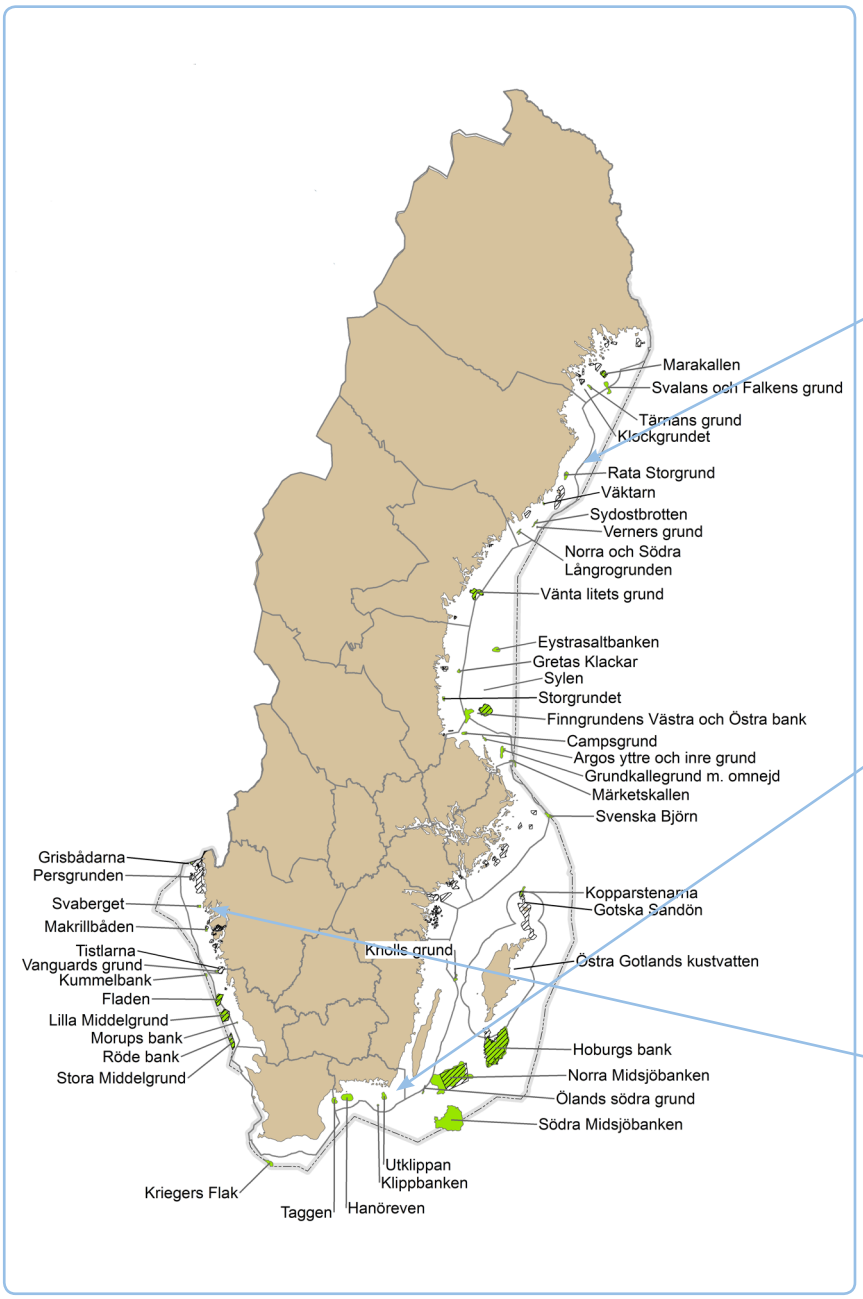
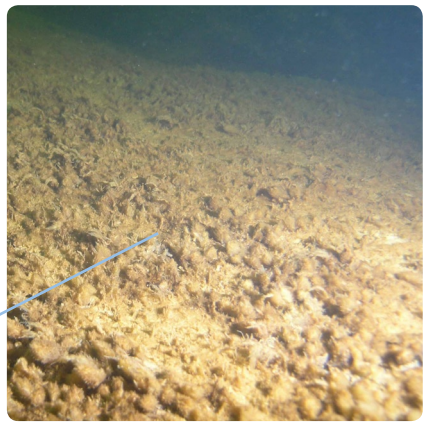
NATUR VÅRDS VERKET

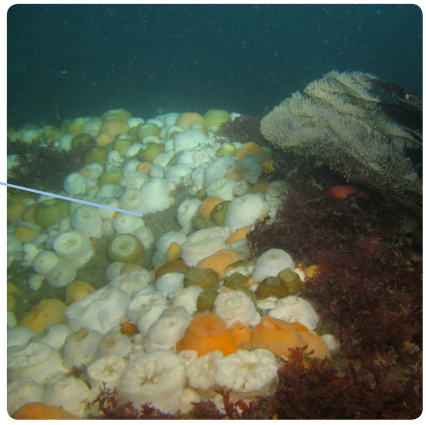
Undersökning av utsjöbankar

Inventering, modellering och naturvärdesbedömning

RAPPORT 6385 • DECEMBER 2010







Undersökning av Utsjöbankar

Inventering, modellering och naturvärdesbedömning

NATURVÅRDSVERKET

Beställningar
Ordertel: 08-505 933 40
Orderfax: 08-505 933 99
E-post: natur@cm.se
Postadress: CM Gruppen AB, Box 110 93, 161 11 Bromma
Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Naturvårdsverket
Tel: 08-698 10 00 Fax: 08-20 29 25
E-post: registrator@naturvardsverket.se
Postadress: Naturvårdsverket, 106 48 Stockholm
Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-6385-6
ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2010

Elektronisk publikation
Omslag: Foton: Jan Albertsson,Hans Kautsky, Tomas Lundälv

Förord

Efter en ändring av regleringsbrevet för budgetåret 2007 gav regeringen Naturvårdsverket i uppdrag att fortsätta kartläggningen av utsjöbankar, med tillägget att även fågel och fisk skulle inkluderas i den nya undersökningen. Den nya kartläggningen (U2) följer delvis upplägget från den första utsjöbanksinventeringen (U1) som genomfördes 2003-2005 (Rapport 5576, Naturvårdsverket 2006). I uppdraget ingick att belysa utsjöbankarnas värde ur den marina naturvårdens synvinkel samt att skapa ett underlag för marin planering och förvaltning som kan underlätta genomförandet av olika havsmiljöåtgärder, exempelvis vid projektering av havsbaserad vindkraft.

I föreliggande rapport presenteras resultaten från undersökningar från 42 utsjöbankar i de respektive havsområdena Skagerrak, Kattegatt, Egentliga Östersjön, Bottenhavet och Bottenviken, uppdelat efter organismgrupperna fisk, fågel samt bottenlevande växter och djur.

Uppdraget har utförts i samråd med Energimyndigheten, Fiskeriverket, Sjöfartsverket och Sveriges geologiska undersökning. Representanter från dessa myndigheter ingick i projektets styrgrupp tillsammans med deltagare från Artdatabanken och Boverket. I styrgruppen deltog även utförare och experter från Universiteten i Umeå, Stockholm, Lund och Göteborg, Gotlands högskola samt anlitade konsulter från AquaBiota Water Research och Hafok.

För fiskinventeringen ansvarade Lena Bergström, Fiskeriverket, medan fågelinventeringen leddes av Leif Nilsson, Lunds Universitet. För inventeringen av bottenlevande växter och djur delades ansvaret upp för de olika havsområdena, där Mats Lindegarth, Göteborgs Universitet, ledde arbetet i Skagerrak och Kattegatt, Hans Kautsky, Stockholms Universitet, ansvarade för Egentliga Östersjön, Torleif Malm, Umeå Universitet, ansvarade för Bottenhavet och Anna Engdahl, AquaBiota Water Research ansvarade för Bottenviken. Insamlade inventeringsdata sammanställdes och överfördes till datahanteringssystemet MarTrans av Mats Blomkvist, Hafok. Utbredningsmodellerna och GIS-kartorna togs fram av AquaBiota Water Research. Naturvärdesbedömningen utfördes av experter från styrgruppen under ledning av Sofia Wikström, AquaBiota Water Research. Cecilia Lindblad, Naturvårdsverket, har ansvarat för regeringsuppdraget och varit redaktör för rapporten tillsammans med Anna Nikolopoulos, AquaBiota Water Research.

Innehåll

FÖRORD 3

1 SAMMANFATTNING 6

2 SUMMARY 10

3 INLEDNING 14

4 UNDERSÖKNING AV FISK 18
4.1 Undersökningsområden 18
4.2 Metodik 19
4.3 Data 20
4.4 Resultat för Kattegatt 21
4.5 Resultat för Egentliga Östersjön 28
4.6 Resultat för Bottniska Viken 33

5 UNDERSÖKNING AV FÅGEL 40
5.1 Undersökningsområden 40
5.2 Metodik 41
5.3 Data 41
5.4 Resultat från inventeringar 42

6 UNDERSÖKNING AV BOTTENLEVANDE DJUR OCH VÄXTER 53
6.1 Undersökningsområden 53
6.2 Metodik 53
6.3 Data 55
6.4 Resultat för Skagerrak och Kattegatt 56
6.5 Resultat för Egentliga Östersjön 70
6.6 Resultat för Bottniska Viken 85

7 NATURVÄRDESBEDÖMNING 110
7.1 Inledning 110
7.2 Kriterier för naturvärden 111
7.3 Indikatorer på naturvärden 113
7.4 Sammanvägning av indikatorer 119
7.5 Resultat Skagerrak 121
7.6 Resultat Kattegatt 123
7.7 Resultat Egentliga Östersjön 128
7.8 Resultat Bottenhavet 132
7.9 Resultat Bottenviken 136

8 DISKUSSION 138
8.1 Undersökning av fisk 138
8.2 Undersökning av sjöfågel 139
8.3 Undersökning av bottenlevande djur och växter 141
8.4 Habitatmodellering 143
8.5 Naturvärdesbedömning 145
8.6 Underlag för havsbaserad vindkraft på utsjöbankar 146

KÄLLFÖRTECKNING 149

BILAGOR
1: Projektdeltagare i U2
2: Inventerade utsjöbankar
3: Metodik för provfisken
4: Vetenskapliga namn, fisk
5: Noterade fiskarter vid inventeringar i Kattegatt
6: Metodik för inventering av fågel
7: Vetenskapliga namn, fågel
8: Metodik för inventering av bottenbiologi
9: Metodik för modellering av artutbredning
10: Vetenskapliga namn, bottenlevande växter
11: Vetenskapliga namn, bottenlevande djur
12: Underlagsdata för naturvärdesbedömning
13: Utdrag ur Vindvals lägesrapport

1 Sammanfattning

I syfte att öka kunskaperna om den svenska utsjömiljön gavs Naturvårdsverket i uppdrag (regleringsbrevet budgetåret 2007) att fortsätta kartläggningen av utsjöbankar med tillägget att även fågel och fisk skulle inkluderas. Den första kartläggningen av utsjöbankar (U1) genomfördes under åren 2003-2005 (Naturvårdsverkets Rapport 5576, 2006), medan den fortsatta kartläggningen (U2) genomfördes under perioden december 2007-2010. Inom ramen för de båda undersökningar har 42 utsjöbankar inventerats med en total yta på 5 452 km^2, vilket motsvarar ca 3 % av Sveriges havsområden.

Arbetet med U2 innefattade organismgrupperna fisk, sjöfågel samt bottenlevande växter (bottenflora) och ryggradslösa djur (evertebrater).

Denna rapport presenterar främst resultaten från de genomförda fältundersökningarna inom U2. I några fall redovisas dock även data som tillgängliggjorts från tidigare inventeringar, genomförda inom andra projekt. Resultaten presenteras även i form av kartor där fältdata från U2 har använts som underlag för rumslig modellering av arternas utbredning. Inom uppdraget utformades därtill ett system för bedömning av marina naturvärden på utsjöbankarna med utgångspunkt från nationella och internationella rekommendationer. En tydlig utgångspunkt i naturvärdesbedömningen har varit att den baseras på empiriska fältundersökningsdata snarare än subjektiva bedömningar. En väsentlig avgränsning av naturvärderingen var att bankarna enbart jämfördes inbördes, och inom varje havsområde för sig. Detta är viktigt att komma ihåg om utsjöbankarna ska värderas i relation till andra miljöer. Alla utsjöbankar bör ges ett högt värde för kriteriet unikhet, om de jämförs med kustområden eller omkringliggande mjuka bottnar. Eftersom bankarna ligger utanför kusten påverkas de mindre av mänsklig aktivitet vilket gör att de i många fall fungerar som tillflyktsorter (refugier) för arter som trängts undan från kustnära områden genom mänsklig påverkan.

Naturvärdesbedömningen omfattar alla hittills undersökta utsjöbankar, dvs. alla bankar inom både U1 och U2, och gjordes separat för organismgrupperna fisk, sjöfågel, bottenflora och evertebrater. I bedömningen ingick till viss mån även marina däggdjur, för vilka uppgifter hämtades direkt från expertbedömningar på säl och tumlare.

Samtliga tre bankar som undersöktes i Skagerrak framkom som intressanta ur ett naturvärdesperspektiv. ***Svaberget***, utanför Smögen, har höga värden för både bottenflora och evertebrater. Värdena är främst förknippade med ett stort antal algarter och rödlistade evertebrater samt de sällsynta och hotade habitaten maerl (en grupp kalkinlagrande rödalger) och renspolade skalgrusbankar. ***Persgrunden***, som ligger inom Kosterhavets nationalpark, utmärker sig genom en hög diversitet av evertebrater. Bottenundersökningarna antyder även att diversiteten av fisk är hög på denna bank, men en mer riktad fiskeundersökning är nödvändig för att med säkerhet jämföra bankarnas inbördes värde för fisk. ***Makrillbåden*** är mindre betydelsefull för alger

och har en mindre andel renspolat skalgrus, men hyser en stor andel rödlistade evertebrater.

Av bankarna i Kattegatt har ***Fladen*** de i särklass högsta naturvärdena för både fisk och evertebrater samt höga värden för bottenflora. Banken är avsatt som Natura 2000-område innehållande naturtyperna Rev (1170) och Sublittorala sandbankar (1110), och har en hög artdiversitet av både fisk, evertebrater och alger samt en stor mängd sällsynta och hotade arter. Både den rika förekomsten av brunalgsskogar (tare) och stora fångster av exempelvis juvenil torsk visar att grundet sannolikt är en viktig uppväxtplats för fisk. Banken är också av internationell betydelse för fågel. Även ***Lilla Middelgrund*** har höga naturvärden för alla undersökta organismgrupper. Banken är avsatt som Natura 2000-område innehållande naturtyperna Rev (1170) och Sublittorala sandbankar (1110). Diversiteten av alger är till och med något högre än på Fladen och utbredningen av tareskogar och maerlförekomster motsvarar dem på Fladen. Diversiteten av fisk och evertebrater är lägre än på Fladen, men även här hittades många sällsynta och hotade arter och indikationer på att grundet är viktigt som lek- och uppväxtplats för fisk. På Lilla Middelgrund hittades även omfattande hästmusselbankar – ett hotat och minskande habitat.

Även övriga bankar i Kattegatt har höga naturvärden för åtminstone någon av organismgrupperna. ***Stora Middelgrund*** är av internationell betydelse för fågel och höga tätheter av tumlare har registrerats här. Stora Middelgrund har även den största förekomsten av hästmusselbankar av de inventerade grunden, en stor omfattning av renspolade skalgrusbottnar samt en relativt hög diversitet av evertebrater och är därför ett av de mest värdefulla grunden med avseende på evertebrater. Banken är också livshistoriskt betydelsefullt för fisk, med hög förekomst av äkta tunga. För Stora Middelgrund finns tillstånd för byggande av en vindkraftspark. ***Kummelbank*** hyser nästan lika många rödlistade evertebratarter som Fladen och är därför värdefull för denna grupp. Naturvärdena på ***Vanguards grund*** är istället främst kopplade till algfloran, och förekomsten av maerl, som annars bara återfunnits på Fladen och Lilla Middelgrund. De närliggande och mer kustnära ***Tistlarna***, som undersöktes med avseende på fisk, har höga tätheter av fisk och en relativt hög artdiversitet. Den kustnära ***Morups bank*** har en relativt artrik algflora och speciellt de grundaste områdena (0-20 m djup) har höga naturvärden för fisk. Den lilla, djupt liggande ***Röde bank*** har däremot relativt låga naturvärden för alla undersökta organismgrupper och kriterier. Både Morups bank och Röde bank är utpekade Natura 2000-områden.

I Egentliga Östersjön har de tre stora bankarna ***Hoburgs bank***, ***Norra Midsjöbanken***, båda Natura 2000-områden, och ***Södra Midsjöbanken*** genomgående höga naturvärden. Alla tre bankarna är av internationell betydelse för fågel genom den höga tätheten av övervintrande alfågel. Hoburgs bank rankas högst för fisk, mycket tack vare en hög artdiversitet och höga tätheter av rödlistade arter. Även på Norra Midsjöbanken var tätheten av rödlistade fiskarter hög och denna bank bedöms vara av stor livshistorisk betydelse för exempelvis piggvar. Södra Midsjöbanken är inte inventerad med avseende på fisk. Även för bottenflora och evertebrater har Hoburgs bank och Midsjöbankarna de hösta värdena, framförallt på grund av den stora ytan

av viktiga habitat och deras geomorfologiska unikhet. ***Utklippan*** är av nationell betydelse för fågel, med betydelse för flera arter som häckar där. Denna bank sträcker sig upp till ytan och har därmed den högsta diversiteten av alger av bankarna i Östersjön. ***Hanöreven***, ***Ölands södra grund*** och ***Knolls grund*** är samma typ av unika moränbankar som Hoburgs bank och Midsjöbankarna, men ges ett lägre värde i jämförelsen på grund av sin mindre storlek. De är inte heller lika betydelsefulla för alfågel. För fisk har Ölands södra grund ett relativt högt värde medan Hanöreven bedöms ha låga värden. ***Svenska Björn*** allmänna naturvärde bedöms som lågt i jämförelse med de andra bankarna i Östersjön.

I Bottenhavets södra delar har Finngrundens Västra och Östra bank höga värden för både fisk, alger och evertebrater. I jämförelsen mellan de två bankarna har ***Västra banken*** högre artdiversitet av både fisk och alger. ***Östra banken***, som även är utpekat som Natura 2000-område, utmärker sig istället genom den stora omfattningen av tångvegetation, detta värdefulla habitat täcker en många gånger större yta på Östra banken än på något annat grund i Bottenhavet. Båda bankarna är dessutom av nationell betydelse för fågel, främst som rastlokal för alfågel. Även ***Storgrundet*** har höga värden för fisk, alger och evertebrater, med den högsta noterade tätheten av strömming i Bottenhavet och en stor artrikedom av alger. Till skillnad från Finngrunden bedöms dock denna mer nordligt liggande bank inte vara betydelsefull för fågel. Av de övriga grunden i södra Bottenhavet är det ***Grundkallegrund*** som utmärker sig som intressant för bottenflora och bottenlevande ryggradslösa djur, med en hög artdiversitet av alger och relativt omfattande utbredning av blåmusslor. Även på ***Argos*** och ***Campsgrund*** finns relativt mycket blåmusslor, men inget av dessa små och kustnära grund bedöms vara viktiga för fågel. I norra Bottenhavet utmärker sig ***Långrogrunden*** och ***Sydostbrotten*** som internationellt betydelsefulla för fågel. Sydostbrotten hyser även en unikt nordlig förekomst av smaltång, vilket ger den ett högt värde för bottenflora. ***Vänta litets grund*** är ett Natura 2000-område dominerat av naturtypen Sublittoral sandbank (1110). Bankens naturvärde bedöms som högt, främst på grund av den stora mängden blåmusslor som är unik så långt norrut i Bottenhavet.

Jämförelse av naturvärdena mellan bankarna i Bottenviken har inte kunnat göras på grund av de begränsade undersökningarna i detta område. ***Marakallen*** var den enda banken i Bottenviken som inventerades med avseende på fisk. Banken uppvisade en relativt hög täthet av fisk, framförallt abborre, men inga rödlistade arter. Med avseende på förekomst av arter och biotoper på bottnen är ***Rata Storgrund***, ***Klockgrundet/Tärnans grund*** och ***Marakallen*** alla relativt lika. Marakallen, som är ett Natura 2000-område, har ett större inslag av hårdbotten och därmed mer vegetationsklädd botten, samt större förekomst av filtrerande sötvattensvamp. ***Svalans*** och ***Falkens grund*** ligger djupare än de andra grunden och saknar nästan helt vegetation. Eventuella naturvärden för dessa grund kan antas vara förknippade med arter knutna till sandbottnen, men sådana arter har inte undersökts inom utsjöbanksinventeringen. För marina däggdjur visar data från miljöövervakningen att den högsta tätheten av vikare på isen under vårvintern förekommer i den nordöstra delen av Bottenviken.

För Marakallen observerades en något högre täthet av vikare i jämförelse med de andra undersökta grunden i Bottenviken.

Tack vare inventeringarna och tillgång till bra miljöunderlag såsom högupplösta djupdata har det inom U2 varit möjligt att beräkna sannolikheten för utbredningen av ett flertal bottenlevande växter och djur. Beroende på kvaliteten i dataunderlaget, och på mängden fältdata, har det för vissa bankar tagits fram prediktionskartor på många arter medan det för andra bankar endast var möjligt att beräkna prediktioner för en eller ett fåtal arter. De modellerade kartorna ska ses som en statistisk beskrivning av utbredningen av arter snarare än exakta kartor över var arters förekomst. De visar den ungefärliga omfattningen av artens utbredning (är arten vanlig eller ovanlig, väl spridd eller begränsad till ett litet område) och vilka delar av banken som kan utgöra kärnan för utbredningen. De används därför lämpligen för allmänna beskrivningar av naturtyper på bankarna eller för att skapa en översiktlig bild av utbredningen av en viss art, artgrupp eller hårdbotten på en bank. Modellerna för hårdbotten och hårdbottenarter kan användas för att peka ut områden med trolig förekomst av Natura 2000-naturtypen Rev (1170). Eftersom kartorna inte visar den exakta utbredningen av arter eller habitat är de inte avsedda att användas som detaljunderlag vid anläggningsarbete eller liknande på en bank. De kan dock utgöra ett första underlag inför vidare studier av banken och ge vägledning om områden som är intressanta för fördjupade undersökningar.

Uppdraget med den fortsatta kartläggningen av utsjöbankar har bidragit avsevärt till att höja kunskapen om förekomsten av fisk, fågel och bottenliv på utsjöbankar, även om flera bankar fortfarande kvarstår att inventera när det gäller vissa organismgrupper. Tack vare undersökningarna finns nu en bättre bild av naturvärdena i form av arter och miljöer i dessa områden. Dessutom bidrog systematiken i de använda metoderna till ett bra underlag för framtida uppföljning av förändringar i området.

Bedömningssystemet för naturvärden är ett första steg för marin fysisk planering och bevarandearbete. För att långsiktigt skydda utsjöbankarnas unika miljö och säkra ett representativt och livskraftigt nätverk av utsjöbankar krävs dock en övergripande strategisk planering där hänsyn tas även till kumulativa effekter som kan uppstå om flera bankar utsätts för mänsklig påverkan.

2 Summary

In order to raise awareness of the Swedish offshore marine environment the Swedish Environmental Protection Agency was given the task to continue the mapping of offshore banks, with the addition to also include inventories of seabirds and fish. The first mapping of the offshore banks (U1) was conducted in 2003-2005 (EPA Report 5576, 2006), while the continued mapping (U2) was conducted from December 2007 to 2010, and reported here. Within the framework of the two surveys 42 offshore banks have been surveyed with a total area of 5452 km^2, or about 3 % of Sweden's maritime areas.

The work within U2 included fish, seabirds, bottom flora, and bottom fauna (invertebrates), respectively.

This report presents, at first hand, the results of the field surveys conducted within U2. For some of the reported sites data from earlier surveys, conducted in other projects, were made available. The results are also presented as maps of predicted species distributions, constructed through spatial modeling. The mission was designed to incorporate the development of an assessment system for the biological and ecological conservation values of offshore banks on the basis of national and international recommendations. An important ambition has been to base the assessment on empirical field data rather than on subjective opinions.

The conservation value of the banks was assessed in relation to other offshore banks, not comparing them to the rest of the marine environment. It is important to remember that all offshore banks have general values that are not, or only partly, included in the assessment. Since the banks are located off the coast, they are less affected by human activities, which means that in many cases they function as refuges for species dispelled from coastal areas by human influence. Offshore banks can thus serve as important source sites for recolonization if conditions in the coastal areas improve. Furthermore, offshore banks are rare features compared to coastal areas and surrounding soft bottoms and therefore have a high value for the criterion of uniqueness.

The assessment of biological and ecological value covered the all so far investigated offshore banks, i.e. all banks within both U1 and U2, and was carried through separately for fish, seabirds, and benthic flora and fauna. To some extent, the assessment also included marine mammals, for which data were taken directly from expert evaluations of seals and porpoises.

All three banks that were investigated in the Skagerrak were interesting from a conservation perspective. ***Svaberget***, outside Smögen, has high conservation values for both its benthic flora and fauna. The values are primarily associated with a large number of algal species and endangered invertebrates, as well as the occurrence of rare and endangered habitats maerl beds and exposed shell gravel banks. ***Persgrunden***, within the Kosterhavet National Park, is characterized by a high diversity of

invertebrates. Benthic surveys also imply that the diversity of fish is high on this bank, but a more targeted fish survey is necessary to adequately compare the banks in the Skagerrak with regard to their relative value of fish. ***Makrillbåden*** is less important for algae and has smaller proportion shell gravel, but hosts a high proportion of red-listed invertebrates.

Of the banks in the Kattegat, ***Fladen*** was given the highest conservation values with regard to both fish and invertebrates, as well as high values of benthic flora. The bank is designated as Natura 2000 area containing the habitat types Reefs (1170) and Sandbanks (1110), and has a high diversity of fish, invertebrates, and algae as well as a large quantity of rare and endangered species. Both the abundance of kelp forests and large catches of juvenile cod indicate that this offshore bank is likely an important nursery grounds for fish. The bank is also of international importance for seabirds. Also ***Lilla Middelgrund*** has high conservation values for all the investigated organism groups. The bank is designated as Natura 2000 area containing the habitat types Reefs (1170) and Sandbanks (1110). The diversity of algae is even slightly higher than at Fladen and the prevalence of kelp and maerl beds is similar to that at Fladen. Diversity of fish and invertebrates are lower than at Fladen, but again many rare and endangered species were found here, as well as indications that the bank is important as spawning and nursery grounds for fish. Extensive *Modiolus modiolus* beds, a threatened and declining habitat, were also found at Lilla Middelgrund.

Most of the remaining banks in the Kattegat have high conservation value for at least one of the organism groups. ***Stora Middelgrund*** is of international importance for seabirds, and moreover, high densities of porpoises have been recorded here. Also, it has the largest presence of *Modiolus modiolus* beds among the surveyed offshore banks, a large prevalence of exposed shell gravel bottoms and a relatively high diversity of invertebrates and is therefore considered as one of the most valuable banks for invertebrates. Stora Middelgrund also has special importance for life-history stages of fish with a high prevalence of sole. Permission has been granted for construction of a wind farm on Stora Middelgrund. ***Kummelbank*** hosts nearly as many red-listed invertebrate species as Fladen and is therefore valuable with regard to this organism group. The conservation value of ***Vanguards grund*** is instead mainly connected to its algal flora, and to the presence of maerl beds which, except for at Fladen and Lilla Middelgrund, only has been found on this bank. The nearby and more coastal ***Tistlarna***, which were surveyed for fish, have high densities and relatively high diversity of fish. The coastal ***Morups bank*** has a relatively rich algal flora and especially the shallowest areas (0-20 m depth) are given high conservation value for fish. On the contrary, the small and deep ***Röde bank*** was given relatively low conservation values for all the investigated organisms and criteria. Both Morups bank and Röde bank are designated Natura 2000 sites.

In the Baltic Proper the three big offshore banks ***Hoburgs bank***, ***Norra Midsjöbanken***, both of them Natura 2000 sites, and ***Södra Midsjöbanken*** have consistently high conservation values. All three banks are of international importance for

seabirds due to the high density of wintering long-tailed ducks. Hoburgs bank ranks highest for fish, due to high diversity and high densities of red-listed species. A high density of red-listed fish species was also noted for Norra Midsjöbanken, and this bank is considered as important for the life-history of turbot. Södra Midsjöbanken was not surveyed for fish. Hoburgs Bank and the Midsjö banks are given the highest values also with regard to benthic flora and fauna, mainly due to their large areas of ecologically important habitats and their geomorphological uniqueness. ***Utklippan*** is of national importance for birds, since there are several species that nest there. This bank extends up to the sea surface and thus holds the highest diversity of algae among the banks in the Baltic Sea. ***Hanöreven***, ***Ölands södra grund*** and ***Knolls grund*** are similar to Hoburgs Bank and the Midsjö banks with regard to the unique moraine embankments, but are given a lower value because of their smaller size. They are also less significant for long-tailed ducks. For fish, Ölands södra grund has a relatively high value, while Hanöreven has low values. ***Svenska Björn*** is given an overall low conservation value in comparison with the other offshore banks in the Baltic Sea.

In the southern Bothnian Sea both banks of Finngrunden are given high values for fish, algae as well as invertebrates. Of these two banks, higher diversity of both fish and algae are observed for ***Västra banken***. ***Östra banken***, which also is designated as a Natura 2000 site, is rather characterized by the large amount of bladderwrack, this valuable habitat covers a considerably larger area on Östra banken than on any other offshore bank in the Gulf of Bothnia. Both banks are also nationally important for seabirds, primarily as a resting site for long-tailed ducks and several other species. Also ***Storgrundet*** obtains high values for fish, algae and invertebrates, with the highest recorded density of herring in the Gulf of Bothnia and a high diversity of algae. However, in contrast to Finngrunden, this more northerly located bank is not documented to be important for seabirds. Of the remaining offshore banks in the southern Gulf of Bothnia ***Grundkallegrund*** stands out as interesting with regard to the benthic flora and fauna, with a high diversity of algae and a large prevalence of blue mussels. The ***Argos banks*** and ***Campsgrund*** also host relatively large amounts of blue mussels, but none of these small and coastal banks are documented to be important for seabirds. In the northern Gulf of Bothnia, ***Långrogrunden*** and ***Sydostbrotten*** emerge as internationally important for seabirds. Sydostbrotten is also highly valued for its unique northern extension of the endemic *Fucus radicans*. ***Vänta litets grund*** is a dedicated Natura 2000 site, dominated by the habitat type Sandbanks (1110). The bank is given a high conservation value, mainly due to the large amount of blue mussels which is unique as far north in the Gulf of Bothnia.

It has not been possible to make a corresponding evaluation of the offshore banks in the Gulf of Bothnia because of the limited knowledge of biological and ecological values in this area. ***Marakallen*** was the only bank surveyed for fish in the Gulf of Bothnia and a relatively high density of fish (mainly perch) was noted, but no red-listed species. With regard to benthic flora and fauna ***Rata Storgrund***, ***Klockgrundet/Tärnans grund*** och ***Marakallen*** are all relatively equal in presence of species and habitats. Marakallen, which is a Natura 2000 site, has a larger element of hard

substrate and thus more benthic vegetation, as well as a greater prevalence of filtering freshwater sponges. ***Svalans*** and ***Falkens grund*** lie deeper than the other banks and have almost no vegetation. If biological values exist on these banks they are likely associated with infauna of sandy substrate, but this element has not been investigated in the current offshore surveys. For marine mammals, data from environmental monitoring show that the highest densities of ringed seals (*Pusa hispida*) in late winter are found in the northeastern part of the Gulf of Bothnia. For Marakallen a slightly higher density of ringed seals has been observed, in comparison with the other investigated banks in the Gulf of Bothnia.

Thanks to the inventories and access to good environmental data, such as high-resolution depth data, it has been possible in U2 to produce maps of the expected distribution of a number of macro-algae, benthic invertebrates and habitats through predictive modelling. For some banks it was possible to create predictions for many species while for other banks only one or a few species could be successfully modelled. The differences in outcome have mainly been due to discrepancies in the quantity and quality of the underlying data.

The predictions should be viewed as a statistical description of the distribution of species rather than precise maps of species occurrence. They show the approximate extent of the species' distribution (i.e. is the species common or rare, well-dispersed or confined to a small area) and which parts of the bank that are the core areas for the distribution. They should therefore be used for general descriptions of the banks or for creating a comprehensive picture of the prevalence of a particular species, species group or habitat at a bank. Maps for hard substrate and hard-substrate species can be used to identify areas of probable occurrence of the Natura 2000 habitat type Reefs (1170). Since the maps do not show the exact distribution of species or habitats, they are not intended to be used for detailed planning of work on a bank. However, they may constitute a first basis for further studies and provide guidance on areas of concern for deeper investigation on a certain bank.

The continued survey of offshore banks U2 has contributed significantly to raising the awareness of the presence of fish, seabirds and benthic life on our offshore banks, although several banks still remain to be surveyed for certain groups of organisms. Thanks to the surveys there is now a better understanding of the natural assets in terms of species and habitats in the Swedish offshore areas. Also, the systematic methodology used in the field surveys provides a good basis for future follow-up projects. The system for assessment of conservation value is a first step for marine spatial planning and conservation work. However, in order to permanently protect the unique offshore environment and ensure a representative and viable network of offshore banks, a comprehensive strategic planning is required which takes into account also cumulative effects arising when several banks are exposed to human impact.

3 Inledning

I takt med ett ökande intresse för att tillgodose ett långsiktigt hållbart nyttjande och bevarande av svenska havsområden finns behov av heltäckande kunskap om utbredningen av livsmiljöerna under havsytan. Under de senaste åren har ökade ekonomiska resurser lett till att kartläggningen av havsmiljön intensifierats och kunskapen om de marina miljöerna förbättrats.

I första hand har arbetet inriktats på att identifiera och skydda värdefulla marina livsmiljöer, men kunskapsunderlagen är nödvändiga även för att kunna planera för samhälleliga anspråk på havsmiljön, exempelvis utbyggnaden av vindkraft till havs. För att både skydd och nyttjande av marina ekosystem ska kunna utvecklas behövs en fortsatt uppbyggnad av sammanhängande och enhetliga kunskapsunderlag, som kan utgöra en grund i den framtida planerings- och förvaltningsprocessen av svenska havsområden.

En satsning på inventeringar av utsjöbankar gjordes i och med den första kartläggningen av utsjöbankar (U1) åren 2003-2005 (Naturvårdsverket, 2006). En ytterligare omgång undersökningar kunde genomföras i och med att Naturvårdsverket fick en ändring av regleringsbrevet för budgetåret 2007. Regeringen gav då Naturvårdsverket i uppdrag att fortsätta kartläggningen av utsjöbankar enligt följande beskrivning:

> *”Naturvårdsverket skall fortsätta arbetet med kartläggning av utsjöbankar, inklusive fågel och fisk i enlighet med förslag i Naturvårdsverkets rapport 5576 om inventering av utsjöbankar. Arbetet skall inriktas på områden som bedöms vara av intresse för naturvård eller för vindkraftsetablering. Resultaten skall kunna utgöra ett viktigt underlag för havsmiljöåtgärder och annan planering, t.ex. projektering och tillståndsprövning av vindkraft. Synergieffekter mellan havsbaserad vindkraft och biologisk mångfald skall särskilt vägas in utifrån befintligt kunskapsunderlag baserade på studier i Sveriges närområdet. Uppdraget skall genomföras i samråd med Statens energimyndighet, Sjöfartsverket, Sveriges geologiska undersökning och Fiskeriverket. Uppdraget skall delredovisas senast den 1 december 2009 och slutredovisas senast den 1 december 2010”*

Arbetet med den fortsatta kartläggningen av utsjöbankar (U2) påbörjades i december 2007 då en styrgrupp bildades med deltagare från Artdatabanken, Boverket, Energimyndigheten, Fiskeriverket, Sveriges geologiska undersökning, samt Sjöfartsverket. I gruppen ingick även Lunds, Göteborgs, Stockholms och Umeås Universitet, samt Gotlands Högskola. Konsulter med erfarenhet från U1 och med kunskap i habitatmodellering och databaslagring deltog också i gruppen (se Bilaga 1 för deltagarlista).

Fältundersökningarna inom U2 genomfördes under åren 2008 -2009 och följde delvis upplägget i U1 med tilläggen att även fisk inventerades samt förekomst av sjöfågel undersöktes på ett urval av bankarna. Däremot ingick inte några hydrografiska eller maringeologiska undersökningar i U2. Inventeringens fokus var att beskriva de

biologiska naturvärdena på de utvalda bankarna för att ge ett enhetligt underlag till havsmiljöåtgärder.

Urvalet av vilka utsjöbankar som skulle undersökas inom U2, och i vilken prioriteringsordning, baserades främst på rekommendationer från U1-rapporten (Naturvårdsverket, 2006). En utsjöbank har i dessa undersökningar (U1 och U2) definierats som ett avgränsat område, med ca 30 m maxdjup, i öppet hav utan direkt kontakt med fastlandskust.

Resultatet blev 20 utvalda bankar för inventering av bottenlevande djur och växter (se Figur 1 och detaljer i Bilaga 2). Fiskeriverket gjorde sitt urval för fiskinventeringar bland bankarna från både U1 och U2, och utsåg 14 bankar som särskilt intressanta för fiskundersökningar. För sjöfågel utsågs 13 av utsjöbankarna inom U2 som relevanta undersökningsområden. För de utvalda bankarna prioriterade Sjöfartsverket sitt pågående arbete med digitaliseringen av djupdata, så att bästa möjliga djupdata skulle finnas tillgängliga för fältundersökningarna och den efterföljande statistiska modelleringen.

Inom ramen för de båda uppdragen har 42 utsjöbankar besökts, och en total yta på 5 452 km^2 undersökts. De största bankarna undersöktes inom U1 (totalt 4 623 km^2) medan bankarna som undersöktes i U2 var avsevärt mindre (totalt 829 km^2). Eftersom maxdjupet varierar för bankarna har undersökningarna begränsats till ca 30 m djup.

Inventering av fisksamhällen utfördes under 2008 och 2009 med hjälp av olika provfiskemetoder (nät/ryssjor i kombination med trålning/hydroakustik). Bankarna som prioriterades för inventering av fisk var sådana som antingen ingått i en tidigare gjord bedömning av prioriterade områden för fiskinventering (Fiskeriverket, 2006), eller utpekats som intressanta ur planeringssynpunkt av länsstyrelser och vindkraftsbranschen. En större del av utsjöbankarna som inventerades för fisk under U2 var sådana som inventerats för bottenlevande djur och växter under U1. I rapporteringen inkluderades även information från ett antal provfisken som tillgängliggjorts från andra projekt. Vid tolkningen av fiskinventeringarna är det viktigt att komma ihåg att flera fiskarter är rörliga över stora områden och kan vistas på utsjöbankar under olika tider av året. Mängden fisk av en viss art varierar även ofta starkt mellan år, beroende på hur god rekryteringen har varit under tidigare år. Inventeringarna är utformade för att få en så god jämförbarhet som möjligt mellan utsjöbankarna inom de respektive havsområdena men resultaten bör främst ses som en momentan bild som är särskilt representativ för tiden på året när undersökningen ägde rum.

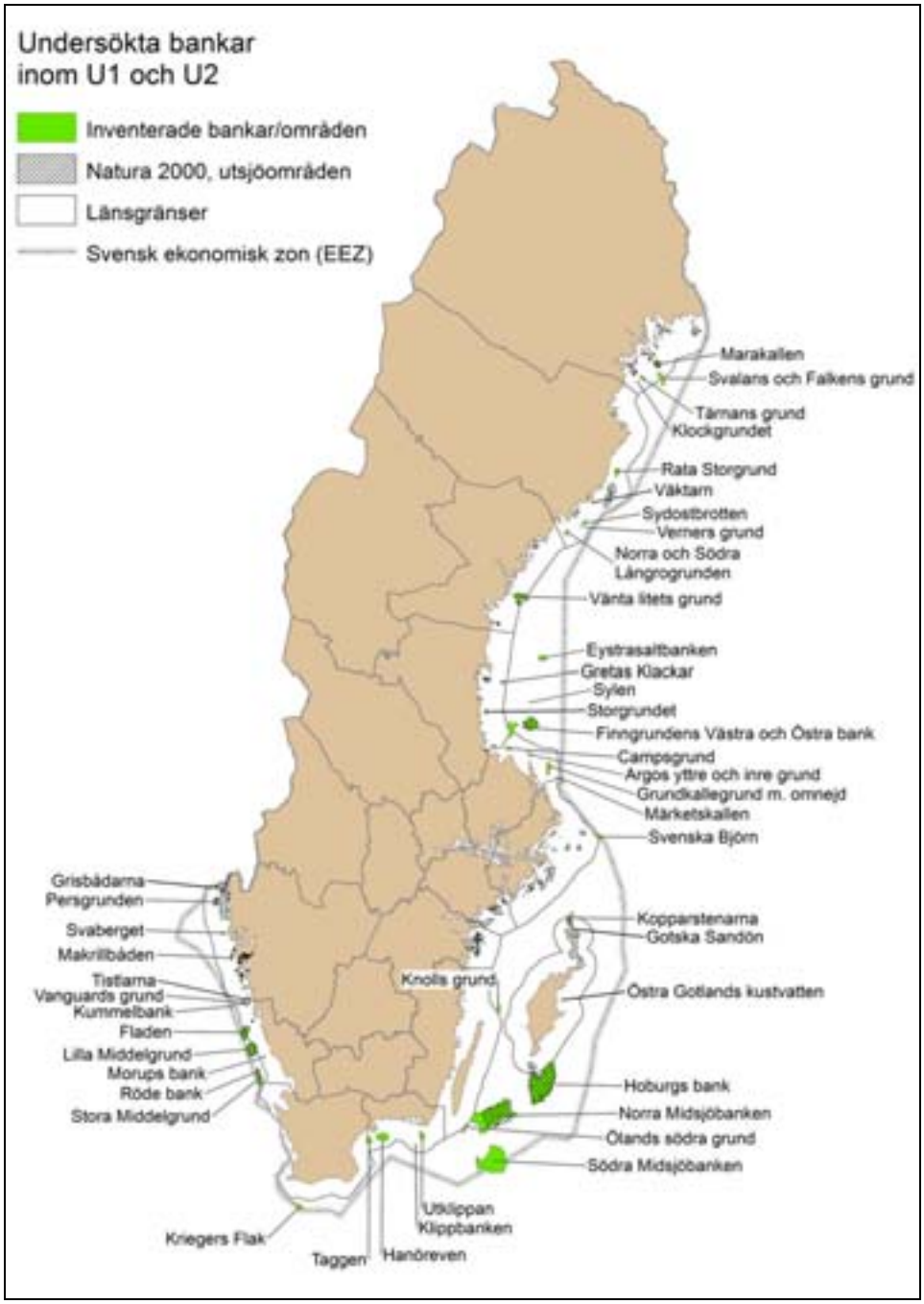
Fågel inventerades med beprövade metoder genom observationer från båt och flyg. Bankarna som valdes att besökas inom U2 ansågs som de viktigaste lokalerna för sjöfågel. Syftet var att beskriva bankarnas betydelse som rast- och födosöksområden för sjöfågelarter samt att uppskatta individtätheten för de respektive populationerna.

Bottenlevande växter och ryggradslösa djur inventerades med hjälp av dykinventeringar, videodokumentation samt i vissa fall även provtagning. För dessa organismer har resultaten från U2 även analyserats med hjälp av rumslig statistisk modellering. Motsvarande typ av modellering för utsjögrunden inom U1 har tidigare gjorts för Egentliga Östersjön (Naturvårdsverket, 2008) och Kattegatt (Naturvårdsverket, 2010c). Eftersom fältinventeringar med dyk och undervattensvideo aldrig kan bli heltäckande inom så stora arealer, utnyttjas i denna metod sambanden mellan arternas ekologi och styrande fysiska faktorer till att skapa heltäckande kartor på respektive arts utbredning. Det är dock viktigt att påpeka att dessa kartor visar på en statistisk sannolikhet för artutbredningen, vilket inte är detsamma som det faktiska resultatet från en lokalt mycket detaljerad fältundersökning. Vid en prospektering eller vid val av områden för skydd på lokal geografisk skala bör därför ytterligare fältundersökningar utföras för att få den nödvändiga detaljerade informationen.

För att underlätta för beslutsfattare att ta ställning till de undersökta områdenas biologiska naturvärden utvecklades kriterier för systematisk bedömning av fältdata. Arbetet baseras på biodiversitetskonventionens rekommendationer och riktlinjer för värdering av havsmiljöer (CBD, 2008). Kriterier för naturvärderingen utformades separat för olika organismgrupper (fisk, fågel, bottenlevande växter och djur samt, till viss mån, marina däggdjur) och jämförelser gjordes separat inom varje havsområde. Det är enbart utifrån utsjöbankarna som värderingen har gjorts och inte i relation till andra naturmiljöer i kustområden. Generellt är bankar i det öppna havet mindre påverkade av människans aktiviteter från land eftersom övergödningsproblem, kustexploatering och punktkällor från kustnära utsläpp inte ger lika omfattande direkta effekter längre ut i de öppna havsområdena. Det betyder generellt att grunda områden ute i öppna havsområden hyser höga naturvärden eftersom de fyller en funktion som tillflyktsplatser för många arter och livsmiljöer som har trängts undan av störande verksamheter vid kusten.

Undersökningen av utsjöbankar är ett viktigt första underlag i det pågående arbetet att kartlägga havsmiljön. Resultaten som har tagits fram inom dessa undersökningar (U1 och U2) ska ses som ett första enhetligt set av basinformation och alla data är fritt tillgängliga på Miljödataportalen (www.miljodataportalen.naturvardsverket.se). De modellerade prediktionskartorna återfinns i A4-format i den elektroniska bilagan. Metoderna som har använts för de olika organismgrupperna är väl dokumenterade för att uppföljande studier ska kunna utföras, vilket är väsentligt för att kunna följa både naturliga och av människan orsakade förändringar.

Figur 1. Karta över samtliga utsjöbankar (eller utsjöområden) som undersökts inom den första och andra Utsjöbanksinventeringen (U1 resp. U2) för någon/några av organismgrupperna fisk, fågel samt bottenlevande djur och växter. Streckade områden visar Natura 2000-områden till havs. En detaljerad tabell över aktuella inventeringsperioder för de respektive organismgrupperna ges i Bilaga 2.



4 Undersökning av fisk

4.1 Undersökningsområden

Inventering av fisksamhällen utfördes år 2008 och 2009. De bankar som prioriterades för inventering var sådana som antingen ingått i en tidigare gjord bedömning av prioriterade områden för fiskinventering (Fiskeriverket, 2006), eller som efter detta utpekats som intressanta ur planeringssynpunkt av länsstyrelser och vindkraftsbranschen. En större del av utsjöbankarna som inventerades för fisk under 2008-2009 var sådana som inventerats för andra organismgrupper vid den tidigare utförda utsjöbanksinventeringen U1 (Naturvårdsverket, 2006). Resultaten som redovisas här inkluderar även information från ett antal provfisken som utförts inom andra projekt under 2004-2008 (se Tabell 1 och Figur 2).

Tabell 1. Översikt av provfiskade utsjöbankar under 2004-2009. Där inte annat anges har fiskena utförts inom U2.

Utsjöbank	Nät/Ryssjor År (antal stationer)	Bottentrålning År	Hydroakustik År
Kattegatt			
Morups bank	2009 (37)	2008	-
Stora Middelgrund	2008, 2009 (71)	2008	-
Röde bank	2009 (18)	2008	-
Tistlarna	2009 (50)	2008	-
Fladen[1]	2004 (40)	2004	-
Lilla Middelgrund[1]	2004 (52)	2004	-
Östersjön			
Klippbanken	2008 (15)	2009	-
Utklippan	2008 (34)	2009	-
Ölands Södra grund	2008 (10)	-	-
Norra Midsjöbanken	2008 (51)	-	-
Taggen[2]	2007 (36)	[2009]	-
Område SV om Taggen[2]	2007 (36)	2009	-
Hanöreven[2]	2007 (36)	[2009]	-
Gotska Sandön[1]	2007-2008 (35)	-	-
Kustvatten öster om Gotland[1]	2007-2008 (36)	-	-
Hoburgs bank[1]	2006-2008 (30)	-	-
Bottenhavet			
Finngrundens Västra bank	2009 (11), 2007[3] (45)	-	2009
Finngrundens Östra bank	2009 (33), 2007[3] (45)	-	2009
Storgrundet	2009 (32)	-	2009
Vänta litets grund	2009 (38)	-	2009
Bottenviken			
Marakallen	2009 (41)	2009	-

1. Data från Fiskeriverkets Kustlaboratorium, 2. Vattenfall, 3. Nikolopoulos och Wikström (2007)

En del av de inventeringsdata som presenteras införskaffades från tidigare gjorda inventeringar. För Finngrundens Östra och Västra bankar i Norra Ålands hav fanns undersökningar för fisk samt bottenlevande djur och växter utförda av vindkraftsbolaget WPD. Data från tidigare fiskinventeringar tillgängliggjordes av Vattenfall för tre områden i Hanöbukten (Taggen, SV Taggen och Hanöreven). I redovisningen för fisk har även inkluderats data från provfisken utförda av Fiskeriverket vid en uppföljning av det fiskefria Gotska Sandön och dess två referensområden vid östra Gotland och Hoburgs bank.

Uppdraget U2 har bidragit avsevärt till att höja kunskapen om förekomsten av fisk på utsjöbankar, även om flera utsjöbankar fortfarande kvarstår att inventera när det gäller fisk.

Vid tolkningen av resultaten bör man komma ihåg att flera fiskarter är rörliga över stora områden och kan vistas på utsjöbankar under olika tider av året. Resultaten av inventeringarna bör ses som en momentan bild från den tid under året när undersökningen ägde rum, även om inventeringarna lagts upp för att få en så god jämförbarhet som möjligt mellan utsjöbankar inom samma havsområde. Mängden fisk av en viss art varierar även ofta starkt mellan år, beroende på hur god rekryteringen har varit under tidigare år.

4.2 Metodik

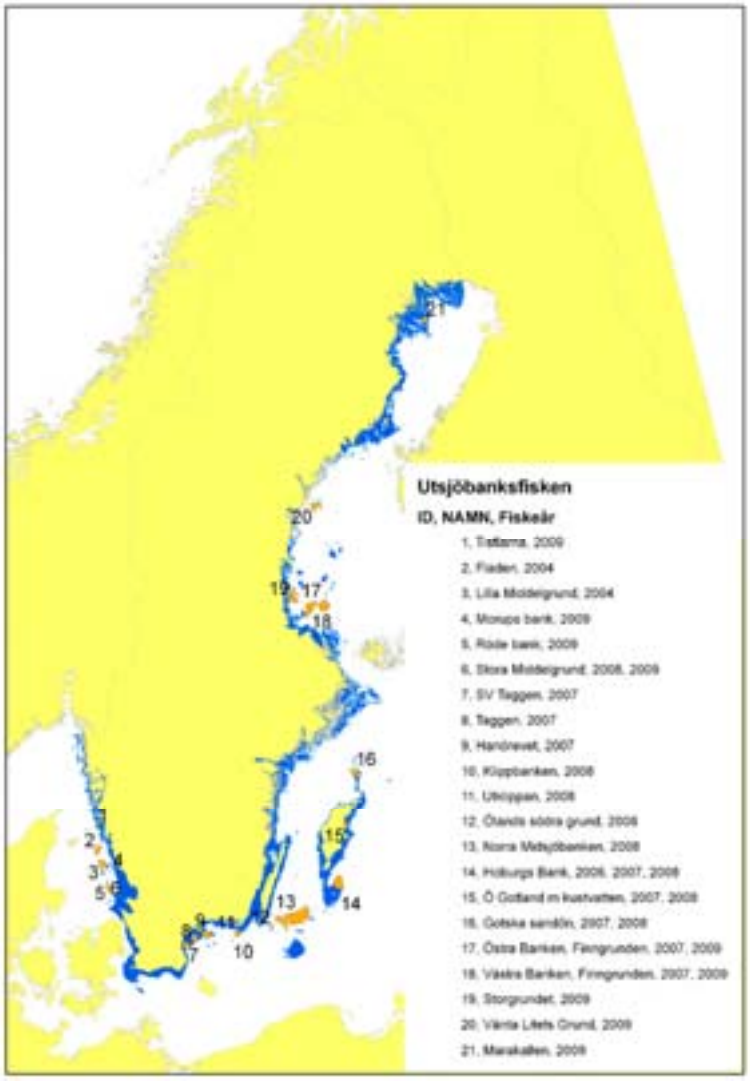
Fiskinventeringarna har utförts med en kombination av metoder för att få en så god helhetsmässig bild av fisksamhället som möjligt. Fiske med nät eller ryssjor utfördes uppe på grunden under försommaren, när ett flertal arter förväntas använda grunden som lek- och uppväxtområde. Mer storskaliga undersökningar med trålning eller hydroakustik utfördes med syfte att studera fiskens fördelning under säsonger när fisken förväntas ansamlas i närområden till utsjöbankarna. Målsättningen med att använda flera olika metoder var även att få en så god bild som möjligt av den totala artsammansättningen, eftersom redskapen skiljer sig åt i hur effektivt de fångar olika arter, och på vilken skala. För en mer detaljerad beskrivning av fiskemetodikerna, se Bilaga 3.

Resultaten är presenterade som medelantalet fiskar per station för respektive bank, om inte annat anges. Medelvärdet för en utsjöbank har tagits fram genom att först beräkna separata medelvärden per station för djupintervallet 0-20 m respektive 20-30 m. Därefter har ett totalt medelvärde för banken beräknats genom att vikta värden för respektive djupintervall enligt den yta som djupintervallet representerade på utsjöbanken. Beräkningen av ytor baserades på digital djupinformation från Sjöfartverket eller, om sådan inte var tillgänglig, från det digitala sjökortet.

Arbete pågår även med att ta fram modellerade kartor över olika arters utbredning, baserat på data från provfiskena i Kattegatt och Egentliga Östersjön, i kombination med data från andra studier (Bergström, m.fl. och Fredriksson, m.fl.).

4.3 Data

Data från inventeringarna av fisksamhällen med nät, ryssjor och bottentrålning finns tillgängliga i Fiskeriverkets databaser. Mer detaljerade resultat från de akustiska undersökningarna finns dokumenterade som separata rapporter (Kaljuste m.fl., 2009a,b).



Figur 2. Sammanfattning av utsjöbankar som har inventerats med stationärt provfiske inom perioden 2004-2009. I Kattegatt användes ryssjor, i övriga områden nätlänkar. Provfisken vid Taggen, SV Taggen och Hanöreven utfördes av Vattenfall och vid Finngrunden år 2007 av Finngrunden Offshore AB. Övriga undersökningar är utförda vid Fiskeriverket. Blå fält anger områden grundare än 30 m.

4.4 Resultat för Kattegatt

I samband med utsjöbanksinventeringarna noterades totalt 69 fiskarter på och i närheten av utsjöbankarna i Kattegatt (se Bilaga 5). Av dessa noterades 40 arter vid ryssjefiskena (Tabell 2). Vid bottentrålningarna noterades 30 arter (Tabell 3), varav 14 var arter som inte observerades vid ryssjefiskena. Vid dykinventering och bottenfaunaprovtagning inom andra delar av utsjöbanksprojektet noterades totalt 45 fiskarter, varav 19 var arter som inte observerades vid ryssjefiskena.

Vid ryssjeprovfisket noterades det högsta antalet arter per station samt det högsta totala artantalet på Fladen (Tabell 2). Den biologiska mångfalden var dock högst vid Tistlarna och Morups bank enligt Shannons diversitetsindex, som väger samman hur många arter som finns i provet och hur antalet individer fördelar sig mellan dessa. Med lika antal arter ger diversitetsindexet t.ex. ett högre värde om antalet indiver är jämnt fördelade mellan arterna och ett lägre värde om en art är dominant och de andra ovanliga.
På samtliga utsjöbankar var grundare områden både mer artrika och individrika än djupare områden. De vanligaste arterna var torsk, stensnultra, glyskolja, tunga och sandskädda. Totalt 14 arter var ovanliga i den mening att de påträffades vid endast en eller två av de utsjöbankar som inventerades, men bilden återspeglar delvis även sådana arter som har en låg fångbarhet i redskapet.

Vid trålprovfisket var de vanligaste fiskarterna sandskädda, rödspotta, knot, fjärsing, vitling, och torsk (Tabell 3). Olikheterna i artsammansättning mellan trålfisket och ryssjefisket speglar att trålfiskena är utförda på ett större djup, vid en annan årstid, samt att de olika redskapen varierar i sin selektivitet för olika arter. Vid jämförelser mellan utsjöbankarna är det viktigt att komma ihåg att mellanårsvariation kan förklara en del av de skillnader man ser mellan utsjöbankar som är inventerade under olika år, eftersom Fladen och Lilla Middelgrund inventerades 2004 och de övriga bankarna 2008-2009. Till exempel har torskens skattade lekbiomassa i Kattegatt mer än halverats inom denna tidsperiod (FiV, 2010).

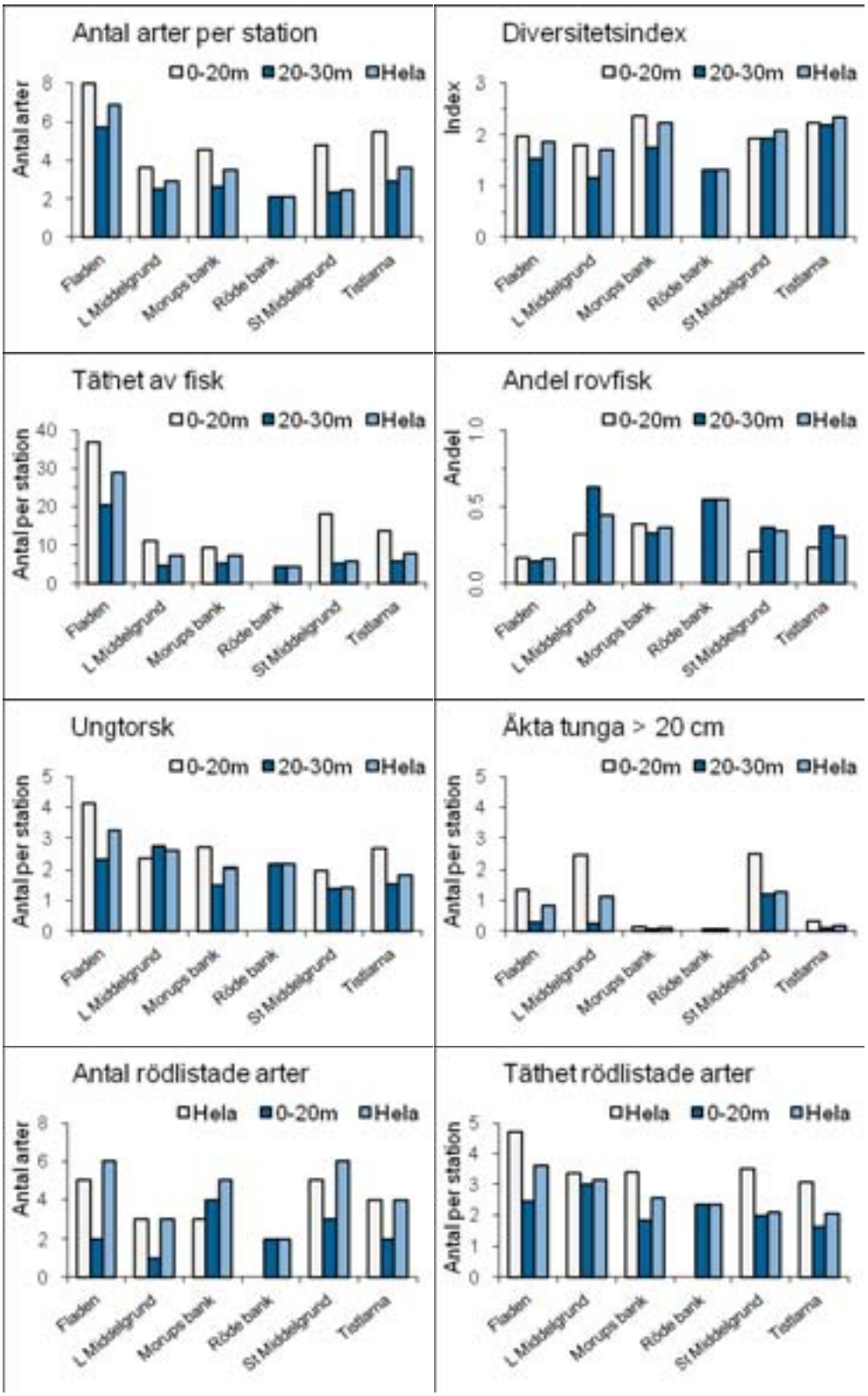
Rödlistade fiskarter (Artdatabanken, 2010) förekom vid samtliga bankar, och dominerades antalsmässigt av torsk. Torsk fångades mest allmänt vid Lilla Middelgrund och Fladen. Andra rödlistade arter som observerades inom ryssjefisket var ål, havskatt, lyrtorsk, långa, sjurygg, vitling och tånglake. Det största antalet rödlistade arter som helhet noterades vid Fladen, Stora Middelgrund och Morups bank (Figur 3). Även vid trålfisket förekom rödlistade arter vid samtliga provfiskade bankar och majoriteten av dessa var torsk och vitling, vilka noterades vid samtliga bankar. Andra rödlistade arter som påträffades vid trålfisket var fyrtömmad skärlånga, kolja, långa och pigghaj. Flest rödlistade arter noterades vid Fladen och Lilla Middelgrund (Figur 4).

Tabell 2. Arter noterade vid ryssjefisken på utsjöbankar i Kattegatt. Data för Fladen och Lilla Middelgrund är från 2004, för övriga bankar från 2008/2009. Värden anger andel (%) av totalt antal individer per station, där varje station fiskats med tre parryssjor under en natt. Arterna är sorterade med de vanligaste arterna överst. Det vetenskapliga artnamnet ges i Bilaga 4.

Art	Fladen	L. Middel-grund	Morups bank	Röde bank	S. Middel-grund	Tistlarna
Torsk	11,4	40,9	31,4	51,3	31,1	23,3
Stensnultra	52,8	8,5	15,3	0,0	5,3	25,3
Glyskolja	0,1	0,2	20,4	31,3	8,6	9,9
Äkta tunga	4,5	23,5	1,6	1,3	27,0	2,2
Sandskädda	7,9	13,4	6,1	8,8	7,0	10,2
Randig sjökock	3,2	0,1	3,1	1,3	3,3	4,6
Bergtunga	1,5	4,9	2,1	1,3	2,6	3,1
Grässnultra	4,5	4,6	1,5	0,0	0,6	4,0
Gråsej	3,5	1,2	2,5	0,0	0,3	4,2
Lyrtorsk	0,0	0,0	2,8	1,3	1,6	1,6
Rötsimpa	2,6	0,1	1,0	0,0	0,0	2,3
Skärsnultra	1,1	0,5	2,0	0,0	0,2	1,4
Rödspotta	0,1	0,6	0,0	0,0	2,8	1,3
Tungevar	0,3	0,0	0,0	0,0	2,8	0,4
Slätvar	0,4	0,5	2,5	0,0	0,0	0,1
Havskatt	0,1	0,1	0,7	0,0	2,3	0,0
Blågylta	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,2
Knot	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0
Femtömmad skärlånga	1,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,6
Oxsimpa	1,2	0,1	0,5	0,0	0,0	0,6
Paddtorsk	0,1	0,0	1,4	0,0	0,0	1,0
Fjärsing	0,1	0,2	0,0	1,3	0,8	0,0
Småvar	0,1	0,0	0,0	1,3	0,0	0,6
Skarpsill	0,1	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
Tejstefisk	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
Berggylta	0,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,3
Tånglake	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,6
Ål	0,5	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1
Bergvar	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1
Småtunga	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
Tångsnälla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Sjurygg	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Större havsnål	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
Skäggtorsk	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Skrubbskädda	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Tångsnärta	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Långa	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tångspigg	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vitling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Krumnosig havsnål	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt antal individer per station	**29,0**	**7,3**	**7,1**	**4,4**	**5,8**	**7,9**

Tabell 3. Arter noterade vid bottentrålning nära utsjöbankarna i Kattegatt. Data för Fladen och Lilla Middelgrund är från 2004, för övriga bankar från 2008. Värden anger andel (%) av totalt antal i medeltal per tråltimme. Arterna är sorterade med de vanligaste arterna överst (för det vetenskapliga artnamnet se Bilaga 4).

Art	Fladen	L. Middel-grund	Morups bank	Röde bank	S. Middel-grund
Sandskädda	9,0	9,8	47,7	13,9	31,6
Rödspotta	10,8	7,5	27,8	16,9	29,5
Knot	4,3	14,4	4,4	28,0	11,1
Vitling	23,0	16,7	3,9	5,2	0,8
Fjärsing	0,1	13,7	0,5	6,9	17,6
Torsk	15,5	16,1	0,9	0,8	0,4
Lerskädda	15,1	9,1	4,2	4,2	2,6
Taggmakrill	0,0	0,2	3,8	12,8	2,5
Äkta tunga	2,3	4,0	4,1	4,7	1,1
Kolja	8,8	3,5	0,0	2,5	0,4
Kummel	3,6	1,6	0,5	0,5	0,0
Slätvar	0,0	0,8	1,2	1,4	1,5
Rödtunga	1,9	0,8	0,1	1,1	0,0
Pigghaj	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bergtunga	0,5	0,1	0,1	0,8	0,3
Fyrtömmad skärlånga	0,5	0,8	0,0	0,0	0,0
Fenknot	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1
Piggvar	0,2	0,2	0,1	0,0	0,3
Fläckig sjökock	0,8	0,0	0,0	0,0	0,1
Klorocka	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0
Rötsimpa	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0
Glyskolja	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
Långa	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Gråsej	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Makrill	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Silverfisk	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Skrubbskädda	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Tungevar	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Mullusfisk	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Randig sjökock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Totalt antal fiskar per tråltimme (i medeltal)	**319**	**474**	**345**	**320**	**409**



Figur 3. Jämförelser mellan utsjöbankar och djupintervall i Kattegatt av a) antal arter per station, b) Shannon diversitetsindex, c) antal fiskar per station, d) andel rovfisk, e) antal torsk < 37 cm (uppväxande torsk), och f) äkta tunga > 20 cm (lekmogen storlek). Antal är angivna som medelvärde per station, där varje station fiskats med tre parryssjor under en natt. Se avsnitt 7.3.1 för närmare beskrivning av hur de redovisade värdena är framtagna.

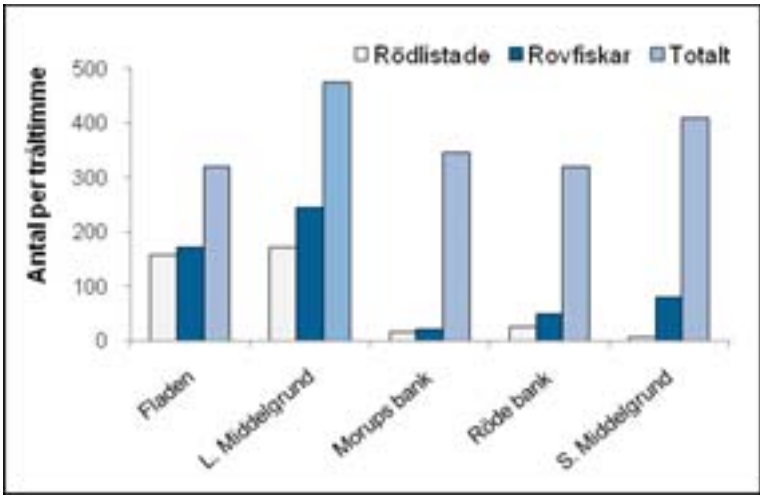
4.4.1 Fladen

Fladen var både den mest artrika och individrika utsjöbanken. Totalt noterades 55 fiskarter, varav 33 vid provfisket med ryssjor (6,9 arter per station), se Bilaga 5. I samband med inventeringar av bottenfauna genom skrap och dyk noterades 26 fiskarter och vid trålfisket 24 arter.

De mest allmänna arterna vid ryssjefisket var stensnultra, torsk och sandskädda, men även ett flertal andra arter hade sina högsta förekomster på Fladen. Några arter som framför allt karakteriserade Fladen i förhållande till de andra inventerade utsjöbankarna i Kattegatt var gråsej, femtömmad skärlånga, berggylta, skärsnultra och grässnultra. Vid ryssjefisket påträffades även en relativt stor mängd bergtunga i lekmogen storlek, liksom höga förekomster av ungtorsk, vilket indikerar Fladens betydelse som lek- och uppväxtområde. Vid trålprovfisket var de mest allmänna fiskarterna vitling, torsk och lerskädda. Trålprovfisket utfördes under hösten och vid djupare områden än ryssjefiskena, vilket påverkar artsammansättningen.

Totalt sex rödlistade fiskarter påträffades vid ryssjefisket, vilket är det största antalet på någon av de inventerade utsjöbankarna i Kattegatt (Figur 3). De rödlistade arterna som påträffades var ål, havskatt, långa, sjurygg, torsk och tånglake (se Bilaga 5). Vid trålfisket noterades de sex rödlistade arterna: fyrtömmad skärlånga, kolja, långa, pigghaj, torsk och vitling (Bilaga 5).

Även tätheten av rödlistade arter var relativt hög, framför allt av på grund av relativt hög förekomst av torsk. Både enligt ryssjefisket och trålfisket var torsken i allmänhet vanligare, sett till totalt antal, vid Fladen och Lilla Middelgrund, som båda inventerades 2004, än vid de utsjöbankar som inventerades 2008-2009. Skillnaden kan delvis bero på att provtagningarna är utförda under olika år.



Figur 4. Resultat av provtrålning utanför utsjöbankarna i Kattegatt; antal totalt, antal rödlistade fiskar resp. antal rovfiskar per tråltimme. Trålningarna vid Fladen och Lilla Middelgrund utfördes 2004, övriga områden 2008.

4.4.2 Lilla Middelgrund

På Lilla Middelgrund noterades totalt 41 fiskarter varav 19 i samband med ryssjefisket (2,9 arter per station), se Bilaga 5. I samband med inventeringar av bottenfauna genom skrap och dyk noterades 22 arter. Vid trålfisket, som utfördes i de djupare områdena utanför Lilla Middelgrund noterades 19 arter.

Tätheten av fisk, beräknat som antal fiskar per ryssja, var högre än i många andra av de inventerade utsjöbankarna, men tydligt lägre än på Fladen. Vid jämförelse med övriga utsjöbankar i Kattegatt var fisksamhället på Lilla Middelgrund mest likartad det på Stora Middelgrund. De vanligaste arterna vid ryssjefisket var torsk, äkta tunga och sandskädda, men de arter som främst karakteriserade Lilla Middelgrund i förhållande till andra utsjöbankar var bergtunga, sandskädda och fjärsing. Vid ryssjefisket påträffades även en relativt stor mängd lekmogen bergtunga och äkta tunga. Förekomsten av ungtorsk var hög på Lilla Middelgrund, enligt både ryssjefisket och trålprovfisket, vilket indikerar att utsjöbanken är viktig som uppväxtområde för torsk. Vid trålprovfisket var de mest allmänt observerade fiskarterna vitling, torsk, knot och fjärsing. Trålprovfisket utfördes vid djupare områden än ryssjefiskena, vilket påverkar artsammansättningen.

Totalt tre rödlistade fiskarter påträffades vid ryssjefisket (ål, havskatt, torsk). Tätheten av rödlistade arter var relativt hög. Vid trålfisket noterades fyra rödlistade arter. De rödlistade arter som noterades vid trålfisket var fyrtömmad skärlånga, kolja, torsk och vitling, Av dessa dominerade torsk och vitling, vilka var vanligare på Fladen och Lilla Middelgrund som inventerades 2004, än på de utsjöbankar som inventerades 2008-2009.

4.4.3 Tistlarna

Tistlarna skiljer sig från de övriga utsjöbankarna som inventerades i Kattegatt genom att det ligger närmare land och även innehåller grundare områden. Den mer omväxlande topografin återspeglas i fisksamhällets artsammansättning. Inom ryssjefisket noterades 28 arter totalt (3,6 arter per station), vilket indikerade den näst högsta artrikedomen bland de inventerade utsjöbankarna, se Bilaga 5. Området hade den största biologiska mångfalden av de inventerade utsjöbankarna enligt Shannons diversitetsindex. Inget trålfiske eller inventeringar av bottenfauna utfördes vid Tistlarna.

Tätheten av fisk på vid Tistlarna, beräknat som antal fiskar i medeltal per ryssja, var av samma storleksordning som på Lilla Middelgrund. Till sin artsammansättning hade fångsten en relativt hög likhet med den vid samtliga andra bankar, vilket indikerar en hög grad av representativitet för grunda utsjöområden i Kattegatt. De mest allmänna arterna vid Tistlarna enligt ryssjefisket var stensnultra, torsk, sandskädda och glyskolja. All torsk som fångades var under 37 cm (uppväxande torsk).

Totalt fångades fyra rödlistade fiskarter; lyrtorsk, torsk, tånglake och ål (Bilaga 5). Tätheten av dessa rödlistade arter var relativt låg.

4.4.4 Röde bank

Röde bank har en förhållandevis liten yta och saknar partier grundare än 20 m. Dessa förhållanden återspeglas i fisksamhällets artsammansättning. Vid ryssjefisket noterades totalt tio arter (2,1 arter per station), vilket gör utsjöbanken till den minst artrika av de utsjöbankarna som inventerades, se Bilaga 5. Vid inventeringarna av bottenlevande djur och växter genom skrap och dyk noterades 11 arter och vid trålfisket 16 arter. Totalt noterades 26 arter.

Området karakteriserades framför allt av en hög andel rovfiskar jämfört med de övriga inventerade utsjöbankarna. Den totala tätheten av fiskar var dock låg enligt både ryssjefisket och trålfisket, och skillnaden återpeglade snarast en låg förekomst av icke-rovfiskarter. De mest allmänna arterna var torsk, glyskolja och sandskädda. Vid trålfisket var de mest allmänna arterna knot, rödspätta, sandskädda och taggmakrill. Vid trålfisket påträffades även ett relativt stort antal bergtunga och äkta tunga i lekmogen storlek.

Två rödlistade fiskarter observerades vid ryssjefisket (lyrtorsk och torsk). I samband med trålfisket i närheten av Röde bank noterades tre rödlistande arter, kolja, torsk och vitling.

4.4.5 Stora Middelgrund

På Stora Middelgrund noterades totalt 37 arter varav 22 vid ryssjefisket (2,5 arter per station), se Bilaga 5. Vid inventeringar av bottenfauna genom skrap och dyk noterades 14 arter och vid trålprovfisken på och i närheten av Stora Middelgrund 16 arter. Mest noterbart på Stora Middelgrund var det stora artantalet inom djupintervallet 0-20 m, med nästan fem arter per station (i medeltal).

Inom de grundare delarna av banken var även individantalet högt, enligt ryssjefisket det näst högsta inom motsvarande djupintervall bland samtliga inventerade bankar. Sett till utsjöbanken som helhet var tätheten av individer dock låg, av samma storleksordning som vid Röde bank. De vanligaste arterna enligt ryssjefisket var torsk och äkta tunga. En relativt stor mängd äkta tunga av lekmogen storlek påträffades framför allt i de grundare delarna av området. I förhållande till de andra utsjöbankarna som inventerades i Kattegatt karakteriserades Stora Middelgrund framför allt av rödspätta, och inom djupintervallet 0-20 m av fjärsing, sandskädda och äkta tunga. Vid trålprovfisket, som utfördes under hösten och på djupare områden, var de mest allmänt förekommande fiskarterna sandskädda, rödspätta, fjärsing och knot.

Totalt sex rödlistade fiskarter observerades, vilket är lika många som på Fladen. De rödlistade arterna som påträffades var ål, havskatt, lyrtorsk, långa, torsk och vitling. I samband med trålfisket noterades de tre rödlistade arterna kolja, torsk och vitling.

4.4.6 Morups bank

Morups bank är den minsta banken av de inventerade utsjöbankarna i Kattegatt men innehåller både grundare och djupare partier och är relativt artrik. Totalt sett noterades 44 arter, varav 23 vid ryssjefisket (3,5 arter per station), se Bilaga 5. Vid inven-

teringar av bottenfauna som utfördes genom skrap och dyk noterades 18 arter, och vid trålfisket 17 arter. Området hade även hög biologisk mångfald enligt Shannons diversitetsindex.

De vanligaste arterna vid ryssjefisket var torsk, glyskolja och stensnultra. Arterna som framför allt karakteriserade området i förhållande till de andra utsjöbankarna i Kattegatt var blågylta, skärsnultra, paddtorsk och berggylta, speciellt vid jämförelse av fångsten från områden med mindre än 20 m djup. Vid trålprovfisket var de mest allmänt förekommande fiskarterna sandskädda och rödspätta, och även en relativt stor mängd äkta tunga av lekmogen storlek.

På Morups bank observerades den enligt ryssjefisket högsta tätheten rödlistade arter bland de utsjöbankar som inventerades 2008-2009. Fem rödlistade arter observerades vid ryssjefisket (havskatt, lyrtorsk, sjurygg, torsk och tånglake). Vid trålprovfiske i närheten av Morups bank noterades två rödlistade arter, torsk och vitling, som i övrigt noterades vid samtliga bankar.

4.5 Resultat för Egentliga Östersjön

Totalt noterades 16 fiskarter på utsjöbankarna i Egentliga Östersjön. Samtliga av dessa arter påträffades vid provfisken med nät (Tabell 4) och sju av arterna vid bottentrålning. Olikheter i artsammansättning mellan trålfisket och nätfisket speglar att trålfiskena är utförda på ett större djup och under hösten, samt att de olika metoderna varierar i sin selektivitet för olika arter.

Den högsta biologiska mångfalden noterades på Hoburgs bank, beräknat enligt både relativ artrikedom och enligt Shannons diversitetsindex. Vid en jämförelse av endast de grundare områdena, 0-20 m, hade även Hanöreven och Norra Midsjöbanken relativt hög artrikedom.

Den högsta tätheten av fisk, mätt som antal per station, noterades vid Gotska Sandön, och den lägsta tätheten noterades på bankarna i Hanöbukten. De vanligaste arterna totalt sett var skrubbskädda, torsk och piggvar. Torsk var vanlig på alla bankar, medan skrubbskädda framför allt var vanlig vid bankarna nära Gotland. Höga förekomster av lekmogen piggvar noterades på fyra av bankarna, och framför allt på de grundare delarna av Norra Midsjöbanken. De relativt största förekomsterna av större sill/strömming observerades på Klippbanken och Utklippan. Vid trålfisket utgjorde torsk 90-100 % av det totala antalet i fångsten.

Rödlistade fiskarter förekom i allmänhet på samtliga bankar, framför allt representerad av torsk. Andra rödlistade arter var sjurygg och tånglake, vilka hade sina relativt högsta förekomster på Gotska Sandön och Hoburgs bank, samt vitling, som påträffades på Hanöreven. Till kategorin potentiellt sårbara arter räknades även piggvar och sik. De rödlistade och sårbara arterna tillsammans utgjorde över 90 % av fångsten vid tre av de inventerade utsjöbankarna, nämligen Hanöreven, Norra Midsjöbanken och Ölands södra grund.

4.5.1 Område sydväst om Taggen

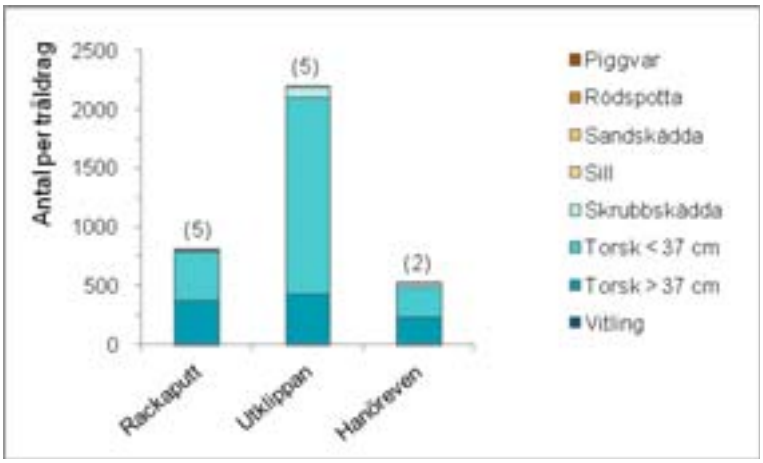
Totalt noterades fem fiskarter vid nätprovfisket, varav en rödlistad (torsk), se Tabell 4. De dominerande arterna var torsk och skrubbskädda, vilka utgjorde 65 respektive 30 % av det totala antalet i fångsten. Övriga arter som påträffades var rödspotta, piggvar och sik. Tätheten av fisk, angiven som antal individer per station inom nätfisket, var låg. I de tråldrag som lades närmast sydväst om Taggen noterades sju fiskarter, av vilka torsk stod för 98 % av antalet.

4.5.2 Taggen

Totalt noterades sex fiskarter vid nätprovfisket, varav en rödlistad (torsk), se Tabell 4. De dominerande arterna var torsk och skrubbskädda, vilka utgjorde 78 respektive 17 % av det totala antalet i fångsten. I en jämförelse med övriga utsjöbankar var en relativt stor andel av torsken vuxen (över 37 cm), ungefär var femte torsk. De övriga arter som påträffades var rödspotta, piggvar, sik och rötsimpa. Området noterade den lägsta tätheten av fisk bland alla inventerade utsjöbankar i Egentliga Östersjön, angivet som antal individer per station enligt nätprovfisket.

4.5.3 Hanöreven

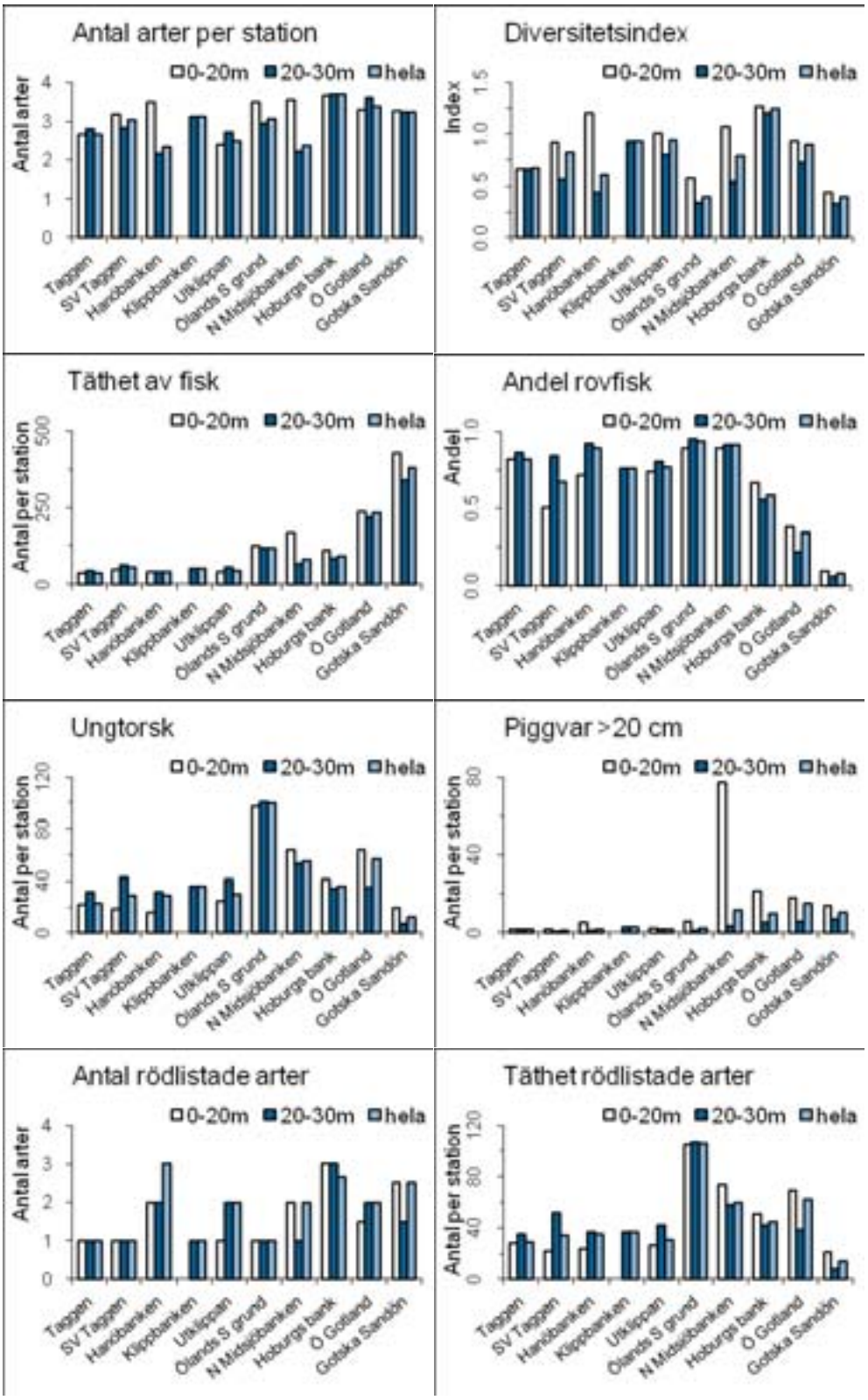
Totalt noterades sju fiskarter vid nätprovfisket, varav tre rödlistade (torsk, tånglake, vitling), se Tabell 4. Andelen rovfisk i fångsten var hög i jämförelse med övriga utsjöbankar, men den totala tätheten av fisk var låg, angiven som antal individer per station. Fångsten bestod framför allt av torsk (85 % av det totala antalet), skrubbskädda (9 %) och piggvar (4 %). Övriga arter som påträffades var rödspotta och rötsimpa. Bottentrålning kunde inte utföras nära Hanöreven på grund av svåra bottenförhållanden. I de tråldrag som lades närmast Hanöreven noterades fyra fiskarter. Av dessa stod torsk för 91 % av det totala antalet. De övriga arterna som påträffades var skrubbskädda, piggvar och sandskädda.



Figur 5. Fångstens medelstorlek och artsammansättning enligt bottentrålningar i Hanöbukten. Antal tråldrag som data baserar sig på anges inom parentes på varje stapel.

Tabell 4. Arter noterade vid nätfisken på utsjöbankar i Egentliga Östersjön. Värden anger andel (%) av totalt antal i medeltal per station. Arterna är sorterade med de vanligaste arterna överst (för det vetenskapliga artnamnet se Bilaga 4).

Art	Taggen 2007	SV Taggen 2007	Hanöreven 2007	Klippbanken 2008	N. Midsjö-banken 2008	Utklippan 2008	Ölands Södra grund 2007-2008	Gotska Sandön 2007-08	Hoburgs bank 2006-08	Ö Gotland Kustomr. 2007-2008
Torsk	77,8	65,2	84,8	71,0	75,9	72,0	91,1	3,4	48,0	26,3
Skrubbskädda	17,3	30,1	8,9	17,4	6,0	14,8	4,5	91,3	31,8	64,2
Piggvar	4,4	2,2	3,9	4,9	15,0	4,4	2,5	4,2	11,0	7,0
Rötsimpa	0,1	0,0	1,0	1,5	2,5	3,5	1,7	0,7	7,2	1,3
Strömming/Sill	0,0	0,0	0,0	4,5	0,2	5,0	0,2	0,1	0,3	0,1
Rödspotta	0,2	2,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Tånglake	0,0	0,0	0,5	0,0	0,4	0,3	0,0	0,2	1,2	0,1
Sandskädda	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vitling	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sik	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sjurygg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Skarpsill	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Tobiskung	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tångsnälla	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Öring	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Oxsimpa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt antal per station (i medeltal)	**36,6**	**52,6**	**40,4**	**52,3**	**78,2**	**42,9**	**116,7**	**379,9**	**89,9**	**232,4**



Figur 6. Jämförelser mellan utsjöbankar och djupintervall i Egentliga Östersjön av a) antal arter per station, b) Shannon diversitetsindex, c) antal fisk totalt, d) andel rovfisk, e) antal uppväxande torsk (< 37 cm), f) lekmogen piggvar (> 20 cm), g) antal rödlistade arter resp. h) täthet för rödlistade arter. Antal är angivna som medelvärde per station, där varje station fiskats med ett nät en natt. Se 7.3.1 för närmare beskrivning av hur de redovisade värdena är framtagna.

4.5.4 Utklippan och Klippbanken

Resultaten för Utklippan och Klippbanken redovisas tillsammans eftersom de är mycket likartade. Totalt noterades åtta fiskarter, varav två rödlistade (torsk, tånglake), se Tabell 4. De dominerande arterna enligt nätprovfisket var torsk och skrubbskädda. I jämförelse med andra inventerade utsjöbankar karakteriserades Utklippan och Klippbanken även av en relativ hög andel sill/strömming. Övriga arter som noterades var rötsimpa, piggvar och sandskädda. Tätheten av fisk var likartad vid Utklippan och Klibbanken, beräknat som medelantal per station.

I de trålprovfisken som låg närmast Utklippan och Klippbanken noterades tre fiskarter; torsk, rödspotta och skrubbskädda. Av dessa stod torsk för 96 % av det totala antalet. I jämförelse med andra utsjöbankar var mängden ungtorsk, mindre än 37 cm, relativt hög enligt både nätfisket och trålprovfisket.

De två områdena skiljer sig framför allt åt topografiskt. På Utklippan var omkring 70 % av ytan grundare än 30 m. Substratet var relativt blockrikt och på några lokaler lades provfiskestationerna vid branta sluttningar. Klippbanken hade ett jämnare bottensubstrat utan områden grundare än 20 m. Enligt nätprovfisket observerades dock inget samband mellan djup och fångst inom de två bankarna. En skillnad mellan de två områdena var att torsken vid Utklippan dominerades av typen ”bergtorsk”, medan torsken vid Klippbanken var vanlig torsk. Säl observerades vid båda områdena under nätprovfisket, men var vanligare vid Utklippan där landområdena utgör en viktig viloplats för säl.

4.5.5 Ölands södra grund

Området är det till ytan minsta av de inventerade utsjöbankarna. Artsammansättningen vid Ölands södra grund var likartad den vid Norra Midsjöbanken. Fångsterna i nätprovfisket dominerades av torsk, som stod för 91 % av antalet (Tabell 4). Totalt noterades fem arter. I tillägg till torsk noterades skrubbskädda, rötsimpa, sill/strömming och piggvar. Tätheten av fisk, mätt som antal individer per station, var medelhög i förhållande till övriga utsjöbankar. Tätheten av ungtorsk (< 37 cm) var den högsta noterade bland alla inventerade grund.

4.5.6 Norra Midsjöbanken

Totalt noterades sju fiskarter vid nätprovfisket, varav två rödlistade (torsk och tånglake), se Tabell 4. De dominerande arterna var torsk och piggvar, vilka utgjorde 76 respektive 15 % av det totala antalet i fångsten. Övriga arter som noterades var skrubbskädda, rötsimpa, strömming och tobiskung. Utsjöbanken karakteriserades framför allt av en mycket hög förekomst av lekmogen piggvar på de grundare delarna (0-20 m). Även förekomsten av ungtorsk (< 37 cm) var hög. I synnerhet med tanke på sin storlek har Norra Midsjöbanken sannolikt en stor betydelse som lek- och uppväxtområde för fisk i Östersjön.

4.5.7 Hoburgs bank

Provfisket utfördes inom den norra delen av banken. Totalt noterades nio fiskarter, varav tre rödlistade (torsk, tånglake, sjurygg), se Tabell 4. De dominerande arterna var torsk (48 % av det totala antalet i fångsten), skrubbskädda (32 %) respektive piggvar (11 %). Övriga arter som noterades var rötsimpa, strömming, skarpsill och rödspotta. Utsjöbanken karakteriserades framför allt av en relativt hög artrikedom, baserat både på skattningar av medelantalet arter per station och på fördelningen i mängd mellan arter. Även förekomsten av piggvar var relativt hög. Inga provtrålningar gjordes i området.

4.5.8 Östra Gotlands kustvatten

Totalt noterades nio fiskarter vid nätprovfisket, varav två rödlistade (torsk, tånglake), se Tabell 4. Skrubbskädda och torsk utgjorde 64 respektive 26 % av det totala antalet. Övriga arter som noterades var piggvar, rötsimpa, strömming, tångsnälla, öring och oxsimpa. Området karakteriserades framför allt av en relativt hög täthet av fisk och hög artrikedom. Andelen rovfisk i området var lägre än medelnivån för de inventerade utsjöbankarna i Egentliga Östersjön. I området noterades höga tätheter av lekmogen piggvar och även relativt hög förekomst av ungtorsk (< 37 cm). Området har ingen tydlig avgränsning som utsjöbank men har provfiskats som referensområde till det fiskefria området vid Gotska Sandön under 2006-2008.

4.5.9 Gotska Sandön

Totalt noterades sju fiskarter vid nätprovfisket, varav tre rödlistade (torsk, tånglake, sjurygg), se Tabell 4. Fångsten dominerades klart av skrubbskädda, som ensam utgjorde 91 % av det totala antalet. Även förekomsten av piggvar var hög sett till det totala antalet per station. Övriga arter som noterades var torsk, rötsimpa, och strömming. I området noterades den högsta fångsten fisk totalt bland alla inventerade utsjöbankar, angivet som antal i medeltal per station. Andelen rovfisk i området var låg jämfört med övriga områden. Området har varit fiskefritt sedan 2006.

4.6 Resultat för Bottniska Viken

Totalt påträffades tio arter av fisk på utsjöbankarna i Bottniska Viken (Bottenhavet och Bottenviken), varav två rödlistade (Tabell 5). Av dessa påträffades åtta arter vid provfisket med nät och fem arter i samband med de hydroakustiska undersökningarna. Ytterligare tre arter noterades vid undersökningarna som utfördes år 2007 med nordiska kustöversiktsnät. Säl noterades på samtliga utsjöbankar.

Tabell 5. Arter noterade vid nätfisken på utsjöbankar i Bottniska Viken. Värden anger andel (%) av totalt antal i medeltal per station. Arterna är sorterade med de vanligaste arterna överst (för det vetenskapliga artnamnet se Bilaga 4).

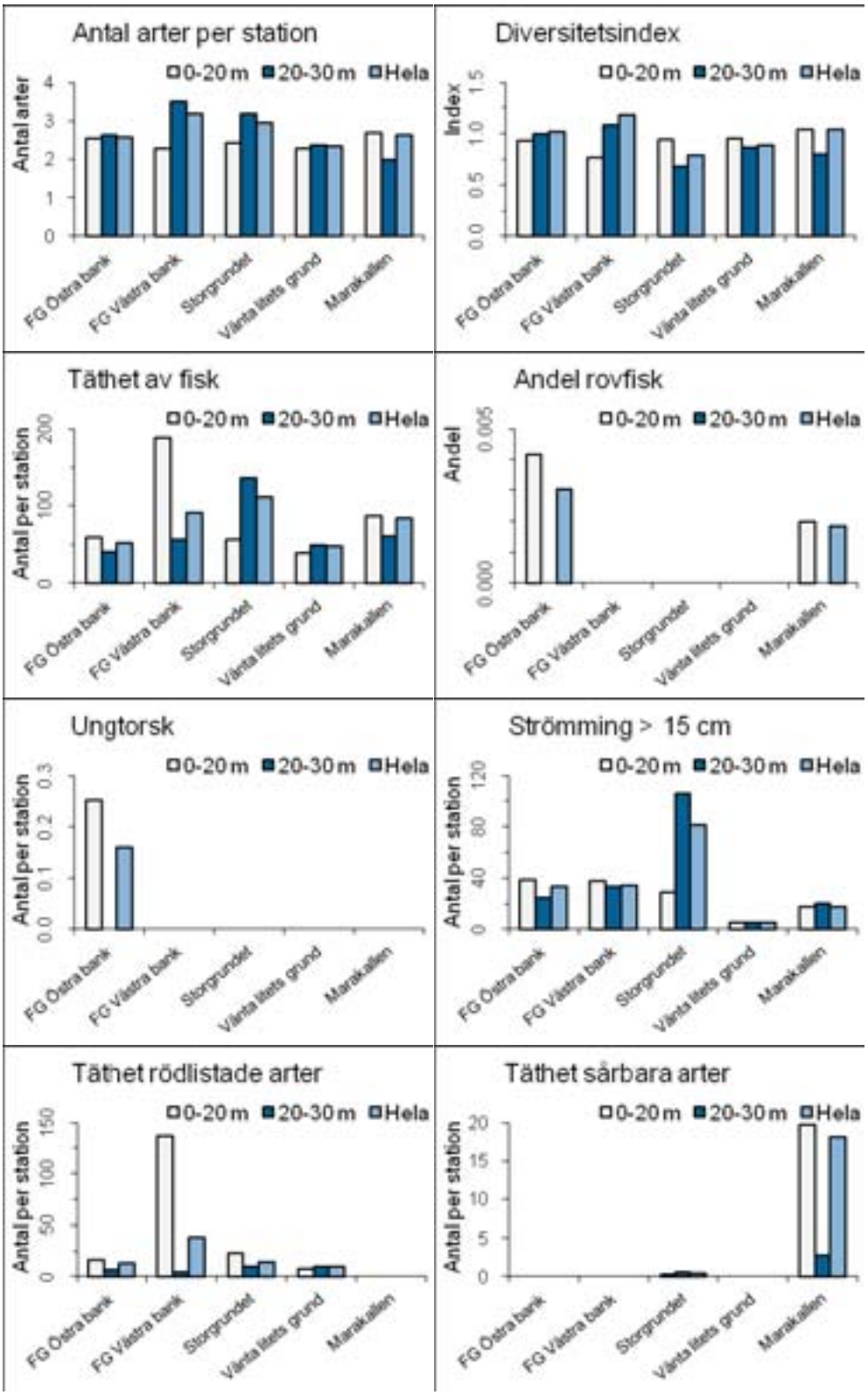
Art	Storgrundet	Vänta litets grund	FG Västra bank	FG Östra bank	Marakallen
Strömming/Sill	77,0	10,7	39,8	63,7	20,9
Tånglake	12,5	19,7	41,9	23,8	0,0
Rötsimpa	2,1	68,0	10,7	7,1	0,0
Hornsimpa	7,6	1,5	7,2	0,6	56,5
Sik	0,4	0,0	0,0	0,0	21,7
Skrubbskädda	0,5	0,1	0,5	4,2	0,0
Nors	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2
Siklöja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Torsk	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Abborre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Gers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Totalt antal per station (i medeltal)	**110,6**	**47,3**	**91,2**	**53,0**	**83,5**

4.6.1 Finngrundens Östra bank

På Östra banken observerades sju fiskarter vid utsjöbanksinventeringarna. Av dessa var två rödlistade (torsk, tånglake), se Tabell 5. Fångsten dominerades klart av strömming, men även tånglake var vanlig. Dessa två arter utgjorde vardera 64 respektive 24 % av fångsten. Övriga arter var rötsimpa, skrubbskädda, hornsimpa, nors och torsk. Tätheten av fisk, angiven som antal per station, var lägre på Östra banken än medelvärdet för Bottenhavet beräknat på alla inventerade bankar. Den enda rovfisken var torsk, som förekom sparsamt. År 2007 noterades dock även abborre.

Vid fisket med nordiska kustöversiktsnät i maj år 2007 dominerade strömming och skarpsill. Därtill noterades skrubbskädda, tånglake, rötsimpa, horngädda, nors, sik, torsk och abborre. Fisket med nordiska kustöversiktsnät utfördes även i augusti månad 2007. I augusti var skarpsill den vanligaste arten, därtill noterades strömming, tånglake, hornsimpa, abborre, nors, torsk, storspigg och mindre havsnål. Både artrikedom och antal individer var högre i maj än i augusti.

Analys av könsmognad gjordes på strömmingen från maj 2007. Omkring 97 % av strömmingen i fångsten var lekmogen. De flesta strömmingarna var femåringar, men omkring en tredjedel av fångsten var äldre än fem år och den äldsta individen 16 år.



Figur 7. Jämförelser mellan utsjöbankar och djupintervall i Bottniska Viken av a) antal arter per station, b) Shannon diversitetsindex, c) antal fisk totalt, d) andel rovfisk, e) antal uppväxande torsk (< 37 cm), f) antal stor strömming (> 15 cm), g) täthet rödlistande arter resp. h) täthet sårbara arter. Antal är angivna som medelvärde per station, där varje station fiskats med ett nät en natt. Se 7.3.1 för närmare beskrivning av hur de redovisade värdena är framtagna.

4.6.2 Finngrundens Västra bank

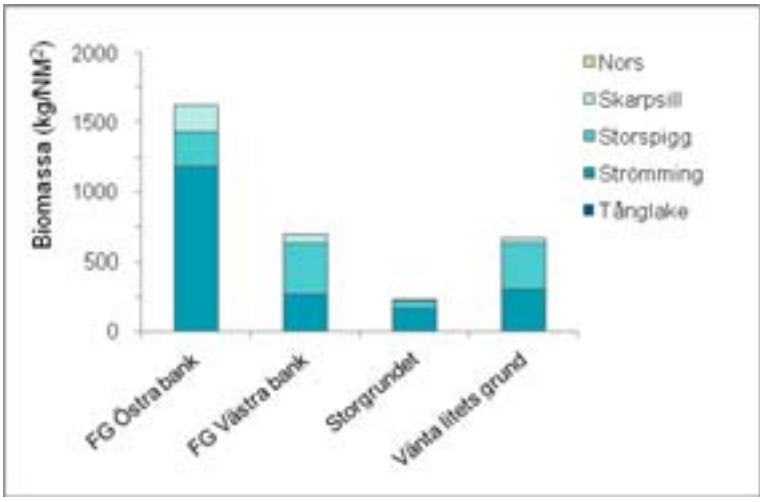
På Västra banken noterades fem fiskarter vid utsjöbanksinventeringarna, varav en rödlistad (tånglake), se Tabell 5. Strömming och tånglake utgjorde ungefär lika stora delar av fångsten, 42 % respektive 40 % av det totala antalet. De övriga arterna som observerades var rötsimpa, hornsimpa och skrubbskädda.

Vid fisket med nordiska kustöversiktsnät i maj år 2007 dominerade strömming och skarpsill. I övrigt noterades samma arter som 2009 och därtill horngädda, sik, nors och storspigg. Vid motsvarande fiske i augusti var strömming den klart vanligast förekommande arten, och stod för 80 % av det totala antalet. Därtill noterades skarpsill, tånglake, rötsimpa, hornsimpa, torsk, horngädda, nors, storspigg och skrubbskädda. På samma sätt som vid Östra banken var både artrikedom och antal individer högre i maj än i augusti.

Analys av könsmognad gjordes på strömmingen från maj 2007. Omkring 94 % av strömmingen i fångsten var lekmogen. De flesta strömmingarna var femåringar. På samma sätt som på Östra banken var omkring en tredjedel av fångsten äldre än fem år. Den äldsta strömmingen som fångades var 20 år.

4.6.3 Storgrundet

På Storgrundet noterades sex fiskarter varav en rödlistad (tånglake), se Tabell 5. Strömming utgjorde omkring 77 % av det totala antalet individer. De övriga arterna som observerades var hornsimpa, rötsimpa, sik och skrubbskädda. På Storgrundet noterades den högsta tätheten av fisk bland alla inventerade bankar i Bottenhavet, och även den högsta förekomsten av strömming större än 20 cm.



Figur 8. Artsammansättning baserat på biomassa (kg/kvadratsjömil) på utsjöbankar enligt den hydroakustiska undersökningen i Bottenhavet april 2009.

Provfisken med nordiska kustöversiktsnät utfördes även på Storgrundet år 2007 under maj och augusti (Storgrundet Offshore, 2009). Enligt deras rapport var de vanligaste arterna vid detta provfiske strömming, tånglake och skarpsill. Vid provfisket rapporterades en hög frekvens av tånglakehonor med befruktad rom framför allt på djup under 10 m, vilket tyder på att grundet utgör ett reproduktionsområde för tånglake. Ett slumpmässigt urval av strömmingen insamlad i maj analyserades för könsmognad och ålder med samma metodik som på Finngrunden. Omkring 97 % av strömmingen var lekmogen. De flesta strömmingarna var femåringar, och omkring 40 % av fångsten var äldre än fem år. Den äldsta strömmingen som fångades var 18 år.

4.6.4 Vänta litets grund

Vänta litets grund ligger betydligt längre norrut än de övriga inventerade bankarna i Bottenhavet, vilket gör att det inte direkt kan jämföras med de övriga utsjöbankarna i fråga om förväntad artsammansättning. Provfisket på Vänta litets grund utfördes även vid en lägre temperatur, vilket påverkar fångstens artsammansättning och storlek. Medeltemperaturen vid fisket på Vänta litets grund var 3,6°C, att jämföra med en medeltemperatur på 6,8-8,1°C vid de övriga tre utsjöbankarna i Bottenhavet. Det är sannolikt att detta påverkade fångstens sammansättning i jämförelse med de övriga bankarna.

Vid Vänta litets grund noterades fem fiskarter varav en rödlistad (tånglake), se Tabell 5. Strömming var ovanlig i området vid tidpunkten för undersökning. Den vanligaste arten var rötsimpa. Övriga arter som noterades var tånglake, hornsimpa och skrubbskädda. Tätheten av fisk, angiven som antal per station, var den lägsta bland de utsjöbankar som inventerades i Bottenhavet. Artrikedomen var jämförbar med den vid de övriga inventerade utsjöbankarna.

4.6.5 Marakallen

Marakallen var den enda utsjöbank i Bottenviken som inventerades med avseende på fisk. I området påträffades sju arter, se Tabell 5. Den vanligaste arten var hornsimpa. Även strömming och sik var relativt vanliga. Övriga arter som påträffades var nors, siklöja, abborre och gers.

I jämförelse med de utsjöbankar som inventerades i Bottenhavet hade fisksamhället på Marakallen en relativt hög artrikedom. Biologisk mångfald, indikerad med hjälp av Shannons diversitetsindex var något lägre än på Västra banken, men i linje med den vid Östra banken. Noterbart är att sik är mycket vanligare på Marakallen än vid bankarna i Bottenhavet, samt att tånglake inte påträffades på Marakallen (Figur 7).

4.6.6 Storskaligt mönster

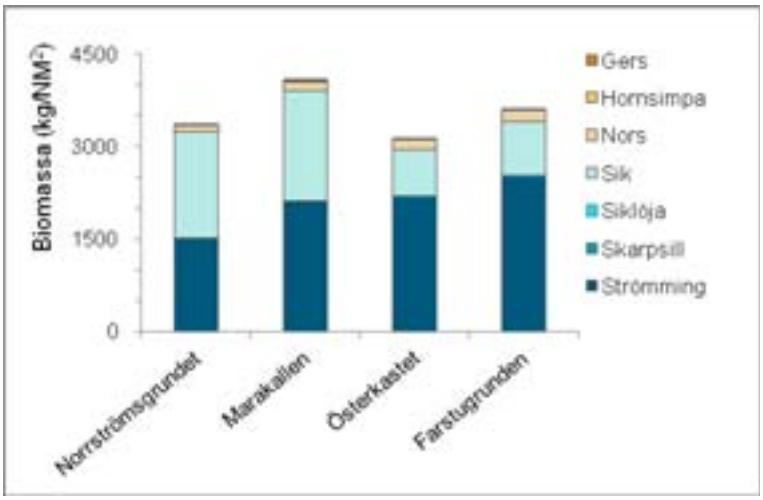
Vid de hydroakustiska undersökningarna i Bottenhavet noterades fem fiskarter. Av dessa utgjorde strömming, skarpsill och storspigg 99-100 %, till både antal och biomassa. Därtill noterades nors och tånglake. Strömming stod för 28 % av antalet och 85 % av biomassan fisk i området som helhet. Vid tidpunkten för undersökningen

uppehöll sig merparten av strömmingen sig vid typiska övervintringsområden på djupare vatten, framför allt inom 50-90 m djup. Strömming var vanlig i alla delar av det undersökta området, men större strömming (> 20 cm) påträffades framför allt i de centrala och norra delarna. Skarpsill utgjorde mindre än 10 % av både antal och biomassa. De högsta tätheterna av skarpsill noterades i de centrala och sydöstra delarna av området. Storspigg var vanlig sett till antalet, 66 %, men hade en biomassa på mindre än 10 % i området som helhet. Storspigg var generellt vanligast i de grundare vattenmassorna, och framför allt i nordöstra delen av undersökningsområdet.

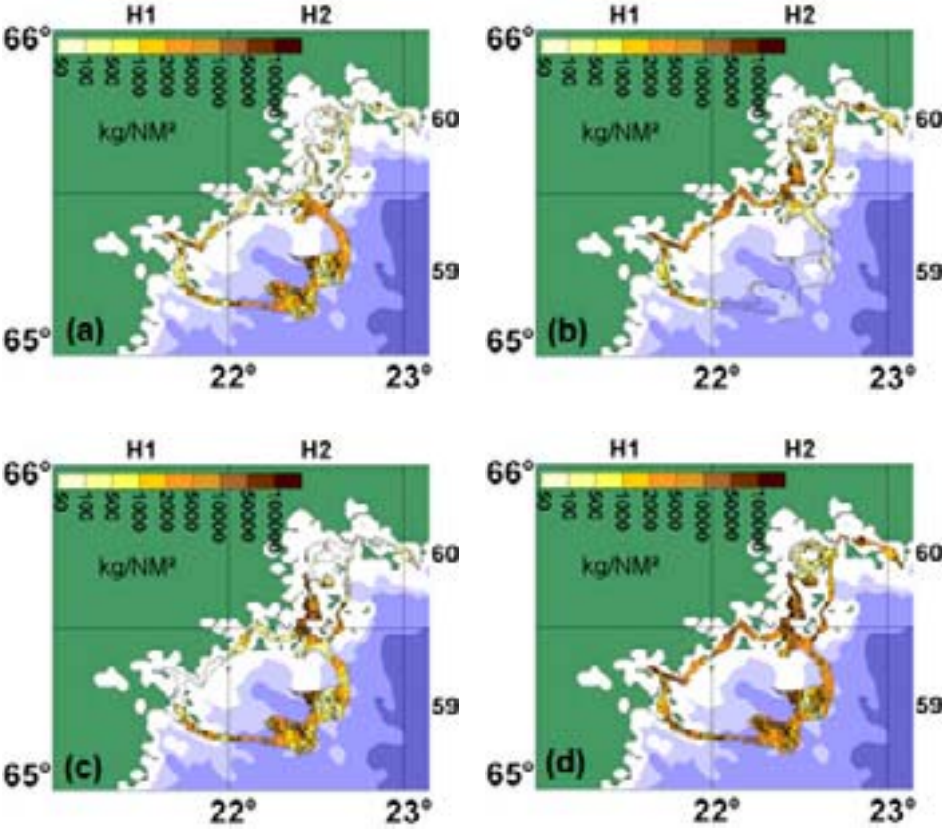
I en jämförelse mellan utsjöbankar i Bottenhavet förekom den största mängden fisk totalt sett på Östra banken, framför allt i form av strömming, men även skarpsill var vanligast på Östra banken. Storgrundet hade lägst täthet av alla tre arter. Vattentemperaturen vid tidpunkten för provfisket var 0,5-1,1°C integrerat över intervallet 0-30 m.

De två utsjöbankarna Marakallen och Norrströmsgrundet (väster om Marakallen) i Bottenviken inventerades med hydroakustik i samband med undersökningar av fisk i mer kustnära områden. Genom detta kunde utsjöbanksområdena jämföras med snarlika mer landnära kustområden, se Figur 9. Vid undersökningarna noterades totalt sju fiskarter. De vanligaste arterna i området som helhet var strömming och sik. Övriga arter som noterades var siklöja, skarpsill, nors, gers och hornsimpa.

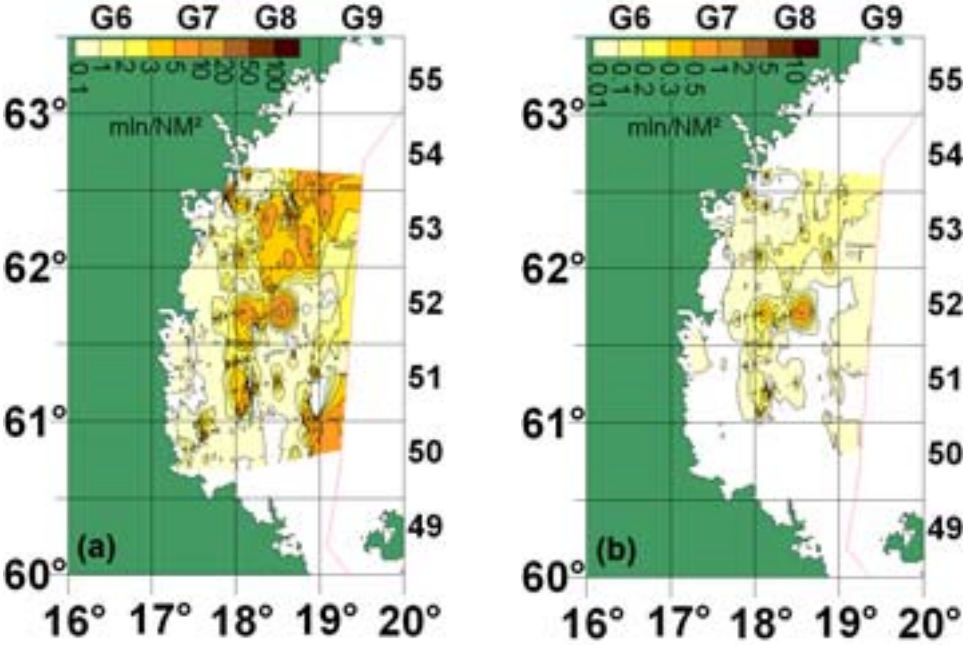
Siklöjan var mer vanlig kustnära än vid utsjöbankarna vid tidpunkten för undersökning, medan den geografiska fördelningen av strömming var relativt jämn. De arter som var vanligare vid utsjöbankarna än i kustområdet var sik, skarpsill och gers. Det totala individantalet och biomassan var likartade i kust och utsjö.



Figur 9. Jämförelse mellan två utsjöbankar (Norrströmsgrundert och Marakallen) med två mer kustnära områden (Österkastet och Farstugrunden) enligt den hydroakustiska undersökningen i september 2009. Värden är beräknade som biomassa (kg) per kvadratsjömil.



Figur 10. Fördelningen av fisk i kust och utsjöområden enligt hydroakustisk undersökning i september 2009. Kartorna anger biomassa per kvadratsjömil för a) strömming, b) siklöja, c) sik och d) totalt för alla arter.



Figur 11. (a) Täthet av fisk (antal, angivet som miljoner per kvadratsjömil) i den svenska delen av Bottenhavet i mars 2009 och (b) Motsvarande för strömming > 20 cm.. Tätheten fisk var låg vid utsjöbankar i jämförelse med djupare områden, vilket beror på att huvuddelen av strömmingen fortfarande befann sig vid sina övervintringsområden vid tidpunkten.

5 Undersökning av fågel

5.1 Undersökningsområden

Efter en översiktlig bedömning av bankarna som var aktuella för inventering inom U2 genomfördes fågelinventeringar på Grisbådarna, Taggen, Hanöreven, Utklippan, Svenska Björn, Märketskallen, Grundkallegrund, Argos, Campsgrund, Västra banken, Norra och Södra Långrogrunden, samt Sydostbrotten och Verners grund. Bankarnas geografiska läge framgår i Figur 1.

Grisbådarna är belägna väster om Kosteröarna som hyser viktiga fågelkoncentrationer. Andra områden i närheten är kända för betydande koncentrationer av alkfåglar och andra sjöfåglar under vissa perioder.

Den inre delen av Hanöbukten (Taggen och Hanöreven) är sedan gammalt känt som viktigt övervintringsområde för sjöfåglar, inte minst alfågel men också svärta/sjöorre (största kända koncentrationen i landet). Området har varit föremål för intensiva undersökningar under vintrarna på 1960- och 1970-talen, varför viktigt jämförelsematerial finns (Nilsson, 1972). Fågelförekomsten i denna del av Hanöbukten under andra delar av året har inte studerats närmare.

Utklippans havsområde är mindre väl känt, men en fågelstation finns på ön. Utklippan har häckande kolonier av sjöfågel, bl a en ejderkoloni, vilken inventerats under en lång följd av år. Ejdrarnas utnyttjande av grundbankarna är inte studerat. Inventeringarna med flyg av rastande och övervintrande sjöfåglar i området kompletterades därför med båtinventeringar av sjöfåglarnas utnyttjande av Utklippanområdet under häckningsperioden.

Finngrundens Västra (och Östra) bank inventerades våren 2007 i samband med vindkraftsprojekt. De övriga aktuella bankarna i södra Bottenhavet har inventerats vid något tillfälle i samband med sjöfågelinventeringar under 1970-talet. Kunskapen när det gäller fågelförekomsten i området är mycket begränsad. Övervintrande alfågel förekommer i hela området och det finns indikationer om att områdena är viktiga även för andra sjöfåglar, t.ex. rastade både lom och tobisgrissla på Finngrundens båda bankar våren 2007 i icke försumbara antal.

Tabell 6. Genomförda fågelinventeringar i de aktuella områdena.

Område	Antal inventeringar
Grisbådarna (båt)	6
Hanöbukten (Flyg)	5
Utklippan (båt)	5
Svenska Björn – Södra Kvarken – Finngrunden (Flyg)	2
Sydostbrotten – Långrogrunden (båt)	5

Grundkallenområdet liksom de andra bankarna kan också utnyttjas som furageringsområde under häckningsperioden för fåglar som häckar innanför liggande skärgårdsöar. Områdena kan också potentiellt vara av betydelse för sjöfåglar som födosöksområden inför häckningen (ejder). Vidare är känt att ruggande sjöfåglar samlas i skärgårdarnas ytterområden inför ruggningsflyttningen. Ev. förekomst av sådana flockar i de aktuella områdena har inte kontrollerats.

Inventeringarnas omfattning framgår av Tabell 6. Alla planerade områden har kunnat besökas, men i vissa fall har antalet inventeringar blivit färre än vad som planerades från början.

5.2 Metodik

Vid inventeringarna har två olika metoder använts, dels flyginventeringar, dels båtinventeringar. Båda metoderna är sedan gammalt standardiserade och används bl.a. i samband med sjöfågelinventeringar till havs inom den nationella miljöövervakningen samt i samband med kontrollprogram för marina vindkraftsparker. För detaljer av metodiken, se Bilaga 6.

5.3 Data

Data från flyginventeringarna är inlagda i databas enligt standard vid flyginventeringar av fågel i Östersjöområdet/Norden. På motsvarande sätt är båtinventeringsdata lagrade i en databas enligt ESAS-standard (European Seabirds at Sea). Data kommer att lagras i databas tillsammans med övriga data från sjöfågelinventeringarna.

Fågeldata lagras separat för varje fågelobservation med uppgift om antal av respektive art, samt koordinater (decimalkoordinat lat/long). Vid båtinventeringar noteras även mer detaljerade beteendekoder samt uppgift om observationsband. Den sistnämnda uppgiften används för beräkning av inventeringsarea och fågeltäthet (distance sampling). Databaserna kan direkt ingå i GIS-baserade analyser.

Data levereras med en upplösning av 10 sek inventeringstid för flyg och 1 min för båt. Upplösningen för flygdata är därmed ett block om 500 m i flygriktningen och 400 m i sidled (i praktiken 320 m med en död zon på 80 m under flyglinjen). Upplösningen för båtdata i båtens färdriktning är 300 m och uppdelat i zoner i sidled (se Bilaga 6).

Data är tillgängliga dels för modellering, dels för kartering av fågelförekomsten i respektive undersökningsområde. För flera arter finns jämförande data från parallella inventeringar av sjöfåglar inom ramen för andra projekt med större geografisk täckning (landstäckande inventering av alfågel och havsdykänder).

5.4 Resultat från inventeringar

5.4.1 Grisbådarna

Materialet från Grisbådarna visar på en måttlig förekomst av olika sjöfågelarter. Från vissa år är det känt att det kan förekomma betydande mängder grisslor under vintern åtminstone i de angränsande farvattnen, men deras detaljutbredning är mindre väl känd. De närbelägna Kosteröarna är också ett viktigt område för storskarv och den nyligen etablerade toppskarven. Det är dock osäkert i vilken utsträckning dessa utnyttjar det aktuella området.

De genomförda båtinventeringarna vid Grisbådarna visar på en ganska gles förekomst av ett antal sjöfågelarter. Vid den första inventeringen i augusti 2008 sågs visserligen ett större antal ejdrar, men dessa var egentligen koncentrerade till vattnen utanför det egentliga undersökningsområdet och observerades utanför Kosteröarna under transport. Detsamma gäller toppskarvarna vid samma inventering.

På Grisbådarna var måsfåglarna de dominerande sjöfågelarterna, med gråtruten som den klart vanligaste men med inblandning av några havstrutar (Tabell 7). Antalet varierade betydligt beroende på fiskeaktiviteter i området. Under de båda senhöstinventeringarna observerades också ett antal tretåiga måsar. Mindre antal alkfåglar[1] observerades vid de tre inventeringarna som genomfördes under november och december. Det kan noteras att sex alkekungar observerades i november 2008. Antalet alkor vid inventeringarna måste dock betecknas som lågt.

5.4.2 Taggen och Hanöreven

I den inre delen av Hanöbukten noterades liksom vid tidigare inventeringar en betydande förekomst av alfågel under vintern. Alfåglarna var koncentrerade till de centrala och södra delarna av Hanöbukten, den s.k. Kiviksbredan. Däremot förekom endast obetydliga antal på Hanöreven, medan Taggen visade måttlig förekomst. Det konstaterades föreligga en betydande variation i alfåglarnas utbredning mellan de olika inventeringarna, men generellt var de koncentrerade till den södra delen, vilket exemplifieras med en serie kartor från inventeringarna (Figur 12a-d).

Antalet inräknade alfåglar i inventeringslinjerna varierade mellan 1 077 och 2 732 för december – mars, vilket motsvarar ett beräknat vinterbestånd på ca 7 000 – 17 000 individer, vilket är ganska normalt jämfört med tidigare år.

I december 2008 räknades 2 277 sjöorrar, vilket skulle motsvara ca 15 000 individer, men dessa försvann i stor utsträckning senare under vintern. Höga antal sjöorrar observerades också 2007, medan antalet varit lågt vid andra inventeringar. Sjöorrarna var helt koncentrerade till området runt Kiviksbredan och in mot land (Figur 12g).

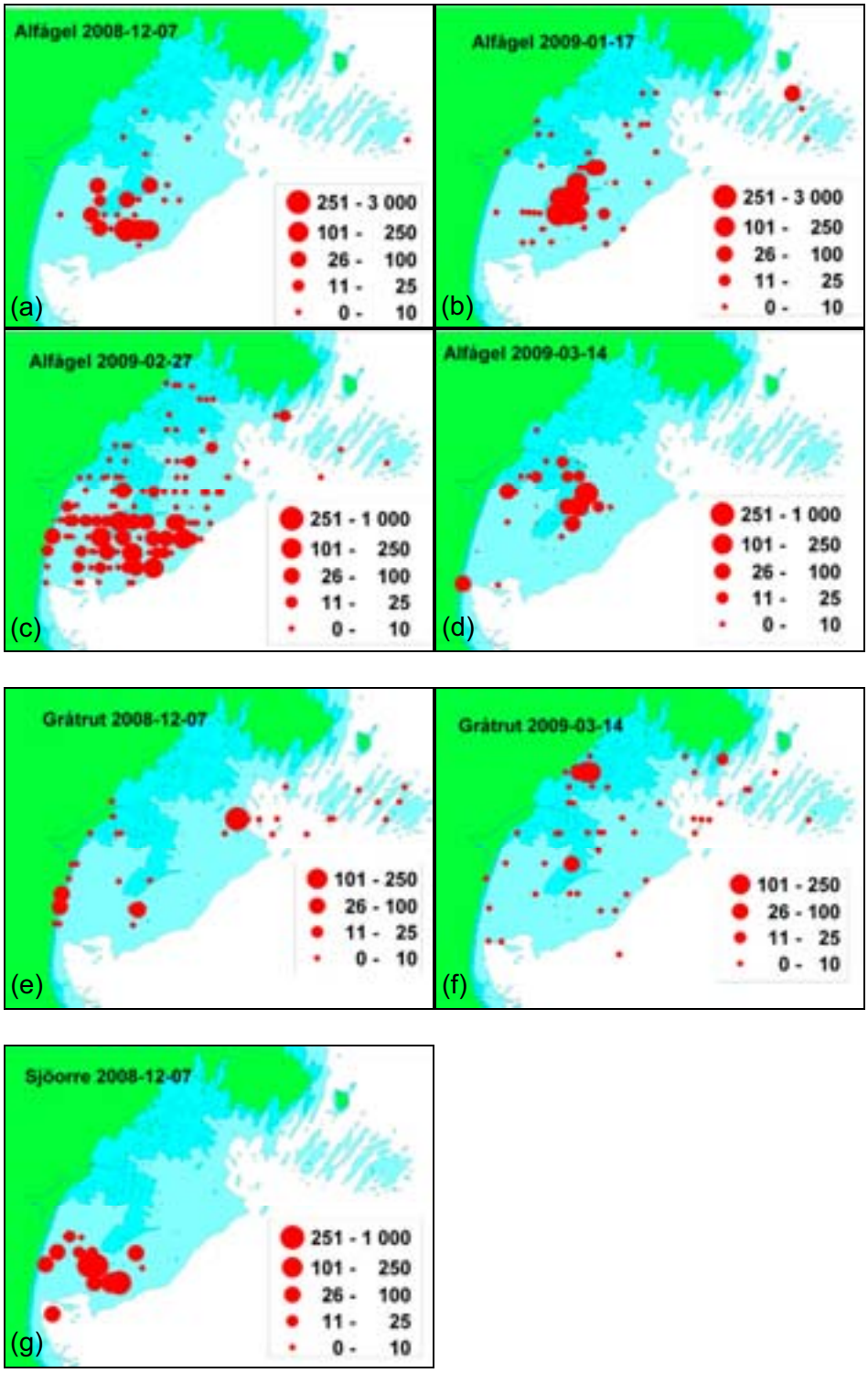
[1] tordmule, sillgrissla, tobisgrissla

Tabell 7. Antalet observerade individer av olika sjöfågelarter vid inventeringarna på Grisbådarna 2008 – 2009. Det vetenskapliga namnet på arterna återfinns i Bilaga 7.

Art	2008-08-25	2008-09-24	2008-11-06	2008-12-11	2009-03-09	2009-04-17	2009-12-01
Storskarv	3	4	3	7	5	8	5
Toppskarv	80	2	0	2	2	0	1
Gråhakedopping	0	0	1	0	0	0	0
Sjöorre	0	0	0	1	0	13	0
Ejder	605	3	38	6	34	8	7
Småskrake	1	0	0	0	0	0	0
Havstrut	4	9	40	20	6	22	5
Gråtrut	110	7	234	35	11	5	11
Fiskmås	0	0	0	0	2	0	17
Tretåig Mås	0	0	39	0	0	0	28
Kentsk tärna	4	1	0	4	0	0	0
Tordmule	0	0	4	0	0	0	4
Sillgrissla	0	0	19	4	0	0	4
Alkekung	0	0	6	0	0	0	0
Tobisgrissla	0	0	0	0	0	0	1

Tabell 8. Antalet inräknade individer av olika sjöfågelarter inom inventeringsbältet (se Bilaga 6) vid fem inventeringar i Hanöbukten inkl. Taggen och Hanöreven 2008/2009. Observera att inventeringarna täckte hela bukten och inte enbart utsjöbankarna. Det vetenskapliga namnet på arterna återfinns i Bilaga 7.

Art	2008-12-07	2009-01-17	2009-02-27	2009-03-14	2009-05-04
Storlom	1	0	2	0	0
Smålom	0	1	0	0	0
Lom sp.	2	0	6	0	0
Storskarv	44	63	63	0	27
Skäggdopping	0	1	0	0	0
Svarthakedopping	4	0	0	0	0
Alfågel	1622	2301	2732	1077	1
Svärta	22	7	10	0	0
Sjöorre	2277	424	46	180	20
Ejder	34	0	36	420	257
Småskrake	119	8	117	9	3
Gråtrut	509	59	843	513	738
Havstrut	20	2	20	13	0
Fiskmås	0	21	0	1	0
Skrattmås	0	0	0	20	0
Fisk-/Silvertärna	0	0	0	0	2
Kentsk tärna	0	0	0	0	2
Sillgrissla	1	0	0	0	2
Sillgrissla/Tordmule	0	0	0	0	2



Figur 12. Fördelning av olika fågelarter i Hanöbukten vid flyginventeringarna 2008-2009. (a-d) alfåglar, (e-f) gråtrut och (g) sjöorre.

En annan vanlig sjöfågelart i Hanöbukten var gråtruten, som också den kan variera starkt i antal mellan olika inventeringar. Gråtrutens utbredning exemplifieras med kartor från två inventeringstillfällen (Figur 12f-g). Gråtrutens, liksom övriga trutars, utbredning påverkas starkt av förekomst av fiskebåtar i området. I Tabell 8 återfinns ytterligare ett antal sjöfågelarter, vilka mestadels noterats endast i mindre antal. Hanöbukten passeras också under flyttningsperioderna av betydande antal sjöfåglar av ett flertal arter. Dessa innefattas inte i inventeringarna.

5.4.3 Utklippan

Under vintern 2008 – 2009 flyginventerades Utklippanområdet vid tre tillfällen i samband med flygräkningarna i Hanöbukten. Området befanns vara ganska fågelfattigt vid de flesta besöken (Tabell 9) med undantag för förekomsten av en del måsar, främst gråtrut på ön. I mars noterades ett relativt högt antal alfåglar för ett så litet område. Under våren dominerade ejder och gråtrut stort i observationsmaterialet (Tabell 10). Detta är inte helt oväntat, då båda är allmänna häckfåglar på Utklippan. Enligt lokala ornitologer häckade 157 par ejder och ca 200 par gråtrut. Andra häckande sjöfåglar på Utklippan 2009 var gravand 5-7 par, småskrake 25 – 30 par, svärta 8 par, tordmule 80 par, silltrut 10 par samt havstrut 1 par.

Tabell 9. Antalet inräknade individer av olika sjöfågelarter inom inventeringsbältet (se Bilaga 6) vid tre flyginventeringar vintern över Utklippan vintern 2008 – 2009. Det vetenskapliga namnet på arterna återfinns i Bilaga 7.

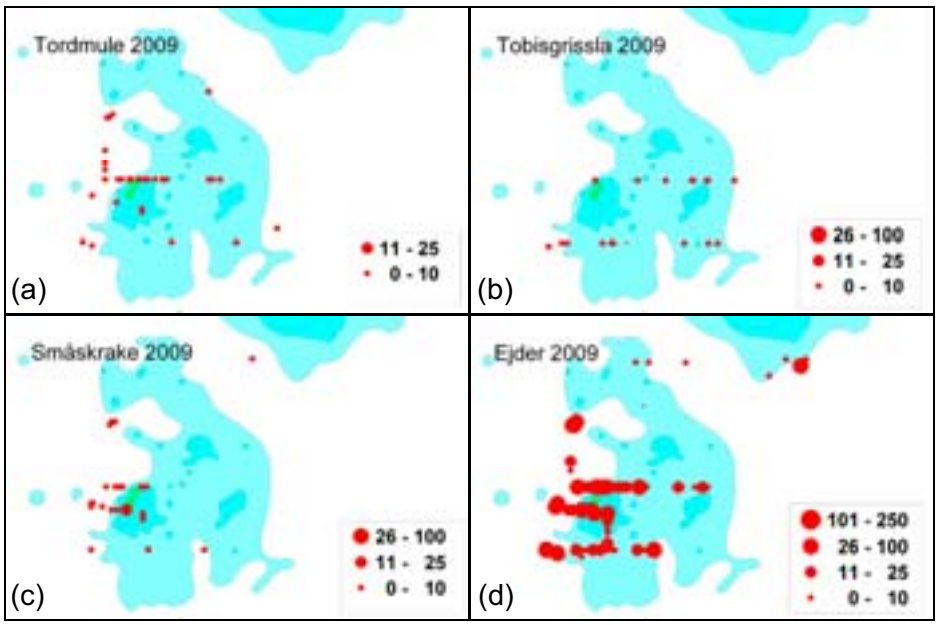
Art	2008-12-07	2009-01-17	2009-03-01
Storskarv	5	11	1
Alfågel	2	20	138
Ejder	0	6	1
Gråtrut	7	44	26
Havstrut	0	3	0

5.4.4 Svenska Björn-Södra Kvarken-Finngrunden

På grund av ogynnsamma väderförhållanden genomfördes endast två flyginventeringar genomföras i området (den 2-3 april samt 12 maj). Inventeringarna sträckte sig mellan Svenska Björn och Finngrundens båda bankar, via bankarna i södra Kvarken (Grundkallegrund, Campsgrund, samt Argosbankarna). Den första inventeringen bör, trots den sena tidpunkten, representera en vintersituation eftersom flyttningen, med undantag för ejdern, ännu inte hade kommit igång. Vid en inventering i slutet av mars 2007 saknades ejder i området. Komplettering av vinterbilden kunde inte genomföras under 2010 då det aktuella området (och områden söder om detta) var istäckta under större delen av vintern. Dessutom var flygvädret olämpligt strax efter islossningen.

Tabell 10. Antalet inräknade sjöfåglar vid Utklippan vid båtinventeringar våren 2009. Det vetenskapliga namnet på arterna återfinns i Bilaga 7.

Art	2009-04-23	2009-05-14	2009-05-19	2009-06-05	2009-06-16
Storlom	0	0	2	0	0
Storskarv	0	0	0	1	0
Alfågel	17	0	0	0	0
Svärta	3	15	4	4	23
Sjöorre	4	0	8	0	7
Ejder	774	116	374	219	344
Småskrake	32	7	21	7	6
Gråtrut	191	126	164	51	64
Silltrut	8	1	0	1	0
Havstrut	7	9	4	1	2
Fiskmås	0	0	0	0	1
Skrattmås	0	0	1	0	1
Silvertärna	0	1	0	1	6
Fisk/Silvertärna	7	5	0	0	7
Kentsk tärna	1	5	6	1	6
Sillgrissla	0	1	1	0	1
Tordmule	2	10	22	7	14
Tobisgrissla	7	4	29	2	1



Figur 13. Utbredning av fyra viktiga sjöfågelarter i vattnet runt Utklippan vid båtinventeringar våren 2009 (summa observationer från samtliga inventeringar): (a) tordmule, (b) tobisgrissla, (c) småskrake och (d) ejder.

Generellt noterades väldigt få sjöfåglar på de aktuella bankarna vid inventeringen i april och ännu färre i maj (se Tabell 11 och Tabell 12). Aprilinventeringen genomfördes samtidigt med en nationell alfågelinventering täckande hela området från Stockholms skärgård till och med Gävlebukten. På Finngrundens Västra bank noterades i likhet med på Östra banken en del alfågel, medan alfåglar nästan saknades på de små bankarna i Svenska Björn samt Kvarken. Betydande alfågelförekomster noterades längre in mot ytterskärgårdarna (se Figur 14 och Figur 15).

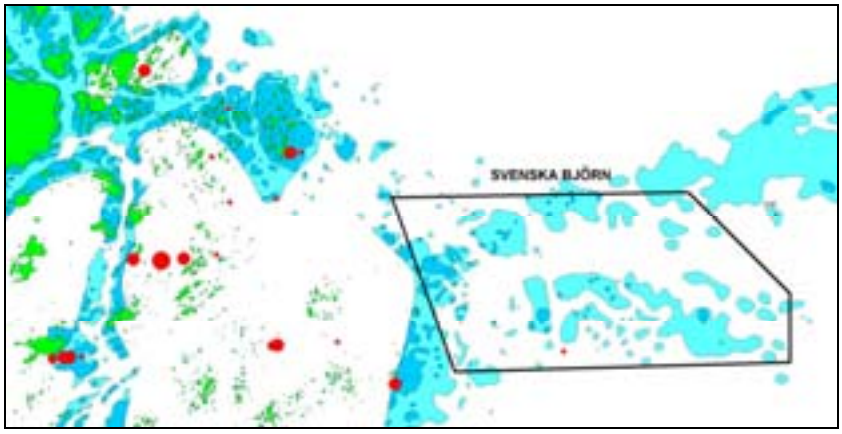
Tyvärr finns väldigt få äldre jämförbara inventeringar från dessa områden. Finngrundens båda bankar inventerades i samband med förstudier inför en ev. vindkraftsetablering, varvid tre flyginventeringar kunde genomföras under våren och vårvintern 2007. Vid dessa inventeringar beräknades beståndet av alfågel för båda bankarna tillsammans uppgå till 2 600, 2 300 respektive 320 (maj). Detta skall jämföras med totalt ca 1 400 i början av april 2009 och inga observerade alfåglar den 12 maj 2009.

Även när det gäller andra sjöfågelarter noterades betydligt fler vid inventeringarna 2007, sålunda beräknades lomförekomsten i mitten av april 2007 till ca 200 (främst smålom). Något färre lommar observerades i maj 2007, medan ingen lom registrerades 2009. Även när det gäller andra arter var fågelförekomsten vid de båda inventeringarna 2009 ovanligt låg, t.ex. sågs endast få måsfåglar och inga tobisgrisslor, vilka var vanliga 2007. I sammanhanget kan påpekas att flyginventeringarna under 2009 genomfördes under mycket gynnsamma observationsbetingelser.

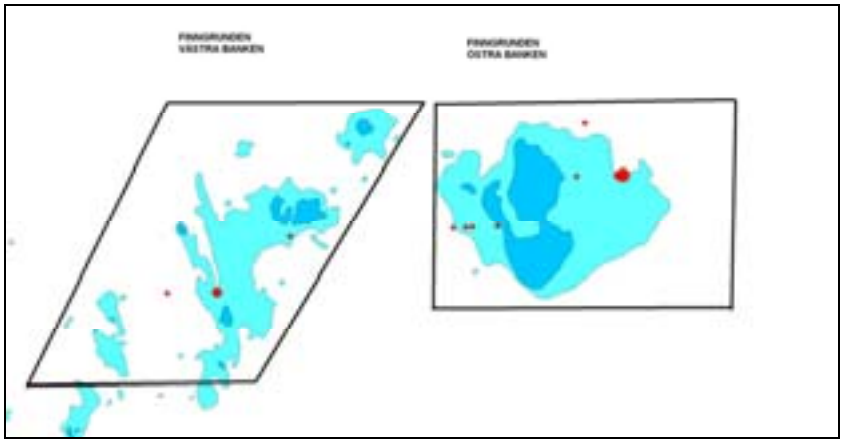
Vid majinventeringen observerades betydande flockar av ejder, främst hanar, i de yttre skärgårdsområdena innanför de undersökta bankarna. Det är sedan gammalt känt att ejderhanarna samlas i ytterskärgårdarna innan de flyttar iväg för att rugga. Om dessa flockar också skulle utnyttja de mer avlägsna bankarna är däremot inte känt.

Tabell 11. Antalet inräknade individ av olika sjöfågelarter vid inventeringarna av området vid Svenska Björn våren 2009. Det vetenskapliga namnet på arterna återfinns i Bilaga 7.

Art	2009-04-03	2009-05-12
Storskarv	8	0
Alfågel	4	0
Sjöorre	3	0
Ejder	0	4
Storskrake	2	0
Småskrake	0	3
Havstrut	1	2
Silltrut	0	0
Gråtrut	67	0
Fiskmås	0	2
Skrattmås	17	0
Tärna	0	9
Sillgrissla	1	0



Figur 14. Alfågelobservationer från flyginventeringarna av Svenska Björn och innanförliggande skärgårdsområden våren 2009.



Figur 15. Alfågelobservationer på Finngrundens båda bankar vid inventeringarna våren 2009.

Tabell 12. Antalet inräknade individer av de olika sjöfågelarterna vid linjetaxeringar med båt av södra Kvarken och Finngrunden våren 2009. Det vetenskapliga namnet på arterna återfinns i Bilaga 7.

GRUNDKALLEGRUND		
Art	**2009-04-02**	**2009-05-12**
Ejder	6	2
Småskrake	0	2
Havstrut	0	1
Silltrut	0	2
Gråtrut	2	3
Fiskmås	0	1
Kustlabb	0	2
Tärna	0	14

ARGOS		
Art	**2009-04-03**	**2009-05-12**
Storskrake	2	0
Silltrut	0	1

CAMPSGRUND		
Art	**2009-04-03**	**2009-05-12**
Silltrut	0	1
Fiskmås	0	1

FINNGRUNDENS VÄSTRA BANK		
Art	**2009-04-03**	**2009-05-12**
Alfågel	18	0
Småskrake	0	1
Havstrut	0	4
Silltrut	0	8
Gråtrut	2	0

FINNGRUNDENS ÖSTRA BANK		
Art	**2009-04-03**	**2009-05-12**
Alfågel	96	0
Havstrut	0	2
Silltrut	0	13
Gråtrut	4	3
Tärna	0	1

5.4.5 Sydostbrotten – Långrogrunden

Båtinventeringarna på Sydostbrotten och Långbogrunden ger belägg för att dessa utsjöbankar är intensivt utnyttjade av de på Bonden häckande alkorna, främst tordmule och sillgrissla, vilka har stora kolonier på ön, men även tobisgrisslan. Vid inventeringar under häckningstiden noterades betydande koncentrationer av båda arterna främst nära ön, men det förekom också betydande rörelser ut till bankarna för födosök. Enligt de senaste skattningarna torde bortemot 4 000 par tordmule och 1 100 par sillgrissla häcka på Boden. Ön hyser också ett betydande bestånd av tobisgrissla, men aktuella beståndsskattningar saknas.

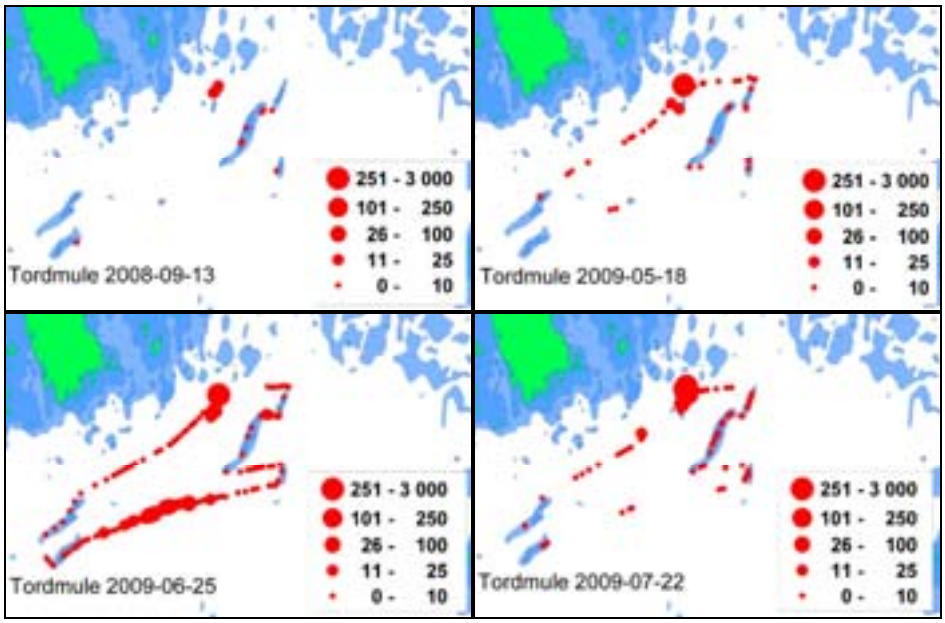
Som framgår av Tabell 13 dominerar alkorna stort i området. Alla tre arter (tordmule, sillgrisslaoch tobisgrissla) noterades vid olika inventeringar utnyttja båda bankområdena, men det är alltför stor variation i materialet för att kunna fastställa tydliga preferensområden. Det är dock klart att tordmularna vid inventeringen i juni (ungperioden) i betydligt högre grad än tidigare utnyttjade områden längre bort från Bonden samt också områden på djupare vatten. Det kan också konstateras att både sillgrisslorna och tordmularna i betydande utsträckning hade lämnat området redan vid septemberinventeringen, medan en större andel av tobisgrisslorna fanns kvar även vid höstinventeringarna.

Tabell 13. Antalet inräknade individer av de olika sjöfågelarterna vid båtinventeringar av Sydostbrotten och Långrogrunden 2008-2009. Det vetenskapliga namnet på arterna återfinns i Bilaga 7.

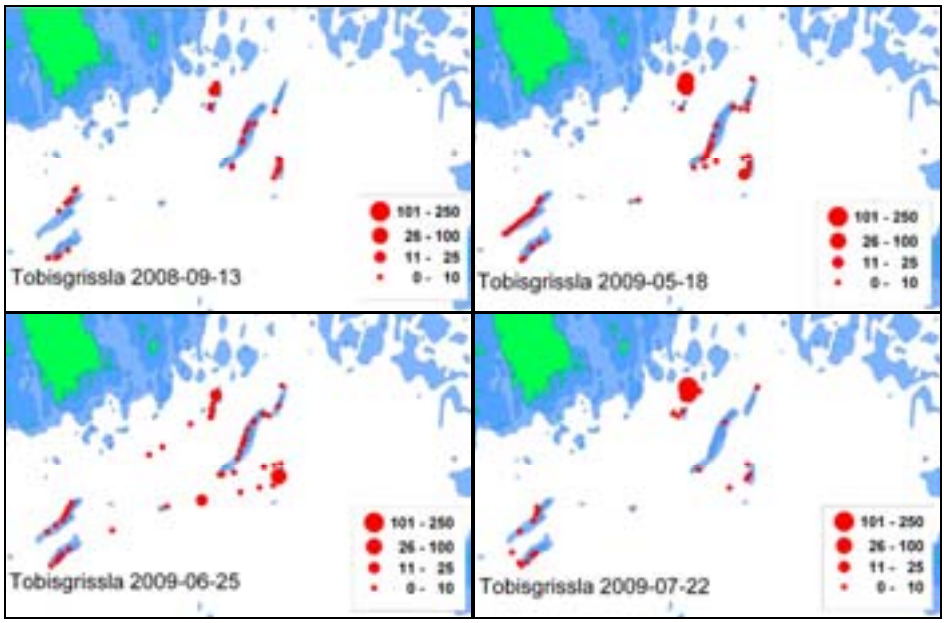
Art	2008-09-13	2008-10-18	2009-05-18	2009-06-24	2009-06-25	2009-07-22
Smålom	8	0	4	0	1	0
Storlom	20	3	14	0	6	0
Storskarv	110	0	15	1	3	18
Knipa	14	0	0	0	0	0
Alfågel	4	4	8	0	0	0
Svärta	14	0	8	0	13	0
Sjöorre	24	16	9	0	1	0
Ejder	67	7	16	8	3	10
Småskrake	50	0	30	3	18	66
Storskrake	276	15	1	0	0	179
Havstrut	5	3	5	1	8	4
Silltrut	32	0	52	22	68	163
Gråtrut	207	17	79	45	71	141
Fiskmås	1918	478	143	38	15	175
Skrattmås	3	0	0	0	0	1
Tretåig mås	0	1	2	0	0	0
Silvertärna	1	0	165	10	63	195
Fisktärna	0	0	6	0	3	1
Tordmule	64	4	5973	1352	6385	5943
Sillgrissla	40	2	2619	622	1071	2789
Tobisgrissla	93	70	261	48	165	310

Utöver de dominerande alkorna noterades också en del andra sjöfågelarter. Särskilt under hösten förekom en del havslevande dykänder såsom svärta, sjöorre och ejder. Enstaka ejdrar sågs också under andra delar av säsongen. Vid inventeringen i september samt i juli förekom betydande antal storskrakar och småskrakar på grunden, men vid oktoberinventeringen hade merparten av dessa redan flyttat från området.

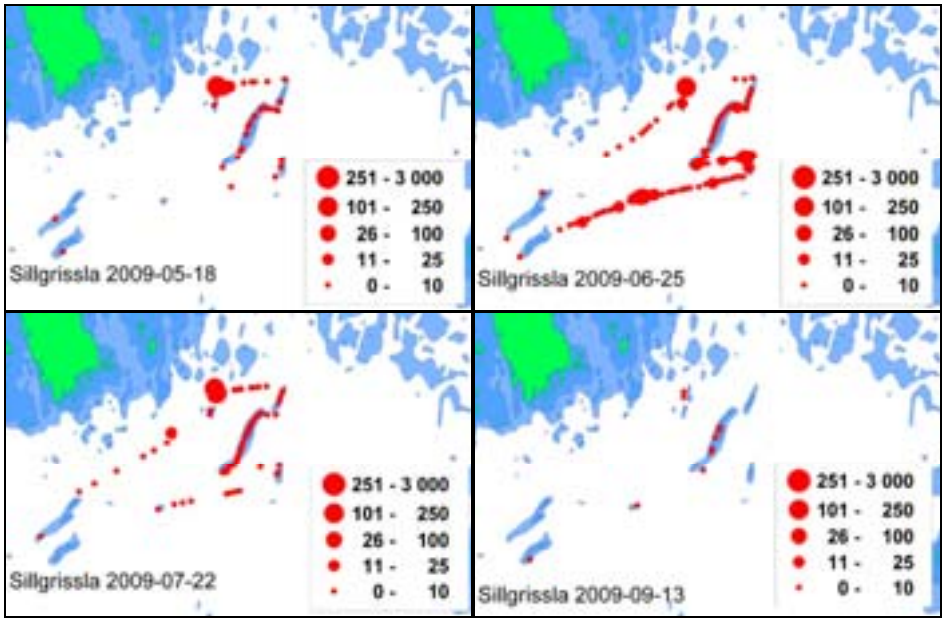
Bland övriga sjöfåglar på de båda grunden kan nämnas storskarv, särskilt i september, samt ett antal måsar. Både storlom och smålom var väl företrädda vid inventeringarna i september och maj.



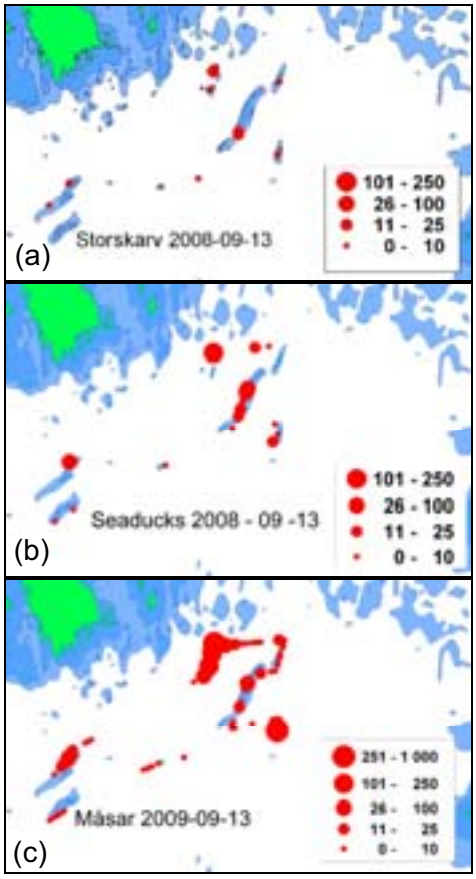
Figur 16. Observationer av tordmule vid fyra båtinventeringar vid Sydostbrotten och Långrogrunden.



Figur 17. Observationer av tobisgrissla vid fyra båtinventeringar vid Sydostbrotten och Långrogrunden.



Figur 18. Observerade sillgrisslor vid fyra båtinventeringar av Sydostbrotten och Långrogrunden.



Figur 19. Exempel på fågelarters utbredning vid båtinventeringar på Sydostbrotten och Långrogrunden i september 2008: (a) storskarv (b) dykänder och (c) måsar (*Larus* spp.).

6 Undersökning av botten-levande djur och växter

6.1 Undersökningsområden

Den andra kartläggningen av utsjöbankar (U2) omfattade inventeringar av bottenbiologi på fyra grundområden i Skagerrak och Kattegatt: Svaberget (väster om Smögen), Makrillbåden (väster om Orust), Vanguards grund (sydväst om Göteborg) samt Kummelbank nordväst om Läsö i centrala Kattegatt, se Figur 1. Grundområdena valdes ut i samråd med Länsstyrelserna i Västra Götaland och Halland. Områdena kompletterar på ett bra sätt den relativt stora mängden information som finns om grundområden i utsjön från norra Bohuslän (arbetet med Kosterhavets Nationalpark m.m.) och Halland (U1).

I Egentliga Östersjön inventerades tre utsjöbankar; Taggen, Hanöreven och Utklippan (Hanöbukten) samt delarna av Svenska Björn belägna inom svenskt territorialvatten. Även Klippbanken skulle ha inventerats, men detta kunde inte genomföras p.g.a. missgynnsamma väderförhållanden.

I Bottenhavet omfattade inventeringarna sammanlagt 10 utsjöbanksområden inom U2; Märketskallen, Grundkallegrund med omnejd, Argos yttre och inre grund, Campsgrund, Gretas klackar, Eystrasaltbanken, Sylen, Norra och Södra Långrogrunden, Sydostbrotten samt Verners grund. Utöver dessa finns även data om vegetation vid Finngrundens Västra bank från tidigare inventeringar (Hamar m.fl., 2007).

I Bottenviken inventerades utsjöbankarna Svalans och Falkens grund.

Resultaten från undersökningarna följer nedan, uppdelade efter havsområde. För varje utsjöbank ges separata beskrivningar från fältinventeringarna samt resultaten från den rumsliga modelleringen av artutbredningar.

6.2 Metodik

6.2.1 Skagerrak och Kattegatt

I Västerhavet inventerades utsjöbankarna med hjälp av undervattensvideo kopplad till en fjärrstyrd undervattensfarkost (”remotely operated vehicle”, ROV), dykning, skrap/slädar och bottenhugg. För en detaljerad beskrivning se Bilaga 8 och metodikdokumentet som medföljer i den elektroniska bilagan.

Undersökningar med ROV inriktades främst på att samla in data för habitatkartering och modellering, samt data som kan användas för att följa upp långsiktiga förändringar i förekomsten av miljötyper.

Dykning och provtagning med skrapor och slädar utformades för att maximera utbytet i form av antal arter. Detta ledde till att kraven på representativitet och uppföljningsbarhet var betydligt lägre för dessa undersökningar. Viktiga kriterier för planering och utförande av dessa var istället att finna lokaler som kan antas vara speciellt artrika och innehålla särskilt intressanta grupper av djur och växter.

Provtagningarna av bottenbiologin med skrap och slädar genomfördes enligt samma metodik som under U1-undersökningarna 2004-2005 samt Artdatabankens marina inventeringar åren 2006-2009 (se Bilaga 8).

6.2.2 Egentliga Östersjön och Bottniska Viken

Bottenlevande djur och växter i Egentliga Östersjön, Bottenhavet och Bottenviken inventerades dels med hjälp av videotransekter och dels med hjälp av dyktransekter.

Syftet med videotransekterna var att se arternas djuputbredning samt bedöma lokalernas artrikedom. Videotransekterna var även grundmaterialet för val av dyklokaler. Huvudsyftet med dykinventeringarna var att var att verifiera artförekomst samt, i vissa fall, att insamla kvantitativa prover för mer detaljerad studie av bottnarnas biologiska sammansättning. Artförekomst och täckningsgrad skattades enligt standard för inventeringar av vegetationsklädda bottnar Ostkust (Naturvårdsverket, 2004).

I princip har samma metodik använts på alla bankar men själva tillvägagångssättet skiljer sig något mellan olika utförare och havsområden. I Hanöbukten och på Svenska Björn videofilmades bottnarna från största djup (30 m) till grundaste stället. På alla bankar lades minst fyra videotransekter ut. Utifrån informationen från filmerna valdes sedan dyklokalerna så att de möjligaste mån reflekterade de olika djupens växt- och djursamhällen. I samband med dyken insamlades totalt 48 kvantitativa prover (ca sex prov per dyklokal) på flertalet djup.

Vid bankarna i Bottenhavet sträckte sig videotransekterna vanligtvis från ca 25 m djup, över det grundaste området och ned igen på djup understigande 20 m. Dyktransekterna påbörjades på det grundaste området och sträckte sig i ca 100 m ned till ca 18-20 m djup där vegetationen upphörde.

På Svalans och Falkens grund i Bottenviken gjordes dyktransekter inom samma transektspår som videotransekterna för att verifiera informationen från denna. En dyktransekt gjordes på Falkens grund och två på Svalans grund.

6.2.3 Modellering av artutbredningar

Rumslig modellering har utförts för att skapa kontinuerliga utbredningskartor för arter och artgrupper utifrån inventeringsdata i form av ROV-punkter (Skagerrak och Kattegatt) eller videotransekter (Egentliga Östersjön och Bottniska Viken). Med modellering avses här statistisk modellering i syfte att beskriva den rumsliga utbredningen för en art eller en artgrupp utifrån fältdata och ett antal olika miljövariabler (för detaljer av metodiken se Bilaga 9).

Modelleringsprocessen kan delas in i två steg där den statistiska modellen skapas i det första steget och utbredningen av en art eller artgrupp predikteras (modellen används för att skapa en heltäckande karta) i det andra steget.

I första steget beräknas det statistiska sambandet mellan förekomsten av en art/artgrupp och värdena på ett antal miljövariabler i inventeringspositionerna. Miljövariablerna beskriver t.ex. djup, bottensubstrat, lutning, kurvatur (lutning och kurvatur tas fram m.h.a. djupet och kallas därför även för djupderivat). De miljövariabler som inte bidrar signifikant till modellen sorteras bort. När modellen tagits fram används denna för att göra en prediktion som visar den förväntade utbredningen av en art eller grupp av arter.

Modellerna utvärderas både internt och externt (riktvärdena för utvärderingen återges i Bilaga 9). Internutvärderingen utvärderar bara modellen, medan externutvärderingen utvärderar prediktionen och därmed även miljövariablerna. Vid externutvärderingen används oberoende utvärderingsdata, dvs. data som inte använts för att skapa själva modellen. Några vanliga orsaker till en modell av sämre kvalitet är att den bygger på ett litet antal observationer eller att viktiga miljövariabler saknas eller är dåligt karterade. Prediktionerna granskas och rimlighetsbedöms även manuellt.

De modellerade resultaten återges separat för varje bank nedan. Ett villkor för att modellera en art, artgrupp eller hårdbotten var att denna skulle förekomma i minst 5 % av inventeringspunkterna. Endast prediktioner som genom validering och manuell granskning bedömts vara rimliga redovisas (värden på extern- och internvalideringen redovisas i resultaten). För varje predikterad art ges också den uppskattade ytan för arten, beräknad som bankens totala yta gånger medelsannolikheten för förekomst av arten i prediktionen. Kartorna finns även tillgängliga i A4-format i den elektroniska bilagan.

6.3 Data

Data från Skagerrak och Kattegatt samlades in med tre olika metoder för olika informationssyften. För habitatkartering videofilmades med ROV i transekter kring ett antal ankringspunkter på varje bank. Från dessa videofilmer slumpades delar ut för analys av arter och substrat (totalt ca 1 500 m^2). För studier av artdiversitet gjordes inventering av dykare i 15 rutor, om ca 100 m^2 vardera, där täckningsgrad av algarter och bottensubstrat bestämdes. Därutöver utfördes insamling av bottenbundna arter längs transekter med skrapa (hårda bottnar) eller släde (mjuka bottnar). Videotolkade data från ROV-filmerna levererades i Excelformat till Hafok AB som transformerade dessa till MarTrans-format. Rutdata från dykarna matades in i MarTrans och levererades till Hafok AB för kvalitetskontroll. Data och beläggexemplar från skrapor och slädar vidarebefodrades till Naturhistoriska museet i Göteborg för katalogisering och arkivering medan artdata skickades till Artdatabanken för inmatning i Artportalen (www.artportalen.se).

På bankarna längs ostkusten samlades all data in med likartad metodik längs transekter antingen via videofilmning (summa alla transekter ca 52 km) eller dykning (summa alla transekter ca 1 km). Vid några bankar (Hanöbukten och Svenska Björn) samlades även kvantitativa data in från 0,04 m^2 stora rutor (totalt 49 st). Samtliga data matades in i MarTrans av utförarna och levererades till Hafok AB för kvalitetskontroll.

Samtliga data som matats in i MarTrans kommer att göras fritt tillgängliga via datavärden SMHI efter avslutad sekretessgranskning. Övriga data tillgängliggörs via Artdatabankens Artportalen.

6.4 Resultat för Skagerrak och Kattegatt

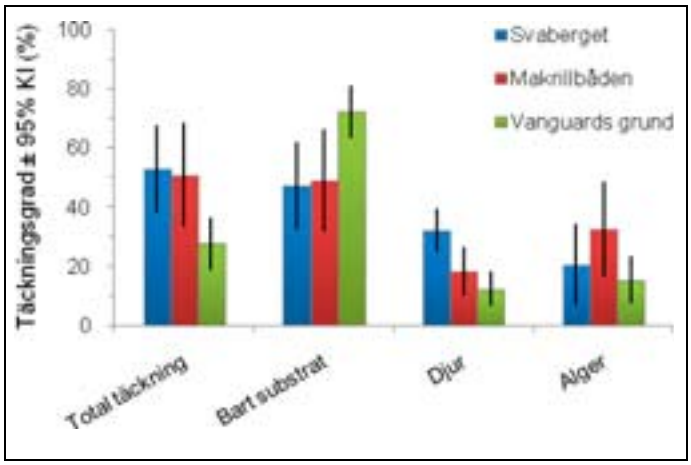
Alla prover med skrap/slädar togs enligt plan. På grund av besvärliga väderförhållanden blev antalet insamlade prover med dyk och ROV färre än planerat (Tabell 14). Antalet dykprover uppgår till 25 % av det planerade och antalet prover insamlade med ROV uppgår till drygt 60 % av det planerade. Komplettering av fältresultaten gjordes under 2010 och rapporteras separat under 2011.

Totalt observerades 62 arter/artgrupper (taxa) i undersökningarna med ROV. På enskilda utsjöbankar observerades mellan 46 och 37 taxa. På Svaberget och Makrillbåden var cirka 50 % av botten täckt av identifierbara epibentiska[2] djur och växter medan Vanguards grund endast täcktes till 30 % (Figur 20). Detta förklaras förmodligen till stor del av att det senare grundet bestod av 50 % mobila substrat medan motsvarande andel på Svaberget var 3 % och på Makrillbåden 10 % (Figur 21). I övrigt dominerade häll på Svaberget medan sten var det dominerande substratet på Makrillbåden och Vanguards grund. Svabergets bottensamhällen var till övervägande delen dominerad av fauna medan Makrillbåden och Vanguards grund bestod till övervägande del av alger, men på inget grund var skillnaden mellan djur och alger betydande eller statistiskt säkerställd eftersom konfidensintervallen överlappar.

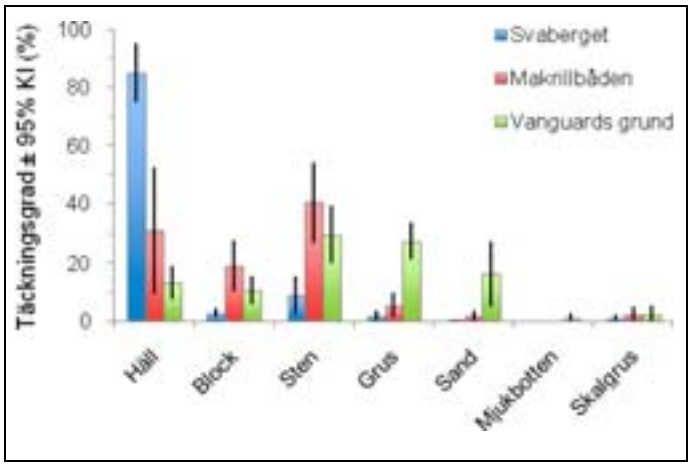
Tabell 14. Genomförda provtagningar med olika metoder på Västerhavets utsjöbankar.

Grund	Skrap	Dyk	ROV
Svaberget	35	12	100
Makrillbåden	35	0	70
Vanguards grund	34	3	70
Kummelbank	27	-	10

[2] Pelagiska arter som lever i nära association med havsbotten



Figur 20. Total täckningsgrad ± 95% konfidensintervall (KI) av organismer, bart substrat och djur respektive alger för områden undersökta med ROV.



Figur 21. Täckningsgrad ± 95% konfiidensintervall (KI) av substrat för områden undersökta med ROV.

De undersökta grundområdena uppvisade relativt olika miljöförhållanden och följdaktligen observerades skillnader i artsammansättningen. Vid undersökningarna med rörliga redskap observerades totalt 437 arter från 15 grupper av ryggradslösa djur (Tabell 15). Av dessa arter är 66 upptagna på Artdatabankens rödlista. Variationen i artantal förklaras delvis av skillnader i antalet prover per bank och generellt stämmer antalet funna arter väl överens med vad som observerades under provtagningarna 2004 och 2005. I jämförelse med dessa provtagningar hittades i medeltal 15 arter (ca 10 %) fler per bank än vad som förväntades baserat på antalet prover.

Vid dykundersökningarna påträffades 62 alggrupper vid de båda besökta grundområdena Svaberget och Vanguards grund. Av dessa var 45 rödalger, 10 brunalger och 6 grönalger. För de båda grunden var 24 taxa gemensamma medan 27 taxa var unika för Svaberget och 11 taxa var unika för Vanguards. Fördelningen mellan röd, brun- och grönalger var likartad mellan de båda grundområdena. Några för Sverige nya taxa påträffades inte. Sett i relation till tidigare utsjöbanksundersökningar är detta ett relativt lågt artantal.

Tabell 15. Antalet funna arter från 15 olika taxa av ryggradslösa djur vid provtagning med hjälp av skrap och släde vid de fyra inventerade Västerhavsbankarna.

Stam	Svaberget	Makrillbåden	Vanguards grund	Kummelbank
Armfotingar	1	2	1	1
Mossdjur	53	50	50	32
Nässeldjur	20	17	7	10
Kräftdjur	52	39	39	36
Havsspindlar (klass)	2	2	0	0
Tagghudingar	29	21	26	22
Bägardjur	2	2	0	3
Foraminiferer	1	0	2	2
Blötdjur	51	47	67	72
Slemmaskar	0	0	1	2
Havsborstmaskar	14	2	8	17
Svampdjur	6	10	8	6
Snabelsäckmaskar	1	0	0	0
Stjärnmaskar	2	0	1	4
Manteldjur	8	12	9	12
Totalt	**241**	**204**	**217**	**217**
Rödlistade arter	*17*	*17*	*12*	*22*

Tabell 16. Täckningsgrad och förekomst med 95 % konfidensintervall (KI) av de tio mest täckande och de tio mest förekommande taxonomiska enheterna på videobilderna från Svaberget.

SVABERGET	**Täckningsgrad**		**Förekomst**	
Art/artgrupp	%	95 % KI	%	95 % KI
Död mans hand	10,1	3,6	70,7	4,0
Ekblading	7,5	5,9	28,8	4,0
Bladmossdjur	5,4	2,8	25,8	3,8
Röda kalkkrustor	4,7	2,5	44,7	4,4
Fingertare	3,5	6,8	-	-
Fjäderpolyp	3,4	1,9	30,1	4,0
Krustabildande mossdjur (på alger)	3,2	4,8	-	-
Ribbeblad	2,4	3,2	13,6	3,0
Julgransalg	2,1	2,6	-	-
Bägarkorall	-	-	24,3	3,8
Hydroider spp.	-	-	13,7	3,0
Kalkrörmaskar	-	-	16,6	3,3
Krustabildande mossdjur (på berg)	-	-	14,7	3,1

6.4.1 Svaberget

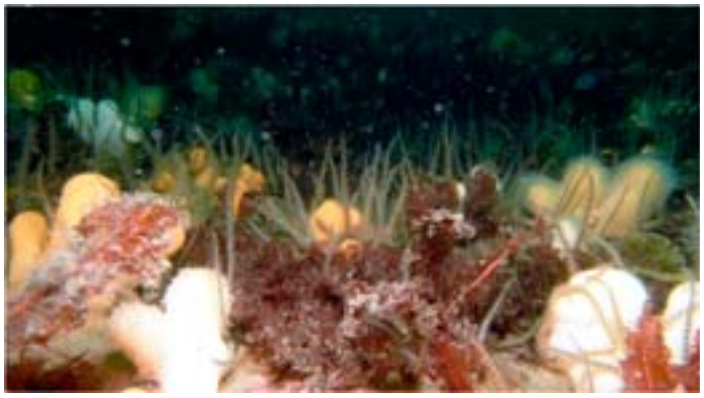
INVENTERADE RESULTAT

Svabergets bottnar är kraftigt kuperade med varierande djup och bottensubstrat. Undersökningsområdet består egentligen av två grund, det yttre västliga ”Svaberget” och det inre östligt belägna ”Det Grunda” vilka skiljs åt av en djup ravin (ca 70 m djup) med mjukbotten. De grundaste bottnarna utgör endast en liten del av området och hittas på toppar i det östra grundområdet där de når upp till ungefär fem meter under havsytan. Troligen är detta första gången som någon typ av insamling har skett där. Vare sig i Jägerskölds insamlingar i början på 1900-talet eller i några dokumenterade insamlingar från Kristineberg finns Svaberget nämnt.

De kvantitativa undersökningarna med ROV på Svaberget visade att läderkorallen död mans hand var den mest förekommande och täckande arten i området (Tabell 16). Övriga arter med stor utbredning var rödalgen ekblading, bladmossdjur och artkomplexet med röda, krustabildande kalkalger. Andra vanliga arter med mindre betydelse avseende täckning var bägarkorall och fjäderpolypen *Nemertesia* spp.

Kvalitativa beskrivningar från dykningarna tyder på att stora områden består av berghällar med insprängda blockslätter. Generellt är dessa strömspolade och vågutsatta grundområden. Skogar av stortare på djup mellan 7-16 m visar på stark vågexponering. I grus och stenraviner påträffades rödalgerna *Schmitzia hiscockiana*, *S. neapolitana* och *Dudresnaya verticillata*, samtliga ansedda som sällsynta i Sverige men dock tidigare kända från utsjömiljö. När det gäller djurlivet så observerades samhällen av ormstjärnor (*Ophiocomina*/*Ophiothrix*). Stora mängder avläderkorallen död mans hand, bladmossdjur samt ogrenad fjäderpolyp indikerar att området utsätts för starka strömmar. I övrigt är förekomsten av gasventiler i form av pipor/rör vid N58°21,328' E11°07,400' synnerligen intressanta fynd.

Insamling med släpande redskap resulterade i 241 arter varav mossdjur, kräftdjur och blötdjur var de mest artrika. Förutom vanliga hårdbottenorganismer så återfanns extrema mängder rör av havsbortsmasken *Chaetopterus* sp. på vissa bergbranter. När det gäller mossdjur påträffades de för Sverige mycket ovanliga arterna, *Omalosecosa ramulosa*, *Porella compressa* och *Membraniporella nitida* på flera lokaler. Den mycket ovanliga sjuarmade sprödstjärnan (*Luidia ciliaris*), som tidigare endast observerats med ROV vid ett tillfälle, erhölls i tre exemplar, de första beläggexemplaren i Sverige. Den ovanliga krabban *Pilumnius hirtellus* erhölls med 13 nya fynd på Svaberget, tidigare har endast två exemplar av denna krabba påträffats i Sverige. Även den sällsynta krabban *Atelecyclus rotundatus* togs i ett fullvuxet exemplar (den fjärde individen i svenska vatten). Flera exemplar återfanns även av en ny snäcka för Skandinavien, *Simnia patula*, som har sin huvudsakliga utbredning från Engelska kanalen och söderut.



Bottensamhälle med läderkoraller, ormstjärnor och rödalger filmat med ROV på Svaberget.

MODELLERADE RESULTAT

Tillgängliga inventeringsdata vid modelleringen av Svaberget omfattade 97 användbara punkter inventerade med ROV. Utav dessa togs 30 punkter ut för validering, så modellerna baserar sig på 67 punkter. Den predikterade ytan uppgår till ca 4 km^2 och begränsas av det största inventerade djupet 36 m (se Figur 22).

Djup är den enskilt viktigaste miljövariabeln i modellerna på Svaberget och används i samtliga modeller för grundet (se Tabell 17).

Eftersom modellerna för Svaberget bygger på enbart djupderivat är kvaliteten hos använda djupdata viktiga för prediktionernas tillförlitlighet. Djupmätningarna på Svaberget är tätast i väst där de är jämnt fördelade med små mellanrum och glesare och mer ojämnt fördelade i öst, speciellt i djupare områden. Samtliga modeller som kunde externvalideras fick goda eller utmärkta resultat i externvalideringen. Taremodellen kunde inte externvalideras till följd av för få förekomster i valideringsdatasetet. Modellen fick dock bra resultat i internvalideringen och bedöms som rimlig.

Utbredning av hårdbotten

På Svaberget utgörs nära 100 % av tillgängliga substratdata av hårda substrat och därmed har ingen hårdbottenmodell skapats. Svaberget klassas som Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat.

Utbredning av makroalger

Tarearterna fingertare, stortare och skräppetare modellerades tillsammans och predikteras med höga sannolikheter (>75 %) på grunda toppar på Svaberget ner till omkring 14 m djup. De beräknas förekomma inom en yta av omkring 0,2 km^2 på Svaberget.

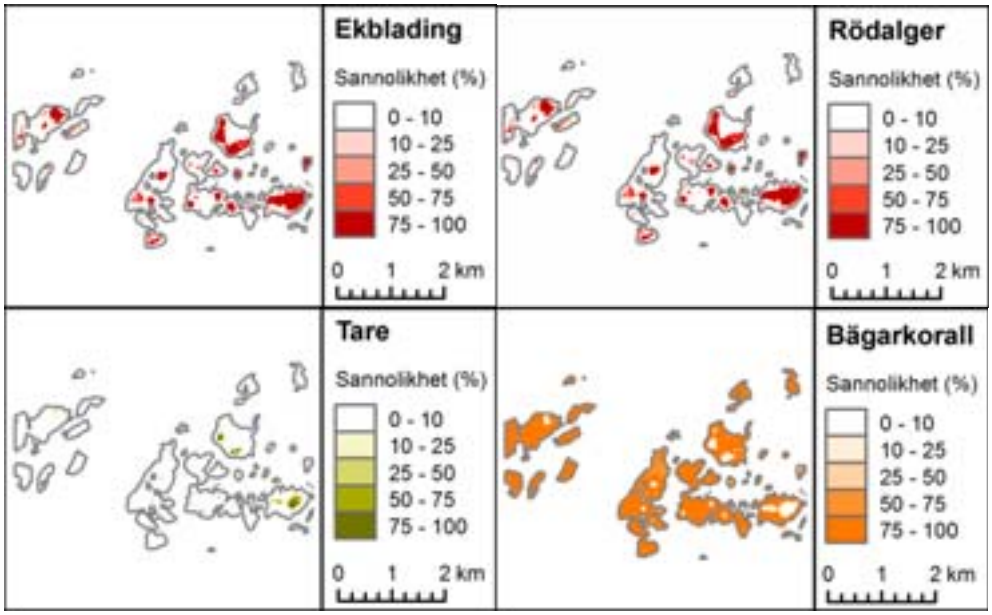
Rödalger hittas ner till betydligt större djup än tare. Rödalgen ekblading predikteras med hög sannolikhet på grunda områden och ner till omkring 23 m djup. Arten beräknas förekomma inom en yta av 0,6 km^2 på Svaberget. En gemensam modell för upprättväxande rödalger skapades också (exkluderande skorpalger). Modellen blir identisk med modellen för ekblading då andra arter av upprättväxande rödalger påträffades på samma platser som denna.

Utbredning av bottenlevande djur

Den enda djurarten som kunde modelleras på Svaberget med god kvalitet var bägarkorall, som predikteras förekomma med högst sannolikhet på 22-34 m djup. Arten beräknas finnas inom ett område av 0,8 km^2 på Svaberget, men förekommer troligen över en större yta då den kan leva betydligt djupare än på det predikterade maxdjupet på 36 m (prediktionen är begränsad för att inte extrapolera utanför inventerat djupintervall).

Tabell 17. Modelleringar av bottenlevande växter och djur på Svaberget. Tabellen visar resultaten av extern- och internvalideringen, miljövariablerna som ingick i den slutliga modellen samt den beräknade ytan med förekomst av arten.

Art/artgrupp	Externvalidering (exAUC)	Internvalidering (inAUC)	Miljö-variabler	Area med förekomst (km^2)
Ekblading	0,87	0,92	djup	0,60
Rödalger	0,82	0,92	djup	0,60
Tare	N/A	0,86	djup	0,23
Bägarkorall	0,98	0,82	djup	0,78



Figur 22. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Svaberget. Svarta punkter markerar ROV-punkterna. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 17.

6.4.2 Makrillbåden

INVENTERADE RESULTAT

Med sitt läge väst om fyren Måseskär, är Makrillbåden utsatt för det öppna havets stormar. Området är grundast i norr, men djupet varierar kraftigt från 0-70 m. Då västra delen är ett relativt stort flackt område på ca 25-30 m djup kan stormvågor påverka denna miljö kraftigt.

Undersökningar med ROV visar att detta område domineras av krustabildande röda kalkalger, rödalgen ekblading, samt krustabildande och upprättstående bladmossdjur. Andra vanliga arter som dock har lägre täckningsgrader är läderkorallen död mans hand, kalkrörsbyggande havsborstmaskar (kalkrörmaskar) och taggsjöstjärna (Tabell 18).

I undersökningarna med släpande redskap återfanns 204 arter med mossdjur, kräftdjur och blötdjur som de dominerande grupperna. Det dominerande substratet var sten och intressant nog visade det sig att de flesta av de stenar som man fick upp var helt täckta av kalkinkrusterande rödalger (*Lithothamnion* sp.). Det fanns alltså inte någon upp- eller nersida av stenarna som skulle tyda på att de ligger stilla i ett läge med algen på ovansidan och en icke-bevuxen undersida. Troligen är stora delar av detta flacka område en veritabel stenkvarn under stormar. Det visade sig att det fanns få större djur här, kräftdjursfaunan dominerades exempelvis av små eller juvenila krabbor, bl.a. påträffades många små nysättlade individer av krabbtaska. På djup grundare än 20-23 m hittades mycket alger i skrapan, såväl rödalger som brunalger. På berghällar återfanns stora mängder död mans hand. Mossdjuret *Escharella labiosa*, påträffades för första gången i svenska vatten från detta grund.

Tabell 18. Täckningsgrad och förekomst med 95 % konfidensintervall (KI) av de tio mest täckande och de tio mest förekommande taxonomiska enheterna på videobilderna från Makrillbåden.

MAKRILLBÅDEN	**Täckningsgrad**		**Förekomst**	
Art/artgrupp	%	95% KI	%	95% KI
Ekblading	9,6	7,2	48,4	5,2
Röda kalkkrustor	18,6	9,1	81,7	4,0
Krustabildande mossdjur (på alger)	4,9	5,3	14,5	3,7
Bladmossdjur	4,1	3,6	22,0	4,3
Död mans hand	3,5	2,0	45,2	5,2
Ribbeblad	1,7	1,5	12,8	3,5
Hydroider *spp.*	1,6	1,3	20,6	4,2
Krustabildande mossdjur (på berg)	1,4	1,0	30,7	4,8
Fingertare	1,3	2,6	-	-
Kalkrörmask	0,9	0,6	27,0	4,6
Taggsjöstjärna	-	-	24,9	4,5

MODELLERADE RESULTAT

Tillgängliga inventeringsdata för modelleringen på Makrillbåden omfattade endast 69 punkter inventerade med ROV. Utav dessa togs 30 punkter slumpmässigt ut för validering, varvid 39 återstod för modellering. Till följd av de få datapunkterna kunde endast tre arter/artgrupper modelleras (Tabell 19). Den predikterade ytan uppgår till 9,2 km^2 (Figur 23).

Djup är den viktigaste miljövariabeln i de flesta modellerna på Makrillbåden och djupderivaten lutning och kurvatur (beräknad på 500 m) ingår också i vissa modeller. Prediktionernas tillförlitlighet påverkas därmed kraftigt av kvaliteten hos djupdata. Makrillbådens djupdata bygger på ojämnt fördelade mätpunkter, med störst täthet i de grundare områdena. Alla modellerna fick goda resultat i externvalideringen med undantag för modellen för yxmossdjur som fick ett intermediärt valideringsresultat.

Utbredning av hårdbotten

Mer än 95 % av Makrillbådens bottnar utgörs av substrat i kornstorlekarna sten eller större. Hur stor andel av dessa bottnar som kan räknas som hårdbotten eller som Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat, är dock osäkert eftersom uppgifter från inventeringen tyder på att stenbottnarna här bör räknas som rörligt substrat (se inventeringsbeskrivningen ovan).

Utbredning av makroalger

Tare gick inte att modellera för Makrillbåden på grund av för få förekomster i inventeringsdatat (fyra förekomster i ROV-data från Makrillbåden). De enda makroalger som kunde modelleras med tillgängligt modelleringsdata var rödalgerna ribbeblad och ekblading.

Ribbeblad predikteras förekomma med hög sannolikhet (>75 %) från de allra grundaste bottnarna och på vissa platser ner till 20 m djup eller mer. Arten predikteras med högre sannolikhet på något sluttande bottnar och beräknas förekomma inom en yta av omkring 1,3 km^2 i området.

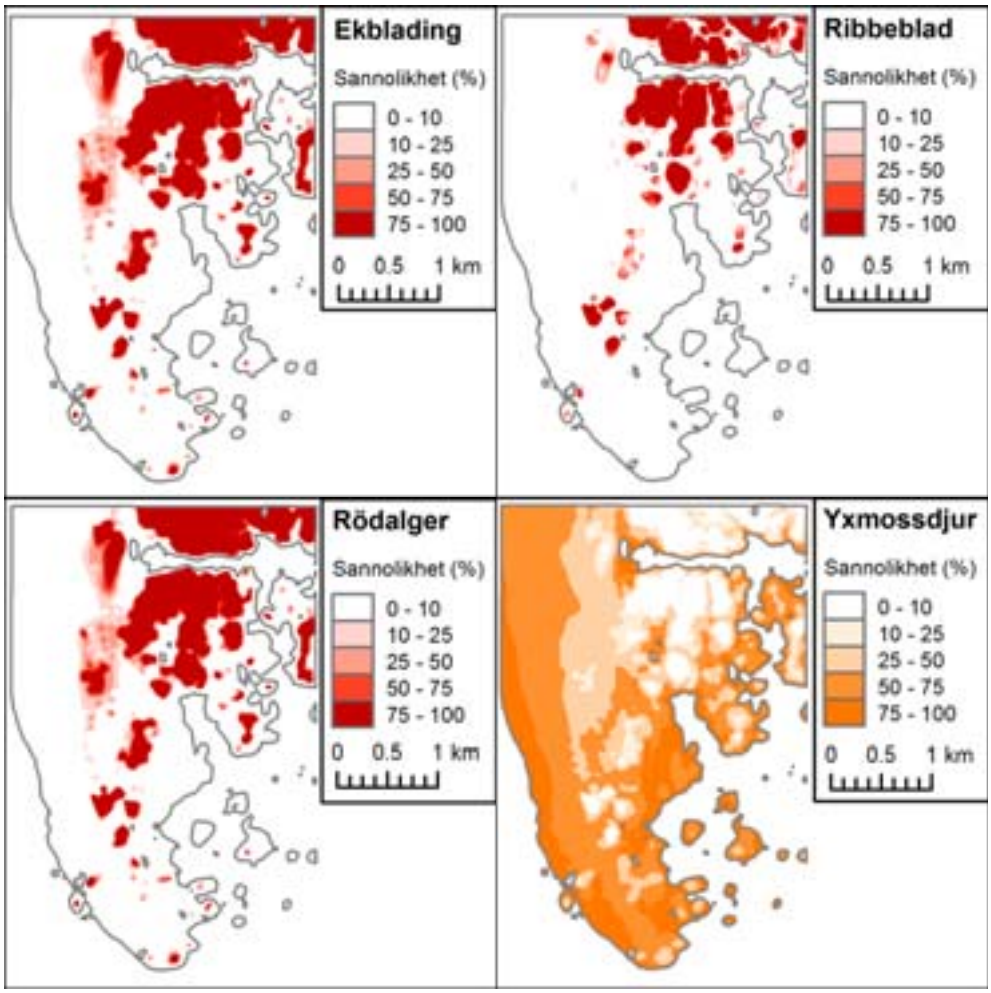
Ekblading predikteras också med hög sannolikhet på grundare områden. Till skillnad från ribbeblad predikteras den förekomma med hög sannolikhet ända ner till 21-22 m djup och därmed över ett större område (2,3 km^2). Upprättväxande rödalger modellerades också tillsammans, men resultatet blir identisk med modellen för ekblading eftersom andra upprättväxande rödalger påträffades på samma platser som denna.

Utbredning av bottenlevande djur

Yxmossdjur var den enda djurarten som kunde modelleras med tillgängliga data, dock var datasetet i minsta laget vilket bidrog till något sämre (intermediära) valideringsresultat. Arten predikteras med högst sannolikheter på djup större än ca 30 m på Makrillbåden.

Tabell 19. Modelleringar av bottenlevande växter och djur på Makrillbåden. Tabellen visar resultaten av extern- och internvalideringen, miljövariablerna som ingick i den slutliga modellen samt den beräknade ytan med förekomst av arten.

Art/artgrupp	Externvalidering (exAUC)	Internvalidering (inAUC)	Miljö-variabler	Area med förekomst (km^2)
Ekblading	0,85	0,91	djup	2,27
Ribbeblad	0,88	0,87	djup, lutning	1,30
Rödalger	0,83	0,91	djup	2,27
Yxmossdjur	0,74	0,72	djup	4,72



Figur 23. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Makrillbåden. Svarta punkter markerar ROV-punkterna. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 19.

6.4.3 Vanguards grund

INVENTERADE RESULTAT

På Vanguards grund finns bottnar med varierande bottensubstrat och djup med spridda grundare toppar. Området är grundast i öster och djupen varierar mellan omkring fem meter som grundast och över 60 m på de djupare bottnarna som omger grundtopparna i de västra delarna av området.

Botten på Vanguards grund täcks framförallt av röda kalkkrustor, läderkorallen död mans hand och den bladformiga rödalgen ekblading, men även nässeldjur, hydroider spp., kalkrörmaskar, bägarkorall och sjöstjärnor är vanliga arter/artgrupper (Tabell 20). På mobila substrat var sjöpennan tandpetaren vanlig.

De tre provtagna dykpunkterna placerades på 8, 18 respektive 29 m djup, dvs. en lokal under, en precis i, samt en lokal ovanför språngskiktets medelnivå (15-18 m). Observationer under dykningarna antyder en utbredd förekomst av blockbotten, vilket är den dominerande hårdbottentypen i Kattegatt. Under språngskiktet (ca 16-20 m) fanns stora mängder död mans hand, vilket indikerar stark ström. I övrigt påträffades en rik rödalgsflora typisk för Kattegatt med glesa inslag av brunalgen stortare mot djupet. Inga fynd av sällsynta arter gjordes i de fåtal provpunkter som besöktes.

Provtagningarna med släpande redskap resulterade i djurliv typiskt för strömspolade områden. Substratet består av mest sten och grus, samt rena berghällar i västliga lägen. I fickor mellan grundare toppar hittade man lösare sediment, men det dominerande substratet är skalgrus och sten. Sammanlagt hittades 219 arter och liksom på de andra grunden dominerades artlistan av mossdjur, kräftdjur och blötdjur. Tydliga tecken på att det finns kraftiga strömmar över och runt grundet observerades. Bland annat påträffades en nästan 80 m djup dal med renspolad hårdbotten längst ner. Sidorna och slutet av dalen är däremot sedimentklädda. Grundet har en frisk och väl spolad skalgrus- och stenbotten vilket visades bland annat av levande och död maerl i proverna. Också det grävande kräftdjuret lerkräfta påträffades. Mycket brun- och rödalger återfanns på djup ovan 20 m. Den kalkinkrusterande rödalgen *Lithothamnion* sp. fanns på många stenar ner mot 25 m djup. Flera stationer visade sig ha en dominerande fauna av mossdjuret *Bugula purpurotincta*. Även på detta grund hade de djupare bergbottnarna (runt 30 m) stora bestånd av läderkorallen död mans hand.

Tabell 20. Täckningsgrad och förekomst med 95 % konfidensintervall (KI) av de tio mest täckande och de tio mest förekommande taxonomiska enheterna på videobilderna från Vanguards grund.

Vanguards grund	Täckningsgrad		Förekomst	
Art/artgrupp	%	95 % KI	**%**	95 % KI
Röda kalkkrustor	10,8	4,8	75,7	4,5
Död mans hand	7,1	5,7	55,1	5,2
Ekblading	3,7	2,5	30,3	4,8
Hydroider spp.	3,1	0,9	25,1	4,5
Kalkrörmaskar	0,4	0,2	18,9	4,1
Ribbeblad	0,3	0,5	-	-
Krustabildande mossdjur (på alger)	0,3	0,3	-	-
Fingertare	0,2	0,6	-	-
Julgransalg	0,2	0,3	3,1	1,8
Stor kammussla	0,2	0,2	-	-
Bägarkorall	-	-	6,9	2,6
Tandpetaren	-	-	6,0	2,5
Vanlig sjöstjärna	-	-	4,0	2,1
Taggsjöstjärna	-	-	4,9	2,3

MODELLERADE RESULTAT

Tillgängliga inventeringsdata vid modelleringen av Vanguards grund omfattade 70 punkter inventerade med ROV. Fem av dessa punkter togs bort då de låg strax utanför området med interpolerade djupdata. Av de återstående punkterna användes 30 stycken till validering. Eftersom det resterande datasetet tillgängligt för modellering endast innehöll 35 punkter kunde bara fyra arter/artgrupper modelleras (Tabell 21). Den predikterade ytan uppgår till 2,4 km^2 och motsvarar ytan ner till inventeringarnas maxdjup 30 m (se Figur 24).

Djup är den enskilt viktigaste miljövariabeln i modellerna på Vanguards grund. Djup ingår tillsammans med djupderivatet kurvatur (beräknat på 500 m) i samtliga modeller för grundet. Lutningsriktning (också ett djupderivat) användes i rödalgsmodellen.

Eftersom modellerna för Vanguards grund bygger på enbart djup och djupderivat är kvaliteten hos använda djupdata avgörande för prediktionernas tillförlitlighet. Djupdata för Vanguards grund härrör från mycket täta och jämnt fördelade mätpunkter över större delen av området förutom längst i väster där punkterna ligger glesare och är ojämnt utspridda, men med störst täthet på de grundare områdena. De flesta modellerna fick goda eller utmärkta externvalideringsresultat, men bör trots det tolkas med försiktighet eftersom de bygger på mycket få inventeringsdata.

Utbredning av hårdbotten

Till följd av få datapunkter kunde ingen bra hårdbottenmodell skapas för Vanguards grund. Bottnarna utgörs av olika substrat varav omkring två tredjedelar av punkterna i

inventeringsdata utgörs av hårda substrattyper. För mer information, se inventerarnas beskrivning ovan.

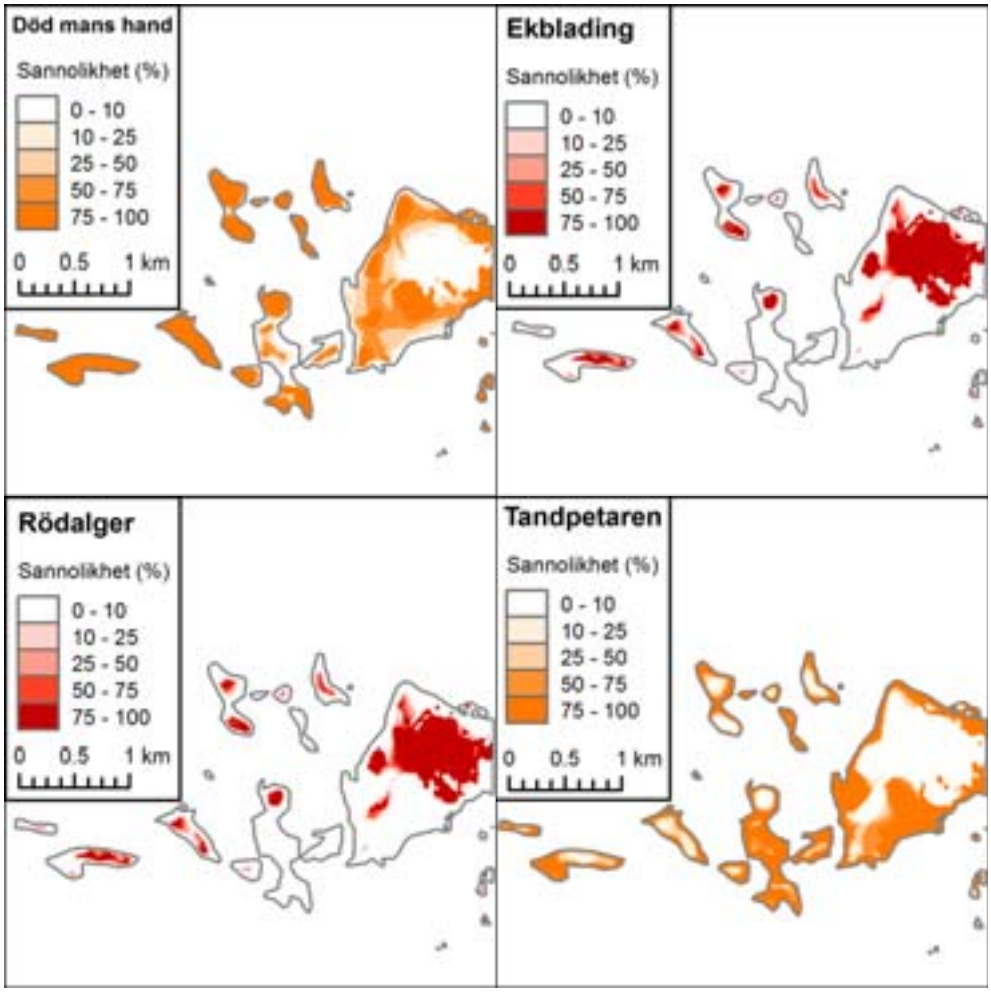
Utbredning av makroalger
Tare kunde inte modelleras för Vanguards grund till följd av för få förekomster i inventeringsdata (två förekomster i ROV-data). Den enda makroalgen som kunde modelleras med tillgängligt modelleringsdata var rödalgen ekblading.

Ekblading predikteras med hög sannolikhet (>75 %) på uppstickande grundare områden men med lägre sannolikheter på de bottnar som sluttar mot väster och därmed är mer exponerade. Arten predikteras med hög sannolikhet ner till omkring 20 m djup och beräknas förekomma över en yta på omkring 0,61 km^2. En gemensam modell för upprättväxande rödalger skapades också. I likhet med modellerna för Svaberget och Makrillbåden blev den resulterande modellen dock identisk med modellen för ekblading då andra upprättväxande rödalger påträffades på samma platser som denna art.

Utbredning av bottenlevande djur
Sjöpennan tandpetaren är en typisk mjukbottenart som predikterades med höga sannolikheter på platta bottnar mellan omkring 22-25 m djup ner till det predikterade maxdjupet 30 m. Den beräknade ytan med förekomst av tandpetaren vid Vanguards grund är 1,3 km^2, vilket är en underskattning eftersom arten med största sannolikhet förekommer på bottnar djupare än 30 m i området.
Läderkorallen död mans hand är en hårdbottenart som predikteras med högst sannolikheter på bottnar som höjer sig från omgivningen, främst på djup mellan 20-30 m. Arten beräknas förekomma på en yta av 1,3 km^2 på Vanguards grund.

Tabell 21. Modelleringar av bottenlevande växter och djur på Vanguards grund. Tabellen visar resultaten av extern- och internvalideringen, miljövariablerna som ingick i den slutliga modellen samt den beräknade ytan med förekomst av arten. Kurvaturen är beräknad på 500 m radie.

Art/artgrupp	Externvalidering (exAUC)	Internvalidering (inAUC)	Miljö-variabler	Area med förekomst (km^2)
Ekblading	0,86	0,84	djup, lutnings-riktning, kurvatur	0,61
Rödalger	0,86	0,84	djup, lutnings-riktning, kurvatur	0,61
Död mans hand	0,79	0,94	djup, kurvatur	1,28
Tandpetaren	0,98	0,84	djup, kurvatur	1,30



Figur 24. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Vanguards grund. Svarta punkter markerar ROV-punkterna. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 21.

6.4.4 Kummelbank

INVENTERADE RESULTAT

Från Kummelbank redovisas endast data från provtagning med släpande redskap eftersom endast 10 % av den planerade kvantitativa provtagningen med ROV kunde genomföras och ingen dykning planerades i detta område. De insamlade proverna antyder att bankens bottenkaraktär ovanför 33-34 m är strömspolad sand/ skalsand och grus med lite större sten samt berg i dagen. Denna slutsats dras på basis av sedimentet som kommer upp med bergskrapan i kombination med kunskap om habitatpreferenser hos de djur som återfinns i proven. En del löst material (både lera och sand) sköljs ut genom maskorna på fångstnätet när skrapan tas upp. Trots det så erhölls mycket av både sand och fint grus. De djuren som dominerar i proven är de som trivs på renspolade bottnar, t.ex. grävande organismer vilka behöver sand och grus som går att gräva i men inte sedimenterar igen (indikatorer för denna bottentyp är till exempel nagelkrabba och grävkräftorna *Upogebia stellata* och *U. deltaura*). Sand och grus är också en gynnsam botten att sitta ovanpå och utnyttja strömmarna som sveper med sig matpartikla, vilket t.ex. ormstjärnorna gör. Vissa områden är täckta av svart ormstjärna, som kunde räknas i tusentals i skrapan. Kummelbank påminner därigenom om Lilla Middelgrund och Fladen, med en bibehållen fauna som numera är sällsynt på grund av minskad substrattillgänglighet längs kustnära områden. På berghällarna finns stora bestånd av död mans hand, men också mängder av bräcklig ormstjärna. Ett mycket ovanligt fynd från insamligen 2008, var två exemplar av den rödlistade (*starkt hotad, CR*) räkan *Dichelopandalus bonnieri*. Den påträffas främst på och runt revmiljöer, som inte nödvändigtvis behöver vara korallrev utan kan vara en hårdbotten med olika nässeldjur som tillsammans skapar en revmiljö. Detta fynd är hittills det sydligaste i Skagerrak/Kattegatt-området.

MODELLERADE RESULTAT

Ingen modellering genomfördes för Kummelbank på grund av för litet inventeringsunderlag.

6.5 Resultat för Egentliga Östersjön

I Egentliga Östersjön inventerades de tre utsjöbankarna Taggen, Hanöreven och Utklippan i Hanöbukten samt Svenska Björn (delarna inom svenskt territorialvatten). Bankarnas geografiska läge visas i Figur 1. Antalet video- och dyktransekter respektive tagna kvantitativa prov listas i Tabell 22.

Tabell 22. Inventeringsår samt antalet genomförda video- och dyktransekter, respektive kvantitativa prov på U2-bankarna i Bottenhavet.

Utsjöbank	År	Video-transekter	Dyk-transekter	Kvantitativa prov
Taggen	2009	4	2	12
Hanöreven	2009	7	2	12
Utklippan	2009	4	2	12
Svenska Björn	2008	9	2	12

6.5.1 Taggen

INVENTERADE RESULTAT

Taggen besöktes första veckan i juni år 2009. Området som benämns Taggen är geografiskt svårbegränsat. Det finns inga naturliga gränser utan området får betraktas som en fortsättning av den långgrunda stranden utanför Åhus. Inga utpräglade åsbildningar kunde utskiljas. Bottnarna karakteriseras av svallade moränavlagringar med vida områden täckta av block och sten. Även sandytor förekommer insprängt i landskapet. Djupet varierade från ca 3 m ner till 14 -15 m djup.

Bottenvegetationen var likartad på alla de undersökta platserna. Block- och stenbottnarna dominerades av rödalgsamhällen med kräkel, rödblad, rödslickar och rödris. I de grundaste områdena (ned till 10 m djup) förekom sågtång på flera håll. Algsamhällena var tätast på bankens grundaste delar och glesade ut med djupet. Vid sidan av algerna observerades delvis riklig förekomst av blåmusslor.

MODELLERADE RESULTAT

De flesta arterna på Taggen har modellerats tillsammans med Utklippan och Hanöreven, vilka också är belägna i Hanöbukten (se Tabell 23). Undantagen är blåmusselbankar och rödalgsbältet. Dessa har modellerats gemensamt för Taggen och Hanöreven och separat för Utklippan. Tillgängliga inventeringsdata för Hanöbuktens utsjöbankar innehåller 16 videotransekter. Från dessa har 13 transekter (941 punkter) använts för modellering och tre transekter (53 punkter) för validering. Då videotransekterna sträcker sig ner till maximalt 32 m djup har endast områden grundare än så predikterats.

Eftersom Taggens djupaste områden på ca 28 m är grundare än de djupaste områden som inventerats i Hanöbukten har arterna predikterats över hela banken (86 km^2), se

Figur 25. Områdets grundaste bottnar ligger på ca 9 m djup och finns på Taggens centrala och nordliga delar, medan de södra och allra ostligaste områdena är djupast. Djup har i de flesta fall varit den viktigaste miljövariabeln. Även substrat och djupderivaten lutning och kurvatur (beräknad med 300 m radie) har bidragit till många modeller (Tabell 23). I ett fall (östersjömussla) visade sig bank vara en viktig variabel. Miljövariabeln bank bidrar med skillnader i miljöfaktorer mellan bankar som inte förklaras av övriga miljövariabler i modellen. Djup och djupderivat anses ha hög tillförlitlighet på Taggen eftersom de bygger på detaljerade djupmätningar med 10 m avstånd mellan punkterna över hela området. De flesta modellerna fick goda resultat i externvalideringen.

Utbredning av hårdbotten

För Taggen finns en kvantitativ modell för hårdbottenarter (modellerad tillsammans med Hanöreven). I hårdbottenartsmodellen har följande arter och grupper av arter inkluderats: havstulpan, ullsläke, sudare, grönslick, rödblad, molnslick/trådslick, tångbark, olivslemming, gullsudare, blåstång, sågtång, kräkel, havsstenhinna, hydroider, blåmussla, violettslick/fjäderslick, rödplysch, rödris, obestämda rödalger samt ishavstofs. Den predikterade ytan som indikerar Rev på Taggen utgör 26,8 km^2 (enligt Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat).

Utbredning av makroalger (inklusive total yta av makrofyter)

På Taggen hittas tång (främst sågtång) endast inom begränsade delar av grundet (0,1 km^2) och återfinns i modellen på de grundare topparna, med hög sannolikhet ner till 10 m djup.

Grundare partier domineras i övrigt av de fintrådiga brunalgerna trådslick och molnslick. Dessa har en större utbredning (6,3 km^2) än tången och predikteras med hög sannolikhet ner till strax över 13 m djup.

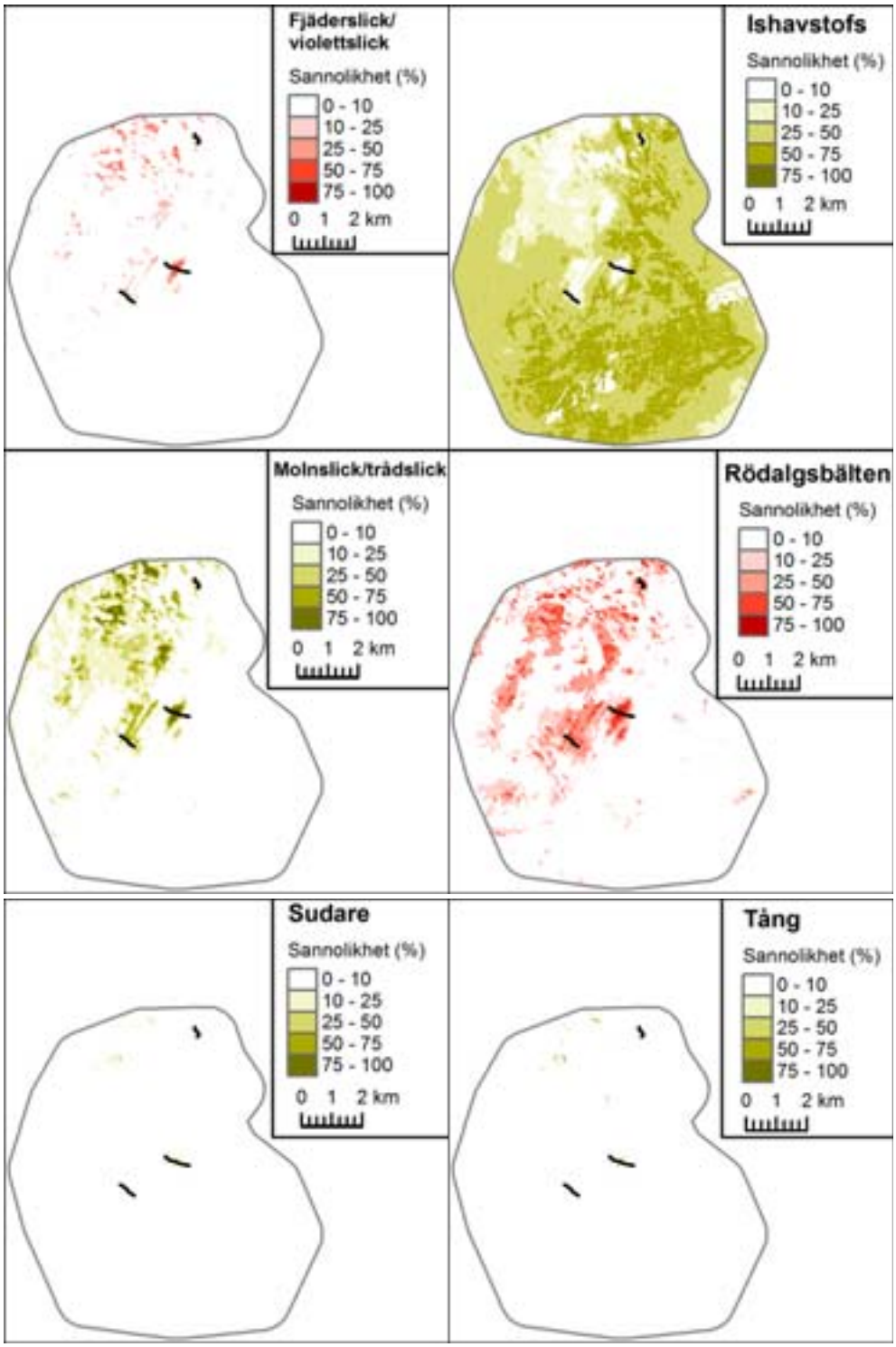
Rödalgsbältet modellerades som rödalger från släktena kräklar, rödslickar, rödris, kilrödblad samt rödblad med en minsta gemensam täckningsgrad på 25 %. Rödalgsbältet förekommer med hög sannolikhet inom en yta av 4,9 km^2 på hårda bottnar ner till ca 12 m djup och med lägre sannolikheter ner mot 20 m djup.

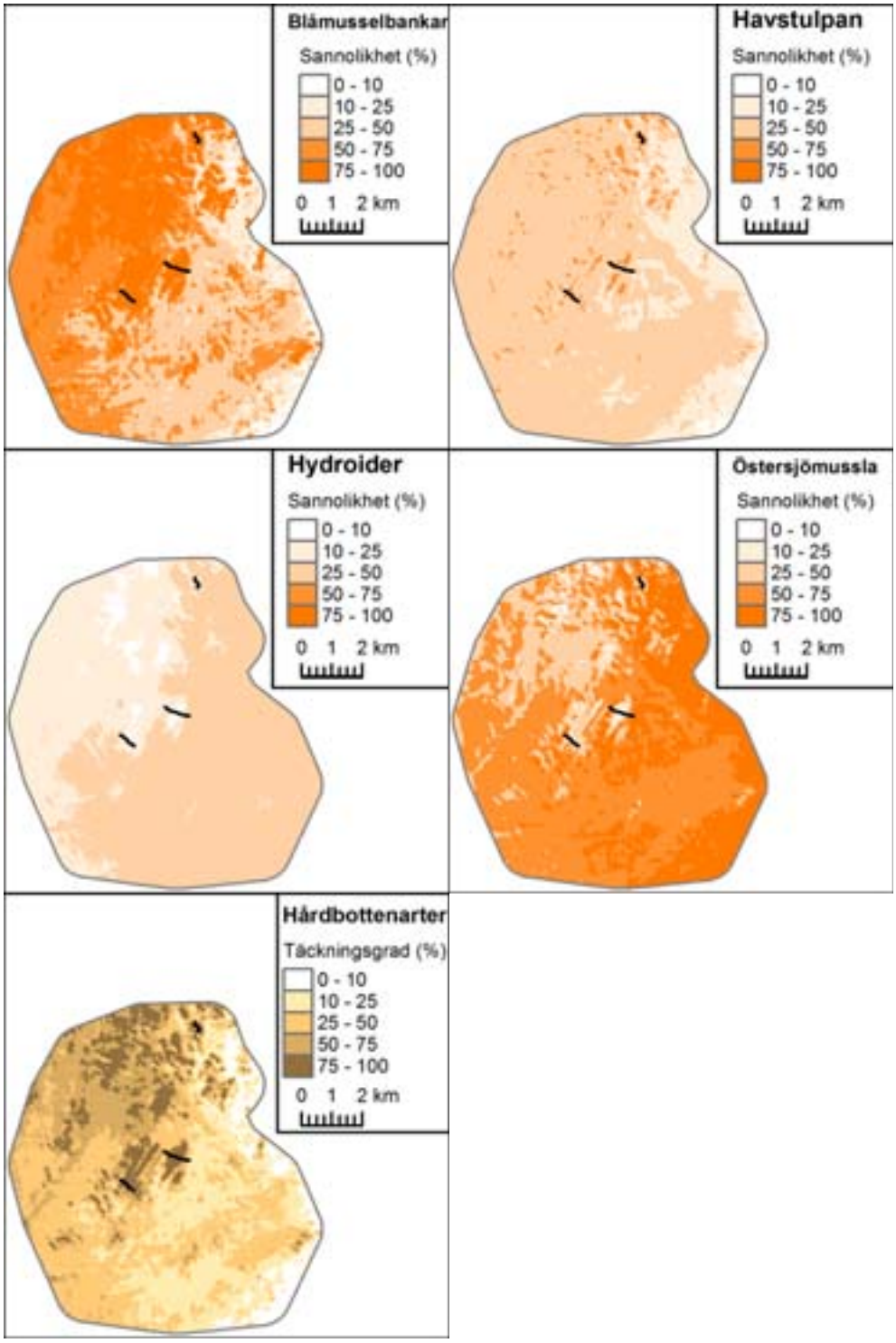
Djupast hittas ishavstofs, som med medelhög sannolikhet hittas på hårdare bottnar ner mot ca 22 m djup. Ishavstofs är områdets mest spridda makroalg och förekommer inom en yta av 32,7 km^2.

Utbredning av bottenlevande djur

Blåmusselbankar (definierade som områden med minst 10 % täckningsgrad av blåmusslor) förekommer med stor sannolikhet på grundare och mer kuperade områden med lokala höjder och hittas inom 49 km^2. Havstulpan finns med medelhög eller något lägre sannolikhet i större delen av området, men med högst sannolikhet på lokala höjder.

På Taggens djupare bottnar och i sänkor dominerar istället östersjömusslan som förekommer över en yta av nära 55 km^2. En annan vanlig art i området är mossdjuret tångbark, som i likhet med havstulpanerna finns över stora delar av området, men speciellt i lite djupare områden och på hårt substrat. Hydroider är en annan vanlig djurgrupp i områdets djupare delar





Figur 25. Predikterade utbredningar för en rad arter/artgrupper på Taggen. Alla kartor visar sannolikhet för förekomst utom den för hårdbottenarter, som visar den beräknade täckningsgraden av hårdbottenarterna angivna i texten ovan. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 23.

Tabell 23. Modelleringar av bottenlevande växter och djur på Hanöbuktens utsjöbankar. Arterna och grupperna har modellerats tillsammans för Taggen, Hanöreven och Utklippan, med undantag för blåmusselbankar och rödalgsbälten som modellerades gemensamt för Taggen och Hanöreven och separat för Utklippan. Tabellen visar resultaten av extern- och internvalideringen, miljövariablerna som ingick i den slutliga modellen samt den beräknade ytan med förekomst av arten på de respektive grunden. Rödalgsbälten avser minst 25 % total täckningsgrad av rödalger från släktena kräklar, rödslickar, rödris, kilrödblad samt rödblad. Blåmusselbankar avser minst 10 % täckningsgrad av blåmussla. Kurvaturen är beräknad med 300 m radie.

Art /artgrupp	Externvalidering (exAUC)	Internvalidering (inAUC)	Miljövariabler	Area med förekomst (km^2)		
				Taggen	Hanöreven	Utklippan
Fjäder-/violettslick	0,89	0,91	djup, lutning, kurvatur	1,36	1,48	-
Ishavstofs	0,97	0,88	djup, lutning, substrat	32,68	46,17	15,33
Moln-/trådslick	0,88	0,94	djup, kurvatur	6,33	3,78	8,50
Rödalgsbälten	0,74	0,82	djup, lutning, kurvatur, substrat	4,85	8,99	-
Sudare	0,90	0,94	djup, lutning	0,25	0,14	1,09
Tång	0,82	0,98	djup, lutning	0,12	0,15	1,93
Blåmusselbankar	0,86[1]; 0,78[2]	0,82[1]; 0,75[2]	djup, lutning, kurvatur[1], substrat[2]	49,04	61,78	40,93
Havstulpan	0,87	0,71	djup, kurvatur	29,12	31,42	16,15
Hydroider	0,82	0,77	djup, lutning	23,20	72,91	21,05
Östersjömussla	0,87	0,86	bank, djup, kurvatur	54,78	138,40	26,01
Hårdbottenarter	0,61	0,80	djup, kurvatur, lutning	26,8	25,0	-

[1]Taggen och Hanöreven; [2]Utklippan.

6.5.2 Hanöreven

INVENTERADE RESULTAT

Hanöreven besöktes sista veckan i maj och början av juni år 2009. Hanöreven är belägna ca två sjömil syd/sydost om Hanön i Blekinge och består av ett antal svallade moränryggar som går i ca SSV–NNO riktning, där åsarna består av svallade blockbottnar med omgivande, något djupare, vida sandflador ner till undersökta maxdjupet på 30 m. Åsarna sträckte sig vanligtvis mellan ca 7-20 m djup. Sammansättningen var enhetlig, den ena åsen var den andra lik. Geologiskt är åsarna av liknande bildningsätt som de mer utpräglade utsjöbankarna i egentliga Östersjön (t.ex. Hoburgs bank, Norra och Södra Midsjöbankarna, Knolls Grund), där glaciala moränavlagringar svallats av kraftiga vågrörelser och lämnat det grova materialet (block, sten) i åskammar som är omgivna av det finare materialet, framför allt stora sandområden.

Liksom bottensammansättnigen var även det biologiska livet tämligen ensartat på på åsarna. De omkringliggande sandfladorna var mycket artfattiga och framför allt skal av snäckor, främst östersjömussla, fanns här och var. På åsarna förekom sågtång ner till 13 m djup, vilket tyder på god vattenkvalitet i området. I övrigt fanns ett antal bruna och röda alger såsom brunslickar, kräkel, rödblad, rödris, rödslick, trådslick och ullsläke. Påväxt av tångbark var vanlig. Ishavstofs förekom spritt. Obsevationer gjordes även av gullsudare. Blåmusslor förekom men i mindre mängder än vad som observerades kring Utklippan. Det kan bero på två saker, antingen att betestrycket från dykande fåglar är högre här, eller att substratet är mindre stabilt och att omlagringar sker på bottnarna vid hög vattenrörelse. Hanöreven är typiska geologiska bildningar för Östersjön, där det delvis mycket instabila substratet medför ett relativt artfattigt ekosystem, som är unikt för världen.

MODELLERADE RESULTAT

De flesta arterna på Hanöreven har modellerats tillsammans med Utklippan och Taggen, vilka också är belägna i Hanöbukten (se avsnitt Taggen samt Tabell 23). Eftersom det maximala djupet i inventeringsdata är ca 32 m, har prediktionerna begränsats till detta djup. Den predikterade ytan uppgår till ca 176 km^2 (Figur 26).

Djup och djupderivat på Hanöreven bygger på detaljerade djupmätningar med 10 m avstånd mellan punkterna över hela området och anses ha hög tillförlitlighet.

Utbredning av hårdbotten

För Hanöreven finns en kvantitativ modell för hårdbottenarter (modellerad tillsammans med Taggen). I hårdbottenartsmodellen har följande arter och grupper av arter inkluderats: blåmussla, havstulpan, hydroider, tångbark, blåstång, grönslick, gullsudare, havsstenhinna, ishavstofs, kräkel, olivslemming, sågtång, rödblad, rödplysch, rödris, sudare, ullsläke, brunslickar och rödslickar samt obestämda rödalger. Hårdbottenartsmodellen uppvisar ett mönster som tydligt följer grundryggarna på Hanöreven. Den predikterade ytan som indikerar Rev på Hanöreven utgör 25,0 km^2 (enligt

Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat).

Utbredning av makroalger (inklusive total yta av makrofyter)
På Hanöreven påträffas tång (främst sågtång, men även blåstång) uppe på de långsträckta revens grundare delar ner till ca 11 m djup. Då sådana grunda områden endast finns inom små ytor på Hanöreven predikteras förekomst av tång endast till en yta mindre än 0,2 km^2.

På de grundare partierna i övrigt dominerar, precis som på Taggen, de fintrådiga brunalgerna trådslick och molnslick. Då dessa växer något djupare än tången har de en större utbredning (3,8 km^2) och predikteras med hög sannolikhet ner till strax över 13 m djup.

Rödalgsbältet (modellerat som rödalger från släktena kräklar, rödslickar, rödris, kilrödblad samt rödblad med en minsta gemensam täckningsgrad på 25 %) modellerades gemensamt enbart för Taggen och Hanöreven. På Hanöreven predikteras rödalgsbältet med hög sannolikhet inom en yta av ca 9 km^2 på hårda bottnar, ibland ner till 15 m djup eller mer, och med lägre sannolikheter ner mot 20 m djup.

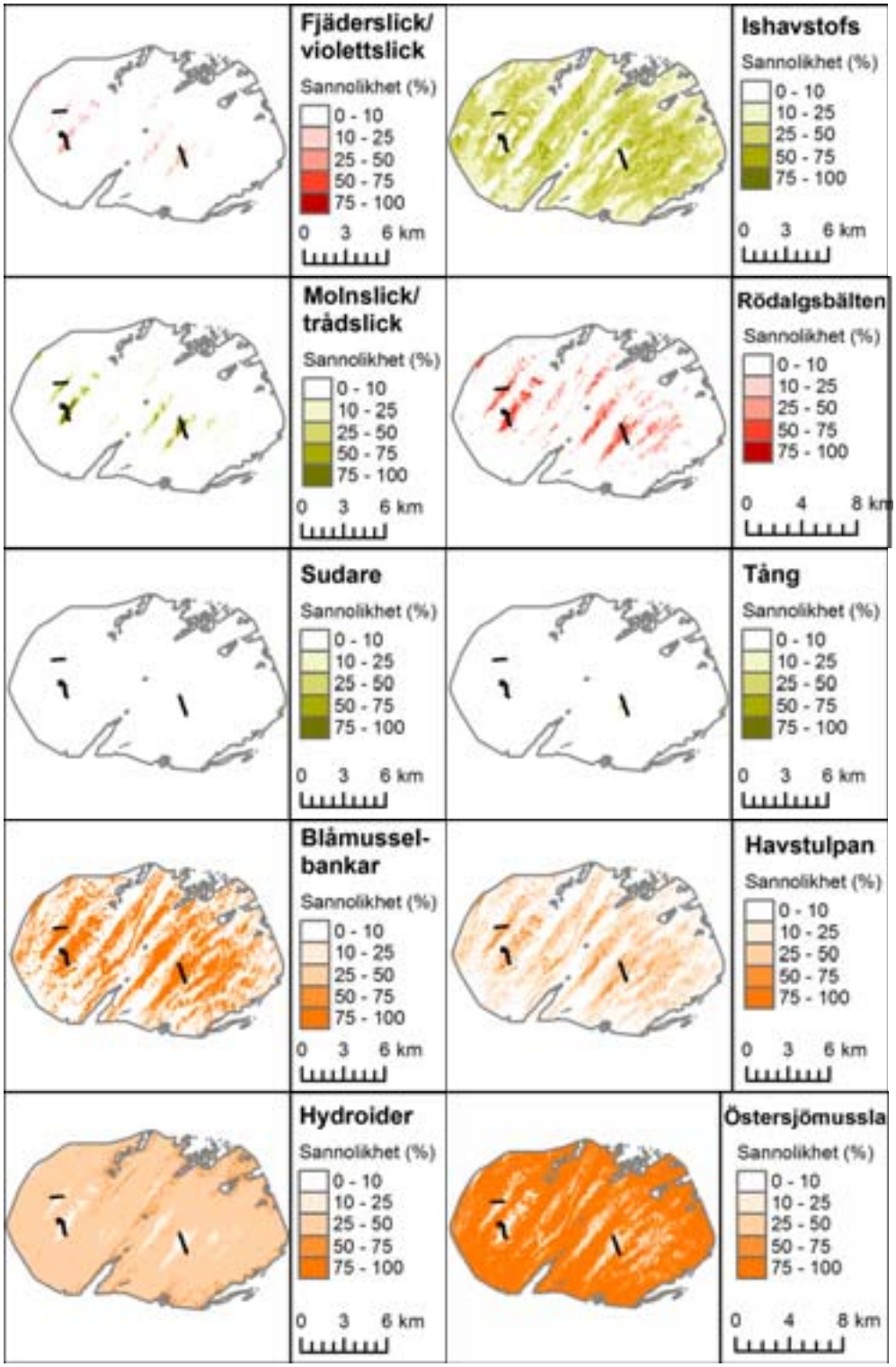
Den mest spridda och djupast förekommande makroalgen på Hanöbuktens utsjöbankar är ishavstofs, som predikteras med medelhög sannolikhet på hårdare bottnar ner mot ca 22 m djup. På Hanöreven predikteras arten förekomma över en yta av ca 46 km^2.

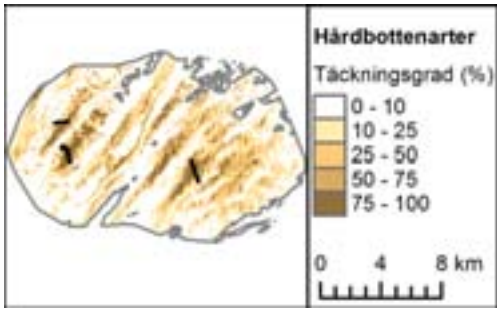
Utbredning av bottenlevande djur
Blåmusselbankar (definierade som områden med minst 10 % täckningsgrad av blåmusslor) modellerades på Hanöreven och Taggen med stor sannolikhet på grundare och på mer kuperade områden med lokala höjder och predikteras förekomma inom 62 km^2 på Hanöreven. Havstulpan finns med medelhög eller något lägre sannolikhet i större delen av området, men med högst sannolikhet på lokala höjder.

På Hanörevens djupare bottnar och i sänkor finns östersjömusslan som predikteras över en yta av 138 km^2 i sänkorna mellan reven. Prediktionen är i det närmaste omvänd jämfört med blåmusselbankarna, som istället finns på de revens hårdare bottnar.

Mossdjuret tångbark som vanligen hittas som påväxt på exempelvis alger och musslor predikteras över stora delar av området med upp till medelhög sannolikhet, främst på hårdare substrat.

Hydroider är vanliga djur i områdets djupare delar och predikteras med högst sannolikhet på djupa sluttande bottnar.


Fjäderslick/ violettslick
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 3 6 km
Ishavstofs
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 3 6 km
Molnslick/ trådslick
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 3 6 km
Rödalgsbälten
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 4 8 km
Sudare
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 3 6 km
Tång
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 3 6 km
Blåmussel-bankar
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 3 6 km
Havstulpan
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 3 6 km
Hydroider
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 3 6 km
Östersjömussla
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 4 8 km



Figur 26. Predikterade utbredningar för en rad arter/artgrupper på Hanöreven. Alla kartor visar sannolikhet för förekomst utom den för hårdbottenarter, som visar den beräknade täckningsgraden av hårdbottenarterna angivna i texten ovan. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 23.

6.5.3 Utklippan

INVENTERADE RESULTAT

Utklippans grundområden börjar ca två sjömil syd-sydväst om Utlängan i Torhamns skärgård i Blekinge, Sveriges sydöstra hörn. Området besöktes med en specialutrustad mindre farkost sista veckan i maj år 2009. Utklippan är mycket exponerad för vågor förutom från nordväst till nord där fastlandet ger viss lä. Banken karakteriseras av en blandad botten med allt från häll till sand, där de hårda bottnarna (block, häll) dominerar. Utklippan sträcker sig från ytan ner till 30 m djup.

Området uppvisade ett varierande samhälle med rika algbälten av delvis heltäckande tång, framför allt sågtång, som hade sin maximala djuputbredning vid ca 13 m djup. Nära ytan förekom även blåstång rikligt. Även andra arter (mest röd- och brunalger) förekom i riklig mängd; ullsläke, kräkel, rödblad, trådslick, röd- och brunslickar . I sågtångens svepzoner växte röda ”sammetsmattor” av rödplysch med mörkgröna tofsar av bergborsting. Den på våren förekommande brunalgen gullsudare påträffades rikligt på en del lokaler. I mindre mängder observerades olivslemming samt sudare. Blåmusslor var vanligt förekommande.

Utklippan karakteriseras av en vågexponerad berggrund som på sina håll är blottad och med delvis riklig pålagring av svallade moräner som ger blockiga bottnar med inslag av sandytor. Området har en typisk vegetation för sydkusten med potential för några marina arters nordgräns, t.ex. har de marina rödalgerna ribbeblad och *Lithothamnion* sp. observerats vid tidigare inventeringar men inte vid denna undersökning. Av utsjöbankarna som besöktes i Hanöbukten var Utklippan den med flest arter. Detta beror framför allt på inventeringen här omfattade det största djupintervallet (3-30 m). Sammantaget upplevdes Utklippans natur under vattenytan vara mycket vacker och varierande.

MODELLERADE RESULTAT

Utklippan skiljer sig delvis från Hanöbuktens andra modellerade bankar Taggen och Hanöreven. Utklippans djupförhållanden är mer varierande och området innehåller

både riktigt grunda delar, som når upp till ytan, samt djupa områden på mer än 40 m djup. De grundaste bottnarna finns runt själva Utklippan i områdets västra del samt i områdets mittersta delar. Den predikterade ytan uppgår till 65 km^2 (Figur 27).

De flesta arterna modellerades gemensamt för Taggen, Hanöreven och Utklippan. Undantag är blåmusselbankar och rödalgsbältet, som modellerades separat för Utklippan (se avsnitt Taggen för detaljer samt Tabell 23).

Djup och djupderivat för Utklippan bygger på djupmätningar med varierande avstånd mellan punkterna, som vanligen är tätast i grunda områden. Prediktioner byggda på djup och djupderivat är därför mest tillförlitliga i grunda områden.

Utbredning av hårdbotten
Utklippans bottnar utgörs nästan uteslutande av hårdbotten (nära 90 % av de inventerade punkterna klassades som hårdbotten). Därför skapades ingen hårdbottenmodell för Utklippan.

Utbredning av makroalger
På Utklippans grunda bottnar finns välutvecklade tångbälten med främst sågtång, men även blåstång. Tång predikteras förekomma inom en yta av totalt 2 km^2 inom området. I modellen förekommer tången med stor sannolikhet ner till 10-11 m djup på, med undantag för platser med kraftig lutning.

I likhet med de andra utsjöbankarna i Hanöbukten domineras grundare partier i övrigt av de fintrådiga brunalgerna trådslick och molnslick. De sträcker sig något djupare än tången och har därmed en större utbredning (predikteras på 8,5 km^2 på Utklippan) och predikteras med hög sannolikhet ner till omkring 13 m djup.

Som en följd av för få förekomster och för låga täckningsgrader i videodata har rödalgsbältet inte gått att modellera på Utklippan. Dykinventeringen visade dock att området har rika förekomster rödalger.

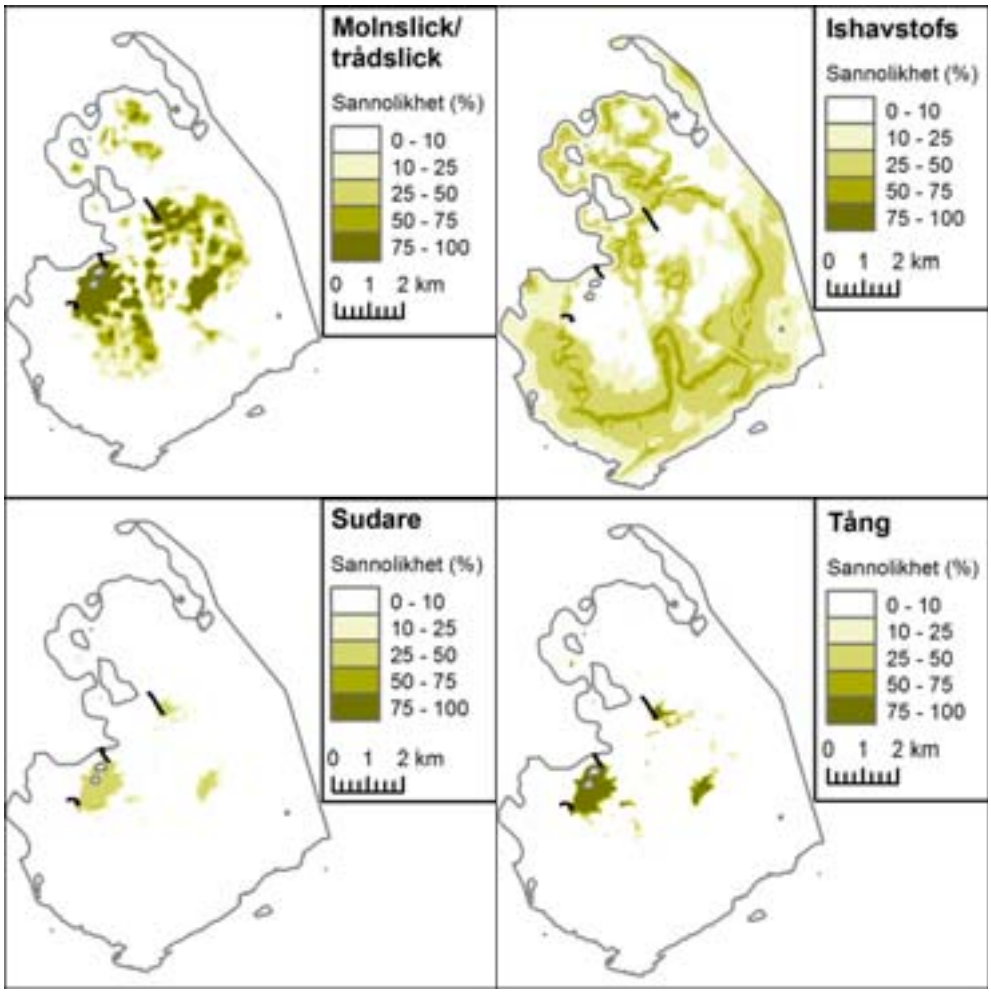
Den djupast förekommande, och mest spridda, makroalgen på Hanöbuktens utsjöbankar är ishavstofs som predikteras med medelhög sannolikhet på hårdare bottnar ner mot djup omkring 20-23 m. Vid Utklippan predikteras ishavstofs förekomma över en yta av ca 15 km^2.

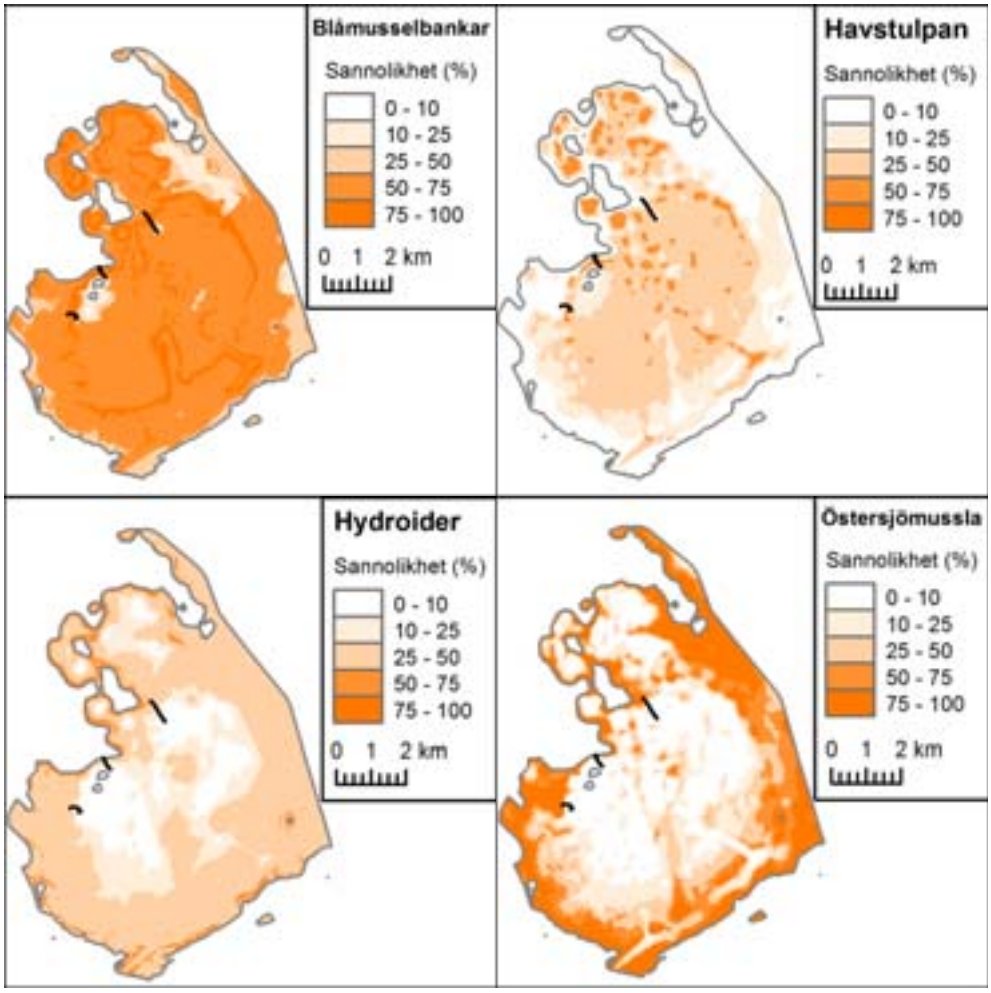
Utbredning av bottenlevande djur
Blåmusselbankar (definierade som områden med minst 10 % täckningsgrad av blåmusslor) predikteras förekomma över stora områden vid Utklippan men med högst sannolikhet på hårdare substrat och medelstort djup samt gärna i sluttningar. Blåmusselbankarna beräknas förekomma inom en yta av ca 41 km^2 vid Utklippan.

Havstulpan modelleras med högst sannolikhet på lokala upphöjningar med undantag för de allra grundaste djupen.

Östersjömusslan modellerades liksom de flesta arterna gemensamt för Taggen, Hanöreven och Utklippan. Miljövariabeln bank inkluderades tillsammans med djup och kurvatur i musselmodellen, där Utklippan fick lägst sannolikheter. Detta beror förmodligen på att Hanöreven och Taggen har större områden med mjuka bottnar. Östersjömusslan predikteras dock med höga sannolikheter på en yta av 26 km^2 på de djupare bottnarna som omger Utklippans grundområden och förekommer med största sannolikhet rikligt även utanför det predikterade området (som begränsats till max 32 m djup).

Mossdjuret tångbark, som vanligen hittas som påväxt på exempelvis alger och musslor, predikteras förekomma i stora delar av området med upp till medelhög sannolikhet, främst på hårdare substrat. Tångbark predikteras med låga sannolikheter i tångbältet, vilket är anmärkningsvärt då arten är en mycket vanlig påväxt på tång. Detta kan möjligen bero på att fintrådiga alger såsom trådslick och molnslick växer på tången, vilket gör det svårare att se tångbarken. Den predikterade utbredningen av dessa arter sammanfaller med områden där tångbark saknas enligt utbredningskartan. Hydroider är vanliga djur i områdets djupare delar och predikteras liksom på Hanöreven och Taggen med högst sannolikhet på djupa sluttande bottnar.





Figur 27. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Utklippan. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 23.

6.5.4 Svenska Björn

INVENTERADE RESULTAT

Svenska Björn, belägen på gränsen till Finland i Ålands hav, besöktes i augusti 2008 med SGUs forskningsfartyg Ocean Surveyor. Förutom video- och dyktransekterna (se Tabell 22) insamlades 12 prover på två lokaler av dykare (på 9, 12, 14 respektive 18 m djup). Framför allt djupare bottnar förekom i området och de få utmärkta grundområdena (7 m) på sjökortet kunde inte återfinnas, främst på grund av avsaknad av goda djupangivelser.

Svenska Björn karakteriserades av hårda bottnar av framförallt häll, vilket är typisk för Stockholms Skärgård och Skärgårdshavet. På de största djupen (30 m) var hällarna renspolade, vilket indikerar att området präglas av kraftiga strömmar. Vanligtvis är bottnar på 25-30 m djup kraftigt överlagrade med lösa sediment och inga höga biomassor av hårdbottenarter kan föväntas. Trots att hällarna var renspolade förekom

dock förvånansvärt små mängder blåmusslor på djup större än 20 m. Detta kan bero på att strömmarna är för starka för att arterna ska kunna sätta sig fast. Områdets salthalt gör att blåmusslor har mycket försvagade byssus-trådar, som de förankrar sig med, vilket gör att de har svårt att sitta kvar vid starka strömmar. Mot detta talar att blåmusslorna förekom tämligen rikligt närmare ytan. Anmärkningsvärt mycket av rödalgen rödris förekom i området.

En påtaglig avsaknad av större mängder rödalger noterades på större djup. Rödalger förekom främst i ett bälte mellan 15-20 m djup medan inga rödalger observerades grundare än 15 m. I algbältena förekom anmärkningsvärt mycket rödris på men i övrigt var artförekomsten på Svenska Björn typisk för Ålands hav .

MODELLERADE RESULTAT

Inventeringsdata för Svenska Björn omfattar nio videotransekter, varav sju transekter med totalt 1343 punkter användes till modellering, och två transekter med totalt 41 punkter till validering. De delarna av grundet som ligger utanför Sveriges sjöterritorium och Sveriges ekonomiska zon har inte modellerats. Videotransekterna sträcker sig ner till ett största djup av 37 m och prediktionerna har därför begränsats till detta djup. Det predikterade områdets grundaste djup är ca 10 m. Den predikterade ytan uppgår till ca 28 km^2 (Figur 28).

Miljövariabeln djup behölls i samtliga modellerna (Tabell 24). Även substrat behölls för blåmusselmodellen samt lutning för märlmodellen. Djupmätningarna på Svenska Björn har gjorts med mycket stor täthet över större delen av området. Undantaget är den nordöstra delen där mätpunkterna är mer ojämnt utspridda, men ändå förhållandevis täta. Djup och djupderivatet lutning kan därmed anses ha hög tillförlitlighet som miljövariabler på Svenska Björn.

Utbredning av hårdbotten

För Svenska Björn modellerades Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat. Enligt den predikterade ytan utgörs omkring 17 km^2 av Rev (inom Sveriges territorialvatten).

Utbredning av makroalger

De grundaste områdena (10-25 m) på Svenska Björn utgörs av mindre toppar som främst ligger i det predikterade områdets nordvästra, centrala och sydostliga delar. Djupast är området i nordost. Eftersom djupet är förhållandevis stort även på de grundaste platserna hittas inga tångbälten på Svenska Björn. På dessa toppar återfinns istället brunalgen ishavstofs samt rödalgerna rödris, kilrödblad och blåtonat rödblad.

Ishavstofs predikteras med hög sannolikhet (>75 %) ner mot 22 m djup. Arten har störst utbredning av de modellerade algerna på Svenska Björn och en predikterad förekomst på en yta av 2,9 km^2.

Jämfört med ishavstofs har rödris en relativt liten predikterad utbredning (0,5 km^2) men arten predikteras med hög sannolikhet ner till omkring 14 m djup, i enlighet med fältundersökningen. Rödbladen predikteras endast med lägre sannolikheter (< 25 %) .

Utbredning av bottenlevande djur

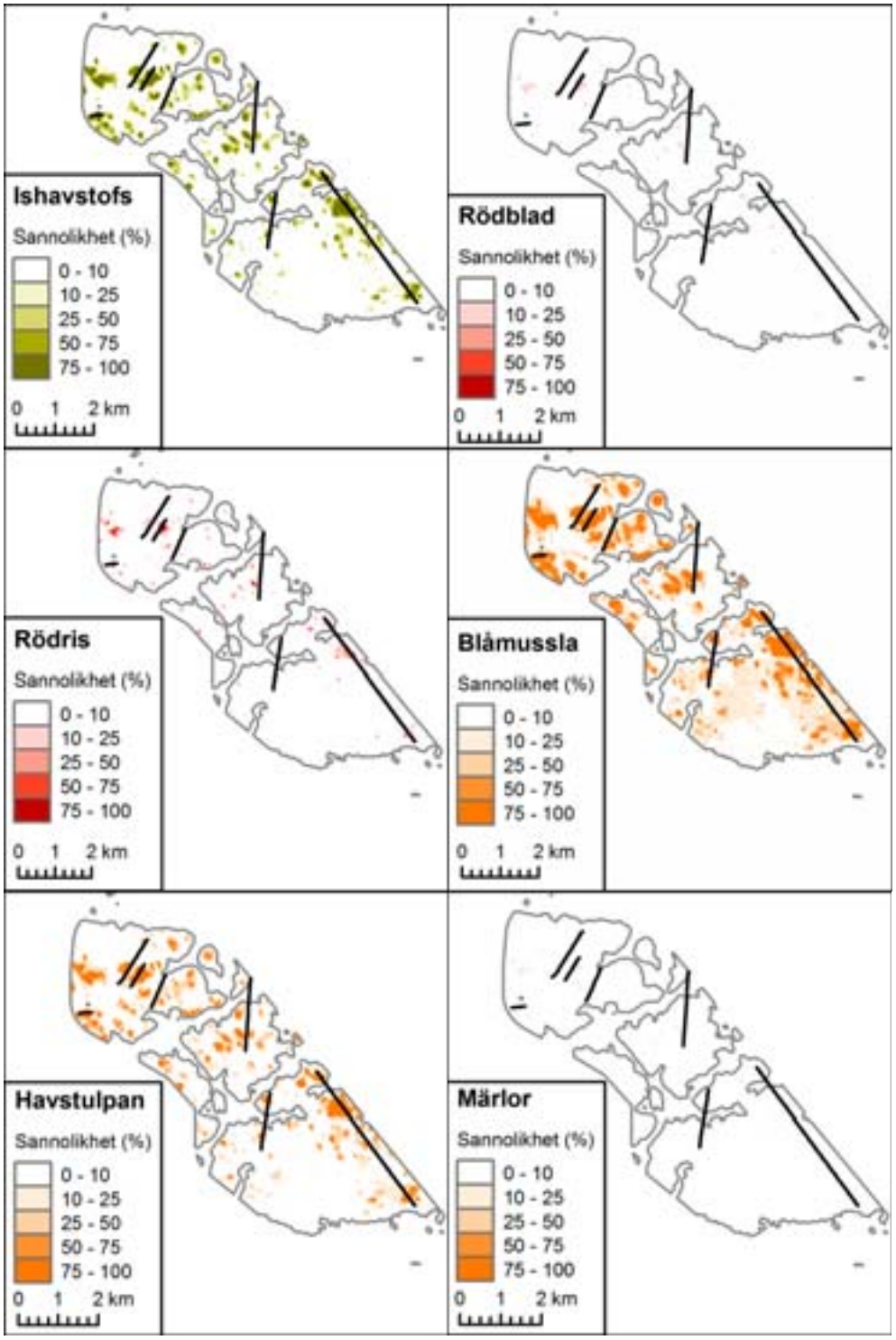
Blåmussla predikteras förekomma med hög sannolikhet på hårt substrat på grundets toppar ner till nära 25 m djup. Blåmussla predikteras förekomma inom en yta av totalt 6,2 km^2 på Svenska Björn.

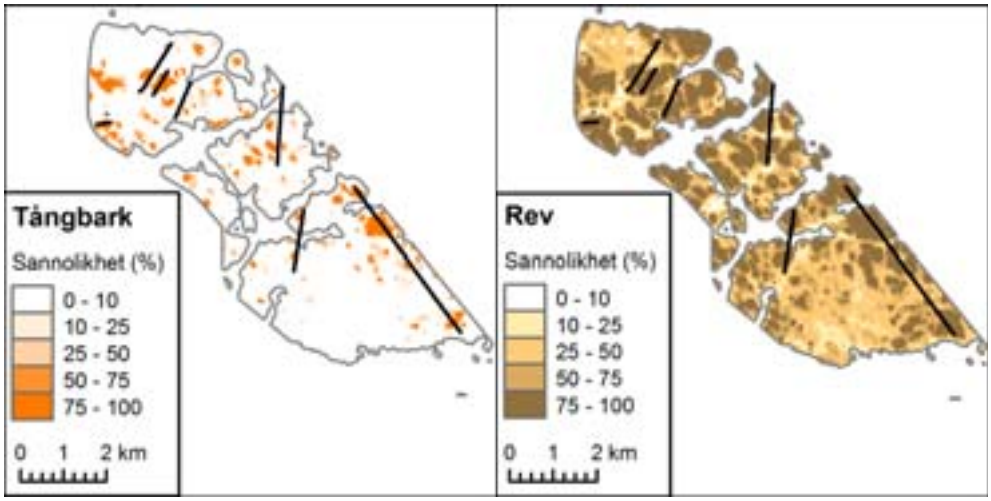
Havstulpan predikteras också med hög sannolikhet på grundtopparna och ner till omkring 21 m djup.

Andra predikterade bottenlevande djur på Svenska Björn är märlor, som endast predikteras med lägre sannolikheter (25 till 50 %) och ner till 12-13 m djup, samt mossdjuret tångbark som predikteras med hög sannolikhet ner till omkring 22 m djup. Modellen för märlor kunde inte externvalideras på grund av för få förekomster.

Tabell 24. Modelleringar av bottenlevande växter och djur, samt hårdbotten på Svenska Björn. Tabellen visar resultaten av extern- och internvalideringen, miljövariablerna som ingick i den slutliga modellen samt den beräknade ytan med förekomst av arten. Kurvaturen är beräknad på 500 m radie. Rev avser Natura 2000-naturtypen Rev (1170).

Art/artgrupp	Externvalidering (exAUC)	Internvalidering (inAUC)	Miljö-variabler	Area med förekomst (km^2)
Ishavstofs	0,77	0,93	djup	2,90
Rödblad	0,83	0,88	djup	0,41
Rödris	0,77	0,96	djup	0,45
Blåmussla	0,87	0,89	djup, substrat	6,20
Havstulpan	0,70	0,88	djup	3,50
Märlor	N/A	0,87	djup, lutning	0,28
Tångbark	0,87	0,92	djup	2,88
Rev	0,82	0,85	djup, lutning, kurvatur	17,1


Ishavstofs
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 1 2 km
Rödblad
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 1 2 km
Rödris
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 1 2 km
Blåmussla
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 1 2 km
Havstulpan
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 1 2 km
Märlor
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 1 2 km



Figur 28. Predikterade utbredningar för en rad arter/artgrupper samt för Natura 2000 naturtypenRev (1170) på Svenska Björn (endast svenska vatten). Alla kartor visar sannolikhet för förekomst. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. De beräknade ytorna anges i Tabell 24.

6.6 Resultat för Bottniska Viken

Under 2008-2009 inventerades totalt 11 utsjöbanksområden i Bottenhavet samt ett område i Bottenviken, se Tabell 25. Därutöver tillkommer Finngrundens Västra bank, som inventerades 2007 inför en tillståndsansökan för etablering av en vindkraftspark i området. Bankarnas geografiska läge visas i Figur 1.

Tabell 25. Inventeringsår samt antalet video- och dyktransekter för redovisade undersökningar i Bottniska viken.

Utsjöbank	År	Antal video-transekter	Antal dyk-transekter
Bottenhavet			
Märketskallen	2008	3	2
Grundkallegrund m. omnejd	2008	11	4
Argos yttre och inre grund	2008	8	1
Campsgrund	2008	3	1
Finngrundens Västra bank	2007[1]	10	5
Sylen	2009	1	0
Gretas klackar	2008	3	1
Eystrasaltbanken	2009	1	1
Sydostbrotten	2008	4	2
Verners grund	2008	1	1
Norra o. Södra Långrogrunden	2008	4	0
Bottenviken			
Svalans och Falkens grund[2]	2008	9	3

[1]Data från inventeringar utförda av Marine Monitoring/WPD Scandinavia, [2]Se även Engdahl och Sagerman (2008)

6.6.1 Märketskallen

INVENTERADE RESULTAT

Märketskallen i Ålandshav domineras av hällar som i vissa fall sträcker sig upp över vattenytan. Täta bälten av blåstång och smaltång sträcker sig ned till 5-6 m djup. Tången är delvis övervuxen med trådslick. Rödalgen rödris är vanligt förekommande ned till 15 m djup, även kräkel förkommer men mer sparsamt. Klipporna täcks av blåmusslor ned till 17-18 m djup. Mellan 15-18 m djup dominerar ishavstofs, tillsammans med brunhudar. En grupp gråsälar (*Halichoerus grypus*), inklusive en kut övervakade arbetet.

MODELLERADE RESULTAT

Endast delarna av Märketskallen som ligger inom Sveriges sjöterritorium och Sveriges ekonomiska zon har modellerats. Artutbredningar på grundet modellerades tillsammans med sex andra utsjöbankar i södra och mellersta Bottenhavet; Grundkallegrund, Argosgrunden, Campsgrund, Sylen, Gretas klackar och Eystrasaltbanken (Tabell 26). För dessa sju bankar fanns totalt 29 videotransekter. Från dem användes 23 transekter med totalt 1168 punkter i modellering och sex transekter med totalt 80 punkter för validering. Videotransekterna för södra och mellersta Bottenhavet sträcker sig ner till ett största djup av ca 38 m och prediktionerna har därmed begränsats till detta djup. Den predikterade ytan uppgår till 6,5 km^2 (se Figur 29).

Den enskilt viktigaste miljövariabeln var djup, vilken var den enda miljövariabel som användes i samtliga modeller. Bank användes i vissa modeller och kurvatur (beräknad på 500 m radie) användes i en modell (blåmussla). Prediktionernas kvalitet begränsas därmed av djupdata som interpolerats från glesa punktfiler. Djupmätningarna på Märketskallen har gjorts med varierande täthet, men är förhållandevis täta på de grundare områdena.

Utbredning av hårdbotten

Den svenska delen av Märketskallen klassas som Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat. I inventeringsdata förekommer endast substrattyperna block och häll. Därmed skapades ingen hårdbottenmodell för Märketskallen.

Utbredning av makroalger

De grundaste områdena av Märketskallen finns i den östra delen av det modellerade området nära gränsen för Sveriges sjöterritorium. Här växer blåstång med upp till 100 % täckningsgrad. Totalt predikteras tång inom en yta av 0,35 km^2 på grundet. Tång predikteras med stor sannolikhet (>75 %) ner till ungefär åtta meters djup och den djupaste registrerade förekomsten i videotransekterna var på ca 14 m djup.

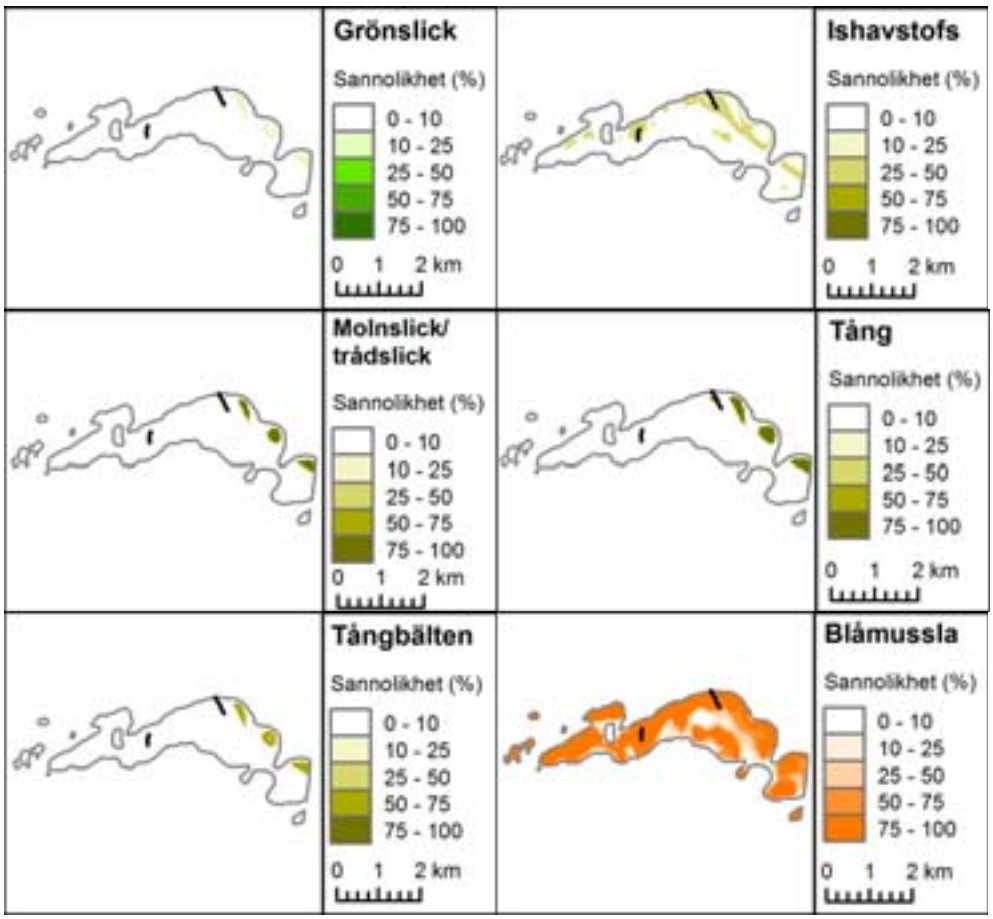
Andra vanliga arter på de grundare områdena är de fintrådiga brunalgerna trådslick och molnslick, vilka modellerades som en grupp. Dessa predikteras med stor sannolikhet ner till omkring sex meters djup över en yta av ca 0,2 km^2 på Märketskallen.

Brunalgen ishavstofs predikteras med maximalt upp mot 50 % sannolikhet på Märketskallen och djupare än tången, med minst 25 % sannolikhet ner mot 18 m djup. Arten predikteras förekomma på en yta av 0,5 km^2 på Märketskallen.

Utbredning av bottenlevande djur

Blåmussla predikteras med hög sannolikhet över stora delar av Märketskallens botten, både på grundare områden samt ner till mer än 30 m djup, och med högst sannolikheter på lokala upphöjningar, även på större djup.

Havstulpan registrerades inte i videodata på Märketskallen och bedöms därmed som frånvarande på denna bank. Arten är dock vanlig på Grundkallegrund som har likartade bottenförhållanden och också ligger i södra Bottenhavet.



Figur 29. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Märketskallen (endast svenskt vatten). Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 26.

Tabell 26a. Modelleringar av bottenlevande djur och växter på utsjöbankarna i södra och mellersta Bottenhavet. Arterna/artgrupperna har modellerats tillsammans för Märketskallen, Grundkallegrund, Argosgrunden, Campsgrund, Sylen, Gretas klackar och Eystrasaltbanken. Tabellen visar resultaten av extern- och internvalideringen samt miljövariablerna som ingick i de slutliga modellerna. Tång avser minst 25 % täckningsgrad av blåstång/smaltång. Kurvaturen beräknades på 500 m radie.

Art /artgrupp	Externvalidering (exAUC)	Internvalidering (inAUC)	Miljövariabler
Grönslick	0,82	0,88	djup
Ishavstofs	0,78	0,94	bank, djup
Moln-/trådslick	0,87	0,99	bank, djup
Tång	0,85	0,99	djup
Tångbälten	0,84	0,98	djup
Blåmussla	0,84	0,91	bank, djup, kurvatur
Havstulpan	0,83	0,87	bank, djup

Tabell 26b. Den beräknade ytan med förekomst av arterna/artgrupperna som modellerats på de respektive grunden i södra och mellersta Bottenhavet, enligt Tabell 26a ovan.

	Area med förekomst (km^2)						
Art /artgrupp	Märketskallen	Grundkallegrund	Argosgrunden	Campsgrund	Sylen	Gretas klackar	Eystrasaltbanken
Grönslick	0,05	0,31	0	0	0	0	0
Ishavstofs	0,50	15,29	4,18	13,65	0,12	3,33	17,97
Moln-/trådslick	0,23	0,82	0	0	0	0	0
Tång	0,35	2,34	0	0	0	0	0
Tångbälten	0,18	1,01	0	0	0	0	0
Blåmussla	4,30	10,12	8,85	11,19	0,20	8,08	0
Havstulpan	0	21,27	6,02	0	0	0	0

6.6.2 Grundkallegrund

INVENTERADE RESULTAT

Grundkallegrunden längs Upplandskusten liknar Märketskallen. Det inventerade området omfattar även det angränsande grundområdet väst om själva Grundkallen. Klippor dominerar substratet, i söder finns skär som sträcker sig ovanför vattenytan medan de grundaste områdena i den norra delen har ett vattendjup på 4-5 m. Blåstång, blåmusslor och rödris är vanliga arter. Blåmusslorna har genomgående låg täckningsgrad (uppskattad till 5-10 %). I djupare områden (ca 15-18 m djup) dominerar ishavstofs.

Bottenflora på Grundkallen (Foto: Torleif Malm)

MODELLERADE RESULTAT

Artutbredningar på Grundkallegrund och banken väster om denna modellerades tillsammans med sex andra utsjöbankar i södra och mellersta Bottenhavet (modelleringsdata beskrivs närmare i avsnittet om Märketskallen och Tabell 26). Den predikterade ytan uppgår till 68,2 km^2 (se Figur 30).

Eftersom den enskilt viktigaste miljövariabeln var djup, är prediktionernas kvalitet begränsade av kvaliteten på djupdata. Djupdata på Grundkallegrund är ojämnt fördelat och över stora ytor relativt glesa. Överlag ligger djupmätningarna tätast i nordost samt på de grundaste områdena.

Utbredning av hårdbotten

I princip hela Grundkallegrund utgörs av Rev, enligt Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat. Mjukbotten förekommer endast i en punkt i inventeringsdata. Därför skapades ingen hårdbottenmodell för denna bank.

Utbredning av makroalger

De grundaste områdena, vilka i flera fall sträcker sig upp över vattenytan, återfinns över banken väster om Grundkallegrund som löper i nord-sydlig riktning likt en ås.

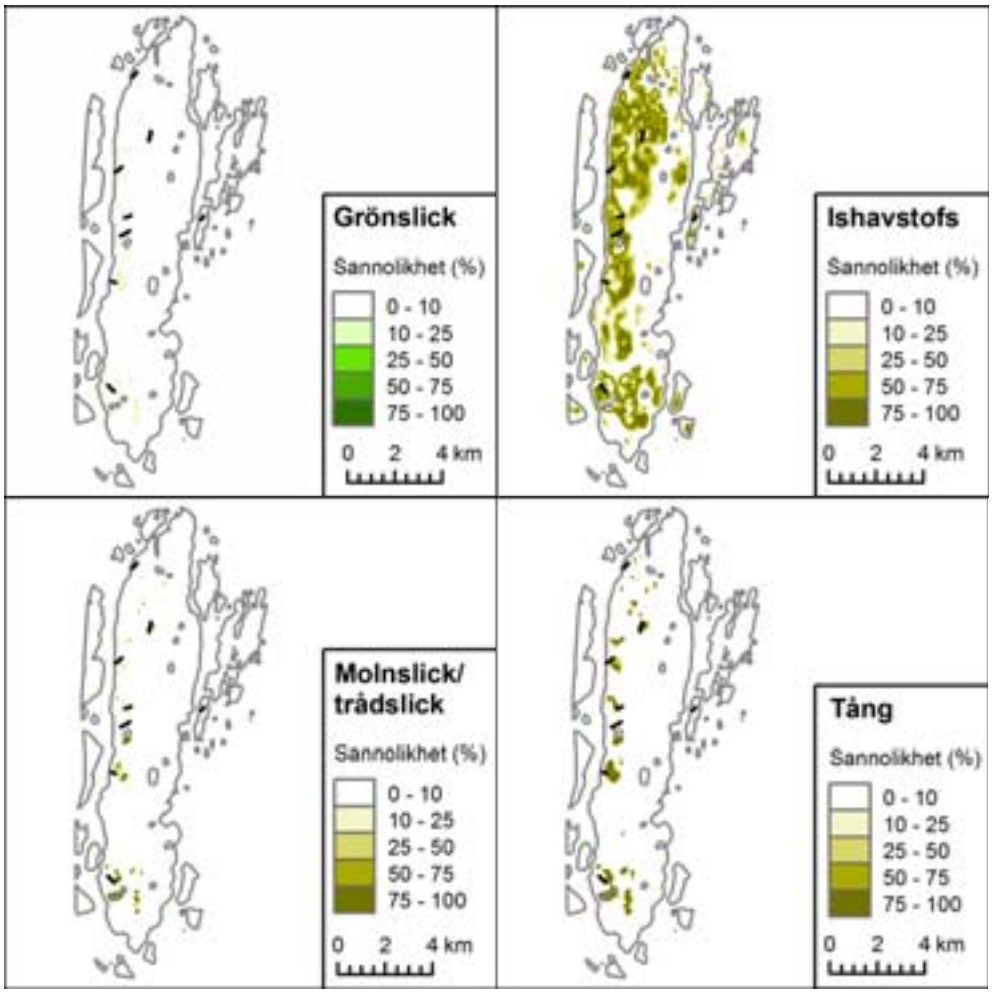
På dessa grundområden predikteras blås- och smaltång med höga sannolikheter (>75 %) ner till omkring 8 m djup. Tång predikteras förekomma på en yta av totalt 2,3 km^2 på grundet. Här predikteras även de fintrådiga brunalgerna trådslick och molnslick med hög sannolikhet ner till 5-6 m djup på en yta av 0,8 km^2.

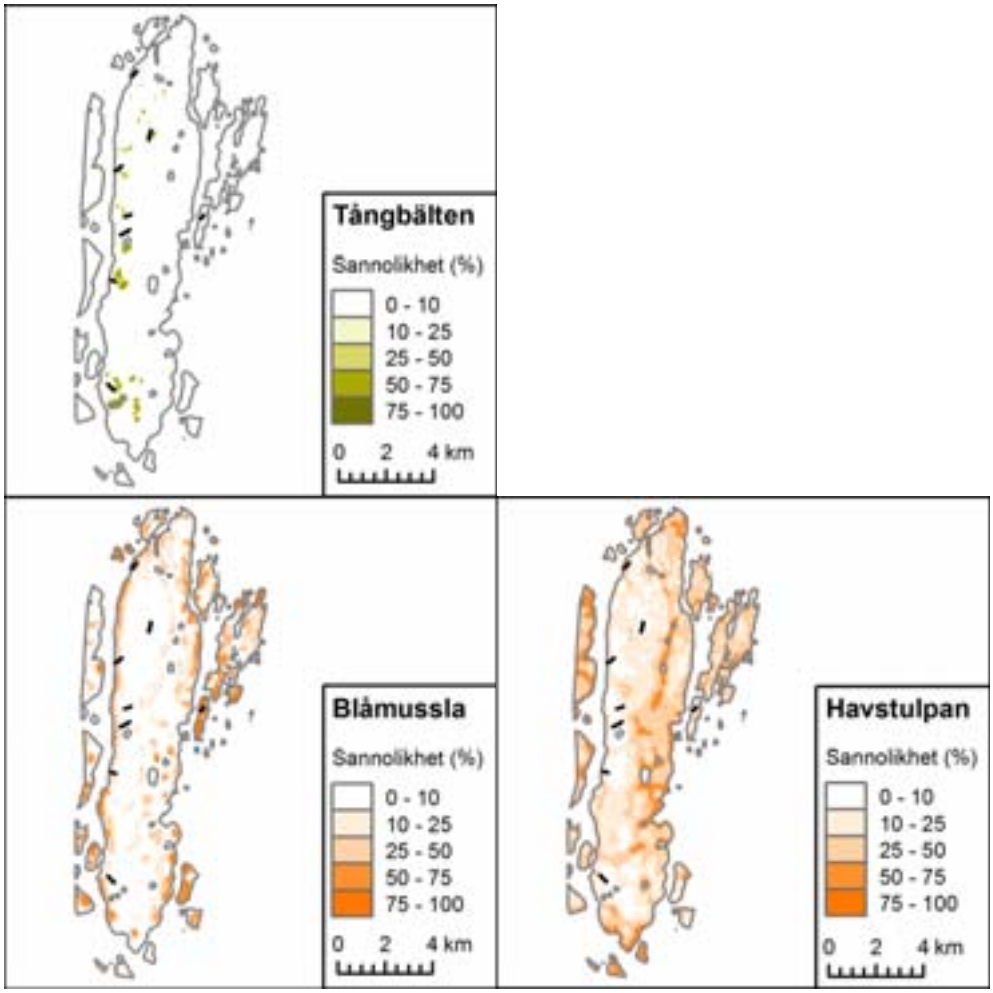
Djupare ner ersätts ovan nämnda arter av brunalgen ishavstofs som predikteras med höga sannolikheter på djup mellan 12-17 m. Arten predikteras med stor spridning över grundet på en yta av 15,3 km^2 men med särskilt stor spridning i nordvästra delen av området.

Utbredning av bottenlevande djur

Havstulpan predikteras med hög sannolikhet på djupare områden (>30 m djup) på Grundkallegrund och begränsas i djupled av modelleringsgränsen vid 38 m djup. Havstulpan beräknas förekomma på en yta av minst 21,3 km^2.

Blåmussla predikteras med höga sannolikheter på lokala upphöjningar spridda över området inom en yta av 10,1 km^2 och ner till mer än 26 m djup, men däremot inte på de grundaste områdena.





Figur 30. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Grundkallegrund. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 26.

6.6.3 Argos inre och yttre grund

INVENTERADE RESULTAT

Argosgrunden utanför norra Uppland når på enstaka platser upp till ca 12 m djup. Grunden utgörs huvudsakligen av block men på de grundaste områdena finns partier av klippa. Den dominerande arten är ishavstofs, medan blåmusslor, rödris och kräkel förkommer sparsamt.

MODELLERADE RESULTAT

Artutbredningar på Argos grund modellerades tillsammans med sex andra utsjöbankar i södra och mellersta Bottenhavet och modelleringsdata beskrivs närmare i avsnittet om Märketskallen (Tabell 26). Den predikterade ytan uppgår till 37,7 km^2 (se Figur 31).

Utbredning av hårdbotten

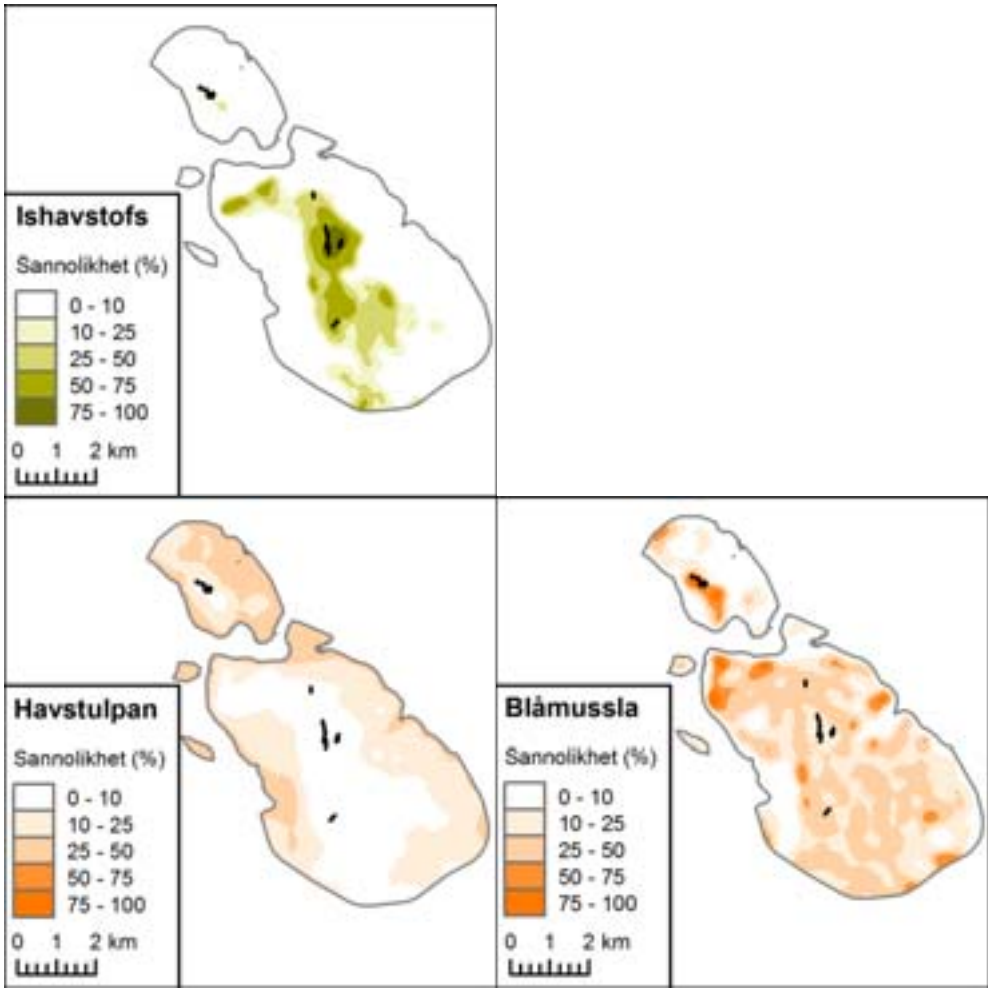
Argos grund utgörs nästan uteslutande av rev. Över 99 % av punkterna i inventeringsdata utgörs av Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat. Eftersom hela grundet kan räknas som Rev gjordes ingen hårdbottenmodell.

Utbredning av makroalger

Ishavstofs är den enda alg som predikteras med höga sannolikheter på Argos grund. Arten predikteras med hög sannolikhet (>75 %) främst i de centrala delarna av grundet, från de grundaste platserna på omkring 12 m djup ner till nära 17 m djup, över en yta av ca 4,2 km^2. Eftersom ishavstofs var den enda makroalgen som predikterades med högre sannolikheter motsvarar detta den beräknade ytan vegetationsklädd botten på Argos grund.

Utbredning av bottenlevande djur

På Argos grund predikteras de högsta sannolikheterna för blåmussla på spridda upphöjningar på grundets djupare bottnar, främst mellan 20-30 m djup. Den totala ytan beräknas till 8,9 km^2. Havstulpan predikteras med maximalt medelhöga sannolikheter, med högst sannolikhet djupare än 15-20 m. Arten beräknas förekomma inom en yta av ca 6 km^2.



Figur 31. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Argos inre och yttre grund. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 26.

Campsgrund (Foto: Torleif Malm)

6.6.4 Campsgrund

INVENTERADE RESULTAT

Campsgrund i Gävlebukten liknar i mycket Argosgrunden. Vattendjupet är som minst ca 10 m men bara mycket små områden når upp till detta djup. Grunden utgörs huvudsakligen av block men på de grundaste områdena finns partier av klippa. Den dominerande arten är ishavstofs, medan blåmusslor och rödris förkommer sparsamt på grundet som helhet. På det centrala grundets topp förekom något mer rödris (ca 10 % täckningsgrad).

MODELLERADE RESULTAT

Artutbredningar på Campsgrund modellerades tillsammans med sex andra utsjöbankar i södra och mellersta Bottenhavet, se närmare beskrivning avmodelleringsdata i avsnittet om Märketskallen (Tabell 26). Den predikterade ytan uppgår till 36,8 km^2 (se Figur 32).

Utbredning av hårdbotten

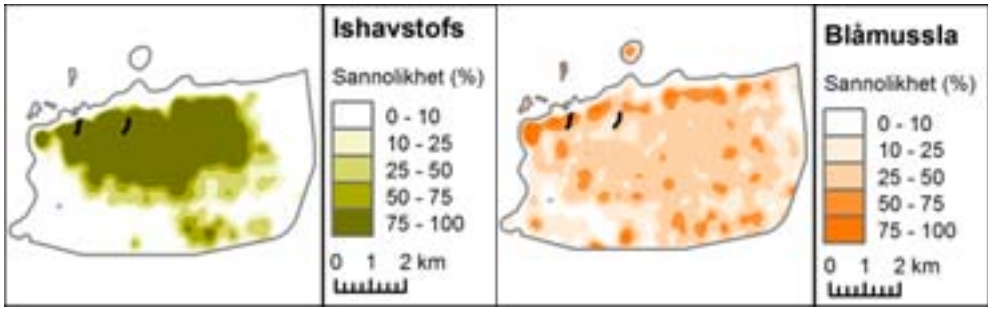
I inventeringsdata förekommer enbart hårdbotten ner till 13,6 m djup och på över 80 % av inventeringspunkterna även på de djupare bottnarna. Därmed utgörs större delen av Campsgrund av Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat. Av den orsaken gjordes ingen hårdbottenmodell för Campsgrund.

Utbredning av makroalger

Ishavstofs är den enda algen som predikteras med höga sannolikheter på Campsgrund. Arten predikteras med högst sannolikhet (>75 %) på de grundaste platserna på omkring nio meters djup ner till nära 23 m djup över en stor yta (13,7 km^2) mitt på grundet. Detta motsvarar den beräknade ytan vegetationsklädd botten på Campsgrund.

Utbredning av bottenlevande djur

Blåmussla är den enda bottenlevande djurarten som predikterades med relativt höga sannolikheter på Campsgrund. Arten predikteras med högst sannolikheter på spridda förhöjningar på grundet inom en yta av ca 11,2 km^2.



Figur 32. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Campsgrund. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 26.

6.6.5 Sylen

INVENTERADE RESULTAT

Sylen är en kalkklippa i centrala södra Bottenhavet. Utsjöbanken har en tydlig avsatts i norr som stupar ca 30 m ned mot den omgivande mjukbottnen medan bottnen i övriga riktningar är något mindre branta. På toppen av klippan dominerar kalkmorän och berg i dagen. Det grundaste området mitt på klippan är ca 11 m . Ishavstofs är den helt dominerande arten med en absolut djuputbredningsgräns på ca 20 m, vilket är något djupare än vid de mer kustnära grunden. Enstaka exemplar av rödris hittades nära de grundaste områdena. Inga andra arter av alger kunde återfinnas. Även faunan var påtagligt sparsam. Endast enstaka fastsittande exemplar av blåmusslor och havstulpaner kunde observeras. Av rörliga bottenlevande djur återfanns enstaka exemplar av båtsnäcka.

MODELLERADE RESULTAT

Artutbredningar på Sylen modellerades tillsammans med sex andra utsjöbankar i södra och mellersta Bottenhavet och modelleringsdata beskrivs närmare i avsnittet om Märketskallen (Tabell 26). Den predikterade ytan uppgår till 0,9 km^2 (se Figur 33).

Eftersom den enskilt viktigaste miljövariabeln var djup begränsas prediktionernas kvalitet be av kvaliteten på djupdata, som på Sylen är jämnt utspritt men relativt glest (omkring 150 till 200 m avstånd mellan punkterna).

Utbredning av hårdbotten

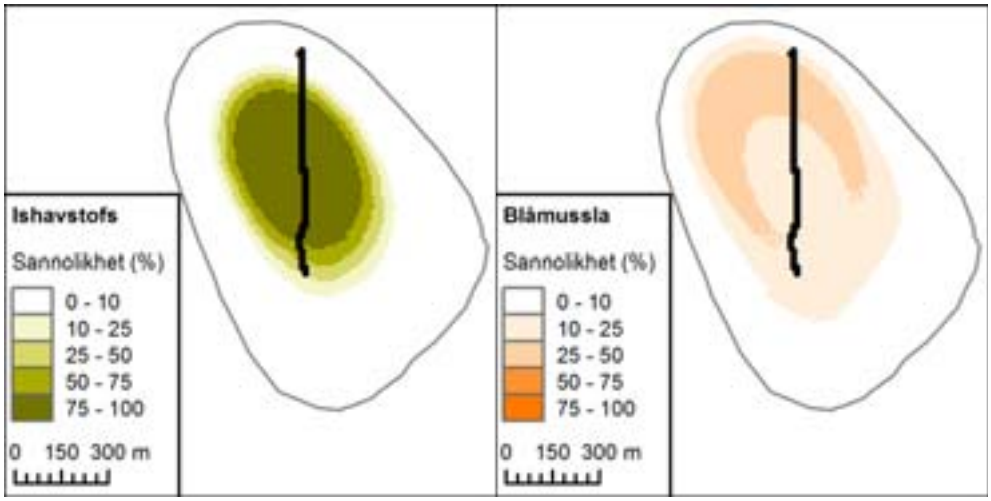
I inventeringsdata förekommer endast hårda bottensubstrat samt grus. Hela Sylen utgörs därmed av Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat. Som en följd av detta gjordes ingen hårdbottenmodell.

Utbredning av makroalger

Ishavstofs är den enda alg som predikteras med höga sannolikheter på Sylen. Arten predikteras med hög sannolikhet (>75 %) från de grundaste platserna på omkring 11 m djup ungefär mitt på grundet ner till ca 18 m djup. Arten predikteras förekomma inom en yta av 0,2 km^2, vilket i stort motsvarar ytan vegetationsklädd botten på Sylen.

Utbredning av bottenlevande djur

Blåmussla predikteras som mest förekomma med knappt 50 % sannolikhet på Sylen. Arten predikteras förekomma inom en yta av 0,1 km^2 på grundet. Havstulpan sågs förekomma sparsamt vid inventeringen och predikteras endast med ytterst låga sannolikheter.



Figur 33. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Sylen. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 26.

6.6.6 Gretas klackar

INVENTERADE RESULTAT

Gretas klackar utanför Hudiksvall sträcker sig bara obetydligt upp över den omgivande lerbottnen. De grundaste platserna är ungefär 13 m djupa och ligger spridda över grundets centrala delar. Botten utgörs av sten och block där huvuddelen verkar ha sedimentärt ursprung, såsom kalk och sandsten. Ishavstofs förekommer sparsamt tillsammans med enstaka blåmusslor och tofsar av rödris. Därutöver observerades enstaka båtsnäckor och dammsnäckor.

MODELLERADE RESULTAT

Artutbredningar på Gretas klackar modellerades tillsammans med sex andra utsjöbankar i södra och mellersta Bottenhavet, se avsnittet för Märketskallen samt Tabell 26. Den predikterade ytan uppgår till 13,2 km^2 (se Figur 34).

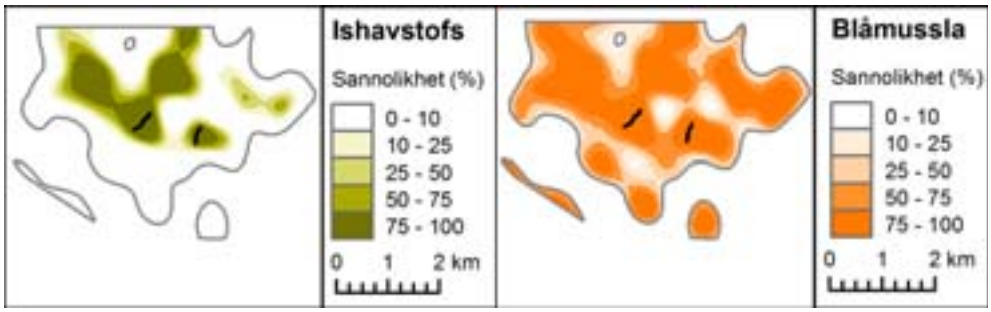
Eftersom den enskilt viktigaste miljövariabeln var djup begränsas prediktionernas kvalitet av kvaliteten på djupdata. Djupskiktet för Gretas klackar har interpolerats från ett jämnt fördelat men förhållandevis glest dataset (mellan 150 och 200 m avstånd mellan punkterna).

Utbredning av hårdbotten

Gretas klackar utgörs i sin helhet av Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat. Därmed skapades ingen hårdbottenmodell för denna bank.

Utbredning av makroalger
Ishavstofs är den enda alg som predikteras med höga sannolikheter på Gretas klackar. Arten predikteras med hög sannolikhet (>75 %) från de grundaste platserna på omkring 13-18 m djup. Arten predikteras förekomma inom en yta av 3,3 km^2.

Utbredning av bottenlevande djur
Blåmussla är den enda bottenlevande djurarten som predikteras med höga sannolikheter på Gretas klackar. Arten predikteras förekomma inom en yta av ca 8,1 km^2 på grundet, med högst sannolikhet på lokala upphöjningar ner till mer än 28 m djup.



Figur 34. Predikterade utbredningar (sannolikhet för förekomst) för en rad arter/artgrupper på Gretas klackar. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 26.

6.6.7 Eystrasaltbanken

INVENTERADE RESULTAT
Eystrasaltbanken i centrala Bottenhavet utgörs av flera långsträckta morän- eller åsryggar där moränmaterialet är av kristallint ursprung. Endast den centrala och längsta ryggen sträcker sig över 20 m djup. Åsryggen låg som grundast på ca 12 m djup och dess topp var bara ca 50 m bred. Växt- och djurlivet var sparsamt och liknade den på Sylen, med ishavstofs som den helt dominerande arten och inslag av rödris på de grundaste områdena. Enstaka exemplar av blåmusslor, havstulpaner och båtsnäckor kunde observeras.

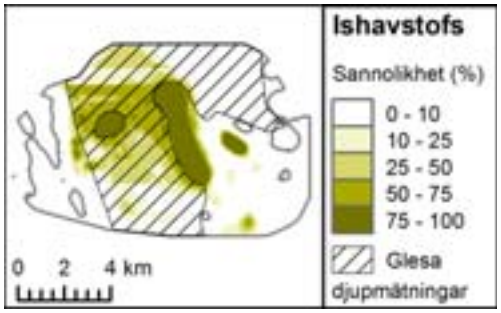
MODELLERADE RESULTAT
Artutbredningar på Eystrasaltbanken modellerades tillsammans med sex andra utsjöbankar i södra och mellersta Bottenhavet (se avsnitt Märketskallen och Tabell 26). Den predikterade ytan uppgår till 81,8 km^2 (se Figur 35).

Prediktionernas kvalitet begränsas av kvaliteten på djupdata. Djupskiktet för Eystrasaltbanken är framtaget från ojämnt fördelade djupmätningar med mycket stora avstånd mellan mätpunkterna och prediktionerna på Eystrasaltbanken bör därför tolkas med försiktighet.

Utbredning av hårdbotten
Ner till 17,8 m djup på Eystrasaltbanken förekommer endast hårdbotten i inventeringsdata. Grundet antas därför bestå till större delen av Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat. För Eystrasaltbanken gjordes därför ingen hårdbottenmodell.

Utbredning av makroalger
Ishavstofs är den enda alg som predikteras med höga sannolikheter på Eystrasaltbanken. Arten predikteras med hög sannolikhet (>75 %) från de grundaste platserna på omkring 12 m djup ner till ca 20 m djup på tre ryggar i de mittersta delarna av grundet. Arten predikteras förekomma inom en yta av ca 18 km^2, vilket i stort motsvarar ytan vegetationsklädd botten på Eystrasaltbanken.

Utbredning av bottenlevande djur
Både blåmussla och havstulpan predikterades med ytterst låga sannolikheter på Eystrasaltbanken. Enstaka exemplar av dessa arter observerades dock under inventeringen.



Figur 35. Den predikterade utbredningen (sannolikhet för förekomst) av ishavstofs på Eystrasaltbanken. Djupdata för denna bank är av mycket skiftande kvalitet, det streckade området markerar mindre tillförlitliga resultat p.g.a. djupdata av sämre kvalitet. Prediktionen utanför detta området bygger på djupdata av hög kvalitet och bedöms som pålitlig.

6.6.8 Finngrundens Västra bank

INVENTERADE RESULTAT
Västra banken undersöktes i juli 2007 av Marine Monitoring AB (Hammar m.fl., 2007). Inventeringarna genomfördes med en kombination av översiktlig videoinventering och detaljerade dykinventeringar. Totalt genomfördes tio videotransekter och fem dyktransekter.

Västra bankens botten utgörs av en mosaik av berghällar, block, sten och grus, med ökande inslag av sandbotten i djupare områden. Speciellt i de grundaste delarna finns mycket block och sten, som utgör substrat för alger och fastsittande djur. Den goda förekomsten av hårdbotten gör att banken hyser en frodig algflora. Under inventeringen noterades 14 algarter.

Algsamhället uppvisade en tydlig zonering i djupled. I grunda områden, ned till 10 m djup, var täckningsgraden hög och antalet arter stort. Här återfanns rika bälten av de habitatbildande och ekologiskt viktiga aterna smal- och blåstång, med upp till 100 % täckningsgrad. Bältesbildande tång (25 % täckningsgrad eller mer) förekom allmänt ned till 5 m djup på Västra banken men lokalt förekom bältesbildande tång ända ned till drygt 10 m djup (den djupaste förekomsten i videotransekterna registrerades på 11 m djup).

De djupast växande algerna hittades på drygt 21 m djup, vilket är djupare än lokaler i det yttre kustbandet i motsvarande region. Den stora djuputbredningen av alger på Finngrundens Västra bank visar att vattnet är klart och siktdjupet jämförelsevis stort. Också de trådformiga brunalgerna trådslick och molnslick hade en hög täckningsgrad i områdena ned till 10 m djup. Något djupare (10-15 m djup) dominerade istället fintrådiga rödalger, främst ullsläke och fjäderslick, tillsammans med brunalgen ishavstofs. Den senare arten dominerade kraftigt i djupintervallet 15-20 m.

MODELLERADE RESULTAT

Tillgängliga inventeringsdata för Finngrundens Västra bank innehåller tio videotransekter. Dessa sträcker sig ner till strax under 38 m djup. Prediktionerna har därför begränsats till djup grundare än 38 m. Den predikterade ytan uppgår till ca 189 km^2 (Figur 36).

För modelleringen användes miljövariblerna djup, lutning och substrat (Tabell 27). Djup var den enskilt viktigaste miljövariabeln och den enda miljövariabeln som behölls i samtliga modeller, ofta tillsammans med lutning. Substrat bidrog till några modeller, men bedöms som en osäker miljövariabel eftersom substratdata antas vara mycket grovskalig i förhållande till de skiftande morän- och sandbottnarna (med dominans av hårda substrat) som observerades vid inventeringen. Kurvatur, beräknad med 500 m radie, bidrog till hårdbottenmodellen.

Utbredning av hårdbotten

För Västra banken togs en kvantitativ modell fram för hårdbottenarter (grönslick, ishavstofs, rödris, smaltång, sudare, trådslick, ullsläke och havstulpan). Enligt denna predikteras minst 4,0 km^2 på Västra banken utgöras av Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat.

Utbredning av makroalger (inklusive total yta av makrofyter)

De grundaste områdena av Finngrundens Västra bank återfinns i bankens nordvästra del. Här växer tångarterna blåstång och smaltång med upp till 50 % täckningsgrad. Totalt förekommer de inom en yta av 4,1 km^2 på grundet. Tång hittas med stor sannolikhet (>75 %) ner till djup på 8-9 m.

Andra vanliga arter på dessa grunda områden är de fintrådiga grönalgerna grönslick och bergborsting samt de fintrådiga brunalgerna trådslick och molnslick. Dessa har en utbredning i området som påminner om tångens, men sträcker sig något djupare.

De förekommer därmed också över större ytor (7,8 km^2 för grönslickar och 8,5 km^2 för brunslickar).

På Västra bankens grundare områden återfinns även den fintrådiga rödalgen ullsläke. Arten är dock inte lika utbredd som ovanstående alger och finns på en yta av 1,8 km^2. Modellen kunde inte externvalideras till följd av få förekomster.

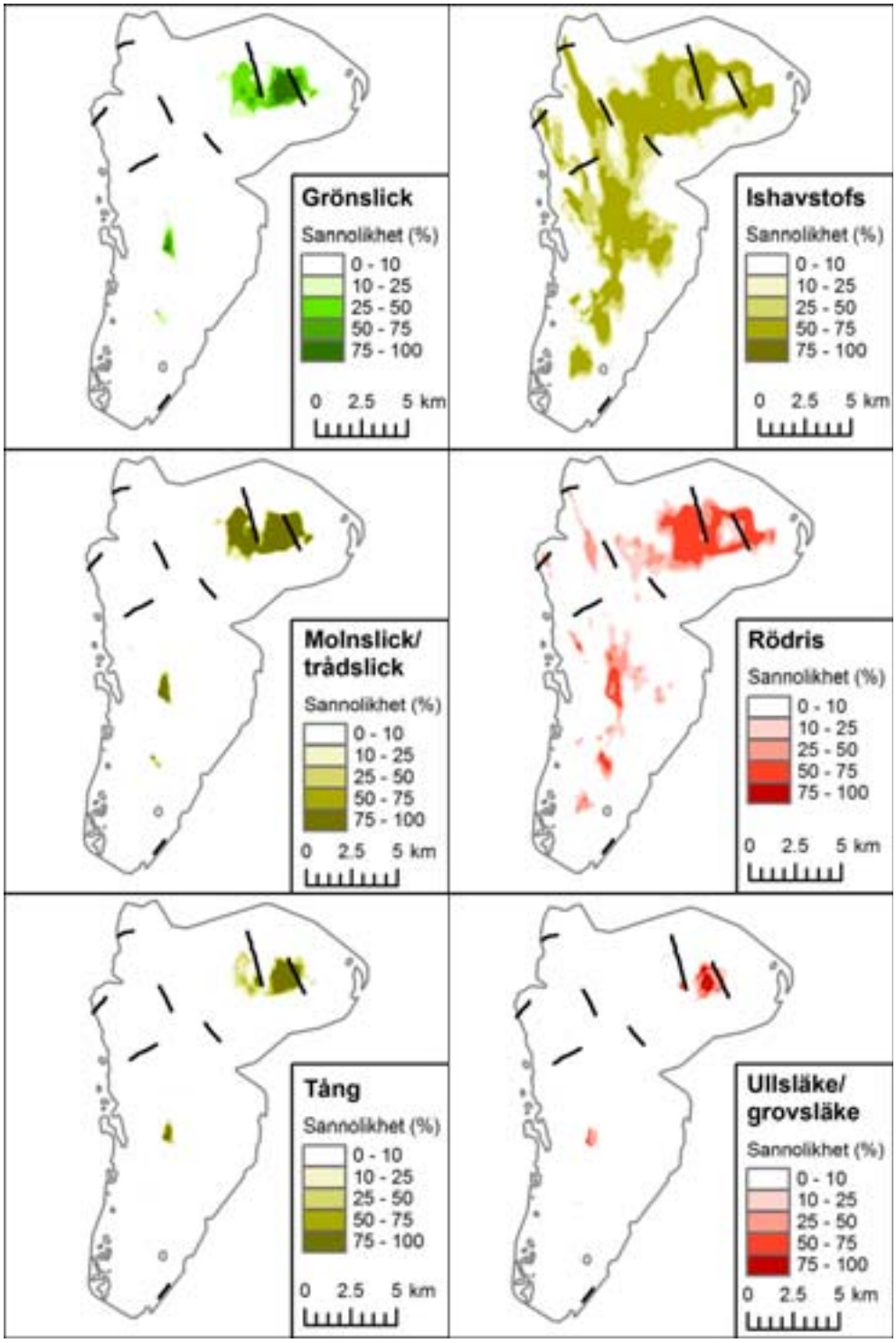
På större djup ersätts ovanstående arter av bland andra rödalgen rödris och brunalgen ishavstofs. Rödris återfinns med stor sannolikhet från ca 8-9 m djup ner mot ca 13 m. Som en följd av den djupare utbredningen har arten också en större spridning på grundets södra delar och förekommer på över 13,3 km^2 där. Ishavstofs har störst spridning av alla makroalger på Finngrundens Västra bank. Arten återfinns med hög sannolikhet på hårda bottensubstrat över stora delar (39,3 km^2) av grundet i både nord och syd. Det är också den art som förekommer djupast. Arten hittas med stor sannolikhet från den tång- och brun/grön-/rödslicksdominerade zonens slut från ca 10 m djup ner till 17-18 m djup. Ishavstofs observerades på maximalt 21 m djup.

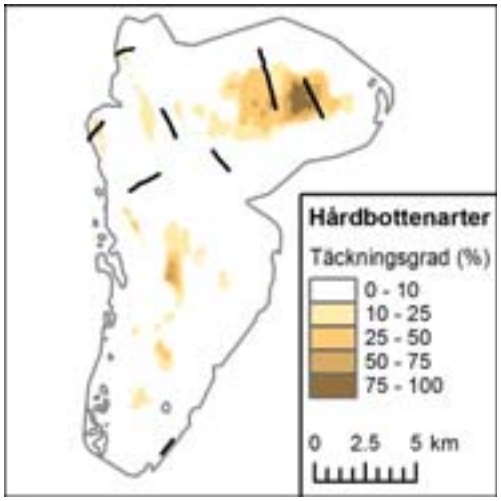
Utbredning av bottenlevande djur

De vid dykinventeringen påträffade djurarterna blåmussla och tångbark har inte modellerats då de inte registrerats i videotransekterna. Inte heller hydroider modellerades eftesom dessa inte förekommer tillräckligt frekvent (observerade i ca 1 % av punkterna). Havstulpan och skorv modellerades men dessa modeller blev osäkra till följd av förhållandevis få förekomster i datasetet, i kombination med grova underlag, och presenteras därför inte.

Tabell 27. Modelleringar på Finngrundens Västra bank. Tabellen visar resultaten av extern- och internvalideringen, miljövariablerna som ingick i den slutliga modellen samt den beräknade ytan med förekomst av arten. Kurvaturen är beräknad på 500 m radie.

Art eller arter	Externvalidering (exAUC)	Internvalidering (inAUC)	Miljö-variabler	Area med förekomst (km^2)
Grönslick	0,97	0,97	djup, lutning	7,8
Ishavstofs	0,72	0,9	djup, substrat	39,3
Moln-/Trådslick	0,94	1,00	djup	8,5
Rödris	0,94	0,95	djup	13,3
Tång	0,98	0,99	djup, lutning	4,1
Ullsläke	N/A	0,97	djup, lutning	1,8
Hårdbottenarter	0,63	0,85	djup, lutning, kurvatur[1]	4,0


Grönslick
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 2.5 5 km
Ishavstofs
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 2.5 5 km
Molnslick/
trådslick
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 2.5 5 km
Rödris
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 2.5 5 km
Tång
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 2.5 5 km
Ullsläke/
grovsläke
Sannolikhet (%)
0 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
0 2.5 5 km



Figur 36. Predikterade utbredningar för en rad arter/artgrupper på Finngrundens Västra bank. Alla kartor visar sannolikhet för förekomst utom den för hårdbottenarter, som visar den beräknade täckningsgraden av hårdbottenarter, se texten ovan. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 27.

6.6.9 Norra och Södra Långrogrunden

INVENTERADE RESULTAT

Norra och Södra Långrogrunden i norra Bottenhavet är långsträckta moränryggar i nord-sydlig riktning. Sidorna på dessa ryggar består av sten och block men längs de centrala, grunda delarna går bergrunden i dagen. Vattendjupet är som minst 5-6 m. Den dominerande arten mellan 5 och 17 m är ishavstofs tillsammans med sparsamma förekomster av rödris. På toppen av grunden dominerar grönslickar. Blåmusslor och havstulpaner förekommer men endast i enstaka exemplar.

MODELLERADE RESULTAT

Norra och Södra Långrogrunden modellerades tillsammans med de närliggande grunden Verners grund och Sydostbrotten (Tabell 28). Tillgängliga inventeringsdata för området innehåller tio videotransekter av vilka åtta användes för modellering och två för validering. Då det största inventerade djupet är ca 24 m har prediktionerna begränsats till detta djup. Den predikterade ytan omfattar 11,7 km^2 (se Figur 37).

I modelleringen användes miljövariablerna djup, lutning, kurvatur och, i vissa fall, även bank. Djup var den viktigaste miljövariabeln och den enda miljövariabeln som behölls i samtliga modeller, oftast i kombination med lutning och kurvatur (beräknad med 500 m radie). Ett flertal av modellerna kunde inte externvalideras till följd av för få valideringspunkter. Sådana modeller med goda internvalideringsresultat har granskats utifrån rimlighetssynpunkt.

Utbredning av hårdbotten

För Långrogrunden finns en kvantitativ modell för hårdbottenarter (modellerad tillsammans med Sydostbrotten och Verners grund). I modellen ingår växt- och djurar-

terna grönslick, ishavstofs, rödris, trådslick, blåmussla, havstulpan, samt tångbark. Minst 2,1 km^2 på Långrogrunden uppskattas utgöras av Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat.

Utbredning av makroalger

På de grundaste partierna i nordligaste delen av Norra Långrogrundet och den sydligaste delen av Södra Långrogrundet växer grönslick och bergborsting. De predikteras förekomma inom en yta av ca 0,3 km^2 med höga sannolikheter ner till 4-7 m djup. Brunalgen trådslick är också vanlig på de grundaste platserna, och predikteras endast ner till omkring fyra meters djup på ett område av ca 0,1 km^2.

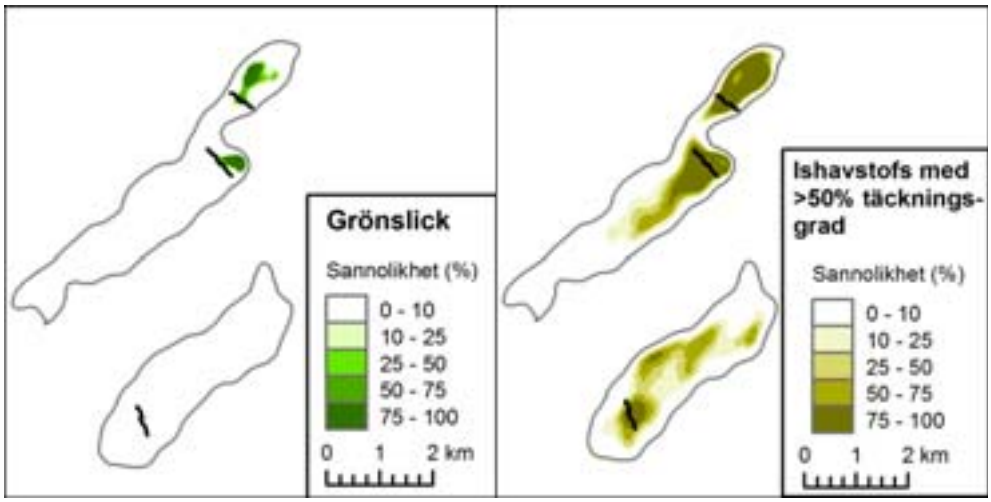
Rödalgerna rödris och kräkel hittades också på Långrogrunden. Dessa arter predikteras på lite större djup än brun- och grönalgerna ovan. Det största sammanhängande predikterade utbredningsområdet för rödalger omger grundområdet på Norra Långrogrundet. Det predikterade området med förekomst är ca 0,4 km^2 stort och sannolikhetsvärdena överstiger liksom på övriga grund i norra Bottenhavet aldrig 50 %.

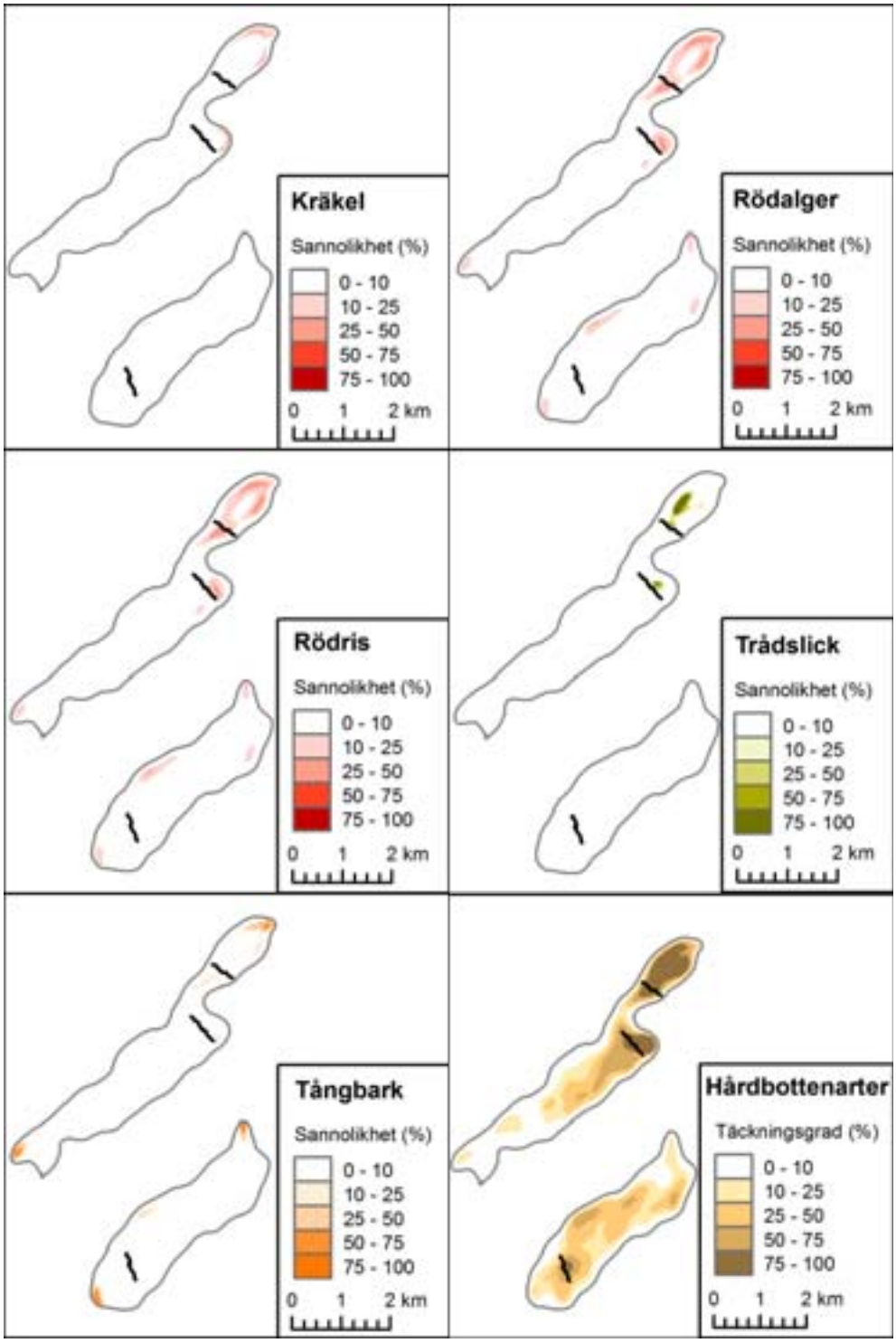
Brunalgen ishavstofs har en stor spridning på Långrogrunden och hittades i 97 % av inventeringspunkterna. Arten predikteras med en hög täckningsgrad (minst 50 %) ner till omkring 12 m djup och med lägre täckningsgrader ner till mer än 17 m djup.

Utbredning av bottenlevande djur

Blåmussla predikterades som i princip helt frånvarande på Långrogrunden. Det här var den enda prediktionen i Norra Bottenhavet där bank behölls som en viktig miljövariabel. Den låga förekomsten bekräftas av inventeringsdata från dessa bankar.

Mossdjuret tångbark predikteras med högst sannolikheter på lite större djup på Långrogrundens nord- och sydspetsar.





Figur 37. Predikterade utbredningar för en rad arter/artgrupper på Norra och Södra Långrogrunden. Alla kartor visar sannolikhet för förekomst utom den för hårdbottenarter, som visar den beräknade täckningsgraden av hårdbottenarterna angivna i texten ovan. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 28.

Tabell 28. Modelleringar av bottenlevande växter och djur på Långrogrunden, Sydostbrotten och Verners grund (alla bankarna modellerades tillsammans). Tabellen visar resultaten av extern- och internvalideringen, miljövariablerna som ingick i den slutliga modellen samt den beräknade ytan med förekomst av arten. Modellerna för grönslick, trådslick och tångbark kunde inte externvalideras p.g.a. för litet dataunderlag. För hårdbottenarter har extern- resp. internvalidering gjorts m.h.a. exCOR resp inCOR (för närmare beskrivning se metodikbeskrivningen i Bilaga 9). Kurvaturen är beräknad på 500 m radie.

Art/artgrupp	Externvalidering (exAUC)	Internvalidering (inAUC)	Miljövariabler	Area med förekomst (km^2)	
				Norra och södra Långrogrunden	Sydostbrotten och Verners grund
Grönslick	N/A	0,96	djup, lutning, kurvatur	0,3	0,6
Ishavstofs, >50 % täckn.	0,82	0,92	djup	2,8	4,6
Kräkel	N/A	0,92	djup, kurvatur	0,08	0,2
Rödalger	0,94	0,79	djup, lutning, kurvatur	0,4	0,8
Rödris	0,94	0,79	djup, lutning, kurvatur	0,4	0,8
Trådslick	N/A	0,99	djup, lutning, kurvatur	0,1	0,3
Blåmussla	0,83	0,9	bank, djup, kurvatur	< 0,01	3,7
Tångbark	N/A	0,94	djup, lutning, kurvatur	0,25	0,7
Hårdbottenarter	0,78	0,79	djup, kurvatur	> 2,1	> 4,1

6.6.10 Sydostbrotten och Verners grund

INVENTERADE RESULTAT

Sydostbrotten och Verners grund utgörs, liksom Långrogrunden, också av moränryggar i nord-sydlig riktning. Sidorna på dessa ryggar består av sten och block men längs de centrala, grunda delarna går bergrunden i dagen. Vid Sydostbrotten sträcker sig vissa partier upp till vattenytan. På toppen av grunden, från ytan och ner till ca 5 m djup, dominerar grönslickar. Den dominerande arten mellan 5-17 m djup är ishavstofs tillsammans med sparsamma förekomster av rödris. Enstaka ruskor av smaltång observerades i skyddade lägen. Blåmusslor och havstulpaner förekommer i låga tätheter, med 1-5 % täckningsgrad. Närmast ytan förekom stora mängder märlkräftor.

MODELLERADE RESULTAT

Sydostbrotten och Verners grund i Norra Bottenhavet modellerades tillsammans med Långrogrunden och modelleringen beskrivs närmare i avsnittet om Långrogrunden (Tabell 28). Verners grund är förhållandevis litet och den predikterade ytan uppgår till endast 1,2 km^2 (maxdjup 24 m), jämfört med 11,5 km^2 för Sydostbrotten (se Figur 38).

Utbredning av hårdbotten

För Sydostbrotten och Verners grund togs en kvantitativ modell fram för hårdbottenarter (modellerad tillsammans med Långrogrunden). I hårdbottenartsmodellen ingår växt- och djurarterna grönslick, ishavstofs, rödris, trådslick, blåmussla, havstulpan, samt tångbark. Minst 4,6 km^2 på dessa grund uppskattas utgöras av Natura 2000-naturtypen Rev (1170), definierad som minst 50 % täckningsgrad av hårda substrat.

Utbredning av makroalger

De grundaste områdena återfinns mitt uppe på de långsträckta ryggar som utgör Sydostbrotten. Verners grund har också ett litet grunt parti i mitten, men det når inte upp grundare än fem meter. I de grundaste partierna dominerar grönslick och bergborsting, vilka predikteras förekomma inom en yta av ca 0,5 km^2, med höga sannolikheter ner till omkring 5 m djup. På de grundare partierna förekommer också trådslick som har en predikterad utbredning av 0,3 km^2 på Sydostbrotten.

Rödalgerna rödris och kräkel förekommer också. Dessa predikteras ner till större djup, ibland djupare än 15 m, men endast med lägre sannolikheter (aldrig över 50 %).

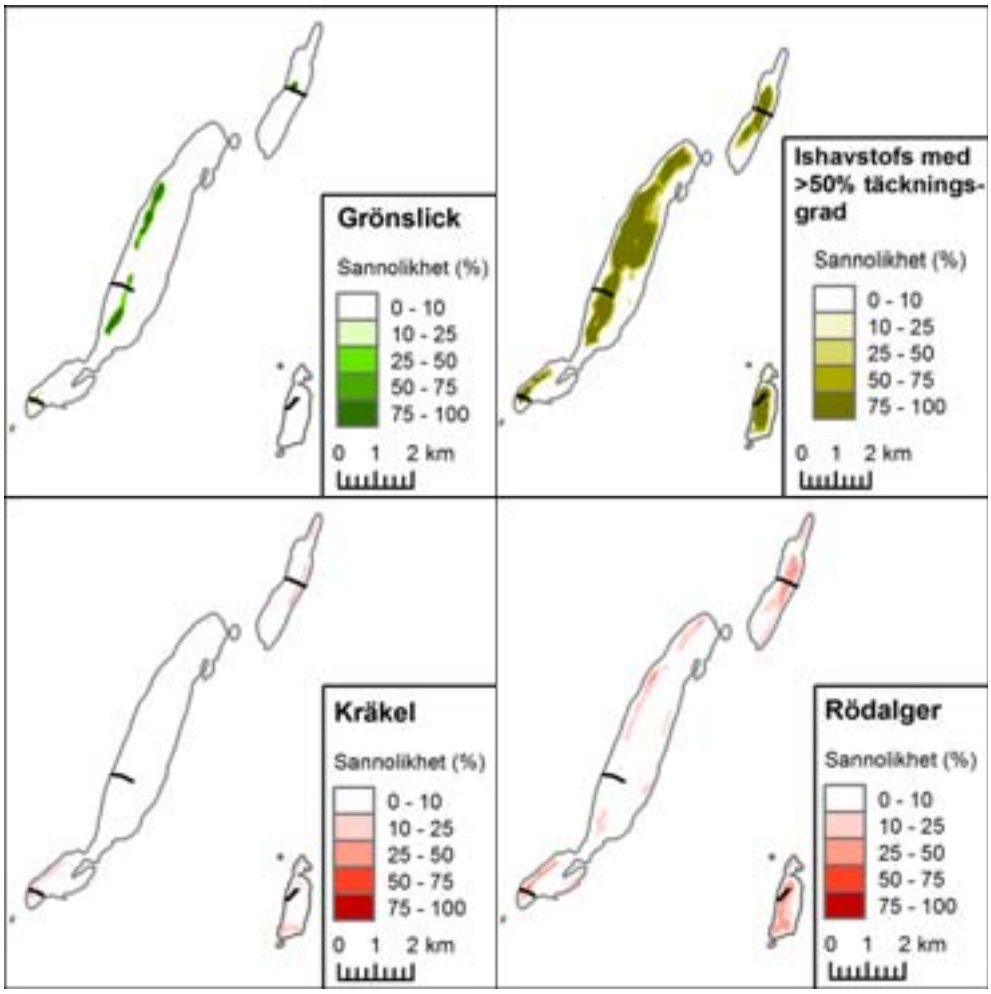
Brunalgen ishavstofs dominerar på de djupare bottnarna. Arten finns över nästan hela området och beräknas förekomma över en ca 4,5 km^2 stor yta inom det predikterade området på bankarna. Arten predikteras med hög täckningsgrad (minst 50 %) ner till omkring 12 m djup och med låga täckningsgrader ner till mer än 17 m djup.

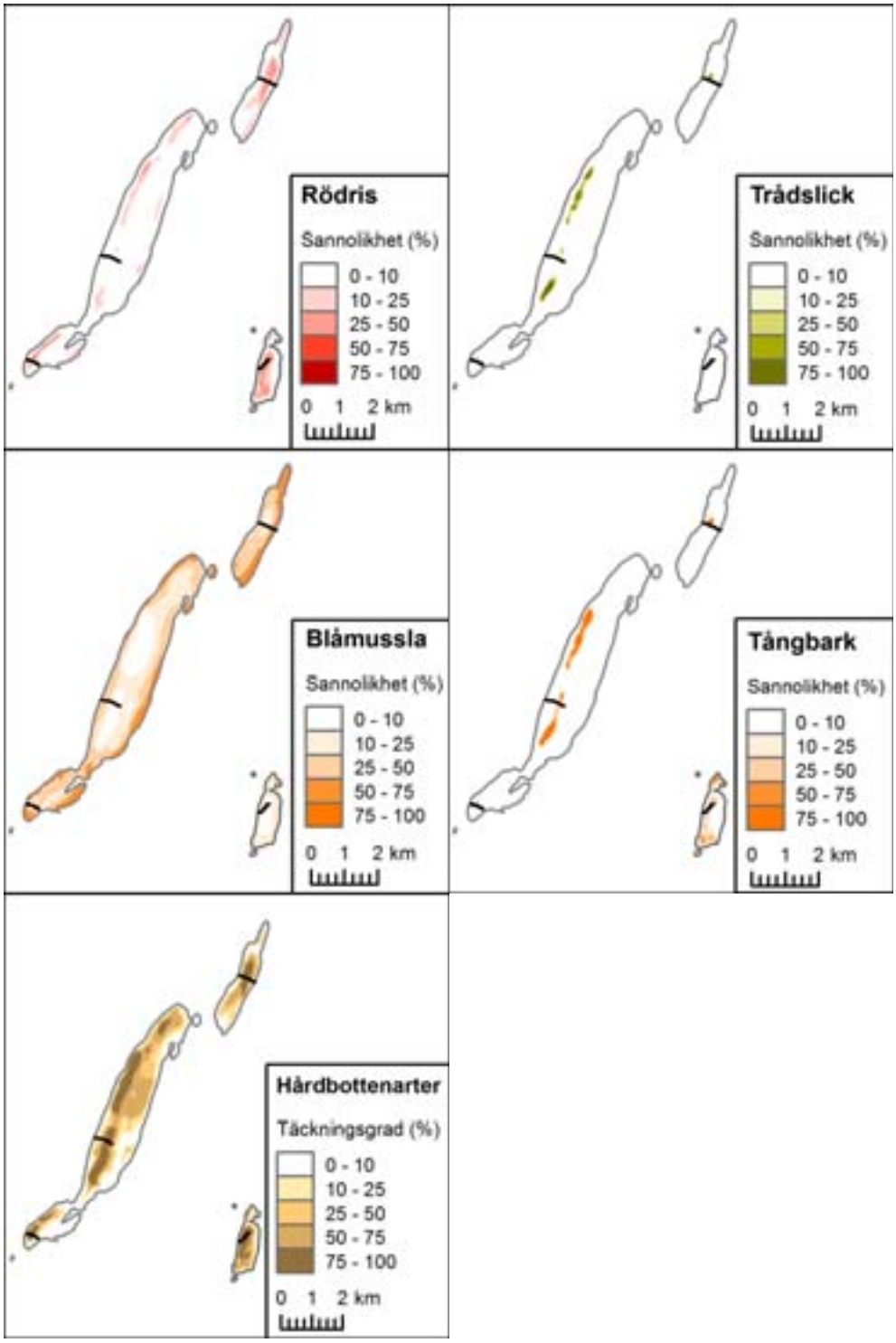
Utbredning av bottenlevande djur

På Sydostbrotten predikteras blåmussla med högst sannolikhet (som mest 50-75 %) i de djupare områdena. Eftersom prediktionen begränsas av det största inventerade djupet på 24 m visas dock inte artens hela utbredning. Därmed är den också predikte-

rade ytan på 3,5 km^2 en underskattning av blåmusslans utbredning på Sydostbrotten. På Verners grund predikteras blåmussla endast med lägre sannolikheter (som mest 25-50 %), och även här med störst sannolikhet i de djupare områdena. Den predikterade ytan beräknas till 0,2 km^2 men begränsas, liksom på Sydostbrotten, av det största inventerade djupet på 24 m och visar därmed bara delar av artens utbredning på Verners grund.

Även mossdjuret tångbark modellerades i norra Bottenhavet. Tångbark predikterades med högst sannolikhet på lokala upphöjningar på lite större djup.





Figur 38. Predikterade utbredningar för en rad arter/artgrupper på Sydostbrotten och Verners grund. Alla kartor visar sannolikhet för förekomst utom den för hårdbottenarter, som visar den beräknade täckningsgraden av hårdbottenarter, se texten ovan. Svarta linjer markerar videotransekternas lägen. Den beräknade ytan för varje art anges i Tabell 28.

6.6.11 Svalans och Falkens grund

INVENTERADE RESULTAT

Svalans och Falkens grund i Bottenviken består av sandbankar på ca 10-20 m djup. Omkring 5 km^2 av grundens yta ligger inom djupspannet 10-15 m medan största delen, ca 19 km^2, ligger inom spannet 15-20 m. Under inventeringen hittades inget grundare parti än 10 m djup även om det enligt sjökorten ska finnas små partier på 7-9 m djup. Omkringliggande områden sträcker sig mellan 20-40 m djup.

Båda bankarna domineras av kal vågmönstrad sandbotten. På de största djupen är vågmönstren otydligare, mängden förmultnande organiskt material större och pungräkor är rikligt förekommande. Pungräkor förekommer även sporadiskt uppe i vattenmassan och vid några tillfällen i täta stim. I grundare områden, på ca 10-15 m djup, förekommer inget löst organiskt material. I dessa områden är vågmönstren skarpare och livstecken är ovanliga. Block och sten är överlag ovanligt förekommande. På Svalans grund observerades ett mindre parti med block och sten med hjälp av båtens ekolod, varpå partiet videofilmades. I detta område har strömmar runt liggande block och sten eroderat bort finare material och skapat kraterliknande gropar i ett hårt substrat som tolkas som glaciallera.

Där block och sten förekommer kan en skorpa av brunhudar observeras samt en tunn film av kiselalger (*Bacillariophyta*) anas. I enstaka fall kan en kort päls av eventuellt fintrådiga brunalger (*Phaeophyceae*) eller grönalger (*Chlorophyceae*) anas. Det är dock omöjligt att avgöra arttillhörighet utifrån videofilmerna. I de mer detaljerade dyktransekterna noterades samma mönster som i videotransekterna, dvs. ett sanddominerat substrat och få observationer av växt- och djurarter. Ett enstaka exemplar av grönalgen getraggsalg observeras på en sten på ca 11 m djup. Skorv observeras i dyktransekterna på båda grunden och bedöms vara vanlig i hela området. På videofilmen observeras rikligt med spår efter grävande skorv på båda grunden, men främst på Svalans grund. På ett block på Svalans grund observerades märlkräftor.

MODELLERADE RESULTAT

Ingen modellering utfördes på Svalansoch Falkens grund på grund av för få artförekomster.

Skorv på Svalans grund (Foto: Maria Asplund)

7 Naturvärdesbedömning

7.1 Inledning

Utifrån de resultat som framkommit i inventeringarna har samtliga bankar som inventerats i U1 och U2 bedömts med avseende på deras naturvärde (CBD, 2008). Naturvärdesbedömningen har genomförts av en expertgrupp sammansatt av forskare som deltagit i utsjöbanksinventeringarna, en rad andra forskare och förvaltare samt representanter från Naturvårdsverket (se Bilaga 1). Grundarbetet utfördes av en mindre arbetsgrupp bestående huvudsakligen av forskare. Arbetsgruppen tog fram ett första förslag som sedan diskuterades under en workshop som även innefattade representanter från länsstyrelser och andra myndigheter.

Naturvärdesbedömningen har gjorts separat för olika organismgrupper (fisk, fågel, bottenflora, bottenlevande ryggradslösa djur och marina däggdjur). En av anledningarna till den separata bedömningen är att alla organismgrupper inte är undersökta på samtliga grund. En annan anledning är att det kan vara svårt att värdera de olika organismgrupperna mot varandra. Slutligen kan det vara av intresse för fysisk havsplanering att göra en sådan uppdelning, eftersom olika organismgrupper kan skilja sig åt i känslighet för ett olika påverkanfaktorer.

Sverige omgärdas av olika havsområden med mycket olika förutsättningar för marint liv, framförallt på grund av salthaltsgradienten från Bottenviken till Skagerrak. Det är därför svårt att rakt av jämföra naturvärden mellan bankar i olika havsområden. För att få en rättvisande bild har utsjöbankarna jämförts i ett regionalt perspektiv, inom havsområden med liknande förutsättningar. Arbetsgruppen har följt HELCOMs uppdelning i havsområden, dvs. Bottenviken, Bottenhavet, Egentliga Östersjön och Kattegatt, samt lagt till Skagerrak som det sista havsområdet. Även inom dessa områden kan förutsättningarna skilja sig avsevärt, vilket har tagits med i bedömningarna.

Uppdraget att värdera utsjöbankarna har varit begränsat till att jämföra de inventerade bankarna inbördes, inte att jämföra dem med omkringliggande djupa bottnar eller kustnära områden. Det betyder att naturvärden som är generella för alla utsjöbankar, dvs. som inte skiljer sig mellan bankarna men skiljer ut dem från andra miljöer, inte tagits med i bedömningarna. Det kanske viktigaste generella värdet är att utsjöbankarna är mindre mänskligt påverkade än grunda kustnära områden. Något som också gör utsjöbankarna mycket värdefulla generellt är deras unikhet, bankarna utgör bara omkring 3 % av det svenska havsområdets totala yta.

Första steget i processen har varit att välja ut ett antal naturvärdeskriterier, baserat på befintliga underlag och på vad som bedömdes vara viktigt i utsjöbanksmiljön (se avsnitt 7.2). För varje organismgrupp valdes en eller flera indikatorer för vart och ett av kriterierna så långt det var möjligt och ansågs relevant (se avsnitt 7.3). Dessa indikatorer vägdes sedan samman till ett värde per organismgrupp och kriterium och till ett samlat värde för varje organismgrupp. Sammanvägningen beskrivs i avsnitt 7.4 och tillhörande underlagsdata återfinns i Bilaga 12.

7.2 Kriterier för naturvärden

Urvalet av kriterier för naturvärdesbedömningen utgår från Biodiversitetkonventionens (CBD, 2008) rekommendationer och riktlinjer för värdering av havsmiljöer (se faktaruta). Utifrån dessa valdes de kriterier ut som (1) uppfattats som viktiga för att bedöma naturvärden på utsjöbankar i svenska havsområden och (2) har varit möjliga att bedöma utifrån befintliga data (Tabell 29). En viktig ståndpunkt i arbetet har varit att naturvärdesbedömningen ska bygga på verkliga data snarare än en subjektiv bedömning. Detta har i många fall begränsat möjligheten att täcka in alla naturvärdesaspekter. Exempelvis har det inte varit möjligt att göra en bedömning av naturvärden för organismgrupper som inte undersökts på ett visst grund. Naturvärden förknippade med marina däggdjur täcks in dåligt eftersom de inte undersökts inom utsjöbanksinventeringarna.

Tre av kriterierna från CBD-listan exkluderades ur naturvärdesbedömningen: sårbarhet, produktivitet och naturlighet. Sårbarhet fanns med i tidiga diskussioner, men det visade sig vara svårt att göra en bedömning av generell sårbarhet utan koppling till specifika hot. En full analys av sårbarhet bör ta hänsyn till att sårbarheten för en viss art eller artgrupp kan skilja sig mycket mellan olika hot eller störningskällor, men en sådan analys har inte rymts inom detta projekt. Produktivitetsdata kunde inte tas fram på basen av utsjöbanksinventeringarna och bedömdes även som svåra att värdera i dessa miljöer. Naturligheten är svår att bedöma på grund av avsaknad av historisk information.

Kriteriet ekologisk funktion är i sin tur ett tillägg till CBD-kriterierna. Kriteriet infördes eftersom det beskriver värden som bedömdes vara viktiga för bedömningen av naturvärden ur ett helhetsperspektiv men som inte omfattas av definitionerna av CBD-kriterierna.

Bedömningen har begränsats till att bara gälla bankarnas faktiska naturvärde och har inte behandlat CBD:s kriterier för att skapa ett representativt nätverk av skyddade områden (se faktaruta). Socioekonomiska bedömningar har också exkluderats ur arbetet.

Riktlinjer för värdering av havsmiljön

Biodiversitetkonventionens (CBD) har beslutat om rekommendationer och riktlinjer för värdering av havsmiljöer (CBD, 2008). CBD:s rekommendationer innefattar en rad vetenskapliga kriterier för att identifiera ekologiskt och biologiskt betydelsefulla havsområden i behov av skydd. Som ett tillägg anger de dessutom vetenskapliga riktlinjer för att välja ut områden för att skapa ett representativt nätverk av marina skyddade områden. Riktlinjerna är utformade av en internationell expertgrupp (CBD, 2010) och används för värdering av marin miljö i exempelvis Norge och Azorerna (CDB, 2009). De rekommenderade kriterierna är till stor del desamma som rekommenderas inom andra konventioner och organisationer både internationellt (exempelvis OSPAR:s konvention om marint områdesskydd; OSPAR 2008) och nationellt (exempelvis Naturvårdsverkets riktlinjer; Naturvårdsverket 2007), vilket visar att det finns en allmän samsyn om vad som utgör värdefulla marina miljöer.

Kriterier för att identifiera ekologiskt och biologiskt betydelsefulla havsområden i behov av skydd

- Unikhet eller raritet
- Livshistoriskt viktigt område
- Betydelse för hotade/minskande arter eller habitat
- Sårbarhet, känslighet, långsam återhämtning
- Biologisk produktivitet
- Biologisk diversitet
- Naturlighet

Riktlinjer för att skapa ett representativt nätverk av skyddade områden

- Ekologiskt och biologiskt viktiga områden
- Representativitet
- Konnektivitet
- Replikerade ekologiska företeelser
- Adekvata och livskraftiga områden

Tabell 29. Beskrivning av kriterierna som använts för bedömningen av naturvärden på utsjöbankarna.

Kriterium	Definition
Diversitet	Området innehåller en hög diversitet av arter eller biotoper
Raritet/unikhet	Området innehåller unika/sällsynta arter, biotoper eller geomorfologiska egenskaper
Hotade/minskande arter	Området är habitat eller livshistoriskt viktigt för hotade/ minskande arter eller innehåller hög abundans av sådana arter
Ekologisk funktion	Området innehåller stor yta eller täthet av viktiga arter/biotoper
Livshistoriskt viktigt område	Området är viktigt som reproduktions-/födosöks-/uppehållsområde för en viss population av en rörlig art

7.3 Indikatorer på naturvärden

De framtagna kriterierna har legat till grund för urvalet av naturvärdesindikatorer, mätbara variabler som tillsammans visar naturvärdet för de enskilda bankarna. Vid valet av indikatorer har de olika organismgrupperna behandlats var för sig, men samma eller liknande indikatorer har använts där det varit möjligt. Indikatorerna listas i Tabell 30 och beskrivs i detalj nedan.

7.3.1 Fisk

Indikatorer för naturvärden är beräknade på basen av information från provfisken med nät i Egentliga Östersjön och Bottniska viken och provfisken med ryssjor i Kattegatt. För Kattegatt har även inkluderats observationer av fisk i samband med inventeringar av bottenfauna genom skrap och dyk inom andra delar av utsjöbanksprojektet.

Indikatorerna är framtagna på basen av information om antal per station i medeltal för hela banken, om inte annat anges. Medelvärden för varje utsjöbank har tagits fram genom att först beräkna separata värden för djupintervallet 0-20 m respektive 20-30 m. Det totala medelvärdet har därefter beräknats genom att vikta värdet för respektive djupintervall enligt den yta som djupintervallet representerade på utsjöbanken. Information om yta beräknades på basen av digital djupinformation från Sjöfartverket där sådan funnits tillgänglig och i andra fall från det digitala sjökortet.

Utsjöbankar inom varje havsområde har jämförts med varandra på basen av kriterierna diversitet, ekologisk funktion, förekomst av livshistoriskt viktiga områden, samt raritet. Varje kriterium har representerats av mellan två till fyra indikatorer, som sammanvägts till ett värde enligt beskrivningen nedan. Där finns även information om resultaten enligt trålfisken och hydroakustik, som inte ingår i den sammanvägda bedömningen.

Som indikator för kriteriet diversitet användes antal arter per station, för att kunna göra jämförelser mellan utsjöbankar som provfiskats med olika antal stationer. För Kattegatt har även inkluderats information om totalt antal fiskarter observerade i samband med dykinventeringar respektive bottenfaunaprovtagning, för hela utsjöbanken. Dessa indikatorer baserar sig på antagandet att inventeringarna haft en jämförbar omfattning vid alla utsjöbankar. Ingen inventering av bottenfauna gjordes vid Tistlarna. För att få ett så jämförbart material som möjligt för samtliga utsjöbankar i Kattegatt ersattes de saknade värdena för dessa indikatorer med motsvarande värden från närmaste inventerade utsjöbank, det vill säga från Vanguardsgrund. Förutom artantal användes även Shannons diversitetsindex[3] som indikator för diversitet, beräknat på antal per art i medeltal per station.

[3] Shannon diversitetsindex är det mest använda måttet på artdiversitet. Det tar hänsyn både till artantalet och till om alla arter är lika vanligt förekommande. Om en eller ett fåtal arter dominerar kraftigt ger det ett lägre värde för indexet.

Tabell 30. Kriterier och indikatorer för bedömning av naturvärden för fisk, alger och bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater) på utsjöbankarna. För ytterligare beskrivning, se texten. För fågel har sedan tidigare fastställda kriterier använts (se avsnitt 7.3.2).

Organismgrupp	Kriterium	Indikator
Fisk	Diversitet	Antal arter per station
		Antal arter enligt dykinventering
		Antal arter enligt skrap och bottenhugg
		Diversitetsindex
	Hotade/minskande arter	Antal rödlistade arter
		Täthet rödlistade arter
		Täthet sårbara arter
	Ekologisk funktion	Täthet av fisk
		Andel rovfisk
	Livshistoriskt viktigt område	Ungtorsk (< 37 cm)
		Bergtunga > 20 cm
		Piggvar >20 cm
		Stor strömming (>15 cm)
		Äkta tunga >20 cm
Alger (Skagerrak och Kattegatt)	Diversitet	Totalt antal arter
	Raritet/unikhet	Förekomst av märlbotten
	Ekologisk funktion	Yta tarehabitat
		Yta vegetationsklädda bottnar
Evertebrater (Skagerrak och Kattegatt)	Diversitet	Totalt antal arter
	Raritet/unikhet	Förekomst av renspolade skalgrusbottnar
		Antal sällsynta arter
		Andel sällsynta arter av totalt antal arter
	Hotade/minskande arter	Betydande förekomst av hästmusselrev
		Antal rödlistade arter
		Andel rödlistade arter av totalt antal arter
Alger och everterbrater (Östersjön och Bottniska viken)	Diversitet	Totalt antal algarter
	Raritet/unikhet	Svallade moränrev
		Arter vid sin utbredningsgräns
	Ekologisk funktion	Yta tånghabitat
		Yta vegetationsklädda bottnar
		Yta botten med blåmusslor

Som indikatorer för kriteriet hotade/minskande arter användes dels det totala antalet rödlistade fiskarter per utsjöbank, dels tätheten av rödlistade fiskarter. I bedömningen följdes Artdatabankens rödlista, som inkluderade följande av de observerade fiskarterna: ål, havskatt, lyrtorsk, långa, sjurygg, torsk, tånglake och vitling (Artdatabanken, 2010). Som en tredje indikator inkluderades täthet av potentiellt sårbara arter, för att inkludera ytterligare arter med svag eller tveksam beståndssituation (Fiskeriverket, 2010). Till denna grupp fördes gråsej, piggvar, rödspätta och sik.

Två indikatorer för ekologisk funktion inkluderades. Den totala tätheten av fisk inkluderades som ett översiktligt mått på områdets potentiella betydelse som födosöksområde för fiskätande arter; i första hand fågel, säl och annan fisk. Andelen rovfisk inkluderades som ett mått på fisksamhällets reglerande roll, då rovfisk förväntas ha en högre stabiliserande och produktivitetshöjande påverkan än icke-rovfisk. Täthet av fisk beräknades som totalt antal fiskar per station i medeltal. Andel rovfisk beräknades som medelantal rovfiskar per station delat med totalt medelantal fiskar per station. Till kategorin rovfisk räknades arter med trofinivå över 3,9 enligt Fishbase (www.fishbase.org).

Ett antal fiskarter använder sannolikt utsjöbankarna som lek och/eller uppväxtområde, och förekomsten av några sådana arter användes som indikatorer för livshistoriskt viktigt område. I denna kategori inkluderades ungtorsk, definierad som antal torsk under 37 cm längd, lekfisk av bergtunga, piggvar respektive äkta tunga, definierad som antal individer över 20 cm längd separat för varje art, samt stor strömming, definierad som antal strömming över 15 cm längd.

7.3.2 Fågel

När det gäller havslevande änder och andra våtmarksberoende arter har Wetlands International (Delany & Scott 2006) sedan länge fastställt kriterier för vad som skall anses vara Internationellt betydelsefulla våtmarksområden (inkl. havsområden). Här räknar man med att alla områden som regelbundet hyser mer än 1 % av populationen inom en *flyway* skall anses vara internationellt betydelsefulla/skyddsvärda. Dessutom räknas alla lokaler som sammantaget hyser minst 20 000 indvider vara av internationell betydelse. En *flyway* omfattar hela det område inom vilket en eller flera populationer rör sig under året, dvs. från häckningsområdena i norr till och med rast/övervintringsområdena i söder. Hela Sverige och angränsande områden (inkl. hela Östersjöområdet) räknas till en och samma *flyway*.
För alkorna saknas denna klassificering, som grundas på de internationella sjöfågelinventeringarna, medan alkor traditionellt behandlas i andra sammanhang. Alkorna har här behandlats på samma sätt som havslevande änder. Någon klassificering för nationell och regional betydelse finns inte publicerad, men frågan har diskuterats för andfåglarna av Nilsson (1977) vad gäller svenska förhållanden.

I bedömningen av utsjöbankarna har de olika bankarna klassats i fyra kategorier enligt följande:

0 = saknar betydelse för sjöfåglar
1 = har viss betydelse för någon/några sjöfågelarter
2 = bedöms vara en nationellt viktig lokal för en/flera arter sjöfåglar
3 = internationellt betydelsefullt område.

I sammanhanget måste beaktas att det i många fall finns en bristande kunskap om de olika bankarnas fågelförekomst. Fåglar ingick inte i U1 och för dessa bankar har endast data från andra projekt kunnat utnyttjas (förekommer i begränsad omfattning för vissa av bankarna). Dessa förhållanden kommenteras närmare för de olika havsområdena.

7.3.3 Bottenflora i Skagerrak och Kattegatt

Som indikator för kriteriet diversitet användes antalet algarter funna i dykinventeringarna, eftersom denna inventeringsmetod syftade till att kartlägga mångfalden av alger. Vid beräkning av artantal är det viktigt att ta hänsyn till eventuella skillnader i hur omfattande provtagningarna har varit, eftersom man kan förvänta sig att antalet observerade arter ökar med ansträngningen. Vid inventeringarna av bottenlevande växter och djur har ansträngningen anpassats till grundets storlek (flera prov på större bankar). Det har därför bedömts vara mest korrekt att använda det totala artantalet som indikator, utan att kontrollera för skillnader i ansträngning.

Kunskapen om sällsynthet är begränsad för marina alger. Ett av de spännande fynden på några av utsjöbankarna var dock riklig förekomst av kalkalgen grenig kalkskorpa, även kallad maerl. Arten är beroende av god vattenomsättning och motsvarande ansamlingar har inte hittats någon annanstans i Sverige. Den växer lösliggande och kan bygga upp tjocka lager, en biotop som finns med på OSPAR:s lista över hotade/minskande habitat (OSPAR, 2008). Förekomsten av kalkalgen användes som indikator för kriteriet raritet/unikhet. Det finns inga heltäckande kartor för utbredningen av maerl på utsjöbankarna och det har därför inte varit möjligt att skatta den rumsliga utbredningen av arten på grunden, så alla grund där arten förekommer gavs samma värde för denna indikator.

Algsamhällen har en viktig ekologisk funktion som habitat för många andra arter, i synnerhet samhällen av högväxta alger som tång och tare. Många bottenlevande ryggradslösa djur är specifikt knutna till alghabitat och komplexa miljöer, så som högväxt vegetation, är även viktiga som skydd och födosöksområde för fisk. Utbredningen av tareskog samt den totala utbredningen av vegetationsklädda bottnar användes därför som indikatorer för kriteriet ekologisk funktion. Som mått på utbredningen användes den totala predikterade ytan av tareskog/vegetation från den rumsliga modelleringen. Ytan av tareskog viktades högre i sammanvägningen för att markera dess specifika värde.

7.3.4 Bottenlevande ryggradslösa djur i Skagerrak och Kattegatt

I Skagerrak och Kattegatt inventerades bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater) med en kombination av metoder (dyk, bottenhugg, bottenskrap, ROV och provfisken) och det totala antalet funna arter av evertebrater användes som indikator för kriteriet diversitet. På samma sätt som för algerna användes det totala antalet arter istället för antalet per ansträngning eftersom ansträngningen anpassats till grundets storlek.

Många av de unika och sällsynta arterna som hittades på bankarna i Västerhavet är knutna till renspolade skalgrusbottnar, en ovanlig biotop som minskat vid kusten på grund av ökad sedimentation. Betydande förekomst av renspolade skalgrusbottnar användes därför som en indikator för kriteriet raritet/unikhet. Förekomst av delvis översedimenterad skalgrusbotten gavs ett intermediärt värde. Dessutom användes antalet sällsynta arter och andelen av alla arter som tillhör denna kategori som indikatorer för detta kriterium. Till sällsynta arter räknades de ryggradslösa djuren som är knutna till renspolat skalgrus samt andra för området ovanliga arter.

Tre olika indikatorer användes för kriteriet hotade/minskande arter: (1) antalet rödlistade arter, (2) andelen av alla arter som är rödlistade, och (3) betydande förekomst av hästmusselrev, ett habitat som finns med på OSPAR:s lista över hotade/minskande habitat (OSPAR, 2008). Det var inte möjligt att ta fram heltäckande kartor av utbredningen av sådana rev på bankarna eftersom U1-inventeringarna bara angav förekomst av arten, inte hur ofta den bildade rev. Alla grund med betydande förekomst av musselrev gavs därför samma värde för denna indikator.

7.3.5 Bottenflora och bottenlevande ryggradslösa djur i Egentliga Östersjön och Bottniska viken

I Östersjön och Bottniska viken undersöktes bottenflora och bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater) tillsammans och med samma metoder och de har därför bedömts tillsammans. Som i Västerhavet användes antalet algarter från dykinventeringarna, där förutsättningen är störst att identifiera många olika arter, som indikator för diversitet. Till skillnad från västkusten inventerades bankarna i Östersjön och Bottniska viken bara med dykning och UV-video (inga bottenskrap eller bottenhugg), vilket innebär att det saknas data för mjukbottenlevande djur. Fokus i dykinventeringen låg dessutom på alger medan djuren inte inventerades systematiskt på samtliga grund. Av dessa anledningar användes inte antal arter av evertebrater som indikator i dessa havsområden.

Ingen av de alg- eller evertebratarter som hittades på utsjöbankarna är ovanliga i ett Östersjöperspektiv. Däremot hittades smaltång anmärkningsvärt långt norrut på en av bankarna i Bottenhavet. Denna randpopulation kan anses vara värdefull ur naturvärdessynpunkt och inkluderades i naturvärdesbedömningen. Det mest unika på utsjöbankarna i Östersjön är istället den speciella miljön som många av dem utgör, hårt svallade moränbankar med övervägande instabilt substrat som domineras av ettåriga arter. Denna miljö är knuten till områden som påverkats av nedisningar och kan därför antas vara mycket ovanliga i ett globalt perspektiv. Svallade moränrev i Egentliga Östersjön gavs därför ett högre värde än andra bankar i detta havsområde.

Tre av de habitat som hittades på utsjöbankarna i Östersjön och Bottniska viken bedömdes ha en viktig ekologisk funktion. Tångbälten utgör ett viktigt habitat för många evertebrater och uppväxtområde för fisk. Vegetationsklädda bottnar är också ett viktigt habitat för många arter. Blåmusslor är en annan ekologiskt viktig art, som utgör habitat för andra evertebrater när den förekommer i höga tätheter och som utgör en viktig födoresurs för sjöfågel. Ytan av dessa tre habitat har använts som indikatorer för kriteriet ekologisk funktion.

7.3.6 Marina däggdjur

Marina däggdjur har inte inventerats inom ramen för utsjöbanksprojektet. Arbetsgruppen har haft stöd från experter på säl och tumlare för att bedöma vilka naturvärden för dessa grupper som kan finnas på utsjöbankarna.

Utsjöbankarna är potentiellt viktiga som födosöksområde för säl. Både grå- och knubbsäl födosöker huvudsakligen i grunda områden, ned till max 40 m djup (Tollit m.fl., 1998; Sjöberg och Ball, 2000). Det finns också studier som visar att de framförallt födosöker nära bottnen, vilket betyder att grunda områden sannolikt är mest betydelsefulla som födosökshabitat. Det finns dock inga studier av sälars födsöksområden i svenska havsområden som har tillräckligt god noggrannhet för att avgöra betydelsen av enskilda bankar som födosöksområde för säl. Telemetriska studier av sälars rörelsemönster är planerade för Östersjön, vilket gör att man om några år kommer att ha möjlighet att göra en analys av bankarnas betydelse för säl.

Det finns också en möjlighet att vikare finns vid bankarna i Bottenviken när de uppehåller sig på isen under vintern och våren för att föda upp ungar och ömsa päls. Utbredningen av vikare på isen i Bottenviken analyserades från miljöövervakningsdata insamlade 1995-2004[4].

Utsjöbankarna är troligen betydelsefulla som födosöks- och uppväxthabitat för tumlare. I Kattegatt och Skagerrak har viktiga områden för tumlare identifierats genom en telemetrisk studie av 63 djur märkta i danska farvatten under 1997-2007, i kombination med flyginventeringar och akustiska inventeringar från fartyg (Teilmann m.fl., 2008). Denna studie har legat till grund för en försiktig bedömning av utsjöbankarnas betydelse för tumlare i Kattegatt och Skagerrak. Det finns inga motsvarande studier av tumlare från Östersjön, så bankarnas betydelse för tumlare i detta havsområde har inte kunnat bedömas.

[4] BIOMAD 6.3. Seal population data; Svenskt Havsarkiv SHARK.

7.4 Sammanvägning av indikatorer

Sammanvägningen av indikatorerna gjordes i två steg, se exempel nedan. Först togs ett värde fram för varje kriterium (diversitet, raritet osv.), genom att beräkna ett medelvärde av de ingående indikatorerna. För att ge de olika indikatorerna samma möjlighet att påverka resultatet, oberoende av skillnader i skala, har alla indikatorer standardiserats genom z-transformation[5] före sammanvägningen. Indikatorer baserade på tätheter (antal per station) log+1 transformerades före standardiseringen. I några fall gavs indikatorerna olika vikt i sammanvägningen. Då baserades viktningen dels på en expertbedömning av de olika indikatorernas relativa värde, dels på en bedömning av säkerheten i underlagsdata.

I det andra steget togs ett enda värde fram för varje bank och organismgrupp, genom att beräkna det totala medelvärdet för de olika kriterierna. Både värdet per kriterium och det sammanlagda värdet redovisas i resultatkapitlet. Fullständiga tabeller med värden för alla bankar och organismgrupper finns i Bilaga 12.

[5] Z-transformation förändrar en variabel så att den får medelvärdet noll och standardavvikelsen ett. Denna transformation gjordes för att alla indikatorer skulle variera på samma skala och därmed ha lika stor förutsättning att påverka det sammanvägda resultatet.

Sammanvägning av indikatorer

Nedan ges ett exempel på sammanvägningen av indikatorer på naturvärden för bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater) på bankarna i Skagerrak. För denna organismgrupp och havsområde användes tre kriterier; diversitet, raritet/unikhet och hotade/minskande arter, med totalt sex indikatorer. I det första steget sammanställdes uppmätta värden för varje indikator (A). Fullständiga tabeller med värden för alla bankar och organismgrupper finns i Bilaga 12. Värdena normaliserades med z-transformation och multiplicerades sedan med värdet för viktningen till ett samlat värde för varje kriterium (B), här exemplifierat för kriteriet raritet/unikhet. I detta exempel bedömdes förekomst av renspolade skalgrusbottnar vara den viktigaste indikatorn och viktades därför högst i sammanvägningen. I det andra steget vägdes de olika kriterierna samman till ett samlat värde för varje organismgrupp och bank genom att beräkna medelvärdet av samtliga kriterier (C).

(A)

Kriterium	Indikator	Persgrunden	…
Diversitet	Totalt antal arter	376	…
Raritet/unikhet	Förekomst av renspolade skalgrusbottnar	1	…
Raritet/unikhet	Antal sällsynta arter	5	…
Raritet/unikhet	Andel sällsynta arter av totalt antal arter	1,3	…
Hotade/Minskande arter	Antal rödlistade arter	14	…
Hotade/Minskande arter	Andel rödlistade arter av totalt antal arter	3,7	…

(B)

Indikator	Persgrunden	Svaberget	Makrillbåden	Viktning
Förekomst av renspolade skalgrusbottnar	0,58	0,58	-1,15	0,5
Antal sällsynta arter	-0,70	1,14	-0,44	0,2
Andel sällsynta arter av totalt antal arter	-0,98	1,02	-0,04	0,3
Totalt värde raritet/ unikhet	**-0,1**	**1,1**	**0,0**	

(C)

Totalt värde per kriterium	Persgrunden	Svaberget	Makrillbåden
Diversitet	1,1	-0,2	-0,9
Raritet/unikhet	-0,1	1,1	0,0
Hotade/Minskande arter	-1,0	0,3	0,7
Samlat värde evertebrater	**0,0**	**0,4**	**-0,1**

7.5 Resultat Skagerrak

En sammanställning av naturvärden på utsjöbankarna i Skagerrak visas i Tabell 31 och beskrivs närmare för de olika organismgrupperna nedan.

Tabell 31. Jämförelse av naturvärden på de inventerade utsjöbankarna i Skagerrak. Siffrorna anger medelvärdet för de indikatorer som ingått i respektive kriterium. För alger och bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater) motsvarar värdet 0 det observerade medelvärdet för havsområdet, positiva värden är högre än medelvärdet och negativa är lägre än medelvärdet. I tabellen anges värdena uppdelade i tre kategorier; höga värden (> 0,3), värden runt det observerade medelvärdet (-0,3 – 0,3), resp. låga värden (<-0,3). För fågel visar tabellen värdekategori, där 3 motsvarar internationell betydelse, 2 nationell betydelse och 1 viss betydelse. Kriterier som inte kan bedömas för en viss bank är markerade med streck. Se texten för närmare beskrivning.

Fågel	**Grisbådarna**	**Persgrunden**	**Svaberget**	**Makrillbåden**
Värdekategori	1	-	-	-
Dominerande art	Alkor m.m.	-	-	-
Alger				
Diversitet	-	-0,1	1,1	-0,9
Raritet/unikhet	-	-0,6	1,2	-0,6
Sammanvägt värde	**-**	***-0,4***	***1,1***	***-0,7***
Evertebrater				
Diversitet	-	1,1	-0,2	-0,9
Raritet/unikhet	-	-0,1	1,1	0,0
Hotade/minskande arter	-	-1,0	0,3	0,7
Sammanvägt värde	**-**	***0,0***	***0,4***	***-0,1***

7.5.1 Fisk

I Skagerrak utfördes inga provfisken och därför gjordes ingen bedömning av bankarna med avseende på fisk. Vid inventeringar av bottenfauna vid Persgrundet, Svaberget och Makrillbåden gjordes vissa noteringar av observerade fiskarter. Utgående från dessa kunde två av de ingående indikatorerna beräknas; antalet fiskarter vid dykinventeringar respektive antal fiskarter observerade vid skrap/hugg.

För Persgrundet var det observerade antalet fiskarter vid både dykinventeringar och skrap/hugg över medelvärdet för undersökningar med samma metodik i Kattegatt. För Svaberget var antalet arter av samma storleksordning som i Kattegatt för dykinventeringar, men lägre än i Kattegatt för skrap/hugg. På Makrillbåden gjordes inga dykinventeringar. Antalet arter av fisk som noterades vid skrap/hugg var lägre än i Kattegatt (se Bilaga 5). Säkerheten i bedömningen bedöms som låg eftersom metoderna inte är inriktade på att observera fisk.

7.5.2 Fågel

I samband med U2 inventerades fågel endast vid Grisbådarna. Persgrunden, Svaberget och Makrillbåden bedömdes vara av mindre intresse för fågelfaunan (bl.a. på grund av djupförhållanden och begränsad omfattning) och inventerades därför inte. Farvattnen runt Kosteröarna, varav Grisbådarna utgör en mindre del, kan stundtals hysa betydande antal alkor men det undersökta området är litet och några större tätheter inom detta har inte kunnat beläggas.

7.5.3 Bottenflora

Bedömningen av naturvärden på utsjöbankarna i Skagerrak bygger bara på kriterierna diversitet och raritet eftersom det inte gått att ta fram data på ytan av ekologiskt viktiga habitat på samtliga grund. För Makrillbåden baseras artantalet av alger dessutom på en uppskattning eftersom inga dykningar genomförts på detta grund. Bedömningen är således något mer osäker än för grunden i Kattegatt.

Baserat på kriterierna diversitet och raritet har Svaberget de högsta naturvärdena av bankarna i Skagerrak med avseende på bottenflora. Denna bank hade störst antal funna arter av makroalger och den ovanliga kalkalgen grenig kalkskorpa (maerl) hittades bara på denna bank i Skagerrak. Av de två andra bankarna var antalet funna arter högre på Persgrunden än det antal som uppskattats på Makrillbåden. Persgrunden kan vara en viktigare miljö för alger än Makrillbåden, eftersom de når upp grundare och har mer stabilt substrat, men utifrån tillgängliga data är det svårt att bedöma om dessa båda bankar skiljer sig ur naturvärdessynpunkt.

7.5.4 Bottenlevande ryggradslösa djur

Med avseende på bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater) har alla de tre undersökta grunden höga värden för ett av de tre kriterierna. Med sitt höga artantal (376 arter, mot 204-258 arter för de andra grunden i Skagerrak) har Persgrunden högst naturvärde för kriteriet diversitet. Däremot har Svaberget det högsta värdet för kriteriet raritet/unikhet eftersom det högsta antalet och största andelen sällsynta arter hittades på denna bank. Den största andelen hotade/minskande arter hittades på Makrillbåden. När man väger samman de tre kriterierna får Svaberget det högsta totala värdet, men alla tre bankarna har betydande naturvärden för evertebrater.

7.5.5 Marina däggdjur

Den danska studien av viktiga områden för tumlare visar att den mest betydande koncentrationen av danska tumlare i Skagerrak återfinns runt den norra spetsen av Jylland, det vill säga i övergången mellan Kattegatt och Skagerrak (Teilmann m.fl. 2008). Området sträcker sig in mot den svenska kusten och framförallt under vintern återfanns en hög densitet i området runt Svaberget, vilket kan betyda att tumlare födosöker på denna bank. Det är dock inte möjligt att säga något om bankens specifika betydelse och eftersom studien bara följt danska tumlare är det omöjligt att säga om djur som har sin huvudsakliga hemvist i Sverige även återfinns i närheten av de andra grunden i Skagerrak.

7.5.6 Samlad bedömning

Utifrån de data som finns från utsjöbankarna i Skagerrak är samtliga tre bankar intressanta ur ett naturvärdesperspektiv. *Svaberget* har höga värden för både bottenflora och evertebrater. Värdena är främst förknippade med ett stort antal algarter och rödlistade evertebrater samt de sällsynta och hotade habitaten maerl och renspolade skalgrusbankar. *Persgrunden* utmärker sig genom en hög diversitet av evertebrater. Bottenundersökningarna antyder även att diversiteten av fisk är hög på denna bank, men en mer riktad fiskeundersökning är nödvändig för att med säkerhet jämföra bankarnas inbördes värde för fisk. *Makrillbåden* är mindre betydelsefull för alger och har en mindre andel renspolat skalgrus, men hyser en stor andel rödlistade evertebrater.

7.6 Resultat Kattegatt

En sammanställning av naturvärden på utsjöbankarna i Kattegatt visas i Tabell 32 och beskrivs närmare för de olika organismgrupperna nedan.

7.6.1 Fisk

För Kattegatt ingick sex utsjöbankar i den sammanvägda bedömningen; Fladen, Lilla Middelgrund, Tistlarna, Morups bank, Röde bank och Stora Middelgrund. För de övriga områdena saknades provfiskedata. Noteringar av observerade fiskarter gjordes dock vid inventeringar av bottenfauna vid Kummelbank och Vanguards grund. Inventering av bottenfauna gjordes inte vid Tistlarna. För att kunna inkludera så jämförbar information som möjligt i den sammanvägda bedömningen har saknade data för fisk enligt dykinventeringar och skrap/hugg vid Tistlarna ersatts med motsvarande data från Vanguards grund, det mest närliggande grundet som har inventerats med denna metodik.

De högsta naturvärdena för fisk noterades på Fladen, med höga medelvärden för kriterierna diversitet, hotade/minskande arter och livshistoriskt viktigt område. I området observerades framför allt den högsta tätheten av ungtorsk bland samtliga utsjöbankar i havsområdet, och det högsta artantalet enligt både provfisken, bottenfaunaprovtagning och dykinventeringar. Även antalet rödlistade arter, samt tätheten av rödlistade och potentiellt sårbara arter, var de högsta observerade i havsområdet. En stor variation noterades för kriteriet ekologisk funktion, eftersom området hade den högsta tätheten av fisk totalt sett men den lägsta andelen rovfisk.

Även Lilla Middelgrund rankades högt i jämförelsen, framför allt på grund av höga värden för kriteriet livshistoriskt viktigt område, med höga förekomster av ungtorsk, adult bergtunga och adult äkta tunga. Man bör komma ihåg vid jämförelsen att både Fladen och Lilla Middelgrund provfiskades år 2004, medan de övriga utsjöbankarna provfiskades åren 2008-2009, och skillnaden kan till viss del bero på temporal snarare än rumslig variation. Den officiellt skattade lekbiomassan torsk var mindre än hälften så stor år 2009 som år 2004 (Fiskeriverket, 2010).

Morups bank värderades högst i jämförelsen av de utsjöbankar som provfiskades 2008/2009. Området hade höga värden framför allt inom kriterierna diversitet och hotade/minskande arter. Inom livshistoriskt viktigt område hade Morups bank låga värden i jämförelse med de mer avlägsna utsjöbankarna Fladen, Lilla Middelgrund och Stora Middelgrund. Området hade relativt höga värden framför allt inom djupintervallet 0-20 m.

Tabell 32. Jämförelse av naturvärden på de inventerade utsjöbankarna i Kattegatt. Siffrorna anger medelvärdet för de indikatorer som ingått i respektive kriterium. För fisk, alger och bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater) motsvarar värdet 0 det observerade medelvärde för havsområdet, positiva värden är högre än medelvärdet och negativa är lägre än medelvärdet. I tabellen anges värdena uppdelade i tre kategorier; höga värden (> 0,3), värden runt det observerade medelvärdet (-0,3 – 0,3), resp. låga värden (<-0,3). För fågel visar tabellen värdekategori, där 3 motsvarar internationell betydelse, 2 nationell betydelse och 1 viss betydelse. Kriterier som inte kan bedömas för en viss bank är markerade med streck. Se texten för närmare beskrivning.

Fisk	**Tistlarna**	**Vanguards grund**	**Kummelbank**	**Fladen**	**Lilla Middel-grund**	**Morups bank**	**Röde bank**	**Stora Middel-grund**
Diversitet	-0,1	-	-	1,1	0,2	0,3	-1,0	-0,3
Hotade/minskande	-0,3	-	-	1,5	-0,2	0,0	-0,9	-0,1
Ekologisk funktion	-0,3	-	-	0,2	0,2	-0,1	0,3	-0,3
Livshist. viktigt område	-0,8	-	-	1,0	1,0	-0,5	-0,6	-0,1
Sammanvägt värde	***-0,4***	***-***	***-***	***0,9***	***0,3***	***-0,1***	***-0,6***	***-0,2***
Fågel								
Värdekategori	-	-	-	3	3	-	-	3
Dominerande art	-	-	-	Sillgrissla/ Tordmule	Sillgrissla/ Tordmule	-	-	Sillgrissla/ Tordmule
Alger								
Diversitet	-	0,2	-	1,1	1,4	0,1	-1,1	-0,7
Raritet/unikhet	-	0,9	-	0,9	0,9	-0,9	-0,9	-0,9
Ekologisk funktion	-	-1,0	-	1,3	0,6	-0,7	-0,6	-0,1
Sammanvägt värde	***-***	***0,1***	***-***	***1,0***	***0,9***	***-0,4***	***-0,8***	***-0,5***
Evertebrater								
Diversitet	-	-0,9	-0,9	1,7	0,9	-0,7	-0,5	0,3
Raritet/unikhet	-	0,4	0,4	1,1	0,2	-0,5	-1,6	0,0
Hotade/minskande	-	-0,4	1,3	0,8	0,0	-1,1	0,0	-0,5
Sammanvägt värde	***-***	***-0,3***	***-0,2***	***1,4***	***0,6***	***-0,6***	***-1,0***	***0,2***

Stora Middelgrund kommer på andra plats i värderingen av de bankar som inventerades 2008-2009. Området utmärktes framför allt av relativt höga värden inom kriterierna livshistoriskt viktigt område, till exempel observerades den högsta förekomsten av äkta tunga här. I området noterades flera rödlistade och potentiellt sårbara arter, men i relativt låg täthet. Även den totala tätheten av fisk var låg, vilket bidrog till ett relativt lågt värde för kriteriet ekologisk funktion. Inom djupintervallet 0-20 m var tätheten av fisk dock påtagligt högre, både totalt sett och gällande rödlistade arter.

Röde bank hade enligt bedömningen de lägsta värdena av samtliga inventerade utsjöbankar. Resultatet kan reflektera att utsjöbanken saknar områden grundare än 20 m. Vid de andra utsjöbankarna noterades genomgående högre tätheter av fisk och högre biologisk mångfald i det grundare (0-20 m) än i det djupare (20-30 m) djupintervallet. Röde bank hade relativt höga värden inom kriteriet ekologisk funktion eftersom den högsta andelen rovfisk observerades här. Tätheten av fisk var dock låg.

Det mest kustnära området, Tistlarna, hade det totalt sett näst högsta värdet för kriteriet diversitet om man endast inkluderar indikatorer från provfisket, och det högsta värdet bland de utsjöbankar som inventerades 2008/2009. Ett relativt lågt antal fiskarter observerades dock vid dykinventeringar och bottenfaunaundersökning[6], vilket påverkar det sammanvägda värdet för kriteriet. Vid Tistlarna observerades även den högsta tätheten fisk bland de utsjöbankarna som inventerades under 2008-2009, dock avsevärt mindre än vid Fladen. I området observerades låga tätheter av de arter som ingår i indikatorerna för kriteriet livshistoriskt viktigt område.

En särskild jämförelse gjordes av områden grundare än 20 m eftersom dessa områden visade högre naturvärden än de djupare områdena vid alla utsjöbankar. Vid en jämförelse endast för områden inom djupintervallet 0-20 m förändrades värderingen mellan bankar något. Fladen fick fortfarande de högsta värdena, men på andra plats kom Morups bank. Stora Middelgrund och Tistlarna fick likvärdig bedömning och Lilla Middelgrund hamnade lägst. Röde bank ingick inte i denna jämförelse eftersom den saknar områden grundare än 20 m.

7.6.2 Fågel

Kattegatts viktigare bankar ingick inte i U2 eftersom de inventerades 2009 i samband med den heltäckande inventeringen av Östersjön, SOWBAS. Vid denna inventering konstaterades betydande mängder sillgrissla och tordmule förekomma vid Stora Middelgrund, medan Lilla Middelgrund och Fladen visade mer måttliga antal. Det förekommer emellertid betydande rörelser i området under vinterhalvåret, vilket innebär mycket varierande förhållanden. Vid tidigare undersökningar inom ramen för projektet ”Levande Kattegatt” samt vid den tidigare heltäckande inventeringen av Östersjön, inkl. Kattegatt, konstaterades stora förekomster av bl.a. alkor i området (Durinck et al 1994). Enligt dessa undersökningar ingår åtminstone dessa tre bankar inom de viktiga

[6] Ingen dykinventering eller provtagning av bottenfauna gjordes vid Tistlarna. Saknade värden för dessa indikatorer har ersatts med motsvarande data från Vanguards grund

rast/vinterområdena för alkor och andra sjöfåglar i Kattegatt med centrum i de danska farvattnen. Dessutom går det inte bedöma deras värde utifrån någon enstaka inventering, eftersom bestånden visar betydande rörlighet. Alla tre bankarna är att betrakta som internationellt viktiga för alkor.

För de övriga Kattegattbankarna saknas data vad gäller fåglar. En del sjöfågel kan kanske förekomma här, men grundens betydelse för fågel kan inte fastställas.

7.6.3 Bottenflora

Bedömning av naturvärden för bottenflora har gjorts för alla utsjöbankarna utom Kummelbank och Tistlarna, som inte inventerats med avseende på makroalger. De högsta naturvärdena för alla kriterier finns på Fladen och Lilla Middelgrund. Inventeringen visade att dessa båda bankar hyser en mycket artrik algflora och betydande förekomster av den ovanliga kalkalgen grenig kalkskorpa (maerl). Båda bankarna har dessutom stora områden täckta av ekologiskt viktig tareskog och andra algsamhällen, vilket ger dem ett högt värde för kriteriet ekologisk funktion.

Även på Vanguards grund och Morups bank hittades en relativt hög artrikedom av alger. På Vanguards grund hittades även maerl, vilket ger banken ett högt värde för kriteriet raritet. Ytan av tareskog och andra algsamhällen är dock betydligt mindre på dessa mindre grund än på Fladen och Lilla Middelgrund, vilket ger dem låga värden för ekologisk funktion. Sammantaget har både Vanguards grund och Morups bank betydande naturvärden med avseende på bottenflora, men inte jämförbara värden med dem som dokumenterats på Fladen och Lilla Middelgrund.

I jämförelse med Fladen och Lilla Middelgrund är Stora Middelgrund mindre betydelsefullt som habitat för makroalger, dels eftersom en större del av grundet är djupare än 20 m och dels eftersom andelen hårt substrat är mindre. Grundet hyser små områden med ekologiskt viktiga tarebestånd, men artrikedomen är låg. Den djupt liggande Röde bank har genomgående låga naturvärden med avseende på bottenflora.

7.6.4 Bottenlevande ryggradslösa djur

Bedömning av naturvärden för bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater) har gjorts för alla utsjöbankarna utom Tistlarna, som inte inventerats med avseende på denna grupp. Artdiversiteten av evertebrater var i särklass högst på Fladen (439 arter) men även mycket hög på Lilla Middelgrund (374 arter). Även på Stora Middelgrund hittades över 300 arter medan artantalet på övriga grund låg mellan 200-250.

På Fladen hittades även det högsta antalet rödlistade arter samt det högsta antalet och den största andelen ovanliga arter, vilket ger banken ett högt värde för kriterierna raritet/unikhet och hotade/minskande arter. Även Kummelbank hyser många rödlistade och ovanliga arter och får ett högt värde för dessa kriterier. På Lilla och Stora Middelgrund och Vanguards grund hittades ett något lägre antal rödlistade och ovanliga arter, men dessa bankar har stora områden med renspolat skalgrus som är en unik biotop för utsjögrunden i Västerhavet. På Lilla och Stora Middelgrund finns även hästmussel-

bankar, ett ekologiskt viktigt habitat som är upptaget på OSPAR:s lista över hotade habitat (OSPAR, 2008).

Röde bank saknar skalgrusbottnar och på den kustnära Morups bank är skalgrusbottnarna inte lika renspolade från sediment. Detta avspeglas av ett lägre antal och mindre andel ovanliga och rödlistade arter på dessa två bankar, vilket ger ett lågt värde för kriterierna raritet/unikhet och hotade/minskande arter.

Sammantaget har Fladen det i särklass största naturvärdet för bottenlevande evertebrater, men även Lilla Middelgrund har ett högt värde. Stora Middelgrund, Kummelbank och Vanguards grund med stort inslag av skalgrus är också värdefulla, medan Röde bank och Morups bank har relativt sett lägre värden för bottenlevande evertebrater.

7.6.5 Marina däggdjur

Den danska studien av viktiga områden för tumlare identifierade Stora Middelgrund som ett viktigt område för tumlare, både för födosök och potentiellt som uppväxtområde för unga djur (Teilmann m.fl., 2008). Studien gav ingen indikation på att de andra utsjöbankarna i Kattegatt skulle dra till sig större koncentrationer av tumlare, men eftersom studien bara följt danska tumlare går det inte att utesluta att även andra bankar kan vara viktiga för andra delar av populationen.

7.6.6 Samlad bedömning

Av bankarna i Kattegatt har *Fladen* de i särklass högsta naturvärdena för både fisk och evertebrater samt höga värden för bottenflora. Denna bank har en hög artdiversitet av både fisk, evertebrater och alger och hyser en stor mängd sällsynta och hotade arter. Både den rika förekomsten av tareskogar och stora fångster av exempelvis juvenil torsk visar att grundet sannolikt är en viktig uppväxtplats för fisk. Banken är också av internationell betydelse för fågel.

Även *Lilla Middelgrund* har höga naturvärden för alla undersökta organismgrupper. Diversiteten av alger är till och med något högre än på Fladen och utbredningen av tareskogar och maerlförekomster motsvarar dem på Fladen. Diversiteten av fisk och evertebrater är lägre än på Fladen, men även här hittades många sällsynta och hotade arter och indikationer på att grundet är viktigt som lek- och uppväxtplats för fisk. På Lilla Middelgrund hittades även omfattande hästmusselbankar – ett hotat och minskande habitat.

De flesta av de andra bankarna har höga naturvärden för åtminstone någon av organismgrupperna. *Stora Middelgrund* är av internationell betydelse för fågel och höga tätheter av tumlare har registrerats här. Det har även den största förekomsten av hästmusselbankar av de inventerade grunden, en stor omfattning av renspolade skalgrusbottnar och en relativt hög diversitet av evertebrater och är därför ett av de mest värdefulla grunden med avseende på evertebrater. Stora Middelgrund är också livshistoriskt betydelsefullt för fisk, med hög förekomst av äkta tunga.

Kummelbank hyser nästan lika många rödlistade evertebratarter som Fladen och är därför värdefull för denna grupp. Naturvärdena på *Vanguards grund* är istället främst kopplade till algfloran, främst till förekomsten av maerl som bara hittats på detta grund utanför Fladen och Lilla Middelgrund. De närliggande, mer kustnära *Tistlarna* som undersöktes med avseende på fisk har höga tätheter av fisk och en relativt hög artdiversitet. Den kustnära *Morups bank* har en relativt artrik algflora och speciellt de grundaste områdena (0-20 m) har höga naturvärden för fisk. Den lilla, djupt liggande *Röde bank* har låga naturvärden för alla undersökta organismgrupper och kriterier.

7.7 Resultat Egentliga Östersjön

En sammanställning av naturvärden på utsjöbankarna i egentliga Östersjön visas i Tabell 33 och beskrivs närmare för de olika organismgrupperna nedan.

7.7.1 Fisk

I utvärderingen av fisk ingick tio områden. Av dessa inventerades fyra inom projektet utsjöbanksinventeringar, medan resultat från övriga områden är baserade på provfisken med motsvarande metodik i andra sammanhang (se Tabell 1).

De områden som har högst sammanlagt naturvärde för fisk är Hoburgs bank och ett (mer kustnära) område vid östra Gotland. Även Norra Midsjöbanken faller ut högt i jämförelsen, med genomgående höga värden för alla kriterier utom diversitet. De områden som har lägst värden totalt sett är Taggen och ett område sydväst om Taggen. Vid jämförelse endast av djupintervallet 0-20 m förändrades utfallet något. Norra Midsjöbanken fick då högst värden och därefter Hoburgs bank. Därefter kom området vid östra Gotland, Ölands södra grund och Hanöreven. Klippbanken ingick inte i denna jämförelse.

I kriteriet diversitet ingick två indikatorer; antal arter per station och Shannons diversitetindex. De högsta värdena för båda dessa indikatorer observerades på Hoburgs bank. Relativt höga värden för diversitet noterades även på området öster om Gotland och Klippbanken.

För kriteriet ekologisk funktion observerades de högsta värdena på Ölands södra grund och Norra Midsjöbanken. På de övriga utsjöbankarna observerades likartade värden. De två nordligaste utsjöbankarna, området öster om Gotland och Gotska Sandön, avvek från övriga områden för de indikatorer som ingick. På de två nordligaste utsjöbankarna observerades en lägre andel rovfisk men påtagligt högre tätheter av fisk totalt sett, framför allt på Gotska Sandön.

Tabell 33. Jämförelse av naturvärden på de inventerade utsjöbankarna i Egentliga Östersjön. Siffrorna anger medelvärdet för de indikatorer som ingått i respektive kriterium. För fisk, alger och bottenlevande ryggradslösa djur (everebrater) motsvarar värdet 0 det observerade medelvärde för havsområdet, positiva värden är högre än medelvärdet och negativa är lägre än medelvärdet. I tabellen anges värdena uppdelade i tre kategorier; höga värden (> 0,3), värden runt det observerade medelvärdet (-0,3 – 0,3), resp. låga värden (<-0,3). För fågel visar tabellen värdekategori, där 3 motsvarar internationell betydelse, 2 nationell betydelse och 1 viss betydelse. Kriterier som inte kan bedömas för en viss bank är markerade med streck. Se texten för närmare beskrivning.

Fisk	**Kriegers flak**	**SV Taggen**	**Taggen**	**Hanöreven**	**Utklippan**	**Klippbanken**	**Södra Mid-sjöbanken**	**Norra Mid-sjöbanken**	**Ölands södra grund**	**Hoburgs bank**	**Knolls grund**	**Ö Gotland**	**Gotska sandön**	**Koppar-stenarna**	**Svenska Björn**
Diversitet	-	0,2	-0,5	-1,0	-0,2	0,5	-	-0,6	-0,6	1,7	-	0,7	-0,4	-	-
Hotade/minskande	-	-0,7	-0,9	0,1	-0,4	-0,6	-	0,7	0,1	0,7	-	0,8	0,1	-	-
Ekologisk funktion	-	-0,3	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-	0,4	0,7	-0,1	-	0,1	-0,1	-	-
Livshistoriskt viktigt område	-	-0,7	-0,8	-0,6	0,2	0,5	-	0,5	0,3	0,3	-	0,6	-0,3	-	-
Sammanvägt värde	**-**	***-0,4***	***-0,6***	***-0,4***	***-0,1***	***0,1***	**-**	***0,2***	***0,1***	***0,6***	**-**	***0,6***	***-0,2***	**-**	**-**
Fågel															
Värdekategori	2	-	1	1	2	-	3	3	-	3	1	-	-	1	0
Dominerande art	Alfågel	-	Alfågel	Alfågel	Flera arter	-	Alfågel	Alfågel	-	Alfågel	Alfågel	-	-	Alfågel	
Alger och evertebrater															
Diversitet	-	-	-0,1	-0,1	2,2	-	-0,1	0,5	0,5	-0,1	-0,1	-	-	-	-1,8
Raritet/unikhet	-	-	-1,4	0,6	-1,4	-	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-	-	-	-1,4
Ekologisk funktion	-	-	-0,6	-0,5	-0,7	-	1,2	1,4	-0,7	1,3	-0,7	-	-	-	-0,8
Sammanvägt värde	**-**	**-**	***-0,7***	***0,0***	***0,0***	**-**	***0,6***	***0,8***	***0,1***	***0,6***	***-0,1***	**-**	**-**	**-**	***-1,3***

De högsta värdena för kriteriet livshistoriskt viktigt område observerades på området vid östra Gotland och Klippbanken. Relativt höga värden observerades även vid Norra Midsjöbanken och Ölands södra grund. För Egentliga Östersjön ingick indikatorerna täthet av ungtorsk, adult piggvar och stor strömming i detta kriterium. Vid jämförelse av endast djupintervallet 0-20 m förändrades värderingen påtagligt, med högst värden vid Norra Midsjöbanken, där stor mängd lekande piggvar observerades.

De rödlistade arterna som observerades vid provfiskena i Egentliga Östersjön var sjurygg, torsk, tånglake och vitling. Som en av de tre indikatorna för kriteriet hotade/minskande arter inkluderades även den sammanlagda tätheten av piggvar, rödpätta och sik. Hoburgs bank, området öster om Gotland och Norra Midsjöbanken hade de högsta värdena för detta kriterium.

7.7.2 Fågel

Tre av bankarna i Egentliga Östersjön avviker synnerligen markant från alla övriga bankar när det gäller förekomsten av övervintrande havsdykänder: Hoburgs bank samt Norra och Södra Midsjöbankarna. Dessa tre bankar, som studerades under U1 är alla av högsta internationella betydelse, så har exempelvis mer än 200 000 alfåglar registrerats på Midsjöbankarna, vilket är mer än tio gånger kriteriegränsen för internationell betydelse. Vid den första Östersjöinventeringen 1992/93 utgjorde Hoburgs bank ett av de tre viktigaste alfågelområdena i Östersjön (och därmed i Västra palearktis) med ett beräknat antal av 900 000. De andra områdena av liknande betydelse var Irbe Strait i Lettland och Pommerska bukten (Tyskland/Polen).

Alfåglarna i den svenska delen av Östersjön har under senare år visat en mycket markant minskning (Nilsson, 2009). Totalt beräknas beståndet ha minskat i svenska farvatten från 1 400 000 till 570 000 individer. Av de aktuella utsjöbankarna har minskningen varit mycket markant på Hoburgs bank med endast ca 90 000 fåglar i beräknat bestånd 2009 mot tio gånger så många 1992/93. På Midsjöbankarna beräkandes däremot antalet alfåglar till ca 250 000 mot endast 81 000 1992/93. Pågående inventeringar tyder på ungefär samma bild 2010 som 2009.

Övriga utsjöbankar i Egentliga Östersjön hyser samtliga alfågel i varierande omfattning. Svenska Björn utgör möjligen ett undantag, men vinterinventeringar saknas. Alförekomsten i skärgårdsområdena närmast väster om det aktuella området har tidigare generellt varit lågt.

Hanöbukten utgör ett viktigt område för alfågel, som förekommer spridd över hela bukten med ett totalt vinterbestånd i storleksordningen 20 000 individer. De senaste vintrarna har alfåglarna varit koncentrerade till den så kallade Kiviksbredan utanför de här aktuella bankarna Hanöreven och Taggen.

7.7.3 Bottenflora och bottenlevande ryggradslösa djur

Artsammansättningen av alger skiljde sig mycket litet mellan de inventerade bankarna, så diversitet bedöms inte vara något viktigt kriterium för att peka ut bankar med höga naturvärden i Egentliga Östersjön. Den enda banken som utmärkte sig med ett något högre artantal var Utklippan (11 arter mot 7-8 stycken på övriga grund). Denna bank når ända upp till ytan och därmed hyser ett antal grunt växande arter som saknas på de andra bankarna. Ingen av arterna som fanns på Utklippan är dock ovanliga vid kusten. Svenska Björn har lägre artantal än de andra Östersjöbankarna (endast fyra arter hittade). Detta kan delvis bero på att banken ligger i övergångsområdet till Bottenhavet, där lägre salthalt och hårdare isvintrar försämrar förutsättningarna för makroalger, men artantalet på denna bank är lågt även i jämförelse med bankarna i södra Bottenhavet.

Det mest unika med utsjöbankarna i Östersjön är deras speciella miljö med hårt svallade moränbankar med övervägande instabilt substrat. Detta anges av kriteriet raritet, där alla moränrev ges ett högt värde. Utklippan och Svenska Björn utgörs istället av bergklackar med övervägande stabilt substrat som är mindre unika både på Östersjö- och global skala. Taggen är ett specialfall som egentligen snarare är en förlängning av kusten än en regelrätt utsjöbank, även om bottenhabitaten i stor utsträckning liknar dem på de närliggande Hanöreven.

De stora bankarna i centrala Östersjön, Hoburgs bank och Norra och Södra Midsjöbankarna, har stora ytor med ekologiskt viktiga habitat (blåmusselbottnar och vegetationsklädda bottnar), vilket gör dem ojämförligt viktiga som habitat för andra arter. I den sammanvägda bedömningen, som tar hänsyn till samtliga kriterier, har dessa tre bankar högst naturvärde. De andra moränbankarna samt Utklippan har ett intermediärt värde.

7.7.4 Samlad bedömning

I Egentliga Östersjön är det de tre stora bankarna i centrala Östersjön (*Hoburgs bank* och *Norra* samt *Södra Midsjöbanken*) som sticker ut med genomgående höga naturvärden. Alla tre bankarna är av internationell betydelse för fågel genom de höga tätheterna av alfågel. Hoburgs bank rankas högst för fisk, mycket tack vare en hög artdiversitet och höga tätheter av rödlistade arter. Även på Norra Midsjöbanken var tätheten av rödlistade arter hög och denna bank bedöms vara av stor livshistorisk betydelse för exempelvis piggvar. Södra Midsjöbanken är inte inventerad med avseende på fisk. Även för bottenflora och bottenlevande evertebrater har Hoburgs bank och Midsjöbankarna de hösta värdena, framförallt på grund av den stora ytan av viktiga habitat och deras geomorfologiska unikhet.

Utklippan är av nationell betydelse för fågel, med betydelse för flera arter som häckar på ön. Denna bank sträcker sig upp till ytan och har därmed den högsta artdiversiteten av alger av bankarna i Östersjön.

Hanöreven, *Ölands södra grund* och *Knolls grund* är samma typ av unika moränbankar som Hoburgs bank och Midsjöbankarna, men ges ett lägre värde i jämförelsen på grund av sin mindre storlek. De är inte heller lika betydelsefulla för alfågel. Ölands södra grund har ett relativt högt värde för fisk, medan Hanöreven bedöms ha låga värden för fisk.

Svenska Björn har ett lågt värde i jämförelse med de andra bankarna i Östersjön.

7.8 Resultat Bottenhavet

En sammanställning av naturvärden på utsjöbankarna i Bottenhavet visas i Tabell 34 och beskrivs närmare för de olika organismgrupperna nedan.

7.8.1 Fisk

Fyra utsjöbankar ingick i bedömningen - Finngrundens Östra respektive Västra bank, Storgrundet samt Vänta litets grund. Jämförelsen gav olikartade resultat för de fyra kriterierna som inkluderades och var relativt känslig för vilka indikatorer som inkluderades. I bedömningen ingick samma indikatorer som för Egentliga Östersjön, med undantag för att endast en indikator (täthet av stor strömming) inkluderades i kriteriet livshistoriskt viktigt område.

Finngrundens Västra bank var den utsjöbank där högst värden observerades totalt sett. Skillnaden från övriga utsjöbankar berodde framför allt på ett högre värde för kriteriet diversitet, vilket berodde på både ett antal arter per station och ett högre diversitetsindex. För övriga kriterier observerades lägre värden än på Storgrundet, och likartade eller lägre värden än på Östra banken.

Storgrundet hade näst högst värden vid jämförelsen. På Storgrundet observerades de högsta värdena inom kriteriet livshistoriskt viktigt område, representerat av indikatorn täthet av stor strömming. Även värdena inom hotade/minskande arter var något högre än vid de övriga utsjöbankarna.

För Finngrundens Östra bank observerades lägre värden än för Storgrundet och Västra banken totalt sett. Det högsta värdet för kriteriet ekologisk funktion observerades på Östra banken, framför allt på grund av att rovfisk (torsk) påträffades här men inte på de övriga utsjöbankarna i Bottenhavet. Området hade dock inte den största tätheten fisk totalt sett och skillnaden mellan utsjöbankar inom detta kriterium var generellt liten. För övriga kriterier observerades lägre eller likartade värden som vid Storgrundet och Västra banken.

Finngrundens Västra bank provfiskades med ett lågt antal stationer inom utsjöbanksinventeringarna, vilket medför en osäkerhet i den helhetsmässiga bedömningen. Jämförelsen mellan Östra banken och Västra banken verifierades genom att beräkna motsvarande indikatorer på basen av provfisken utförda i samma områden

år 2007, men med en annan nättyp (Nikolopoulos och Wikström, 2007). Dessa provfisken utfördes i både maj och augusti månad. Jämförelsen gjordes inom djupintervallet 0-20 m, vilket var det området som var jämförbart mellan de två utsjöbankarna. I maj noterades högre värden för Västra banken än för Östra banken för alla kriterier utom hotade/minskande arter, men medelvärdet för de två utsjöbankarna var likartat. För augusti månad var värdena i medeltal högre för Västra banken än för Östra banken. Generellt observerades högre tätheter av fisk och en högre diversitet under maj månad än under augusti.

För Vänta litets grund noterades generellt lägre värden än de övriga utsjöbankarna. Vänta litets grund ligger norra Bottenhavet och kan av naturliga skäl förväntas ha andra förutsättningar för naturvärden än de övriga utsjöbankarna i jämförelsen. Vänta litets grund fiskades även vid en lägre vattentemperatur än de övriga utsjöbankarna, vilket kan ha påverkat fångstens sammansättning vid provfisket. Vid den mer storskaliga undersökningen med hjälp av hydroakustik påträffades likartade mängder fisk vid Vänta litets grund som vid Storgrundet och Västra banken, och framför allt den större strömmingen var mer vanlig i de norra och mellersta än i de södra delarna av Bottenhavet.

7.8.2 Fågel

Av de undersökta bankarna i södra Bottenhavet har Finngrunden nationell betydelse för rastande/övervintrande sjöfåglar och troligen speciellt för rastande flyttfåglar på våren. Bankarna hyser också det nordligaste någorlunda täta beståndet av övervintrande alfågel de år området är isfritt. Dessutom nyttjas det av andra arter såsom lommar och grisslor.

En serie småbankar i området kring södra Kvarken (Märketskallen, Grundkallegrund, Argos och Campsgrund) torde i stort sett sakna betydelse ur sjöfågelsynpunkt, även om enstaka individer kan konstateras där vid besök. Däremot är de nordligaste undersökta bankarna Långrogrunden, Verners grund och Sydostbrotten internationellt viktiga som födosöksområden för den stora kolonin alkor på skäret Bonden.

Ett antal mindre bankar till havs (Sylen, Gretas klackar, Eystrasaltbanken och Vänta litets grund) har inte undersökts och torde sakna fågelbetydelse då de är istäckta under vintern och inte ligger nära några större kolonier med häckande alkor.

Tabell 34. Jämförelse av naturvärden på de inventerade utsjöbankarna i Bottenhavet. Siffrorna anger medelvärdet för de indikatorer som ingått i respektive kriterium. För fisk, alger och bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater) motsvarar värdet 0 det observerade medelvärde för havsområdet, positiva värden är högre än medelvärdet och negativa är lägre än medelvärdet. I tabellen anges värdena uppdelade i tre kategorier; höga värden (> 0,3), värden runt det observerade medelvärdet (-0,3 – 0,3), resp. låga värden (<-0,3). För fågel visar tabellen värdekategori, där 3 motsvarar internationell betydelse, 2 nationell betydelse och 1 viss betydelse. Kriterier som inte kan bedömas för en viss bank är markerade med streck. Se texten för en närmare beskrivning.

Fisk	**Märketskallen**	**Grundkalle-grund**	**Argos**	**Campsgrund**	**Finngrunden Östra banken**	**Finngrunden Västra banken**	**Storgrundet**	**Sylen**	**Gretas klackar**	**Eystrasalt-banken**	**Vänta litets grund**	**Långro-grunden**	**Verners grund**	**Sydostbrotten**
Diversitet	-	-	-	-	-0,1	1,2	-0,3	-	-	-	-0,8	-	-	-
Hotade/minskande arter	-	-	-	-	0,2	0,1	0,3	-	-	-	-0,6	-	-	-
Ekologisk funktion	-	-	-	-	0,4	0,1	0,3	-	-	-	-0,7	-	-	-
Livshist. viktigt område	-	-	-	-	0,2	0,2	1,0	-	-	-	-1,4	-	-	-
Sammanvägt värde	**-**	**-**	**-**	**-**	***0,2***	***0,4***	***0,3***	**-**	**-**	**-**	***-0,9***	**-**	**-**	**-**
Fågel														
Värdekategori	0	0	0	0	2	2	0	-	-	-	-	3	3	3
Dominerande art					Alfågel samt div, arter	Alfågel samt div, arter		-	-	-	-	Sillgrissla/ Tordmule	Sillgrissla/ Tordmule	Sillgrissla/ Tordmule
Alger och evertebrater														
Diversitet	0,3	0,9	-0,9	-1,1	0,9	1,4	0,9	-1,5	-1,5	-0,8	0,5	0,5	-1,5	0,5
Raritet/unikhet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,5	-0,5	-0,5	1,5
Ekologisk funktion	-0,5	0,0	-0,1	0,0	0,4	0,3	0,0	-1,0	-0,1	-1,0	0,9	-0,1	-0,9	0,1
Sammanvägt värde	***-0,1***	***0,5***	***-0,5***	***-0,5***	***0,6***	***0,8***	***0,5***	***-1,3***	***-0,8***	***-0,9***	***0,3***	***0,0***	***-1,0***	***0,7***

7.8.3 Bottenflora och bottenlevande ryggradslösa djur

Bottenhavet har delats upp i en nordlig och en sydlig del vid jämförelsen av naturvärden för bottenflora och bottenlevande ryggradslösa djur (evertebrater), eftersom det bedömdes att förutsättningarna för bottenlevande djur och växter skiljer kraftigt mellan dessa båda delar.

I södra Bottenhavet finns ett stort spann i antalet algartarter på bankarna, från 14 arter på Finngrundens Västra bank till bara tre arter på Gretas klackar. Detta avspeglar förutsättningarna på bankarna, artrikedomen är hög på de bankar som når upp grunt och hyser både grunda och djupa algsamhällen, dvs. Grundkallegrund, Finngrundens båda bankar och Storgrundet samt i viss mån Märketskallen. På flera av de andra bankarna utgörs algfloran till stor del av den mycket lågväxta arten ishavstofs, som bildar enartssamhällen på djupa bottnar.

Finngrundens Östra bank har den överlägset största omfattningen av ekologiskt viktiga tångbälten, liksom stora ytor med andra algsamhällen, vilket ger den ett högt värde för kriteriet ekologisk funktion. Även Västra banken har stora ytor med algsamhällen men mindre tång. Grundkallegrund, Argos, Campsgrund och Gretas klackar har alla omfattande områden med blåmusslor, vilket kan vara en viktig födoresurs för sjöfågel och fisk. På grund av bristande underlag har det inte varit möjligt att ta fram heltäckande kartor för arter på Storgrundet, men baserat på inventeringsdata bedöms banken ha ett intermediärt värde för kriteriet ekologisk funktion med relativt stora områden av både vegetationsklädda bottnar och bottnar med blåmusslor.

När diversitet och ekologisk funktion vägs samman får Grundkallegrund, Finngrundens båda bankar och Storgrundet ett högt värde och Märketskallen ett intermediärt värde. De tre små och relativt djupa bankarna norr om Storgrundet (Sylen, Gretas klackar och Eystrasaltbanken) får alla låga värden, både om de som här jämförs med grunden i södra Bottenhavet och om de istället jämförs med grunden i norra Bottenhavet.

Grunden i norra Bottenhavet har något lägre artrikedom än dem i den södra delen (4-6 arter) och skillnaden är liten mellan grunden. Det är bara det lilla och relativt djupt liggande Verners grund som har lägre diversitet än de övriga. Sydostbrotten märker ut sig bland bankarna genom den unika förekomsten av smaltång så långt norrut i Bottenhavet, vilken ger den ett högt värde för kriteriet raritet. Det är möjligt att smaltång även finns på de närliggande Långrogrunden, som också har riktigt grunda delar. Vänta litets grund märker ut sig genom att ha stora ytor med blåmusslor, vilket ger den ett högt värde för kriteriet ekologisk funktion. Sammantaget ges Vänta litets grund och Sydostbrotten ett högt värde, men eftersom Långrogrunden utgör en miljö som är mycket lik Sydostbrotten är det troligt att de har ett lika högt naturvärde.

7.8.4 Samlad bedömning

I södra Bottenhavet har *Finngrundens* båda bankar höga värden för både fisk, alger och bottenlevande ryggradslösa djur. I jämförelsen mellan de två bankarna har *Västra banken* högre artdiversitet av både fisk och alger. *Östra banken* utmärker sig istället genom

den stora omfattningen av tångvegetation, detta värdefulla habitat täcker en många gånger större yta på Östra banken än på något annat grund i Bottenhavet. Båda bankarna är dessutom av nationell betydelse för fågel, främst som rastlokal för alfågel och flera andra arter.

Även *Storgrundet* har höga värden för fisk, alger och evertebrater, med den högsta noterade tätheten av strömming i Bottenhavet och en stor artrikedom av alger. Till skillnad från Finngrunden bedöms denna mer nordligt liggande bank dock inte vara betydelsefull för fågel.

Av de övriga grunden i södra Bottenhavet är det *Grundkallegrund* som utmärker sig som intressant för bottenflora och bottenlevande ryggradslösa djur, med en hög artdiversitet av alger och relativt omfattande utbredning av blåmusslor. Även på *Argos* och *Campsgrund* finns relativt mycket blåmusslor, men inget av dessa små och kustnära grund bedöms vara viktiga för fågel.

I Norra Bottenhavet utmärker sig *Långrogrunden* och *Sydostbrotten* som internationellt betydelsefulla för fågel. Sydostbrotten hyser även en unikt nordlig förekomst av smaltång, vilket ger den ett högt värde för bottenflora. *Vänta litets grund* har också ett högt naturvärde, främst på grund av den stora mängden blåmusslor som är unik så långt norrut i Bottenhavet.

7.9 Resultat Bottenviken

7.9.1 Fisk

Marakallen var den enda banken i Bottenviken som inventerades med avseende på fisk. Indikatorer för naturvärden för denna bank har beräknats på samma sätt som för utsjöbankarna i Bottenhavet och relaterats till dessa för jämförelse. För kriteriet diversitet observerades likartat värde som medelvärdet för utsjöbankarna i Bottenhavet. Värdet för kriteriet ekologisk funktion var något högre än medelvärdet för utsjöbankarna i Bottenhavet, på grund av en relativt hög täthet av fisk och för att rovfisk i form av abborre observerades på Marakallen. För kriteriet livshistoriskt viktigt område, endast representerad av indikatorn täthet av stor strömming, observerades likartade eller något lägre värde än för utsjöbankarna i södra Bottenhavet. Marakallen inventerades vid samma medelvattentemperatur som utsjöbankarna i Bottenhavet, med undantag för Vänta litets grund som inventerades vid kallare vatten. För kriteriet hotade/minskande arter observerades lägre värden på Marakallen än på utsjöbankarna i Bottenhavet. Den största skillnaden var att inga rödlistade arter observerades på Marakallen, däremot observerades en relativt hög täthet av sik.

7.9.2 Fågel

Bankarna i Bottenviken har inte undersökts ur fågelsynpunkt.

7.9.3 Bottenflora och bottenlevande ryggradslösa djur

Rata Storgrund, Klockgrundet/Tärnans grund och Marakallen är alla mycket lika med avseende på förekomst av arter och biotoper. Marakallen har ett större inslag av hårdbotten och därmed mer vegetationsklädd botten och större förekomst av den filtrerande sötvattensvampen (*Ephydatia fluviatilis*) jämfört med de andra grunden, men kunskapen är alltför dålig om ekologin på dessa nordliga grund för att kunna säga om detta innebär högre naturvärden för detta grund. Svalans och Falkens grund ligger djupare än de andra grunden och saknar nästan helt vegetation. Eventuella naturvärden för dessa grund kan antas vara förknippade med arter knutna till sandbottnen, men sådana arter har inte undersökts inom utsjöbanksinventeringen.

7.9.4 Marina däggdjur

Data från miljöövervakningen visar att den högsta tätheten av vikare på isen under vårvintern förekommer i den nordöstra delen av Bottenviken. Marakallen ligger i utkanten av området med hög täthet och en något högre täthet av vikare observerades i anslutning till detta grund i jämförelse med de andra undersökta grunden i Bottenviken.

7.9.5 Samlad bedömning

På grund av de begränsade undersökningarna i Bottenviken har vi inte kunnat göra en jämförelse av naturvärdena mellan bankarna i detta område.

8 Diskussion

Uppdraget med den andra kartläggningen av utsjöbankar (U2) påbörjades i december 2007 och fältinventeringarna koncentrerades till åren 2008-2009. Inom U2 undersöktes 23 nya bankar med en sammalagd yta på 829 km^2. Tillsammans med de 19 bankarna som undersöktes inom U1 (4 623 km^2) uppgår den inventerade ytan till totalt 5452 km^2, vilket utgör ca 3 % av det svenska havsområdet.

Den totala kostnaden för undersökningarna inom U2 uppgick till drygt 15 miljoner kronor. Budgeten fördelades enligt framlagda behov inom följande arbetsområden:

- Inventering av fisksamhällen, 5 miljoner kr
- Inventering av sjöfågel, 1,3 miljoner kr
- Inventering av bottenlevande djur och växter, 7 miljoner kr
- Modellering och Naturvärdesbedömning, 1,5 miljoner kr
- Datahantering, 300 000 kr

Undersökningarna har gett en grundläggande ekologisk kunskap om de utvalda bankarna ner till ca 30 m djup. Även om dessa fältstudier i första hand beskriver förhållandena vid den (begränsade) tidpunkt då undersökningen utfördes, skapar det en förståelse för områdenas ekologiska karaktär. För att kunna förstå variationen över tid och rum i respektive livsmiljö är det emellertid viktigt att göra upprepade undersökningar med några års mellanrum. Eftersom beprövade och väl definierade fältmetoder har använts i undersökningarna underlättas framtida uppföljning då nya resultat kan jämföras med de äldre. Dock bör undersökningen kompletteras på en del av grunden för vissa av organismgrupperna eftersom inte samtliga delar har kunnat undersökas till fullo inom U2.

Naturvärdesbedömningen som utförts inom uppdraget innebär att resultaten från fältinventeringarna av alla hittills undersökta bankar inom U1 och U2 på ett systematiskt sätt relaterats till specifika kriterier för naturvärden. Detta möjliggör en jämförelse av naturvärden mellan bankarna i de respektive havsområdena, och underlättar beslutsfattares bedömning av åtgärder.

Undersökningens resultat utgör ett första underlag inför havsmiljöåtgärder, exempelvis vid stöd i vidare utpekande av skyddsvärda utsjöområden liksom vid val av områden för projektering av vindkraft. En första översikt av arters potentiella utbredning ges av de modellerade kartbilderna som tagits fram inom uppdraget, men när ett specifikt område skall tas i anspråk för nyttjande eller skydd bör en detaljerad kartläggning utföras med tätare provtagningsintervall.

8.1 Undersökning av fisk

När det gäller förekomst av fiskarter på utsjöbankarna har uppdraget inom U2 bidragit avsevärt till att höja kunskapen om förekomsten av fisk på utsjöbankar, även om några betydande kunskapsluckor fortfarande kvarstår. Som framgår av den här rapporten finns

den mest omfattande informationen idag för Egentliga Östersjön och Kattegatt. Betydande kunskapsluckor kvarstår framför allt för Skagerrak, där ingen utsjöbank inventerats avseende fisk, och för Bottenviken, där endast en bank inventerats. För Bottenhavet finns information från fyra bankar. Bankarna i Bottenhavet kunde bedömas relativt väl i förhållande till varandra, men inledande analyser visade att information från fler delar av Bottenhavet är nödvändiga för att få en mer övergripande bild av fiskens fördelning i havsområdet. För en bättre helhetsbild är det önskvärt att utföra kompletterande undersökningar i dessa områden så snart som möjligt.

Målsättningen med uppdraget var att möjliggöra en direkt jämförelse av fiskbestånden på olika utsjögrund. En sådan integrerad bild av de olika grundens betydelse för fisk är, i kombination med kunskap om vilka effekter som olika typer av mänsklig påverkan har på fiskbestånden, en mycket viktig bas för den marina planeringen. I sammanhanget är det dock viktigt att komma ihåg behovet av underlag som gör det möjligt även att jämföra utsjöbankar med kustområden. En sådan jämförelse har dock inte rymts inom detta uppdrag. Kustområdena erbjuder liknande funktioner för fisk som utsjöbankarna, och är potentiellt viktigare för vissa arter, men är å andra sidan mer påverkade av mänsklig aktivitet så som byggnation, övergödning och fiske. Många fiskarter vandrar mellan kust och utsjö och är beroende av båda dessa områden för olika delar av sin livscykel. Vid fysisk planering av havsområden måste därför planeringen för både kust- och utsjöfisk integreras.

Inför tolkningen av resultaten bör poängteras att flera fiskarter rör sig över stora områden och kan vistas på utsjöbankar under olika tider av året. Resultaten av inventeringarna bör därför ses som representativ för den tid på året när undersökningarna utförts. Eftersom havsmiljön står under ständig förändring kan även områdenas betydelse för fisk förändras över tid. Mängden fisk av olika arter varierar till exempel beroende på hur god rekryteringen har varit eller beroende på att fisketrycket varierar över tid. För att kunskapen om fiskbestånd vid utsjögrund ska hållas aktuell behöver den här typen av undersökningar därför upprepas med några års mellanrum.

8.2 Undersökning av sjöfågel

Utsjöbankarna kan ha betydelse för sjöfågel inom ett antal olika funktioner. De kan utnyttjas som furageringsområde under häckningsperioden för fåglar som häckar på innanförliggande skärgårdsöar. Områdena kan också potentiellt vara av betydelse för sjöfåglar som födosöksområden inför häckningen (särskilt för ejder). Vidare är känt att ruggande sjöfåglar samlas i skärgårdarnas ytterområden inför ruggningsflyttningen (eventuell förekomst av sådana flockar i de aktuella områdena har dock inte kontrollerats).

Kattegatt och Egentliga Östersjön utgör viktiga områden för en rad rastande och övervintrande sjöfågelarter såsom lommar, alkor och havslevande dykänder (Durinck et al., 1994). Exempel på bankar som är viktiga i detta sammanhang är Stora och Lilla Mid-

delgrund samt Fladen i Kattegatt och båda Midsjöbankarna samt Hoburgs bank i Egentliga Östersjön. För Kattegatt finns viss information tillgänglig från SOWBAS projektet (Status Of Wintering Waterbird populations in the Baltic Sea), dock endast för vintersäsongen. För de stora bankarna i Egentliga Östersjön finns information om rastande/övervintrande sjöfåglar tillgänglig från andra inventeringsprogram som genomförts på uppdrag av Naturvårdsverket (Nilsson, 2009).

Av de aktuella U2-bankarna längs med västkusten bedömdes endast Grisbådarna potentiellt ha intresse ur fågelsynpunkt med sitt läge nordväst om Kosteröarna. Enligt allmän information förekommer tidvis under vintern ett större antal av olika alkor i områdena väster om Koster. Vid inventeringarna 2008/2009 visade sig Grisbådarna emellertid inte hysa några anmärkningsvärda fågelkoncentrationer, kanske främst beroende på bankens relativt ringa storlek.

Hanöbukten har tidigare utnyttjats som referensområde i alfågelstudier, varför hela Hanöbukten inventerades vid några tillfällen inom U2. Vid samtliga tillfällen noterades betydande förekomster av övervintrande alfågel i Hanöbuktens centrala delar (Kiviksbredan) och alfågelförekomsten där låg på samma nivå som på 1970-talet då intensiva studier förekom i området (Nilsson, 1972). För de enskilda bankarna Taggen och Hanöreven var dock antalet alfåglar (och andra sjöfåglar) under U2-inventeringen litet, jämfört med Hanöbukten som helhet. Däremot förekom en del alfåglar vid vissa inventeringar i området vid Utklippan. Vid den första inventeringen sågs också en hel del sjöorrar, men de förekom inte i senare inventeringsomgångar.

Fågelinventeringen inom U2 omfattade också ett antal mindre bankar i södra Kvarken samt farvattnen vid Svenska Björn. Samtliga dessa områden, vilka hade ganska liten areal, visade sig endast hysa obetydliga mängder havslevande fågel. Däremot lokaliserades en del flockar av alfågel och annan sjöfågel i de yttre delarna av de närliggande skärgårdsområdena. Vid tidigare inventeringar på 1970-talet konstaterades ett mindre antal övervintrande alfåglar på sådana områden som Grundkallegrund och Argos (Nilsson, 1980). Det förhållandevis låga antalet alfåglar i dessa områden jämfört med sydligare ytterområden i skärgårdarna kan troligen sättas i samband med en relativt måttlig förekomst av blåmusslor i områden som Svenska Björn, i enlighet med resultatet i bottenundersökningen. Finngrunden i Gävlebukten har tidigare visat sig vara en övervintringslokal för alfågel även om antalet övervintrande fåglar där är måttligt jämfört med bankarna i Egentliga Östersjön samt ytterområdena i skärgårdarna. Finngrunden visade sig vid tidigare inventeringar också utnyttjas som rastlokal under vårflyttningen för arter som tobisgrissla och lommar.

Bankarna i Bottenhavet och Bottenviken är inte aktuella som övervintringsområden för sjöfågel eftersom de regelbundet täcks med havsis under vinterhalvåret. Med undantag för Sydostbrotten och Långrogrunden fanns det heller inget underlag för att anta att bankarna i dessa havsområden skulle vara av betydelse för födosökande häckande sjöfåglar. De båda nämnda grunden valdes ut för närmare undersökningar och visade sig också utnyttjas av de häckande alkorna på Bonden för sitt näringssök. Bankarna visade

sig också under höstens inventering hysa oväntade mängder av havsdykänder såsom storskrake.

Det är dock viktigt att betrakta fågelinventeringarna på samma sätt som de för fisk: att sjöfågelarter rör sig över stora områden. De kan vistas på utsjöbankar under olika tider av året vilket innebär att mellanårsvariationen kan vara hög. Dessutom står havsmiljön under ständig förändring vilket kan medföra att bankarnas betydelse för fågel förändras över tid. För att kunskapen om sjöfågelpopulationernas variation vid utsjögrund ska hållas aktuell bör undersökningar upprepas med några års mellanrum.

8.3 Undersökning av bottenlevande djur och växter

Ett viktigt första steg inför arbetet med undersökningarna av bottenlevande djur och växter på Västerhavets utsjöbankar, var att besluta om de bäst lämpade fältundersökningsmetoderna, dels för detaljerad artinformation och dels för modellering av habitatutbredning. Grunden för detta baserades på erfarenheten om svårigheterna att kombinera data från olika undersökningstyper i en analys, eftersom olika undersökningsmetoder skiljer sig i rumslig upplösning och provtagningseffektivitet för olika artgrupper. Ett annat viktigt skäl var att det finns stora skillnader mellan metoderna när det gäller möjligheterna att utforma stickprovsprogram som är uppföljningsbara. För att stickprovsprogram med enskilda metoder skall kunna användas på ett tillförlitligt sätt för att följa upp förändringar i tiden, måste det ställas höga krav på kostnadseffektivitet, repeterbarhet, möjligheter att skatta metodens osäkerhet och möjligheter att skatta rumslig variation.

För kostnadseffektiv insamling av detaljerad artinformation, och för att maximera kunskapen om vilka naturvärden i form av artrikedom och artsammansättning som fanns på de respektive bankarna, användes dykning och arbete med släpande redskap. För att även erhålla så geografiskt detaljerade habitatbeskrivningar som möjligt utfördes undersökningar med hjälp av undervattensfarkost (ROV). I arbetet eftersträvades även tydliga beskrivningar för alla metoderna som användes i undersökningarna. För dyk- och skrapundersökningar bedömdes det inte vara möjligt att utforma provtagningsprogram och metodbeskrivningar, som kunde uppfylla kraven på uppföljningsbarhet. Detta bland annat på grund av beroendet av tillgängliga personer med taxonomisk kompetens vid ett enskilt tillfälle. Dessutom bedömdes det att metoder som utformades för att motsvara de höga kraven, riskerade att vara mindre effektiva avseende inventering av biodiversiteten på de aktuella bankarna. Däremot utvecklades för arbetet med ROV ett arbetssätt som bedömdes som repeterbart och som resulterade i data med känd säkerhet och därmed uppföljbarhet. Även om metoden inte är till fullo utvärderad har det visat sig att den ger goda möjligheter till representativ provtagning som även kan utgöra ett gott underlag för modellering. En viktig utveckling kan dock vara att ytterligare optimera provtagningsinsatsen med avseende på antalet ankringspunkter, antalet provpunkter per ankringspunkt

och antalet foton per provpunkt (se den elektroniska bilagan), men i princip visar resultaten att metoden fungerar och att ett gott underlag för vidare uppföljning erhållits.

I de undersökta områdena resulterade de släpande redskapen i över 200 djurarter per bank (varav 5-10 % var rödlistade) medan dykningarna resulterade i över 60 arter. Därmed uppvisade de undersökta bankarna generellt sett stor biodiversitet. Även om det fanns en del likheter mellan områdena avslöjade undersökningarna också betydande skillnader i batymetri, bottensubstrat, växt- och djurliv. Särskilt intressanta var undersökningarna på Svaberget, väster om Smögen, ett havsområde som förmodligen inte undersökts tidigare. Här observerades många intressanta arter och miljöer, vilket resulterat i att vidare undersökningar genomförs under ledning av Länsstyrelsens i Västra Götaland. Även Makrillbåden väster om Måseskär uppvisade en mycket säregen miljö med tecken på extrem vågexponering, och Vanguards grund utanför Göteborgs skärgård med säregen fauna utgör mer eller mindre unika miljöer. Tack vare undersökningarna finns nu en bättre bild av naturvärdena i form av arter och miljöer i området. Dessutom bidrog systematiken i undersökningarna (och sättet att planlägga tagningen av de digitala filmerna) till ett bra underlag för framtida uppföljning av förändringar i området.

I och med att de naturliga förutsättningarna skiljer sig åt mellan Östersjön och Västerhavet, har delvis olika inventeringsmetoder valts för de respektive havsområdena. Syftet med metoderna i Östersjön är dock densamma som dem i Västerhavet. Videotransekter utförs för att få information om arternas djuputbredning samt för att översiktligt bedöma lokalernas artrikedom. Videofilmerna (horisontal- och vertikalbild) betraktas av en kunnig biolog som gör skattningar av bilderna enligt standard för inventeringar av vegetationsklädda bottnar Ostkust (Naturvårdsverket, 2004). Videotransekterna ger även grundinformationen för val av dyklokaler. Dyklokalerna väljs så att de i möjligaste mån reflekterar växt- och djursamhällena på de olika djupen. Huvudsyftet med dykundersökningarna är att verifiera artförekomst samt att insamla kvantitativa prover för mer detaljerade studier av bottnarnas biologiska sammansättning. Därmed kan resultaten från videofilmningen ge i princip jämförbar information som från det mer tidskrävande dykarbetet. Däremot kan inte några kvantitativa prov insamlas med enbart video.

De undersökta utsjöbankarna i södra Östersjön visade på en typisk mångfald av växt- och djursamhällen, där mosaiken i bottengeologin och den varierande exponeringsgraden har stor betydelse för biologins utformning. På Hanöreven återfanns en mångfald av bottentyper med karakteristiskt svallade moränåsar med block och sten som stack upp från omgivande sandvidder. De omgivande sandvidderna var extremt fattiga på synliga arter medan åsryggarnas blockbottnar var bevuxna av vegetation och djursamhällen dominerade av blåmusslor. Likaså hade området kring Utklippan en varierande bottentyp och sammansättning av bottensamhällen. Stora områden kring själva Utklippan utgörs av häll och/eller block, med inslag av sten och finare sediment. Vegetationen består av en blandning av blåstång och sågtång tillsammans med rödalgssamhällen.
I Ålands hav, gränsområdet mellan Egentliga Östersjön och Bottenhavet, inventerades Svenska Björn. Stora delar av banken bestod av fast häll, ren från sediment, även på de största djupen. Detta antyder att strömmarna är mycket stora i området, vilket möjligen

förklarar den låga förekomsten av blåmusslor och alger, då dessa spolats bort eller har svårt att hålla sig fast i strömmen.

Längre norrut i Ålands hav och i södra Bottenhavet minskar naturligt antalet arter på grund av lägre salthalt, men existerande arter kan i stället täcka stora områden. Märketskallen, Grundkallegrund och Västra banken är utsjöbankar typiska för detta havsområde med riklig vegetation på hårdbottensubstrat. Videoundersökningarna från dessa bankar visade på täta bälten av smal- och blåstång ned till 5-6 m djup, men delvis var tången övervuxen med trådslick. I grunda områden, ned till ca 10 m djup, var antalet arter relativt stor. I djupare områden (15-20 m) är ishavstofs den tydligt dominerande arten. Rödalger och blåmusslor var generellt vanligt förekommande ner till 15-18 m djup, men med relativt låg täckningsgrad. På Sylen och Eystrasaltbanken i centrala Bottenhavet fortsätter ishavstofs att vara den klart dominerande algen (ner till som mest 20 m djup) men djurlivet är sparsamt. Bankarna i norra Bottenhavet, som Norra och Södra Långrogrunden, Sydostbrotten ochVerners Grund har långsträckta ryggar i nordsydlig riktning. På toppen av grunden, från cirka 5 m och upp till ytan, dominerar grönslick men djupare än så är det fortsatt ishavstofs som är den klart mest förekommande arten. Blåmusslor och havstulpaner är vanliga men sparsamt förekommande.

De nordligaste utsjöbankarna som inventerades inom U2 var Svalans och Falkens grund i Bottenviken. De båda grunden sträcker sig mellan 10-20 m djup och består av kal vågmönstrad sandbotten med vissa inslag av block- och stenpartier. Endast ett fåtal observationer gjordes av enstaka växt- och djurarter, i mycket låga individantal. Undersökningarna visade på förhållanden som är typiska för Bottenviken, och som till stor del beror på den låga salthalten samt på klimatiska faktorer såsom långa isperioder och kraftig ispåverkan. Artfattigdomen gör dock att Bottenvikens utsjöbankar kan betraktas som unika miljöer.

8.4 Habitatmodellering

Tack vare inventeringarna och tillgång till bra miljöunderlag som högupplöst djupdata har det inom U2 varit möjligt att ta fram predikterade utbredningskartor för många makroalger och bottenlevande djur på utsjöbankarna. Resultatet skiljer sig dock mellan bankarna, för vissa av dem finns prediktionskartor för många arter medan det för andra bankar bara varit möjligt att ta fram prediktionskartor för en eller ett fåtal arter. Skillnaderna beror främst på skillnader i dataunderlaget.

Ett villkor för att modellera en art, artgrupp eller hårdbotten var att denna skulle förekomma i minst 5 % av inventeringspunkterna. Prediktioner skapades från samtliga modeller som uppnådde tillräckligt god kvalitet, dvs. intermediärt externutvärderingsresultat eller bättre. Av dessa har prediktionerna som bedömts som rimliga vid en manuell bedömning inkluderats i rapporten.

Miljövariablernas kvalitet är av mycket stor betydelse för resultatet på de framtagna kartorna. På utsjöbankarna har djup, lutning och kurvatur utgjort de viktigaste modelleringsunderlagen. Detta för att alger är direkt beroende av ljus för fotosyntes och ljustillgången minskar med djupet. Bottensubstrat är också en miljövariabel som har en avgörande betydelse för många arter. Bottensubstrat hade dock endast betydelse i ett fåtal modeller på utsjöbankarna. Detta på grund av att den tillgängliga substratinformationen har låg detaljeringsgrad och representerar substrattyp ca 50 cm under bottenytan, vilket inte är relevant för utbredningen av ytlevande arter. Lutning och kurvatur kompenserar delvis för den grova substratinformationen eftersom bottensubstratet ofta återspeglas av bottnens form, där sand och finsediment är vanligare i sänkor och på platta ytor medan hårdbotten är vanligare på upphöjningar och i branter. Två andra tillgängliga miljövariabler var salthalt och vågexponering. Dessa variabler har stor betydelse för många arters storskaliga utbredning, men eftersom variationen i dessa faktorer är obetydlig inom en och samma utsjöbank har de inte framkommit som viktiga faktorer i dessa modeller.

En annan viktig förutsättning för att ta fram prediktionskartor med hög kvalitet är en god tillgång på inventeringsdata. Eftersom en delmängd av inventeringsdata måste sparas till externvalideringen av kartorna var antalet inventeringspunkter på några av U2-bankarna i det lägsta laget att bygga modeller på. Detta gällde främst grunden i Västerhavet. Det var ont om data även på flera av grunden i Östersjön och Bottniska viken. I dessa havsområden visade dock en första analys av data att skillnaderna i artsammansättning mellan grunden var tillräckligt små så att flera grund kunde modelleras tillsammans.

Den generella slutsatsen för modelleringsarbetet är därmed att modeller på bankar med djupdata av hög kvalitet och många inventeringspunkter har blivit bra medan motsatsen gäller för bankar med sämre djupdata och få inventeringspunkter. Genom att ta fram bättre djupunderlag och/eller samla in mer inventeringsdata vore det därmed möjligt att i framtiden ta fram flera och bättre prediktionskartor för flera av grunden.

De predikterade kartorna ska ses som en rumslig statistisk beskrivning av den sannolika utbredningen av arter snarare än exakta kartor över var arten finns och inte finns. Utifrån sannolikheten av artens utbredning kan bedömning göras huruvida en art är vanlig eller ovanlig, väl spridd eller begränsad till ett litet område, och vilka delar av banken som potentiellt kan utgöra kärnområden för utbredningen. De kan därför lämpligen användas för allmänna beskrivningar av naturtyper på bankarna eller för att skapa en översiktlig bild av utbredningen av en viss art, artgrupp eller hårdbotten på en bank. Modellerna för hårdbotten och hårdbottenarter kan användas för att peka ut områden med trolig förekomst av Natura 2000-naturtypen Rev (1170). Modellerna för hårdbottenarter bör dock tolkas som en minimiutbredning eftersom många hårdbottnar kan ha en låg täckningsgrad av arter, i synnerhet på större djup. Eftersom kartorna inte visar den exakta utbredningen av arter eller habitat är de inte avsedda att användas som underlag vid detaljerade anläggningsarbeten eller liknande på en bank. De kan dock utgöra ett första underlag inför vidare studier av banken och ge vägledning om områden som är intressanta för fördjupade undersökningar.

8.5 Naturvärdesbedömning

För att underlätta beslut gällande förvaltning och nyttjande av de undersökta bankarna, utformandes ett bedömningssystem för bankarnas marina naturvärden baserat på nationella och internationella rekommendationer. De kriterierna som använts grundar sig framför allt på biodiversitetskonventionens rekommendationer för bedömning av naturturvärden (CBD, 2008), vilka till stor del motsvarar Naturvårdsverkets tidigare riktlinjer (Naturvårdsverket, 2007). CBD:s kriterier har använts i flera motsvarande projekt och inkluderar många av kriterierna och indikatorerna som föreslagits i tidigare arbeten om marina naturvärden. Det råder därmed en viss konsensus om vilka kriterier som bör ingå i en fullständig bedömning av marina naturvärden. Däremot finns inga tydliga riktlinjer för hur dessa kriterier ska bedömas och vägas samman till en naturvärdesbedömning av faktiska havsområden. Ett undantag är bedömningen av havs- och våtmarksfågel, där Wetland International har fastställt en metod för att avgöra vilka områden som är av internationell betydelse för en viss fågelart (Delany och Scott, 2006).

En viktig del av arbetsgruppens arbete har därmed varit att utforma en metod för bedömning av naturvärdeskriterierna och sammanvägning av de olika kriterierna. En viktig utgångspunkt i detta arbete har varit att bedömningarna ska basera sig på empiriska data snarare än subjektiva bedömningar. Detta har i någon mån begränsat vilka kriterier som tagits med i bedömningarna och vilka indikatorer som har använts för att bedöma dessa kriterier.

Tre av CBD-kriterierna uteslöts ur värderingen; sårbarhet, naturlig produktivitet och naturlighet. Av dessa är naturlig produktivitet kanske minst relevant för utsjöbankarna. Höga värden för detta kriterium ges i allmänhet till frontområden, uppvällningsområden och hydrotermala källor. Men det är möjligt att produktivitet hade bidragit till några intressanta mönster om vi haft tillgång till produktivitetsdata från bankarna. Naturlighet är svår att bedöma i brist på kunskap om hur utsjöbankarna såg ut innan de var utsatta för mänsklig påverkan. Ett sätt att ändå närma sig detta kriterium är att titta på nuvarande påverkan på utsjöbankarna. I och med avståndet från land kan utsjöbankarna antas vara mindre påverkade av många mänskliga aktiviteter än mera kustnära områden. De är dock utsatta för visa typer av påverkan, exempelvis från fiske och fartygstrafik. Inom ramen för detta projekt har det inte varit möjligt att utvärdera hur stor denna påverkan är eller om påverkan skiljer sig mellan bankarna. Pågående projekt inom Naturvårdsverket om kartläggning av påverkansfaktorer i svenskt vatten (Naturvårdsverket, 2010b), samt analys av sårbarhet kopplat till oljeutsläpp, kommer förhoppningsvis ge grundinformationen som behövs för att gå vidare med en sådan analys. Sårbarhet är en viktig faktor att beakta för marint naturskydd. Ett bra mått på sårbarhet kräver dock en utvidgad analys av olika biologiska element och deras respektive sårbarhet för relevanta påverkansfaktorer. En värdefull utökning av utsjöbanksprojektet vore därför att genomföra en sådan sårbarhetsanalys baserad på det underlag som tagits fram i utsjöbanksinventeringarna samt analyser av sårbarhet från angränsande projekt.

Naturvärden för marina däggdjur kunde bara bedömas i en mycket liten utsträckning, i brist på data som visar bankarnas betydelse för denna grupp. En kompletterande bedömning av naturvärden för denna grupp blir förhoppningsvis möjlig att göra inom några år, då insamlade data i pågående projekt för exempelvis gråsäl- och tumlarpopulationerna i Östersjön tillkommit.

För att göra en bra bedömning av de olika kriterierna utifrån empiriska data valde expertgruppen att arbeta med en till flera indikatorer, som sedan vägdes samman till ett värde för vart och ett av kriterierna. Urvalet av indikatorer och hur de vägdes samman baserade sig dels på en bedömning av vilka indikatorer som är mest relevanta, dels på vilka data som fanns tillgängliga och till vilken kvalitet. Detta gör att kriterier och indikatorer skiljer sig mellan organismgrupperna, men i arbetet har en god jämförbarhet mellan grupperna eftersträvats. Bedömningen av naturvärden för fågel skiljer sig mest markant från de andra grupperna, eftersom den internationellt vedertagna metoden för att klassa viktiga naturvärden användes för denna organismgrupp.

En väsentlig avgränsning av projektet var att bankarna endast jämfördes inbördes. Detta är mycket viktigt att komma ihåg om utsjöbankarna ska värderas i relation till andra miljöer. Det faktum att bankarna ligger en bit från kusten och är mindre påverkade av mänsklig aktivitet (mer naturliga) gör att de i många fall fungerar som refuger för arter som trängts undan från kustnära områden genom mänsklig påverkan. Utsjöbankarna kan på så sätt fungera som viktiga platser för återkolonisation om förhållandena i kustområdet blir bättre. Alla utsjöbankar bör dessutom ges ett högt värde för kriteriet unikhet, om de jämförs med kustområden eller omkringliggande mjuka bottnar.

I detta projekt ges varje bank ett värde för varje organismgrupp och kriterium. Det är fullt möjligt att värdena inte är jämnt spridda över bankarna utan mer eller mindre begränsade till specifika värdekärnor. I vissa fall kan det vara möjligt att använda resultat från inventeringarna och de framtagna utbredningskartorna för att se vilken del av grundet som har potential för att hysa de högsta naturvärdena.

Detta bedömningssystem för naturvärden är ett första steg för marin fysisk planering och bevarandearbete. Men för att långsiktigt skydda utsjöbankarna unika miljö och säkra ett representativt och livskraftigt nätverk av utsjöbankar krävs en övergripande planering där hänsyn tas till kumulativa effekter om flera bankar utsätts för mänsklig påverkan.

8.6 Underlag för havsbaserad vindkraft på utsjöbankar

Resultaten från de biologiska undersökningarna av utsjöbankarna har gett ett första viktigt underlag för havsmiljöåtgärder och annan planering, t.ex. projektering och tillståndsprövning av vindkraft. Vid specifika projekteringar och åtgärder krävs det dock att mer fördjupade inventeringar och analyser utförs. Resultaten, framförallt de statistis-

ka modelleringarna av olika arters utbredning och förekomst kan tjäna som vägledning för utformningen av sådana vidare undersökningar.

En genomgång av effekter på det marina ekosystemet av vidkraftsparker i öppna havsområden har inte gjorts i denna rapport, i stället hänvisas till de forskningsstudier som har utförts inom programmet Vindval (www.naturvardsverket.se/vindval), samt till Vindvals rapport (Rapport 8469, Naturvårdsverket 2010a). Ett utdrag från Vindvalsrapporten återfinns även i Bilaga 13.

Några aspekter tas dock upp kortfattat här, avseende synergieffekter av havsbaserad vindkraft på utsjöbankars biologiska mångfald. Synergieffekter kan uppfattas som både positiva och negativa beroende på vilken aspekt som avses. Vindkraftsparkens fundament kan exempelvis försvåra för fisket i området, men även skapa skydd för vissa fiskarter.

När det gäller effekter av vindkraftverkens undervattenskonstruktioner konstateras att de kan tjäna som ett nytillskott av hårdbottensubstrat, som organismer kan fästa sig på. Därmed skapas artificiella rev där olika organismer kan fortleva. Förutsättningarna för denna reveffekt är påtaglig med lokalt ökad förekomst av rörliga djur såsom fisk och kräftdjur och ökar med fundamentens strukturella komplexitet. För de utsjöbanksområden som domineras av hårda substrat som berg, block, och morän kan reveffekten ge en ökning av antalet organismer på fundamenten vilket kan betraktas som en gynnsam förändring. För att förstärka reveffekten kan erosionsskydd utformas för att skapa fler livsmiljöer. Reven får olika karaktär beroende på den lokala havsmiljöns fysiska egenskaper, där t.ex. salthalt och exponering skapar olika förutsättningar för utbredningen av djur- och växtlivet. I vissa miljöer kan blåmusselkolonier byggas upp, och i andra fintrådiga alger. Under speciella förhållanden, där vattenomsättningen är långsam, kan syrefria bottenområden uppstå runt undervattenskonstruktionerna på grund av den ökade biologiska produktionen. För de utsjöbankarna som domineras av mjuka och sandiga sedimentbottnar, kan tillförsel av hårt substrat genom vindkraftfundamenten däremot bidra till etablering av typiska hårdbottenarter. Detta förändrar den ekologiska karaktären kring ett fundament och en konkurrenssituation kan uppstå mellan de nyetablerade hårbottenarterna och de tidigare etablerade mjukbottenlevande arterna. Djurgrupper som är beroende av en viss födotyp på mjukbotten kan därmed tvingas ändra beteende, vilket kan leda till en lokal populationsnedgång.

När det gäller påverkan på sjöfågel finns ännu endast begränsade studier av effekter från stora vindkraftsparker, t.ex. Lillgrund i Öresund (Nilsson och Green, 2009) och de danska parkerna Horns Rev och Nysted (DONG Energy m.fl., 2006). Därutöver tillkommer de svenska studierna vid Utgrunden och Yttre Stengrund i Kalmarsund (Pettersson, 2005) och en del liknade studier vid enstaka verk. En viktig faktor som framförs generellt när det gäller fåglar och vindkraft är kollisionsrisken. Denna är emellertid i de flesta fall ganska liten vid bankar i öppna havsområden och av mindre betydelse åtminstone på populationsnivå.
Långt viktigare är det faktum att fåglarna undviker vissa områden kring vindkraftpar-

ken. Effekten av detta beteende kanske inte är så stor när enskilda verk bedöms, som är det normala vid miljökonsekvensbeskrivningar. Däremot bör hänsyn tas till den potentiella kumulativa effekten som kan uppstå när flera utsjöområden bebyggs. Då kan följden bli att fåglarna undviker stora områden som exempelvis är viktiga för deras födosök och uppväxt, något som kan ge allvarliga konsekvenser för populationen. Samma resonemang kan föras även för marina däggdjur, som säl och tumlare, som påverkas av att flera stora områden tas i anspråk för vidkraftsparker.

För att så långt som möjligt undvika olika typer av kumulativa effekter på utsjöbankarnas livsmiljöer, och konflikter mellan berörda intressen, behövs en övergripande fysisk planering av hela utsjöområdet där både naturvärden och samhälleliga intressen redovisas. Detta påpekas tydligt även i Europeiska kommissionens vägledning för vindkraftsetablering (EU, 2010), där riktlinjer ges för etablering av vindkraft i förenlighet med politiken för biologisk mångfald. Ett viktig steg i planeringsprocessen är organiserade undersökningar av både biologiska och samhällsekonomiska värden, kombinerat med ett fungerande samarbete mellan olika intressegrupper.

I och med detta uppdrag har en sammanhållen inventeringsinsats på utsjöbankar redovisats och ett första försök till en objektiv naturvärdesbedömning presenterats, vilket utgör delar av de underlag som behövs för en effektiv planeringsprocess. Nästa steg i arbetet bör vara att dels undersöka kopplingen mellan olika påverkansfaktorer, i relation till de specifika naturmiljöerna, och dels att ytterligare utveckla kriterier för bedömningen av naturvärden på utsjöbankarna, och då även i relation till kustnära områden.

Källförteckning

Artdatabanken, 2010. www.artdata.slu.se.

Anon., 2003. Report of the Baltic International Fish Survey Working Group. ICES C.M. 2003/G:05, Ref. D, H: (Appendix 9, Annex 3).

Bergström, U., Carlén, I., Isæus, M., och Bergström, L., (manuskript). GIS-baserad modellering för att kartlägga viktiga livsmiljöer för fisk i utsjöområden. Naturvårdsverket – Vindval.

CBD, 2008. Decision adopted by the conference of parties to the convention on biological diversity at its ninth meeting. IX/20 Marine and coastal biodiversity. UNEP/CBD/COP/DEC/IX20.

CDB, 2009. Azores scientific criteria and guidance for identifying ecologically or biologically significant marine areas and designing representative networks of marine protected areas in open ocean waters and deep sea habitats. www.cbd.int/marine/doc/azores-brochure-en.pdf

CBD, 2010. Report of the expert workshop on the scientific and technical guidance on the ise of biogeographic classifications sytems and identification of marine areas beyond national jurisdiction in need of protection, UNEP/CBD/EW-BCS&IMA/1/2*.

Delany, S. och Scott, D., 2006. Waterbird Population Estimates. Fourth Edition, Wetlands International, Wageningen, Netherländerna.

DONG Energy, Vattenfall, The Danish Energy Authority & The Danish Forest and Nature Agency, 2006. Danish Offshore Wind - Key Environmental Issues, ISBN 87-7844-625-2.

Durinck, J., Skov, H., Jensen, F.P., och Pihl, S., 1994. Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea. Rapport av Ornis Consult, Köpenhamn, 110 s.

Engdahl, A., och Sagerman, J., 2008. Basinventering av Svalans och Falkens grund, Bottenviken - Del av utsjöbanksinventeringen 2008. AquaBiota Notes 2008:1, 11 s.

EU, 2010. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation, Europeiska kommissionen, Oktober 2010.

Fiskeriverket, 2006. Behovet av inventeringar av fisk och fiskbestånd vid utsjöbankar som bedöms vara intressanta för utbyggnad av vindkraft. Regeringsuppdrag 2006-02-24, 11s.

Fiskeriverket, 2010. Fiskbestånd och miljö i hav och sötvatten. Resurs- och miljööversikt 2009.

Fredriksson, R., Bergström, U., och Bergström, L., (manuskript). Kartläggning av viktiga livsmiljöer för fisk på grunda områden i Kattegatt - rumsliga modeller baserade på provfisken vid utsjöbankar och vid kusten. Fiskeriverkets informationsserie FINFO, ISSN 1404-8590.

Hallberg, O., Nyberg N., Elhammer, A. och Erlandsson, C., 2010. Ytsubstratklassning av maringeologisk information. SGU-rapport: Dnr 08-1565/2009, Rapport Maringeologi nr 2010:1.

Hammar, L., Andersson, S., och Asplund, M., 2007. Bentiska inventering - underlagsrapport för vindkraftsprojektering vid Finngrunden. Marine Monitoring AB.

Kaljuste, O., Blass, M. och Söderberg, K., 2009a. Research report from the Bothnian Sea spring survey (Vårsurvey, 16-25.03.2009), Fiskeriverkets kustlaboratorium, 19 s.

Kaljuste, O. och Heimbrandt, Y., 2009b. Research report from the Bothnian Bay vendace survey (Siklöjesurvey, 07-12.09.2009), Fiskeriverkets kustlaboratorium, 19 s.

Lehmann, A., Overton, J. McC. och Leathwick, J.R., 2002. GRASP: generalized regression analysis and spatial prediction. Ecological Modelling 157: 189-207.

Naturvårdsverket, 2004. Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Metodik för Programområde: Kust och hav, Undersökningstyp: Vegetationsklädda bottnar, ostkust. Version 1: 2004–04-27.

Naturvårdsverket, 2006. Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar. Rapport 5576, ISBN 91-620-5576-3, 93 s.

Naturvårdsverket, 2007. Skydd av marina miljöer med höga naturvärden – Vägledning. Rapport 5739, ISBN 91-620-5739-1, 101 s.

Naturvårdsverket, 2008. Utbredningen av arter och naturtyper i Östersjön – En modelleringsstudie. Rapport 5817, ISBN 978-91-620-5817-3, 65 s.

Naturvårdsverket, 2010a. Nu vet vi det här! Vindkraftens miljöpåverkan – resultat från forskning 2005-2009 inom Vindval, Rapport 8469. ISBN 978-91-620-8469-1, 56 s.

Naturvårdsverket, 2010b (i tryck). Kartering och analys av fysiska påverkansfaktorer i marin miljö. Rapport 6376.

Naturvårdsverket, 2010c (i tryck). Utbredning av arter och naturtyper på utsjöbankar i Kattegatt.

Nikolopoulos, A., och Wikström, S., 2007. Provfiske av demersal fisk vid Finngrunden maj och augusti 2007, AquaBiota Water Research AB, 47 s.

Nilsson, L., 1972. Habitat Selection, Food Choice and Feeding Habits of Diving Ducks in Coastal Waters of South Sweden during the Non-breeding Season. Ornis Scandinavica 3, 23 s.

Nilsson, L., 1977. Rast och övervintringslokaler för änder, svanar och sothöns i södra Sverige. Statens Naturvårdsverk PM 914:1-72.

Nilsson, L., 1980. De övervintrande alfåglarnas *Clangula hyemalis* antal och utbredning längs den svenska kusten. Vår Fågelvärld 39, 14 s.

Nilsson, L., 2009. Internationella sjöfågel- och gåsinventeringarna i Sverige. Årsrapport för 2008/2009. Rapport från Ekologiska Institutionen, Lunds Universitet.

Nilsson, L., och Green, M., 2009. Fågelförekomsten vid Lillgrund i relation till vindkraft. Årsrapport första året efter parkens etablering. Rapport till Vattenfall. Ekologiska Institutionen, Lunds Universitet, Lund.

Storgrundet Offshore AB, 2009. Vindkraftspark Storgrundet Miljökonsekvensbeskrivning, 145 s.

OSPAR, 2008. OSPAR list of threatened and/or declining species and habitats. OSPAR convention for the protection of the marine environment of the north-east Atlantic. Ref. Nr. 2008-6.

Pettersson, J., 2005. The impact of offshore wind farms on birdlife in Southern Kalmar Sound. Rapport till Enerimyndigheten, ISBN 91-631-6878-2, 124 s.

Sjöberg, M., och Ball, J.P., 2000. Grey seal, *Halichoerus grypus*, habitat selection around halout sites in the Baltic Sea: bathymetry or central-place foraging? Canadian Journal of Zoology 78: 1661-1667.

Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. och Desportes, G., 2008. High density areas for harbor porpoises in Danish waters. NERI Technical Report No. 657.

Tollit, D.J., Black, A.D., Thompson, P.M., Mackay, A., Corpe, H.M., Wilson, B., Van Parijs, S.M., Grellier, K. och Parlane, S., 1998. Variations in harbour seal Phoca vitulina diet and dive-depths in relation to foraging habitat. Journal of Zoology (London) 244, sid 209-222.

BILAGA 1: PROJEKTDELTAGARE I U2 2

BILAGA 2: INVENTERADE UTSJÖBANKAR 4

BILAGA 3: METODIK FÖR PROVFISKEN 6

BILAGA 4: VETENSKAPLIGA NAMN, FISK 11

BILAGA 5: NOTERADE FISKARTER VID INVENTERINGAR I KATTEGATT 13

BILAGA 6: METODIK FÖR INVENTERING AV FÅGEL 17

BILAGA 7: VETENSKAPLIGA NAMN, FÅGEL 19

BILAGA 8: METODIK FÖR INVENTERING AV BOTTENBIOLOGI 20

BILAGA 9: METODIK FÖR MODELLERING AV ARTUTBREDNING 26

BILAGA 10: VETENSKAPLIGA NAMN, BOTTENLEVANDE VÄXTER 31

BILAGA 11: VETENSKAPLIGA NAMN, BOTTENLEVANDE DJUR 32

BILAGA 12: UNDERLAGSDATA FÖR NATURVÄRDESBEDÖMNING 34

BILAGA 13: UTDRAG UR VINDVALS LÄGESRAPPORT 44

Bilaga 1: Projektdeltagare i U2

Projektledning
Cecilia Lindblad, Naturvårdsverket
Anna Nikolopoulos och Julia Carlström, AquaBiota Water Research

Styrgrupp med deltagare från Energimyndigheten, Fiskeriverket, Sjöfartsverket, Sveriges geologiska undersökning samt Artdatabanken och Boverket.

Fältinventering, ansvariga utförare	**Övriga medverkande**
Fisk	
Lena Bergström, Fiskeriverket	Ulf Bergström
	Ronny Fredriksson
	Olavi Kaljuste
Fågel	
Leif Nilsson, Lunds Universitet	Martin Green (flyginventering)
	Roine Strandberg (flyginventering, analys)
Bottenbiologi, Skagerrak och Kattegatt	
Mats Lindegarth, Göteborgs Universitet (samordning)	
Matz Berggren, Göteborgs Universitet (skrap och slädar)	Matz Berggren (kräftdjur)
	Thomas Dahlgren (havsborstmaskar)
	Hans G. Hansson (svampdjur och tagghudingar)
	Anna Karlsson (konservering)
	Kennet Lundin (konservering)
	Steffen Lundsten (nässeldjur)
	Matthias Obst (mossdjur)
	Maj Persson (digitalisering, konservering)
	Jon-Arne Sneli (blötdjur)
Jan Karlsson, Göteborgs Universitet (dykning)	Bo Gustafsson
	Jan Karlsson
	Annelie Lindgren
	Lars-Ove Loo
	Johan Rolandsson
Tomas Lundälv, Göteborgs Universitet (ROV)	Roger Johansson
	Lisbeth Jonsson
	Tomas Lundälv
Bottenbiologi, Egentliga Östersjön	
Hans Kautsky, Stockholms Universitet	Michaeal Borgiel (dykinventering)
	Magnus Petersson (dykinventering)
	Josefin Sagerman (videotolkning)
	Anders Wallin (dykinventering)

Forts. →

Bottenbiologi, Bottenhavet	
Torleif Malm, Umeå Marina Forskningscentrum	Peter Hansson (dykinventering)
	Mikael Molin (dykinventering)
Bottenbiologi, Bottenviken	
Anna Engdahl, AquaBiota Water Research	Maria Asplund (dykinventering)
	Karl Florén (dykinventering)
	Martin Gullström (dykinventering)
	Josefin Sagerman (videotolkning)
	Antonia Sandman (video i fält)

Databashantering
Mats Blomqvist, Hafok

Modellering av artutbredningar
Nicklas Wijkmark och Sofia Wikström, AquaBiota Water Research

Naturvärdesbedömning	**Ansvarsområde**
Sofia Wikström, AquaBiota (samordning)	alger och evertebrater
Matz Berggren, Göteborgs universitet	evertebrater, Skagerrak och Kattegatt
Lena Bergström, Fiskeriverket	fisk
Bo Gustafsson, Länsstyrelsen i Halland	alger västkusten
Jorid Hammersland, Naturvårdsverket	
Martin Isæus, AquaBiota	
Hans Kautsky, Stockholms universitet	alger och evertebrater, Östersjön
Cecilia Lindblad, Naturvårdsverket	
Torleif Malm, Umeå Marina Forskningscentrum	alger och evertebrater, Bottniska viken
Leif Nilsson, Lunds universitet	fågel
Per Nilsson, Göteborgs universitet	
Ingrid Nordemar, Naturvårdsverket	
Olle Karlsson, Naturhistoriska riksmuséet	rådgivare säl
Patrik Börjesson, PB Miljödata	rådgivare tumlare
Julia Carlström, AquaBiota Water Research	rådgivare tumlare

Deltagare i workshop för naturvärden, Naturvårdsverket april 2010
Johnny Berglund, Länsstyrelsen i Västerbotten
Anna Karlsson, ArtDatabanken
Bengt Larsén, Boverket
Mats Lindegarth, Göteborgs universitet
Torbjörn Tirén, Länsstyrelsen i Uppland

Bilaga 2: Inventerade utsjöbankar

De undersökta bankarna (eller utsjöområdena) inom den första utsjöbanksinventeringen åren 2003-2005 (U1), respektive andra utsjöbanksinventeringen åren 2008-2009 (U2), för en eller flera organismgrupper; bottenlevande växter och ryggradslösa djur (bottenbiologi), fisk respektive sjöfågel. I denna rapport redovisas resultaten från U2-undersökningarna. För fisk och fågel har data även hämtats från andra källor, vilka anges med specifika årtal och referenser nedan. Sådana externa data för fågel redovisas inte i själva inventeringsbeskrivningen (Kapitel 5) men har använts till naturvärdesbedömningen (Kapitel 7).

Havsområde	Bottenbiologi	Fisk	Sjöfågel
Skagerrak			
Gridbådarna	-	-	U2
Persgrunden	U1	-	-
Svaberget	U2	-	-
Makrillbåden	U2	-	-
Kattegatt			
Vanguards grund	U2	-	-
Kummelbank	U2	-	-
Fladen	U1	2004[1]	2009[4]
Lilla Middelgrund	U1	2004[1]	2009[4]
Morups bank	U1	U2	-
Röde bank	U1	U2	-
Stora Middelgrund	U1	U2	2009[4]
Tistlarna	-	U2	-
Egentliga Östersjön			
Kriegers Flak	U1	-	2006[5]
Taggen	U2	2007[2], U2	U2
Hanöreven	U2	2007[2], U2	U2
Utklippan	U2	-	U2
Klippbanken	-	U2	-
Södra Midsjöbanken	U1	-	2004[6], 2009[4], 2010[4]
Ölands södra grund	U1	U2	-
Norra Midsjöbanken	U1	U2	2009[4], 2010[4]
Hoburgs bank	U1	2006-08[1]	2009-10[4]
Knolls grund	U1	-	-
Östra Gotlands kustvatten	-	2007-08[1]	-
Gotska Sandön	-	2007-08[1]	2010[4]
Svenska Björn	U2	-	U2
Bottenhavet			
Märketskallen	U2	-	U2
Grundkallegrund	U2	-	U2
Argos inre och yttre grund	U2	-	U2
Campsgrund	U2	-	U2
Finngrundens Västra bank	U2	2007[3], U2	2007[7], 2009-10[4], U2
Finngrundens Östra bank	U1	2007[3], U2	2007[7], 2009-10[4]
Storgrundet	U1	U2	2007[7]
Sylen	U2	-	-
Gretas klackar	U2	-	-

Eystrasaltbanken	U2	-	-
Vänta litets grund	U1	U2	
Norra och Södra Långrogrunden	U2	-	U2
Sydostbrotten	U2	-	U2
Verners grund	U2	-	U2
Väktarn/Petland	U1	-	-
Bottenviken			
Rata Storgrund	U1	-	-
Klockgrundet/Tärnans grund	U1	-	-
Svalans och Falkens grund	U2	-	-
Marakallen	U1	U2	-

Data har hämtats från: 1. Fiskeriverkets Kustlaboratorium, 2. Vattenfall, 3. Nikolopoulos och Wikström (2007), 4. SOWBAS, 5. Eurowind, 6. EON, 7. WPD.

Bilaga 3: Metodik för provfisken

Provfiske med nät och ryssjor

Fisken med nät och ryssjor utfördes för att studera fisksamhällets sammansättning och fördelning uppe på utsjöbankarna. Provfiskena utfördes under försommaren, i maj och juni månad, när många arter förväntas nyttja utsjöbankarna som lekområde eller uppväxtområde. Provfisket utfördes med ryssjor vid västkusten och nät i alla delar av Östersjön.

I Egentliga Östersjön, Bottenhavet och Bottenviken utfördes fiske med redskapet utsjölänk (Redskapstyp K072). Länken är sammansatt av sju nio meter långa nät med maskstorlekarna 17, 22, 25, 30, 38, 50 och 60 mm stolpe samt tre 50 meter långa nät med maskstorlekarna 75, 100 och 120 mm stolpe. Alla nät är 1,8 m höga. Redskap med likadan uppsättning används sedan tidigare vid Fiskeriverkets provfisken vid Hoburgs bank och Gotska Sandön, med undantag för den minsta maskstorleken, vilken lades på inom utsjöbanksinventeringarna för att bättre inkludera även liten och uppväxande fisk. Segment med maskor 17 mm brukar fånga fisk ner till omkring 10 cm längd. På varje station sattes en utsjölänk och varje station fiskades en natt. Inventeringen utfördes planenligt med provfisken år 2008 i Egentliga Östersjön och i Bottenhavet samt Bottenviken 2009. Det bör observeras att säl förekom allmänt i Bottenviken, Bottenhavet och de något mer kustnära bankarna i Egentliga Östersjön, vilket kan ha påverkat fångstresultaten. Resultat från stationer där fångsten haft synliga skador från säl har inte tagits med i sammanställningen.

I Kattegatt utfördes provfisket med småryssjor (Redskapstyp K037). Ryssjorna är modifierade ryssjor för ål, 55 cm höga med halvcirkelformad öppning, strut med tre ingångar och en fem meter lång arm. På varje station sattes tre sammanlänkade par av småryssjor, paren satta strut i strut. Varje station fiskades en natt. Fisket kunde utföras planenligt men påverkades av hård vind under det första året. På grund av ihållande hård vind kunde endast den södra delen av Stora Middelgrund inventeras under 2008, och övriga områden inventerades under 2009. I Kattegatt kunde fisket utföras planenligt men påverkades av hård vind under det första året. På grund av ihållande hård vind kunde endast den södra delen av Stora Middelgrund inventeras under 2008, och övriga områden inventerades under 2009.

Vid både nätfisket och ryssjefisket bestämdes stationer för fiske genom slumpning med stratifiering inom djupen 0-20 respektive 20-30 meter där det var möjligt. På vissa grund förekom inte djup grundare än 20 m. Det maximala djupet för provfiske begränsades till 30 m. Provfisket dokumenterades enligt Fiskeriverket blankett 561. Antal per art och längden för varje fångad fisk noterades med 1 cm noggrannhet.

Analyser

Resultaten är presenterade som antal per station i medeltal för hela banken om inte annat anges. Medelvärden för hela utsjöbanken har tagits fram genom att först beräkna separata medelvärden för djupintervallet 0-20 respektive 20-30 meter. Därefter har ett totalt medelvärde beräknats genom att vikta värden för respektive djupintervall enligt den yta som djupintervallet representerade på utsjöbanken. Information om yta beräknades på basen av digital djupinformation från Sjöfartverket där det har varit möjligt och i andra fall från det digitala sjökortet.

För att kunna göra mer balanserade beräkningar av storleksfördelning på basen av nätfisket har fångsten i de niometerslänkarna (maska 17-60 mm) viktats upp för att ge ett lika stort bidrag till analysen som 50-metersnäten (maska 75-120 mm).

För att möjliggöra jämförelser mellan utsjöbankar som provfiskats med olika redskap har fångsten i Egentliga Östersjön rapporteras resultaten utan maska 17 för de fisken som är utförda med redskap K072 (provfisken utförda 2008) och utan maska 110, för de fisken som är utförda med redskap K071 (provfisken utförda 2007 och tidigare).

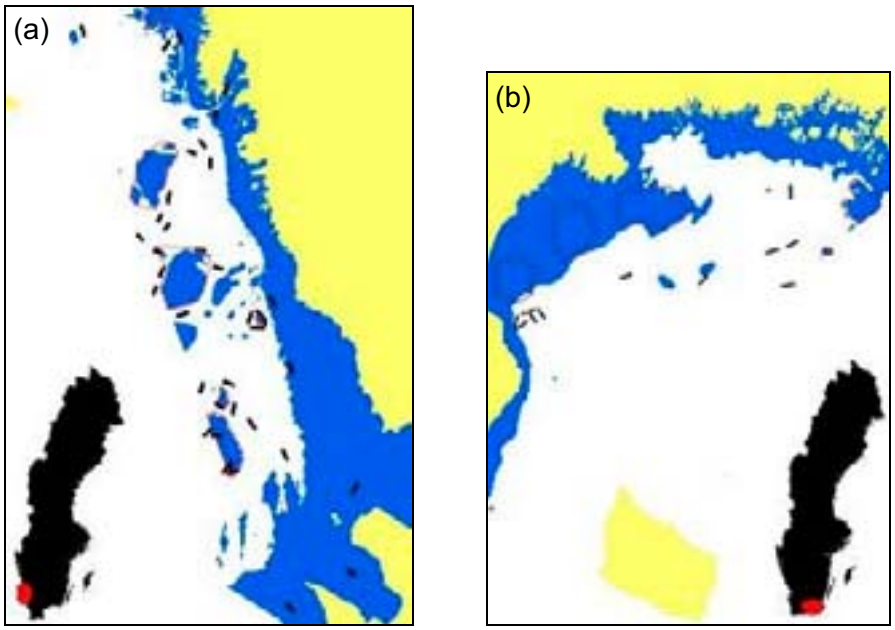
Trålundersökningar

Trålundersökningar utfördes genom bottentrålning i Egentliga Östersjön och Kattegatt, samt genom hydroakustik kombinerad med trålning i Bottenhavet och Bottenviken. Syftet med undersökningarna var att ge en kompletterande bild till resultaten från nät- och ryssjefiskena uppe på grunden. Trålundersökningarna utfördes med fokus på närliggande djupare bottnar och fria vattenmassor, under den tid på året när dessa områden förväntas vara som viktigast för fisk. Resultaten från trålundersökningarna är framför allt lämpade för att göra jämförelser på en större skala, där livsmiljöerna vid utsjöbankarna ställs i relation till andra delar av havsområdet. I Kattegatt, Bottenhavet och Bottenviken samordnades trålundersökningarna med Fiskeriverkets ordinarie undersökningar för att underlätta sådana jämförelser.

Bottentrålningar

Bottentrålningar utfördes i Kattegatt i oktober samt första veckan av november 2008 (Figur B3.1a). De utsjöbankar som besöktes var Stora Middelgrund, Röde bank, och Morups. I resultatet har även inkluderats data från provtrålningar vid Fladen och Lilla Middelgrund år 2004. Vid utsjöbankar 2008 utfördes tråldragen på 20-46 meters djup och år 2004 på 40-69 meters djup, men tråldragen lades på ett jämförbart avstånd från utsjöbankarna vid båda tillfällena.

I Egentliga Östersjön utfördes bottentrålningar med samma metodik som i Kattegatt (se Figur B3.1b). Expeditionen planerades för september 2008, men kunde inte genomföras på grund av svåra vindförhållanden. Den utfördes i stället i september år 2009, men



Figur B3.1. Realiserade tråldrag för bottentrålning i (a) Kattegatt respektive (b) Egentliga Östersjön. Färgade fält är områden grundare än 30 meter. Utsjöbankar som inventerats med nät- och ryssjefiske är inringade.

med blandad framgång. De planerade trålundersökningarna vid Norra Midsjöbanken kunde inte utföras på grund av hård vind, och även i övriga områden gick det inte att inventera utsjöbankarna på ett säkert sätt, på grund av att ojämna och steniga bottnar. Tråldragen gjordes i stället så nära angivna grundområden som möjligt men låg inte i grundens omedelbara närhet. Tråldjupet låg mellan 36 – 62 m.

Den bottentrål som användes var en 100 fots kommersiell fisktrål med 16 mm maska diagonal i lyftet, vilket kan fånga fisk ned till 5 cm längd eller mindre. Avståndet mellan tråldörrarna var i genomsnitt 70 m och trålöppningshöjden 3,5 m. Trålningen skedde med en fart av tre knop och varje tråldrag varade i 30 minuter. Fångsten noterades som antal per art och längdgrupp med 1 cm noggrannhet.

Hydroakustik

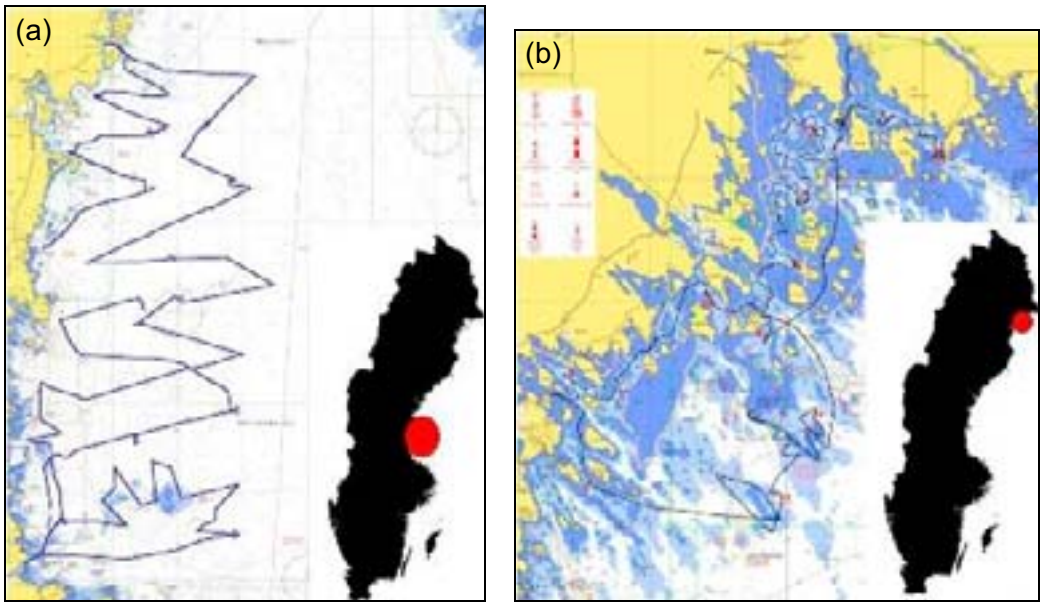
Inventeringarna i Bottenhavet och Bottenviken utfördes genom hydroakustiska undersökningar (ekolod) kombinerat med trålning (Figur 3.2). Metodiken är anpassad för att följa bestånden av frivattenlevande fisk. Genom hydroakustiken är det möjligt att studera den generella fördelningen av fisk, och även att identifiera områden där fisken ansamlas särskilt. Genom att ta in kompletterande tråldrag i områden där det finns mycket fisk får man en bild av artsammansättning och storleksfördelning som man kan anpassa till området som helhet baserat på information från hydroakustiken.

I *Bottenhavet* utfördes undersökningar i mars 2009, vilket antogs vara en period när strömmingen ansamlas i stim inför lekperioden. Expeditionen gick planenligt. Det bör observeras att vattentemperaturen vid tidpunkten för undersökning var låg, 0-1°C jäm-

fört med 13-14°C vid undersökningen i Bottenviken, vilken utfördes i september. Resultaten från de båda studierna är därför inte sinsemellan jämförbara. Totalt täckte hela expeditionen en sträcka om 768 nm och ett djupintervall om 10-170 m. De utsjöbankar som undersöktes var Vänta litets grund (11 nm), Storgrundet (20,5 nm) och Finngrunden Östra Banken (20 nm) samt Västra Banken (16,5 nm).
För ekolodningen användes ett 70 kHz ekolod (Simrad EY60) med nedåtriktad svängare (ES70-7C) monterad på 1,5 m djup på sidan av fartyget. Pulslängden sattes till 0,512 ms. Svängaren kalibrerades enligt standariserad metodik (Anon., 2003). Ekolodningen utfördes dagtid i en hastighet 8,4-9 knop, med undantag för området vid Finngrunden som besöktes nattetid.
Trålningen genomfördes med en kommersiell semipelagisk trål med 12-17 m vertikalöppning och 16 mm sträckt maska i lyftet. Dragen gjordes i direkt anslutning till ekolodningen och lämpligt djup bestämdes vid varje undersökningstillfälle med stöd av den fördelning av fisk som iakttogs vid den föregående ekolodningen. Tråldjup kontrollerades med en svängare fastmonterad på trålen. Tråldragen genomfördes under 20-40 minuter i en fart på 2,2-3 knop.

Undersökningen i *Bottenviken* utfördes mellan den 7-12 september 2009, vilket antogs vara en period när siklöjan ansamlas för lek i kustområdet. Totalt täckte undersökningen en sträcka om 270 sjömil och ett djupintervall om 10-60 m. De utsjöbankar som undersöktes var Marakallen (27,6 nm) och ett närliggande område sydväst om Marakallen (22,4 nm).
För ekolodningen användes ett 70 kHz ekolod (Simrad EY60) med nedåtriktad svängare (ES70-7C) monterad på 1,8 m djup på sidan av fartyget. Pulslängden sattes till 0,128 ms. Svängaren kalibrerades eligt standariserad metodik (Anon., 2003). Ekolodningen utfördes dagtid i en hastighet 7,4–7,8 knop.
Trålningen genomfördes med en kommersiell bottentrål med cirka 6 m vertikalöppning och 13 mm sträckt maska i lyftet. Tråldragen genomfördes under 10-30 minuter i en fart på 2,8–3,3 knop.

Vid båda studierna noterades fångsten om antal per art och längdgrupp med 0,5 cm noggrannhet för strömming, skarpsill och storspigg och med 1 cm noggrannhet för övriga arter. Individdata för analys av ålder och könsmognad finns dokumenterade vid Fiskeriverkets Kustlaboratorium. Hydroakustiska data bearbetades och analyserades i programmet Echoview 4.80 från Myriax. För närmare detaljer kring utförandet se Kaljuste (2010a,b).



Figur B3.2. Realiserade tråldrag för hydroakustisk undersökning i (a) Bottenhavet i mars 2009 och (b) Bottenviken i september 2009. Siffror i figuren anger platsen för tråldrag (ES anger platser för insamling av omgivningsdata).

Bilaga 4: Vetenskapliga namn, fisk

Förteckning över de fiskarter/-artgrupper som förekommer i rapporten. Arter markerade med (R) är upptagna på Rödlistan 2010 enligt angiven status: DD=Kunskapsbrist, CR=Akut hotad, EN=Starkt hotad, VU=Sårbar, NT=Nära hotad.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn
Abborre	*Perca fluviatilis*
Berggylta	*Labrus bergylta*
Bergtunga	*Microstomus kitt*
Bergvar	*Zeugopterus punctatus*
Blågylta	*Labrus mixtus*
Femtömmad skärlånga	*Ciliata mustela*
Fenknot	*Chelidonichthys lucerna*
Fjärsing	*Trachinus draco*
Fläckig sjökock	*Callionymus maculatus*
Fyrtömmad skärlånga (R; DD)	*Enchelyopus cimbrius*
Gers	*Gymnocephalus cernuus*
Glasbult	*Crystallogobius linearis*
Glasvar	*Lepidorhombus whiffiagonis*
Glyskolja	*Trisopterus minutus*
Gråsej	*Pollachius virens*
Grässnultra	*Centrolabrus exoletus*
Havskatt (R; EN)	*Anarhichas lupus*
Hornsimpa	*Myxocephalus quadricornis*
Klorocka	*Amblyraja radiata*
Knot	*Chelidonichthys gurnardus*
Kolja (R; EN)	*Melanogrammus aeglefinus*
Krumnosig havsnål	*Nerophis lumbriciformis*
Kummel	*Merluccius merluccius*
Labridae	*Labridae* sp.
Leopardbult	*Thorogobius ephippiatus*
Lerskädda	*Hippoglossoides platessoides*
Lyrtorsk (R; CR)	*Pollachius pollachius*
Långa (R; EN)	*Molva molva*
Makrill	*Scomber scombrus*
Mullusfisk	*Mullus* sp.
Nors	*Osmerus eperlanus*
Oxsimpa	*Taurulus bubalis*
Paddtorsk	*Raniceps raninus*
Pigghaj (R; CR)	*Squalus acanthias*
Piggvar	*Psetta maxima*
Pirål	*Myxine glutinosa*
Pleuronectiformes, okänd art	*Pleuronectiformes* sp.
Randig sjökock	*Callionymus lyra*
Rödspotta	*Pleuronectes platessa*
Rödtunga	*Glyptocephalus cynoglossus*

forts→

Rötsimpa	*Myoxocephalus scorpius*
Sandskädda	*Limanda limanda*
Sandstubb	*Pomatoschistus minutus*
Sik	*Coregonus lavaretus*
Siklöja	*Coregonus albula*
Silverfisk	*Argentina sphyraena*
Sjurygg (R; NT)	*Cyclopterus lumpus*
Sjuströlig smörbult	*Gobiusculus flavescens*
Sjökock	*Callionymus reticulatus*
Sjökock, okänd art	*Callionymus* sp.
Skarpsill	*Sprattus sprattus*
Skrubbskädda	*Platichthys flesus*
Skäggsimpa	*Agonus cataphractus*
Skäggtorsk	*Trisopterus luscus*
Skärsnultra	*Symphodus melops*
Slätvar	*Scophthalmus rhomus*
Småtunga	*Buglossidium luteum*
Småvar	*Phrynorhombus norvegicus*
Smörbultar	*Gobiidae* sp.
Spetsstjärtad smörbult	*Lesueurigobius friesi*
Spetsstjärtat långebarn	*Lumpenus lampretaeformis*
Stensnultra	*Ctenolabrus rupestris*
Strömming/Sill	*Clupea harengus* c.f
Större havsnål	*Entelurus aequoreus*
Taggmakrill	*Trachurus trachurus*
Tejstefisk	*Pholis gunellus*
Tobiskung	*Hyperoplus lanceolatus*
Torsk (R; EN)	*Gadus morhua*
Tungevar	*Arnoglossus laterna*
Tånglake (R; NT)	*Zoarces viviparus*
Tångsnälla	*Syngnathus typhle*
Tångsnärta	*Chirolophis ascanii*
Tångspigg	*Spinachia spinachia*
Vitling (R; VU)	*Merlangius merlangus*
Ål (R; CR)	*Anguilla anguilla*
Äkta tunga	*Solea solea*
Öring	*Salmo trutta*

Bilaga 5: Noterade fiskarter vid inventeringar i Kattegatt

Se tabell på nästa sida.

Arter noterade vid utsjöbanksinventeringar i Kattegatt. Antalet arter är underskattat på grund av provtagningsmetodiken. De olika fiskemetoderna betecknas med RY=Ryssja, TR=Trål, DY=Dyk och SK=skrap.

	Röd-lista	Fladen				Lilla Middelgrund				Morups bank				Röde bank				Stora Middelgrund				Tistlarna/Vanguards		
Art	**2010**	**RY**	**TR**	**DY**	**SK**	**RY**	**TR**	**DY**	**SK**	**RY**	**TR**	**DY**	**SK**	**RY**	**TR**	**DY**	**SK**	**RY**	**TR**	**DY**	**SK**	**RY**	**DY**	**SK**
Berggylta		1		1	1			1		1		1	1			1						1	1	
Bergtunga		1	1		1	1	1		1	1	1			1	1			1	1			1		
Bergvar		1		1		1						1										1	1	
Blågylta				1						1		1				1						1	1	
Femtömmad skärlånga		1								1												1		
Fenknot			1				1				1				1				1					
Fjärsing		1	1		1	1	1	1	1		1			1	1			1	1	1	1			
Fläckig sjökock			1																1					
Fyrtömmad skärlånga	1		1				1																	
Glasbult					1																			
Glasvar					1																			
Glyskolja		1				1	1			1		1		1		1		1				1		
Gråsej		1	1			1				1						1		1				1		
Grässnultra		1		1		1		1		1								1				1	1	
Havskatt	1	1				1				1								1						
Klorocka			1				1																	
Knot			1				1				1				1		1	1	1	1				
Kolja	1		1				1								1				1					
Krumnosig havsnål		1							1															
Kummel			1				1				1				1									

Labridae																									1
Leopardbult												1													
Lerskädda			1		1		1				1		1		1		1		1						
Lyrtorsk	1									1				1				1				1			
Långa	1	1	1															1							
Makrill			1					1				1								1					
Mullusfisk			1																						
Oxsimpa		1				1				1												1			
Paddtorsk		1								1												1			
Pigghaj	1		1																						
Piggvar			1				1				1								1						
Pirål													1								1				
Pleuronectiformes okänd art																									1
Randig sjökock		1		1		1				1				1				1	1			1			
Rödspotta		1	1		1	1	1		1		1		1		1	1		1	1		1	1			
Rödtunga			1				1				1				1						1				
Rötsimpa		1	1	1	1	1				1	1	1						1				1			
Sandskädda		1	1	1	1	1	1	1		1	1			1	1			1	1			1			
Sandstubb								1				1									1				
Silverfisk			1																						
Sjurygg	1	1			1					1											1				
Sjustrålig smörbult								1																	
Sjökock																									1
Sjökock, okänd art					1				1							1	1				1				
Skarpsill		1												1											

Skrubbskädda		1													1							1		
Skäggsimpa				1	1							1												1
Skäggtorsk										1														
Skärsnultra		1			1	1		1	1	1		1							1			1	1	1
Slätvar		1				1	1			1	1				1					1		1		
Småtunga									1										1					1
Småvar		1			1								1	1								1		
Smörbultar				1	1			1	1												1	1		1
Spetsstjärtad smörbult									1				1											
Spetsstjärtat långebarn																						1		
Stensnultra		1		1	1	1		1	1	1		1	1			1		1		1	1	1	1	1
Större havsnål		1		1		1			1													1		
Taggmakrill							1				1				1				1					
Tejstefisk		1		1	1				1													1		
Tobiskung					1								1											
Torsk	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1	1	1		1	1	1	1	1		
Tungevar		1			1				1		1							1				1		
Tånglake	1	1								1												1		
Tångsnälla																						1		
Tångsnärta		1								1														
Tångspigg		1																1						
Vitling	1		1				1	1			1				1	1		1	1					
Ål	1	1				1						1	1					1				1		
Äkta tunga		1	1		1	1	1	1	1	1	1			1	1			1	1		1	1		
Antal arter	**10**	**33**	**24**	**13**	**20**	**19**	**19**	**13**	**15**	**23**	**17**	**12**	**9**	**10**	**16**	**9**	**3**	**22**	**16**	**6**	**12**	**28**	**6**	**8**

Bilaga 6: Metodik för inventering av fågel

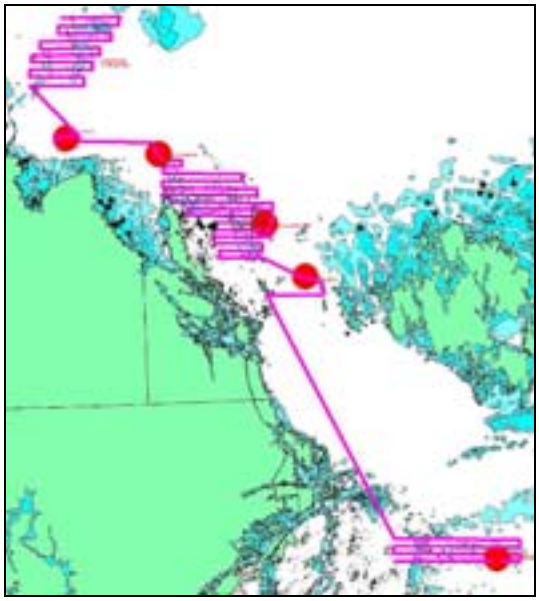
Flyginventeringar

Flyginventeringarna genomförs med en högvingad tvåmotorig maskin (för säkerhet till havs). I föreliggande fall har en CESSNA 337 Skymaster utnyttjas. Inom det aktuella området har ett system av inventeringslinjer lagts ut på förhand på ett sätt som täcker det aktuella undersökningsområdet.

I samband med Utsjöbanksinventeringen har inventeringslinjerna lagts ut med 2 eller 4 km mellanrum över de aktuella områdena. Eftersom delar av inventeringarna samkörts med andra projekt avseende inventering av havslevande fåglar har undersökningsområdena ofta varit större än det område som är aktuellt för själva Utsjöbanksinventeringen. Sålunda har t.ex. hela Hanöbukten omfattats av regelbundna flyginventeringar. Som ett exempel på inventeringslinjernas utläggning visas delar av Södra Kvarkenområdet (Figur B6.1).

Vid inventeringarna överflygs de aktuella områdena på en höjd av ca 70 m längs de utlagda inventeringslinjerna. Navigeringen sker med flygplanets GPS. Två (ibland tre) observatörer medverkar vid inventeringarna och täcker var sin sida av flygplanet. Alla fåglar inom ett skattat avstånd från flygplanet på 200 m räknas. Detta innebär att det inventerade bandet är ca 320 m brett eftersom en sektor skyms av flygplanet. Fåglar som observeras utanför inventeringsbandet registreras som tilläggsobservation. Observationerna talas in fortlöpande på band för senare utskrift och dataläggning. Flygplanets position registreras fortlöpande på separat GPS och positionerna fastställs för varje observation i databasen.

Cessna 337-Skymaster som används vid flyginventeringarna. (Foto: Sten Svensson)



Figur B6.1. Flygnventeringslinjer över Södra Kvarkens inventeringsområde. Punkterna indikerar läget på utsjöbankarna Svenska Björn, Märketskallen, Grundkallegrund, Argos grund samt Campsgrund. Mest norrut i bilden ses även Finngrunden.

Båtinventeringar

Båtinventeringarna genomförs också som standardiserade linjetaxeringar, se exempel i Figur B6.2. I princip utnyttjas den internationellas standard som tagits fram inom projektet ESAS (European Seabirds at Sea), men vi har utnyttjat mindre båtar istället. Liksom vid flyginventeringarna har de aktuella områdena täckts med inventeringslinjer med 2 km mellanrum. Vid båtinventeringarna har två observatörer arbetat och inventerat var sin sida av båten. Fåglarna har räknats i fem olika band på olika avstånd från båten. Observationerna talas fortlöpande in på band med tidsangivelse, art och antal samt kod för fåglarnas aktivitet. Båtens position registreras fortlöpande på GPS och kopplas senare samman med fågelobservationerna i databasen.

Figur B6.2. Exempel på båtinventeringslinjer, här tagna från Sydostbrotten och Långrogrunden i norra Bottenhavet.

Bilaga 7: Vetenskapliga namn, fågel

Förteckning över de fågelarter/-artgrupper som förekommer i rapporten.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn
Alfågel	*Clangula hyemalis*
Alkekung	*Plotus alle*
Ejder	*Somateria mollissima*
Fiskmås	*Larus canus*
Fisk-/Silvertärna	*Sterna hirundo/paradisea*
Fisktärna	*Sterna hirundo*
Gråhakedopping	*Podiceps griseigena*
Gråtrut	*Larus argentatus*
Havstrut	*Larus marinus*
Kentsk tärna	*Sterna sandvicensis*
Knipa	*Bucephala clangula*
Kustlabb	*Stercorarius parasitcus*
Lom sp.	*Gavia* sp.
Sillgrissla	*Uria aalgae*
Silltrut	*Larus fuscus*
Silvertärna	*Sterna paradisea*
Sjöorre	*Melanitta nigra*
Skrattmås	*Larus ridibundus*
Skäggdopping	*Podiceps cristatus*
Smålom	*Gavia stellata*
Småskrake	*Mergus serrator*
Storlom	*Gavia arctica*
Storskarv	*Phalacrocorax carbo*
Storskrake	*Mergus merganser*
Svarthakedopping	*Podiceps auritus*
Svärta	*Melanitta fusca*
Tobisgrissla	*Cepphus grylle*
Toppskarv	*Phalacrocorax aristotelis*
Tordmule	*Alca torda*
Tretåig mås	*Rissa tridactyla*
Tärna sp.	*Sterna* sp.

Bilaga 8: Metodik för inventering av bottenbiologi

Inventeringar i Skagerrak och Kattegatt

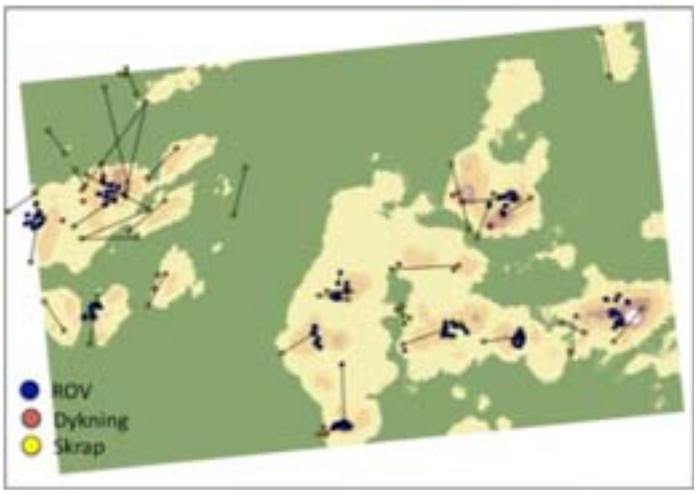
På västkusten har fyra utsjöområden i djupintervallet grundare än 30 m inventerats under 2009. Syftet med undersökningarna var att de skulle utgöra ett bra underlag för:

1. Habitatkartering och habitatmodellerin
2. Skattning av artdiversitet och artsammansättning
3. Uppföljning av långsiktiga förändringar i förekomst av viktiga miljötyper.

Tidigare undersökningar utförda på den Svenska västkusten under åren 2004-2005, omfattade provtagning med undervattensvideo kopplad till en fjärrstyrd undervattensfarkost (”remotely operated vehicle”, ROV), dykning, skrap/slädar och bottenhugg. Analyser av dessa data visade stora skillnander i kostnadseffektivitet i relation till ovanstående syfte. Exempelvis framkom det att prover insamlade med dykning och skrap resulterade i de mest artrika proverna vad gäller bottenlevande alger och ryggradslösa djur, att överlappet mellan metoderna var relativt litet och att över 90 % av arterna fångades med dessa två metoder. Undersökningar med ROV var däremot mest effektiva för att åstadkomma yttäckande skattningar av dominerande habitattyper inom de aktuella djupintervallen. Med utgångspunkt från dessa analyser renodlades provtagningarna med de respektive metoderna för att uppnå specifika delar av ovanstående målsättningar.

Undersökningar med ROV inriktades främst för att samla in data för habitatkartering och modellering (syfte 1), samt för att samla in data som kan användas för att följa upp långsiktiga förändringar i förekomsten av viktiga miljötyper (syfte 3). För att motsvara kraven som ställs på data för modellering och för uppföljningsbarhet, krävdes att mätningarna med ROV gjordes representativt och enligt en entydigt definierad metod. Notera att ingen stratifiering tillämpades i undersökningarna med ROV. Provpunkterna slumpades i kluster kring ankringspunkter, som i sin tur slumpades i områden grundare än 30 m (se Figur B8.1). Detta innebär att proverna placerats enligt objektiva metoder och att representativa medelvärden, frekvenser och korresponderande konfidensintervall av enskilda arter eller artgrupper kan skattas. Eftersom information om djup och substrat samlades in vid provtagningen kan betydelsen av dessa faktorer analyseras i efterhand.

Dykning och provtagning med skrapor och slädar utformades för att maximera utbytet i form av antal arter (syfte 2). Detta ledde till att kraven på representativitet och uppföljningsbarhet var betydligt lägre för dessa undersökningar. Viktiga kriterier för planering och utförande av dessa var istället att finna lokaler som kan antas vara speciellt artrika och innehålla speciellt intressanta grupper av djur och växter.



Figur B8.1. Exempel på upplägget av inventeringarna på västkusten, här visas den genomförda provtagningen med alla tre metoder på Svaberget.

Den använda metodiken beskrivs till viss del nedan. En fullständig beskrivning finns redovisad i dokumentet ”Sammanställning av metoddokument framtagna inför undersökningarna av utsjöbankar på västkusten 2009” i den elektroniska bilagan.

ROV

I fält har undersökningen skett med forskningsfartyget R/V Lophelia och ROV:en Subfighter 7500 DC. ROV:en har ett maximalt arbetsdjup på ca 800 m och för signalöverföring används en fiberoptisk kabel (stycke 4.2 i metodbeskrivningen). ROV:en har två videokameror, varav en högkvalitativ som används på mätpunkterna och en enklare som används på transekterna mellan mätpunkterna. Den har också en stillbildskamera av märke Canon powershot (stycke 4.1 i metodbeskrivningen). ROV:en är vidare försedd med djupsensor och visar direkt djupdata samt datum, tid och kompassriktning på en så kallat video-overlay på videofilmen, dock endast när den enklare videokameran används. Farkosten är försedd med två lasermarkörer som håller ett konstant avstånd av 0,05 m i videobilden, och som används för att kunna göra storleksbedömningar. Genom tidsangivelse på videofilmen och på ROV-spåret på Olex kartbild kan observationer på videofilmen direkt relateras till exakt position i kartbilden.

Fartygets position bestäms med hjälp av en DGPS med en noggrannhet på normalt maximum 1 m. ROV:ens position bestäms genom ett akustiskt “Ultra Short Baseline System” positioneringssystem, som ger ROV:ens position i förhållande till fartyget. Detta system består av en transducer på fartyget som ger signaler till transpondern på ROV:en som skickar tillbaka signalerna och i en HPR-maskin kan avstånd och riktning till fartyget räknas ut. I navigationsprogramvaran Olex kombineras sedan alla data från fartygets position och ROV:ens position så att den geografiska positionen för ROV:en erhålls simultant under körningen och ett spår läggs ut på Olex kartbild.

Före undersökningen slumpades, med en speciell funktion i ArcGIS, 10 ankringspunkter på varje utsjöbank på områden med ett maximumdjup på 30 m. Runt dessa ankringspunkter slumpades sedan, med samma funktion i ArcGIS, 10 mätpunkter ut med en radie på maximum 100 m från ankringspunkten, totalt 100 mätpunkter på varje utsjöbank. Djupdata som lades in i ArcGIS erhölls från Sjöfartsverket. Dessa djupdata visade sig dock i fält vara konstant 2-3 m djupare än vad som angivits, vilket medförde att slumpade punkter i djupintervallet 28-30 m fick flyttas. I stället användes djupdata från det norska företaget Olex A/S som fått dessa från användare. Undantag är Makrillbåden, där kartunderlag för slumpning saknades och i stället valdes 10 ankringspunkter med vardera omkringliggande 10 mätpunkter ut direkt på Olex batymetriska kartunderlag. Eftersom substrat, fauna och flora var okända på dessa punkter betraktas de som slumpade.

På mätpunkterna körs ROV:en under minst 3 minuter så nära botten (ca 50 cm) och så långsamt som möjligt (ca 0,14 knop = 0,07 m/s) vilket utgör en sträcka av 12 x 2 m (se 2.3 i metodbeskrivningen). Mellan mätpunkterna körs ROV:en ca 1-2 m från botten och betydligt snabbare (se 2.4 i metodbeskrivningen).

Från videofilmerna från mätpunkterna tas sedan slumpmässigt ut 5 stillbilder från varje mätpunkt, totalt 500 stillbilder från varje utsjöbank. Data i form av täckningsgrad av på förhand definierade substrat noteras för varje stillbild. Vidare noteras täckningsgrad av samtliga identifierbara taxa samt även antal av vissa utvalda större taxa. Täckningsgraden skattas i procent genom punktmetoden med 100 punkter jämnt fördelade över bilden.

Dykning

Dykinventeringsdelen av uppdraget hade som primär uppgift att samla in data om biodiversiteten i de olika delområdena vilket innebär identifiering av påträffade alger och djur, men med fokus på floradelen. På grund av att habitatsbeskrivande data för de valda lokalerna inte gjordes inom ROV-delen har ytterligare registreringar tillkommit för förståelsen av uppträdande/avsaknad av de olika arterna/artgrupperna.

Under arbetet vid en provpunkt rör sig dykaren i en cirkel runt ankringspunkten/mittpunkten. Merparten av identifieringsarbetet görs direkt i fält. Osäkra objekt tas med för efterföljande identifiering på land. Beläggmaterial arkiveras ej, förutom i fall med sällsynta eller för landet nya arter/artgrupper. Ansatsen är att identifiera taxa till artnivå. För flera algarter är det dock inte möjligt att göra detta varken i fält eller i laboratoriet, oftast på grund av ett algernas växtsätt, och man får då nöja sig med högre nivåer, alternativt någon beskrivande klassificering.

Arbetet utförs från snabbgående större motorbåtar med en gångtid på under en timme till respektive grund. Under stand-by perioderna ligger båtarna stationerade i lämplig hamn i förhållande till provtagningsområdet eller kan med kort varsel förflyttas dit. Båtarna är utrustade med GPS, ekolod och VHF alt. mobiltelefon.

Skrap och slädar

Provtagningarna av bottenbiologin på utsjöbankarna sker enligt samma metodik som under U1-undersökningarna 2004-2005 samt Artdatabankens marina inventeringar åren 2006-2009. Insamlingarna med släpande redskap sker på utsjöbankarna inom förutbestämda djup och bottenförhållanden. Inom varje bottentyp och djupintervall (i den mån bottens beskaffenhet gör det möjligt, 10-15 m, 15-20 m, 20-30 m och i vissa fall djupare på kanten eller sluttningen upp mot grundet) tas 2-3 prover med det redskap som fungerar bäst för valt bottensubstrat. Det maximala antalet prover totalt för varje bank är satt till 30 st, för att kunna hinna provta alla bankar inom angiven tidsram.

Underlag för bottentyper på utsjöbankar måste finnas inför planeringen av provtagningen. Helst både från SGU:s jordartskartor (hittills endast underlag för Kummelbank) och som uppmätning av batymetrin med Olex-system. Beroende på hur homogena bottensubstratstyperna uppskattas vara, planeras sedan provtagning inom de olika områdena. Insamlingsträckor med de olika redskapen anpassas så att proven erhålls inom avsett substrat.

Redskapstyper:

- Warensläde (med 50 cm öppning och 0.5 mm maskvidd)
- Agassizskrapa/bomtrål (med ca 250 cm öppning och 10 mm maskvidd) ringskrapa (80 cm i diameter och 20 mm maskvidd)
- Bergskrapa (två typer, för grusbotten med öppning 80cm med 15 mm maskvidd och för berg och sand/stenbotten med 50 cm öppning och 10 mm maskvidd).
- Agassizskrapa (”liten”=normalstorlek med 90 cm öppning och 20 mm maskvidd)

Inventeringar i Egentliga Östersjön, Bottenhavet och Bottenviken

Vid Svenska Björn utnyttjades fartyget Ocean Surveyor, vid de övriga lokalerna i Egentliga Östersjön (Taggen, Hanöreven, och Utklippan) utnyttjades en mindre arbetsbåt specialutrustad för video- och dykinventeringar även på öppet vatten.

På alla lokaler lades minst fyra videotransekter ut. Syftet med videotransekterna var att se arternas djuputbredning samt bedöma lokalernas rikedom. Videotransekterna var även grundmaterialet för val av dyklokaler. Videoinventeringarna utfördes med en hängande videorigg under fartyget. Baserat på kartunderlaget gjordes försök med att videofilma bottnarna från största djup (30 m) till grundaste stället. Videoriggen bestod av två kameror (en riktad framåt som ger översiktlig bild motsvarande dykares blick, en vertikalt som ger detaljerade bilder av bottnen). Videoriggen hade även en djupmätare som gav avståndet av kamerorna till ytan och ett ekolod som gav avståndet av kamerorna till bottnen. En temperatursensor gav aktuell bottentemperatur. Vid ytan anslöts en GPS för positionering. Bilden från de två undervattenskamerorna bandades på DV-band tillsammans med samtliga kringdata (djup, ekolod -avstånd, temperatur, GPS-position, UTM-tid). Samtliga filmer (horisontal- och vertikalbild) betraktades av en kunnig (dykande) biolog som gjorde skattningar av bilderna på samma sätt som görs vid dykning inom miljöövervakningen. Observatören observerade bottentypen, dess täckningsgrad samt arterna och deras täckningsgrad. Observationerna protokollfördes på ett standardprotokoll i Excel. Data bearbetades sedan med hjälp av dataprogrammet C-vision ver.3 (Peter Jansson, Lunds Tekniska Högskola) som förde över kringdata (position, djup) till Excel-arket som sedan synkroniseras med observatörens protokoll och till sist exporterades till MarTrans.

Med grundlag från videofilmerna valdes minst två dyklokaler ut på varje utsjögrund så att de möjligaste mån reflekterade de olika djupens växt- och djursamhällen. Lokalerna valdes så att de reflekterade det grundaste partiet samt ett djupare ner. På varje lokal lades en boj ut på i förhand angiven position. Dykare gick ner längs bojlinan och simmade 10-40 m ut från ankaret i en given kompassriktning. Dykarna skattade arters förekomst och täckningsgrad längs linan enligt standard för inventeringar av vegetationsklädda bottnar Ostkust (Naturvårdsverket 2004). På två ställen längs med transektlinan insamlades 3 slumpvis lagda parallellprov, totalt ca 6 per dyk.

I Bottenhavet användes UMF:s fartyg Lotty år 2008, medan SGU:s fartyg Ocean Surveyor användes 2009. Ocean Surveyor användes dels av sjösäkerhetsskäl eftersom Eystrasaltbanken och Sylen ligger långt från kusten, dels för att fartyget är utrustad med side scan sonar så att områdenas dåligt kända batymetri kunde kartläggas. Även batymetrin av Gretas klackar inventerades 2009 eftersom det befarades att grundområden hade missats vid den biologiska inventeringen 2008. Samtli-

ga tre bankar scannades under cirka tre timmar tills en tillfredställande bild av områdenas batymetri erhållits. Inget sjömätningstillstånd krävdes för djupmätningarna.
Den bottenlevande biotan inventerades dels med hjälp av videotransekter och dels med hjälp av dyktransekter. Videotransekterna sträckte sig vanligtvis från ca 25 m djup, över det grundaste området och ned igen på djup understigande 20 m. Dyktransekterna påbörjades på det grundaste området och sträckte sig ca 100 m ned mot ca 18-20 m där vegetationen upphörde. Täckningsgrad av de dominerande algarterna samt förekomst av fastsittande fauna antecknades.

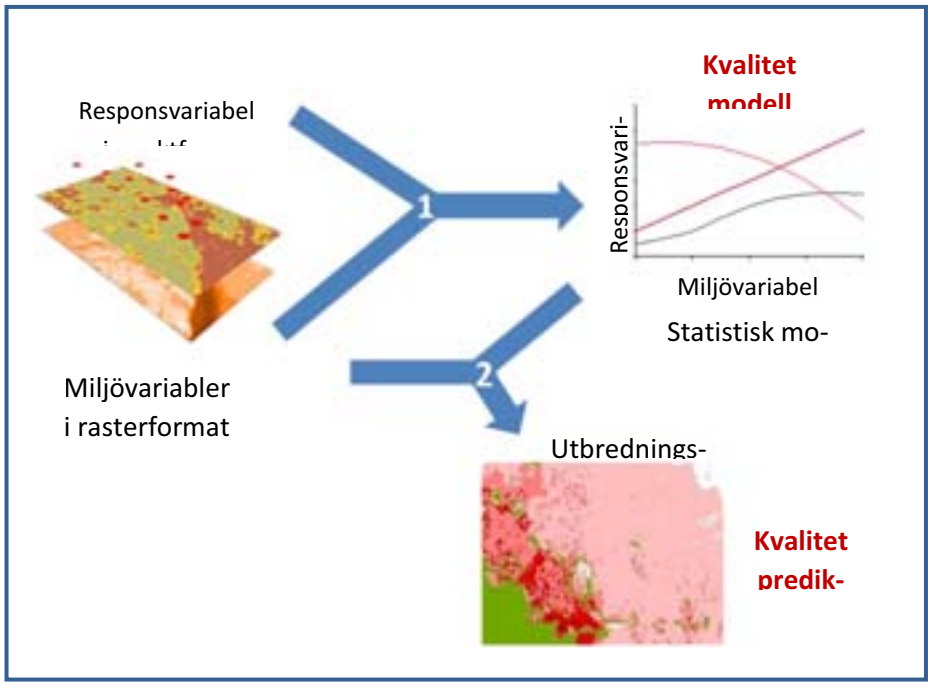
Vid inventeringarna av Svalans och Falkens grund i Bottenviken drogs en släpvideokamera efter SGU:s forskningsfartyg Ocean Surveyor i ca 2 knops fart. Två videokameror användes, vilka satt fastmonterade på ett stativ. Den ena kameran pekade nedåt medan den andra pekade snett framåt. En ansvarig inventerare förde videokameran på olika avstånd från botten för att få både närbilder av botten och översiktsbilder som täcker en större yta. Transekterna lades ut för att täcka in olika djupintervall men koncentrerades till grundare delar. Inventeringslinjer lades över de båda grundens grundaste delar i olika väderstäck. Videofilmen tolkades översiktligt direkt i fält. Därefter gjordes en grundlig tolkning av videofilmerna på lab. Videotransekt 3 (Svalan) viker på södra delen av från en rak linje och bildar en ögla tillbaka mot norr igen. Detta beror på att grövre material siktades på båtens ekolod i området och en bedömning gjordes att detta område skulle tas med i transekten. Även transekt 7 (Svalan) lades till under inventeringen eftersom SGU:s sidescan-sonar stråk visade på förekomsten av grövre substrat där. Dessa utvikningar togs med för att söka arter knutna till hårda substrat i området, där detta eventuellt förekommer.

Bilaga 9: Metodik för modellering av artutbredning

I detta avsnitt beskrivs de grundläggande principerna för modelleringsprocessen, tillvägagångssättet vid val av modelleringsmetod för modellering av biota, samt en metod för identifiering och avgränsning av marina naturvärdesområden.

Modellering är ett vitt begrepp som kan innefatta allt från enkla orsakssamband till avancerade datorberäkningar. I detta sammanhang avses rumslig statistiskmodellering, vilket syftar till att modellera den rumsliga utbredningen för en art, en substratklass, ett habitat eller någon annan responsvariabel utifrån empiriska data. Normalt modelleras inte förändringen av denna utbredning över tid, men även sådana tillämpningar är möjliga. Ibland kallas denna teknik även habitatmodellering, vilket egentligen bara är en av flera möjliga tillämpningar.

Steg 1 – Framtagande av modellen
Modelleringsprocessen visas schematiskt i Figur B9.1. I det första steget beräknas det statistiska sambandet mellan responsvariabelns värden (t.ex. täckningsgraden av en art eller förekomsten av ett substrat) miljövariablernas värden på inventeringspositionerna.



Figur B9.1. Principer för modelleringsprocessen.

Vissa miljövariabler, som t.ex. djup, kan inventeras i samband med att responsvariabeln inventeras. Andra miljövariabler, som t.ex. vågexponering, är svåra att mäta i fält och värden för dessa lyfts istället upp från heltäckande raster över dessa variabler. Ett raster är en karta som består av ett stort antal mindre rutor och inom varje ruta är mätvärdet för varje variabel konstant. Rastrets upplösning måste motsvara den rumsliga upplösningen i de mönster som modellen ska beskriva. Endast miljövariabler som antas påverka responsvariabelns utbredning bör inkluderas i modelleringen. I modelleringsprocessen väljs sedan de miljövariabler som har signifikant inverkan på modellen ut. En beskrivning av miljövariablerna som användes inom U2-modelleringen ges i slutet av detta metodikstycke. De flesta modelleringsmetoder genererar ett eller flera olika sorters mått på hur stor inverkan de olika miljövariablerna har på modellen.

Metoden som har använts för modellering av arter, artgrupper samt enskilda substrat kallas GAM (General Additive Modelling). I GAM-modelleringen anpassas ickeparametriska responskurvor som kan anta vilken form som helst. Hur tvära svängar som tillåts på responskurvorna bestäms genom vilket antal frihetsgrader som tillåts i modelleringen. GAM-modelleringen har gjorts med verktyget GRASP (Generalized Regression Analysis and Spatial Prediction; Lehmann m.fl., 2002) i statistikprogrammet R.

Innan en modell kan accepteras måste dess kvalitet och stabilitet utvärderas. Detta görs med hjälp av datapunkter som har använts för att bygga modellen och metoden kallas därför intervalidering. Modeller som anger sannolikheten att en responsvariabel förekommer (s.k. sannolikhetsmodeller) utvärderas lämpligen med ett mått kallat AUC (Area Under Curve, se faktaruta nedan). Modeller som anger hur mycket av responsvariabeln som förekommer (s.k. kvantitativa modeller) utvärderas vanligen med hjälp av att korrelationskoefficienten (vanligen betecknad COR eller r, alternativt r^2) beräknas. Ett lågt AUC- eller COR-värde indikerar att modellens kvalitet är dålig och en sådan modell bör inte användas för att skapa en prediktion. Vanliga orsaker till en dålig modell är att den bygger på ett litet antal observationer, att viktiga miljövariabler saknas eller att den är överanpassad. En överanpassad modell innebär att modellen inte bara har anpassats till variationen i de ingående miljöfaktorerna, utan även till variation orsakad av andra faktorer eller slumpen. Att tillåta att modellen är alltför följsam till variation i miljövariablerna, liksom att ha många miljöfaktorer i modellen ökar risken att den överanpassas.

Steg 2 – Framtagande av prediktionen

I det andra steget används modellen tillsammans med raster för samtliga ingående miljövariabler för att göra en prediktion. Vid beräkningen av prediktionen körs modellen för varje rasterruta. För varje rasterruta hämtas det aktuella värdet för varje miljövariabel och det förväntade värdet för responsvariabeln beräknas. Resultatet blir ett nytt raster, en prediktion, som visar den förväntade utbredningen av responsvariabeln i GIS-format.

AUC (Area Under Curve)
AUC är ett mått på kvaliteten av en modell eller en prediktion. Ett AUC-värde på 1 innebär att samtliga förekomster och icke förekomster är korrekt klassade i jämförelse med de datapunkter som har använts för att utvärdera modellen eller prediktionen. Ett AUC-värde på 0,5 anger att resultatet är helt slumpmässigt. I dagsläget saknas koncensus för hur AUC- värden ska tolkas när det gäller habitatmodellering. Enligt en rekommendation av Hosmer & Lemeshow (2000) används följande termer i denna rapport:

AUC-värde	***Kvalitet***
0,9-1,0	Utmärkt
0,8-0,9	God
0,7-0,8	Intermediär
0,5-0,7	Dålig

Eventuella brister i de raster som beskriver miljövariablerna kommer att överföras till prediktionen och minska dess kvalitet. En miljövariabel som har förhållandevis stor vikt i modellen kommer att överföra mer av sitt fel till prediktionen. Det är således viktigast att de mest betydelsefulla miljövariablerna är av hög kvalitet.

För att bedöma prediktionens kvalitet bör den valideras med externa data. Detta innebär att prediktionen jämförs med oberoende fältdata som inte använts tidigare i modelleringen. Genom externvalidering utvärderas hela modelleringsprocessen, d.v.s. både modellen och rastren för miljövariablerna som används för att skapa prediktionen. Externvalidering är det enda sättet att upptäcka svagheter i rastren för miljövariablerna. Vidare är det lättare att upptäcka felaktigheter orsakade av t.ex. överanpassning eller ojämn datafördelning i externvalideringen än i internvalideringen. Den enda nackdelen med externvalidering är att en del av datamängden inte kan användas till modelleringen utan måste sparas till externvalideringen. Detta pris kan anses högt när fältdata är knapp och ofta publiceras prediktioner som inte har validerats externt, även i vetenskapliga tidsskrifter. I modelleringen för U2 har externvalidering genomförts där det har varit möjligt.

Resultaten från externvalidering av modellering av sannolikhet för förekomst anges som exAUC och av kvantitativ modellering som exCOR. Oavsett om extern validering genomförs eller inte måste prediktionerna rimlighetsbedömas av en person med god kunskap om responsvariabelns utbredning i det aktuella området. Orsaken till detta är att det ibland uppstår oväntade mönster i prediktionerna och det går inte att lita blint på att modelleringsprocessen är felfri. Samtliga prediktioner i denna rapport har genom granskning bedömts av experter.

Beskrivning av använda miljövariabler
Följandee miljövariabler var tillgängliga för U2 och har använts i modelleringsarbetet:

Djup
Många arter har en djuputbredning som begränsar sig till vissa djupintervall. Djupet kan därmed förväntas ha stor betydelse för att förutsäga utbredningen av marina arter. Djupets betydelse beror på att en rad faktorer som har en direkt påverkan på bottenlevande organismer samvarierar med djupet, exempelvis ljusinstrålning, vågpåverkan, bottentemperatur och salthalt. Även ytsubstratet påverkas indirekt av djupet, eftersom vågpåverkan avtar med djupet.
De djupdata som använts i skapandet av modellerna inom U2 är uppmätta i den biologiska inventeringen. Prediktionerna bygger däremot på en heltäckande batymetrisk karta som tagits fram genom interpolering av djupdata i punktform. Djuppunkterna är framtagna av Sjöfartsverket genom digitalisering av befintliga djupdata. Dessa djupdata är insamlade under olika tidsperioder och med olika tekniker, från handlodningar utförda på 1800-talet till moderna sjömätningar med flerstråligt ekolod, och tätheten av mätpunkter varierar dramatiskt inom och mellan de olika bankarna. Djuppunkterna interpolerades med Kriging-interpolation till en heltäckande karta med 10 x 10 m upplösning. Variationen i punkttäthet i underlaget betyder dock att noggrannheten i den resulterande djupkartan, och därmed i de framtagna prediktionerna, varierar mellan olika delar av kartan.

Djupderivat
Baserat på det interpolerade djuprastret beräknades även raster för bottnens lutning, lutningsriktning, respektive kurvatur. Ett detaljerat och bra djupraster är en förutsättning för att dessa derivat ska bli användbara, eftersom de är väldigt känsliga för både upplösning och felaktigheter i djupkartan.
Lutning beräknas genom att använda skillnaden i djup från en ruta i rastret till nästa, och anges i grader där noll grader betecknar en helt vågrät yta och 90 grader en lodrät yta.
Lutningsriktning bygger på lutning och visar åt vilket väderstreck sluttningen vetter. Lutningsriktning anges i grader där 0/360 grader betecknar lutning mot norr och 180 mot söder.
Kurvatur är en beskrivning av hur djupet för varje punkt i kartan förhåller sig till medeldjupet inom en radie på 300 alternativt 500 m, och ger en bild av relativa höjder och sänkor. Negativa värden visar på sänkor och positiva på höjder. För bankar med glesa djupdata beräknades kurvatur med en radie på 500 m då detta ger att mer utslätat raster än kurvatur beräknad på 300 m.

Bottensubstrat
Även bottnens geologi, exempelvis förekomsten av hårdbotten eller sand, styr vilka arter som kan förväntas finnas. Information om bottensubstrat kommer från SGU:s ytsubstratklassning av maringeologisk information (Hallberg m.fl., 2010). Underlag till substratkartorna är uppgifter från maringeologiska kartdatabaser samt bot-

tenyteobservationer klassade enligt det internationella EUNIS-systemet. Heltäckande substratkartor har skapats genom modellering med metoderna GRASP och CART. De åtta substratklasserna generaliserades till fem klasser inför U2-modelleringen, enligt följande:

0 = mud
1 = fine sand
2 = sand, coarse sand, gravel and pebbles
3 = pebbles, cobbles and boulders
4 = cobbles, boulders and bedrock (rock)

För bankarna i Hanöbukten (Taggen, Hanöreven och Utklippan) generaliserades substratklasserna ytterligare genom att de hårdaste substratklasserna (3 och 4) slogs samman till en klass hårdsubstrat.

Bank
Miljövariabeln Bank anger på vilken av utsjöbankarna en inventeringspunkt är belägen. Faktorn bank togs med i U2-modelleringen för att kontrollera för eventuella skillnader mellan de olika bankarna som inte beror på skillnader i någon av de använda miljövariablerna.

Bilaga 10: Vetenskapliga namn, bottenlevande växter

Förteckning över de algarter/-artgrupper som förekommer i rapporten och som har etablerade svenska namn.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn
Bergborsting	*Cladophora rupestris*
Blåstång	*Fucus vesiculosus*
Blåtonat rödblad	*Phyllophora pseudoceranoides*
Brunhudar	*Pseudolithoderma* sp.
Brunslickar	*Ectocarpus* spp.
Getraggsalg	*Cladophora aegagropila*
Ekblading	*Phycodrys rubens*
Fingertare	*Laminaria digitata*
Fjäderslick	*Polysiphonia fucoides*
Grenig kalkskorpa (maerl)	*Phymatolithon calcareum*
Grönslick	*Cladophora glomerata*
Gullsudare	*Halosiphon tomentosus*
Ishavstofs	*Sphacelaria arctica*
Julgransalg	*Brongniartella byssoides*
Kilrödblad	*Coccotylus truncatus*
Kräkel	*Furcellaria lumbricalis*
Molnslick	*Ectocarpus siliculosus*
Olivslemming	*Eudesme virescens*
Ribbeblad	*Delesseria sanguinea*
Rödblad	*Phyllophora* spp.
Rödplysch	*Rhodochorton purpureum*
Rödris	*Rhodomela confervoides*
Rödslickar	*Polysiphonia* spp.
Violettslick	*Polysiphonia fibrillosa*
Skräppetare	*Saccharina latissima*
Smaltång	*Fucus radicans*
Stortare	*Laminaria hyperborea*
Sudare	*Chorda filum*
Sågtång	*Fucus serratus*
Trådslick	*Pylaiella littoralis*
Tång	*Fucus* sp.
Ullsläke	*Ceramium tenuicorne*

Bilaga 11: Vetenskapliga namn, bottenlevande djur

Namnlista över de djurarter, artgrupper samt klasser som förekommer i rapporten och som har etablerade svenska namn.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn
Armfotingar	Brachiopoda
Bladmossdjur	*Flustra foliacea*
Blåmussla	*Mytilus edulis*
Blötdjur	Mollusca
Bräcklig ormstjärna	*Ophiothrix fragilis*
Båtsnäcka	*Theodoxus fluviatilis*
Bägardjur	Entoprocta
Bägarkorall	*Caryophyllia smithii*
Dammsnäcka	*Radix peregra*
Död mans hand	*Alcyonium digitatum*
Fjäderpolyp	*Nemertesia* spp.
Foraminiferer	Foraminifera
Havsborstmaskar	Polychaeta
Havsspindlar	Pantopoda/Pycnogonida
Havstulpan	*Balanus improvisus*
Hydroider	*Hydroida* spp
Hydrozoer	Hydrozoa
Hästmussla	*Modiolus modiolus*
Kalkrörmaskar	Serpulidae spp.
Krabbtaska	*Cancer pagurus*
Kräftdjur	Crustacea
Lerkräfta	*Upogebia deltaura*
Manteldjur	Tunicata
Mossdjur	Bryozoa
Märlor/märlkräftor	Amphipoda spp.
Nagelkrabba	*Thia scutellata*
Nässeldjur	Cnidaria
Ogrenad fjäderpolyp	*Nemertesia antennina*
Pungräkor	Mysidacea
Skorv	*Saduria entomon*
Slemmaskar	Nemertina
Snabelsäckmaskar	Priapulida
Stjärnmaskar	Sipuncula
Stor kammussla	*Pecten maximus*
Svampdjur	Porifera
Svart ormstjärna	*Ophiocomina nigra*
Tagghudingar	Echinodermata
Taggsjöstjärna	*Marthasterias glacialis*
Tandpetaren	*Pennatula phosphorea*

forts→

Tångbark	*Electra crustulenta*
Yxmossdjur	*Securiflustra securifrons*
Vanlig sjöstjärna	*Asterias rubens*
Östersjömussla	*Macoma balthica*

Bilaga 12: Underlagsdata för naturvärdesbedömning

Här följer en rad tabeller med underlagsdata för naturvärdesbedömningarna av fågel, fisk, alger och bottenlevande evertebrater. Data har sammanställts från utsjöbanksinventeringarna och andra källor (se Bilaga 2). Beskrivning av hur underlagsdata har vägts samman till naturvärdesbedömningen ges i Kapitel 7.

Tabell B12.1 **Fågel – Skagerrak, Kattegatt och Egentliga Östersjön**
Tabell B12.2 **Fågel - Bottenhavet**
Tabell B12.3 **Fisk – Skagerrak**
Tabell B12.4 **Fisk – Kattegatt**
Tabell B12.5 **Fisk – Egentliga Östersjön**
Tabell B12.6 **Fisk – Bottenhavet**
Tabell B12.7 **Alger – Skagerrak**
Tabell B12.8 **Alger – Kattegatt**
Tabell B12.9 **Bottenlevande evertebrater – Skagerrak**
Tabell B12.10 **Bottenlevande evertebrater – Kattegatt**
Tabell B12.11 **Alger och bottenlevande evertebrater – Egentliga Östersjön**
Tabell B12.12 **Alger och bottenlevande evertebrater – Södra Bottenhavet**
Tabell B12.13 **Alger och bottenlevande evertebrater – Norra Bottenhavet**
Tabell B12.14 **Alger och bottenlevande evertebrater – Bottenviken**

Tabell B12.1. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Skagerrak, Kattegatt och Egentliga Östersjön med avseende på fågel. Tabellen visar antal inventeringar, inventeringsår samt antal och densitet för separata arter/artgrupper. Data är insamlade i U2, kompletterat med data från andra källor (vindkraftprojekt, SOWBAS-inventeringen samt alfågelinventeringarna 2009 på SNVs uppdrag).

Bank	Antal inv.	Inv. år	Viktigaste arter	Antal	Densitet	Funktion
Grisbådarna	6	2008,2009	Alkor			Vinterområde
			Ejder			Vinter, Rast, Häckning
Fladen	1	2009	Sillgrissla/Tordmule	100	1	Vinterområde
Lilla Middelgrund	1	2009	Sillgrissla/Tordmule	820	7	Vinterområde
Stora Middelgrund	1	2009	Sillgrissla /Tordmule	1 500	14	Vinterområde
Kriegers Flak	2	2004	Alfågel	2 100	10	Vinterområde
Taggen	Flera	2009	Alfågel	6 400	70	Vinterområde
Hanöbanken	Flera	2009	Alfågel	230	5	Vinterområde
Utklippan	10	2009	Ejder			Häckningsområde
			Alfågel			Vinterområde
			Tobisgrissla			Häckningsområde
Södra Midsjöbankarna	2	2009	Alfågel	76 000	100	Vinterområde
			Alkor			
Norra Midsjöbankarna	2	2009	Alfågel	170 000	178	Vinterområde
			Alkor			
Hoburgs Bank		1992-93	Alfågel	870 000	550	Rast/Vinterområde
	2	2009	Alfågel	92 000	55	Rast/Vinterområde
			Alkor			
Knolls grund	2	2007,2009	Alfågel			Vinterområde
Kopparstenarna		1970-tal	-			
Svenska Björn	2	2009	Tordmule	8 000		Rast/Häckning
			Tobisgrissla			Rast/Häckning
			Dykänder			

Tabell B12.2. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Bottenhavet med avseende på fågel. Tabellen visar antal inventeringar, inventeringsår samt antal och densitet för separata arter/artgrupper. Data är insamlade i U2, kompletterat med data från andra källor (vindkraftprojekt, SOWBAS inventeringen samt alfågelinventeringarna 2009 på SNVs uppdrag).

Bank	Antal inv.	Inv. år	Viktigaste arter	Antal	Densitet	Funktion
Märketskallen	2	2009	-			
Grundkallegrund	2	2009	-			
Argos	2	2009	-			
Camps grund	2	2009	-			
Finngrundet Västra banken	5	2007,2009	Alfågel	400	3	
			Tobisgrissla			
Finngrundet Östra	5	2007,2009	Alfågel	2 100	7	Vinterområde
			Tobisgrissla	ca 100		Rastområde
			Smålom	ca 100		Rastområde
Storgrundet	3	2007				
Sydostbrotten & Långrogrunden		2009	Sillgrissla	4 000		Rast/Häckning

Tabell B12.3. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Skagerrak med avseende på fisk. Data bygger bara på noteringar av fisk i dyk, skrap och bottenhugg, som inte primärt var planerade för att mäta diversitet av fisk. nd (no data) innebära att data saknas för en viss indikator och bank.

Kriterium	Indikator	Persgrunden	Svaberget	Makrillbåden
Diversitet	Antal arter enligt dykinventering	15	10	nd
Diversitet	Antal arter enligt skrap och bottenhugg	14	2	5

Tabell B12.4. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Kattegatt med avseende på fisk. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen. nd (no data) innebära att data saknas för en viss indikator och bank.

Kriterium	Indikator	Vanguards grund	Kummel-bank	Fladen	L. Middel-grund	Morups bank	Röde bank	S. Middel-grund	Tistlarna	Viktning
Diversitet	Antal arter per station	nd	nd	6,88	2,94	3,51	2,11	2,48	3,64	0,5
Diversitet	Antal arter enligt dykinventering	6	nd	13	13	12	9	6	nd	0
Diversitet	Antal arter enligt skrap och bot-tenhugg	8	7	20	15	9	3	12	nd	0
Diversitet	Diversitetsindex	nd	nd	1,87	1,70	2,23	1,30	2,09	2,36	0,5
Hotade/minskande arter	Antal rödlistade arter	nd	nd	6	3	5	2	6	4	0,33
Hotade/minskande arter	Täthet rödlistade arter	nd	nd	0,60	0,52	0,42	0,39	0,34	0,34	0,33
Hotade/minskande arter	Täthet sårbara arter	nd	nd	0,35	0,16	0,03	0,02	0,04	0,19	0,33
Ekologisk funktion	Täthet av fisk	nd	nd	4,83	1,21	1,19	0,74	0,97	1,32	0,5
Ekologisk funktion	Andel rovfisk	nd	nd	0,16	0,44	0,37	0,55	0,34	0,30	0,5
Livshistoriskt viktigt område	Ungtorsk (< 37 cm)	nd	nd	0,54	0,43	0,34	0,36	0,23	0,31	0,33
Livshistoriskt viktigt område	Bergtunga > 20 cm	nd	nd	0,04	0,06	0,02	0,01	0,02	0,00	0,33
Livshistoriskt viktigt område	Äkta tunga >20 cm	nd	nd	0,14	0,19	0,02	0,01	0,21	0,03	0,33

Tabell B12.5. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Egentliga Östersjön med avseende på fisk. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen.

Kriterium	Indikator	Taggen	Hanö-reven	Klipp-banken	Utklippan	Norra Midsjö-banken	Ölands södra grund	Hoburgs bank	SV Taggen	Gotska Sandön	Öster om Gotland	Viktning
Diversitet	Antal arter per station	2,67	2,35	3,13	2,49	2,37	3,1	3,71	3,04	3,26	3,38	0,5
Diversitet	Diversitetsindex	0,67	0,60	0,93	0,94	0,79	0,4	1,25	0,82	0,39	0,90	0,5
Hotade/minskande arter	Antal rödlistade arter	1	3	1	2	2	1	3	1	3	2	0,33
Hotade/minskande arter	Täthet rödlistade arter	28,47	34,62	37,13	30,98	59,64	106,4	44,53	34,27	13,84	62,04	0,33
Hotade/minskande arter	Täthet sårbara arter	1,75	1,80	2,57	1,88	11,71	3,0	10,09	2,47	15,88	16,39	0,33
Ekologisk funktion	Täthet av fisk	36,59	40,40	52,32	42,87	78,17	116,7	89,95	52,57	379,9	232,4	0,5
Ekologisk funktion	Andel rovfisk	0,82	0,89	0,76	0,76	0,91	0,9	0,58	0,67	0,08	0,34	0,5
Livshistoriskt viktigt område	Ungtorsk (< 37 cm)	22,72	29,16	35,76	29,58	54,88	100,2	36,11	28,76	12,56	56,58	0,33
Livshistoriskt viktigt område	Piggvar >20 cm	1,60	1,58	2,57	1,88	11,49	2,0	9,71	1,15	10,22	15,12	0,33
Livshistoriskt viktigt område	Stor strömming (>15 cm)	0,00	0,00	2,36	2,05	0,14	0,3	0,27	0,00	0,34	0,14	0,33

Tabell B12.6. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Bottenhavet med avseende på fisk. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen. Motsvarande värden för Marakallen anges som jämförelse, trots att ingen formell bedömning gjordes av naturvärdena på denna bank.

Kriterium	Indikator	Finngrundens Östra bank	Finngrundens Västra bank	Storgrundet	Vänta litets grund	Viktning	Marakallen
Diversitet	Antal arter per station	2,58	3,19	2,95	2,34	0,5	2,63
Diversitet	Diversitetsindex	1,02	1,19	0,79	0,89	0,5	1,04
Hotade/minskande arter	Antal rödlistade arter	2	1	1	1	0,33	0
Hotade/minskande arter	Täthet rödlistade arter	12,79	38,19	13,81	9,32	0,33	0,00
Hotade/minskande arter	Täthet sårbara arter	0,00	0,00	0,43	0,00	0,33	18,13
Ekologisk funktion	Täthet av fisk	53,05	91,19	110,65	47,32	1	83,50
Livshistoriskt viktigt område	Ungtorsk (< 37 cm)	0,16	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00
Livshistoriskt viktigt område	Stor strömming (>15 cm)	33,27	34,53	81,72	5,07	0,75	17,29

Tabell B12.7. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Skagerrak med avseende på alger. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen.

Kriterium	Indikator	Persgrunden	Svaberget	Makrillbåden	Viktning
Diversitet	Totalt antal arter	40	59	28[a]	1
Hotade/minskande arter	Förekomst av maerlbotten	0	1	0	1

[a] För Makrillbåden baserar sig artantalet alger på en expertuppskattning eftersom inga dykningar genomfördes på detta grund.

Tabell B12.8. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Kattegatt med avseende på alger. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen.

Kriterium	Indikator	Vanguards-grund	Fladen	L. Middel-grund	Morups bank	Röde bank	S. Middel-grund	Viktning
Diversitet	Totalt antal arter	40	59	65	38	11	20	1
Hotade/Minskande arter	Förekomst av maerl-botten	1	1	1	0	0	0	1
Ekologisk funktion	Yta tarehabitat	0	58	28	1	0	1	0,6
Ekologisk funktion	Yta vegetationsklädda bottnar	1	87	83	27	32	83	0,4

Tabell B12.9. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Skagerrak med avseende på bottenlevande evertebrater. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen.

Kriterium	Indikator	Persgrunden	Svaberget	Makrillbåden	Viktning
Diversitet	Totalt antal arter	376	258	204	1
Raritet/unikhet	Förekomst av renspolade skalgrusbottnar	1	1	0	0,5
Raritet/unikhet	Antal sällsynta arter	5	12	6	0,2
Raritet/unikhet	Andel sällsynta arter av totalt antal arter	1,3	4,7	2,9	0,3
Hotade/Minskande arter	Antal rödlistade arter	14	17	17	0,4
Hotade/Minskande arter	Andel rödlistade arter av totalt antal arter	3,7	6,6	8,3	0,5

Tabell B12.10. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Kattegatt med avseende på bottenlevande evertebrater. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen.

Kriterium	Indikator	Vanguards-grund	Kummel-bank	Fladen	L. Middel-grund	Morups bank	Röde bank	S. Middel-grund	Viktning
Diversitet	Totalt antal arter	216	220	439	374	236	255	323	1
Raritet/unikhet	Förekomst av renspolade skalgrusbottnar	1	1	1	1	0,5	0	1	0,5
Raritet/unikhet	Antal sällsynta arter	5	6	14	5	4	2	3	0,2
Raritet/unikhet	Andel sällsynta arter av totalt antal arter	2,3	2,3	3,2	1,3	1,7	0,8	0,9	0,3
Hotade/Minskande arter	Betydande förekomst av *Modiolus*-rev	0	0	0	1	0	0	1	0,1
Hotade/Minskande arter	Antal rödlistade arter	12	22	28	20	9	16	15	0,4
Hotade/Minskande arter	Andel rödlistade arter av totalt antal arter	5,6	10	6,4	5,4	3,8	6,3	4,6	0,5

Tabell B12.11. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Egentliga Östersjön med avseende på alger och bottenlevande evertebrater. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen.

Kriterium	Indikator	Taggen	Hanörevet	Utklippan	S. Midsjöban-ken	N. Midsjöban-ken	Ölands södra grund	Hoburgs bank	Knolls grund	Svenska Björn	Viktning
Diversitet	Totalt antal arter	7	7	11	7	8	8	7	7	4	1
Raritet/unikhet	Svallade morän-rev	0,5	1	0,5	1	1	1	1	1	0,5	1
Livshistoriskt viktigt område	Yta vegetations-klädda bottnar	44	58	24	625	696	11	760	25	3	0,5
Livshistoriskt viktigt område	Yta botten med blåmusslor	76	165	65	857	974	18	810	2	6	0,5

Tabell B12.12. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i södra Bottenhavet med avseende på alger och bottenlevande evertebrater. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen.

Kriterium	Indikator	Märkets-kallen	Grundkalle-grund	Argos	Camps-grund	FG Östra bank	FG Väst-ra bank	Stor-grundet	Sylen	Gretas klackar	Eystrasalt-banken	Viktning
Diversitet	Totalt antal arter	9	12	4	3	12	14	12	3[a]	3	6[a]	1
Livshistoriskt viktigt område	Tång yta	0,4	2	0	0	24	4	nd	0	0	0	0,33
Livshistoriskt viktigt område	Yta vegetations-klädda bottnar	0,9	17	4	14	137	537	nd	0,2	3	18	0,33
Livshistoriskt viktigt område	Yta botten med blåmusslor	4	10	9	11	2	2	nd	0,1	8	0	0,33

[a] För Sylen och Eystrasaltbanken baserar sig artantalet alger på en expertuppskattning eftersom inga dykningar genomfördes på dessa grund.

Tabell B12.13. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i norra Bottenhavet med avseende på alger och bottenlevande evertebrater. Kolumnen viktning visar vilken vikt indikatorn gavs i sammanvägningen.

Kriterium	Indikator	Vänta litets grund	Långro-grunden	Verners grund	Sydostbrotten	Viktning
Diversitet	Totalt antal arter	6	6[a]	4	6	1
Raritet/unikhet	Arter vid sin utbred-ningsgräns	0	0	0	1	1
Livshistoriskt viktigt område	Tång yta	0	0	0	0	0,33
Livshistoriskt viktigt område	Yta vegetations-klädda bottnar	10	11	1	10	0,33
Livshistoriskt viktigt område	Yta botten med blåmusslor	10	0	2	3	0,33

[a] För Långrogrunden baserar sig artantalet alger på en expertuppskattning eftersom inga dykningar genomfördes på detta grund.

Tabell B12.14. Underlagsdata för naturvärdesbedömningen av bankarna i Bottenviken med avseende på alger och bottenlevande evertebrater. På grund av osäkerhet om vad som är naturvärdesbärande på dessa utsjöbankar gjordes ingen sammanvägning av de olika indikatorerna.

Kriterium	Indikator	Rata Storgrund	Klockgrundet/ Tärnans grund	Svalans och Falkens grund	Marakallen
Diversitet	Totalt antal arter	4	4	2	4
Livshistoriskt viktigt område	Yta vegetationsklädda bottnar	2	3	0	10
Livshistoriskt viktigt område	Yta botten med sötvattens-svamp	4	7	0	27

Bilaga 13: Utdrag ur Vindvals lägesrapport

Följande artikel är ett utdrag ur Vindvals lägesrapport ”Nu vet vi det här! Vindkraftens miljöpåverkan – resultat från forskning 2005-2009 inom Vindval”, Rapport 8469, (Naturvårdsverket, 2010). Källitteratur anges med siffror inom parentes och listas sist i dokumentet.

Ny kunskap om vindkraftens påverkan på livet i våra kusthav

Av Lena Kautsky, Stockholms universitet

Inom Vindval görs studier för att öka kunskapen om vindkraftens påverkan på det marina livet under byggfasen och vid drift. Resultaten visar att störningen är störst under byggfasen. När väl vindkraftverket är i drift sker påverkan främst vid fundamentens närområden.

Hur vindkraft påverkar fisk- och fågelsamhällen, och hur förändringar i dessa kan ge effekter på djursamhällen både på hårda och mjuka bottnar är viktig kunskap att ta fram inför planering av vindkraftsparker.

Förstudie ger baslinje

Samtliga förstudier som har genomförts inom Vindval visar att lokala miljöförhållanden är av stor betydelse för vilka effekterna blir på det marina livet. Detta gör det svårt att generalisera resultat från ett område till ett annat, speciellt när det gäller bottensamhällen och reveffekter (1) liksom på fisksamhällen (5). Så visar exempelvis resultaten från studier av Skottarevet utanför Falkenberg i Kattegatt, Lillgrunden i Södra Öresund, Utgrunden II i södra Kalmarsund, Kårehamn utanför nordöstra Öland och Klasådern utanför sydvästra Gotland att fundamentens ytstruktur inte har någon större betydelse för påväxten. Istället beror denna mer på vilken salthalt, vågexponering och hur ljusförhållandena är där fundamentet står (1). Vikten av välplanerade förstudier, där information samlas in och dokumenteras före utbyggnad visas även i en studie av förekomsten av fisk vid Utgrunden I (5). Andra viktiga aspekter är att studera fiskförekomst under olika tider av året, eftersom skiktning av vattenmassan orsakad av temperatur- och salthaltsförändringar påverkar och förändrar fiskarters fördelningsmönster olika (5).

Resultaten från nämnda undersökningar visar klart på den stora betydelsen av väl genomförda förstudier och vikten av att hitta ett jämförbart kontrollområde för att kunna se påverkan från vindkraftsetablering och studera miljöpåverkan på kort och lång sikt.

Kommer elkablar att hindra blankålens vandring?

Blankålens vandring sker på sensommar och höst. Studier av en påverkan från etablering av vindkraft på ål och särskilt ålens vandring är av stor vikt eftersom denna art är

hotad i svenska kustvatten. Genomförda försök vid Utgrunden I och II visade att blankålens vandringshastighet är hög, cirka 2 km/tim och några av de 60 märkta blankålarna passerade i närheten av det befintliga vindkraftverket Utgrunden I (6). Studierna av vandringsmönster före etablering av vindkraftsverk möjliggör en jämförelse om hur vandringen kommer att påverkas vid en framtida utbyggnad.

Fundament skapar fler livsmiljöer

Resultaten visar att mer komplexa strukturer, det vill säga tripod- och gravitationsfundament har den mest påtagliga reveffekten. På denna typ av fundament ökade förekomsten av fisk och kräftdjur mest (2). En möjlighet att ytterligare öka reveffekten i ett område kan därför vara att utforma erosionsskydd så att fler livsmiljöer skapas för fisk och skaldjur (2). På svenska västkusten skulle denna typ av åtgärd kunna innebära en ökad förekomst av kommersiellt betydelsefulla arter som exempelvis hummer.

Muddring vid etablering av vindkraft

Vid muddring sprids sedimentpartiklar i vattenmassan och speciellt kalkrikt sediment, som fastnar på gälarna minskar syreupptaget hos fisk och kan ge andningsproblem. Särskilt fiskyngel påverkas negativt. Andra faktorer som ökar risken för negativa effekter på fisk är när sedimentet vid muddringen innehåller giftiga ämnen (2).
Effekter av muddring på fisk studerades vid Lillgrund i samband med anläggning av gravitationsfundament på en botten bestående av kalksten, sand och sten och på ett djup av 4-9 m (3). Effekterna på småfisk undersöktes efter 1 dygn på 150 m avstånd och efter 1 månad på 60 m avstånd och jämfördes med opåverkade områden. En total volym på 600 m3 bottensubstrat muddrades och spillet uppskattades till ca 30 m3 (3).

Resultaten ger slutsatsen att ingen påverkan av muddringsverksamheten på förekomsten av småfisk (juveniler) eller på enstaka arter kunde beläggas, varken efter 1 dygn eller efter 1 månad när muddringen avbrutits (3). Slutsatsen från studien är att arbetet vid anläggning av gravitationsfundament och det spill som sker i samband med muddringen orsakar små eller inga negativa effekter på antalet arter av småfisk och inte heller på förekomst av fisk på avstånd över 100 m från anläggningen (3). Det är viktigt att påpeka att variationen i förekomst av fisk var stor både i det påverkade området och i kontrollområdet.

Undervattensljud – störst påverkan vid etablering

Hur ljud i havet fortplantas beror på flera faktorer bland annat vattnets temperatur, salthalt, bottentyp och djup. I grunt vatten och hårt bottensubstrat fortplantas ljud längre och påverkansområdet blir därmed större jämfört med på djupare vatten respektive mjukt substrat (Ingemansson 2005) (4), vilket leder till olika effekter på bottenlevande djur.

Hur några vanligt förekommande bottenlevande marina arters grävaktivitet, beteende, insamling av föda och andning påverkas av lågfrekvent ljud från vindkraftsverk undersöktes i laboratorieförsök (8). Två arter av arterna, Limfjordsmussla (Abra nitida) och ormstjärna (Amphiura filiformis) förekommer i djupintervallet 10 -100 m och

representerar ljudeffekter från fundament placerade på djupa mjukbottnar. De två andra arterna, sandräka (Crango crangon) och juvenila rödspottor (Pleuronectes platessa), förekommer mellan ca 1 -10 m och representerar tänkbara ljudeffekter från grunt placerade fundament (8). Av de två djupare levande arterna visade resultaten att även om grävaktiviteten hos limfjordsmussla ökade vid 178 Hz efter 24 timmar var inte effekten bestående när ljudpåverkan upphörde och ingen förändrad aktivitet hos ormstjärnornas kunde påvisas (8). Inte heller hos de grunt levande sandräkorna kunde någon förändring i insamling av salträkor noteras. Däremot kunde en ökad andning noteras hos unga rödspottor när de exponerades för ljud med frekvensen 178 Hz, ljudtryck omkring 99 dB re 1 uPa och maximal partikelacceleration på 0,29 -1,28 ms-2 (8).

Samtliga försök är gjorda under kort tid, några dygn. Detta gör det svårt att avgöra om ljud från vindkraft kan ge långtidseffekter och även hur påverkan av undervattensljud skiljer sig mellan till exempel musslor och ormstjärnor som lever nedgrävda i sedimentet, jämfört med sandräkor och unga plattfiskar som rödspotta som rör sig fritt nära botten. Men eftersom en rik bottenfauna av ryggradslösa djur normalt förekommer nära vindkraftsfundament kan detta tolkas som att de har förmåga att anpassa sig till olika ljud och vibrationer i vattnet från vindkraftsfundament (8).

Ljud är viktigt för fisk på många sätt

Ljudmätningar har visat att vindkraftverk alstrar undervattensljud som kan uppfattas av fiskar via deras olika hörselorgan. En ljudvåg består både av tryck och av partikelrörelse. Fisk använder sig av ljud för att finna föda, undvika rovdjur och för kommunikation. Vindkraftsetablering kan leda till ett ändrat undervattensljud och därmed påverka fiskars beteende och leda till stress.

Fiskar kan delas in i två kategorier beroende på hörselförmågan, nämligen hörselgeneralister och hörselspecialister. Till hörselgeneralister hör fiskarter som är känsliga för partikelacceleration och i vissa fall ljudtryck, medan specialister är arter som är känsliga både för ljudtryck och för partikelacceleration. En generalist hör ljud från 10 -500 Hz och en specialist från 10 - 1200 Hz (Popper et al. 2003) (7).

I en studie i stora tankar undersöktes om ljud påverkade födointag eller ökade nivåerna av stresshormonet kortisol i blodet hos mört (Rutilus rutilus), abborre (Perca fluvialilis) och öring (Salmo trutta) från Bottniska viken (9). Resultaten visade att undervattensljud med frekvenser från 6 – 180 Hz och en ljudintensitet mellan 70 -120 dB inte gav några negativa effekter på de undersökta fiskarnas födointag eller stressnivåer. Studien visar att många arter av fisk inte påverkas negativt av undervattensljud på 80 meters avstånd från ett vindkraftverk (9). Under 3 Hz går det inte att mäta ljudfrekvenser från vindkraftverk eftersom bakgrundsljud alstrade från vågor döljer dessa frekvenser (9). I en annan undersökning var målsättningen att bestämma partikelaccelerationen vid vindkraftverk och relatera dessa nivåer till kända tröskelvärden för ett antal fiskarter (10). Studien visade att torsk (Gadus morhua), abborre (Perca fluviatilis), rödspotta (Pleuronectes platessa) och lax (Salmo salar) bara uppfattade partikel-

accelerationen inom det allra närmaste området. Utanför en 10 meters radie från ett vindkraftverk bedöms inte dessa fiskarter kunna påverkas (10). Trots att undersökningen inte omfattar responsstudier på speciellt många fiskarter är bedömningen den att detta gäller för de flesta fiskarter i Östersjön (10).

Minska ljudnivåer vid pålning

Vid pålning uppstår extremt höga ljudnivåer. Detta gör förebyggande skyddsåtgärder för att minska negativa effekter på störningskänsliga fiskarter särskilt under anläggningsarbetet speciellt viktiga. Pålningsarbeten bör därför inte genomföras under perioder när skyddsvärda arter förekommer i området eller viktiga fiskarter leker. Exempelvis använder torsk och kolja under leken ljudsignaler som ligger i samma frekvensområde som ljudet från ett vindkraftverk i drift (9). Slutligen, eftersom tidpunkten för lek varierar mellan olika arter innebär detta att en lokal anpassning och planering måste göras utifrån varje områdes specifika förutsättningar.

Ytterligare forskningsbehov

Viktiga frågor som återstår att studera rör effekter av vindkraft under längre tid och skillnader i påverkan av ett enstaka vindkraftverk jämfört med stora parker.

Refererad litteratur:

(1) Malm T. 2006. Hur vindkraftverk påverkar livet på botten en studie före etablering. Naturvårdsverkets rapport 5570 från Vindval.

(2) Hammar L., Andersson, S. Rosenberg, R. 2008. Miljömässig optimering av fundament för havsbaserad vindkraft, Naturvårdsverket rapport 5828 från Vindval.

(3) Hammar, L, Wikström, A, Börjesson P och Rosenberg R. 2008. Studier på småfisk vid Lillgrund vindpark. Effektstudier under konstruktionsarbeten och anläggning av gravitationsfundament. Naturvårdsverkets rapport 5831från Vindval.

(4) Ingemansson 2005 eller 2003. Utgrunden offshore windfarm – Measurements of underwater noise. Ingemansson Technology AB, Göteborg.

(5) Hansson S. 2006. Effekter på fisk av marina vindkraftparker. Naturvårdsverkets rapport 5580 från Vindval.

(6) Westerberg H, och Lagenfelt I. 2006. Vindkraftens effekter på ålvandring - en studie före etablering. Naturvårdsverkets rapport 556 från Vindval.

(7) Popper, A.N., Fay, R.R., Platt, C. and Sand O. 2003. Sound detection mechanism and capabilities of teleost fishes. Sensory processing in aquatic environments. Collins, S.P. and Marshall N.J. Springer –Verlag New York 3-38.

(8) Wikström A. och Granmo Å. 2008. En studie om hur bottenlevande fauna påverkas av ljud från vindkraftverk till havs. Naturvårdsverkets rapport 5856 från Vindval.

(9) Båmstedt, U., Larsson S. och Stenman Å. 2009. Effekter av undervattensljud från havsbaserade vindkraftverk på fisk i Bottniska viken. Naturvårdsverkets rapport 5924 från Vindval.

(10) Sigray, P., Andersson, M., och Fristedt T. 2009. Partikelrörelser i vatten vid ett vindkraftverk. Akustisk störning på fisk. Naturvårdsverkets rapport 5963 från Vindval.

Mer information

Amoser, S., Wysocki, L.E. and Ladich, F. 2004. Noise emission during the first powerboat race in an Alpine lake and potential impact on fish communities. Journal Acoustical Society of America. 116: 3789 -3797.

Fiskeriverket 2007. Revidering av kunskapsläget för vindkraftens effekter på fisket och fiskebestånden. Fiskeriverket. Westerberg, H. 1997. Havsbaserat vindkraftsverk vid Nogersund: Effekter på blankålsfisket. PM 970404 Fiskeriverkets Kustlaboratorium.

Artikelförfattare

Lena Kautsky är professor i marin ekologiskbotanik vid Stockholms universitets marina forskningscentrum.

Kort om Vindval

Vindval är ett kunskapsprogram som tar fram och sprider fakta om vindkraftens effekter på människa, natur och miljö. Programmet, som startade 2005 och pågår till 2012, omfattar omkring 30 forskningsprojekt. Förutom enskilda projekt genomförs syntesarbeten för fyra områden: Vindkraftens påverkan på människors intressen, marint liv, fåglar och fladdermöss samt däggdjur.

Vindvals målsättning är att resultaten från forskningsprojekt och syntesarbeten ska kunna användas som underlag för miljökonsekvensbeskrivningar och i planerings- och tillståndsprocesser inför vindkraftsetableringar.

Vindval genomförs av Energimyndigheten och Naturvårdsverket.

www.naturvardsverket.se/vindval

Undersökning av utsjöbankar

Inventering, modellering och naturvärdesbedömning

RAPPORT 6385

NATURVÅRDSVERKET
ISBN 978-91-620-6385-6
ISSN 0282-7298

För att öka kunskapen om den svenska utsjömiljön har Naturvårdsverket utfört undersökningar på totalt 44 bankar i öppna havsområden.

Den första kartläggningen av utsjöbankar genomfördes under åren 2003-2005 (Naturvårdsverkets Rapport 5576, 2006), därefter fortsatte kartläggningen under 2008-2010 och då inventerades även fisk och sjöfågel förutom botten levande växter och djur.

Rapporten presenterar resultaten från fältundersökningarna i form av kartor och tabeller samt att vissa fältdata används som underlag för modellering av arters utbredning på bankarna. Ett första steg för bedömning av marina naturvärden på utsjöbankarna baserade på fältundersökningsresultaten redovisas också i rapporten. Inventeringsresultaten och bedömningssystemet för naturvärden är en typ av underlag som kan användas vid marin fysisk planering, bevarandearbete och andra åtgärder på dessa utsjöbankar.

Naturvårdsverket 106 48 Stockholm. Besöksadress: Stockholm - Valhallavägen 195, Östersund - Forskarens väg 5 hus Ub, Kiruna - Kaserngatan 14. Tel: +46 8-698 10 00, fax: +46 8-20 29 25, e-post: registrator@naturvardsverket.se Internet: www.naturvardsverket.se **Beställningar** Ordertel: +46 8-505 933 40, orderfax: +46 8-505 933 99, e-post: natur@cm.se Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma. Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln