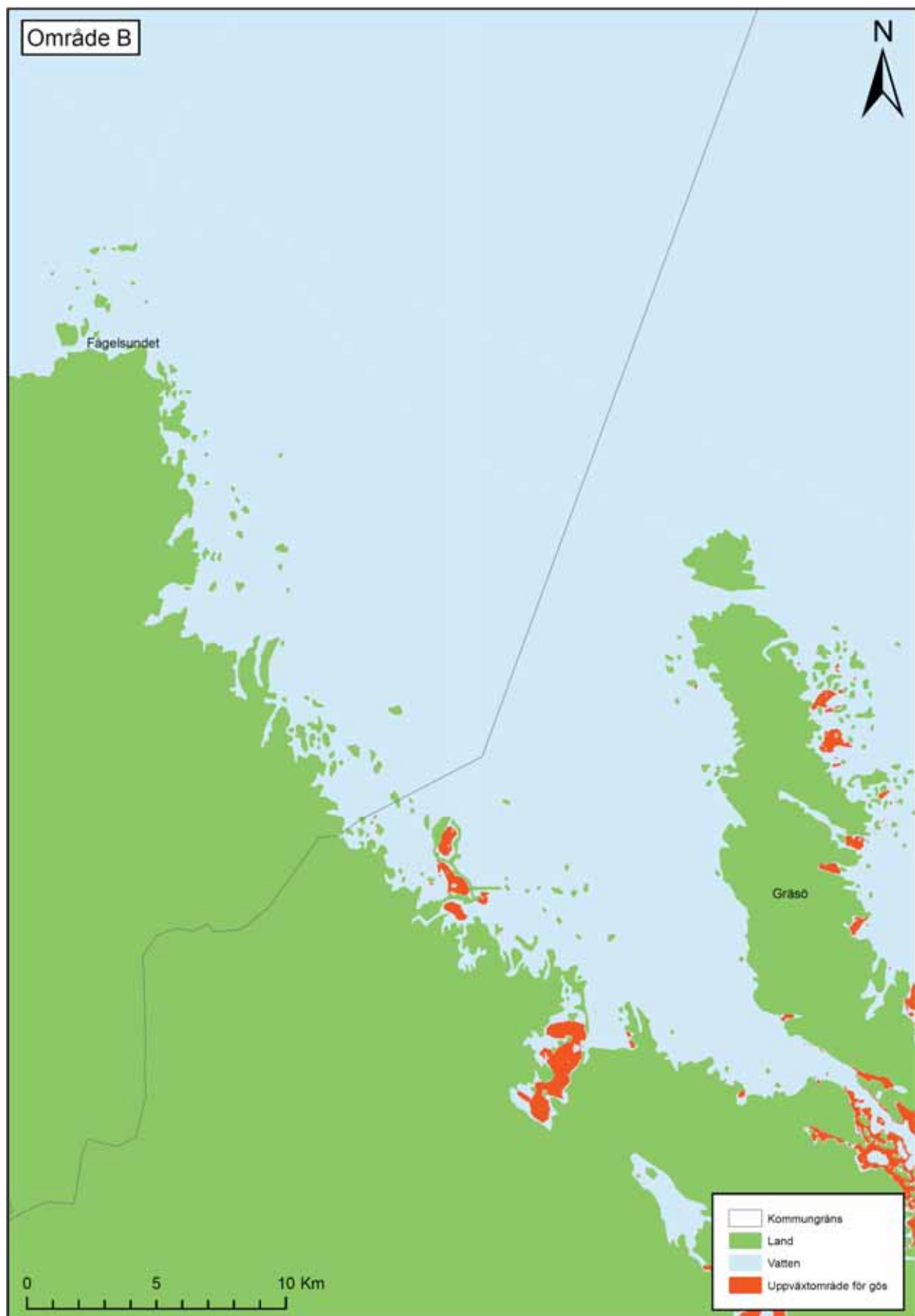


Fig. 12. Uppväxtområden för gös i mellersta delen av skärgården.

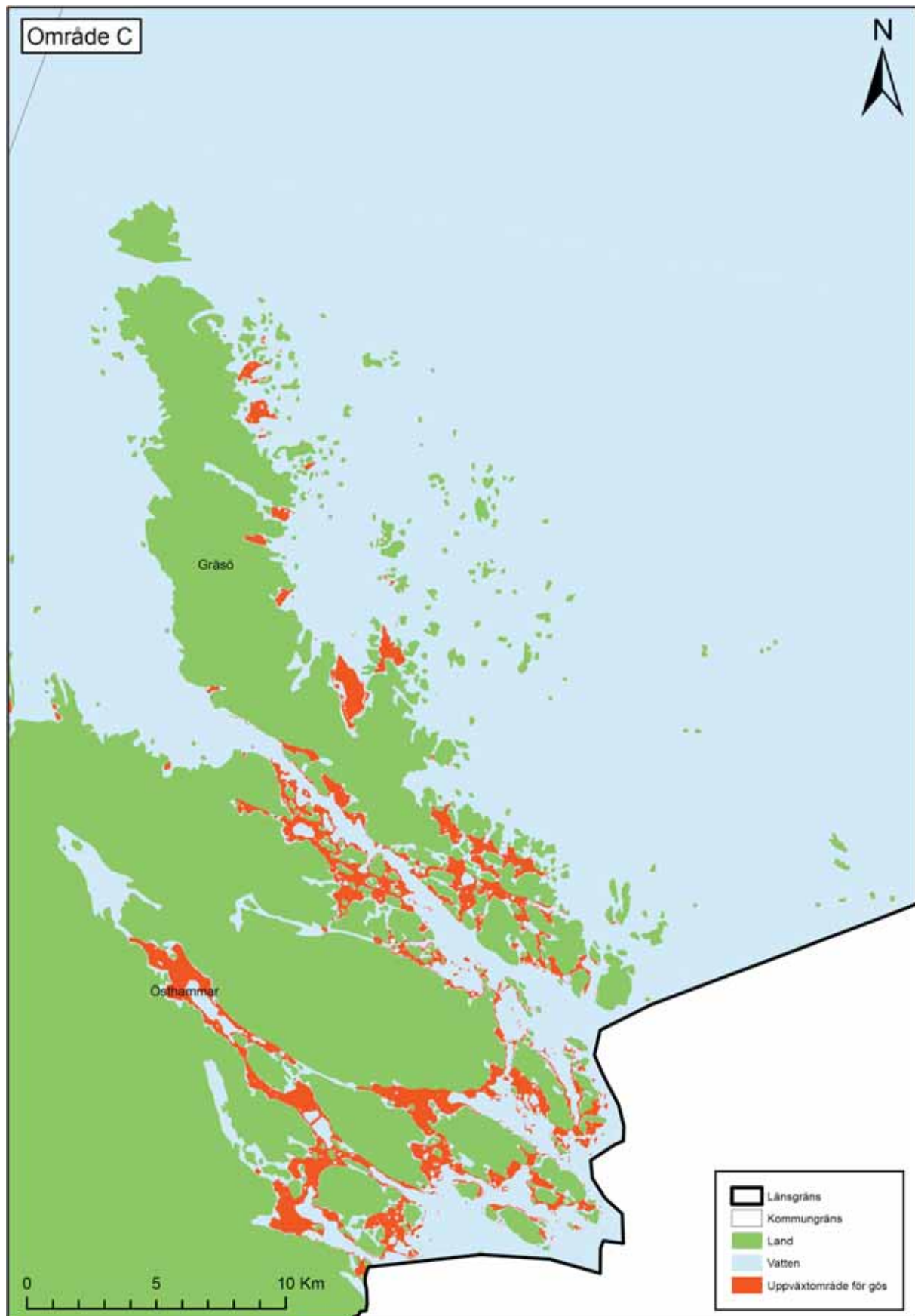


Fig. 13. Uppväxtområden för gös i södra delen av skärgården.

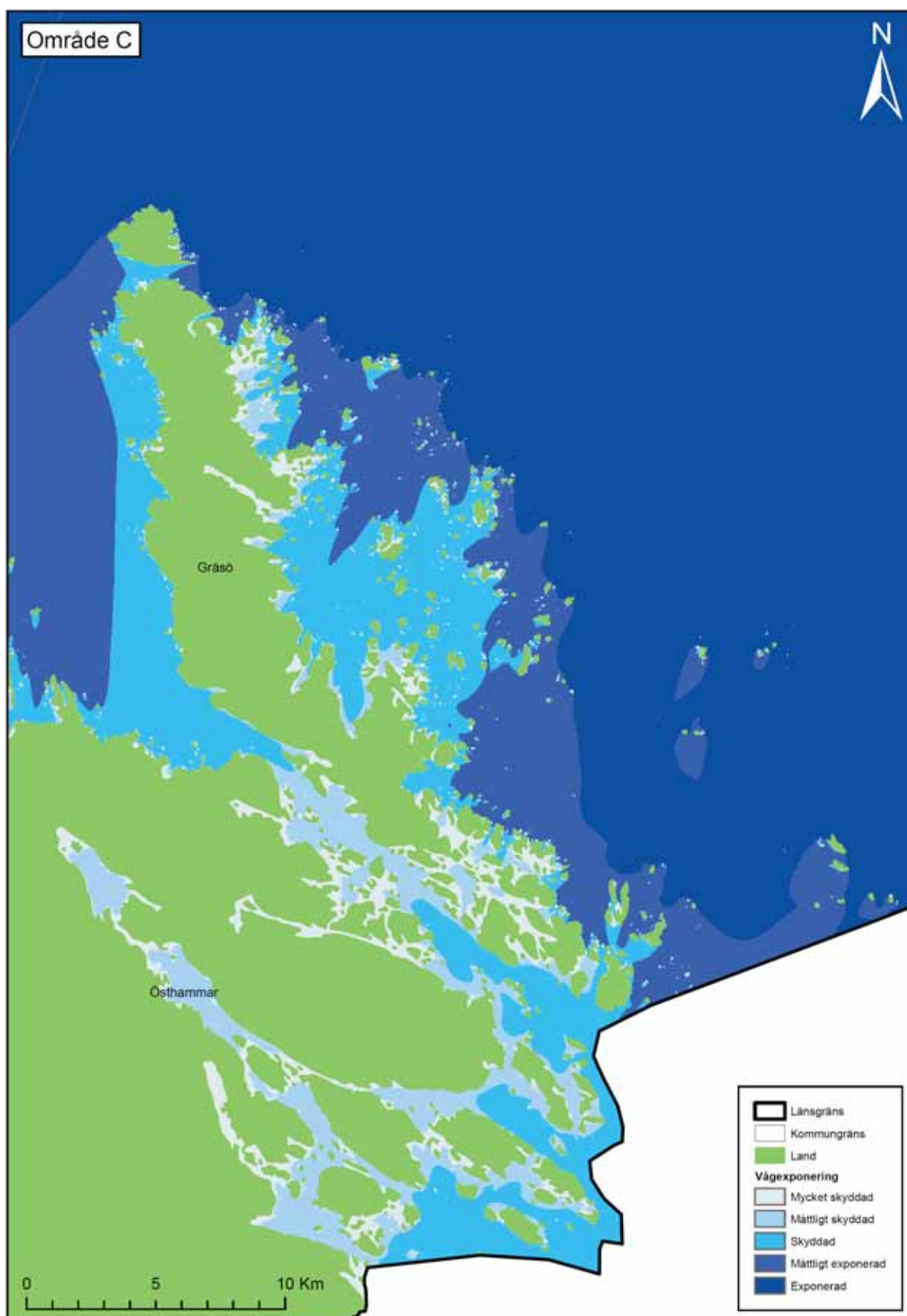


Fig. 14. Vågexponeringen i den södra delen av skärgården.

Vågexponering

En vågexponeringsmodell finns framtagen, där exponeringsgraden klassas efter en internationell skala från extremt skyddad till extremt exponerad (Isaeus 2004). För Uppsala län är endast klasserna från mycket skyddad till exponerad relevanta. Ett exempel som visar vågexponeringen i den södra delen av skärgården ges i figur 14. Vågexponeringsmodellen är framförallt relevant i grunda områden eftersom påverkan minskar med djupet. Detta bidrar till modellens värde för bedömning av fiskrekryteringsområden, då sådana företrädesvis finns i grunda vatten.

Vågexponering tillsammans med data över bottensubstrat kan också ge indikation på vegetationstyp när fältdata saknas. Exponerade bottenar är ofta hårda och indikerar blåstångssamhället, medan skyddade bottenar i regel består av organogena substrat som ofta är bevuxna med kärlväxter och kransalger.

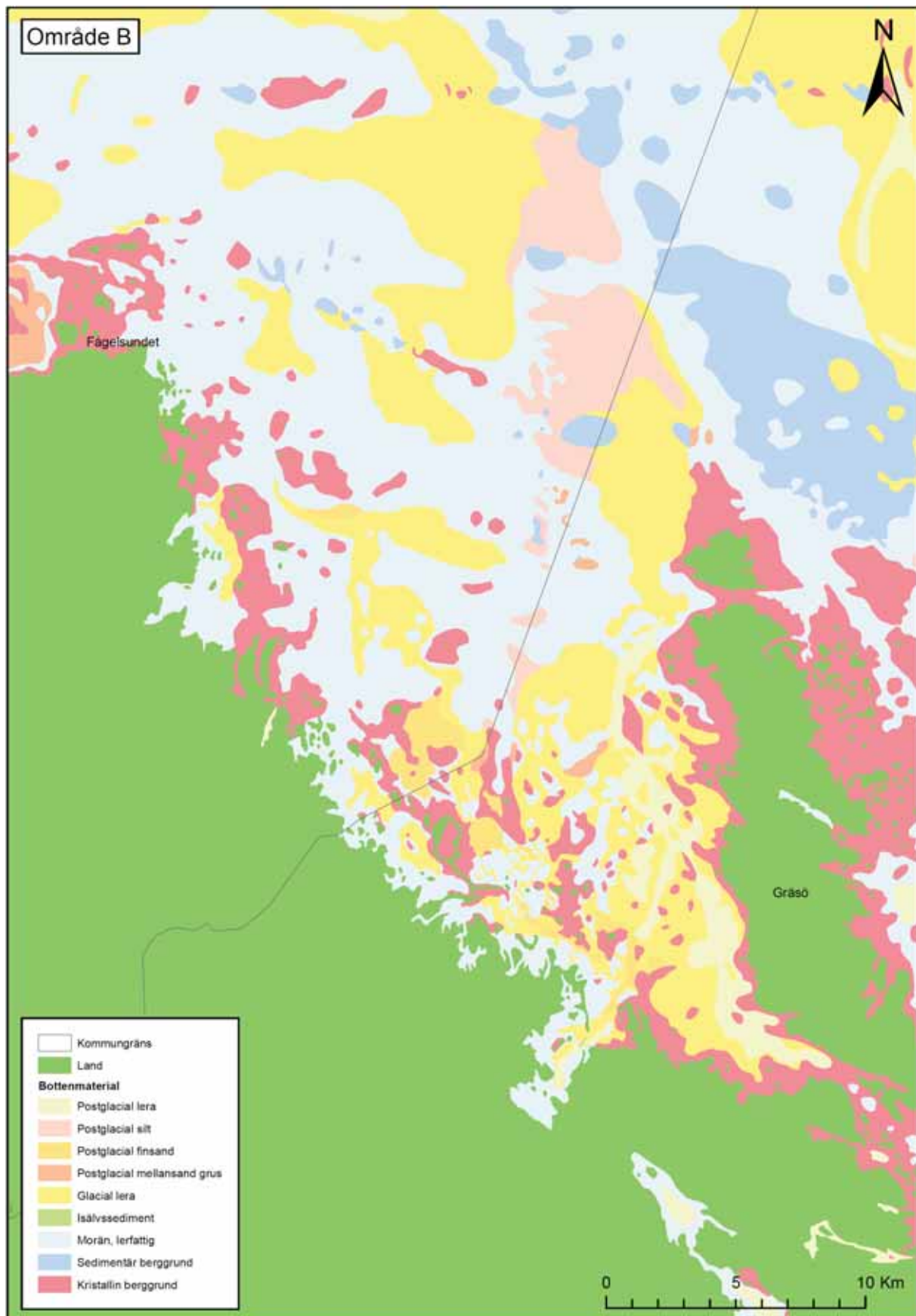


Fig. 15. Botten typer i den mellersta delen av skärgården.

Bottentyper

Bottentyperna har inhämtats ur den Maringeologiska kartan (SGU). Ett exempel som visar bottentyperna i den mellersta delen av skärgården visas i figur 15. Indelningen görs i nedanstående klasser:

Postglacial lera, postglacial silt, postglacial finsand, postglacial mellansand och grus, glacial lera, isälvsediment, lerfattig morän, sedimentär berggrund, kristallin berggrund.

Bottentyperna har relevans främst i jämförelse med uppväxtområden för havslekande sik, skrubbskädda och piggvar. Samtliga av dessa arter kräver grunda minerogena bottenar med låg halt organiskt material under larv- och yngelstadierna.

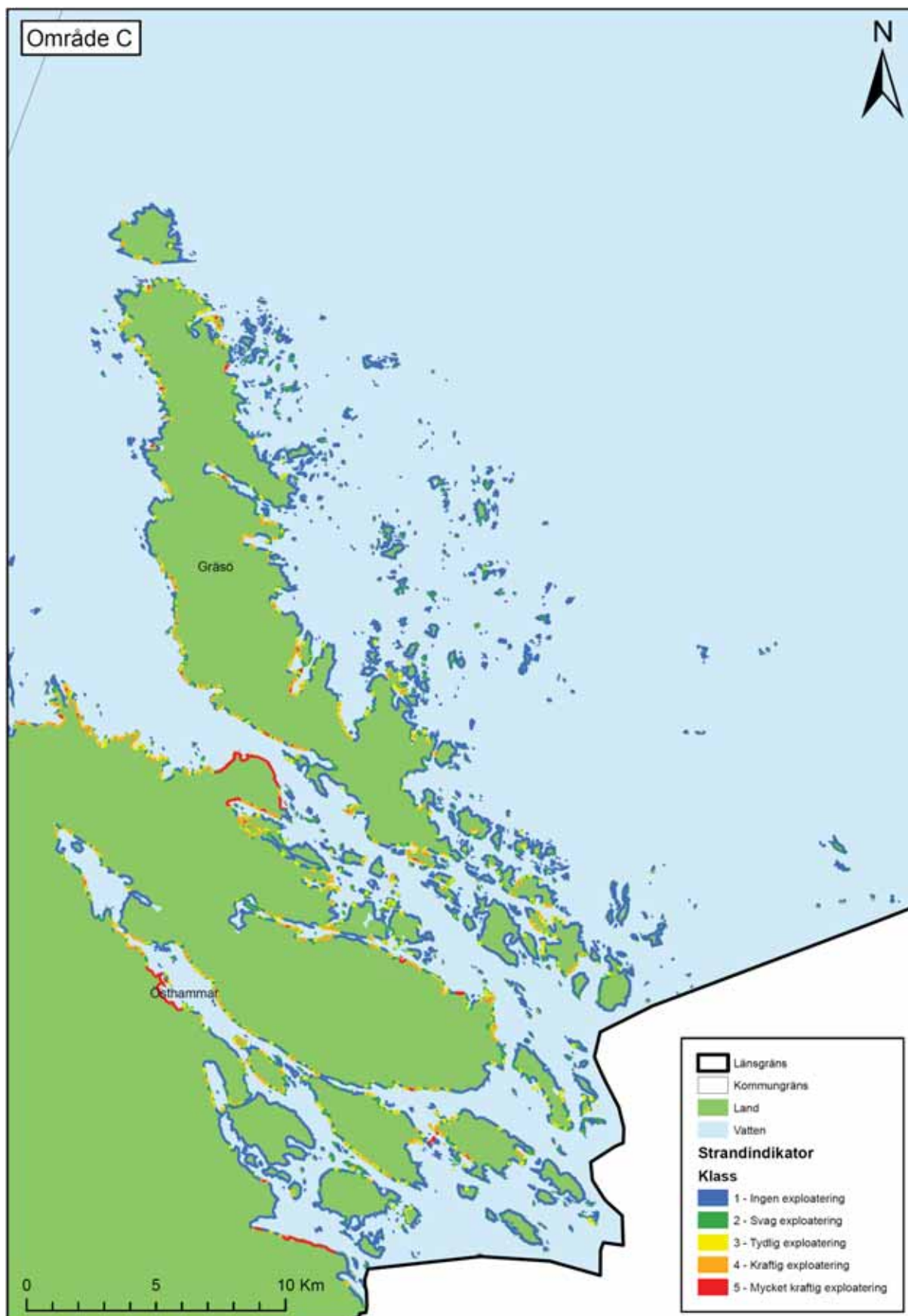


Fig. 16. Strandexploatering i södra delen av skärgården.

Strandexploatering

Länsstyrelsen i Uppsala län har genomfört en heltäckande inventering av strandexploatering. För att kunna hantera den omfattande informationen med en rimlig insats definierades indikatorer på exploatering, där den ena tar hänsyn till antalet hus i strandzonen och den andra till antalet bryggor, Husindikatorn och Bryggindikatorn. I båda indikatorerna tas hänsyn till om strandzonen består av eller ligger nära tätortsområden. I Bryggindikatorn tas också hänsyn till om det finns hamnar vid stranden. Beroende på hur tätt husen eller bryggorna ligger delades strandexploateringen in i fem klasser från ingen till mycket kraftig exploatering. Metodiken för bedömning av strandexploatering beskrivs närmare i Anon (2001, 2003 och 2004).

För att skapa en totalbild av strandexploatering sammanfogades båda indikatorerna till ett skikt på så sätt att klass 5 från båda skikten lades överst, sedan klass 4, klass 3 osv. Detta innebär att ett klass 5-skikt från husindikatorn lägger sig ovanpå ett klass 4-skikt från bryggindikatorn och vice versa. Anledningen till detta är att t.ex. ett klass 4-skikt från husindikatorn inte skall synas som ett klass 4-skikt i strandindikatorn ifall ett klass 5-skikt från bryggindikatorn finns på samma placering som klass 4-skiktet från bryggindikatorn. Ett exempel på strandexploateringen i den södra delen av skärgården visas i figur 16.

Vassutbredning

Fiskeriverkets kustlaboratorium har gjort försök att använda satellitbildstolkning för att skapa heltäckande bilder av vattenvegetation som underlag för rekryteringsmodeller. En satellitscen togs ner som täcker Uppsala läns skärgård, utom det allra nordligaste delen. Motivet var, att efter tolkning av bilden kunna analysera sambanden mellan vattenvegetation och fiskrekrytering och på detta sätt ytterligare stärka modellerna. Tyvärr visade det sig, att möjligheten att beskriva vattenvegetationens typ och utbredning var begränsad. Förekomsten av täta vassar kunde dock beskrivas på ett heltäckande sätt med god säkerhet. För att närmare kunna bedöma behovet av åtgärder bör man dock verifiera vassutbredningsbilden genom fältbesök.

Digitaliserade flygfoton

Digitaliserade flygfoton kan användas för mer detaljerade studier i begränsade områden. Foton är tagna under senare år, varför de ger relativt tillförlitlig information om dagens vassutbredning, förekomst av bebyggelse och bryggor mm. För att man skall ha en rättvisande bild av vassutbredningen är det dock viktigt, att fotot tagits helst under sensommaren, då vassen har maximal utbredning.

Lekplatser

Förekomsten av fisklekplatser har karterats genom enkäter, där fiskare, forskare och tjänstemän vid länsstyrelserna bidragit med information (figur 17, 18, 19). Uppgifterna är av varierande tillförlitlighet, och verifieringar i fält har bara undantagsvis gjorts. T ex saknas uppgifter om göslek i Östhammarsfjärdarna, trots att dessa är kända som de viktigaste lekplatserna. De arter som är relevanta för Uppsala läns skärgård är sik, gös och strömming. Abborre och gädda täcks inte av inventeringen.

Naturvärdesklassning

På uppdrag av Länsstyrelsen i Uppsala län har Upplandsstiftelsen inventerat grunda vikar inom undersökningsområdet för det tilltänkta marina reservatet öster om Gräsö (Hjelm m fl 2007). Baserat på exponeringsgrad, förekomst av trösklar mm valdes ett antal vikar ut för fältinventering. Ett mindre antal vikar valde ut för noggranna studier. Vid urvalet av dessa objekt vägdes in att de bör representera en spridning i avsnörningsgrad, exponering samt läge i och typ av skärgård. De slutligen valda vikarna inventerades med avseende på vegetation med samma metod som används vid basinventering av Natura 2000-habitaten 1150, Laguner och 1160, Stora Grunda Vikar och Sund. Med ledning av vegetationskarteringsresultaten gjordes inventeringar av fiskyngel i ett antal representativa punkter. Resultaten utgjorde underlag för naturvärdesklassning efter en femgradig skala.

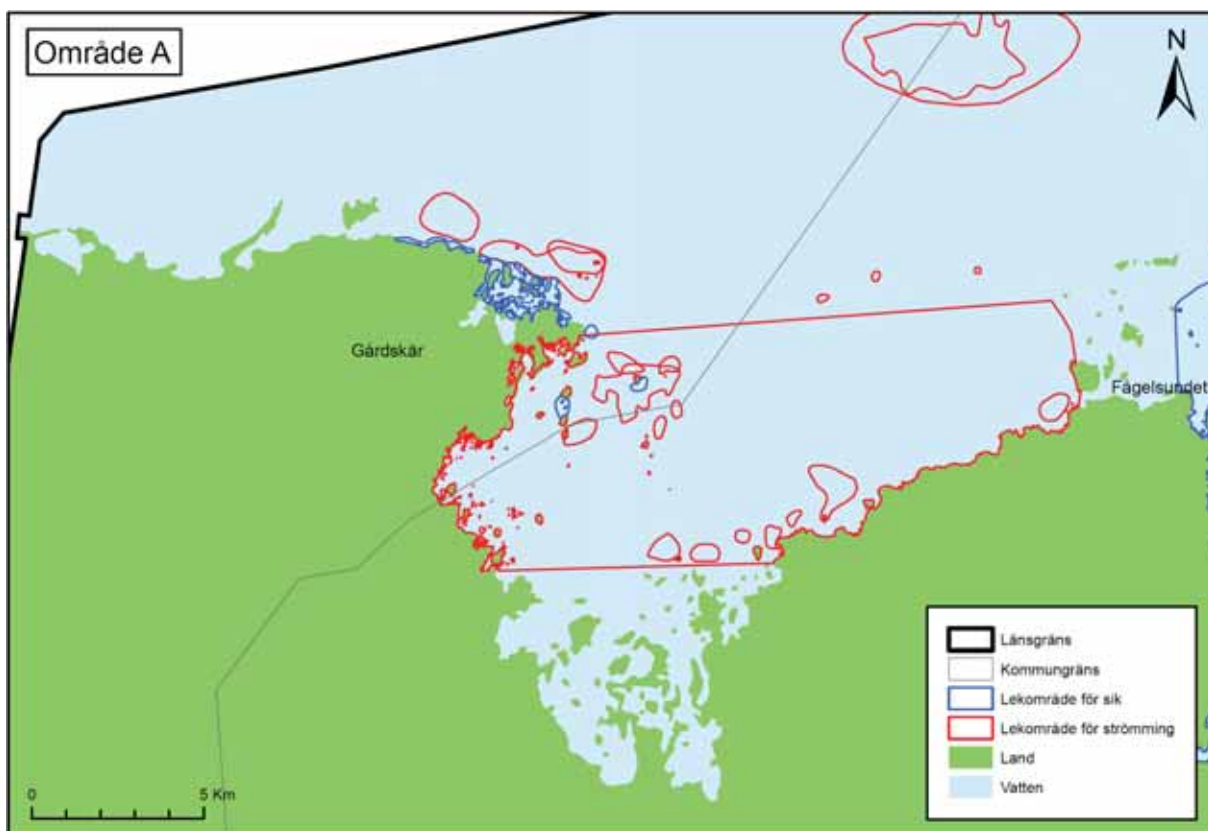


Fig. 17. Lekområden för sik och strömming i den norra delen av skärgården.

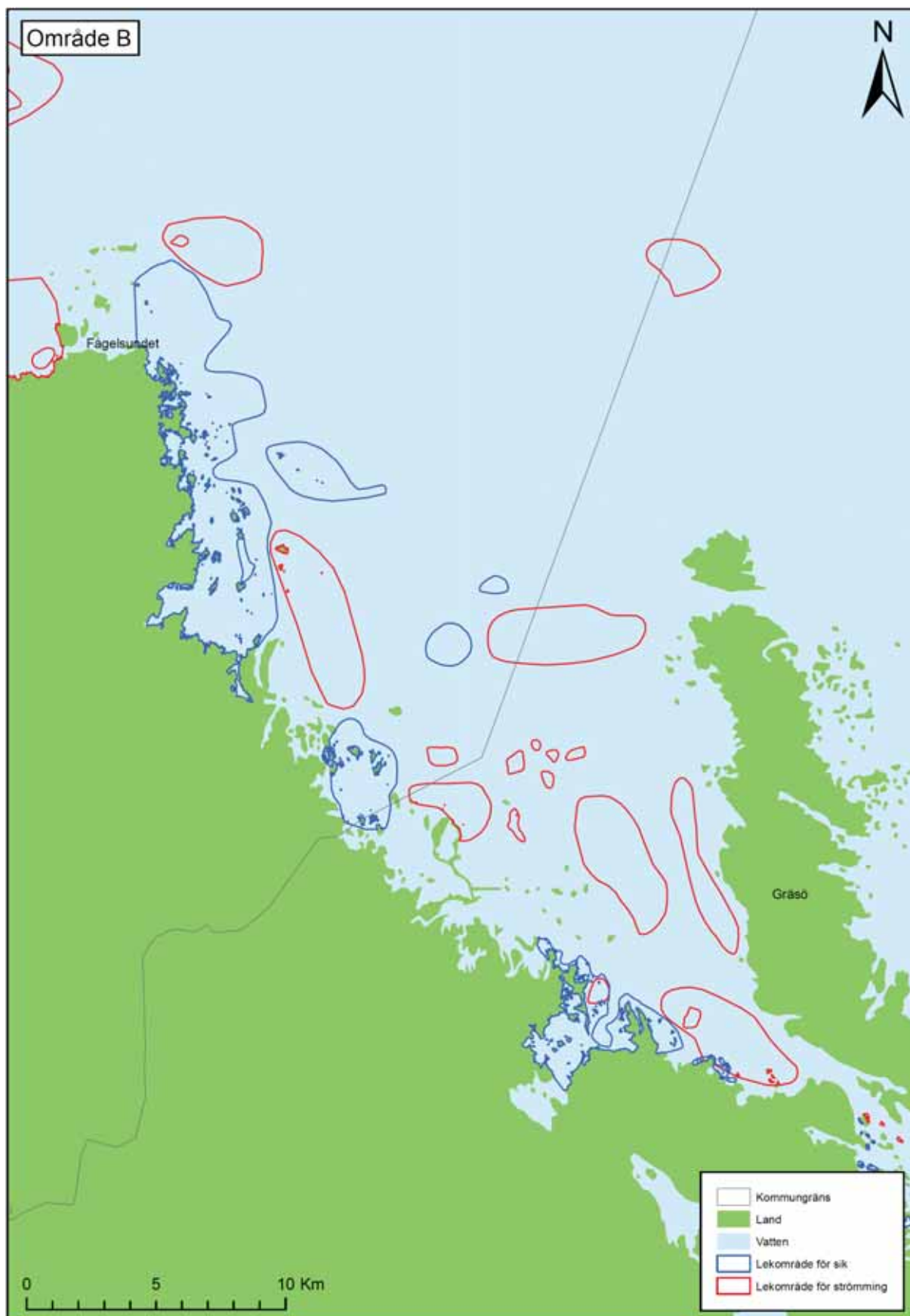


Fig. 18. Lekområden för sik och strömming i den mellersta delen av skärgården.

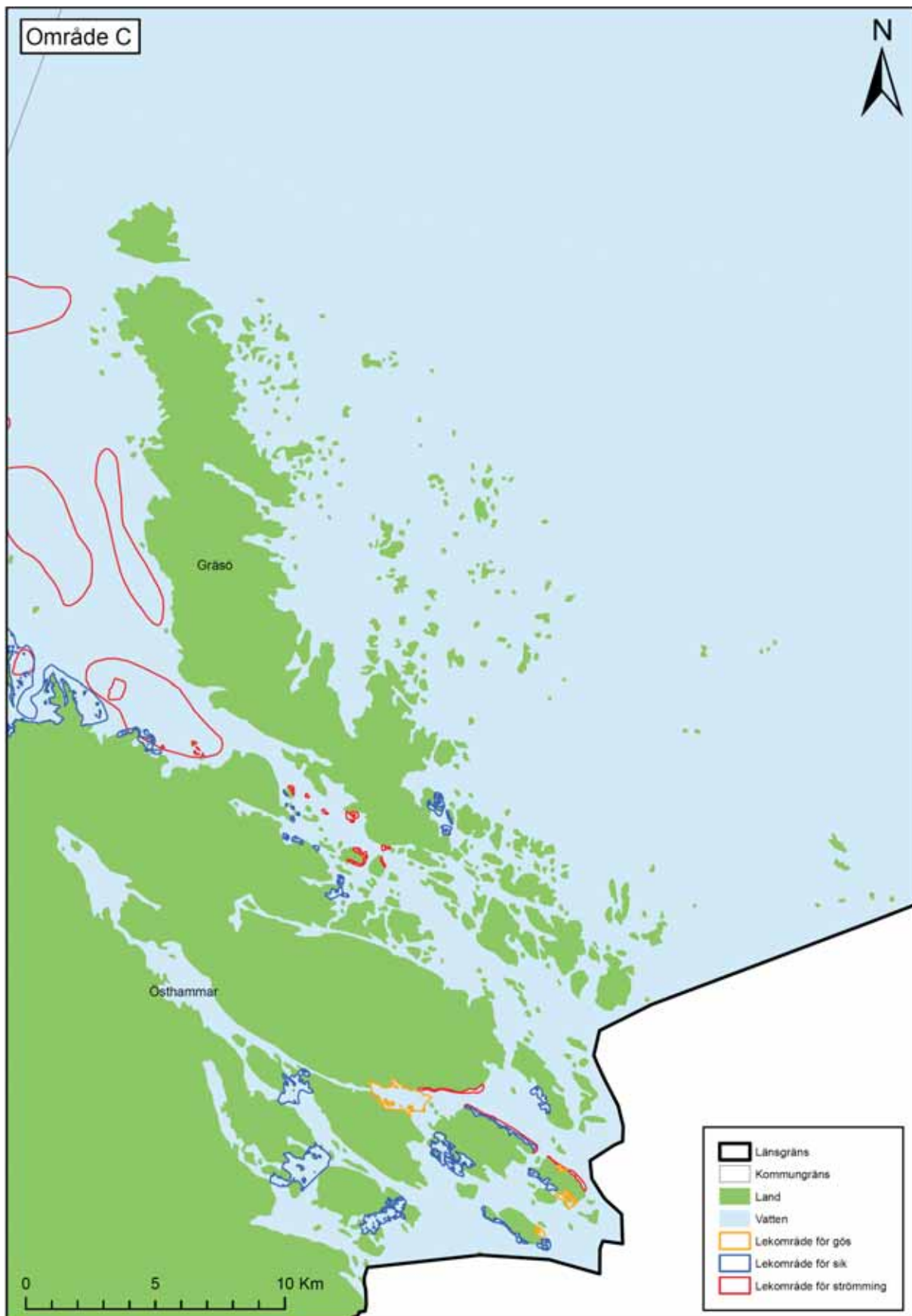


Fig. 19. Lekområden för gös, sik och strömming i den södra delen av skärgården.

Exemplet Gräsö skärgård

Gräsö östra skärgård har föreslagits som marint reservat. Som underlag för beslut har man här genomfört ett antal inventeringar. Syftet har varit att identifiera förekomst av områden med höga naturvärden där skydd kan vara motiverat. Här visas exempel där Balancemodellens utfall för abborre och gädda jämförs med inventeringsresultat för naturvärde samt strandexploateringskartan. Höga naturvärden (fig. 20) identifierades främst i Söderbodafjärden, Bålgrundsfjärden samt i Norrbodaskärgården ut mot Brudbådan. Höga naturvärden fanns också vid Hansvik och Rosten (Hjelm m fl 2007).

Goda lekområden för abborre samt uppväxtområden för abborre och gädda finns enligt modellen i de områden som har höga naturvärden (fig. 21, 22; notera att inre Söderbodafjärden inte täcks av modellen). Utfallet visar, att modellen fungerat väl. Modellen skattar områdets kvalitet för fiskerekrytering enbart utgående från fysiska omgivningsvariabler, dvs djup, siktdjup och exponeringsgrad, medan naturvärdesklassningen baseras på data från fältinventeringar.

Vid bedömning av skyddsvärde i ett eventuellt framtida marint naturreservat är det viktigt, att man känner till i vilken utsträckning den befintliga exploateringen påverkar områden som har höga naturvärden eller utgör goda rekryteringsområden för fisk. När man jämför strandexploateringskartan med naturvärdeskartan och Balancemodellens utfall för fiskerekrytering i den norra delen av Gräsö östra skärgård sammanfaller inte hög exploateringsgrad med höga naturvärden eller goda rekryteringsområden. Området är alltså både ostört och skyddsvärt. Vid Hansvik och Rosten finns däremot en relativt tät bebyggelse i anslutning till vikar med höga naturvärden som också har höga värden för fiskerekrytering. Även detta område är alltså skyddsvärt, men risken för störning är mer uppenbar.

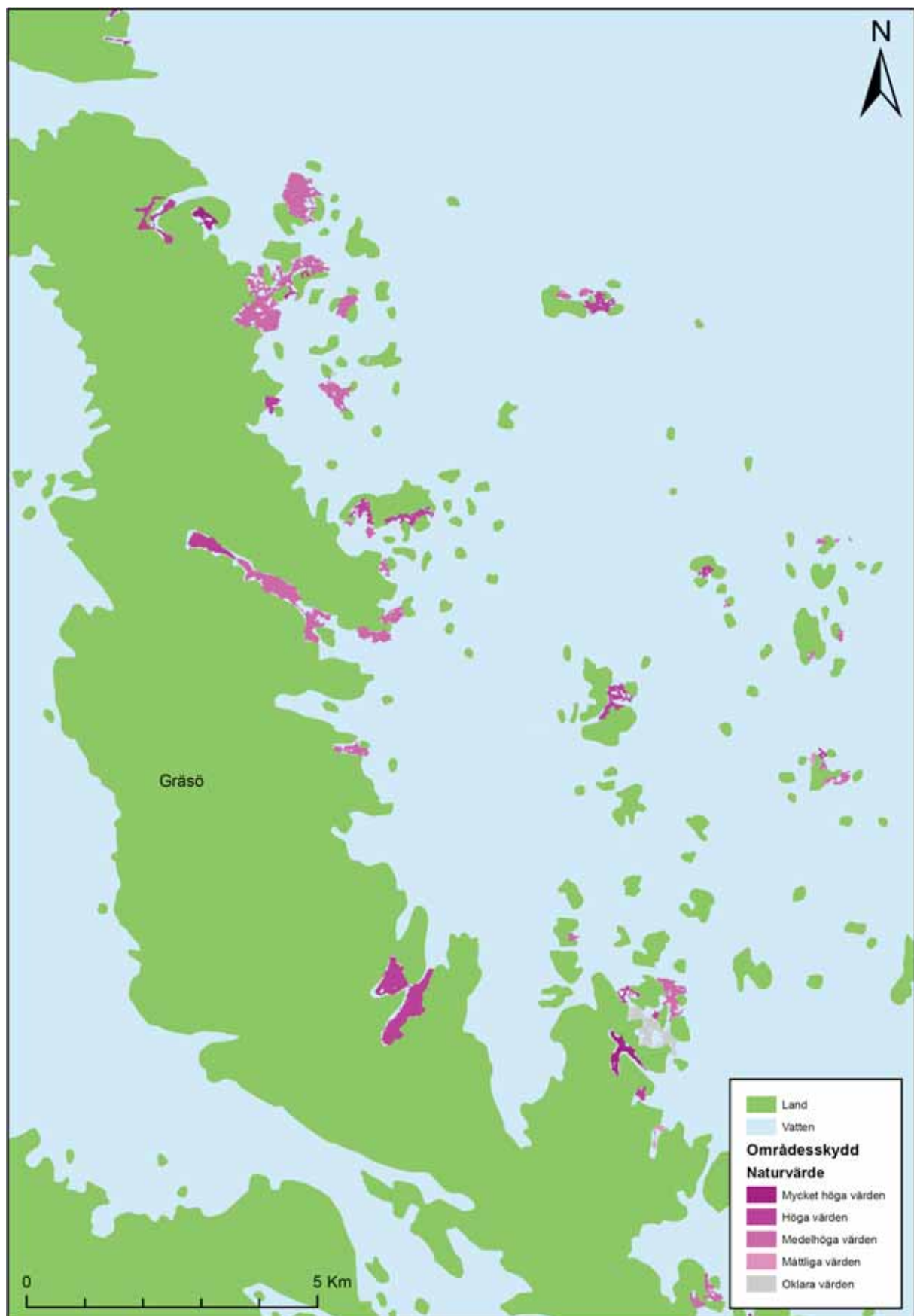


Fig. 20. Resultat av naturvärdesklassning av grunda vikar öster om Gräsö.

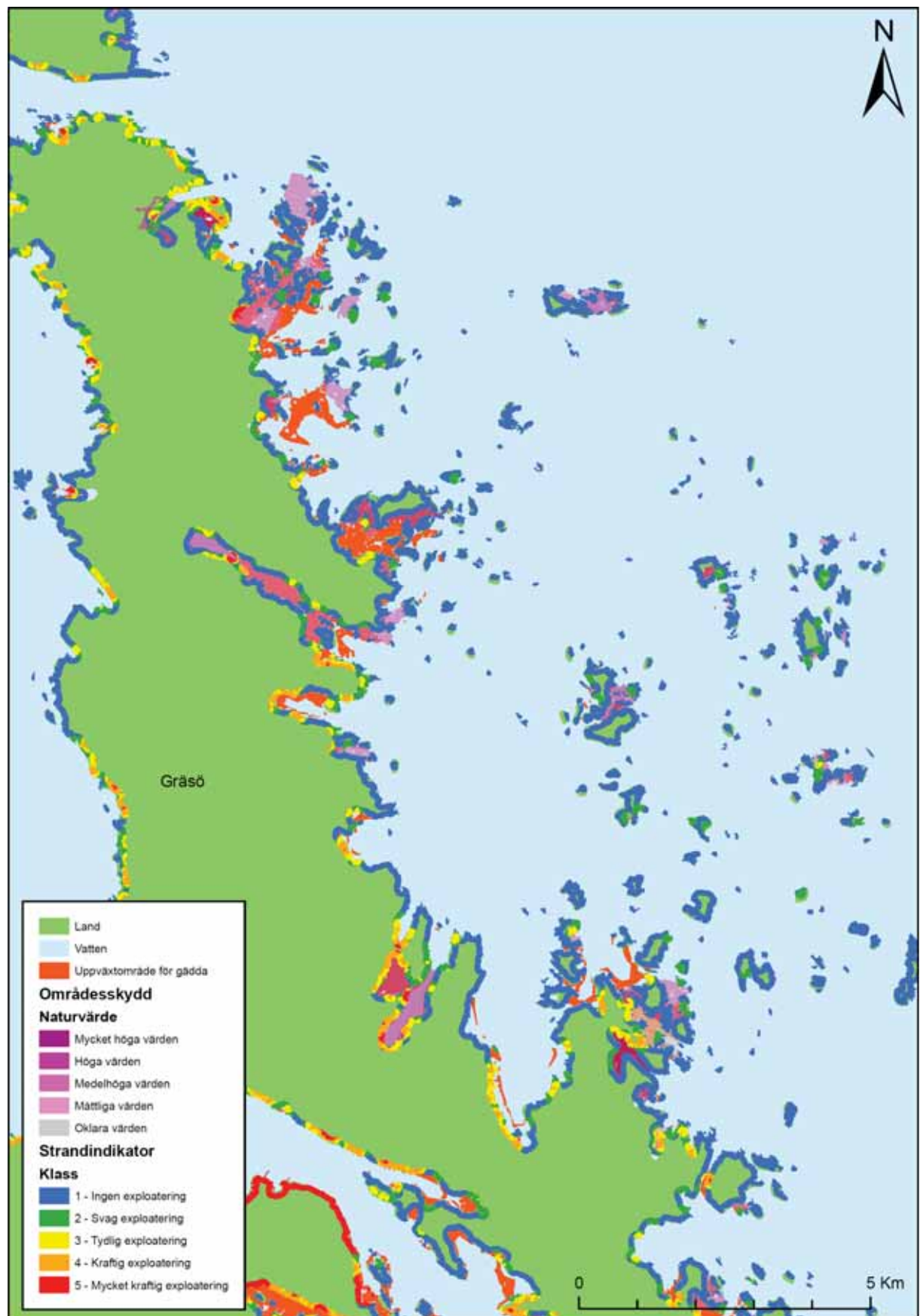


Fig. 21. Exempel där naturvärde, strandexploatering och Balancemodellens uppväxtområden för gädda i Gräsö skärgård sammanställs.

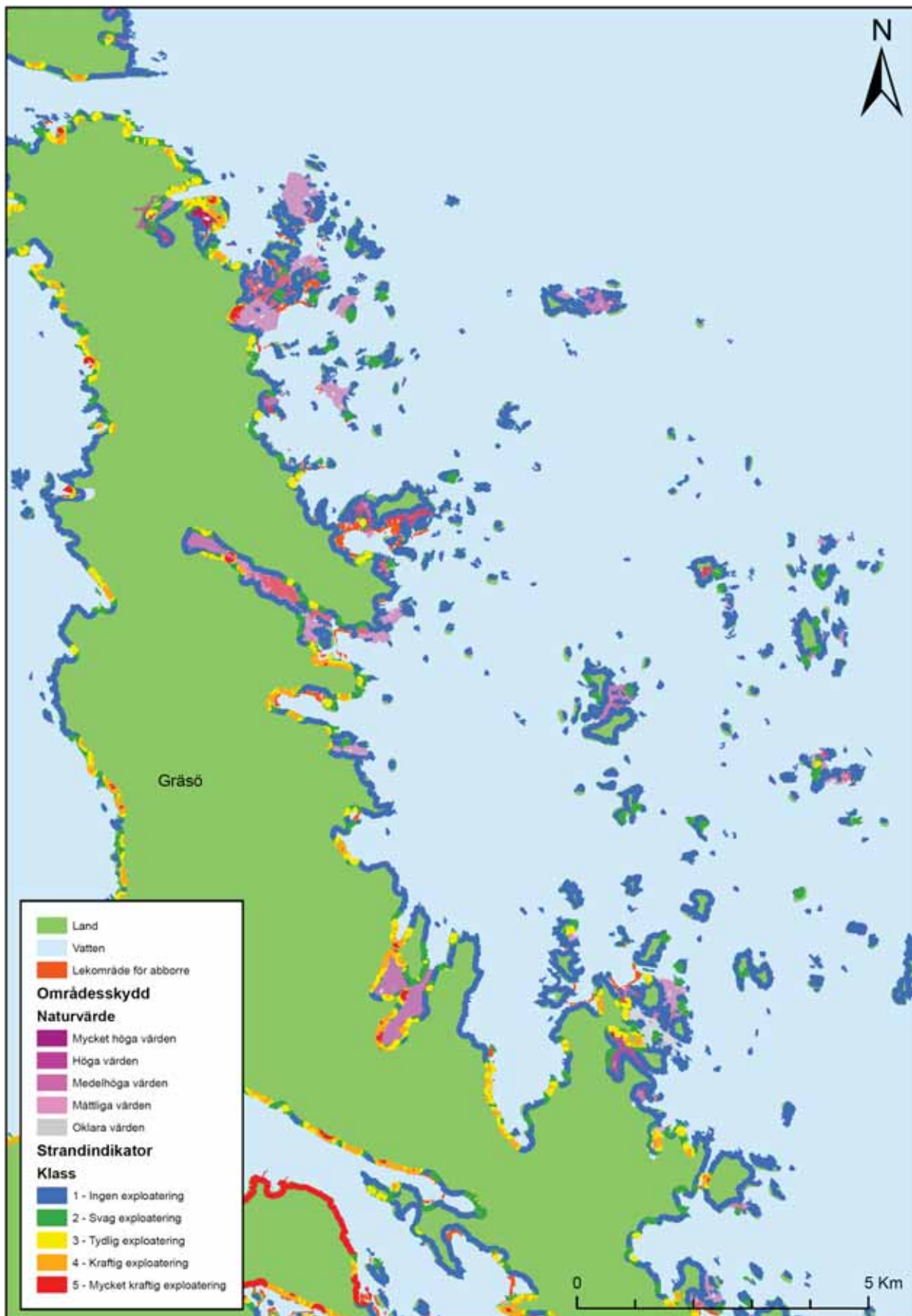


Fig. 22. Exempel där modellens utfall för lekområden för abborre sammanställs med naturvärden och strandexploateringskartan.

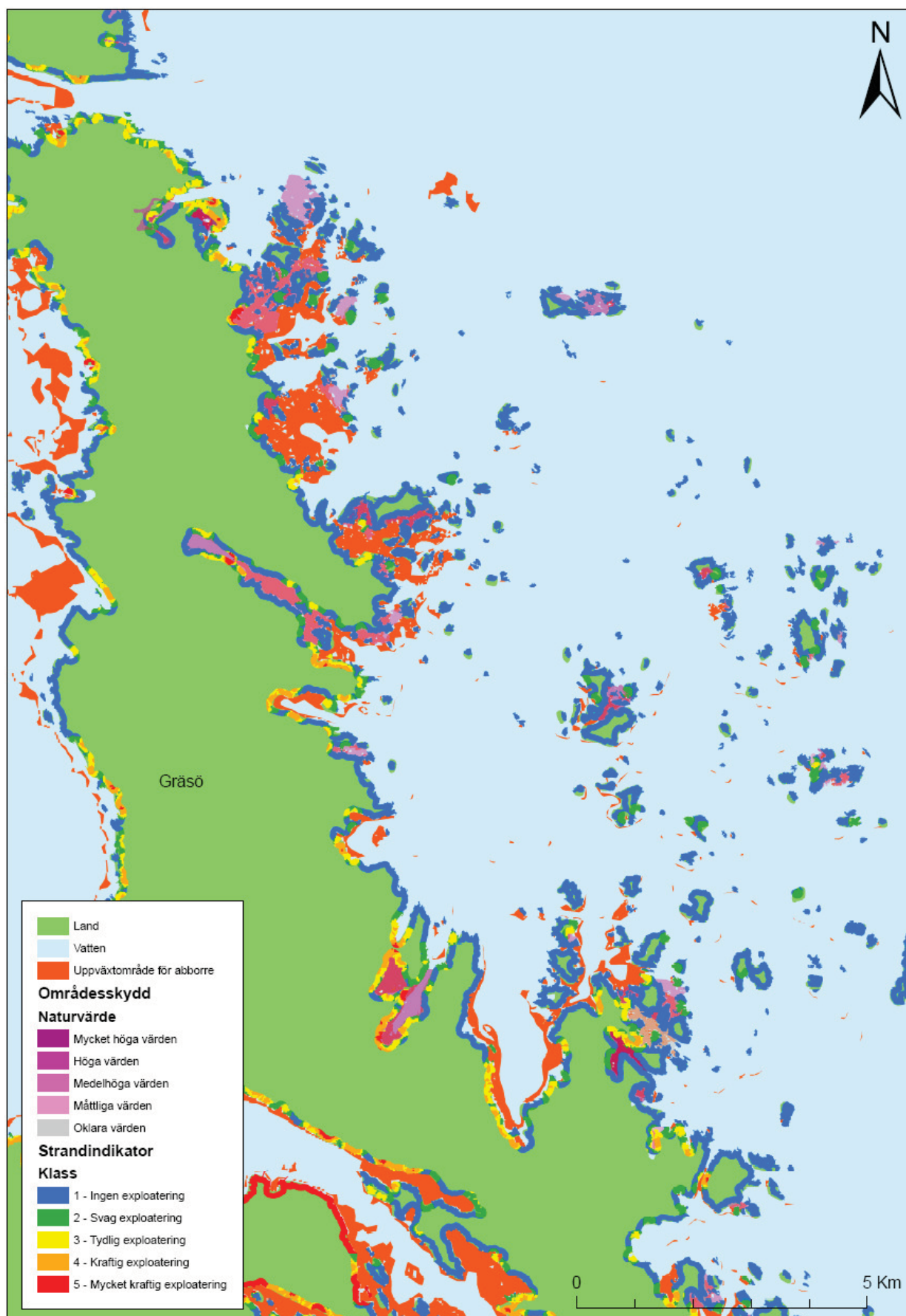


Fig. 23. Exempel där naturvärde, strandexploatering och Balancemodellens uppväxtområden för abborre i Gräsö skärgård sammanställs.

Exemplet Östhammarsfjärdarna

Vattenmyndigheten för Norra Östersjön har nyligen genomfört en kartläggning och analys av samtliga vatten i distriktet (Vattenmyndigheten Norra Östersjön & Länsstyrelsen Västmanlands län 2008). I Uppsala län identifierades ett kustområde, Östhammarsfjärdarna, där ekologisk status klassades som dålig baserat på data över närsalter, siktdjup och klorofyll. Fjärdarna bedöms vara mycket övergödda med genomgående litet siktdjup. Resultatet kommer att föranleda krav på åtgärder. Vattenmyndigheten har med anledning av detta initierat ett projekt vars målsättning är att sammanställa tidigare gjorda undersökningar för att förbättra vattenkvalitén i fjärdarna, sammanställa belastningsdata och data från recipientkontrollen samt föreslå lämpliga åtgärder.

Östhammarsfjärdarna är kända som ett viktigt lek- och uppväxtområde för gös, och det finns också goda bestånd av andra fiskarter. Fisket efter främst gös är omfattande. Fiskeriverket har bedömt fisketrycket på gösbeståndet, och konstaterat att det är alldeles för högt och att man bör vidta åtgärder för att öka gösens medelstorlek. I fjärdarna har det bedrivits ett flertal fiskeriologiska undersökningar. Fjärdsystemet är principiellt intressant, då det består av tre separata bassänger med stegvis minskande övergödning när man går ut mot havet. Övergödnings effekter på fisk kan alltså undersökas inom ett geografiskt begränsat område.

Balancemodellen täcker inte den innersta fjärden, Granfjärden, men rekryteringskartor har tagits fram för de yttre delarna och kan jämföras med annan geografisk information. Östhammarsfjärden tillhör de områden efter Nordupplandskusten som har högst strandexploatering, då Östhammars stad ligger nära havet. På den östra stranden finns en del bebyggelse, främst fritidshus, liksom i anslutning till de smala sunden ut till nästa fjärd. Jämförelser med strandexploateringskartan blir därför relevanta. Nära tätorten ligger också Östhammars avloppsreningsverk, med utsläppspunkt i den norra delen av Östhammarsfjärden. Vid Granfjärden finns en gles bebyggelse av både fastboende och fritidshus.

Jämförelserna med Balancekartorna för lekområden för abborre och uppväxtområden för gös och gädda visar, att goda förhållanden finns särskilt i närheten av staden (fig. 24, 25, 26). Hur bilden ser ut i detalj framgår av ortofoton (fig. 30, 31, 32). Området vid utsläppet via avloppsreningsverket har bra förhållanden särskilt för abborrlek och uppväxt av gädda. Gösens uppväxtområde täcker betydligt större ytor, och goda betingelser finns i stort sett i hela systemet och vidare ut i nästa fjärd. Det låga siktdjupet är en viktig orsak till utfallet när man modellerar gösrekryteringen. Goda grundläggande förutsättningar för fiskrekrytering finns alltså i den inre delen av Östhammarsfjärden där exploateringsgraden är hög och där det finns ett utsläpp från tätorten via reningsverket.

Under åren 1997-1999 gjordes omfattande undersökningar av fiskrekryteringen i Östhammarsfjärdarna samt i Galtfjärden (Sandström & Karås 2002; Sandström A. opubl.). Avsikten var, att studera hur årsyngelsamhället strukturerades efter en eutrofieringsgradient. Resultaten visade, att tätheten av abborrlarver under vår och försommar var betydligt högre i Granfjärden än i de utanför liggande fjärdarna (figur 26). Leken hade alltså antingen varit mer omfattande

i Granfjärden eller så hade överlevnaden under den första tiden varit bättre. Balancemodellen täcker inte Granfjärden, men den anger goda förutsättningar för lek i den inre delen av Östhammarsfjärden vilket tyder på att de grundläggande förutsättningarna i Granfjärden också borde vara goda. Modellutfallet stämmer således, så långt det går att bedöma, rätt väl med resultaten av fältinventeringarna. Enligt modellen finns goda uppväxtområden för abborre i den inre delen av Östhammarsfjärden, i sunden ut mot Hunsaren och i den inre delen av Galtfjärden. När utfallet jämförs med fältdata, ser man en mycket tydlig avvikelse (figur 27). De högsta tätheterna noterades i Galtfjärden, medan bara få yngel fångades i den inre delen av Östhammarsfjärden och i Granfjärden. Här kan dock vara värt att notera, att om modellens utfall hade jämförts med fältdata samlade 2005-2006 borde överensstämmelsen sannolikt ha varit något bättre.

Tätheten av årsyngel av gädda var också högst i Galtfjärden, medan fångsterna var små i de övriga fjärdarna (Sandström & Karås 2002). Modellen säger visserligen, att det finns goda uppväxtområden i Galtfjärden, men förhållandena borde vara minst lika bra i den inre delen av Östhammarsfjärden (figur 28).

Den kraftiga exploateringen och övergödningen kan ha bidragit till att förhållandena för uppväxande abborre och gädda i den inre delen av fjärdsystemet inte är så bra som de naturligt skulle kunna vara. Leken tycks, åtminstone för abborren, fungera väl, men något händer efter kläckningen. Båda arterna är beroende av synen för att fånga byten vilket kan förklara den höga dödligheten (Sandström 2004). Övergödningen har orsakat mycket dåliga siktförhållanden i Granfjärden och inre delen av Östhammarsfjärden. Det dåliga siktdjupet orsakar också brist på bottenfast vegetation, vilket reducerar rekryteringsområdenas kvalitet för dessa arter.

Tätheten av gösyngel var mycket högre i Granfjärden än i övriga fjärdar. Enligt modellen finns passande miljöer även i dessa, men tydligen finns någon faktor som gör Granfjärden särskilt lämpad. Närheten till lekplatserna och förekomst av stora mängder norslarver som föda kan vara en förklaring. Gösen är också en art som är väl anpassad till grumligt vatten, och tycks inte ha några svårigheter att fånga byten även i mycket låga siktdjup (Sandström 2004).

När undersökningen jämfördes med provfiskedata över äldre fisk, kunde man visa att samhällsstrukturen fastställts redan på yngelstadiet (Sandström & Karås 2002). Den samhällsstruktur som enligt många undersökningar är typisk för eutrofierade vatten, med dominans av cyprinider och gös fanns redan hos årsynglen, medan det motsatta förhållandet visades i den betydligt näringsfattigare Galtfjärden där abborren dominerade över cypriniderna.

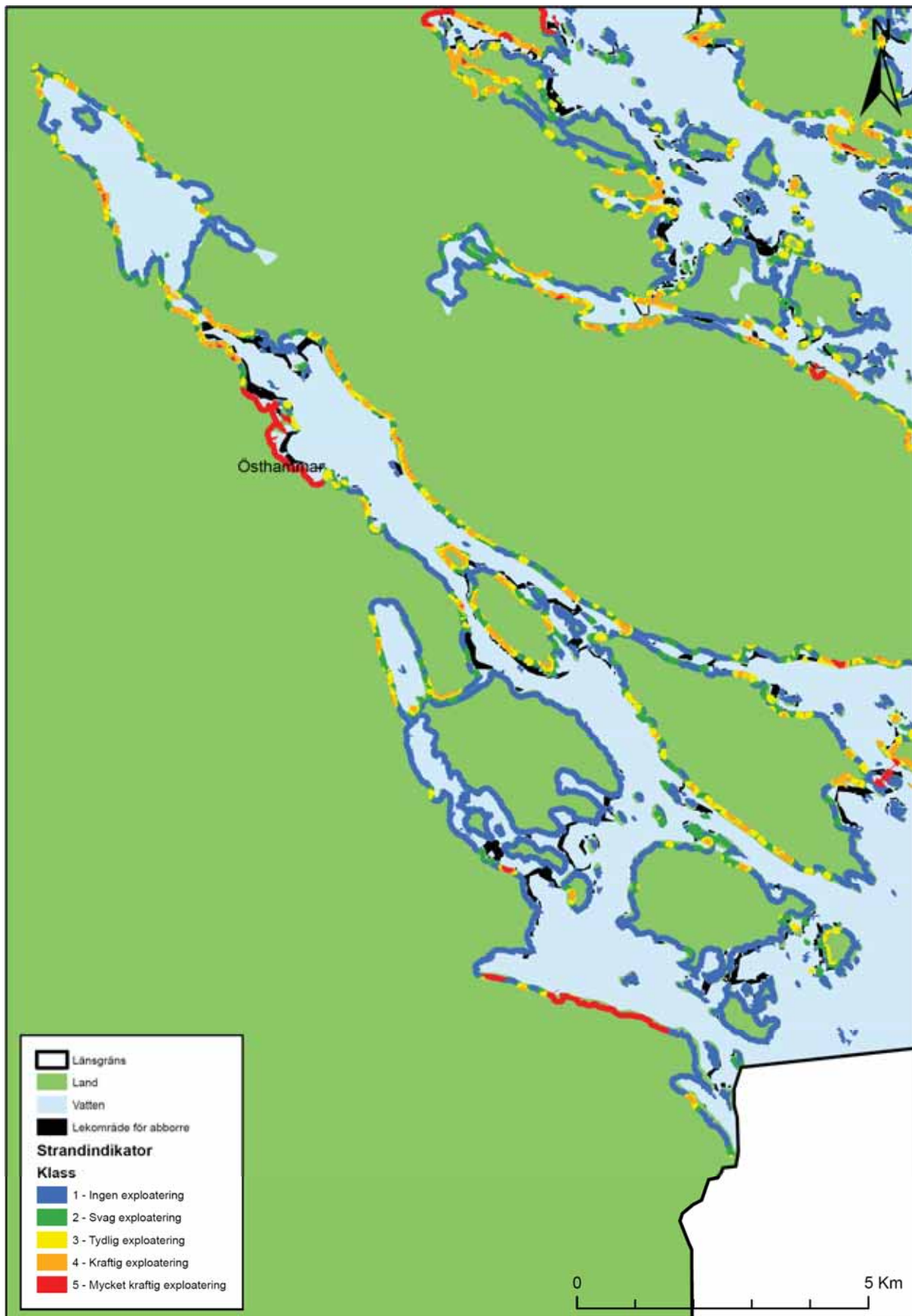


Fig. 24. Lekområden för abborre i relation till strandexploatering i Östhammarsfjärdarna.

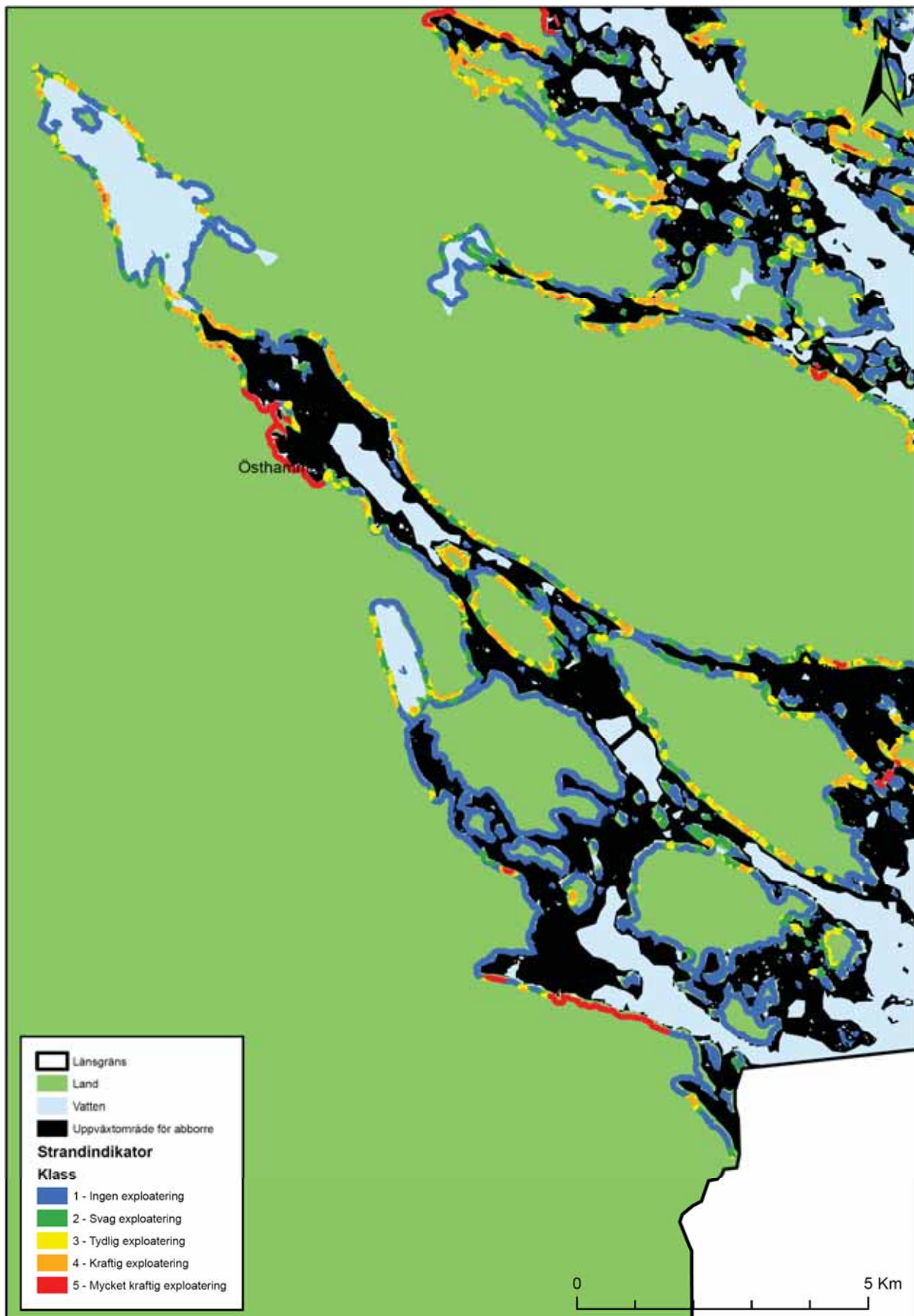
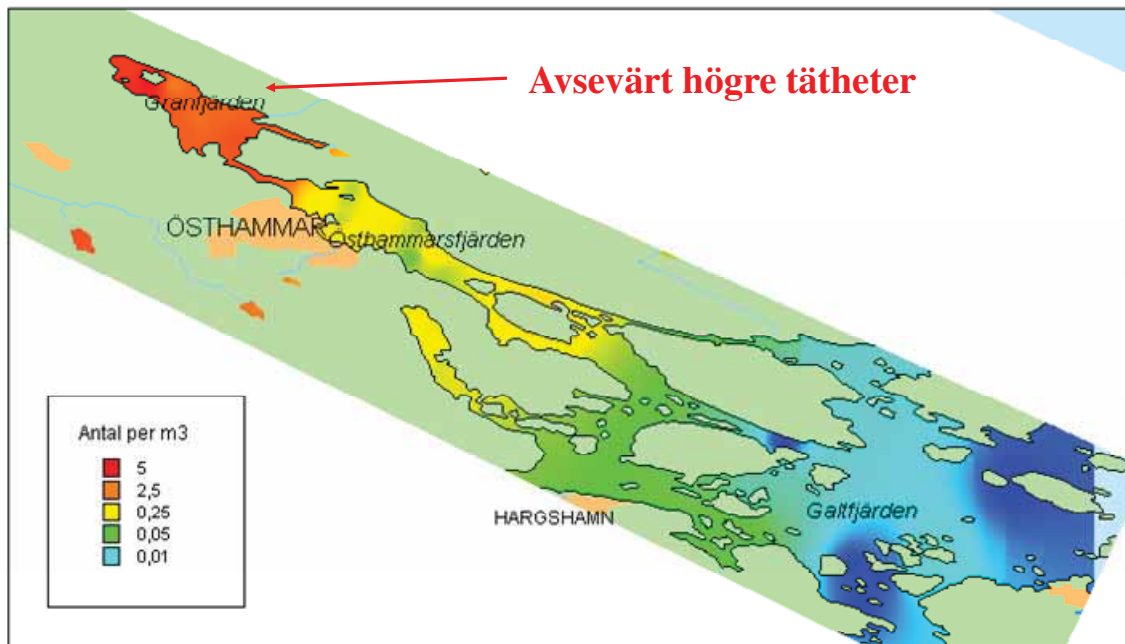
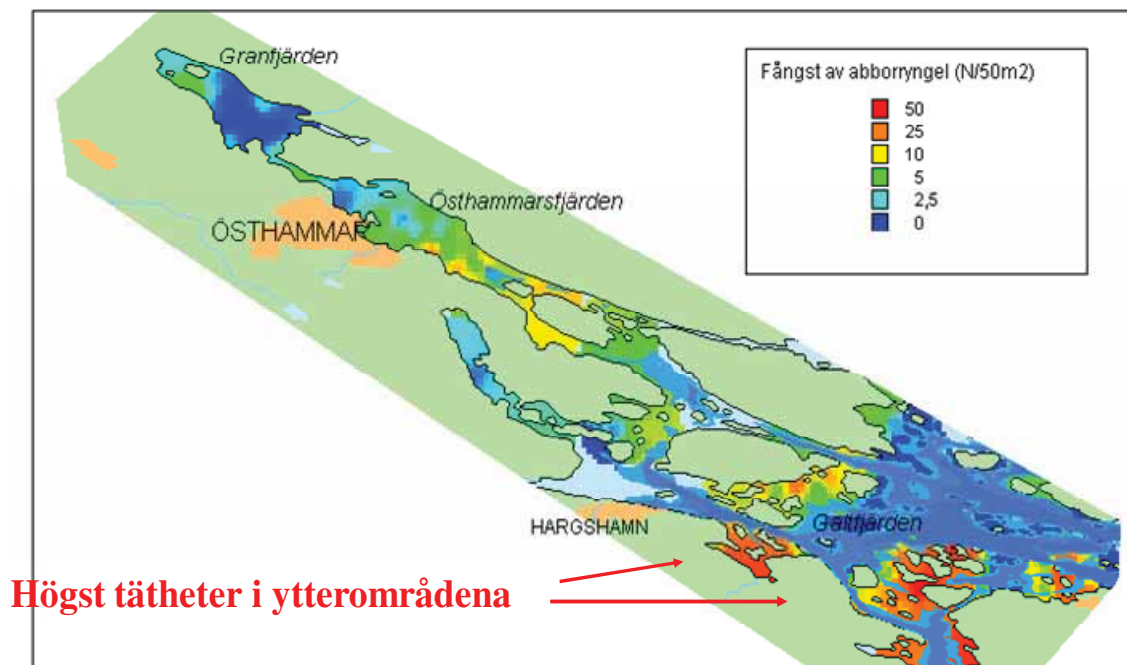


Fig. 25. Uppväxtområden för abborre i relation till strandexploatering i Östhammarsfjärdarna.



Figur 26. Tätheten av abborrlarver under vår och försommar i Östhammarsfjärdarna. Interpoleringar baserade på fältinventeringar med sprängteknik. Källa: A. Sandström, Fiskeriverkets kustlaboratorium.



Figur 27. Tätheten av årsyngel av abborre under hösten i Östhammarsfjärdarna. Interpoleringar baserade på fältinventeringar med sprängteknik. Källa: A. Sandström, Fiskeriverkets kustlaboratorium.

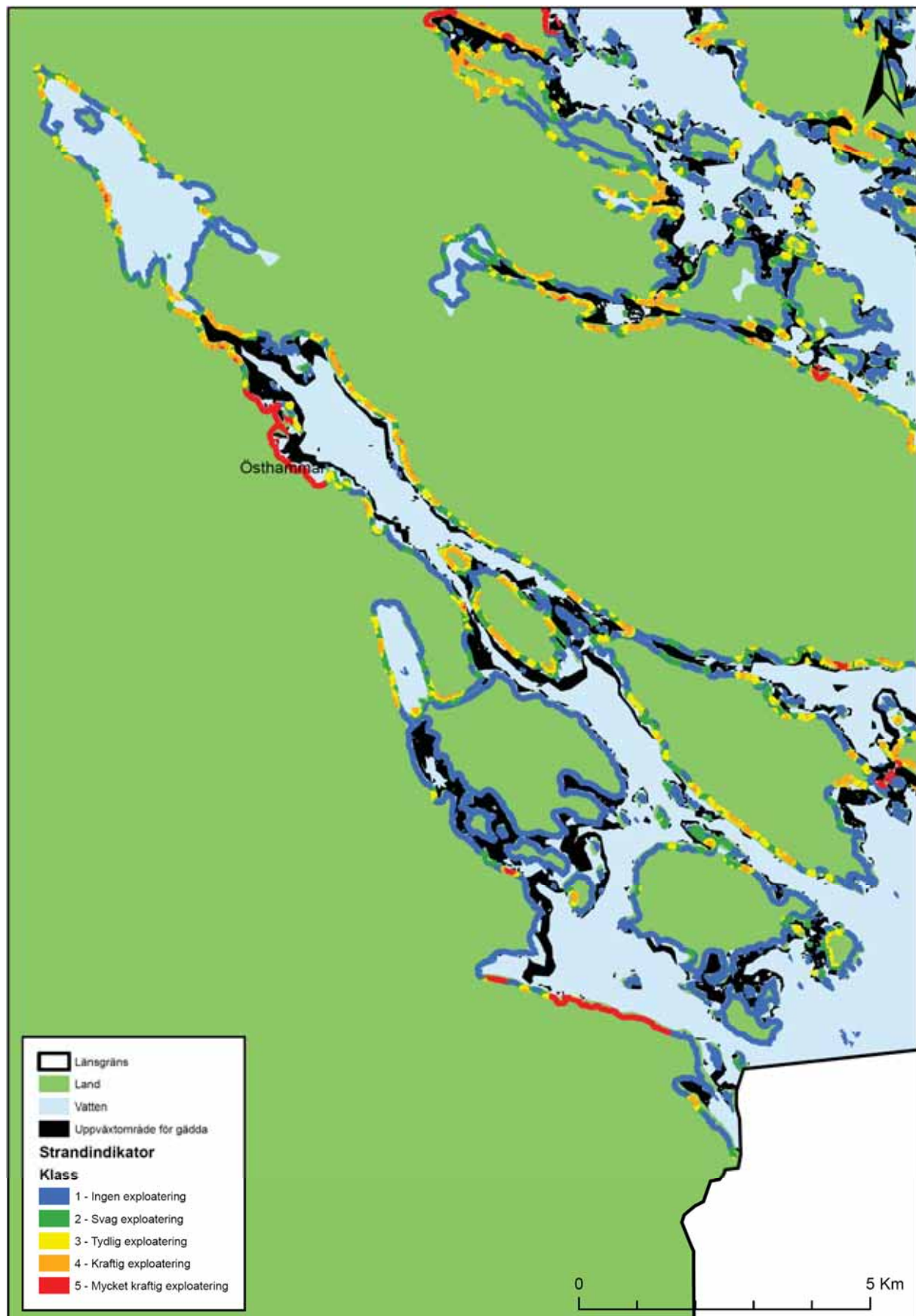


Fig. 28. Uppväxtområden för gädda i relation till strandexploatering i Östhammarsfjärdarna.

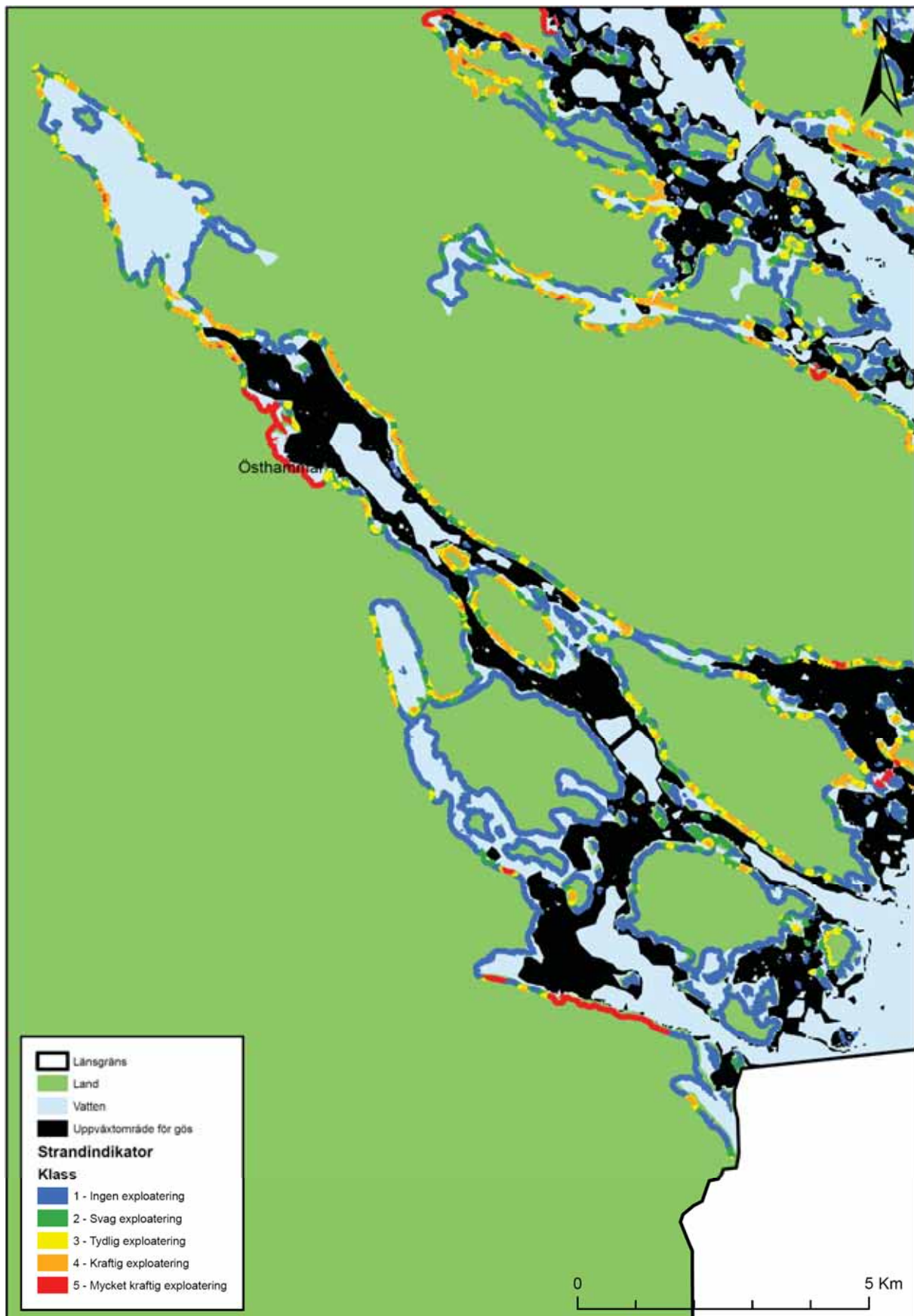


Fig. 29. Uppväxtområden för gös i relation till strandexploatering i Östhammarsfjärdarna.

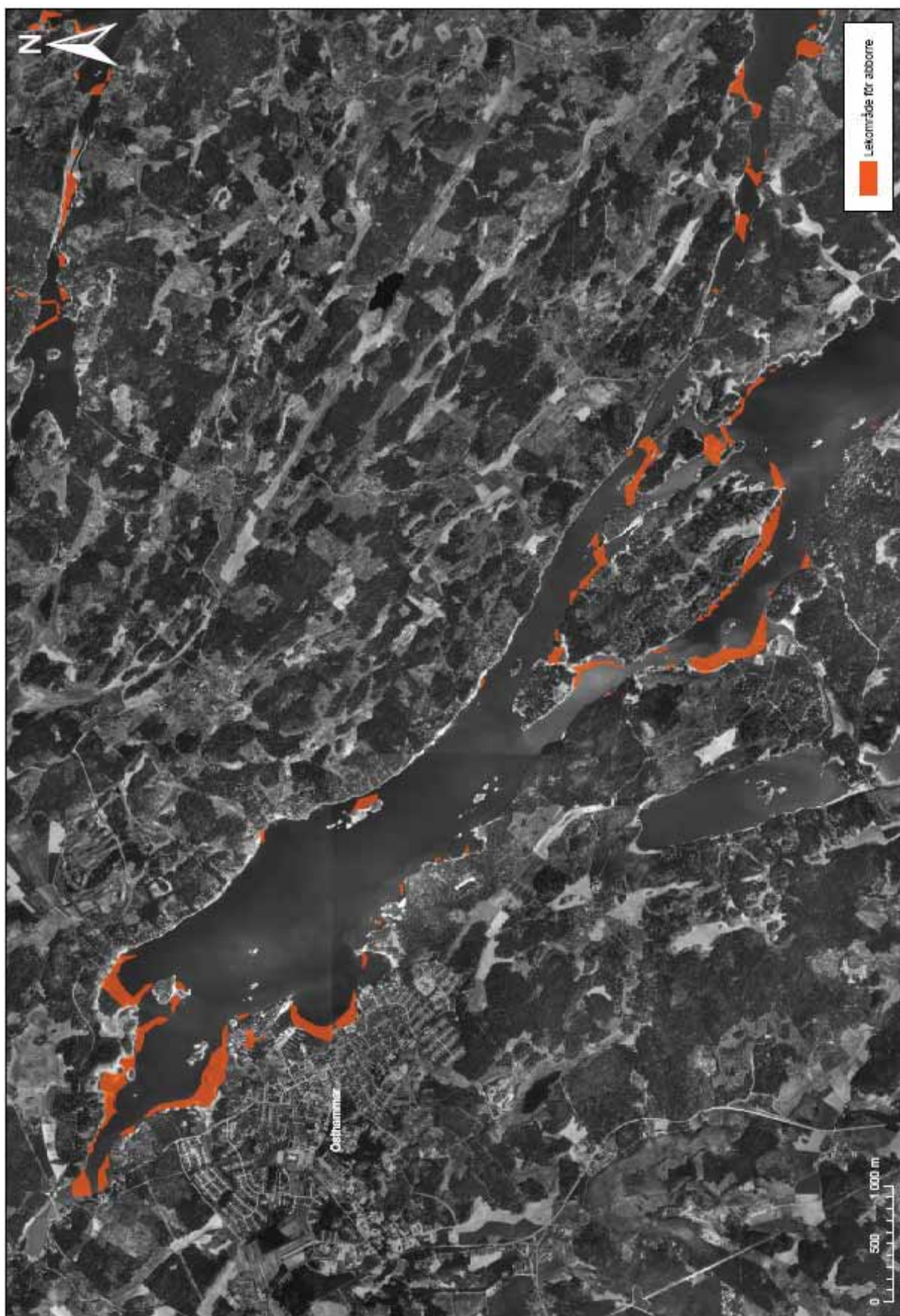


Fig. 30. Lekområden för abborre inlagda på ortofoto över Östhammarsfjärdarna.

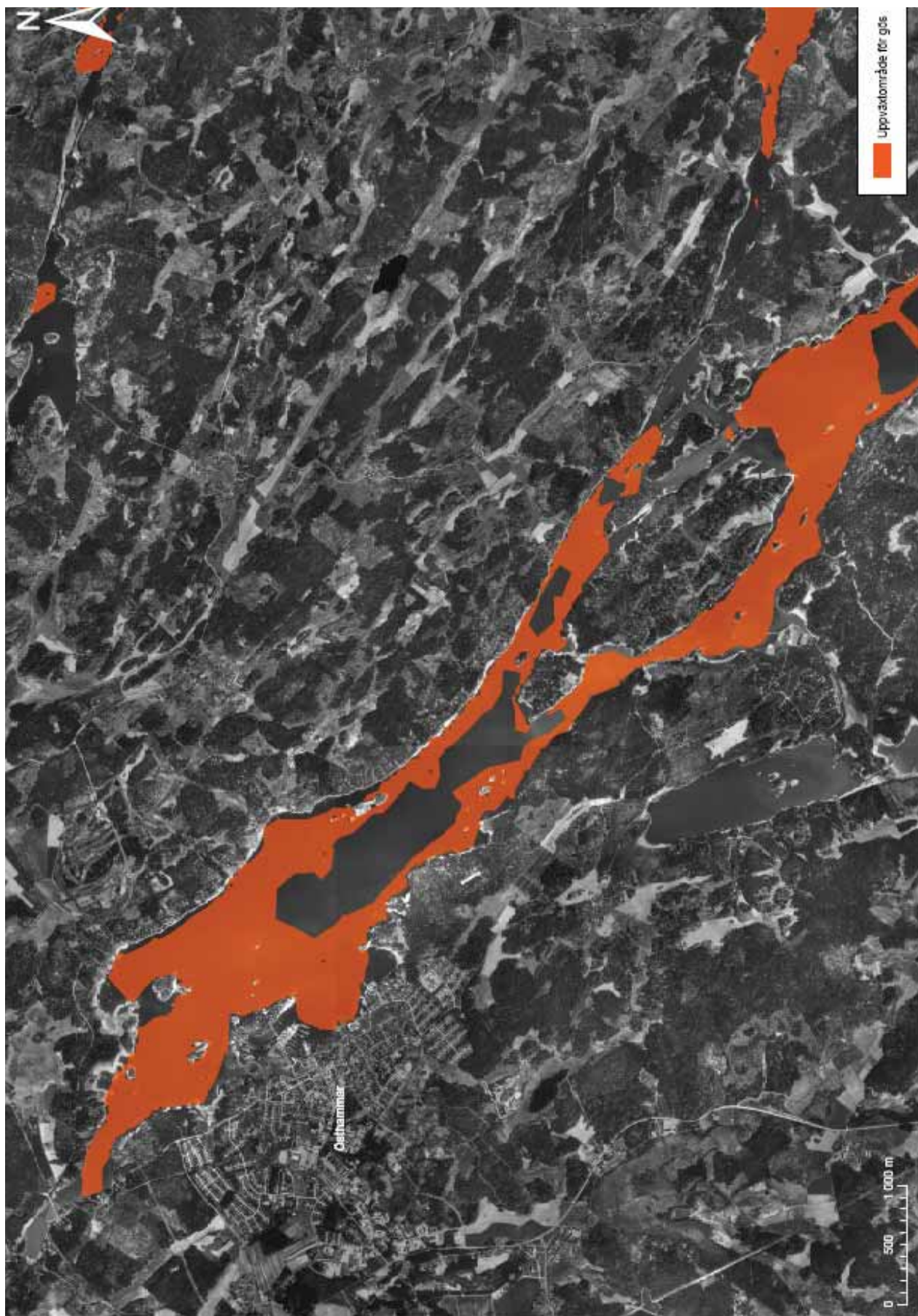


Fig. 31. Uppväxtområden för gös inlagda på ortofoto över Östhammarsfjärdarna.

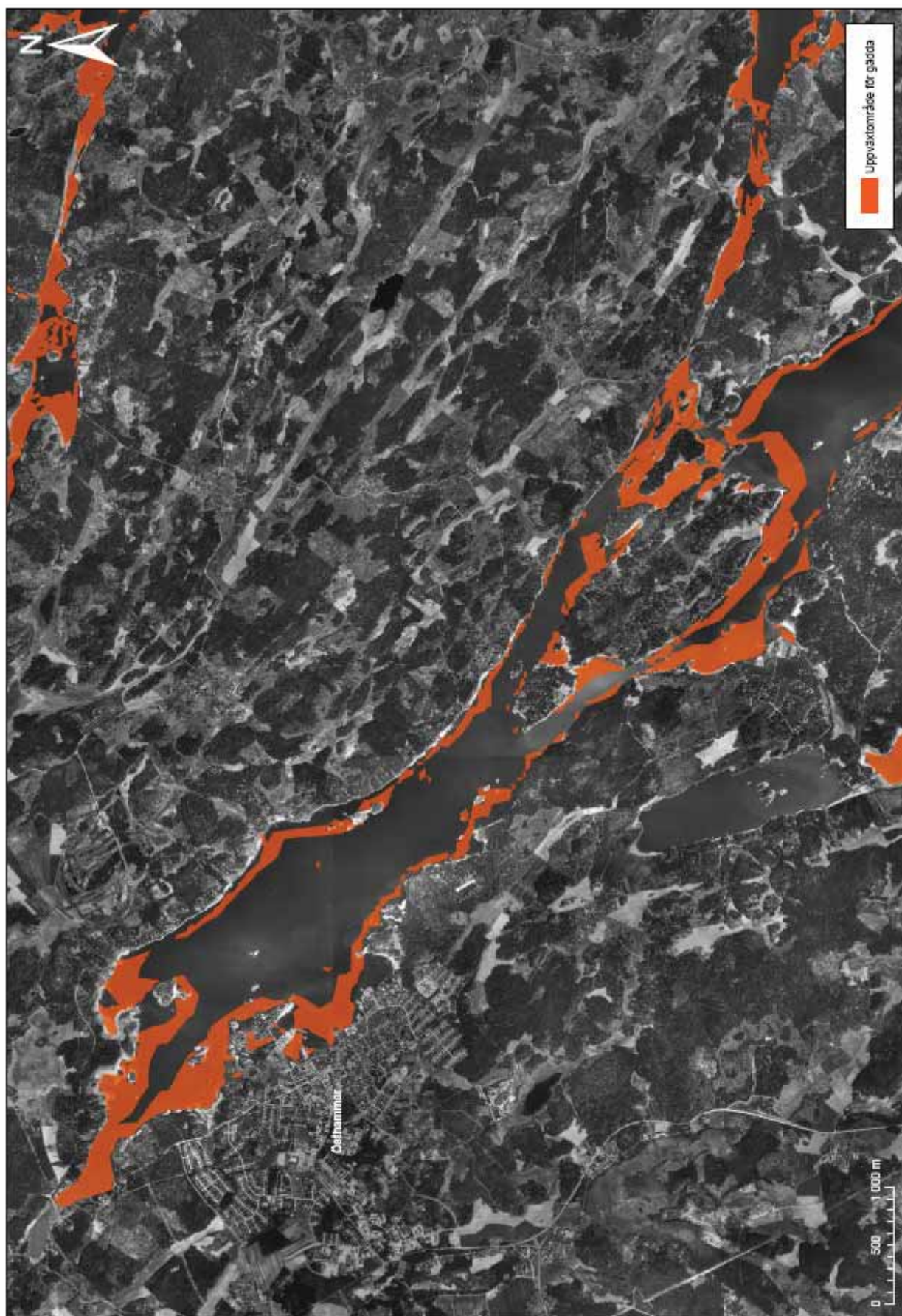


Fig. 32. Uppväxtområden för gädda inlagda på ortofoto över Östhammarsfjärdarna.

Tolkningsstöd och sökvägar

Målsättningen med detta arbete är, att visa hur man med GIS-teknik kan använda detaljerad information om utbredningen av sådana miljöer som är avgörande för produktionen av några vanliga fiskarter i kombination med annan geografisk information som finns tillgänglig vid Länsstyrelsen. Resultatet avses ge stöd för såväl fiskevård som handläggning av tillståndsärenden (muddring, hamnar, farleder mm) och anpassning av fartygstrafik eller annan miljöstörande verksamhet i skärgården. Den skall också vara en hjälp för den kommunala planeringen och kunna användas av dem, som gör miljökonsekvensbedömningar för vattenverksamheter. Vid tillämpningen är det dock viktigt, att man gör kritiska granskningar av underlagen.

För det första måste man inse, att den modell som utvecklats i Balanceprojektet bygger på enkla fysiska miljöfaktorer och att den ger förutsägelser, inte nödvändigtvis den sanna bilden. Att modellen säger, att ett visst område har bra kvalitet för fiskrekrytering behöver inte innebära att det också är så i verkligheten. Andra faktorer som inte hanteras av modellen, t ex vattenvegetation, kan påverka utfallet i negativ riktning. Frånvaro av lämplig vegetation eller alltför tät algpåväxt kan sänka ett områdes kvalitet även om den fysiska miljön är passande. Om modellen säger, att de fysiska förutsättningarna saknas, är det däremot osannolikt att någon annan faktor kan ta över och medge god rekrytering. En detaljgranskning av de faktiska förhållandena krävs därför vid bedömning av ett område. Studier av flygfoton kan vara en god hjälp, men i viktiga fall kan det också krävas fältundersökningar. Naturvärdeskarteringarna utanför Gräsö är ett bra exempel på sådan verifiering. Överensstämmer modellutfallet med verifieringarna, vilket visades i Gräsöfallet, har man ett starkt underlag för bedömningar.

Hus- och bryggindikatorerna, eller båda sammantaget, är det underlag som sannolikt mest kommer att tillämpas för att beskriva strandexploatering i samband med fiskrekrytering. Klassningssystemet innebär, att även små byggnader som sjöbodar och mindre bryggor tillsammans, om de ligger tätt ihop, ger utfallet hög exploateringsgrad. För fiskrekrytering har denna typ av strandexploatering sannolikt liten betydelse, särskilt om det i närområdet finns goda lekplatser. Sammanfaller rekryteringskartan med hög strandexploatering bör man därför i likhet med ovan kontrollera de faktiska förhållandena på flygfoton eller med fältbesök innan man gör slutliga bedömningar.

Lekområdesinventeringen är ett utmärkt stöd vid hantering av miljöskyddsärenden. Vid bedömning av t ex effekten av muddringsföretag på fisk är det att rekommendera, att man som ett första steg studerar om åtgärden stör lekplatser enligt inventeringskartorna. Då data är av varierande kvalitet och av olika ålder, rekommenderas dock att man alltid kontaktar Länsstyrelsens fiskeexpert för en verifiering av uppgifterna. Man måste också beakta, att inventeringen inte täcker alla lekområden. Strömmingslek förekommer t ex på många platser även utanför de som anges i inventeringen. Det är också viktigt att förstå, att många bestånd leker i kustmynnande vattendrag.

I rapporten ges översiktliga beskrivningar av de befintliga underlagen och exempel på hur de kan användas. För handläggare och andra som önskar göra tillämpningar i enskilda fall krävs tillgång till mer heltäckande information som man själv kan bearbeta, t ex i en annan skala som medger detaljanalyser. Länsstyrelsen har därför utvecklat verktyg och planeringsunderlag som finns tillgängliga huvudsakligen i ArcGis-miljö efter kontakt med Plan- och bostadsenheten och Miljöenheten.

Uppföljningar av fiskevårdsprojekt

Rapporten utgör ett första steg i den strategi som föreslås i den regionala fiskevårdsplanen. Mot bakgrund av den bild som skapas av de mer grundläggande förutsättningarna för fiskrekrytering och fiskproduktion kan man både värdera förslag till fiskevårdsåtgärder och initiera sådan verksamhet. Intresset för fiskevård vid kusterna kan förväntas öka i framtiden, och man kommer sannolikt att pröva nya metoder för biotopvård och reglering av fisket.

Åtgärder som diskuterats är restaurering av lek- och uppväxtområden genom öppnande av fiskvandringssvågar, förbättring av leksubstrat, muddring och vassröjning på mekanisk väg eller genom strandbete. Målsättningen är i samtliga fall att förbättra rekryteringen och därigenom stärka fiskbestånden. Fiskebegränsningar syftar oftast till att minska fiskedödligheten och öka medelstorleken, bl a för att säkra bestånden av lekfisk. Åtgärderna kan vara fredning, redskapsbegränsning, minimimått mm. Gemensamt för samtliga åtgärder är, att de kan öka mängden stor rovfisk, vilket är önskvärt även för att vidmakthålla biologisk mångfald och naturliga ekosystem.

Ett viktigt nästa steg i den regionala fiskevårdsplanen är, att utveckla och tillämpa riktlinjer för uppföljning av fiskevårdsåtgärder. Fiskeriverket har redovisat hur handläggningen hittills skett av de fiskevårdsmedel som verket disponerar. En viktig slutsats var, att uppföljningar sällan gjordes eller att de var bristfälliga, vilket innebar att kunskapen om vilken verkan olika åtgärder gett i flertalet fall var mycket begränsad. Det är av stor betydelse för framtida fiskevård att man kopplar uppföljningsprogram till genomförda åtgärder. Inte minst skulle detta säkerställa data av tillräcklig kvalitet för länsstyrelsernas måluppföljning och tillfredsställa Fiskeriverkets behov av information.

Referenser

Anon. 2001. Fysisk störning av stränder. Metodstudier för övervakning av exploateringsgraden. Länsstyrelserapport 2001:22. Länsstyrelsen i Stockholms län.

Anon. 2003. Exploatering av stränder. Metodstudie för övervakning av exploateringsgraden II. Vidareutveckling av indikatormetoden. Länsstyrelserapport 2003:18. Länsstyrelsen i Stockholms län.

Anon. 2004. Strandexploatering i Stockholms län, Mälaren och Östersjön. Länsstyrelserapport 2004:5 (endast tillgänglig som nedladdningsbar i pdf-format på Länsstyrelsens hemsida www.ab.lst.se). Länsstyrelsen i Stockholms län

Bergström, U., Sandström, A. & G. Sundblad. 2007. Fish habitat modeling in the Archipelago Sea. Balance Interim Report No 11.

Isæus, M. 2004. Factors structuring *Fucus* communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea. Stockholm University, Stockholm.

Hjelm, M., Johanson, G. & J. Persson. 2007. Grunda marina områden i Gräsö östra skärgård – Inventering och studier av fiskrekrytering och undervattensvegetation sommaren 2006. Länsstyrelsen i Uppsala län. Länsstyrelsens Meddelandeserie 2007:3.

Sandström, A. 2004. The influence of visual conditions on young percids (Percidae spp.). Doktorsavhandling, Åbo Akademi. 2004.

Vattenmyndigheten Norra Östersjön & Länsstyrelsen Västmanlands län. 2008. Preliminär kartläggning och analys i Norra Östersjöns vattendistrikt. Rapport Januari 2008.

Uppsala läns kuster verkar vara förskonade från de storskaliga rekryteringsskador som konstaterats främst för abborre och gädda, längs Östersjöns kuster från söder upp till Stockholms skärgård.

Tillgången på lämpliga rekryteringsmiljöer är ändå knapp i länets kustvatten. Lekmiljöerna i hotas av övergödning, kvardröjande miljögifter, muddringar och utfyllnader och på sina håll omfattande småbåtstrafik över grunda vikar och laguner. Även om vi slipper storskalig påverkan behöver lekvikarna och de små, kustmynnade vattendragen skydd. Där läggs grunden för ett gott fiske i skärgården.

En grundläggande förutsättning för riktade fiskevårdsåtgärder är att man har kunskap och överblick om var rekryteringsmiljöerna finns och vilka värden och anspråk som i övrigt finns på dessa vikar. Med exempel från Gräsö östra skärgård samt Östhammarsfjärdarna ut mot Galtfjärden görs i denna rapport en GIS-analys som visar hur olika kunskapskällor kombinerad med geografisk information kan användas för att ta fram underlag för en långsiktig planering och hushållning med dessa värdefulla kustvattenmiljöer.

MEDDELANDESERIEN 2010

1. Fiskrekrytering i Uppsala läns skärgårdar. Underlag för fiskevård och biotopskydd (Naturmiljöenheten)



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

POSTADRESS 751 86 Uppsala GATUADRESS Hamnesplanaden 3

TEL 018-19 50 00 (vxl) FAX 018-19 52 01

E-POST uppsala@lansstyrelsen.se WEBBPLATS www.lansstyrelsen.se/uppsala