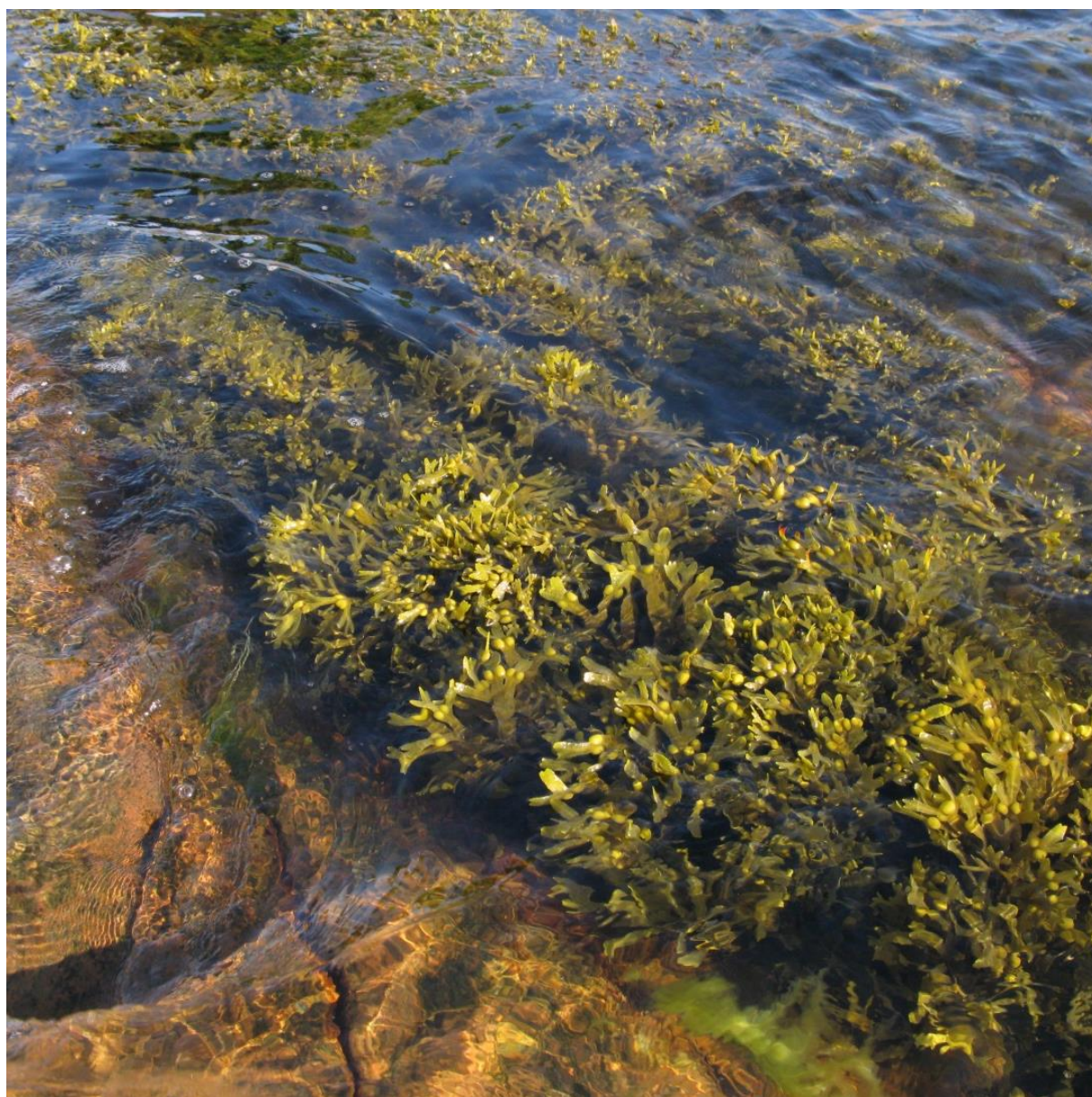


Naturvärdesbedömning av kustnära miljöer i Kalmar län

Förslag till marina biotopskydd och framtida förvaltning



Länsstyrelsen
Kalmar län



Länsstyrelsen
Kalmar län



AquaBiota
WATER RESEARCH

Naturvärdesbedömning av kustnära miljöer i Kalmar län – förslag till marina biotopskydd och framtida förvaltning

Meddelande 2017:04

ISSN 0348-8748

Utgiven av:	Länsstyrelsen Kalmar län
Ansvarig avd./enhet:	Vatteningenheten
Författare:	Karl Florén och Rita B. Jönsson
Omslagsbild:	Blåstång i grund miljö Foto: Nicklas Wijkmark
Citera som:	Florén, K & Jönsson, R.B., 2017. Titel. Meddelande 2017:04

Förord

Kuststräckan i länet är 3300 km, inräknat stränder längs kobbar och skär, samt Ölands långa kust. Varje art har här sin roll, och är viktig för att ekosystemet ska fungera i balans. Blåstång, ålgräs, kransalger och blåmusslor är exempel på arter som har viktiga funktioner och bidrar till en varierad och rik miljö. De grunda kustnära havsvikarna har ett högt ekologiskt värde, ofta med en rik bottenvegetation och funktion som livsmiljöer för flera fiskarter i Östersjön. Tillståndet i våra viktiga vikar har sannolikt förändrats kraftigt under de senaste årtiondena, vilket bl a visar sig genom den svaga rekryteringen av abborre och gädda, samt i att status i vikarna generellt bedöms ha måttlig eller sämre status. Detta tyder på att vikarna i hög grad är utsatta för mänsklig påverkan. Att arbeta förebyggande med t ex områdesskydd och långsiktig planering i kustzonen är viktigt för att vi ska kunna bevara dessa värdefulla miljöer.

Under de senaste 10 åren har länsstyrelsen låtit genomföra flera olika marina inventeringar, för att öka kunskapen om de kustnära miljöerna. I den här rapporten presenterar vi en analys av marina naturvärden i områden där aktuell data över vegetation och fisk funnits tillgänglig. Analysen bygger på en metod som under 2016-2017 utarbetats för att bl a användas inom det nationella arbetet med grön infrastruktur.

Vi hoppas att denna analys och bild av länets marina naturvärden ska kunna ligga till grund för diskussioner kring långsiktig förvaltning, bevarande av biologisk mångfald och utökad marint områdesskydd. För att långsiktigt bevara och utveckla naturmiljöer som särskilt stora värden för djur- och växtarter kan biotopskydd vara ett verktyg, och kan inrättas av både länsstyrelse och kommuner. Vi belyser detta i rapporten, som *en* möjlighet i vår gemensamma långsiktiga förvaltning av dessa miljöer.

Rita B Jönsson,

brackvattensekolog och projektledare

Innehållsförteckning

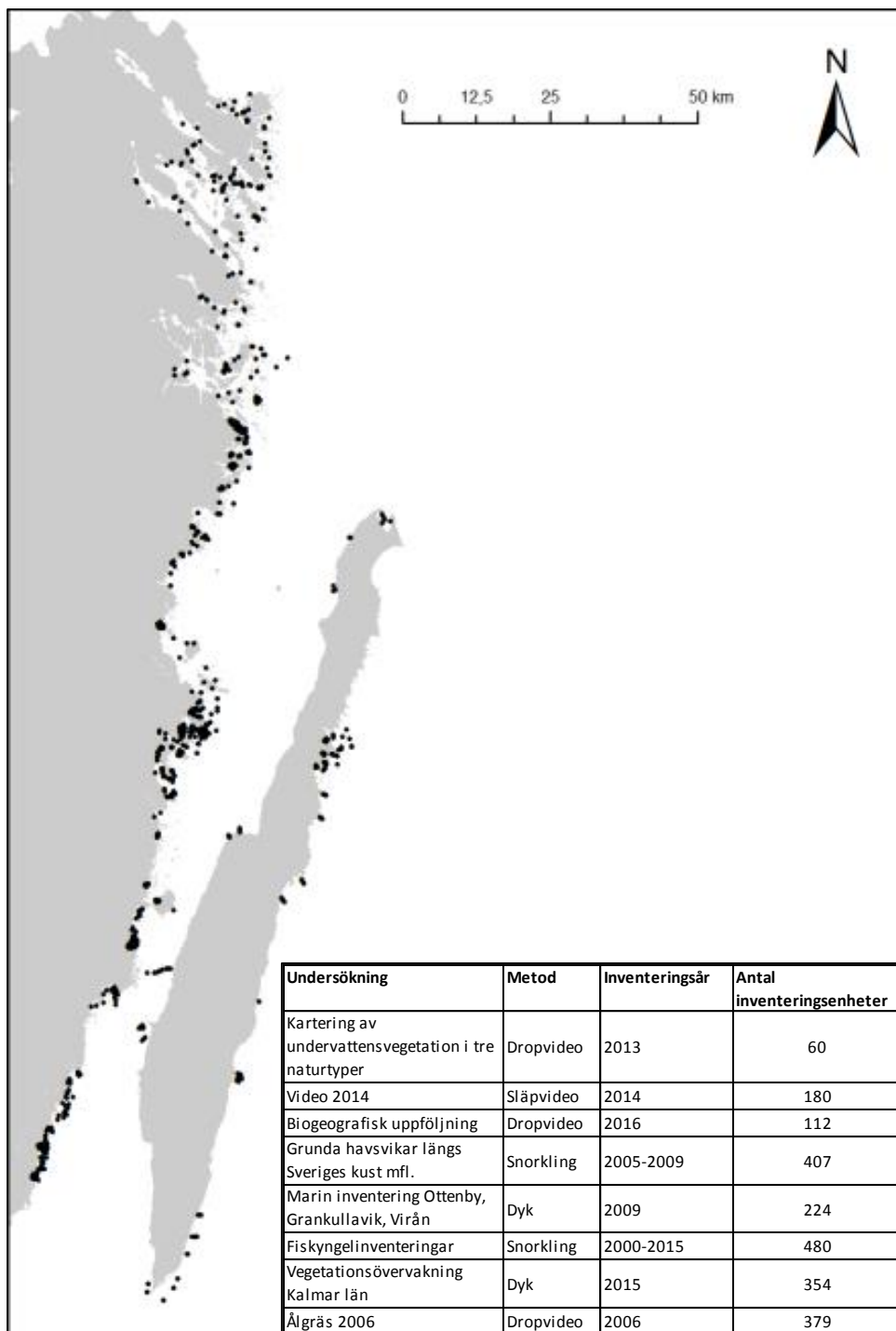
Inledning	1
Biologisk data	2
Skyddade områden	3
Bedömning av naturvärden	4
Resultat	8
Naturvärden makrofyter	8
Naturvärden fisk.....	9
Rumslig osäkerhet.....	10
Naturvärden inom befintligt skydd	12
Grunda miljöer	12
Djupa miljöer.....	14
Naturvärden utanför befintligt skydd	15
Förslag på fortsatta inventeringar	19
Vågexponering	20
Utsökning av områden	21
Biotopskyddsområden	24
Diskussion.....	24
Framtida projekt	25
Referenser	26
Bilaga 1	27
Bilaga 2	36
Bilaga 3	45

Inledning

AquaBiota har på uppdrag av Länsstyrelsen i Kalmar län gjort en naturvärdesbedömning av länets marina miljöer baserat på befintliga inventeringar av makrovegetation och fiskyngel. Fokus för analyserna har lagts på områden utanför befintligt skydd (främst Natura 2000 och Naturreservat), bl a för att identifiera eventuella brister i det befintliga marina skyddet, samt uppmärksamma naturvärdena utmed kusten. Genom GIS-analyser har förslag till framtida biotopkyddsområden tagits fram. Genom rumsliga kriterieanalyser baserade på organismernas preferenser för vågexponering och djup har förslag till områden för framtida inventeringar också tagits fram. Arbetet är en del i länsstyrelsens arbete med skydd av marina miljöer och knyter an till arbetet med grön infrastruktur i marin miljö. På så sätt kopplar detta till de åtgärder som länsstyrelsen ska genomföra i enlighet med havsmiljödirektivet och de svenska miljömålen. Då inventeringar de senaste åren visat att flera av de grunda vikarna i Kalmar län hyser hotad flora (*Chara horrida*), är uppdraget också en del i arbetet med de nationella åtgärdsprogrammen (ÅGP) för hotade arter i Sverige. För länsstyrelse och kommun finns också ett stort behov av ökad kunskap om den marina miljön för regional och lokal kustplanering samt som underlag för tillsyn, miljöövervakning och beslut enligt miljöbalken. Både länsstyrelse och kommuner arbetar nu för att öka den kunskapen genom ytterligare karteringar och inventeringar.

Biologisk data

Biologiska data över vegetation och fiskyngel samlades in från SMHI (Shark), Länsstyrelsen i Kalmar län och Linnéuniversitetet. Av de totalt 2196 inventeringsenheterna användes 1456 för analyser (figur 1) där även sammanställda undersökningar redovisas. Anledningen till bortfallet av 740 enheter var dels att koordinater saknades för vissa enheter och dels att enheter från transektdata ibland slogs samman.

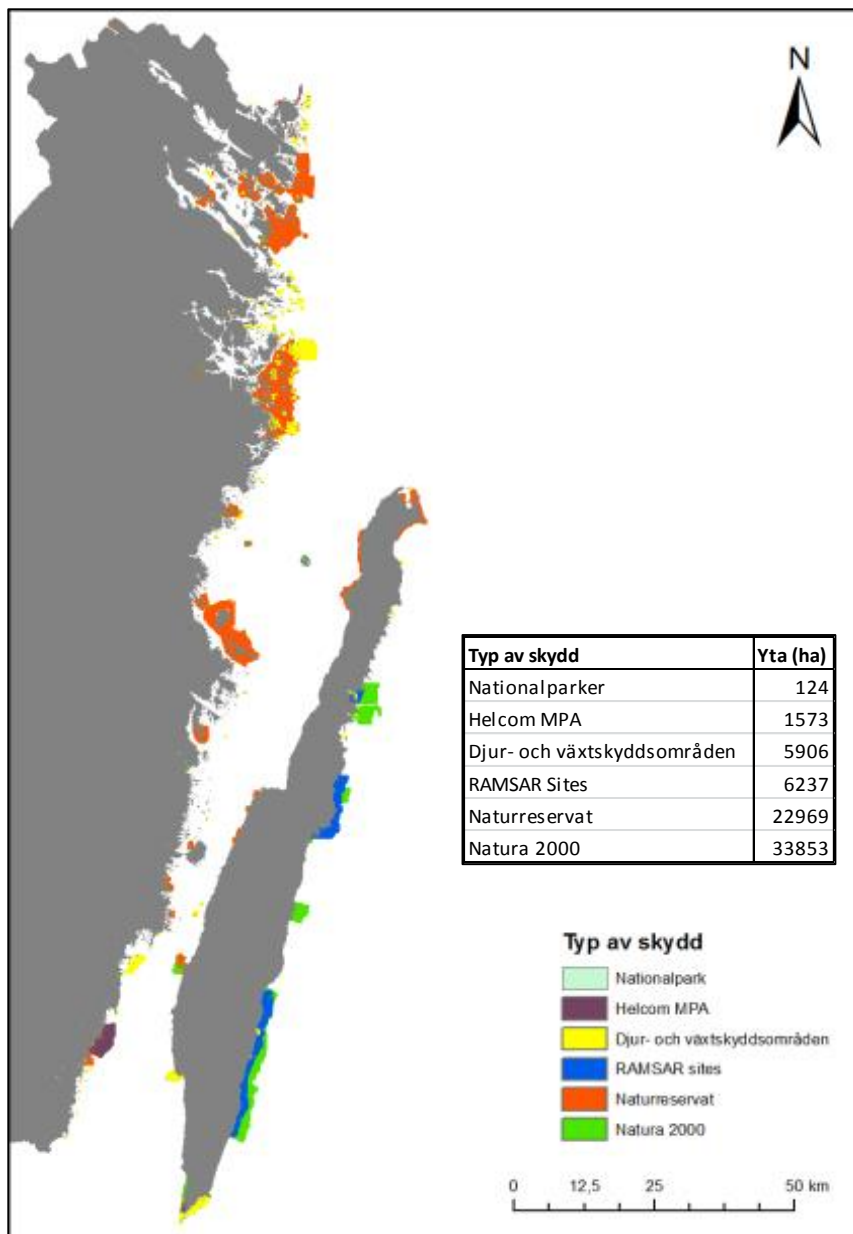


Figur 1. Biologiska data över vegetation och fiskyngel som sammanställdes för projektet.

Skyddade områden

Från Naturvårdsverket och HELCOM hämtades GIS-skikt över följande typer av områdesskydd (figur 2).

- Natura 2000, Art- och habitatdirektivet, Fågeldirektivet (Naturvårdsverket)
- Naturresevat (Naturvårdsverket)
- Djur- och växtskyddsområden (Naturvårdsverket)
- Nationalparker (Naturvårdsverket)
- RAMSAR Sites (Naturvårdsverket)
- HELCOM MPA (HELCOM)



Figur 2. Typer av områdesskydd i Kalmar län samt total yta för de olika typerna. Många skydd överlappar varandra. T.ex. är de flesta naturresevat även skyddat genom Natura 2000. Digitala kartor över befintligt skydd redovisas i digital bilaga 1.

Bedömning av naturvärden

För bedömningen av naturvärden användes MOSAIC (ett ramverk för naturvärdesbedömning i marin miljö under konstruktion, Hogfors m.fl. 2017).

Ramverket värderar fördefinierade biotiska ekosystemkomponenter (arter, artkomplex, livsmiljöer/habitat eller biotoper) genom ett poängsystem för transparens, översiktlighet och enkel revidering. Ekosystemkomponenterna får poäng om de representerar olika ekologiska/biologiska värden och ekosystemtjänster efter ett antal kriterier. Dessa kriterier är beskrivna nedan.

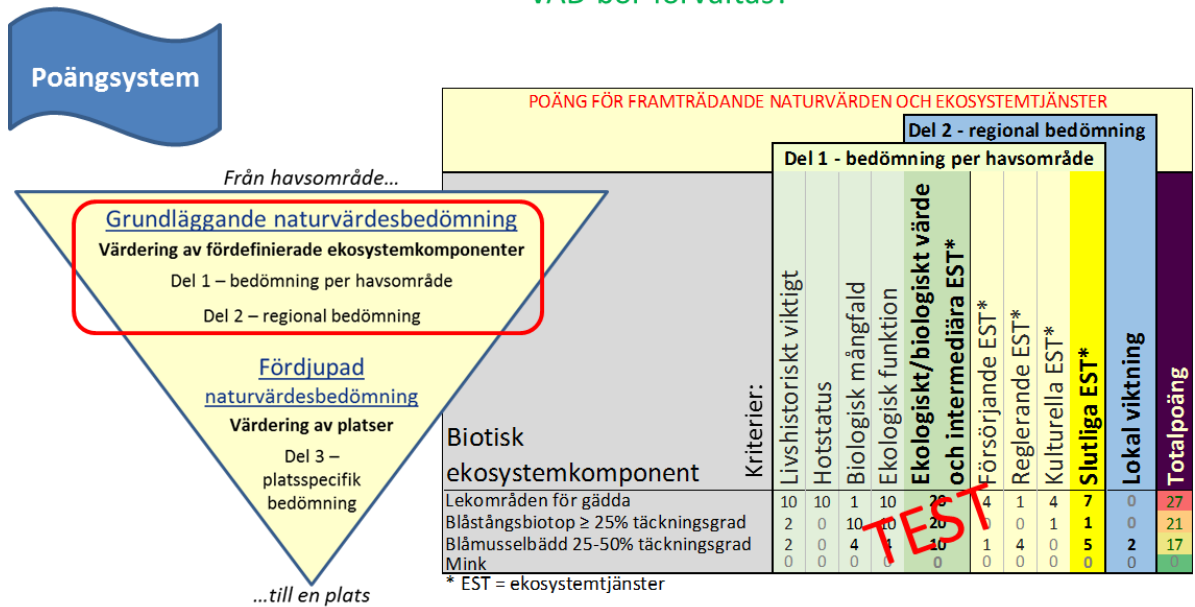
Ekosystemkomponenterna värderas efter ett semikvantitativt och icke-monetärt poängsystem. Poängen ska inte likställas med dess fulla naturvärde utan är en hjälp vid prioritering av naturvärden inom förvaltningen efter rådande kunskap om det marina miljötillståndet. Förändras tillståndet i miljön, ska också värderingen förändras, och därmed också prioriteringen av vad som ska förvaltas.

MOSAIC är uppdelat i två delar, en grundläggande och en fördjupad naturvärdesbedömning. I detta projekt gjordes endast den grundläggande naturvärdesbedömningen (del 1 i figur 3) vilken ger vägledning till vilka ekosystemkomponenter i den marina miljön som förvaltningen bör prioritera. Bedömningen är baserad på ekosystemkomponenter som fångas upp med de inventeringsmetoder som redovisas i tabell 1. Bedömningen i detta steg görs per havsplaneområde och i detta fall baseras den på förhållanden för hela Egentliga Östersjön.

Poängen sätts efter de värden som ekosystemkomponenten representerar vid de flesta förekomsterna av den, med andra ord baseras poängbedömningen inte på de exemplaren av en ekosystemkomponent som anses mest värdefulla eller de exemplaren av en ekosystemkomponent som anses minst värdefulla. För att förtydliga detta ges exemplet blåstång med 25–50 % täckningsgrad. Om komponenten (blåstång) oftast förekommer i 40 % täckningsgrad och är fri från påväxt av fintrådiga alger baseras poängen på de förekomsterna snarare än på några få förekomster där komponenten förekommer i 25 % täckningsgrad och är kraftigt påväxt.

Grundläggande naturvärdesbedömning

VAD bör förvaltas?



Figur 3. Överblick över den grundläggande naturvärdesbedömningen i MOSAIC för marin miljö. I den grundläggande naturvärdesbedömningen värderas fördefinierade biotiska ekosystemkomponenter för att identifiera vad som bör förvaltas.

I Del 1 ska de fördefinierade ekosystemkomponenterna bedömas av en expertpanel utifrån sina värden i ett havsområde.

Kriterierna delas upp i två grupper, 1a och 1b. I Del 1a bedöms om de fördefinierade biotiska ekosystemkomponenterna representerar ekologiska/biologiska naturvärden och intermediära ekosystemtjänster. I Del 1b bedöms ekosystemkomponenterna efter kriterier kopplade till slutliga ekosystemtjänster (Figur 3).

Intermediära ekosystemtjänster är framför allt stödjande ekosystemtjänster men också en del reglerande ekosystemtjänster. De är ofta svåra att skilja från ekologiska/biologiska värden och bedöms därför tillsammans i Del 1a. De slutliga ekosystemtjänsterna (försörjande, kulturella och vissa reglerande ekosystemtjänster) i Del 1b är de tjänster som direkt producerar ekosystemvaror eller nyttor som kan värderas på en marknad (Figur 4).



Figur 4. Uppldelning av intermediära och slutliga ekosystemtjänster (Ahtianinen och Öhman 2014).

Genom att poängsystemet har delats upp i ekologiska/biologiska värden (inkl. intermediära ekosystemtjänster) och slutliga ekosystemtjänsterna är det möjligt att endast studera ekologiska/biologiska värden om önskan finns att endast fokusera på naturvärden för ekosystemet. Eftersom intermediära ekosystemtjänster är sammanflätat med ekologisk/biologiska värden kommer de dock med på köpet. Vid aktuellt arbete med grön infrastruktur är dock riktlinjerna att alla ekosystemtjänster ska beaktas.

Tabellerna 1 och 2 ger en sammanfattning av riktlinjerna för bedömningarna i Del 1a och 1b.

Tabell 1. Riktlinjer vid poängsättning av ekosystemkomponenter (EK) efter kriterier i Del 1a – ekologiskt/biologiskt värde och intermediära ekosystemtjänster. Beträffande hotstatus är riktlinjerna specifika för hur bedömningen ska göras om ekosystemkomponenten finns listad på en rödlista. För flera andra bedömningar avgörs bedömningen i stor utsträckning genom att relatera de olika ekosystemkomponenterna mot varandra, t.ex. för att avgöra vilka ekosystemkomponenter som ”bidrar till hög biologisk mångfald” och vilka som ”bidrar med relativt hög biologisk mångfald”.

Del 1 - bedömning per havsområde				
Del 1a - kriterier för bedömning av ekologiskt/biologiskt värde och intermediära ekosystemtjänster				
Poäng	Livshistoriskt viktigt	Hotstatus	Biologisk mångfald	Ekologisk funktion
10	EK kan troligen begränsa en eller flera arter och är - eller har mycket hög rumslig samstämmighet med - ett kritiskt stadie av mobila arter*	Hotad eller minskande	EK bidrar till hög biologisk mångfald, relativt inom det bedömda havsområdet	EK utför en viktig funktion (utöver tidigare kriterier) som är eller har potential att vara av mycket stor betydelse ur ett ekologiskt helhetsperspektiv och där få andra kan fylla dess funktion
4	EK kan troligen begränsa en eller flera arter och har relativt hög rumslig samstämmighet med ett kritiskt stadie av mobila arter* Alt. EK kan möjligen begränsa en eller flera arter och är - eller har mycket hög rumslig samstämmighet med - ett kritiskt stadie av mobila arter*	Nära hotad eller motsvarande	EK bidrar med relativt hög biologisk mångfald, relativt inom det bedömda havsområdet	EK utför en viktig funktion (utöver tidigare kriterier) som är eller har potential att vara av stor betydelse ur ett ekologiskt helhetsperspektiv och där få andra kan fylla dess funktion Alt. EK utför en viktig funktion (utöver tidigare kriterier) som är av mycket stor betydelse ur ett ekologiskt helhetsperspektiv och där få andra kan fylla dess funktion, men är så pass vanlig att varje enskild förekomst av EK kan värderas ner något
2	EK kan möjligen begränsa en eller flera arter och har relativt hög rumslig samstämmighet med ett kritiskt stadie av mobila arter*	Har tidigare bedömts som hotad eller minskande alt. diskussioner pågår	EK bidrar med viss biologisk mångfald, relativt inom det bedömda havsområdet	EK utför en viktig funktion (utöver tidigare kriterier) som är eller har potential att vara av viss betydelse ur ett ekologiskt helhetsperspektiv Alt. EK utför en viktig funktion (utöver tidigare kriterier) som är av stor betydelse ur ett ekologiskt helhetsperspektiv, men är så pass vanlig att varje enskild förekomst av EK kan värderas ner något
(1)	Går ej att utdela		EK bidrar inte nämnvärt till biologisk mångfald, relativt inom det bedömda havsområdet och är inte habitatbildande	EK har (utöver tidigare kriterier) liten betydelse ur ett ekologiskt helhetsperspektiv
0	EK utgör inte - eller har inte påvisats ha någon speciell betydelse för - ett kritiskt stadie av mobila arter* alt. har låg rumslig samstämmighet med ett kritiskt stadie av mobila arter*	EK är inte bedömd som hotad eller minskande	Invasiva främmande arter som hotar biologisk mångfald	Invasiva främmande arter som hotar ekologiska funktioner eller slår ut andra arter

Kommentar

* Med "mobila arter" menas huvudsakligen fågel, marina däggdjur och fisk, dvs. arter som i större utsträckning rör sig mellan områden.

Vid bedömning av hotstatus, biologisk mångfald och ekologisk funktion i de fall EK är definierad som livshistoriskt viktig för en eller flera arter (t.ex. om EK är ett lekområde eller häckningsområde) kan det ibland vara relevant att bedöma hotstatus, bidrag till biologisk mångfald och ekologisk funktion baserat på den arten (eller de arterna) som EK är viktig för istället för EK själv. För att göra det krävs en stark koppling mellan förekomsten av EK och förekomsten av arten som bedöms i dess ställe. M.a.o. bör EK vara något som skulle kunna begränsa arten.

Exempel: Om vi bedömer att EK "lekområden för torsk" skulle kunna verka begränsande för torsk kan bedömningen av torskens hotstatus, bidrag till biologisk mångfald och ekologiska funktion vara det som ger poäng till EK "lekområden för torsk". Om vi istället ska bedöma EK "uppväxtområden för torsk" och bedömer att den EK troligen inte verkar begränsande för torsk, är kopplingen dem emellan inte lika stark. Det gör att EK "uppväxtområden för torsk" inte rakt av borde bli bedömd efter torskens hotstatus, bidrag till biologisk mångfald och ekologiska funktion som man skulle kunna göra för "lekområden för torsk". Poängen bör viktas ner.

Tabell 2. Riktlinjer vid poängsättning av ekosystemkomponenter efter kriterier i Del 1b – Slutliga ekosystemtjänster. För dessa kriterier kan ingen ekosystemkomponent få 10 eller 2 poäng. Observera att det endast är slutliga ekosystemtjänster som ger poäng. Intermediära ekosystemtjänster (stödjande och flera reglerande ekosystemtjänster) bedöms tillsammans med ekologiskt/biologiska värden i Del 1a.

Del 1 - bedömning per havsområde			
Del 1b - kriterier för bedömning av slutliga ekosystemtjänster			
Poäng	Försörjande ekosystemtjänster	Reglerande ekosystemtjänster	Kulturella ekosystemtjänster
10	10 poäng går ej att dela ut för dessa kriterier		
4	Biotiska ekosystemkomponenter som bidrar med råvaror som värderas högt eller används av många	Biotiska ekosystemkomponenter som väsentligt reglerar egenskaper i ekosystemen som människan sätter stort värde på och där få andra kan fylla dess funktion	Biotiska ekosystemkomponenter som har en kulturell betydelse som värderas högt eller används av många
2	2 poäng går ej att dela ut för dessa kriterier		
1	Biotiska ekosystemkomponenter som har potential att bidra med råvaror som anses som måttligt värdefulla eller används måttligt	Biotiska ekosystemkomponenter som reglerar egenskaper i ekosystemen som människor sätter visst värde på	Biotiska ekosystemkomponenter som har potential att bidra med en kulturell betydelse som anses som måttligt värdefulla eller används måttligt
0	Biotiska ekosystemkomponenter som har låg potential att bidra med råvaror	Biotiska ekosystemkomponenter som har låg potential att reglera egenskaper i ekosystemen som människor sätter värde på	Biotiska ekosystemkomponenter vars kulturell roll människor sätter låg värde på
Kommentar			
I de fall som EK är definierad som livshistoriskt viktigt för en eller flera arter (t.ex. om EK är ett lek område eller häckningsområde) kan det ibland vara relevant att bedöma de slutliga ekosystemtjänsterna baserat på den arten (eller de arterna) som EK är viktig för istället för EK själv. För att göra det krävs en stark koppling mellan förekomsten av EK och förekomsten av arten som bedöms i dess ställe. M.a.o. bör EK vara något som skulle kunna begränsa arten.			
Exempel: Om vi bedömer att EK "lekområden för torsk" skulle kunna verka begränsande för torsk kan bedömningen av vilka slutliga ekosystemtjänster som torsk ger vara det som ger poäng till EK "lekområden för torsk". Om vi istället ska bedöma EK "uppväxtområden för torsk" och bedömer att den EK troligen inte verkar begränsande för torsk, är kopplingen dem imellan inte lika stark. Det gör att EK "uppväxtområden för torsk" inte rakt av borde bli bedömd efter torskens slutliga ekosystemtjänster så som man skulle kunna göra för "lekområden för torsk". Poängen bör viktas ner.			

I ett pågående arbete har ett stort antal ekosystemkomponenter för samtliga Sveriges havsplanområden sammanställts och tilldelats naturvärden enligt MOSAICs ramverk. Resultaten från Egentliga Östersjön har använts för att ge naturvärden åt de komponenter som inventerats i Kalmar län. Förankringen av resultaten pågår och kommer att pågå under en tid framöver vilket innebär att poängsättning och kriterier för naturvärdena i detta skede är preliminära.

Resultat

Naturvärden makrofyter

I tabell 3 visas några av de vanligaste ekosystemkomponenterna med höga naturvärden i länet. De flesta är knutna till grunda miljöer (grundare än 5 m) såsom kransalger, höga kärlväxter och blåstång. På större djup utgörs de höga naturvärdena av blåmusslor och kräkel (*Furcellaria lumbricalis*, gaffelförgrenad rödalga) i högre täckningsgrader (se foton på de vanligaste ekosystemkomponenterna på sidorna 13 och framåt). Många komponenter får maxpoängen 21 poäng i den grundläggande naturvärdesbedömningen. Generellt blir naturvärdena för makrofyter högre i grundare områden. För att inte tappa bort naturvärden i djupare miljöer har analyserna delats upp grundare och djupare än 5 m. Av de totalt 1456 inventeringsenheterna var 1346 grundare än 5 m och 110 djupare än 5 m.

Tabell 3. Resultat av den grundläggande naturvärdesbedömningen för ett antal ekosystemkomponenter för makrofyter som förekommer i Kalmar läns havsområde.

Ekosystemkomponent	Av speciell betydelse för livshistoriskt viktiga stadler				Steg 1a. Ekologiskt/biologiskt värde och intermedjära ekosystemtjänster	Försörjande ekosystemtjänster			Steg 1b. Slutliga ekosystemtjänster	Total poäng
	Hotade eller minskande arter eller biotoper	Biologisk diversitet	Ekologisk funktion	Försörjande ekosystemtjänster		Reglerande ekosystemtjänster	Kulturella ekosystemtjänster			
<i>Battersia arctica</i> 25-50% TG	0	0	2	2	4	0	0	0	0	4
<i>Fucus vesiculosus</i> ≥50% TG	2	0	10	10	20	0	0	1	1	21
<i>Furcellaria lumbricalis</i> 25-50% TG	2	0	2	4	8	0	0	0	0	8
<i>Polysiphonia fucoides</i> ≥50% TG	0	0	4	2	6	0	0	0	0	6
<i>Chara</i> 25-50% TG	4	4	4	4	16	0	0	1	1	17
<i>Chara</i> ≥50% TG	4	4	4	10	20	0	0	1	1	21
<i>Chara horrida</i> ≥50% TG	4	4	10	10	20	0	0	1	1	21
<i>Chara tomentosa</i> 10-25% TG	2	4	2	2	10	0	0	1	1	11
<i>Ceratophyllum demersum</i> ≥50% TG	4	0	10	10	20	0	0	1	1	21
<i>Elodea</i> EF-10% TG	0	0	1	1	2	0	0	0	0	2
<i>Myriophyllum</i> ≥50% TG	4	0	10	10	20	0	0	1	1	21
<i>Potamogeton perfoliatus</i> 25-50% TG	4	0	4	4	12	0	0	1	1	13
<i>Stuckenia pectinata</i> ≥50% TG	4	0	10	10	20	0	0	1	1	21
<i>Zostera marina</i> 25-50% TG	4	0	4	4	12	0	0	1	1	13
<i>Zostera marina</i> ≥50% TG	4	0	10	10	20	0	0	1	1	21
<i>Najas marina</i> ≥50% TG	4	4	10	10	20	0	0	1	1	21
<i>Mytilus edulis</i> >25% TG	2	0	4	4	10	0	4	1	5	15

Naturvärden fisk

I tabell 4 visas några av de vanligaste ekosystemkomponenterna med höga naturvärden i länet. I analyserna har endast lekområden för gädda och abborre inkluderats. De höga naturvärdena förknippade med gädda grundar sig främst på att arten är en toppredator och därmed har en viktig reglerande funktion för ekosystemet.

Tabell 4. Resultat av den grundläggande naturvärdesbedömningen för ett antal ekosystemkomponenter för fisk som förekommer i Kalmar läns havsområde.

Ekosystemkomponent	Av speciell betydelse för livshistoriskt viktiga stadier	Hotade eller minskande arter eller biotoper	Biologisk diversitet	Ekologisk funktion	Steg 1a. Ekologiskt/biologiskt värde och intermediära ekosystemtjänster	Försörjande ekosystemtjänster	Reglerande ekosystemtjänster	Kulturella ekosystemtjänster	Steg 1b. Slutliga ekosystemtjänster	Total poäng
Lekområde för Braxen	4	0	1	1	6	0	0	0	0	7
Lekområde för Löja	4	0	1	1	6	0	0	1	1	7
Lekområde för Gädda	10	2	2	10	20	4	1	4	7	27
Lekområde för Abborre	10	2	1	4	17	4	1	4	7	24
Lekområde för Mört	0	0	1	1	2	0	0	1	1	3

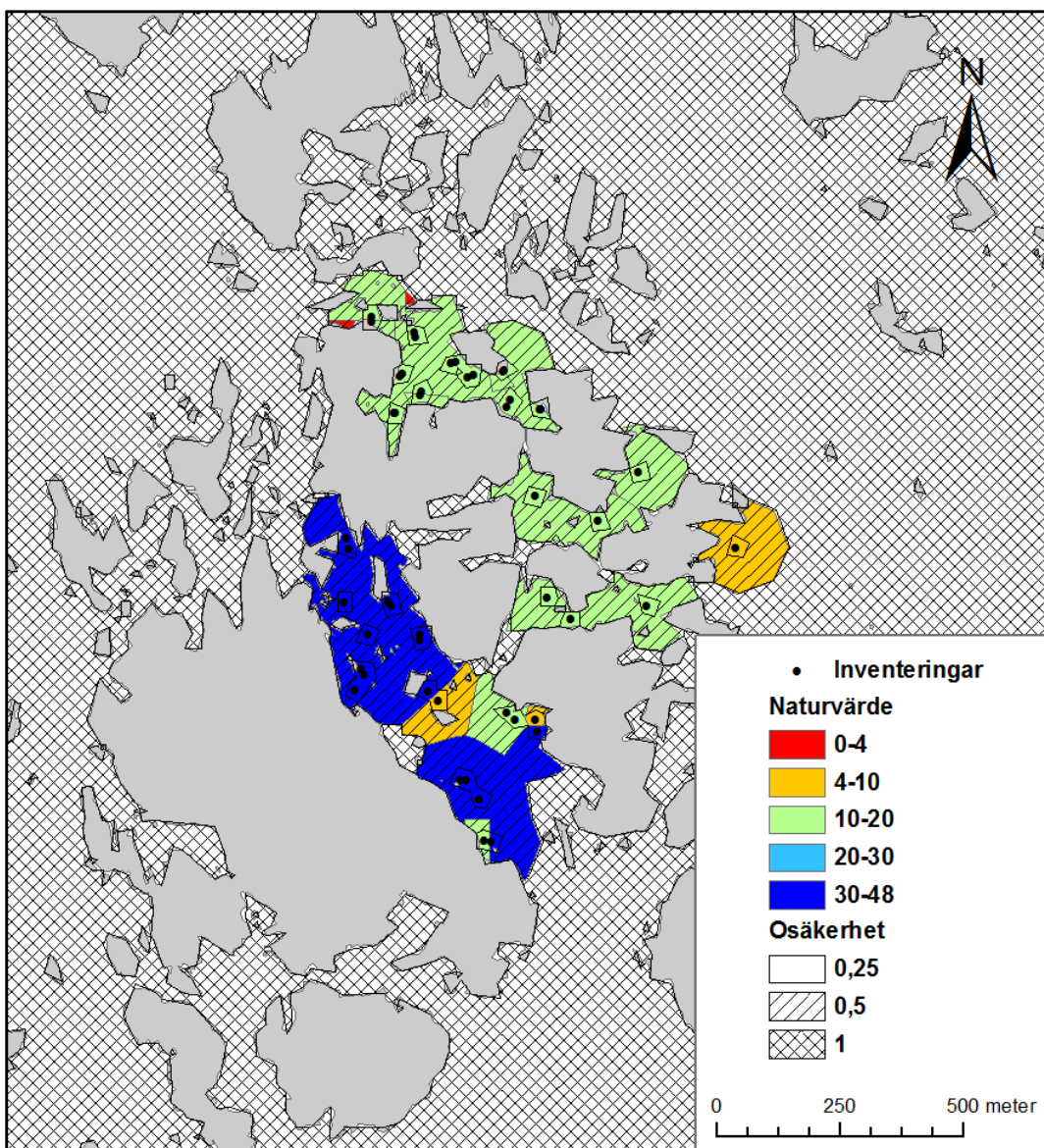


Rumslig osäkerhet

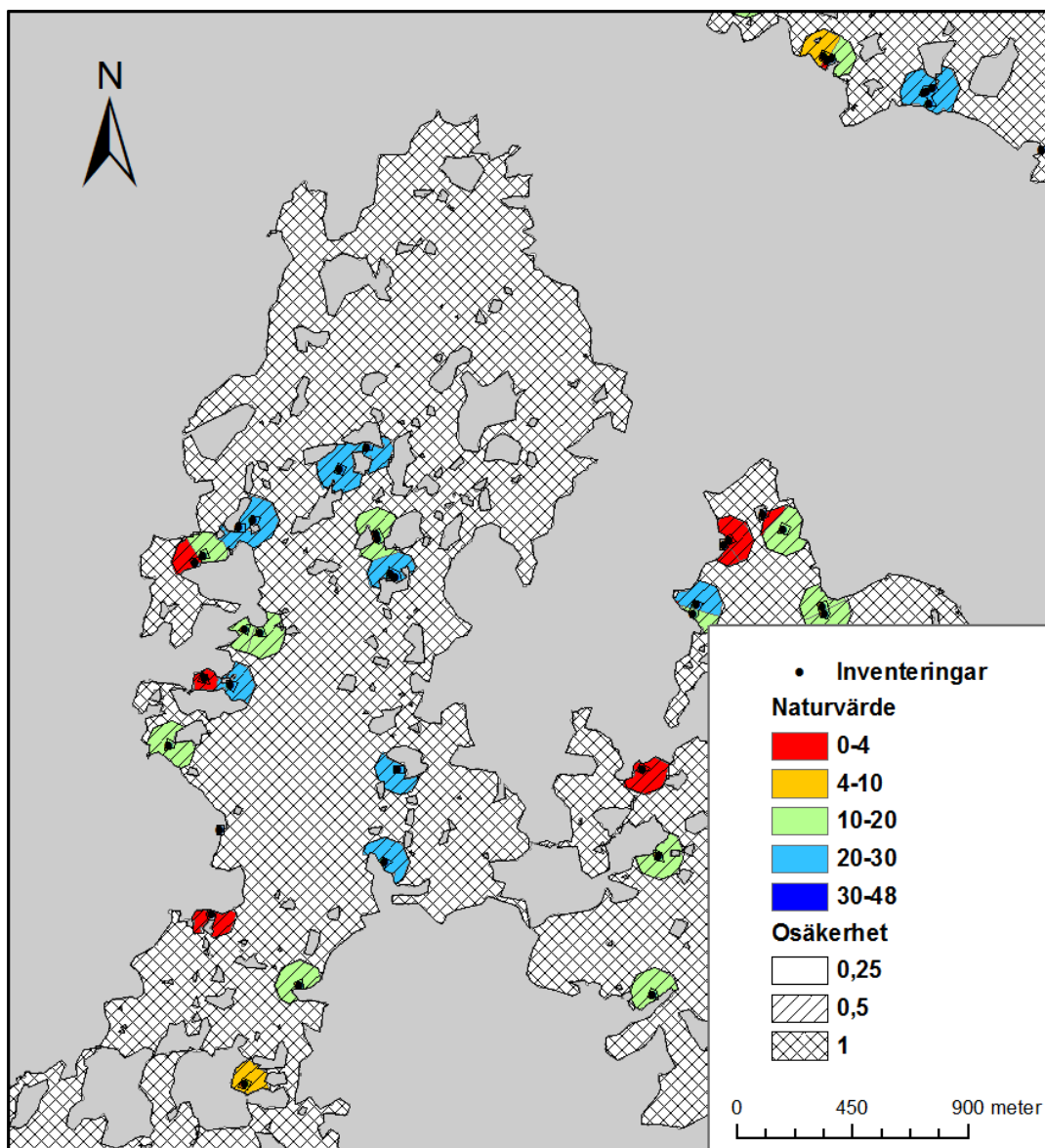
De enda kända ytorna av havsbotten är de som har inventerats. För en station filmad med drop-video innebär det en yta på ca 5 m². Övriga ytor är mer eller mindre osäkra. När osäkerheten för ett område ska beräknas bör hänsyn tas till avstånd från närmaste inventeringsstation samt de fysiska förhållanden som råder i området. Djup, exponeringsgrad och substrat är exempel på variabler som i hög grad styr utbredningen av makrofyter och fisk. Om ett område är homogent i dessa variabler är sannolikheten hög att sammansättningen av makrofyter också är homogen i området. För att kunna göra rumsliga beräkningar av osäkerhet krävs heltäckande kartor över fysiska förhållanden vilket ofta saknas. I detta projekt användes enbart avståndet till närmaste inventeringsstation som underlag till att beräkna den rumsliga osäkerheten.

Runt varje inventeringspunkt beräknades en buffert med en radie på 20 m. Inom denna yta är sannolikheten relativt hög att miljön är liknande den i inventeringsytan. Osäkerheten för dessa ytor sattes till 0,25. Ett avstånd (sjövägen) på 100 m beräknades även för varje punkt. Inom dessa ytor är sannolikheten att hitta en liknande miljö som i inventeringsytan lägre. Osäkerheten för dessa ytor sattes därför till 0,5. För samtliga övriga ytor sattes osäkerheten till 1. För dessa ytor finns inte heller några naturvärden. Figur 5 och 6 illustrerar resultatet i ett välinventerat område kring Strupö och Berkskär samt ett relativt välinventerat område i Trehörnan.

Digitala kartor med bedömda naturvärden samt tillhörande osäkerhetskartor redovisas i digital bilaga 1.



Figur 5. Bedömda naturvärden i området Strupö/Berkskär. Osäkerheten är låg i nära anslutning till den inventerade ytan och blir högre med ökat avstånd från inventeringspunkten.



Figur 6. Bedömda naturvärden i området Trehörnan. Osäkerheten är låg i nära anslutning till den inventerade ytan och blir högre med ökat avstånd från inventeringspunkten.

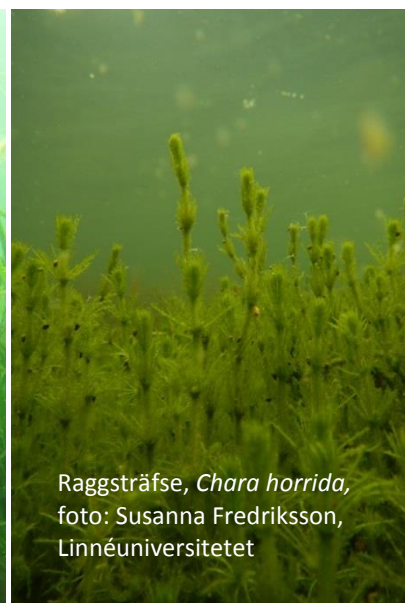
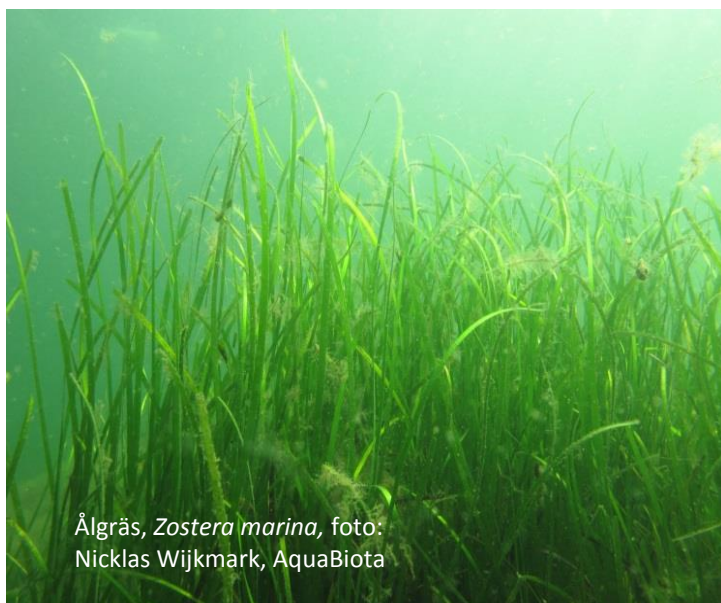
Naturvärden inom befintligt skydd

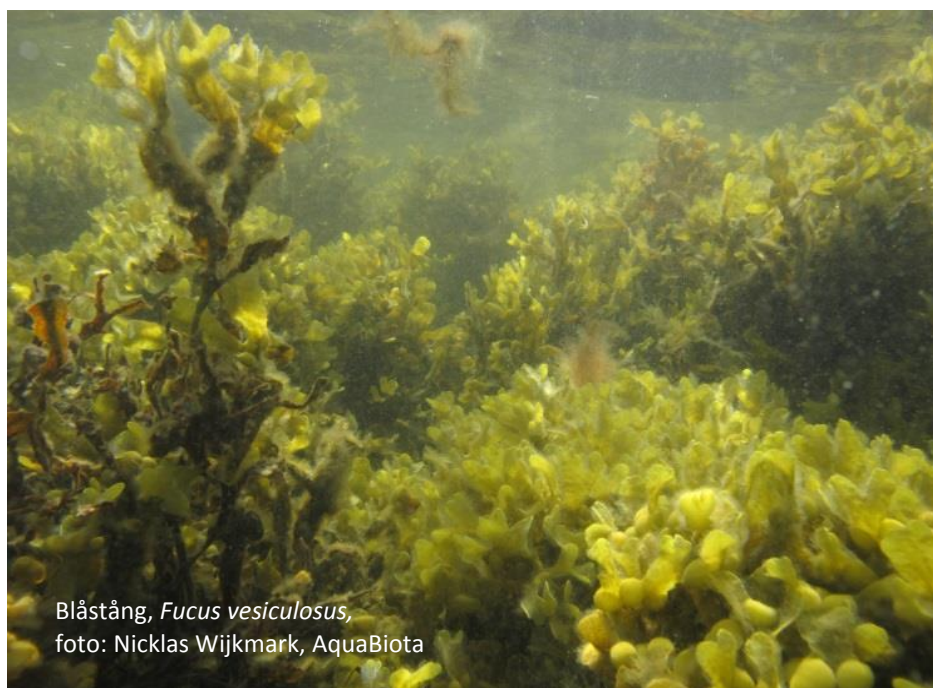
Grunda miljöer

Av de 1346 stationerna grundare än 5 m låg 390 stationer inom någon typ av skydd (d v s cirka 30 %). 345 stationer låg i Natura 2000 och 294 inom naturreservat. Tabell 5 visar antalet förekomster av 6 olika ekosystemkomponenter som vanligen förekommer grundare än 5 m i inventeringsdata, deras naturvärde samt hur vanliga de är inom befintligt skydd.

Tabell 5. Ekosystemkomponenter med naturvärden i inventeringsdata samt antal inom befintligt skydd.

Ekosystemkomponent	Naturvärde	Antal förekomster	Totalt antal (andel) inom skydd
Kransalger >50% täckning	21	113	16 (14%)
Raggsträfsse	6-21	84	16 (19%)
Höga kärlväxter >50% täckning (ej ålgräs)	19	405	115 (28%)
Ålgräs >25% täckning	13-19	40	10 (25%)
Blåstång >25% täckning	11-17	77	36 (47%)
Lekområden för abborre	14	102	32 (31%)
Lekområden för gädda	27	100	20 (20%)





Djupa miljöer

Av de 110 stationerna djupare än 5 m låg 43 inom befintligt skydd. 38 stationer låg i Natura 2000 och 29 inom naturreservat. Tabell 6 visar antalet förekomster av 2 olika ekosystemkomponenter som vanligen förekommer djupare än 5 m i inventeringsdata, deras naturvärde samt hur vanliga de är inom befintligt skydd. Fynd gjorda grundare än 5 m är inkluderade.

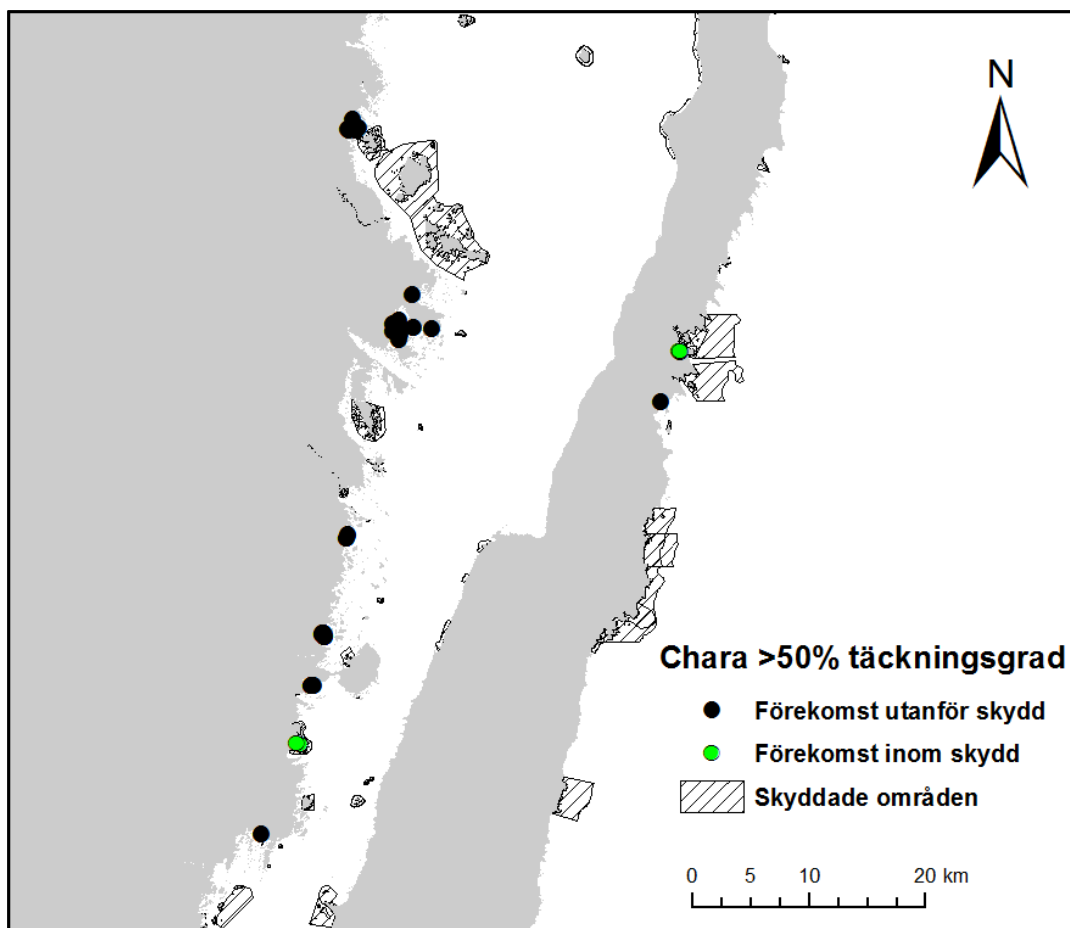
Tabell 6. Ekosystemkomponenter med naturvärden i inventeringsdata samt antal inom befintligt skydd.

Ekosystemkomponent	Naturvärde	Antal förekomster	Totalt antal (andel) inom skydd
Blåmussla >10% täckning	8-14	68	31 (46%)
Kräkel >10% täckning	8-16	20	7 (35%)



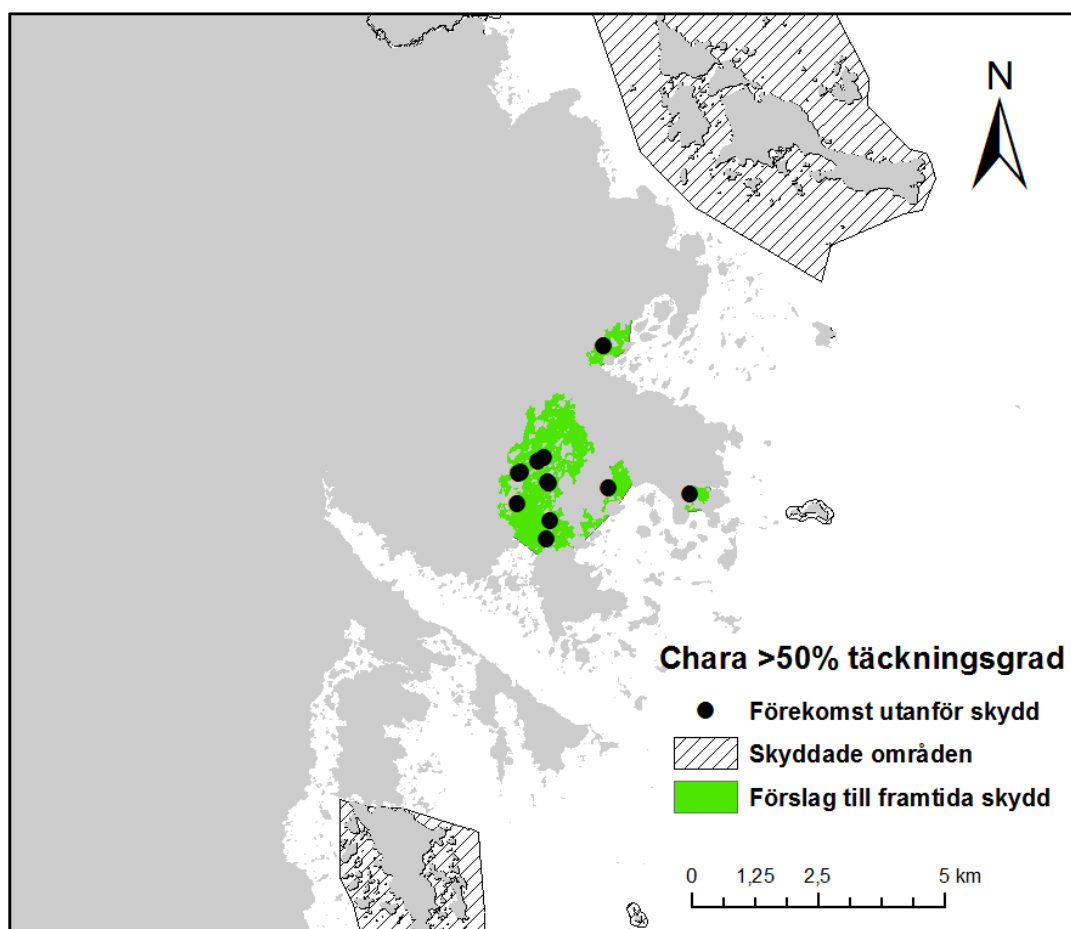
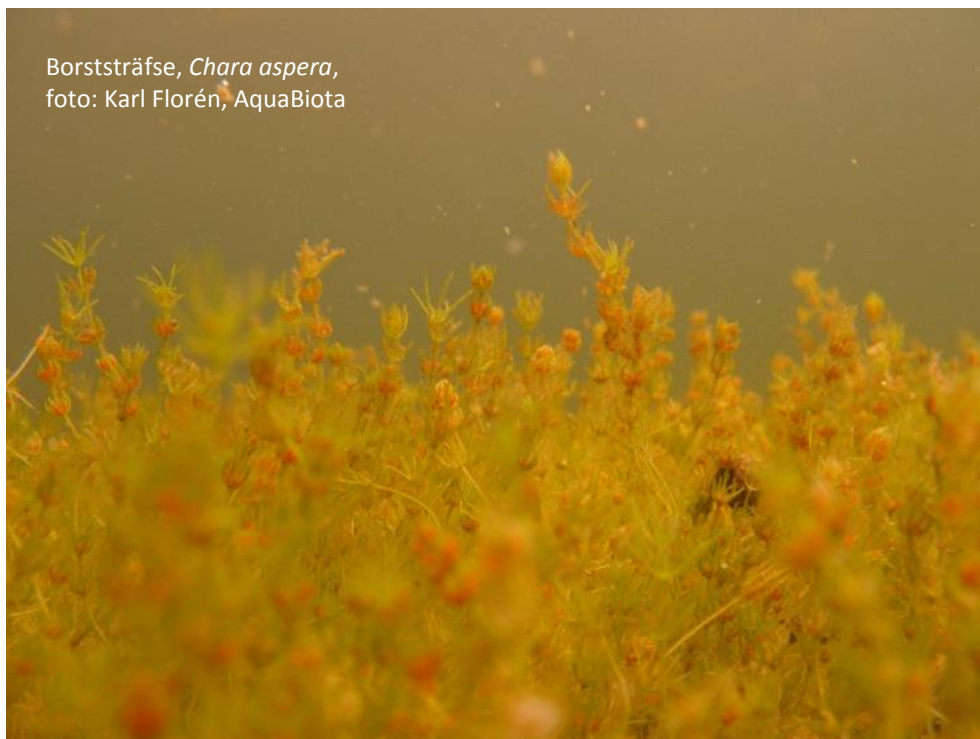
Naturvärden utanför befintligt skydd

Merparten av inventeringarna (ca 70 %) är gjorda i områden utan formellt skydd vilket gör att merparten av kända naturvärden också har hittats i områden utan skydd. Figur 7 visar fynd av kransalgsängar gjorda utanför och inom befintligt skydd i länets centrala delar. Länstäckande kartor för samtliga analyserade ekosystemkomponenter av denna typ redovisas i Bilaga 1.

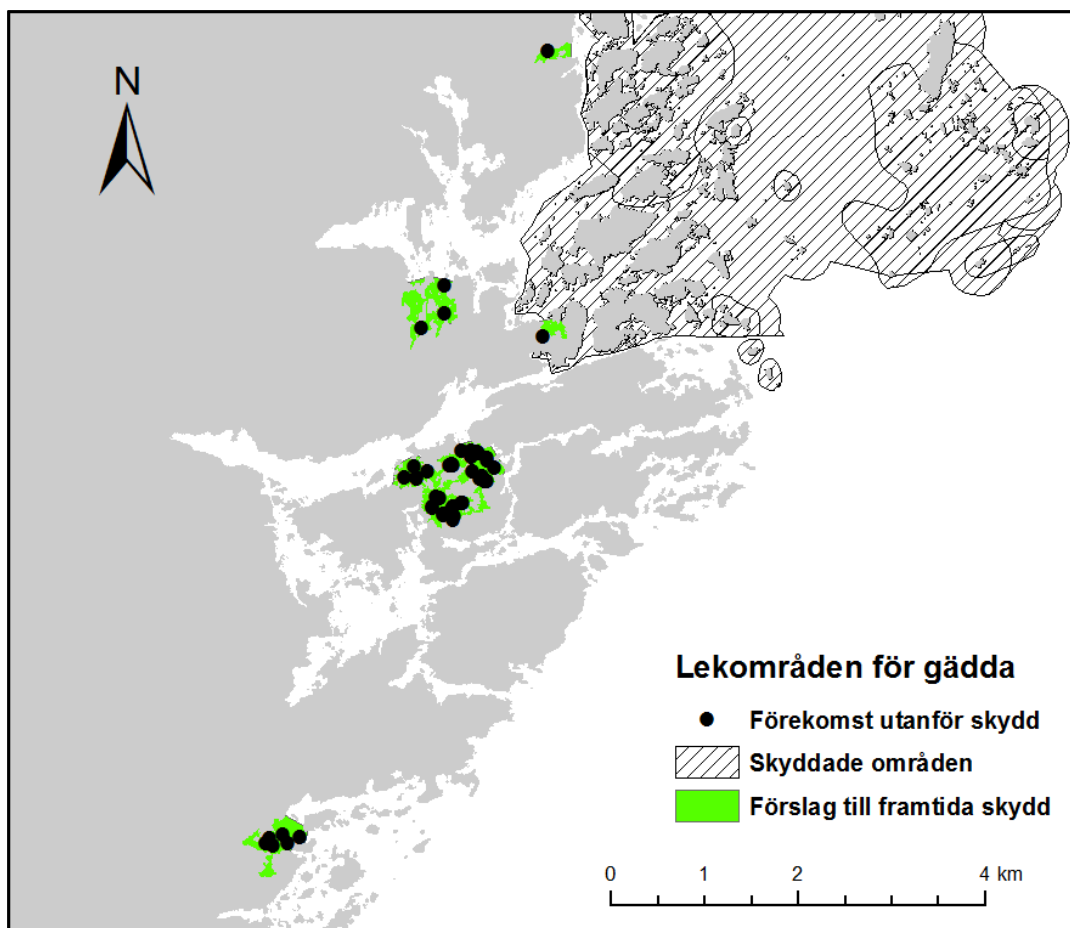


Figur 7. Fynd av täta kransalgsbestånd (*Chara* spp.) gjorda i och utanför skyddade områden i länets centrala delar.

För varje analyserad ekosystemkomponent ringades områden utanför befintligt skydd med kända förekomster in. Resultatet blir ett förslag till framtida biotopskyddsområden för varje ekosystemkomponent (figur 8 och 9). I många fall har flera av de analyserade ekosystemkomponenterna påträffats i samma område vilket innebär att förslagen till biotopskyddsområden överlappar varandra. Kartor för samtliga föreslagna biotopskyddsområden redovisas i Bilaga 2.



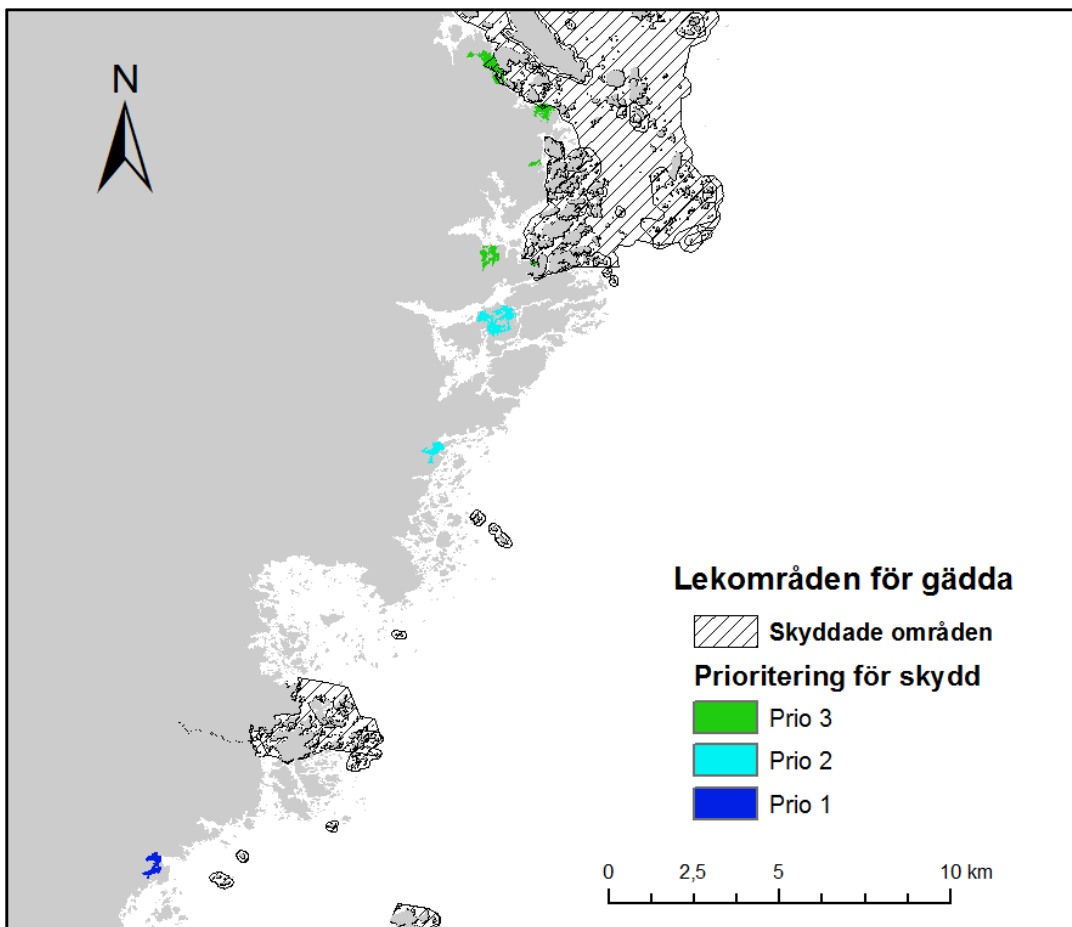
Figur 8. Områden med höga naturvärden i form av kransalger utanför befintligt skydd.



Figur 9. Områden med höga naturvärden i form av lek- och uppväxtmiljöer för gädda utanför befintligt skydd.



För varje föreslaget område och ekosystemkomponent beräknades det vattenväga avståndet till närmaste motsvarande komponent som låg inom befintligt skydd. Beräkningen gjordes i två steg. I det första steget gjordes en s.k. cost distance analys där varje cell (25x25 m) i länets havsområde fick ett värde baserat på avståndet till närmaste förekomst av respektive komponent inom skyddat område. I steg två beräknades medelvärdet av cellerna för varje inringat område och ekosystemkomponent (figur 8 och 9). Resultatet kan användas som en prioritering vid beslut om framtida biotopskyddsområden. Figur 10 visar olika klasser för prioritering av skydd av lek- och uppväxtmiljöer för gädda baserat på ovanstående resonemang. Kartor för samtliga föreslagna biotopskyddsområden med prioritering redovisas i digital bilaga 1.



Figur 10. Områden med höga naturvärden i form av lek- och uppväxtmiljöer för gädda utanför befintligt skydd. Områdena har fått olika prioritering för inventering baserat på det vattenväga avståndet till närmaste kända förekomst av gäddyngel inom befintligt skydd.

Förslag på fortsatta inventeringar

För att hitta lämpliga miljöer för de olika ekosystemkomponenterna behövs heltäckande fysiska underlagskartor i hög upplösning och av god kvalitet. Genom att räkna på sambandet mellan förekomsten av en art och de fysiska förutsättningarna som råder där kan områden ringas in där sannolikheten för att hitta arten är hög. I detta projekt har inga fysiska underlagskartor tagits fram. En rad befintliga underlag i länet har utvärderats och den enda som visade sig vara användbart var vågexponering och i viss mån en grov djupkarta i 250 m upplösning framtagen inom projektet Symphony (HaV 2017). Bakgrund och beräkning av vågexponering beskrivs nedan.

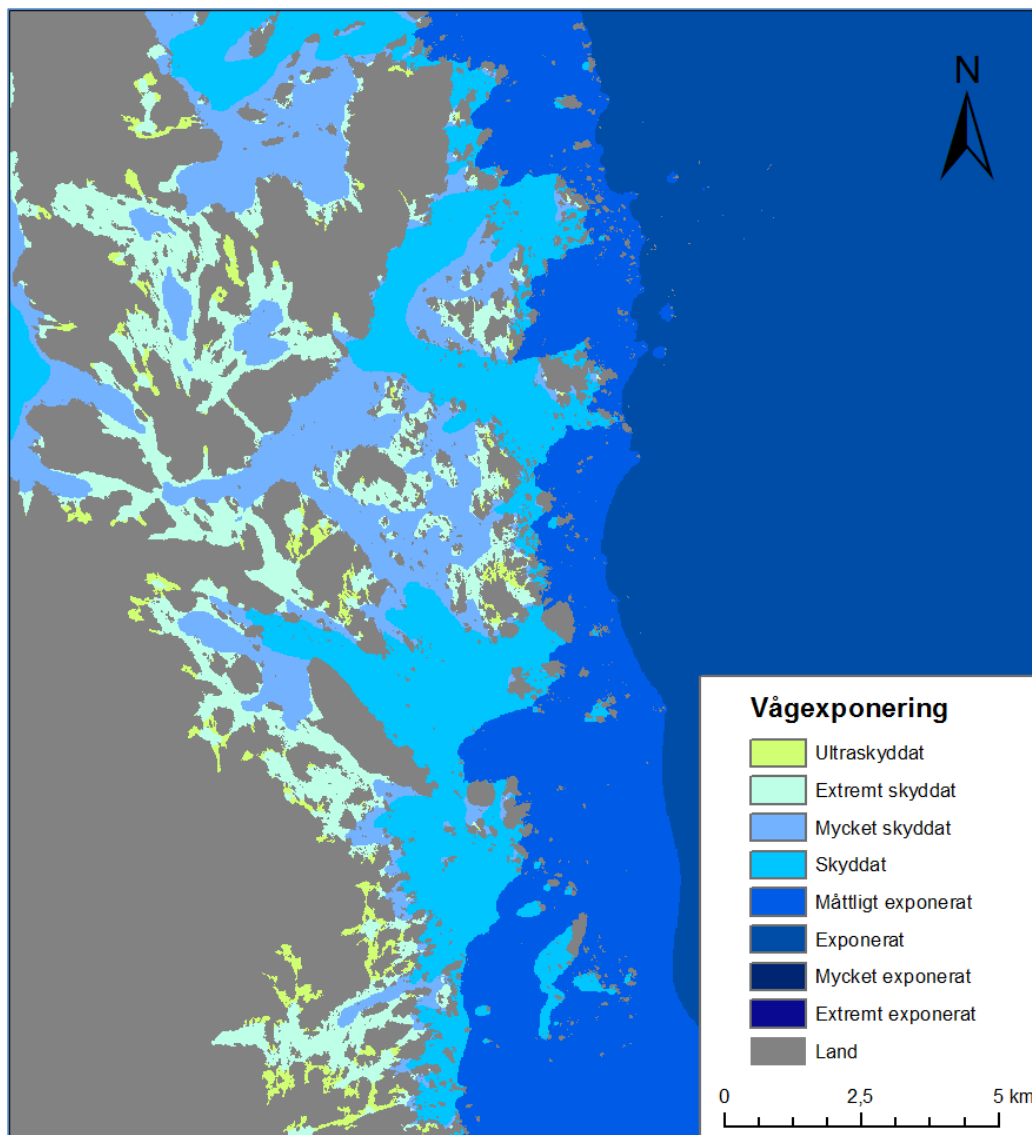
Vågexponering

Bakgrund

Med vågexponering avses det rumsliga mönster av graden av vågverkan som strukturerar strandzonens artsammansättning (Lewis 1964). Även om vågornas riktning och energi ständigt varierar är vågexponeringsmönstret i stort sett oföränderligt över tid. Tydligast blir detta i skärgårdsmiljöer där bottensamhället ser helt olika ut i skyddade respektive exponerade miljöer. Vågrörelserna är kraftigast vid ytan och avtar med djup, vilket innebär att de grunda, ofta växtdominerade, miljöerna påverkas mest. Vågrörelserna påverkar arternas utbredning både direkt och indirekt. Direkt påverkan sker t.ex. genom att plantor slits bort eller genom att det skapas god vattenomsättning för filtrerande djur. Indirekt påverkan sker genom att löst sediment transporteras bort eller sorteras i kornstorlekar. På så sätt friläggs hårbottenmiljöer för alger och djur att fästa sig på i vissa områden. I andra områden ansamlas sand och annat löst sediment, vilket skapar livsrum för t.ex. rotade växter och grävande djur. Arter kan vara specialiserade och bara förekomma vid en viss grad av vågpåverkan, eller ha olika form eller storlek som ett resultat av graden av vågpåverkan. Ett exempel på det senare är blåstång som blir högväxt och har många blåsor i skyddade miljöer, medan den blir kortväxt och kan helt sakna blåsor i vågexponerade miljöer.

Beräkning av vågexponering

Eftersom vågaktiviteten hela tiden varierar är graden av vågexponering svår att mäta i fält, och uppskattas därför normalt med en beräkningsmetod. Det finns ett flertal kartografiska metoder att välja på, var och en har sina för- och nackdelar. I detta projekt har metoden Simplified Wave Model (SWM, Isæus 2004) använts. Den kallas simplified (förenklad) eftersom den inte tar hänsyn till hur vattendjupet påverkar vågornas egenskaper. Den beräknade vågexponeringen vid ytan kan räknas om till vågexponering vid botten med hjälp av ett heltäckande djupraster, dock fortfarande utan att hänsyn har tagits till batymetrins inverkan på vågornas egenskaper. Till SWM-metodens fördelar hör att den kan användas i hög upplösning och att den ger en ekologiskt relevant bild av vågexponeringsmönster i skärgårdsområden, vilket visats i en rad vetenskapliga studier (t.ex. Eriksson m fl 2004, Bekkby m fl 2008, Sandman m fl 2008). I detta projekt användes endast vågexponering vid ytan (figur 11).



Figur 11. Vågexponering vid ytan beräknad genom Simplified Wave Model (SWM).

Utsökning av områden

I Kalmar län varierar vågexponeringen mellan "ultraskyddat" och "mycket exponerat". Värdena, som är relativa, varierar mellan 0 och 1 300 000. Vågexponering på platserna där de analyserade ekosystemkomponenterna påträffats redovisas i tabell 7. Vi har valt att ta bort s.k. outliers för att kunna få ner antalet områden och för att fokusera på miljöer som är typiska för arterna i fråga.

Tabell 7. Vågexponering på platserna där de analyserade ekosystemkomponenterna påträffats.

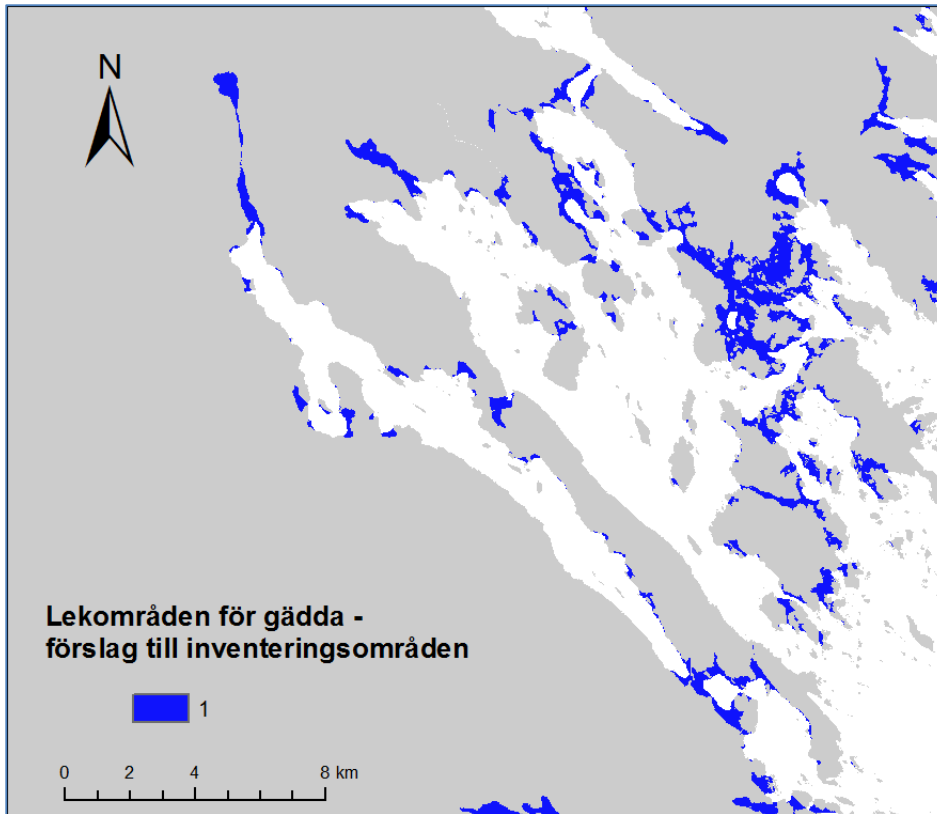
Ekosystemkomponent	Vågexponering		
	Min	Max	Klass
Kranslager >50% täckning	466	3225	Ultraskyddat - extremt skyddat
Raggsträffe	387	4991	Ultraskyddat - mycket skyddat
Höga kärleväxter >50% täckning (ej ålgräs)	331	19456	Ultraskyddat - skyddat
Ålgräs >25% täckning	29372	770054	Skyddat - exponerat
Blåstång >25% täckning	2141	72735	Extremt skyddat - skyddat
Kräkel >10% täckning	124311	759494	Måttligt exponerat - exponerat
Blåmussla >10% täckning	5745	285281	Mycket skyddat - måttligt exponerat
Lekområden för gädda	267	3858	Ultraskyddat - extremt skyddat
Lekområden för abborre	267	3960	Ultraskyddat - extremt skyddat

Många komponenter förekommer endast i ett litet intervall av exponering. För dessa går det att peka ut intressanta områden med endast exponering som underlag. För vissa komponenter har exponeringen mindre betydelse. För att peka ut intressanta områden för dessa skulle heltäckande kartor över andra fysiska variabler såsom djup, substrat och salinitet vara användbara. Baserat på exponering valdes potentiella miljöer för samtliga ekosystemkomponenter ut. Samtliga områden i ultraskyddade – extremt skyddade miljöer var enligt djupkartan grunda vilket gjorde kartan oanvändbar för komponenter knutna hit. För övriga komponenter kunde dock djupkartan användas för att sälla bort områden som var för djupa för att arterna skulle kunna leva där. I tabell 8 redovisas de djupgränser som sattes baserat på inventeringsdata och tidigare erfarenheter från inventeringar runt Öland och Gotland.

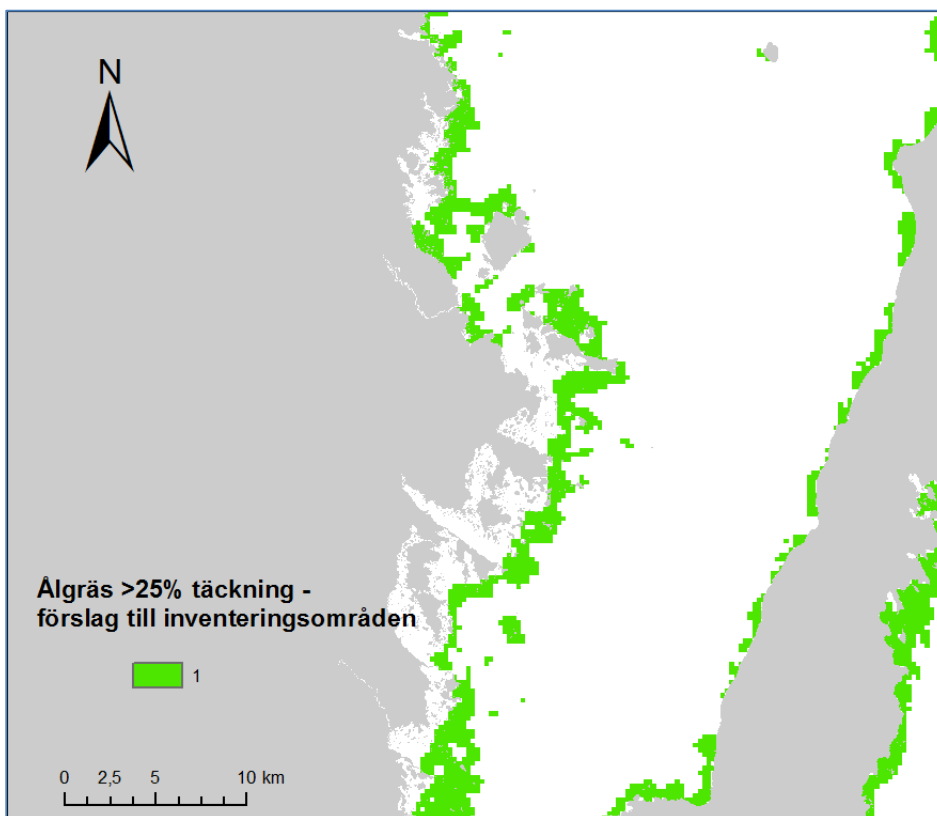
Tabell 8. Avgränsningar i djup som sattes vid framtagning av områden för framtida inventeringar för ett antal ekosystemkomponenter.

Ekosystemkomponent	Djupgräns
Höga kärleväxter >50% täckning (ej ålgräs)	4 m
Ålgräs >25% täckning	5 m
Blåstång >25% täckning	5 m
Kräkel >10% täckning	15 m
Blåmussla >10% täckning	20 m

I figur 12 och 13 visas potentiella områden för rekrytering av gädda (baserat enbart på vågexponering) och ålgräsängar (baserat på vågexponering och djup). Motsvarande kartor för samtliga analyserade ekosystemkomponenter redovisas i bilaga 3. Områdenas potential påverkas av flera faktorer än exponering och djup vilket gör kartorna relativt grova. De ska därför endast ses som en vägledning till fortsatta inventeringar.



Figur 12. Förslag till inventeringsområden för gädda (uppväxtområden) baserat på vågexponering.



Figur 13. Förslag till inventeringsområden för ålgrens baserat på vågexponering och djup.

Biotopskyddsområden

Ett sätt att förvalta eller skydda mindre områden med höga naturvärden är att inrätta s.k. biotopskyddsområden. Detta verktyg kan användas för biotoper som utgör värdefulla livsmiljöer för hotade djur- och växtarter eller som på annat sätt är särskilt skyddsvärda (Naturvårdsverket 2014). Biotopskyddsområden är en juridisk skyddsform (7 kap 11 § miljöbalken) som lämpar sig för ytmässigt mindre marina områden (< 20 Ha). På liknande sätt som naturreservat, syftar biotopskyddsområden till att bevara viktiga strukturer och funktioner hos ekosystemen. Det finns idag endast ett inrättat biotopskydd i marin miljö, och två i limniska miljöer. Endast ett antal på förhand namngivna biotoper omfattas och storleken får normalt inte överskrida 20 hektar. Både länsstyrelser och kommuner kan ansvara för att inrätta och besluta om marina biotopskyddsområden. I tabell 9 listas biotop typer som normalt utgör livsmiljöer åt de ekosystemkomponenter som analyserats i detta projekt.

Tabell 9. Förutbestämda marina biotop typer som får skyddas av länsstyrelser och kommuner, som utgör livsmiljöer åt de ekosystemkomponenter som analyserats i detta projekt.

Biotop	Analyserad ekosystemkomponent som normalt förekommer i biotopen
Mynningsområden vid havskust	Höga kärlväxter >50% täckning (ej ålgräs), Lekområden för gädda och abborre
Helt eller delvis avsnörda havsvikar	Lekområden för gädda och abborre, Kransalger >50% täckning, Höga kärlväxter >50% täckning (ej ålgräs), Raggsträfs
Grunda havsvikar	Lekområden för gädda och abborre, Kransalger >50% täckning, Höga kärlväxter >50% täckning (ej ålgräs), Raggsträfs
Ålgräsängar	Ålgräs >25% täckning
Biogena rev	Kräkel >10% täckning, Blåmussla >10% täckning
Strand- eller vattenmiljöer som hyser bestånd av hotade eller missgynnade arter eller som har en väsentlig betydelse för hotade eller missgynnade arters fortlevnad	Lekområden för gädda och abborre, Kransalger >50% täckning, Raggsträfs

Diskussion

De högsta naturvärdena i länets grunda marina miljöer utgörs av uppväxtmiljöer för gädda och abborre, kransalger, höga kärlväxter och blåstång. I områden där det noterats förekomst av fiskyngel blir naturvärdena högst eftersom naturvärden för olika organismgrupper adderas (vegetation + fiskyngel). Nästan hälften av fynden av blåstångsbälten (>25% täckning) har gjorts inom befintligt skydd medan siffran för kransalgsängar, raggsträfs, gädda och abborre ligger under 20 %. Av fynden av ålgräsängar ligger ca 25% inom befintligt skydd. För kräkel och blåmussla ligger siffrorna på 35 respektive 46 %. Sammanfattningsvis verkar det som att de mest skyddade miljöerna (vad gäller vågexponering) är underrepresenterade inom befintligt

skydd. Det ska dock tilläggas att dessa miljöer utgör en relativt liten del av länets totala marina område.

Baserat på inventeringsdata ringades områden med höga naturvärden in som låg utanför befintligt skydd. Detta gjordes separat för varje ekosystemkomponent. Syftet med att behandla de olika komponenterna separat är att framtida skyddsområden bör innefatta olika typer av miljöer och arter, inte bara de med högst naturvärden. På detta sätt kan också områden innehållande många olika skyddsvärda miljöer prioriteras (där många ekosystemkomponenter överlappar). Förutsättningen för höga naturvärden inom varje inringat område beror av områdets fysiska förhållanden. Osäkerhetskartan illustrerar detta på ett tydligt sätt. Analysen av hur sammanhängande olika biotoper och arter i befintligt skyddade områden syftar också till att underlätta prioritering av framtida skydd för beslutsfattare. Spridningsbiologin för många analyserade arter är till stor del okänd men det ter sig ändå logiskt att prioritera områden med viktiga biotoper som ligger långt ifrån skyddade biotoper av samma typ. Värt att notera är att projektet har utgått från kända förekomster av de olika ekosystemkomponenterna och att prioriteringen kommer att ändras när kunskapen om utbredningen av de olika organismerna ökar.

Framtagna förslag till inventeringsområden är grova och täcker relativt stora ytor för många ekosystemkomponenter. Med en högupplöst djupkarta skulle områdena för många komponenter kunna definieras tydligare. Detta gäller inte arter knutna till riktigt grunda miljöer eftersom djupmätningar normalt saknas i där. Potentiella lekområden för gädda och abborre skulle kunna definieras bättre med information om vikarnas avsnördhet och vattenutbyte eftersom ynglen är känsliga för snabb avkylning på våren.

Framtida projekt

För att kunna identifiera nya miljöer med potentiellt höga naturvärden på ett kostnadseffektivt sätt behövs heltäckande kartunderlag över den fysiska miljön. Många arters rumsliga utbredning styrs i hög grad av kända faktorer som djup, vågexponering, substrat, salinitet och siktdjup. Även mänskliga aktiviteter såsom utsläpp, hamnar och muddring påverkar organismers utbredning. Framtida projekt bör syfta till att ta fram heltäckande fysiska underlagskartor samt att försöka klargöra sambanden mellan prioriterade arter/biotoper och den fysiska miljön. I processen behöver även kompletterande biologiska data samlas in. Länsstyrelsens prioriteringar samt resultaten från ovanstående analyser kommer att utgöra grunden för designen av fortsatta fältinventeringar. När detta är gjort kan heltäckande utbredningskartor för olika organismer tas fram med hjälp av habitatmodellering.

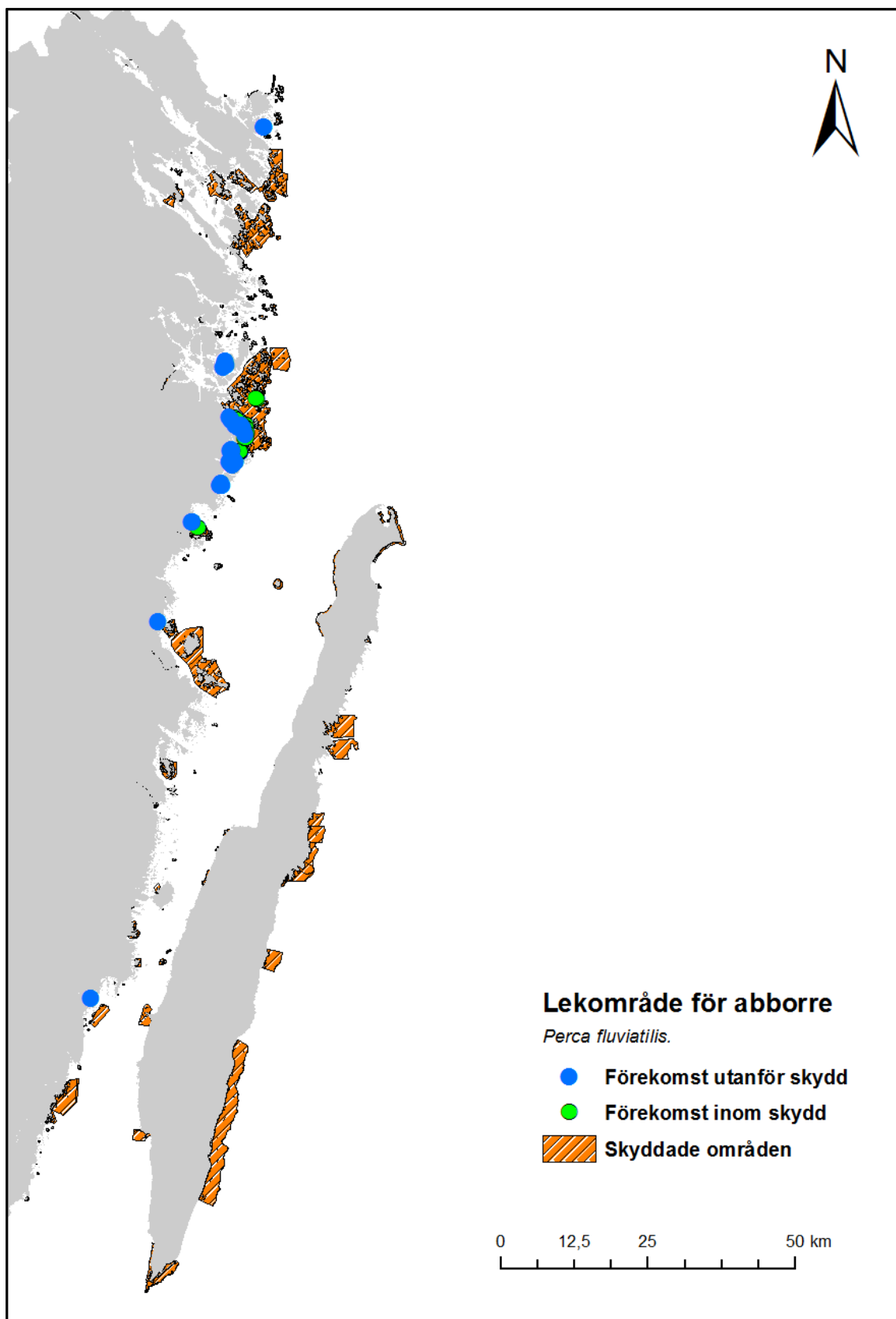
Dessa kartor blir inte lika säkra som om varenda kvadratmeter skulle undersökas med en mängd olika metoder, men ger en bild av den marina miljön som annars är mycket svår att få. Vidare kan de modellerade kartorna peka ut vilka områden som är intressanta att undersöka närmare på grund av att de troligen har höga naturvärden – områden som annars kanske skulle förbigås. Eftersom de modellerade kartorna även innehåller information om var en biotisk ekosystemkomponent är mindre trolig att hittas (vilket tyvärr punktdata många gånger saknar) ger det information om hur vanligt förekommande den biotiska ekosystemkomponenten är – information som är viktig om eventuellt skydd av ekosystemkomponenten ska utredas. Vidare är yttäckande kartor överlägsna när det gäller att utreda *var* skydd av den biotiska ekosystemkomponenten bör förläggas. En annan fördel med modellerade yttäckande kartor är att de indikerar var det finns goda förutsättningar för ekosystemkomponenter (inkl. deras tillhörande naturvärden). Genom en riktad fältundersökning kan detta därefter verifieras eller avfärdas. I de fall det avfärdas kan det finnas anledning att undersöka om frånvaron kommer sig av mänsklig påverkan och därmed vara ett potentiellt område för åtgärder.

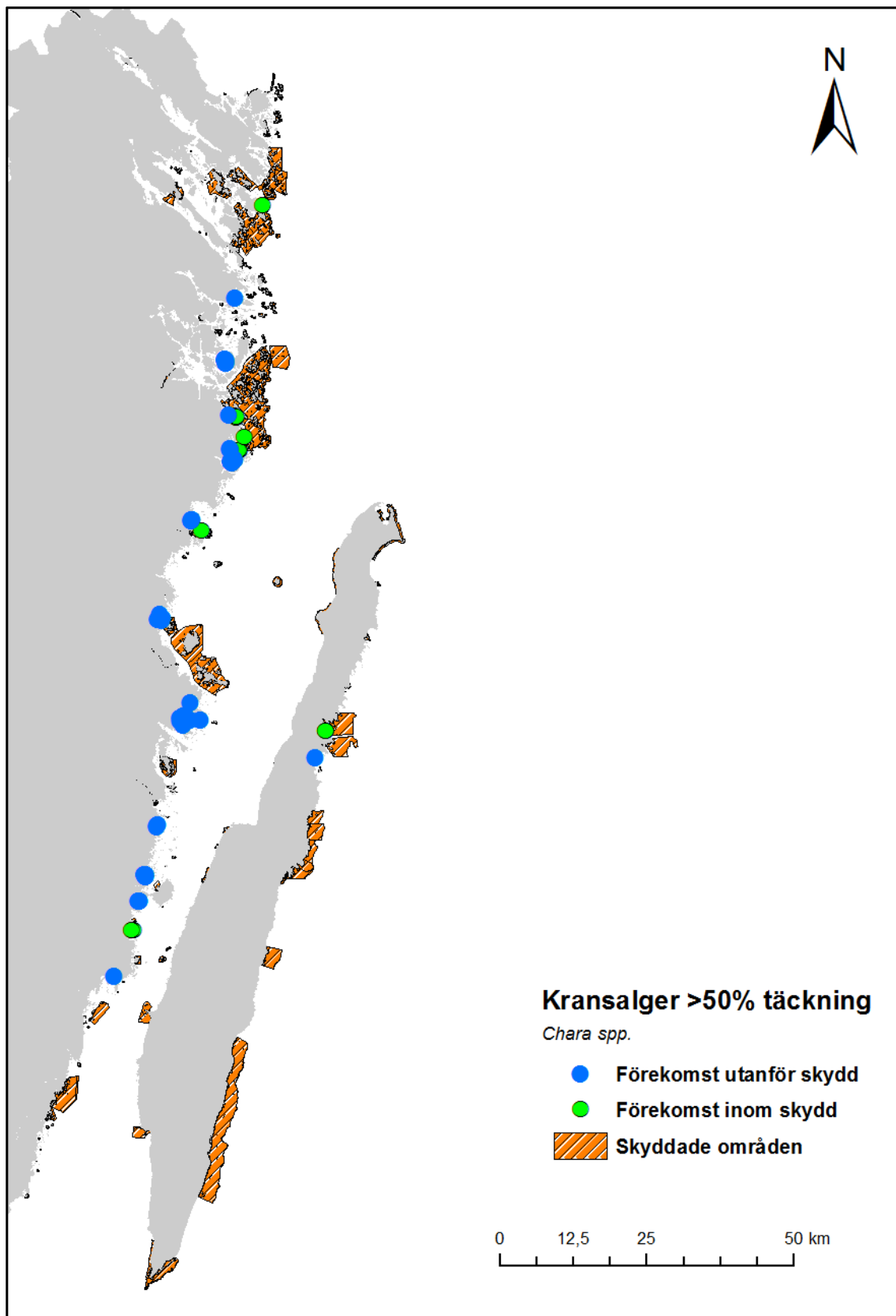
Referenser

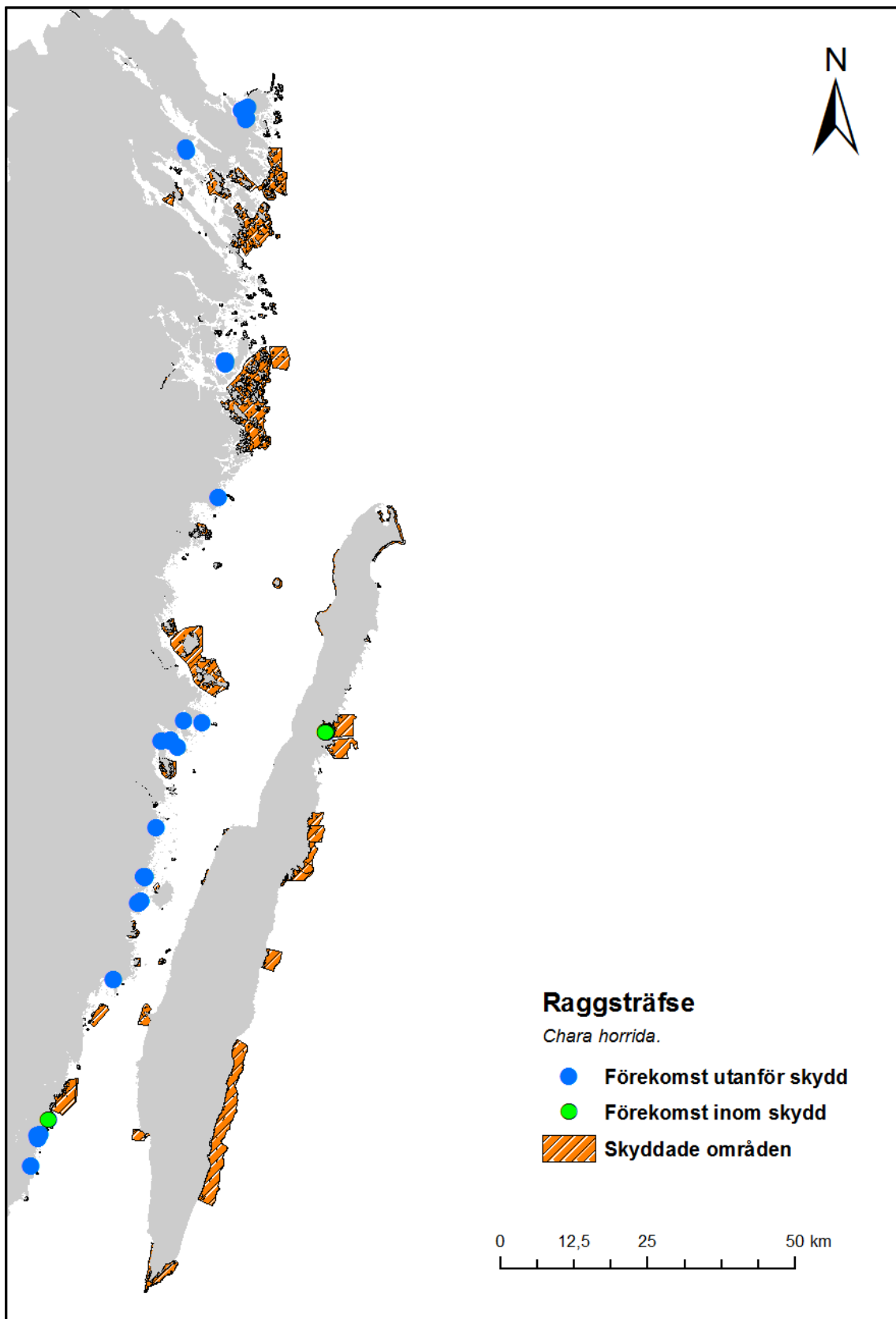
- Bekkby, T., E. Rinde, Erikstad, L., Bakkestuen, V., Longva, O., Christensen, O., Isæus, M. & Isachsen, P., E. 2008. Spatial probability modelling of eelgrass (*Zostera marina*) distribution on the west coast of Norway. ICES Journal of Marine Science Advanced Access 65: 1-9.
- Eriksson, B. K., Sandström A, Isæus, M., Schreiber, C.H. & Karås, P. 2004. Effects of boating activities on aquatic vegetation in the Stockholm archipelago, Baltic Sea. Estuarine, Coastal and Shelf Science 61: 339-349.
- HaV 2017, <https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/havsplanering/om-havsplanering/symphony---ett-planeringsverktyg-for-havsplanering.html>
- Hogfors, H., Fyhr, F., Nyström Sandman, A. 2017. Ramverk för marin naturvärdesbedömning – MOSAIC för marin miljö, version 1. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2017:XX
- Isæus, M. 2004. Factors structuring *Fucus* communities at open and complex coastlines in the Baltic Sea. PhD thesis, Dept. of Botany, Stockholm University, Sweden. 40 sid.
- Lewis, J. R. 1964. The ecology of rocky shores (1st ed.). The English Universities Press, London. 323 sid.
- Naturvårdsverket 2014, <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Skyddade-omraden/Biotopskyddsomraden/>
- Sandman, A., Isæus, M., Bergström, U. & Kautsky, H. 2008. Spatial predictions of Baltic phytobenthic communities: Measuring robustness of Generalized Additive Models based on transect data. Journal of Marine Systems 74: 86-96.

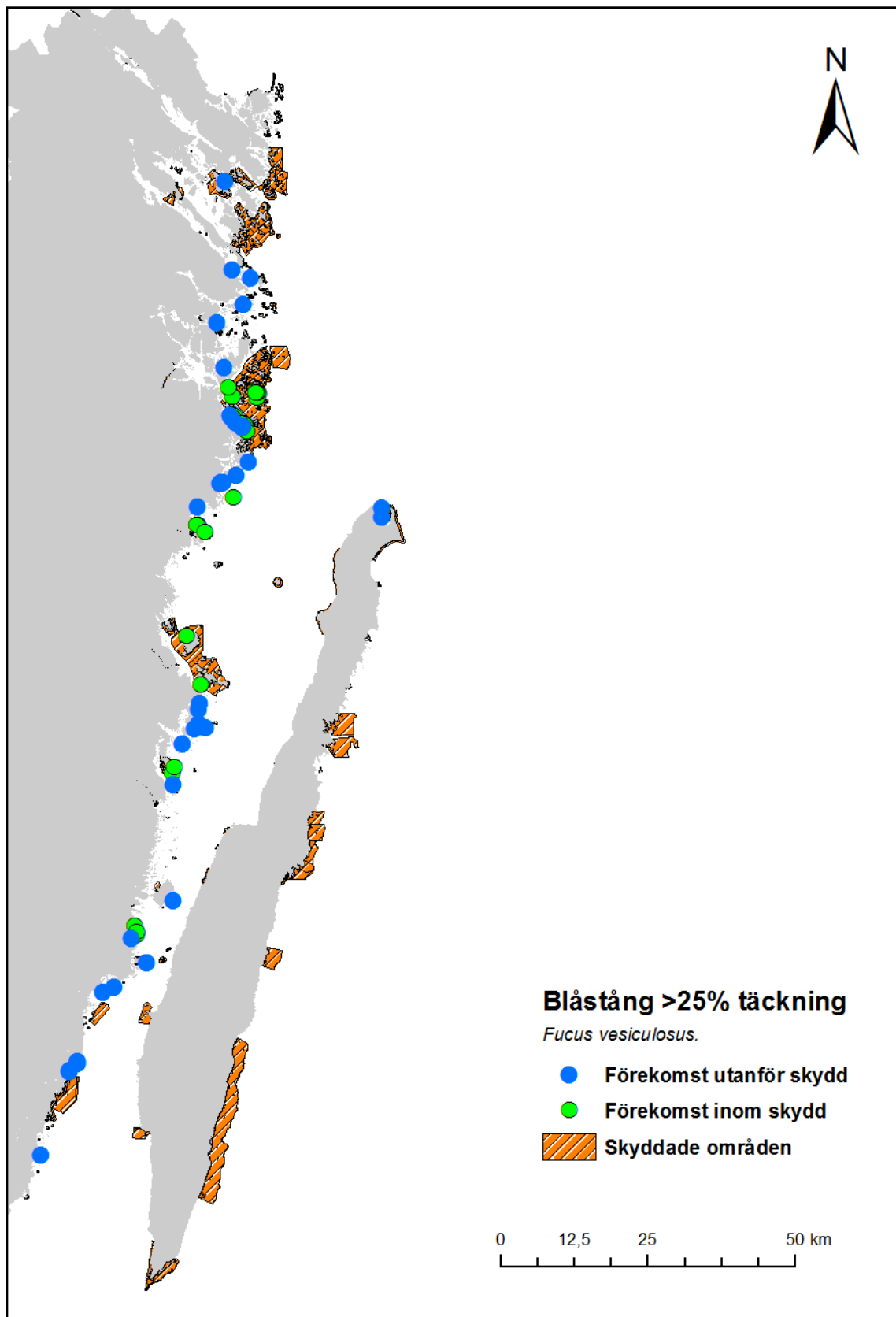
Bilaga 1

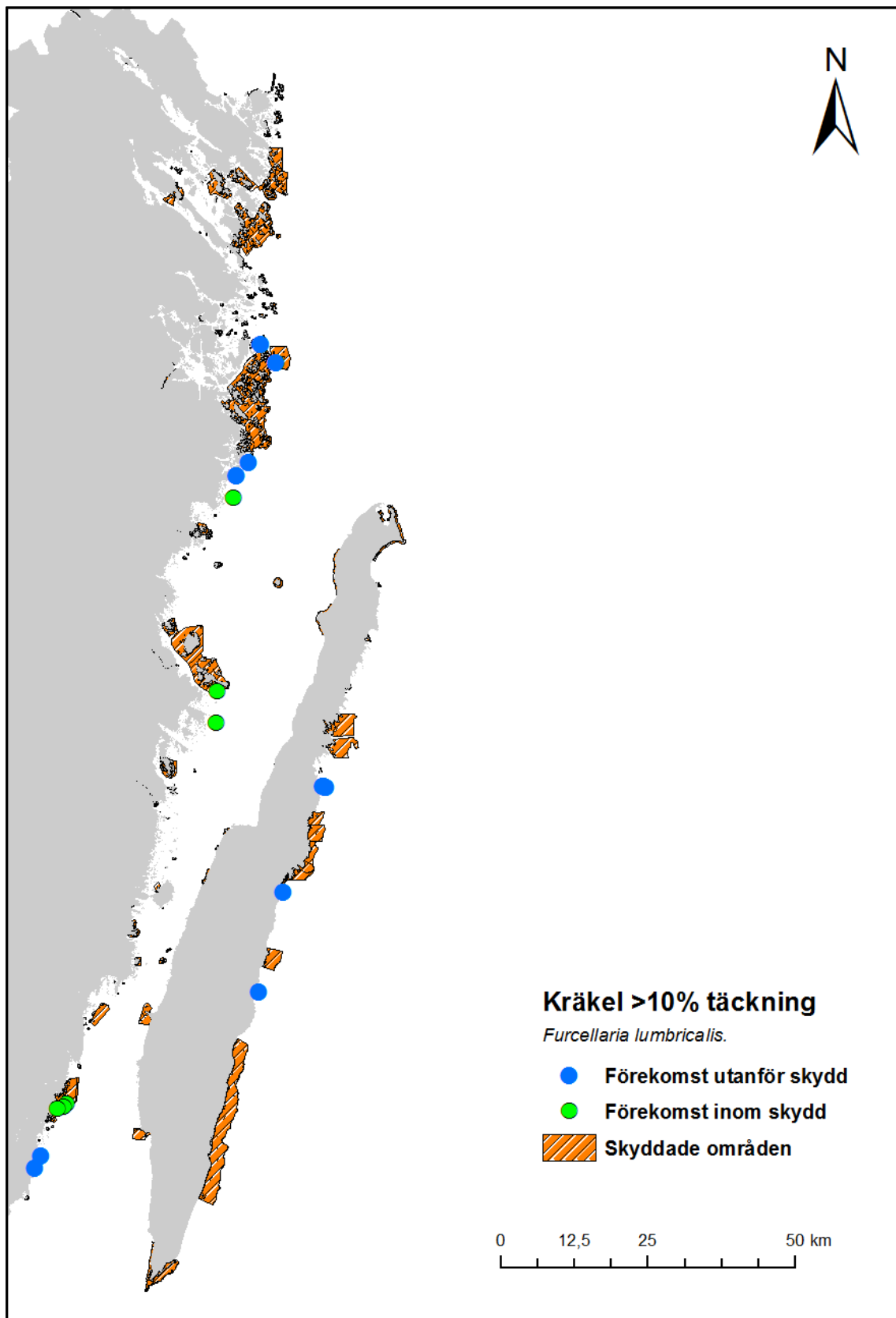
Kartorna visar fynd av de 9 ekosystemkomponenterna gjorda utanför och inom befintligt skydd i Kalmar län. Komponenternas naturvärden redovisas i tabell 5. Många observationer av tång och musslor finns inte med då data ej var tillgängligt inom detta projekt.

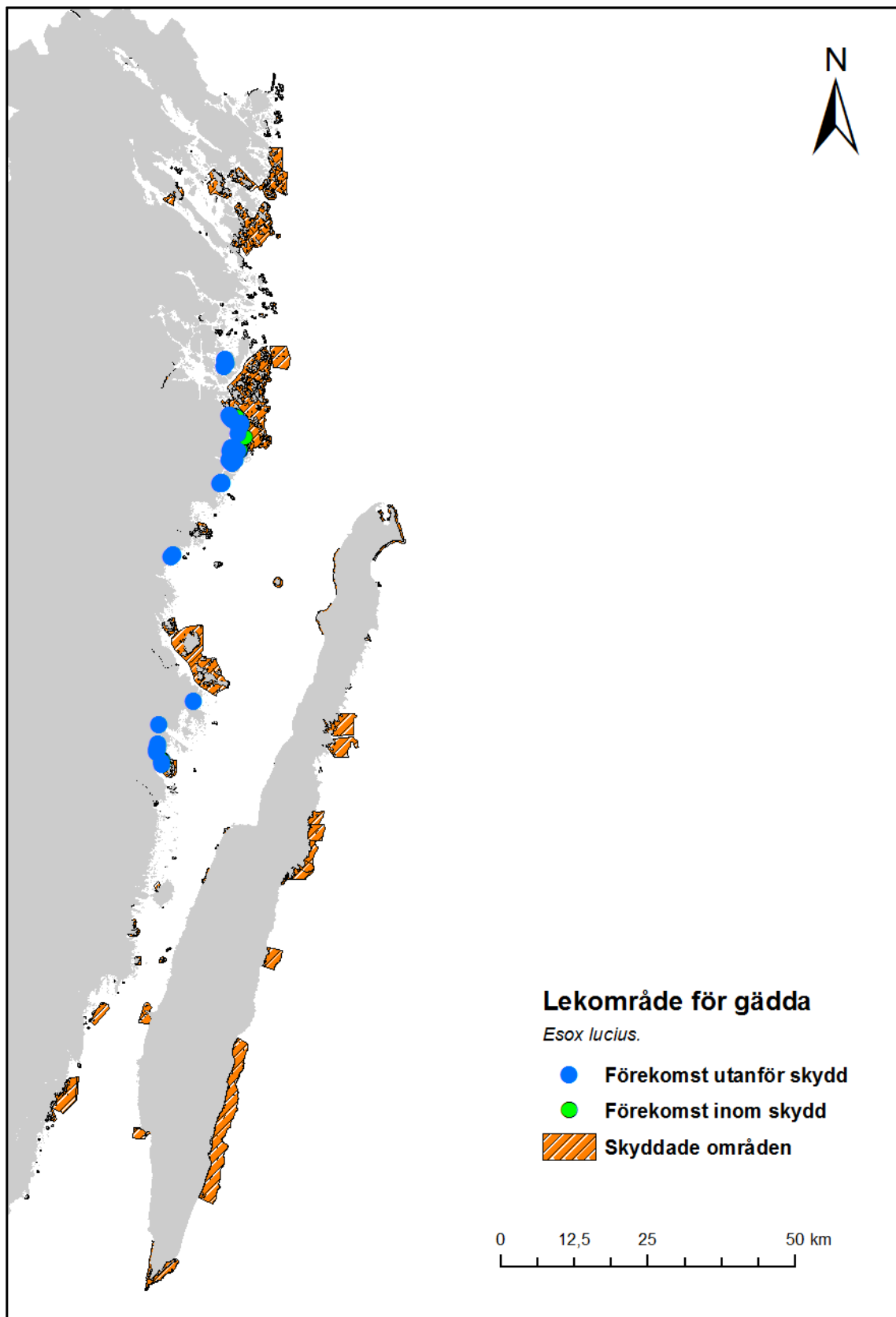


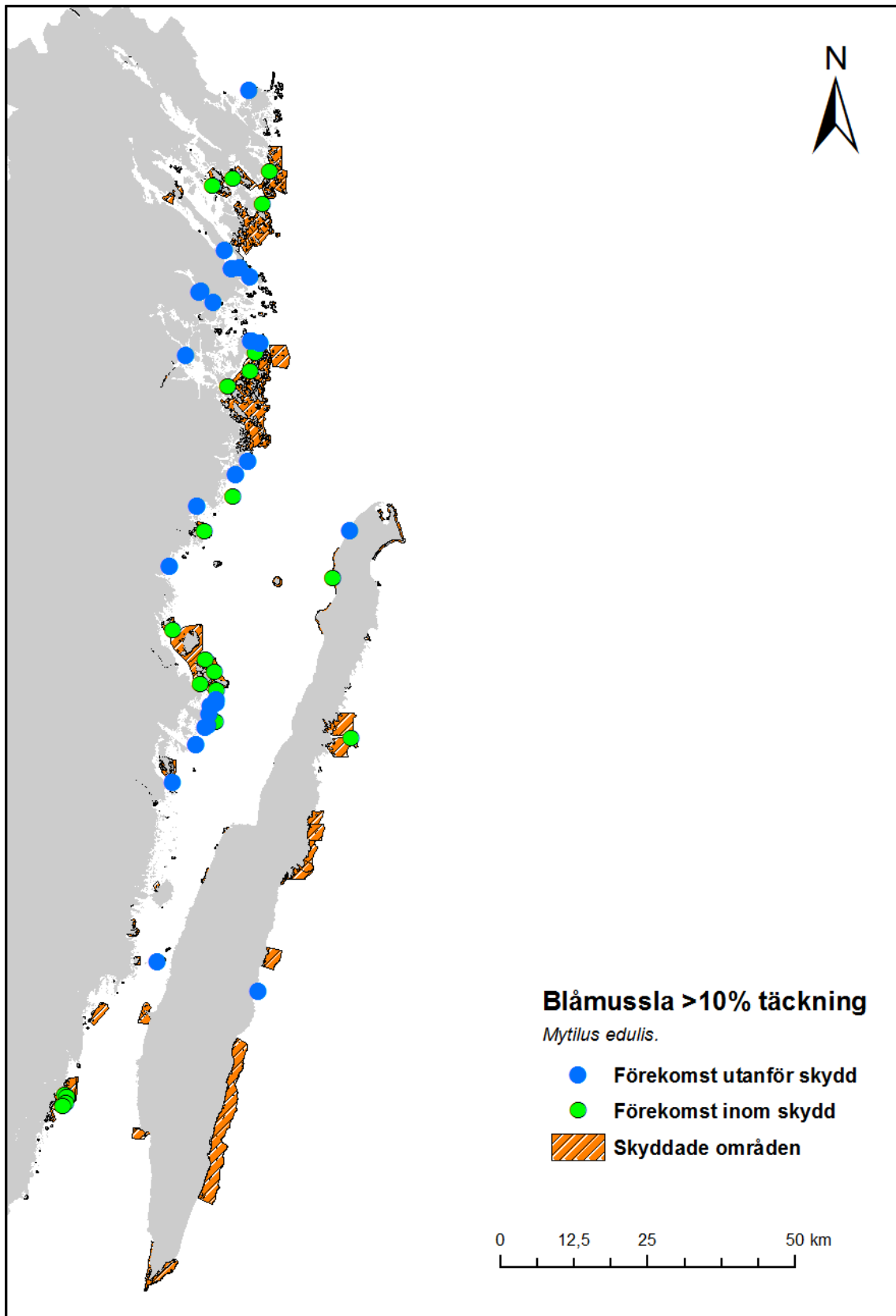


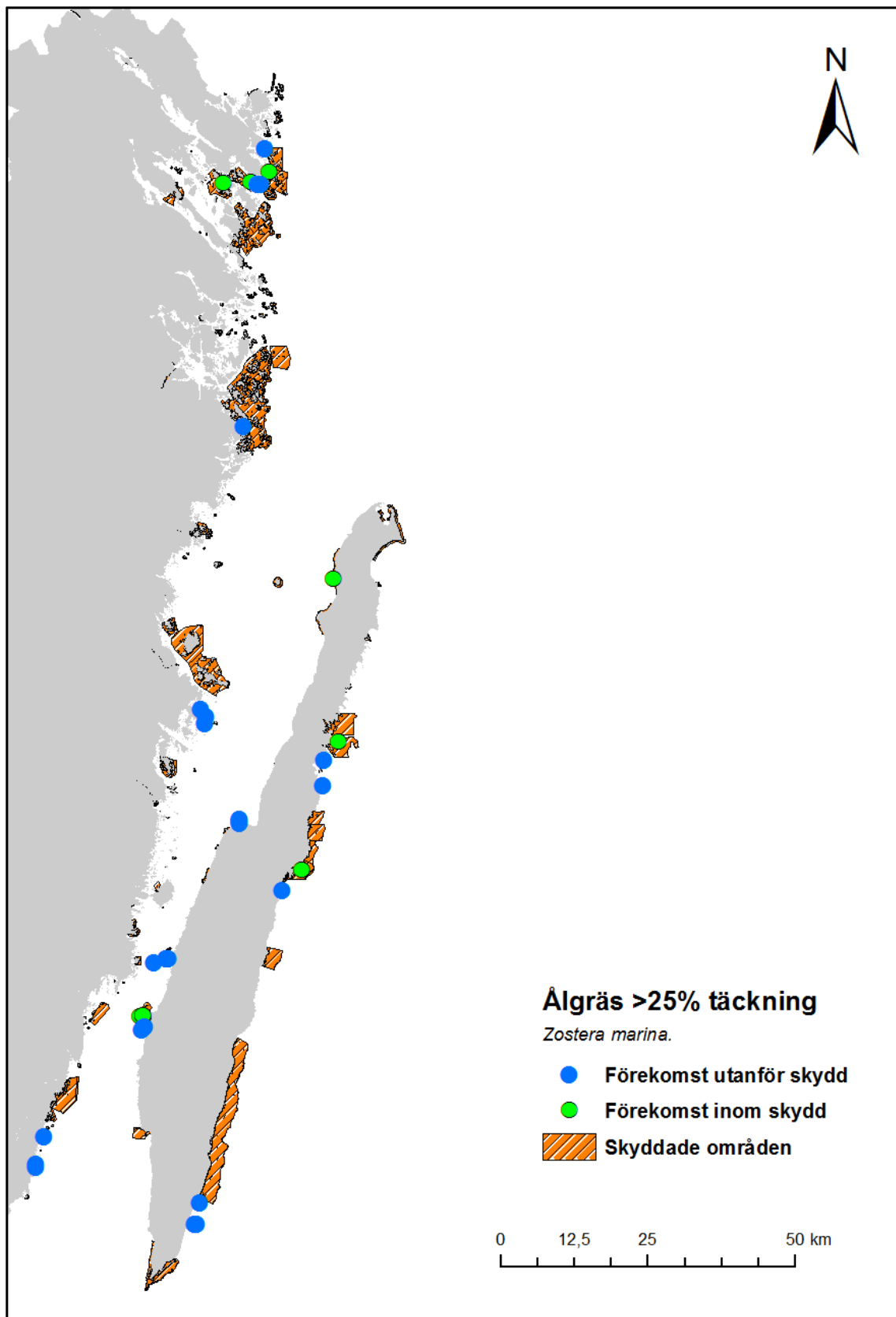






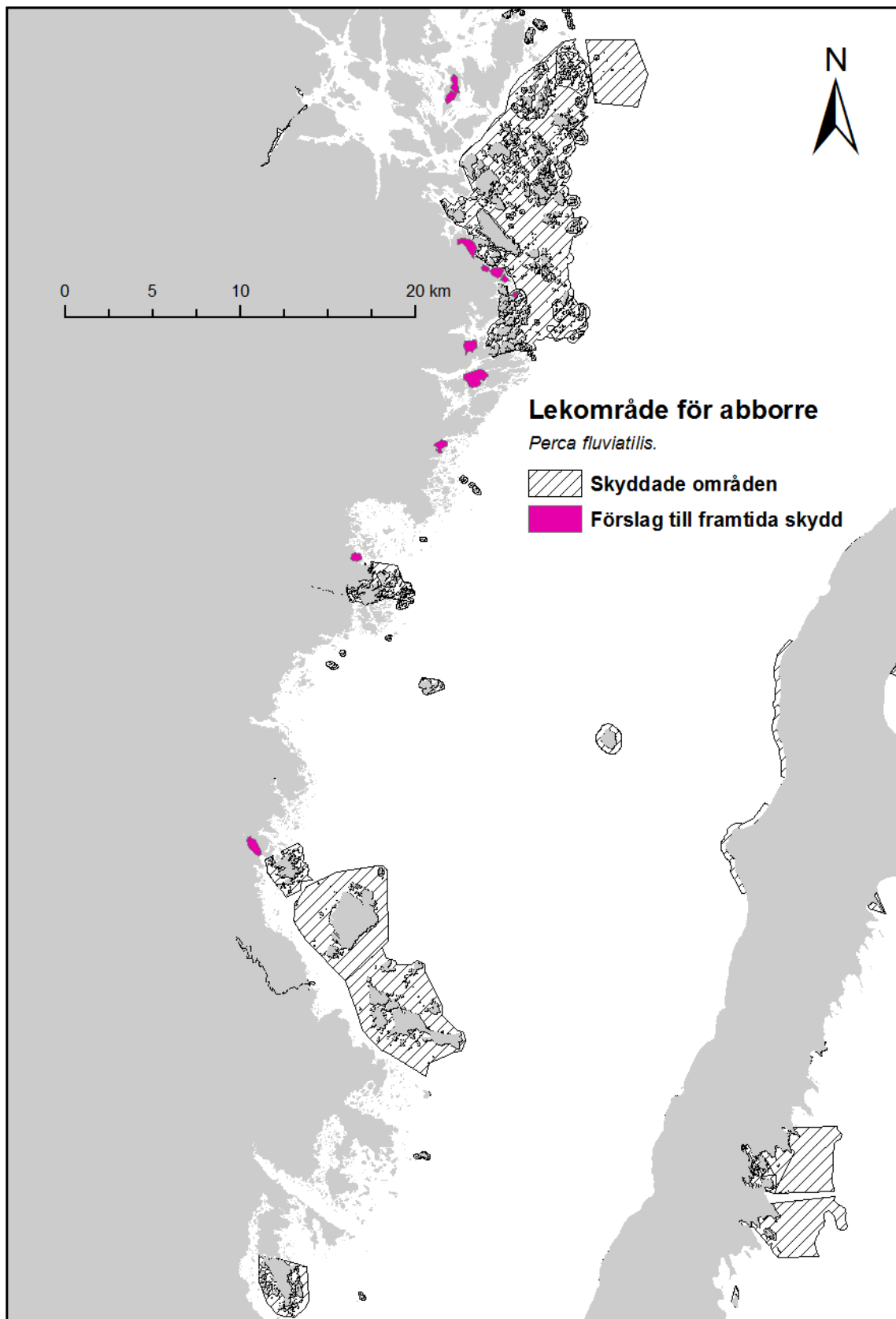


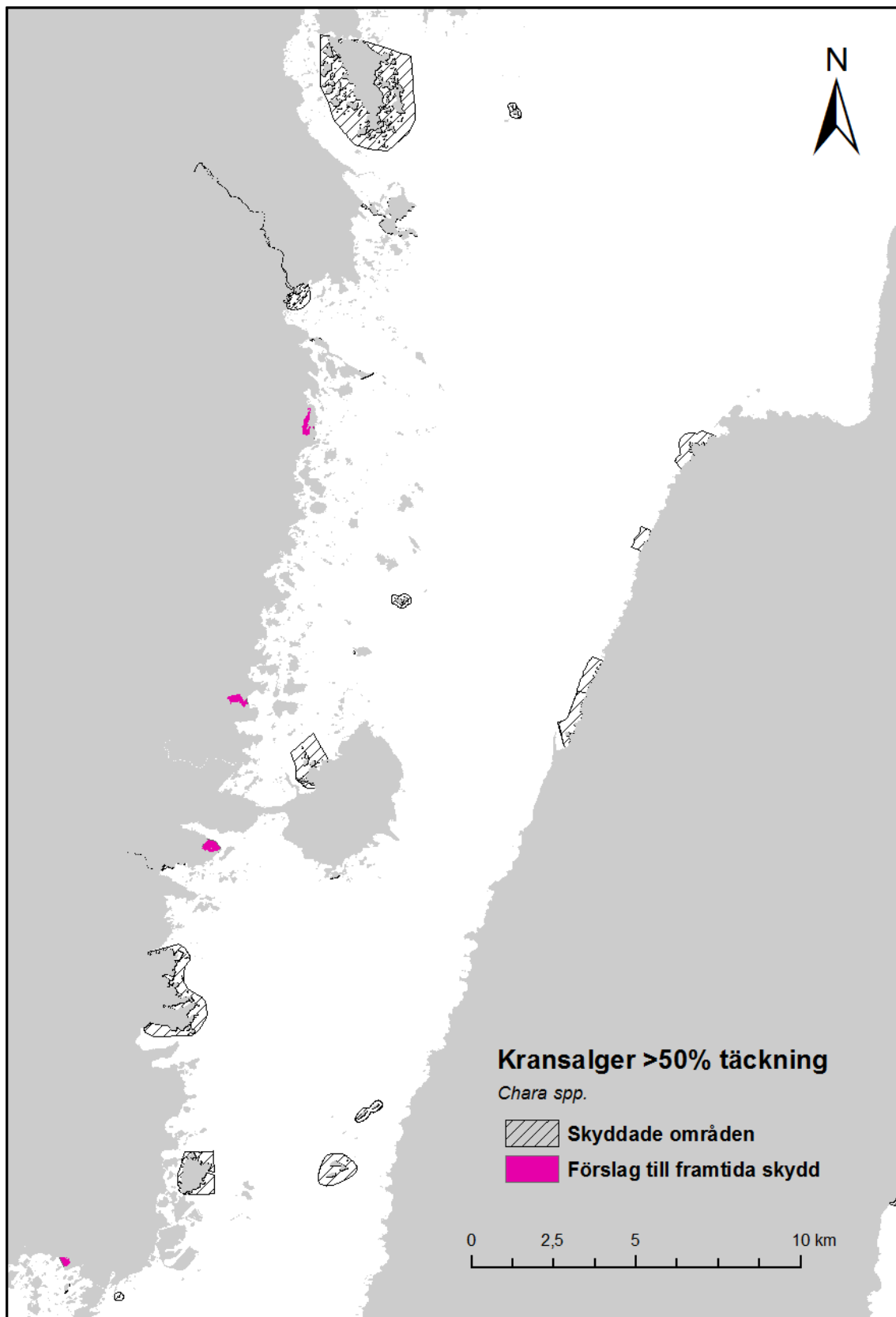


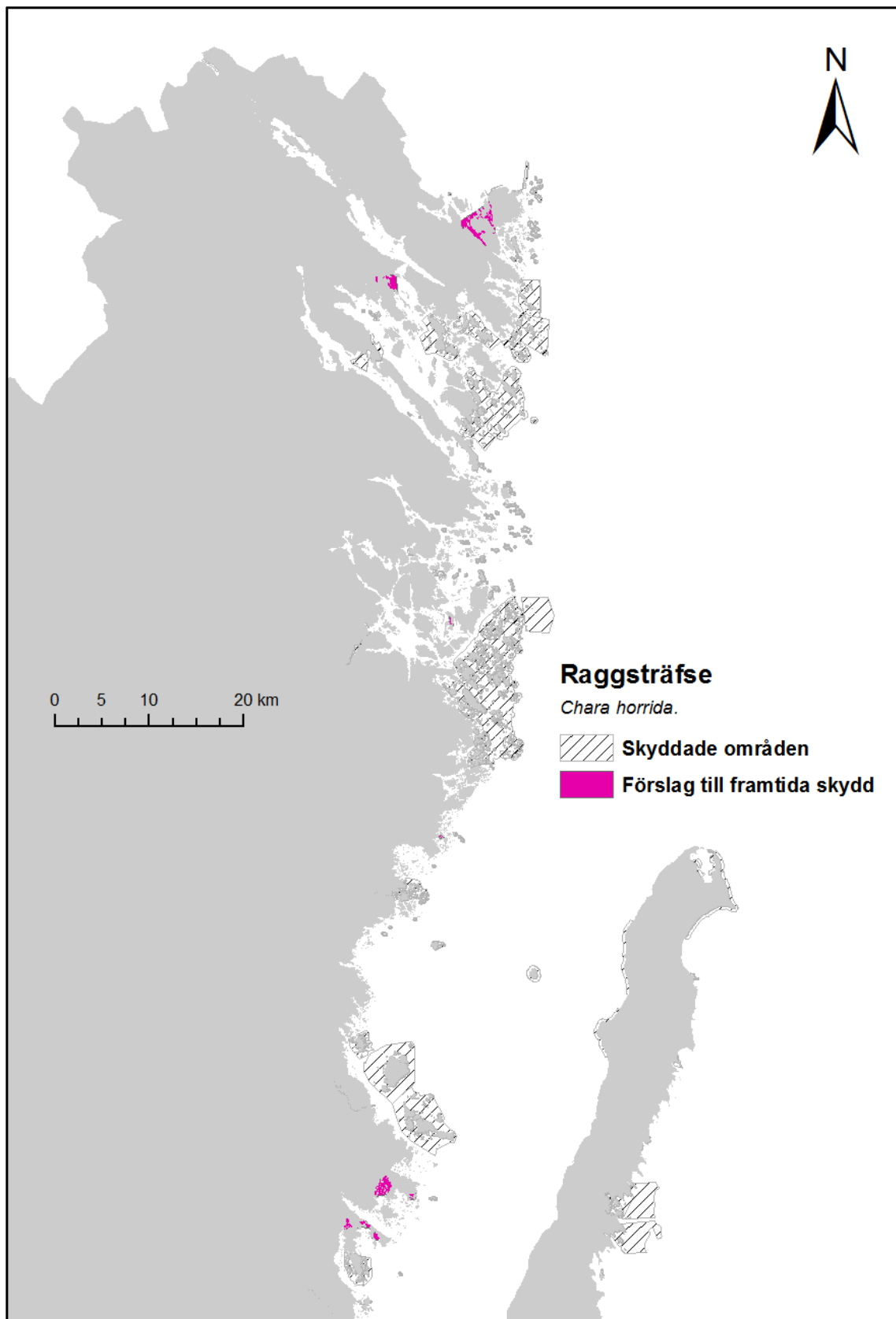


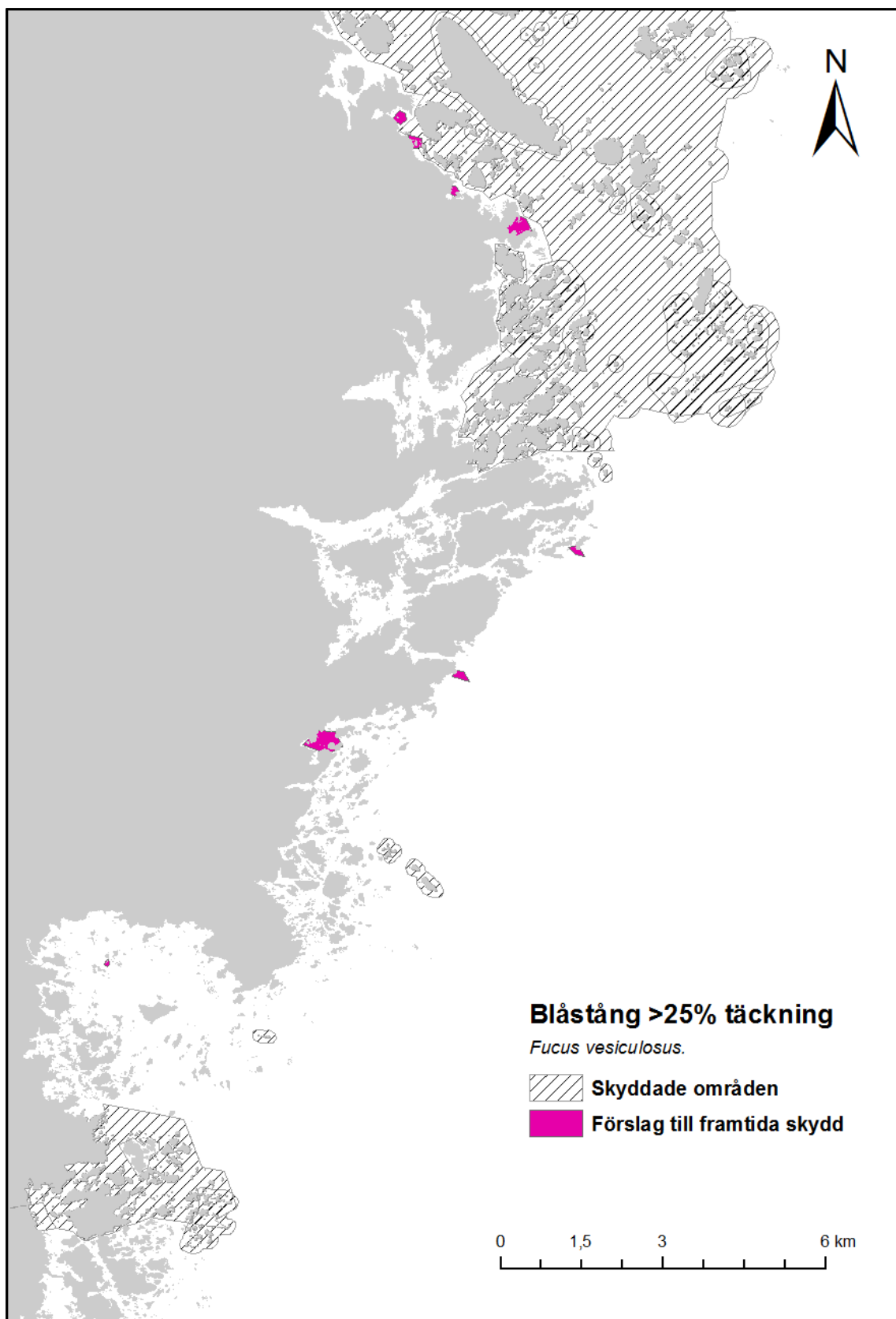
Bilaga 2

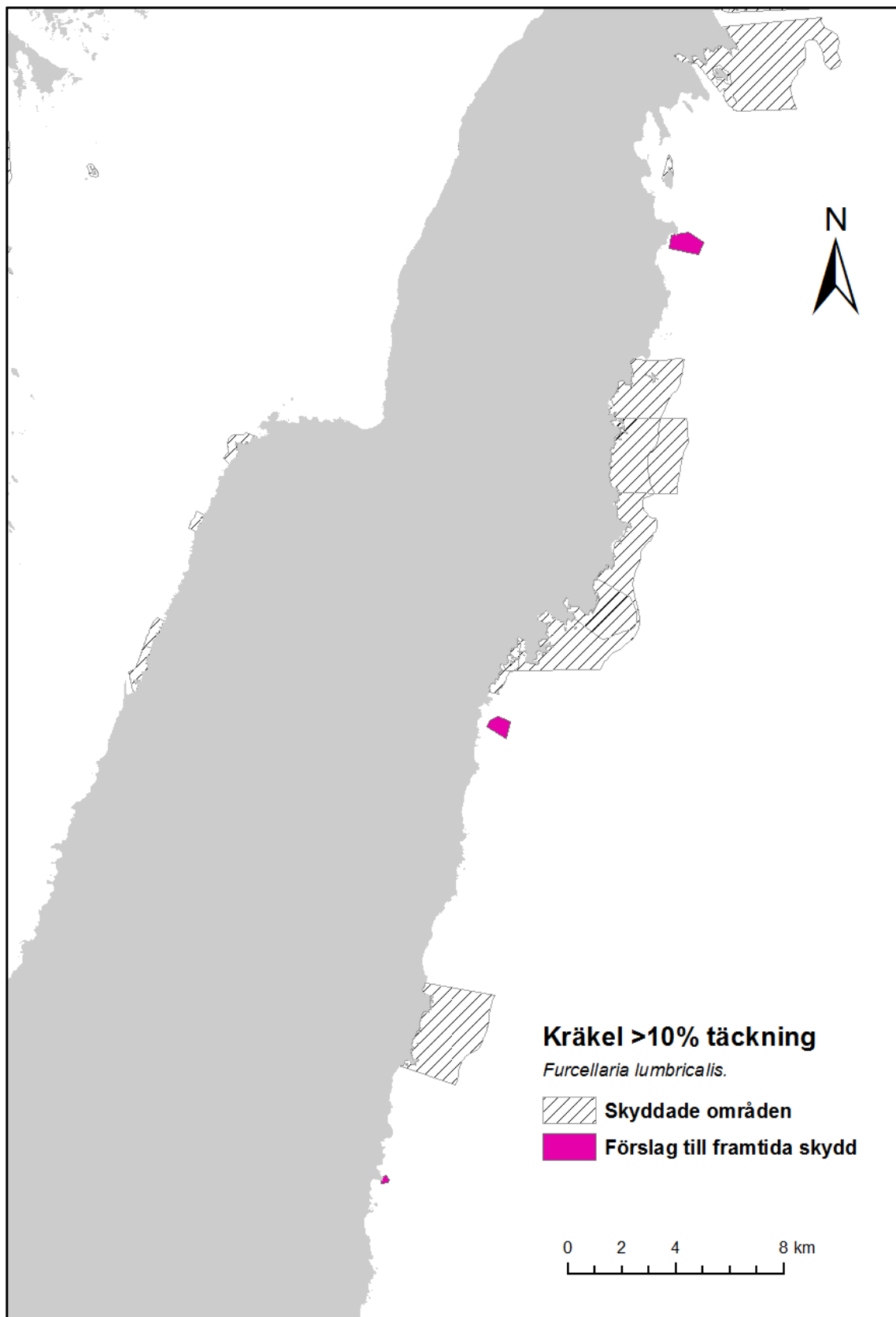
Områden utanför befintligt skydd med kända förekomster av respektive ekosystemkomponent. Resultatet blir ett förslag till framtida biotopskyddsområden för varje ekosystemkomponent. Många områden är så små att de inte syns på länsskala. Därför visas utsnitt av särskilt intressanta regioner för respektive komponent.

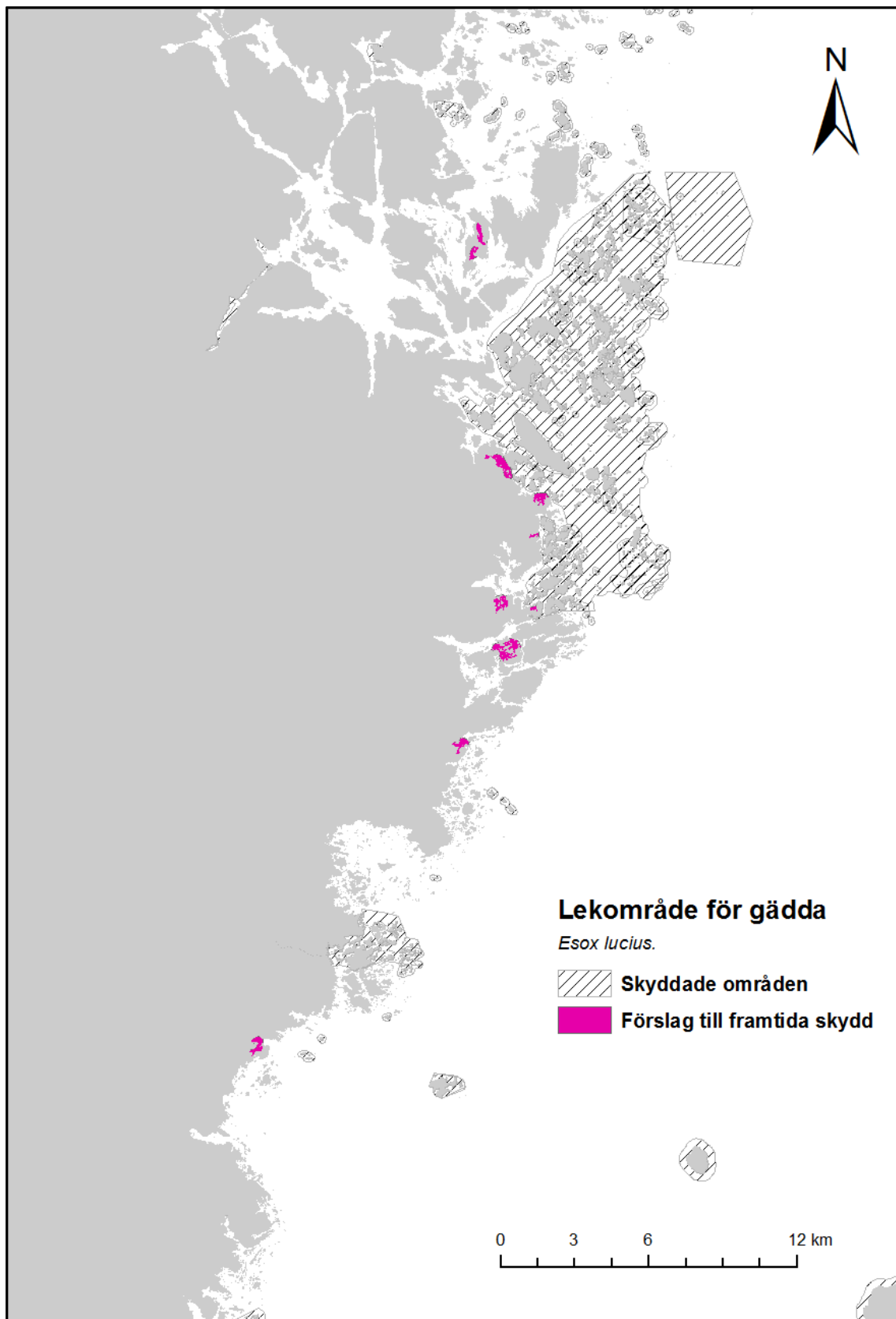


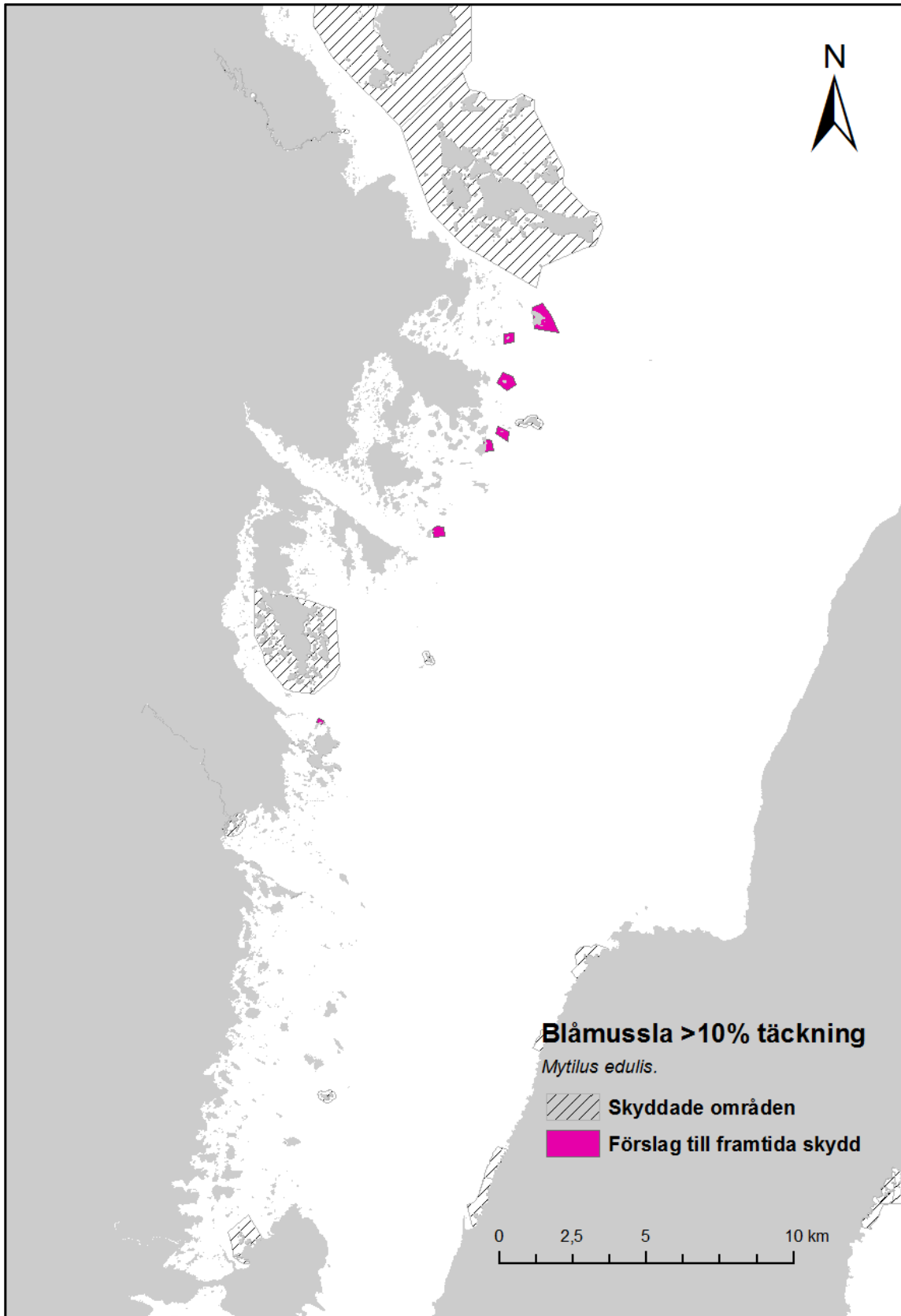


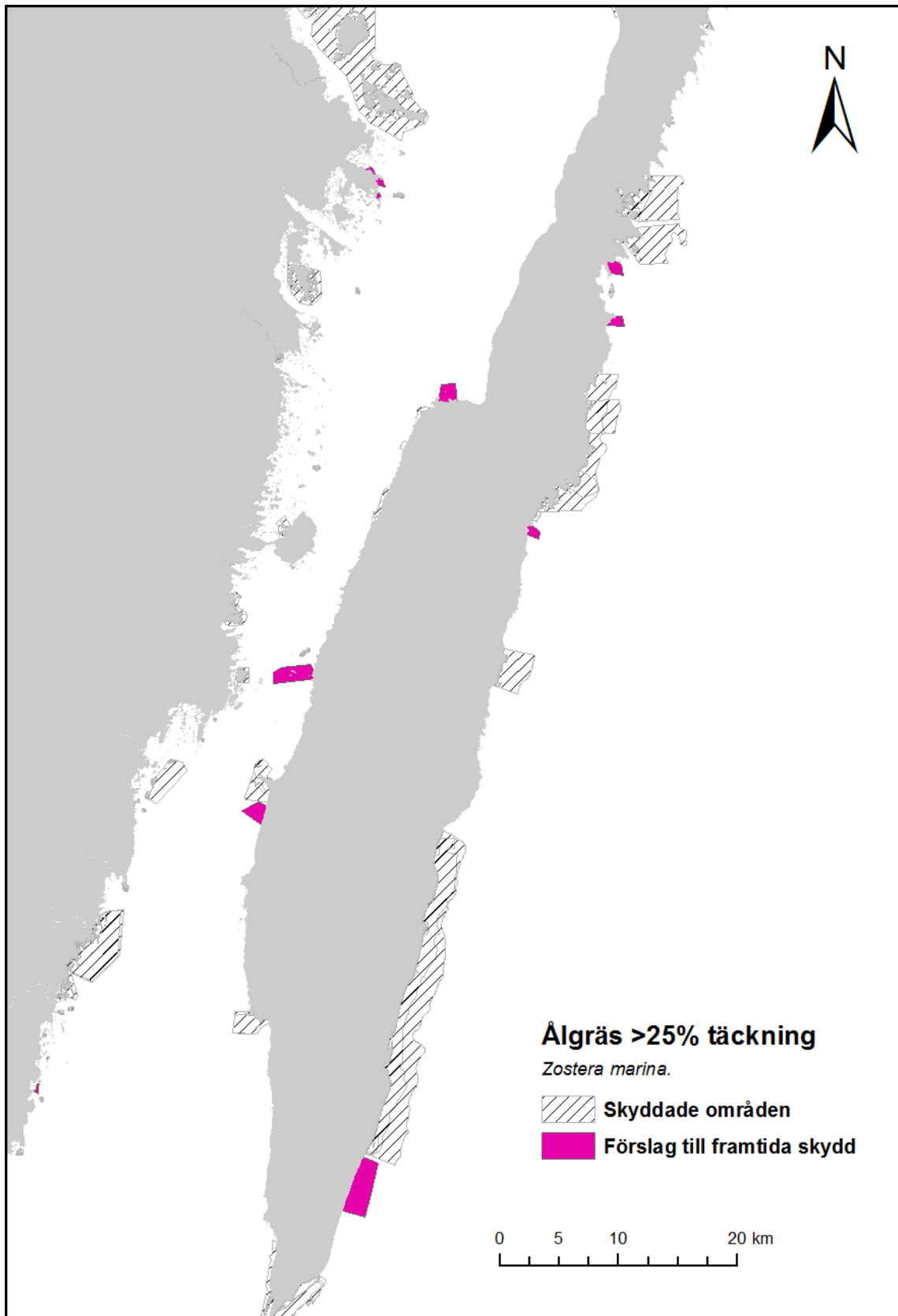






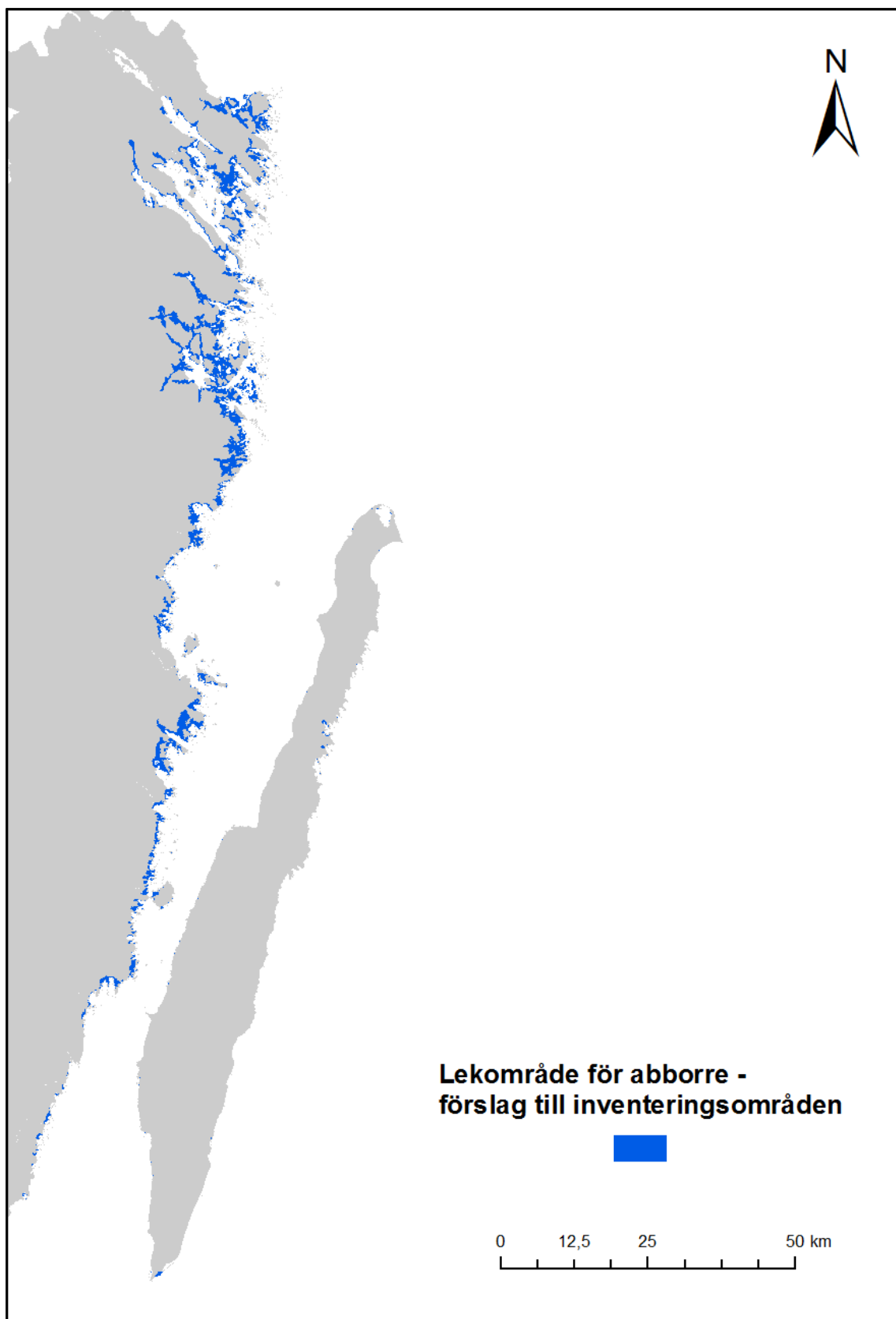


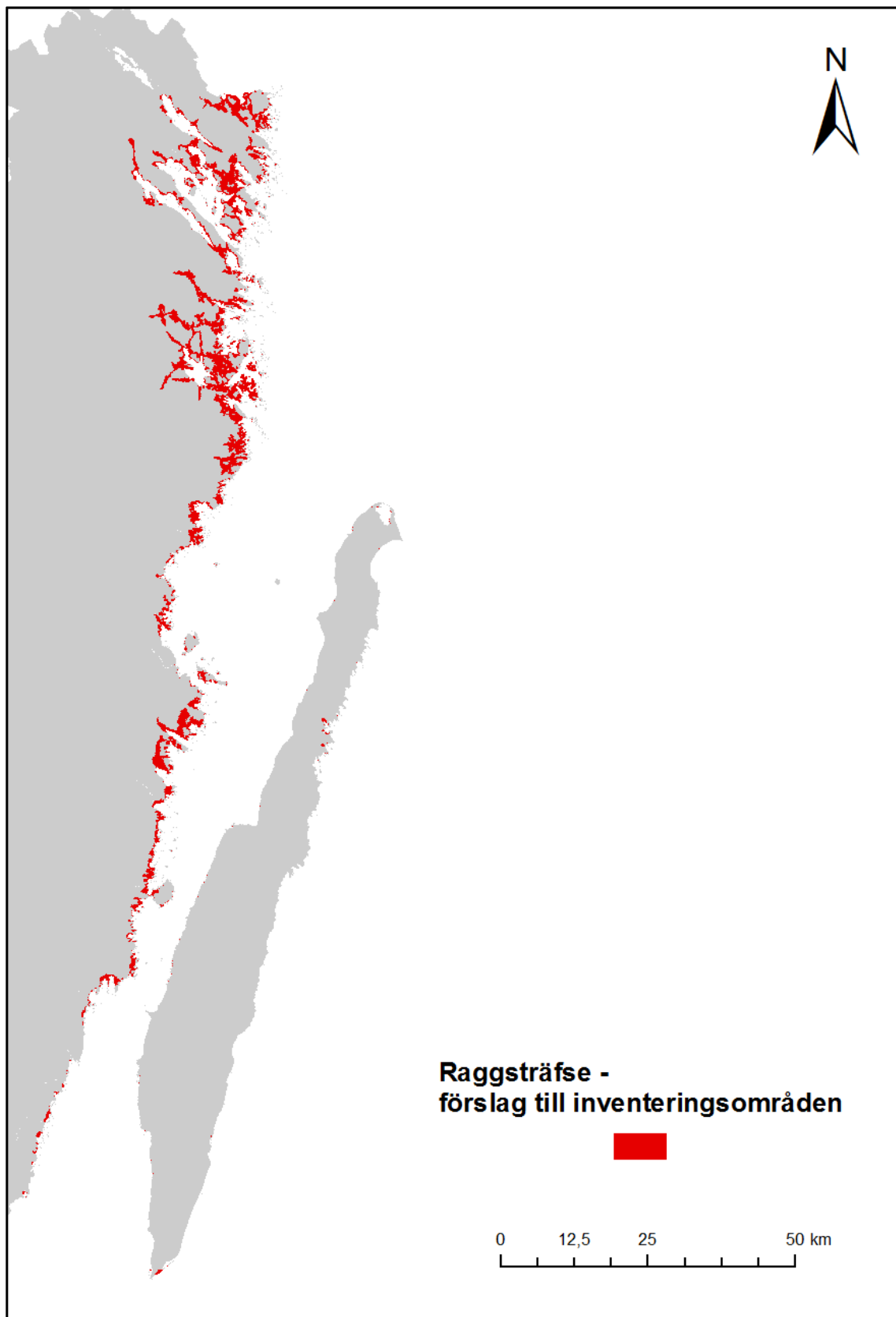


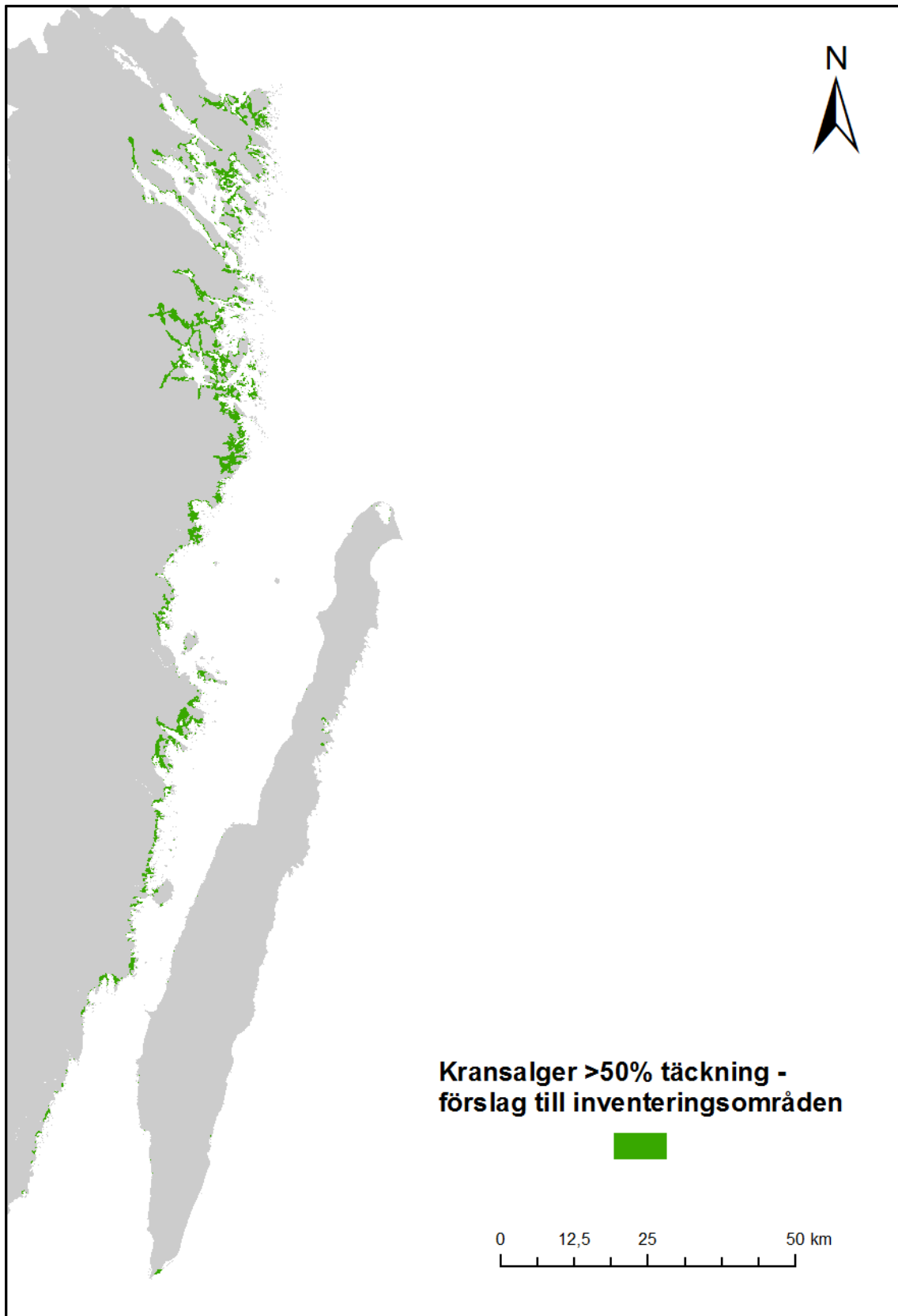


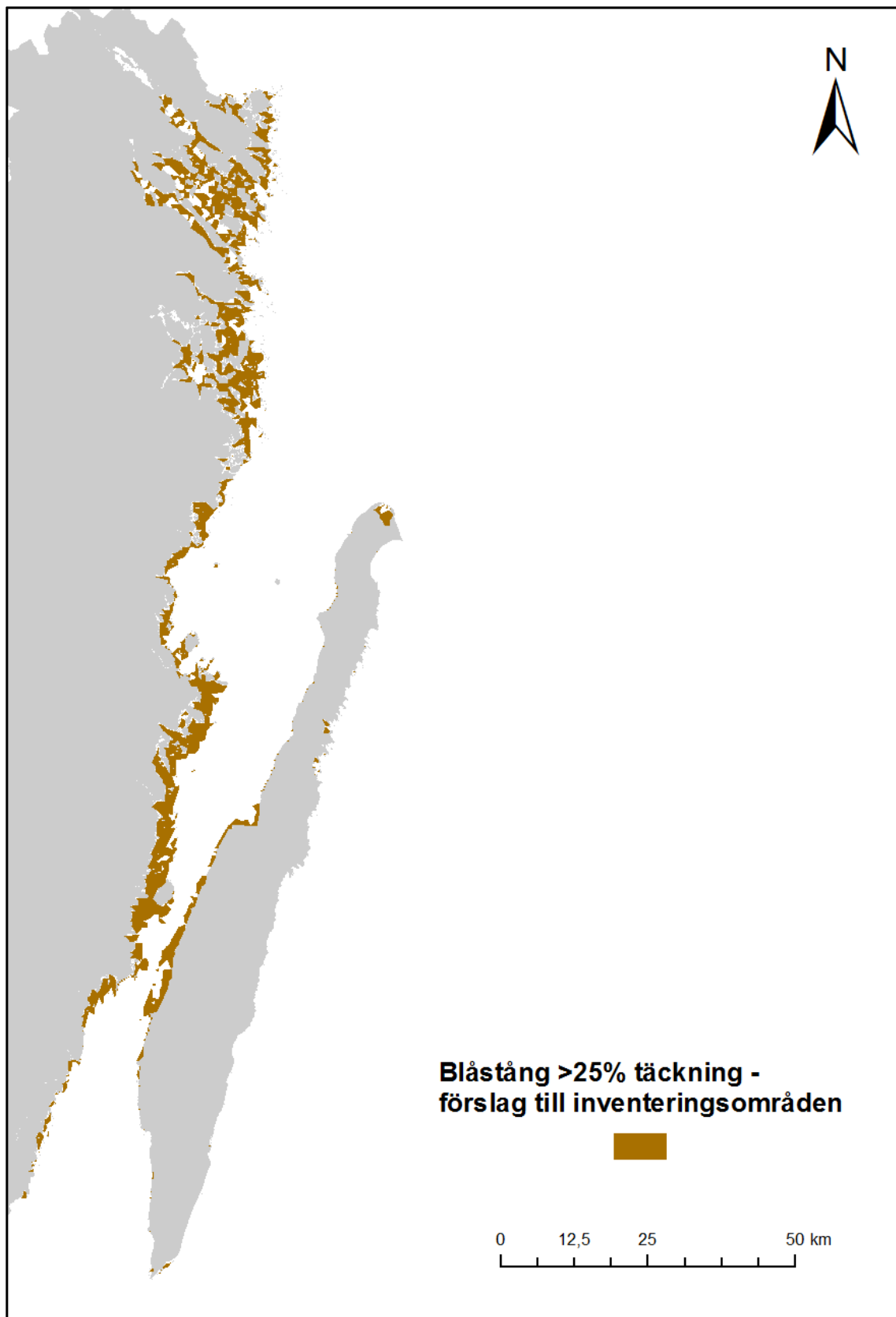
Bilaga 3

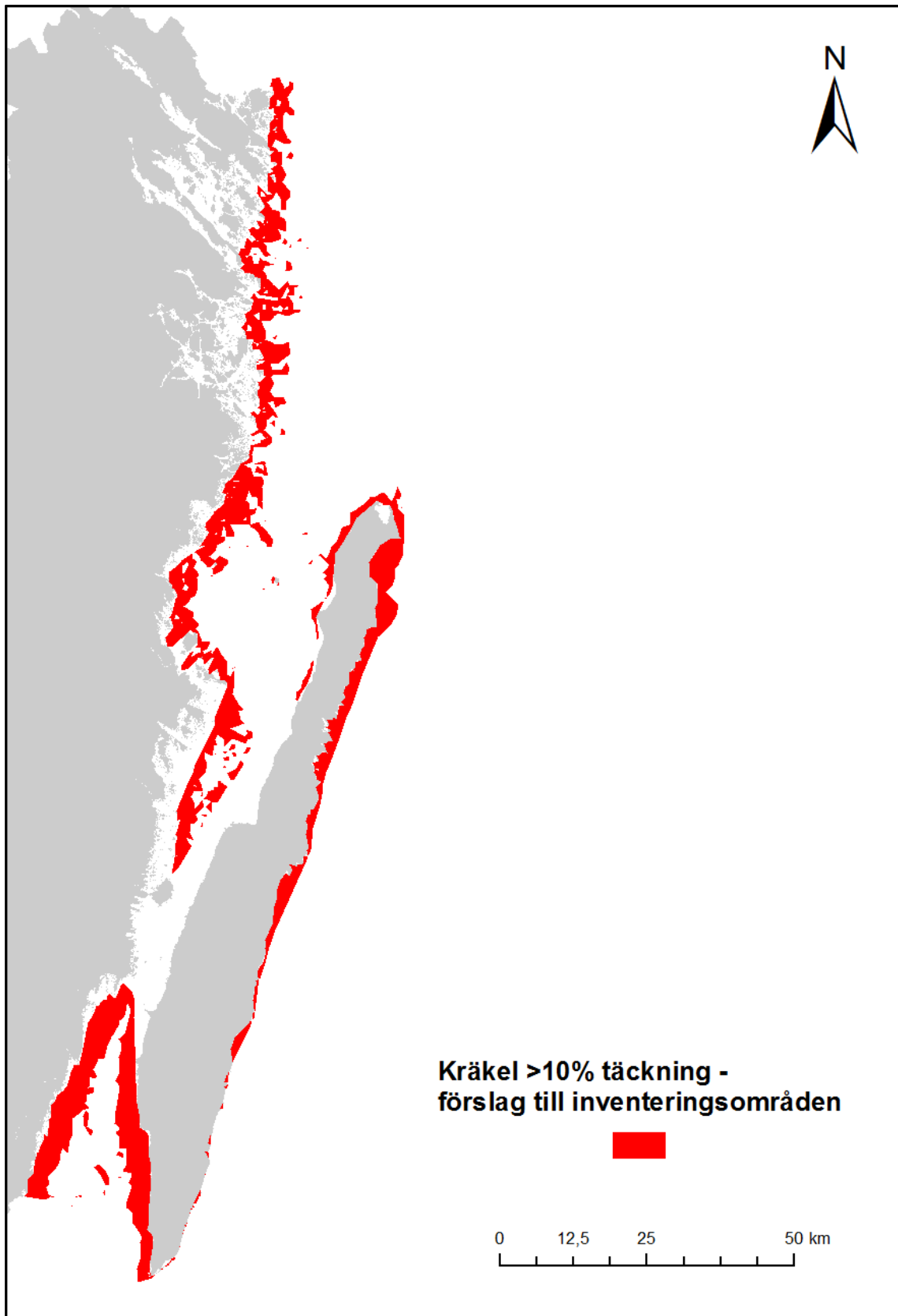
Förslag till inventeringsområden för de 9 ekosystemkomponenterna baserat på arternas preferenser för vågexponering och djup.

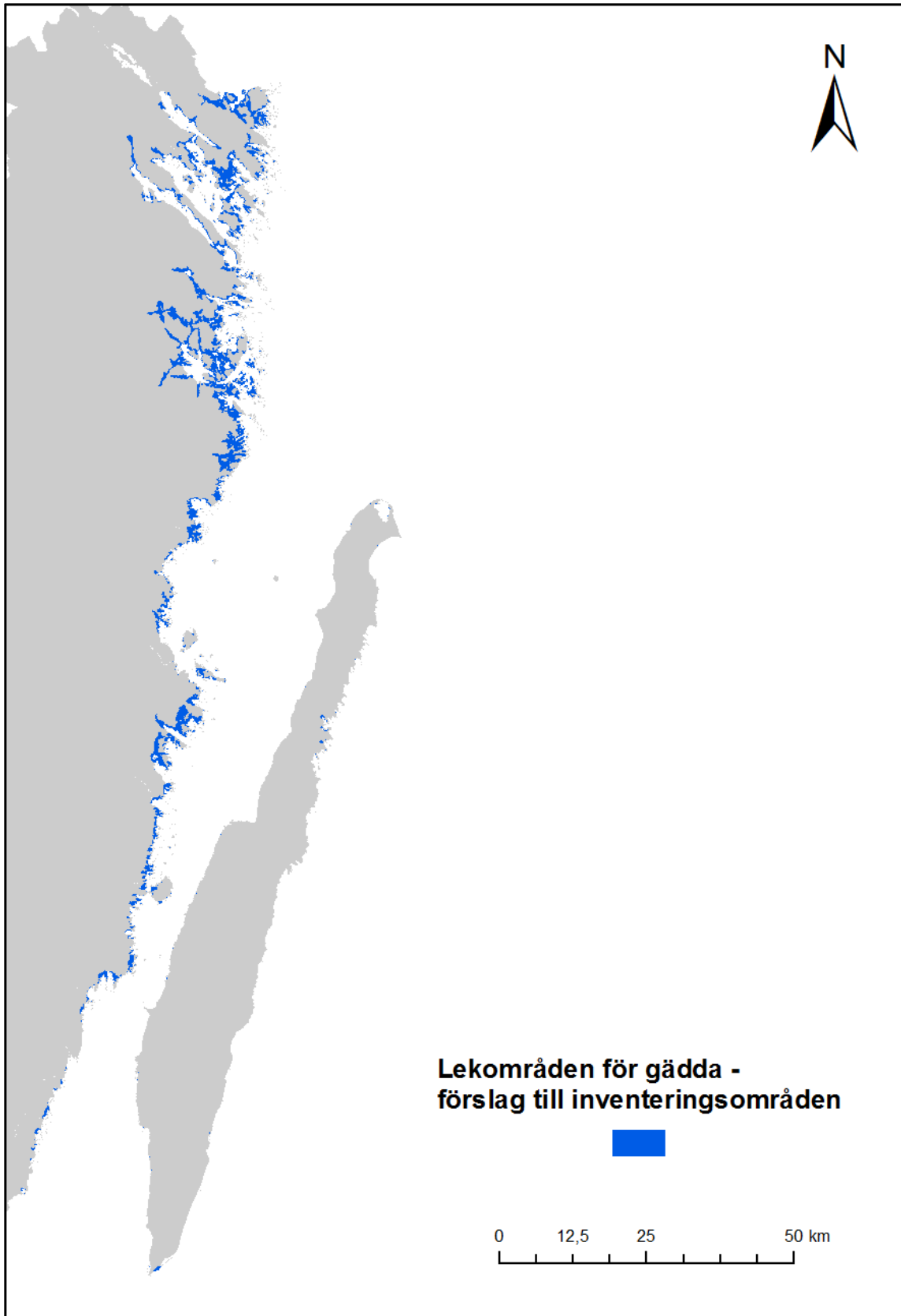


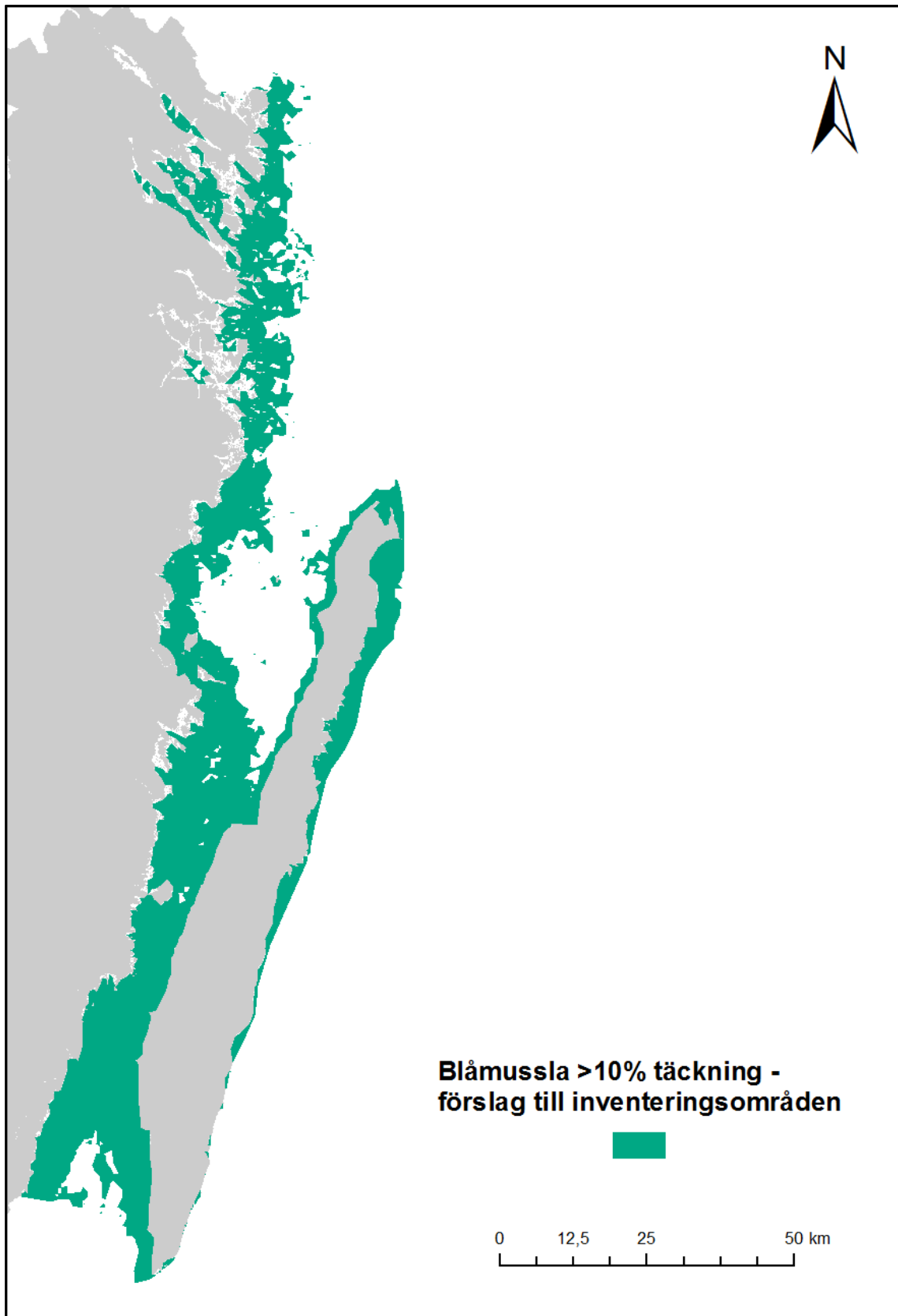


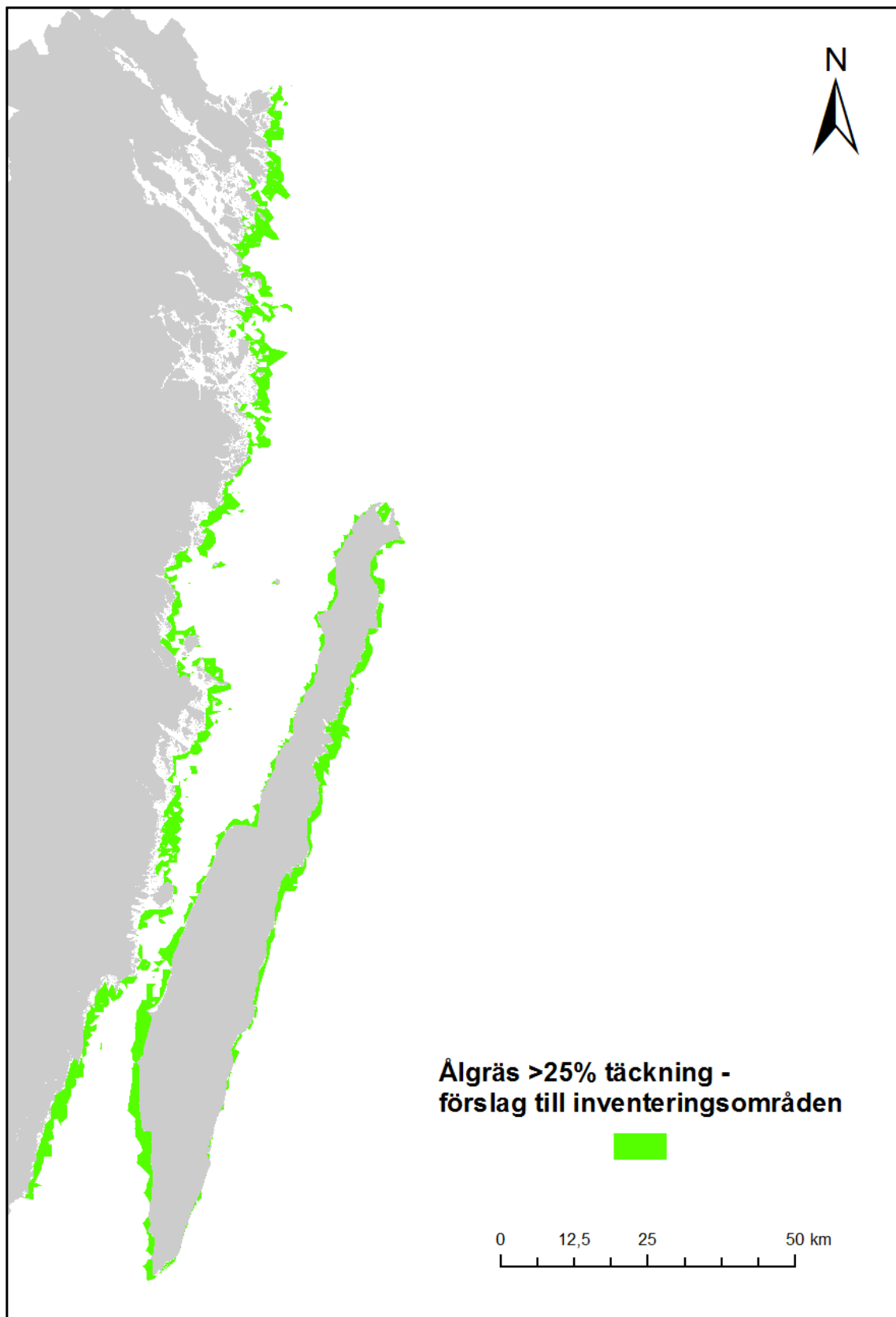












Projektets syfte var att identifiera områden med höga naturvärden för framtida marina biotopskydd. Icke inventerade områden med potentiellt höga naturvärden har också identifierats vilka föreslås för framtida marina inventeringar. Till grund för förslagen ligger inventeringar av främst makrovegetation och fiskyngel tillsammans med beräknad vågexponering för hela Kalmar län.



Länsstyrelsen
Kalmar län

391 86 Kalmar
010-223 80 00
kalmar@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsens.se/kalmar