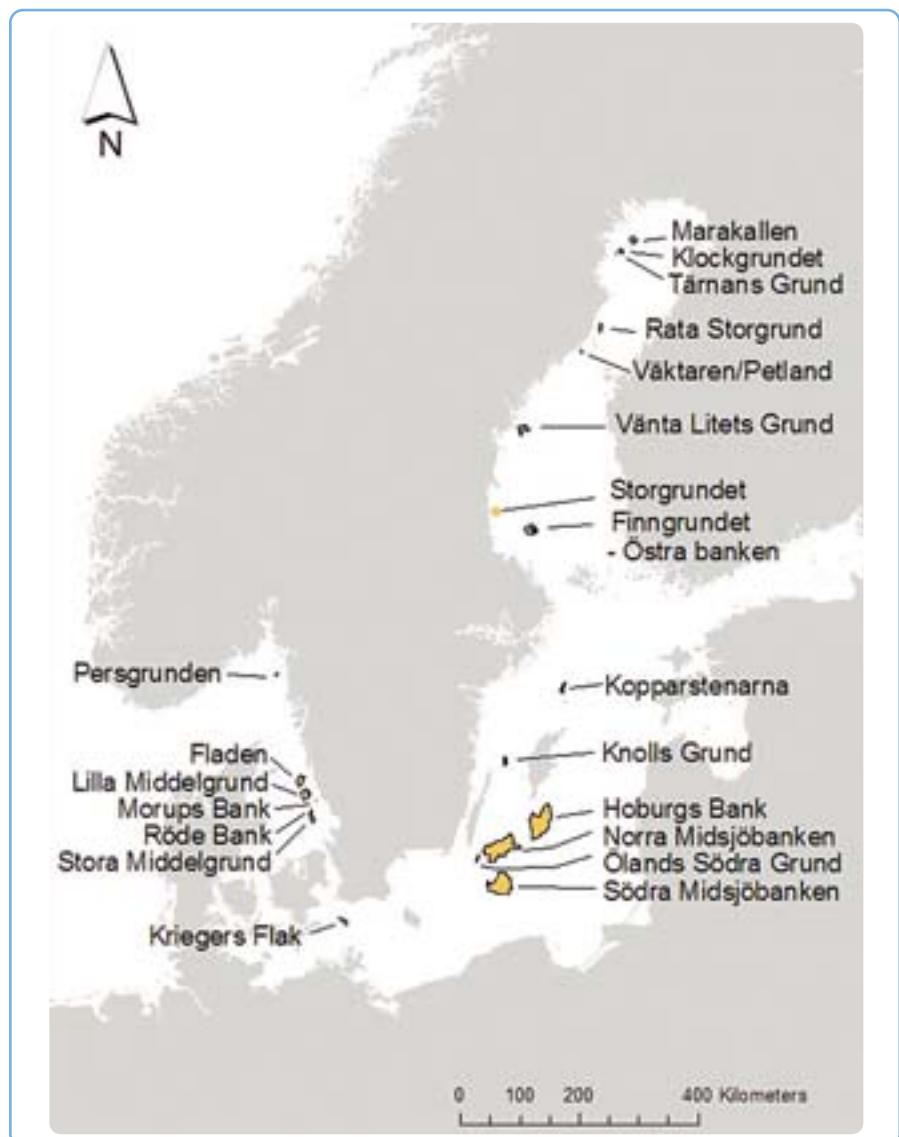


# Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar

RAPPORT 5576 • JUNI 2006



# Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar

**Beställningar**

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: [natur@cm.se](mailto:natur@cm.se)

Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: [www.naturvardsverket.se/bokhandeln](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln)

**Naturvårdsverket**

Tel: 08-698 10 00, fax: 08-20 29 25

E-post: [natur@naturvardsverket.se](mailto:natur@naturvardsverket.se)

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

ISBN 91-620-5576-3.pdf

ISSN 0282-7298

Elektronisk publikation

© Naturvårdsverket 2006

Tryck: CM Digitaltryck AB, Bromma 2006

Layout: Press Art

Illustrationer: Martin Isaeus

# Förord

Naturvårdsverket fick 2004 i uppdrag av regeringen att genomföra inventering av marina naturtyper på utsjöbankar (Regeringsbeslut 31, 2003-12-18). Inventeringen skulle ske i enlighet med den plan, som Naturvårdsverket tidigare redovisat till regeringen.

I uppdraget har ingått att belysa utsjöbankarnas värde ur den marina naturvårdens synvinkel, men även att bedöma möjligheterna att samordna naturvårdens intressen och intresset för etablering av vindkraft.

För att genomföra uppdraget har Naturvårdsverket slutit avtal om olika inventeringsarbeten på bankarna. De marinbiologiska inventeringarna har utförts av de Marina Forskningscentra vid universiteten i Göteborg (GMF), Stockholm (SMF) och Umeå (UMF). Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) har inventerat de maringeologiska förhållandena och Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) samt Umeå Marina Forskningscentrum (UMF) har inventerat de hydrologiska förhållandena. Vidare har Fiskeriverket sammanställt provfiskedata från bankarna Fladen och Lilla Middelgrund i Kattegatt.

En referensgrupp bestående av representanter för dessa organisationer och myndigheter samt WWF har följt arbetet under hela inventeringen. För yttäckande beskrivningar av biotan på de utsjögrund som inventerats samt för generalisering av inventeringsresultaten i GIS-miljö har en konsult, Martin Isaeus anlåtats. Från Naturvårdsverket har Cecilia Lindblad och Kjell Grip deltagit.

Uppdraget redovisades till regeringen i maj 2006.

Naturvårdsverket i juni 2006

*Björn Risinger*

Direktör, Naturresursavdelningen



# Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>7</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>9</b>
<b>1. INLEDNING</b>	<b>11</b>
<b>2. UTSJÖBANKSINVENTERINGENS UPPLÄGGNING</b>	<b>12</b>
Uppgiften	12
Syftet med den maringeologiska inventeringen	14
Syftet med den hydrologiska inventeringen	14
Syftet med den marinbiologiska inventeringen	15
Förhållandet till Naturvårdsverkets basinventering	16
Datamaterialets tillgänglighet	16
<b>3. HITTILLS FRAMKOMNA RESULTAT FRÅN UTSJÖBANKSINVENTERINGEN</b>	<b>17</b>
3.1 Marin geologi	17
3.2 Hydrografi	21
3.3 Marin biologi	22
<b>4. HABITATKLASSIFICERING AV UTSJÖGRUNDEN</b>	<b>32</b>
4.1 Aktuella klasser inom Natura 2000	32
4.2 EUNIS	34
4.3 Klassning och avgränsning av utsjöbankarna	36
<b>5. PLANERING I KUST OCH HAVSOMRÅDEN</b>	<b>54</b>
<b>6. BEDÖMNING AV UTSJÖBANKARNAS BETYDELSE FÖR NATURVÅRDEN</b>	<b>55</b>
<b>7. PLANERING AV VINDKRAFTSANLÄGGNINGAR PÅ UTSJÖBANKAR</b>	<b>57</b>
8. Utsjöbanksinventeringens kostnader	59
9. Behov av fortsatta undersökningar	60
<b>ANNEX</b>	
Annex I. Sammanställning av kriterier och sammanvägd bedömning av de olika utsjöbankarnas biologiska/ekologiska värde.	61
Annex II. Rödlistade arter på utsjöbankarna.	65
Annex III. Maringeologiska karteringar för utsjögrunden.	69
Annex IV. Hydrografiska provtagningar för utsjögrunden	70
Annex V. Biologiska inventeringar utförda på utsjögrunden	71
Annex VI. Beskrivna habitat/naturtyper på utsjögrunden.	72
<b>BILAGOR</b>	
Bilaga 1: Allmänna riktlinjer för datainsamlandet	73
Bilaga 2: Geologiska förhållanden vid utsjöbankarna, SGU	79
<b>FÖLJANDE BILAGOR FINNS TILLGÄNGLIGA VIA WWW.NATURVÅRDSVERKET.SE:</b>	
Bilaga 3: Hydrographic conditions around offshore banks, SMHI	
Bilaga 4: Hydrografisk kartering av utsjöbankar i Bottniska viken, UMF	
Bilaga 5: DVD med naturfilm och GIS-filer (kartor och tabeller)	



# Sammanfattning

Utsjöbanksinventeringen utgör en av de första systematiska kartläggningarna över marina livsmiljöer i Sverige tillsammans med den marina basinventeringen för Natura 2000 och Artdatabankens inventering av marina arter längs den svenska västkusten. I projekten samverkar alla berörda marina myndigheter med de marina forskningscentra i Umeå, Stockholm och Göteborg.

Utsjöbankarna är upphöjningar från berggrunden, som skiljer sig från grundare liggande kustområden genom att de omges av djupare vatten. Sett ur naturvårdens synvinkel fungerar utsjöområdena ofta som tillflyktsområden (refugier) för organismer som tidigare varit vanliga i grundare mer kustnära områden, men som där försvunnit eller minskat till följd av ökade störningar och föroreningar. De rymmer i regel arter och habitat som är karaktäristiska för mer opåverkade vattenmiljöer.

Marina naturinventeringar i såväl kust- som utsjöområden, liksom den nu lämnade redovisningen av utsjöbanksinventeringen, visar att marina livsmiljöer i våra omgivande havsområden fortfarande kan vara förhållandevis väl utvecklade. Under inventeringen har s.k. bubbelrev upptäckts på några av bankarna på Västkusten. Bubbelreven, som är undervattensstrukturer bildade av läckande gas, har tidigare inte registrerats i Sverige.

Utsjöbankarna har karakteriserats genom att deras naturtyper klassats enligt Natura 2000 och EUNIS (European Nature Information System). Positionssatta artlistor har tagits fram som visar på observationer av bottenlevande arter på grunden, och för Fladen och Lilla Middelgrund finns även data från provfisken. För varje grund finns också en sammanställning av vilka rödlistade arter som observerats.

De flesta av de undersökta bankarna har höga ekologiska värden. Flera av dem är av intresse att skydda och några är anmälda att ingå i de internationella nätverk av marina skyddsområden, som för närvarande håller på att byggas upp.

Naturvårdsverket har tidigare framhållit fyra utsjöområden, som ur naturvårdens synvinkel är särskilt värdefulla och viktiga att skydda från alla former av exploatering. Det är Hoburgs Bank och Norra Midsjöbanken i Egentliga Östersjön och Lilla Middelgrund och Fladen i Kattegatt. Av dessa är alla utom Norra Midsjöbanken utpekade som Natura 2000-områden enligt EU:s Habitatdirektiv. Hoburgs Bank och Norra Midsjöbanken föreslås även ingå i HELCOMs nätverk av Baltic Sea Protected Areas (BSPAs) och Fladen och Lilla Middelgrund föreslås ingå i OSPARs nätverk av Marine Protected Areas (MPAs). Med den kartläggning som nu genomförts stärks skälen till att skydda dessa bankar. Härutöver visar inventeringen och den klassning som gjorts av utsjöbankarnas ekologiska värden, att motsvarande skydd bör tillkomma för Persgrunden i Skagerrak, Finngrundet/Östra Banken i Bottenhavet och Marakallen/Rödkallen i Bottenviken. Därmed bevaras representativa utsjöbankar i samtliga havsområden och kan komplettera det nätverk av



marina naturreservat som enligt miljömålspropositionen skall etableras.

Med undantag för de från naturvårdssynpunkt högst prioriterade bankarna, menar Naturvårdsverket att ett eventuellt intresse för vindkraftsutbyggnad på de inventerade utsjöbankarna skulle kunna anpassas till naturvårdens krav på hänsyn till ekosystemets livsmiljöer. En vindkraftsanläggning på en utsjöbank utgör, trots stora avstånd mellan enskilda vindkraftverk och med påverkan från kablar mellan verken, en störning på det marina ekosystemets arter och habitat som måste beaktas. Med en miljökonsekvensbeskrivning som redovisar arternas och habitatens fördelning och utbredning på en bank bör det vara möjligt att placera enskilda vindkraftsaggregat och ledningar så att störningen på ekosystemet minimeras. Det bör i så fall ske genom att lämna villkor i tillståndsgivningen för en vindkraftspark:

- 1) att enskilda vindkraftverk inte får placeras i särskilt känsliga habitat
- 2) att en föreslagen vindkraftspark placeras utanför det ekologiskt sett mest känsliga området på banken.

Naturvårdsverket har undersökt vilka ytterligare utsjöområden som kan vara av intresse för vindkraftsetablering och som enligt verkets mening bör bli föremål för motsvarande inventeringar som de nu genomförda. Naturvårdsverket föreslår att ytterligare 25 miljoner kronor avsätts för att genomföra en fortsatt inventering av de föreslagna utsjöområdena.

# Summary

The survey of offshore banks is one of the first systematic surveys of marine habitats in Sweden, together with the basic marine survey for Natura 2000 and the Species Databank survey of marine species along the west coast of Sweden. All the marine agencies concerned are working together on the survey with the marine research centres in Umeå, Stockholm och Gothenburg.

Offshore banks are raised areas of seabed that differ from other shallow coastal areas in that they are surrounded by deeper water. Their value in terms of nature conservation is that they often serve as refuges for organisms that were once more common in shallow coastal areas but that have disappeared or declined because of habitat disturbance and pollution. Offshore banks usually provide a habitat for species typical of marine habitats that are relatively unaffected by pollution or other disturbance.

Ecological surveys of marine habitats in coastal and offshore areas, including the survey of offshore banks that has now been presented, show that some marine habitats in the waters around Sweden remain relatively well developed. The survey revealed the existence of "bubble reef" on some of the banks off the west coast. Bubble reef – underwater structures created by gas seepage, had not previously been recorded in Sweden.

Offshore banks have been characterised by classification of their ecotypes under Natura 2000 and EUNIS (European Nature Information System). Mapped species lists have been produced showing observations of bottom-dwelling species on the banks; for Fladen and Lilla Middelgrund there are also data from sample fisheries. There is also a list of the red-listed species observed on each bank. In the near future it will be possible to download all information at the Swedish EPA website. Most of the offshore banks surveyed are of great ecological value. Several of them are worthy of protection, and some have been notified for inclusion in the international network of protected marine areas that is currently being established.

The Swedish EPA has previously emphasised the importance of four offshore banks as being particularly valuable from a nature conservation viewpoint, and worthy of protection regarding all forms of exploitation. These are Hoburgs Bank and Norra Midsjöbanken in the Baltic Sea proper, and Lilla Middelgrund and Fladen in the Kattegat. All these areas except Norra Midsjöbanken have been designated Natura 2000 sites under the EU Habitat Directive. It is also proposed that Hoburgs Bank and Norra Midsjöbanken be included in the HELCOM network of Baltic Sea Protected Areas (BSPAs) and that Fladen and Lilla Middelgrund be included in the OSPAR network of Marine Protected Areas (MPAs). The survey that has now been carried out adds to the compelling reasons for protecting these offshore banks. The survey and the classification made of the ecological value of the banks also suggest that the same degree of protection should be given to Persgrunden in the Skagerrak, Finngrundet/Östra Banken in the Bothnian Sea and Marakallen/Rödkallen in the Bothnian Bay. This will conserve representative offshore

banks in all marine areas and will complement the network of marine nature reserves that is to be established under the Environmental Objectives Bill.

Apart from the offshore banks that are of highest priority from a nature conservation perspective, the Swedish EPA considers that it ought to be possible for any plans to erect wind farms on the banks included in the survey to take account of nature conservation requirements reflecting concern for the habitats of these ecosystems. Notwithstanding substantial distances between individual wind turbines, a wind farm on an offshore bank, with cables between the wind turbines, constitutes a disturbance of the marine ecosystem and the species and habitats that are to be protected. With the help of an environmental impact assessment showing the distribution and range of species and habitats on a bank, it ought to be possible to locate individual wind turbines and cables so as to minimise disturbance of the ecosystem. This can be achieved by way of the conditions set in environmental permits for wind farms:

- 1) individual wind turbines may not be erected in particularly sensitive habitats;
- 2) proposed wind farms should be located outside the most ecologically sensitive area of the bank.

The Swedish EPA has identified additional offshore sites offering potential for wind power development. In the Agency's view, these sites should be surveyed in the same way as the offshore banks that have already been surveyed. The EPA proposes that a further SEK 25 million be allocated for additional surveys of the proposed offshore banks.

# 1. Inledning

Vår kunskap om de marina undervattensmiljöerna är i förhållande till de terrestra miljöerna mycket bristfällig. I takt med det ökade intresset för kust- och havsområdenas långsiktiga nyttjande och skydd, växer behovet av kunskap och information om marina livsmiljöer. Ökad kunskap förmedlad till allmänheten om våra marina livsmiljöer ökar också förutsättningarna för delaktighet och engagemang för marina miljöfrågor.

Tillsammans med den marina basinventeringen för Natura 2000 och Art-databankens inventering av marina arter längs den svenska västkusten, utgör utsjöbanksinventeringen de första mer omfattande och systematiskt genomförda kartläggningsprojekten om marina livsmiljöer i Sverige. I projekten samverkar alla berörda marina myndigheter med de marina forskningscentra i Umeå, Stockholm och Göteborg. Inventeringen omfattar studier av 20 utsjöbankar runt landets kuster. Det är naturligtvis en mycket liten del av våra utsjöområden. Vi behöver täcka in ytterligare områden under åren framöver för att förbättra kunskaperna om marina livsmiljöers utbredning och kvalitet i svenska havsområden. Tyvärr har det inte varit möjligt för Fiskeriverket att fullt ut delta i arbetet, varför fiskeribiologisk information endast finns från två bankar i Kattegatt. På regeringens uppdrag genomför Fiskeriverket för närvarande en fiskeribiologisk inventering av fisk och fiskbestånd vid marina utsjöbankar. Inventeringen som skall redovisas den 1 mars 2007, omfattar flera av de av utsjöbanksinventeringen inventerade bankarna.

Ny kunskap om de marina livsmiljöerna växer fram i snabb takt till följd av förbättrad marin undersökningsteknik. För effektiv planering och förvaltning av marin miljö behövs grundläggande och sammanvägd kunskap, inte bara om djupförhållanden, utan även om maringeologiska, hydrologiska, biologiska och fiskeribiologiska förhållanden förutom sektorbaserad information avseende sjöfart, fiske, kablar, vindkraft etc.

Som en följd av den framlagda havsmiljöskrivelsen ”En nationell strategi för havsmiljön” har ett sådant uppdrag redan lämnats och i den nyligen presenterade Havsaktionsplanen föreslås flera och viktiga åtgärder för en mellan ansvariga sektorsmyndigheter bättre samordnad och mer integrerad marin kartläggningsverksamhet.

## 2. Utsjöbanksinventeringens uppläggnig

### Uppgiften

I regleringsbrevet för budgetåret 2003 gav regeringen i uppdrag till Naturvårdsverket att påbörja arbetet med marina naturinventeringar enligt det förslag till undersökningsprogram, som verket i februari 2002 redovisade till regeringen. Naturvårdsverket ombads att göra upp en plan för inventering av marina naturtyper i sådana utsjöområden, som är av särskilt intresse för etablering av havsbaserad vindkraft och som samtidigt omfattar för den marina naturvården särskilt betydelsefulla områden. Planen arbetades fram i samarbete med Statens Energimyndighet, Fiskeriverket och Sveriges Geologiska Undersökning.

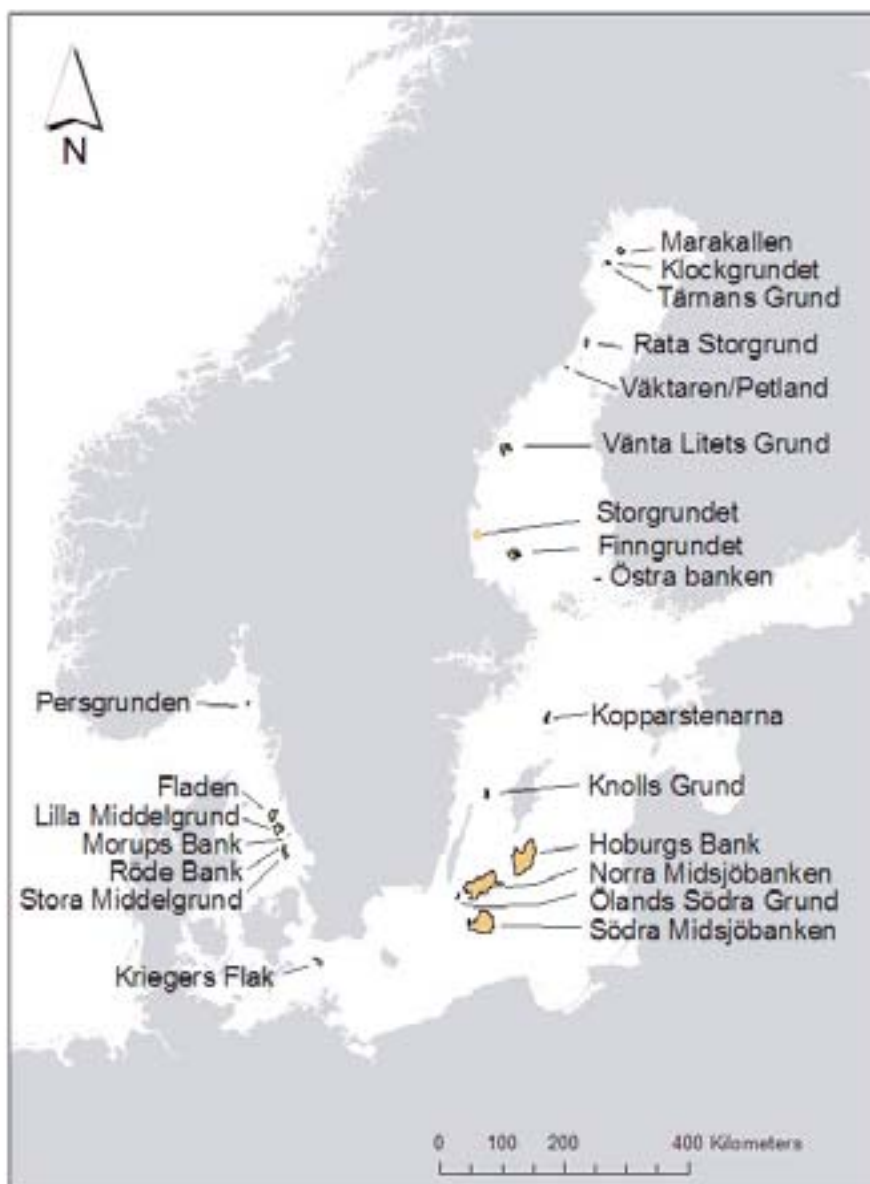
De utsjöområden som valts ut och inventerats är följande:

<i>Skagerrak:</i>	Persgrunden
<i>Kattegatt:</i>	Fladen, Lilla Middelgrund, Stora Middelgrund, och Röde Bank, Morups bank
<i>Egentliga Östersjön:</i>	Kriegers Flak, Södra Midsjöbanken, Norra Midsjöbanken, Hoburgs Bank, Knolls Grund och Ölands Södra Grund
<i>Bottenhavet:</i>	Finngrundet/Östra Banken, Storgrundet, Vänta Litets Grund och Väktarn/Petland.
<i>Bottenviken:</i>	Rata Storgrund, Klockgrundet/Tärnans Grund och Marakallen/Rödkallen

Inventeringsarbetet påbörjades under 2003 då Naturvårdsverket gav Sveriges Geologiska Undersökning, SGU i uppdrag att ta fram information om bottenbeskaffenheten på de särskilt utpekade utsjöområdena. Samtidigt gav Naturvårdsverket Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, SMHI och Umeå Marina Forskningscentrum, UMF i uppdrag att ta fram hydrologisk information om särskilt cirkulation och skiktning kring dessa utsjöområden. För SGU:s del har utsjöbanksinventeringens kartläggning samordnats med den reguljära maringeologiska kartering och för SMHI:s/UMF:s delar har deras kartläggning samordnats med deras reguljära provtagningar för det nationella miljöövervakningsprogrammet. Utsjöbanksinventeringen har härigenom endast behövt betala för den mertid som inventeringsarbetet orsakat.

Vidare har Naturvårdsverket i samverkan med de tre Marina Forskningscentra i Göteborg (GMF), Stockholm (SMF) och Umeå (UMF) och i samråd med SGU och SMHI planerat uppläggnings av de biologiska undersökningarna i de tre centras respektive geografiska ansvarsområde.

För att inventeringsdata som samlats in under inventeringarna skall vara jämförbara och kunna sammanställas och användas i GIS-generaliseringar på ett så korrekt sätt som möjligt, har Naturvårdsverket anlitat en vetenskaplig expert på analys av biologisk information i GIS. Denna GIS-information har utformats så att den kan anpassas till Naturvårdsverkets geodatabas VIC Natur. De naturliga förutsättningarna skiljer sig en del mellan de olika havsområdena, vilket gör att inventeringsmetodiken i vissa delar skiljer sig mellan öst- och västkust. Det finns ändå en del gemensamma krav som måste uppfyllas för att inventeringarna skall kunna generaliseras i GIS och kunna anpassas till geodatabasen Vic Natur. Till stöd för en samordnad datainsamling/datahantering från olika källor i utsjöbanksinventeringen har allmänna riktlinjer



Karta över utsjöbankarnas läge

utvecklats i en särskild skrivelse: *Allmänna riktlinjer för datainsamlandet/databaneringen i Utsjögrundsinventeringen 2003-2005*. För en närmare beskrivning av riktlinjerna se Bilaga 1.

Det underlagsmaterial som arbetats fram i utsjöbanksinventeringen är mer omfattande än vad som kunnat användas i denna redovisning. Framtagna data kan och bör med kompletterande undersökningar och analyser ge ytterligare och mer detaljerad information om utbredningen av arter och habitat på utsjöbankarna. I rapporten redovisas även tidigare framtagen maringeologisk information om Kopparstenarna-Salvorev, som dock inte ingått i den marinbiologiska inventeringen. På basis av information om bottenbeskaffenheten har en klassning av banken gjorts.

## Syftet med den maringeologiska inventeringen

Syftet med den maringeologiska inventeringen har varit att beskriva bankarnas bottenbeskaffenhet – jordartsgeologi och sedimentförhållanden – med avseende på biologernas behov av information. Härvid har bottenstrukturs karaktär stor betydelse. SGU har i samband med sin reguljära maringeologiska kartläggning i Bottniska Viken och i Egentliga Östersjön kompletterat de regionala karteringslinjerna för de aktuella utsjöbankarna i dessa havsområden med extra karteringslinjer, så att en högre täthet mellan linjerna uppnåtts. SGU har vidare, baserat på befintlig information från redan karterade områden i Kattegatt och Egentliga Östersjön, kompletterat beskrivningen av bottenbeskaffenheten för de aktuella utsjöbankarna i Kattegatt, för Kriegers Flak i Egentliga Östersjön och Finngrundet/Östra banken i Bottenhavet. Karteringsarbetet har skett i samråd med GMF, SMF och UMF, till vilka underlagsdata lämnats.

## Syftet med den hydrologiska inventeringen

Den hydrologiska undersökningen har utförts av SMHI i Egentliga Östersjön, Kattegatt och Skagerrak samt av UMF i Bottenviken och Bottenhavet. Syftet med den hydrologiska undersökningen har varit att beskriva de hydrografiska förhållandena kring utsjöbankarna och om särskiljande egenskaper finns gentemot omgivande vattenmassor. De har speciellt undersökt om cirkulationen och/eller skiktningen kring bankarna har en speciell karaktär, som kan påverka de biologiska processerna. Mätningarna har utförts under fyra olika tillfällen, vilket indikerat om speciella förhållanden råder på bankarna. Så få mätningstillfällen kan emellertid inte ligga till grund för statistiskt hållbara slutsatser. Däremot är påvisbarheten av särskilda hydrografiska förhållanden tillräcklig, för att inte utesluta att det finns kopplingar mellan fysiska, kemiska och biologiska processer. Antalet mätstationer varierar beroende på bankarnas storlek, men de täcker ett snitt tvärs över varje bank från djupt till grunt och till djupt område igen. För varje bank är sluttningarna mot utanför liggande djupområden och själva grundområdet inkluderat i den hydrologiska beskrivningen.



## Syftet med den marinbiologiska inventeringen

Syftet med det marinbiologiska inventeringsarbetet har varit att få fram en översikt av utsjöområdenas livsmiljöer och biologiska värden med avseende på habitatens utbredning samt dominerande arter och habitat. De naturliga förutsättningarna skiljer sig åt mellan de olika havsområdena, varför inventeringsmetodikerna skiljer sig delvis mellan Östersjön och Västerhavet. De värderingskriterier som använts återfinns i Naturvårdsverkets rapport 4750 och så långt möjligt knyter de an till EU:s klassifikationssystem EUNIS. I genomsnitt har det tagit fem dagar att översiktligt undersöka en bank. Planeringen och genomförandet av de marinbiologiska undersökningarna har varit baserade på de redovisningar om bottenbeskaffenheten som SGU redovisat.

Tyvärn har fiskeribiologiska undersökningar inte kunnat samordnas med utsjöbanksinventeringen. Fiskeribiologisk information har emellertid genom Fiskeriverkets försorg tagits fram för Fladen och Lilla Middelgrund i Kattegatt, där provfisken tidigare genomförts. Fiskeriverkets undersökningar vid Fladen och Lilla Middelgrund 2004 syftade till att inventera fisk- och kräftdjursfaunan i dessa områden och därmed få en uppfattning om deras skyddsvärden och betydelse för yrkesfisket.

I *Bottniska Viken* har UMF planerat och genomfört den marinbiologiska inventeringen, delvis i samarbete med SMF. Under 2004 inventerades Klockgrundet/Tärnans grund, Marakallen/Rödkallen i Bottenviken och Väktarn/Petland i Norra Kvarnen. Under 2005 inventerades Rata Storgrund i Bottenviken samt Vänta Litets Grund, Storgrundet och Östra Finngrund i Bottenhavet. Arbetet har bestått av en kombination av översiktliga videoinventeringar och detaljerade, dykarbaserade kvantitativa undersökningar, där också insamlingar för säker artbestämning av dominerande former gjorts. Videotranssektar har lagts i anslutning till SGUs geologiska transektar. Beroende på områdets storlek har ytterligare transektar lagts mellan SGUs transektar. Det har varit viktigt att även de grundaste delarna av ett område undersökts.

I *Egentliga Östersjön* har SMF, baserat på den information om bottenbeskaffenheten som SGU redovisat, planerat och genomfört en översiktlig marinbiologisk inventering av utsjöbankarna i Egentliga Östersjön, utom Kriegers Flak. Alla bankarna i Egentliga Östersjön – Norra och Södra Midsjöbanken, Ölands Södra Grund, Hoburgs Bank och Knolls Grund inventerades under 2005. Baserat på tidigare genomförd geologisk kartering och kända djupangivelser lades ett antal profiler ut i respektive område, så att samtliga djup på banken fanns representerade, från 30 m upp till det grundaste. Längs med profilerna videofilmades och dokumenterades bottenarna med en speciell videoutrustning som gav en mer horisontell bild av området, samtidigt som en annan kamera filmade mer vertikalt. Den horisontella kameran ger en överblick av området, medan den vertikala kameran ger möjlighet till detaljstudier av botten. Videobilderna tolkades enligt metodik beskriven i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning. Fördelning och typ av botten samt arters förekomst och täckningsgrad av bottenyta noterades tillsammans med djup, GPS-position, etc.

I *Kattegatt* och *Skagerrak* är det GMF, som baserat på den information



om bottenbeskaffenheten som SGU redovisat, planerat och genomfört den översiktliga marinbiologiska inventeringen av utsjöbankarna i Kattegatt och Skagerrak. Härvid utfördes inventeringsarbetet för Stora Middelgrund, Röde Bank och Persgrunden under 2004. Under 2005 inventerades Fladen och Lilla Middelgrund samt genom ett särskilt tilläggsanslag även Morups Bank. Inventeringen har genomföras med stöd av provrutor, som med hänsyn till bottenbeskaffenheten, lagts ut längs de av SGU uppmätta karteringslinjerna. Dykare och filmning med släpvideo och ROV (Fjärrstyrd farkost) har använts i inventeringsarbetet. Den inventeringsmetodik som används medger jämförelser mellan olika områden.

Utsjöinventeringen i Kattegatt och Skagerrak har också varit samordnad med kompletterande biologiska undersökningar utförda i Artdatabankens regi. Dessa undersökningar syftar bl.a. till att öka kunskapen om förekomst och utbredning av dåligt kända marina organismgrupper.

## Förhållandet till Naturvårdsverkets basinventering

Utsjöbanksinventeringen sker åtskild från den s.k. basinventeringen, vilken avser inventering av Natura 2000-områden enligt EU's Habitatdirektiv. Så långt det varit möjligt och lämpligt har emellertid naturinventeringen i de utsjöområden, som också är Natura 2000-områden – Hoburgs Bank, Lilla Middelgrund och Fladen – tjänat som underlag för klassificering av områdenas habitat.

## Datamaterialets tillgänglighet

Alla resultat från utsjöbanksinventeringen (inklusive rådata) tillhör Naturvårdsverket, och kommer att ställas till förfogande för forsknings- och utredningsverksamhet för den som så önskar.

## 3. Hittills framkomna resultat från utsjöbanksinventeringen

### 3.1 Marin geologi

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har på uppdrag av Naturvårdsverket tagit fram information om bottenbeskaffenheten på de särskilt utpekade marina utsjöområdena. Under år 2003 undersöktes utsjöbankarna Rata Storgrund, Klockgrundet/Tärnans Grund och Marakallen/Rödkallen i Bottenviken samt Vänta Litets Grund, Väktarn/Petland, Storgrundet och Östra Finngrundet i Bottenhavet.

Under sommaren år 2004 undersöktes utsjöbankarna Hoburgs Bank, Norra Midsjöbanken, Södra Midsjöbanken, Ölands Södra Grund och Knolls Grund i egentliga Östersjön. Undersökningarna utfördes utefter planerade mätlinjer, med ett inbördes avstånd av 3 250 meter, från SGU:s undersökningsfartyg S/V Ocean Surveyor.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har vidare på basis av tidigare kartläggning kompletterat beskrivningen av bottenbeskaffenheten för de redan undersökta utsjöbankarna Fladen, Lilla Middlegrund, Stora Middlegrund och Röde Bank i Kattegatt, Kriegers Flak i södra Östersjön samt Östra Banken i Bottenhavet.

En sammanställning av SGU:s maringeologiska undersökningar avseende jordartsgeologi och ytsedimentfördelning för nämnda utsjöbankar redovisas i det följande. Denna redovisning tillsammans med en beskrivning av bl.a. använd metodik och sedimenttyper på utsjöbankarna återfinns även i Bilaga 2.

#### **Bottenviken/ Norra Kvarken**

##### *Marakallen*

Marakallen består till stor del av isälvsmaterial. Såväl kornstorlek som sorteringsgrad växlar inom avlagringen. I områden där isälvsavlagringen utsatts för starka vågrörelser och strömmar har sten och block ansamlats i ytan. I djupare partier och små svackor förekommer både mäktigare sandavlagringar och rörlig sorterad finsand. Längs med sluttningarna på sidorna av grundet förekommer grövre sand.

##### *Klockgrundet/Tärnans grund*

På grundare områden vid Klockgrundet/Tärnans grund förekommer morän. Denna morän är förmodligen påverkad av svallning och består till största del av residualmaterial av block, stenar och grus. I djupare områden, i svackor mellan höjdparter av morän och längs med sluttningar, förekommer glaciallera, postglacial finsand och silt. Över stora delar av området förekommer tunna lager av postglacial sand och grus samt postglacial finsand, vilken förmodas vara rörlig.

### *Rata Storgrund*

Rata Storgrund består till största delen av morän med mindre, blottade kristallina berghällar. Moränen är till stora delar avsatt som smala långsträckta ryggar i riktning NNV-SSO. I mellanliggande svackor förekommer glaciallera som oftast är täckt av sand eller finsand i ett tunt lager. Moränen är förmodligen påverkad av svallning och består till stor del av residualmaterial av block, sten och grus. På större djup vid grundets flanker förekommer postglacial gyttjelera. Över stora delar av grundområdet förekommer tunna lager av postglacial sand och grus samt postglacial finsand, vilken förmodas vara rörlig.

### *Väktaren/Petland*

Väktaren domineras av morän och berghällar av vilka de senare även sticker upp över vattenytan på några ställen som kalspolade skär. Moränens ytform har i stora drag en viss nordsydlig riktning men är även till del mer oregelbunden. Berghällarnas storlek och avgränsning mot omgivande morän får ses som ganska hypotetisk då befintligt underlagsmaterial här är mycket svårtolkat. Moränens höjdparter är sannolikt både storblockiga och rikblockiga i ytan medan det i mellanliggande dalar/sänkor förekommer glaciallera som oftast är täckt av någon till några decimeter svallmaterial i form av grus, sand och finsand. På grund av områdets mycket exponerade läge är det sannolikt att svallmaterialet till stora delar är rörligt.

## **Bottenhavet**

### *Vänta Litets Grund*

Grundet är uppbyggt av morän som blivit utsatt för kraftig svallning i ytan. Moränens ytskikt består därför oftast av residualmaterial bestående av block, stenar och grus. Ytformerna har en tydlig utsträckning i N-S-lig riktning. I de långsträckta svackorna förekommer glaciallera som oftast överlagras av sand eller finsand. Sandens mäktighet kan variera från ett par cm upp till flera dm. Postglacial lera förekommer bara i ett fåtal områden på större vattendjup och är överlagrad av tunna lager med silt eller finsand. På de grundaste delarna är tolkningen mycket osäker eftersom annat underlagsmaterial än sjökortet saknas.

### *Storgrundet*

Den maringeologiska kartan över Storgrundet är baserad på en mätlinje som är lokaliserad strax söder om grundet och sjökortsinformation. Generellt ligger en relativt storblockig morän direkt på en sedimentär berggrund. Moränens mäktighet är liten, vilket sannolikt innebär att det sedimentära berget går upp i bottenytan i ett antal områden. Moränen är svallad och därför antas det att en blockbotten förekommer över stora delar av grundet. I lokala dalar/sänkor kan bottenytan domineras av sand och grus. På djupare partier, förekommer sannolikt mer lätttrörlig mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor.

### *Finngrundet – Östra Banken*

Undersökningen av bottenbeskaffenheten på Finngrundet/Östra Banken har genomförts på uppdrag av Bohus Energi AB. Fältarbetet utfördes under hösten 2000 utefter planerade mätlinjer, med ett avstånd mellan varandra av 1000 meter. Undersökningarna omfattade hydroakustiska mätningar (seismik, sedimentekolod och side scanning sonar) samt sedimentprovtagningar.

Djupkurvor med 2 m ekvidistans har konstruerats för intervallet 2 m till 30 m djup. Kurvorna är baserade på djupmätningar utförda längs mätlinjerna samt sjökortsuppgifter.

Moränen vid Östra Banken är lerig. Sand och silt kan förekomma mer lokalt som ett upp till metertjockt täcke, ställvis med välutbildade sandvågor (ripples), eller som fläckar och fält på andra jordarter. Sand och grus förekommer framförallt i form av en avlastningsbrant längs södra kanten av området, och uppnår här en mäktighet av mer än 15 m. Hela området bär spår av mycket kraftig ström- och vågpåverkan, vilket innebär erosion och transport av bottenmaterial, huvudsakligen mot nordväst. Vissa tecken tyder på att området även påverkas av packisvallar. Berggrunden i området är sedimentär.

### **Egentliga Östersjön**

Ytberggrunden vid Hoburgs Bank, Norra Midsjöbanken, Södra Midsjöbanken, Ölands Södra Grund och Knolls Grund är sedimentär och av Paleozoisk ålder. Lagerföljden stupar svagt mot sydost och i denna riktning påträffas därför allt yngre bergartsformationer. Över stora delar området förekommer i berggrundsytan erosionskanaler som är fyllda med kvartära sediment.

### *Kopparstenarna-Salvorev*

Salvorev är ett grundområde med en närmast platåformad överyta, som till största delen är uppbyggt av morän avlagrad runt en berggrundskärna. På de grundaste delarna förekommer residualmaterial i form av klapper. Svallgrus, liksom svallsand, är normalt förekommande inom moränområdena. Svallgrus kan bygga upp vallar och revlar som med sina krön når upp till vattenytan. Svallsanden bildar en terrassformad påbyggnad av moränkärnans flanker.

### *Hoburgs Bank*

Generellt ligger moränlera direkt på berggrunden och överlagras av glaciallera. Över stora delar av banken dominerar glaciallera som huvudjordart i bottenytan, men moränlera förekommer även sporadiskt. I svackor på banken och sluttningar ned mot djupare vatten, i första hand vid den södra delen av banken, förekommer sand- och grusavlagringar.

Inom delar av banken är moränlera och glaciallera växellagrade, vilket indikerar påverkan av en oscillerande iskant och/eller påverkan av strandande isberg under den senaste deglaciationsfasen.

På de grunda partierna av banken förekommer allmänt i bottenytan ett residualmaterial (kvarliggande återstod av borteroderad moränlera och glaci-

allera) i form av sand, grus och sten. På dessa grunda partier förekommer även större blockansamlingar. På bottenytan i sluttningar och i lokala dalar/sänkor dominerar mellansand och grovsand. På djupare partier förekommer mer lättrörlig mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor.

#### *Norra Midsjöbanken*

Moränlera överlagrar berggrunden och dominerar som huvudjordart i bottenytan de grunda partierna i de centrala och norra delarna av området. Moränleran överlagras i bankens nordvästra, södra och östra delar av glaciallera.

Även inom delar av Norra Midsjöbanken är moränlera och glaciallera växellagrade, vilket indikerar en storskalig inverkan av en oscillerande iskant och/eller av strandande isberg under den senaste deglaciationsfasen.

I bottenytan, på moränleran och glacialleran i de nordvästra, centrala och östra delarna av området, dominerar ett residualmaterial bestående av sand, grus och sten. I dessa områden förekommer även större blockansamlingar. I sluttningar, från ca 18-20 meters vattendjup och djupare, förekommer lokalt avlagringar med en mäktighet på uppemot 4-5 meter av mellansand, grovsand och grus. På bottenytan förekommer även allmänt, framförallt i lokala dalar/sänkor och på djupare partier, mer lättrörlig mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor.

#### *Södra Midsjöbanken*

Moränlera överlagrar berggrunden och dominerar som huvudjordart i bottenytan de centrala och sydvästra delarna av banken. Glaciallera överlagrar moränleran i de västra, norra och östra delarna av banken och förekommer här som den dominerande huvudjordarten i bottenytan. I svackor och sluttningar ned mot djupare vatten, i första hand vid den södra delen av banken, förekommer sand- och grusavlagringar.

Över stora delar av banken domineras bottenytan av ett residualmaterial av sand, grus och sten. På de grundare partierna förekommer större blockansamlingar. På bottenytan förekommer även allmänt, framförallt i lokala dalar/sänkor och längs bankens flanker, mer lättrörlig mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor.

#### *Ölands Södra Grund*

Ölands Södra Grund är ryggformat och sträcker sig i riktning SSV-NNO. På de grundare partierna är moränlera den dominerande huvudjordarten i bottenytan. Moränleran är svallad och består i ytan av residualmaterial i form av block, sten, grus och sand. I svackor och i sluttningar vid grundets flanker överlagras moränleran av glaciallera. Glacialleran är täckt av sten, grus och sand. Relativt mäktiga avlagringar av sand och grus förekommer vid flanken av grundets sydöstra del.

#### *Knolls Grund*

Moränlera förekommer som huvudjordart i bottenytan på de grundare delarna av Knolls grund. Moränleran är svallad och består i ytan av ett residualmaterial i form av sten, grus och sand. På de grundaste partierna förekommer

större blockansamlingar. I svackor och på sluttningar vid grundets flanker överlagras moränleran av glaciärra. Glaciärra är täckt av sten, grus och sand. Över stora delar av området förekommer, framförallt i svackor och på djupare delar vid grundets flanker, mer lättrörlig mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor.

#### *Kriegers Flak*

Den svenska delen av Kriegers Flak undersöktes 1993 i samband med SGU:s maringeologiska kartläggning av området. Undersökningarna omfattade hydroakustiska mätningar (seismik, sedimentekolod och side scanning sonar) samt sedimentprovtagningar. Avståndet mellan mätlinjerna har mestadels varit längre än sonarutrustningens räckvidd, vilket innebär att det finns botenområden mellan sonarbilderna som inte har registrerats. I två områden har dock kompletterande mätningar utförts för att i dessa erhålla heltäckande sonarbilder.

I den sydöstra delen samt i den nordvästra delen av det undersökta området av Kriegers Flak förekommer sandavlagringar med några meters mäktighet. Huvudjordarten mellan ovanstående avlagringar är morän och består till största del av residualmaterial av block, stenar och grus. På ytan förekommer allmänt mer lättrörlig sand, mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor, vilken är under våg/ström driven transport.

En sammanställning av djupkurvor mellan 20 m och 34 m med 2 m ekvidistans från öppna sjökort har utförts.

#### **Kattegatt**

##### *Fladen, Lilla Middelgrund, Stora Middelgrund och Röde Bank*

Moränen som påträffas i ytan är svallad, då området eroderats av vågor och strömmar, och utgörs av ett residualesediment bestående av material som kvarlämnats, t ex sand, grus, sten och block. På djupare vatten mellan moränområdena förekommer i allmänhet glaciärra vars yta normalt täcks av ett lager bestående av sand, grus samt stenar och block, som vågor och strömmar preparerat fram men inte orkat transportera bort. I sluttningar förekommer svallsand och svallgrus vars mäktighet är varierande, men torde sällan uppgå till mer än några meter förutom vid de södra delarna av Middelgrunden där mäktigheten är betydande. På något djupare vatten tar rörlig finsand normalt vid. Övergången mellan svallsand och finsand är successiv och utan någon skarp gräns. I anslutning till svallsandsavlagringarna förekommer silt som vanligen bildar en yttre bård till finsanden.

## 3.2 Hydrografi

Bankarna är områden över vilka vattenmassan har en stark horisontell gradient i temperatur och salthalt. De påverkar den storskaliga cirkulationen och styr huvudströmmarna i djupare vatten, vilket resulterar i att medelströmmen över bankarna är svag. Påverkan från kortvariga och blåsiga perioder är

emellertid betydande, vilket genererar intensiva och kortlivade strömmar över bankarna. Strömmarna kan vara tillräckligt starka för att föra bort finare sediment och organismer som är dåligt fästade på underlaget.

I Bottniska viken har de grund som ligger nära kusten en tydlig hydrografisk påverkan av lokala färskvattenflöden från land. Väktarn/Petland är tydligt påverkade av Umeälvens utflöde, medan Östra Banken, som ligger långt ut från kusten, är det grundområde som är minst påverkat av lokala färskvattenflöden.

Närsaltförhållandena i vattnet ovanför bankarna är i stort desamma som i djupare omkringliggande vatten. Närmast botten är kiselkoncentrationen som regel högre än på motsvarande djup utanför bankarna. På motsvarande sätt är ofta syremättnaden närmast botten lägre än på motsvarande djup utanför bankarna. I Kattegatt är syrgaskoncentrationerna i vattnet ovanför bankarna periodvis ganska låg. Det grunda djupet gör emellertid att direkt syrebrist undviks. Det är främst under 15 m som syrebristen periodvis kan ha en negativ påverkan på flora och fauna.

De hydrologiska förhållandena på de undersökta bankarna och den metodik som använts finns närmare beskrivna av SMHI i Bilaga 3 och UMF i Bilaga 4.

### 3.3 Marin biologi

Marina naturinventeringar i såväl kust- som utsjöområden, liksom den nu lämnade redovisningen av utsjöbanksinventeringen, visar att marina livsmiljöer i våra omgivande havsområden fortfarande kan vara förhållandevis väl utvecklade. I det följande lämnas en kortfattad beskrivning av den marina biologin på bankarna.

#### **Bottenviken och Norra Kvarken**

Sammantaget gäller att Bottniska vikens utsjöbankar är naturligt artfattiga miljöer till följd av bl.a. låg salthalt, stränga isförhållanden och den korta och miljömässigt variabla historiken för det nuvarande Östersjösystemet som helhet. Detta tillsammans med det faktum att bottenarna mestadels utgörs av svallade moräner gör Bottniska vikens utsjöbankar till unika miljöer.

Endast mycket få av människan spridda föremål och skräp har påträffats på de inventerade utsjögrunden. I området kring Väktaren/Petland i Umeälvens mynningsområde förekom dock en del sjunktimmer. För alla de här beskrivna bankarna gäller att lösa alger och algmattor endast påträffats i några enstaka fall och då i mycket begränsad omfattning.

Endast en rödlistad art har påträffats på de inventerade grunden. Det är tånglake (*Zoarces viviparus*), som är listad i kategorin "Missgynnad", under kriteriet A2b. Denna art förekom vid samtliga sju grund som inventerats i Bottniska viken.



*Marakallen/Rödkallen, Klockgrundet/Tärnans grund och Rata Storgrund*  
Utsjöbankarna Marakallen/Rödkallen, Klockgrundet/Tärnans grund och Rata Storgrund är samtliga belägna i Östersjöns nordligaste bassäng, Bottenviken. De är relativt likartade varandra i biologisk bemärkelse och beskrivs här tillsammans. Väktaren/Petland är beläget i Umeälvens mynningsområde i Norra Kvarken, dvs. i gränsområdet mellan Bottenviken och Bottenhavet. Växt- och djurliv liknar i mycket det som finns på bottenviksgrunden men har också några särdrag och beskrivs separat.

Artantal och mängd av både växter och djur är mycket lågt, till stor del beroende på den låga salthalten men klimatiska faktorer som lång isperiod med kraftig ispåverkan bidrar också till kargheten i flora och fauna. Befintlig vegetation är nästan uteslutande ettårig som en följd av de kärva förhållandena. Större strukturbildande flerårig vegetation liknande de blåstångbälten som förekommer i sydligare delar av Östersjön saknas här. Likaså är tillskottet av sötvattensarter litet, vilket annars kan vara markant närmare kusten och sötvattensutflöden i Bottenviken.

Vegetationen domineras av olika kiselager (diatomeer) som växer dels på bottenunderlaget men också som påväxt på den övriga vegetationen. Bland övrig vegetation märks främst grönalger av släktet *Cladophora*, mest grönlick (*C. glomerata*) och getraggsalg (*C. aegagropila*). Till skillnad från förhållandena i sydligare delar av Östersjön saknar vegetationen en tydlig zonerings i djupled. Grönalgerna är vanliga i så gott som hela djupgradienten där alger finns. Ett litet inslag av rödalgen ullsleke (*Ceramium tenuicorne*) och enstaka exemplar av den trådformiga brunalgen ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) tillkommer i en del områden. Rödalgen stenhinna (*Hildenbrandia sp.*) förekommer också på många håll. Generellt är all fastsittande vegetation bunden till större stenar, block och hållar. Utsjöbankarnas kraftiga exponering för vågor och vattenrörelser gör att det endast är dessa grova substrat som är tillräckligt stabila för vegetationen att fästa sig på. Särskilt på Marakallen/Rödkallen, förekommer stora, delvis kalspolade områden med mycket rörligt substrat i form av sand och grus. Ett vanligt mönster är att sten och ibland block är framträdande i de grundare områdena, medan förekomsterna av sand och grus ökar nedåt i djupled. Substraten är emellertid mycket ofta mosaikartat blandade, vilket ger en finskalig variation i olika habitat.

Den bottenlevande faunan är i likhet med algvegetationen tämligen artfattig och sparsamt utvecklad. Ett fåtal arter av snäckor, främst algsnäcka (*Theodoxus fluviatilis*) och oval dammsnäcka (*Lymnaea peregra*) dominerar tillsammans med olika arter av tångmärlor (*Gammarus spp.*) Svampdjur, här platt sötvattenssvamp (*Ephydatia fluviatilis*), är relativt vanligt förekommande på stenar, liksom brackvattenshydroiden (*Cordylophora caspia*).

De fiskarter som oftast iakttagits under inventeringarna är tånglake (*Zoarces viviparus*), stensimpa (*Cottus gobio*), hornsimpa (*Trigloporus quadricornis*) och ibland sandstubb (*Pomatoschistus minutus*). I utkanterna av grunden, i de djupare delarna, finns rikligt med pungräkor (*Mysidaceae*), och ställvis även ishavsgråsugga (*Saduria entomon*).



### Väktaren/Petland

De biologiska förhållandena på Väktaren/Petland liknar i flera avseenden de på bottenviksgrunden. Grönalgerna är dock mer framträdande i Väktaren/Petland genom mindre förekomster av kiselalger. Närheten till det något saltare och artrikare Bottenhavet medför också något fler arter i på denna bank än på grunden längre norrut. Framför allt finns det i algvegetationens djupare zon ett stort inslag av brunalgen ishavstofs (*Sphacelaria arctica*), vilken t.o.m. kan dominera i vissa avsnitt. Dessutom finns ett större inslag av rödalger, framför allt ullsleke (*Ceramium tenuicorne*), än på grunden i Bottenviken. Vidare förekommer några arter som saknas längre norrut som t.ex. rödalgen kräkel (*Furcellaria lumbricalis*). Närheten till sötvatten gör också att man finner en del mossor av släktet (*Fontinalis sp.*)

Några ovan ytan uppstickande öar och skär medför lokalt något lägre grad av exponering för vågor och här påträffas lokalt sparsamt kransalgerna glanslinke (*Nitella flexilis*) och havsrufse (*Tolypella nidifica*) samt ålnate (*Potamogeton perfoliatus*).

De bottenlevande djursamhällena liknar de som finns på bottenviksgrunden med dominans av snäckorna algsnäcka (*Theodoxus fluviatilis*) och oval dammsnäcka (*Lymnaea peregra*) och tångmärlor (*Gammarus spp.*) Här tillkommer emellertid också snäckor av släktet Hydrobia samt ett inslag av Östersjömussla (*Macoma baltica*) på grusiga/sandiga bottnar. Havstulpanen (*Balanus improvisus*) växer också relativt rikligt på stenar och block i detta område, till skillnad från de nordligare grunden. Tångbark (*Electra crustulenta*) finns rikligare här. I likhet med bottenviksgrunden finns platt sötvattenssvamp (*Ephydatia fluviatilis*) och brackvattenshydroider (*Cordylophora caspia*).

### Bottenhavet

Grunden i Bottenhavet är generellt något artrikare än i Bottenviken. Detta är en följd av att salthalterna är något högre i Bottenhavet vilket möjliggör för fler organismer av marin härkomst att existera där. Isförhållandena är något mindre stränga vilket bidrar till det faktum att större, flerårig vegetation är vanligare i Bottenhavet än i Bottenviken vilket medför större variation i dominerande arter och habitat. De inventerade grunden i Bottenhavet, d.v.s. Vänta Litets Grund, Finngrundet och Storgrundet, uppvisar en del intressanta särdrag i relation till varandra, och beskrivs separat. Den fiskart som oftast observerades under inventeringarna i Bottenhavet var tånglake (*Zoarces viviparus*). På Storgrundet och Finngrundet sågs även stensimpa (*Cottus gobio*) och på Finngrundet dessutom sandstubb (*Pomatoschistus minutus*). I videofilmerna kunde konstateras förekomster av strömming (*Clupea harengus*) på samtliga Bottenhavsgrund. Främst i grundens djupare utkanter finns östersjömussla (*Macoma baltica*), ishavsgråsugga (*Saduria entomon*) och pungräkor (*Mysidaceae*) på de olika sand-, grus- och stenbottarna.

### Vänta Litets grund

Vänta Litets Grund är ett relativt litet grundområde med ganska små områ-

den grundare än 20 meter. Vegetationen domineras av trådformiga brunalger, i de grundare områdena främst trådslick (*Pilayella littoralis*) och djupare ned mest ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) vilken förefaller vara den av alla algarterna som förekommer djupast på samtliga inventerade grund i Bottenhavet. I den djupare delen förekommer också en del rödalger, främst rödris (*Rhodome-la confervoides*). En del grönalger som grönslick (*Cladophora glomerata*) och bergborsting (*C. rupestris*) förekommer i de grundare delarna. Karakteristiskt för Vänta Litets Grund är den i Bottenhavsperspektiv rika förekomsten av blåmusslor (*Mytilus edulis*). Denna marina art kan generellt förväntas minska norrut med avtagande salthalt. På Vänta Litets Grund var tätheterna av blåmusslor emellertid betydligt större än på de sydligare inventerade grunden i Bottenhavet. Den antalsmässigt dominerande djurgruppen på bottenarna är tångmärlor (*Gammarus sp.*). Andra vanliga arter är snäckorna algsnäcka (*Theodoxus fluviatilis*) och oval dammsnäcka (*Lymnaea peregra*). Vidare förekommer fjädermygglarver (*Chironomidae*), fyrögd slemmask (*Prostoma obscurum*) och jaeragråsuggor (*Jaera sp.*). Fastsittande på block och stenar förekommer tångbark (*Electra crustulenta*), havstulpaner (*Balanus improvisus*) och brackvattenshydroider (*Cordylophora caspia*). Rikligt med fiskrom av strömming påträffades på delar av Vänta Litets Grund vilket indikerar att grundet är en bra lekplats för fisk. På detta grund har ett strömmingfiske bedrivits även i äldre tid trots avståndet från land vilket stärker detta antagande.

#### Storgrundet

Storgrundet är ett relativt stort grundområde som också innefattar en del partier på endast 3-4 meters djup. I likhet med Finngrundet har Storgrundet en marin karaktär med hög andel brun-och rödalger i algsamhällena. Bältena av smaltång/blåstång (*Fucus radicans/vesiculosus*) är emellertid inte lika välutvecklade som på Finngrundet utan är mer glesa och sporadiska. Övriga vanliga brunalger är trådslick (*Pilayella littoralis*) och ishavstofs (*Sphacelaria arctica*) med tendens att den förstnämnda är vanligare i de grundare områdena och tvärtom. På de grundaste partierna förekommer också grönslick (*Cladophora glomerata*) och ullsleke (*Ceramium tenuicorne*). Rödalgerna är i stora drag samma arter som man finner på Finngrundet, men tätheterna av fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) var klart högre här. Storgrundet var också det enda av bankarna i Bottniska viken där algen rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*) påträffades.

#### Finngrundet – Östra Banken

Östra Finngrundet karakteriseras av ett stort centralt och relativt grunt parti, under tio meter, vilket ger gynnsamma betingelser för bottenfast vegetation. På Finngrundet påträffades de mest välutvecklade bältena av smaltång/ blåstång (*Fucus radicans/vesiculosus*) bland de inventerade grunden i Bottniska viken med höga biomassor, stor djuputbredning och ett i övrigt välmående utseende hos tången. För flera övriga alger var mängd och diversitet relativt hög också djupare än tio meter vilket vittnar om ett klart vatten och bra ljusklimat. Detta är i linje med att detta grund ligger ganska långt från kusten.

Finngrundet har en mer marin karaktär än de flesta andra inventerade grunden i Bottniska viken genom den höga proportionen röd- och brunalger i algsamhällena och algsamhällena uppvisar också en tydlig zonerings i djupled. Bland rödalger på Bottenhavsgrunden märks framför allt fjäderslick (*Poly-siphonia fucoides*), rödris (*Rhodomela confervoides*) och rödplysch (*Rhodochorton purpureum*). På delar av Finngrundet påträffades även lokala förekomster av kräkel (*Furcellaria lumbricalis*). Förutom blåstång dominerar brunalgerna av trådslick (*Pilayella littoralis*), vilken är framträdande inom stora områden. En annan mycket vanlig brunalg, framförallt något djupare ned, är ishavstofs (*Sphacelaria arctica*). Av grönalger märks främst bergborsting (*Cladophora rupestris*), vilken förekommer relativt djup.

Faunan domineras av tångmärlor (*Gammarus spp.*). I övrigt är snäckor (*Theodoxus fluviatilis* och *Lymnaea peregra*) vanliga liksom jaeragråsuggor (*Jaera sp.*) och det finns relativt höga tätheter fjädermygglarver (*Chironomidae*). Havsgråsuggor (*Idothea baltica*) förekommer endast på detta grund av de studerade grunden i Bottniska viken. På hårda ytor finns ofta havstulpaner (*Balanus improvisus*) och tångbark (*Electra crustulenta*). Blåmusslor (*Mytilus edulis*) förekommer också men med betydligt lägre tätheter än på Vänta Litets Grund. Spår av djurliv från tidigare epoker i Östersjöns historia finns i form av olika fossil, vilka påträffas särskilt rikligt på detta grund som har en hel del sedimentär berggrund, särskilt i östra delarna. Hällor är vanliga i dessa delar.

Faunan liknar i stora drag Finngrundets med antalsmässig dominans av tångmärlor (*Gammarus spp.*). Övriga vanliga arter är snäckor (*Theodoxus fluviatilis* och *Lymnaea peregra*) vanliga liksom jaeragråsuggor (*Jaera sp.*), fjädermygglarver (*Chironomidae*), slemmask (*Prostoma obscurum*) och en del blåmusslor (*Mytilus edulis*). Block och stenar kläds ofta av tångbark (*Electra crustulenta*), havstulpaner (*Balanus improvisus*) och brackvattenshydroider (*Cordylophora caspia*). Sedimentära bergarter, ibland med fossil, påträffas även på detta grund men inte lika frekvent som på Finngrundet.

### **Egentliga Östersjön**

Jordartsgeologin och ytsedimentens fördelning på utsjöbankarna ger tillsammans med Östersjöns naturligt låga salthalt en mycket begränsad artsammansättning av ett fåtal växter och djur. Artsammansättningen på Östersjöns utsjöbankar är unik men inte exklusiv. Den höga vågexponering på utsjögrunden i kombination med det rörliga substratet gör att ekosystemet är enkelt strukturerat med ett fåtal arter och habitat. Den naturligt betingade låga biodiversiteten är ekologiskt mycket intressant. Härutöver finner man på dessa utsjöområden ett av de renaste vattnen i Egentliga Östersjön. Vid inventeringarna fann man bl.a. fastsittande, fleråriga arter på djup ända ned till 33 m. Samma arter brukar försvinna vid ca 15-20 m djup i de yttre skärgårdarna längs fastlandskusten. På samtliga bankar observerades vidare ett flertal plattfiskar och fiskyngelstim samt enstaka torskar.

### *Knolls Grund*

Knolls grund är en relativt väl definierad ås i nära nord-sydlig riktning med

en jämförelsevis stor andel hårda bottenar med riklig påväxt av bl.a. blåmusslor samt fintrådiga alger. Grundaste området är ca 13 m djupt. Området uppvisar ett typiskt ekosystem för denna typ av instabila substrat i Östersjön. Områdets biomassa domineras av blåmusslor som fördelar sig relativt jämnt över alla djup. Jämfört med de övriga bankarna förekom en påfallande liten mängd, fr.a. ettåriga växter i de kvantitativa proverna men även olika fleråriga rödalger observerades på större djup. En och annan torsk och plattfisk noterades på videofilmen.

#### *Hoburgs Bank*

Hoburgs bank har en påfallande liten mängd blåmusslor som är endast hälften av den mängd som hittades på den närliggande Norra Midsjöbanken och klart mindre än på de övriga bankarna. Ett fåtal prover hade höga biomassor på grunda delar, men från 15 m djup var biomassan genomgående lägre. Denna påfallande lilla mängd blåmusslor vid Hoburgs Bank kan kanske sättas i samband med att banken under vintern är det huvudsakliga uppehållsområdet för alfågel som i hundratusental förmodligen helt enkelt betar ner blåmusselbeståndet. Eventuellt gynnar den mindre mängden musslor i sin tur den något rikare förekommande vegetationen. Vegetationen och musslorna konkurrerar sannolikt om lämpligt hårt substrat att sitta på. Om så är fallet är det ett av de få ställena i Östersjön (förutom i de pelagiala fiskbestånden) där en arts betningstryck påverkar bottenmiljöns utseende. I området observerades bl.a. ribbeblad (*Delesseria sanguinea*), och ett mer sensationellt fynd av några exemplar av rödblading (*Phycodrys rubens*) i ett kvantitativt prov från 15.3 m och 24 m djup – de båda arterna är rapporterade endast från 1940-talet. Brunalgen mjukt kärringhår (*Desmarestia viridis*) förekom på alla bankar förutom på Knolls Grund. Arten tycks ha varit vanlig under år 2005. Plattfisk och enstaka torskar observerades på videofilmen.

#### *Norra Midsjöbanken*

Denna utsjöbank med typiskt svallad morän hade de högsta biomassorna i medeltal av blåmusslor. Att det var mer än vid Södra Midsjöbanken beror nog på att andelen sandbottenar är mycket högre på den senare. Norra Midsjöbanken är likartad Hoburgs Bank och tjänar väl som referens till hur det kan se ut i dessa utsjöområden när vi saknar en mycket kraftig betning av blåmusslor. Alfågeln förekommer i området men tycks föredra Hoburgs Bank i större utsträckning. På lämpliga substrat (större stenar, block) förekom fastsittande alger på stora djup och vi kunde med glädje notera den fleråriga fastsittande rödalgen rödblading (*Phyllophora pseudoceranooides*) på över 31 m djup – vid Södra Midsjöbanken även på 33 m djup och tangerat djup vid Hoburg (31 m). Att denna fleråriga rödalga förekommer på så stora djup tyder på rent vatten över alla bankar i mellersta Östersjön.

#### *Södra Midsjöbanken*

Södra Midsjöbankar är det till areal största grundområdet i egentliga Östersjön. Det är väldigt flackt och få delar sticker upp till ca 14 m djup. Södra Midsjöbankar karakteriseras av mycket vida, sandiga partier med utpräglade

böljeslagsmärken och med endast ett fåtal arter. En intressant observation är att på sina ställen rullar levande rödalgstofsar (runda) omkring på botten – det är vanligt att rödalger kan leva lösliggande på denna typ av bottnar. Algen har exploaterats kommersiellt i de Baltiska staterna. Det rikaste växt- och djurlivet förekommer från ca 20 m och grundare, mest beroende på avsaknad av lämpligt, tillräckligt stabilt substrat djupare ner.

#### *Ölands Södra Grund*

Södra Ölands grund är det minsta grundområdet i denna undersökning och är en väl definerad ås ca 5 km lång. I dess norra ände står en fyr och grundet ligger inklämt mellan nord- och sydleden i den hårt fartygstrafikerade separeringen söder om Öland. I övrigt uppvisar området samma karaktär som de övriga utsjöbankarna. Dess placering i farleden gör att ekosystemet är påverkat av den intensiva sjöfartstrafiken.

#### *Kriegers Flak*

Kriegers Flak är ett grundområde i västra Östersjön, cirka 35 km söder om Trelleborg. Vattendjupet på banken varierar mellan 14-20 m. I vattenområdet omkring flaket är vattendjupet mellan 20-40 m. Flakets ytsediment växlar mellan rena sandytor, hård stenig botten, områden med grov sand och enskilda stenar, och områden med lera. Vegetationen är gles och finns normalt ned till ungefär 20 meters djup. Därunder avtar mängden växter kraftigt. Faunan på flakets sandområden domineras av Macomasamhället med få men talrika arter av havsborstmaskar (*Pygospio elegans*), sandmussla, östersjömussla, tusensnäckor och kräftdjur. Områden med hård och stenig botten täcks av små och tunnskaliga blåmusslor (*Mytilus edulis*). Artantalet ökar med ökande djup. Fiske bedrivs av svenska, danska och tyska fiskare i huvudsak med nät och trål. Förutom sill och torsk fångas näbbgädda, rödspotta, sandskädda, skrubbskädda m.fl. arter. Av icke kommersiella arter förekommer smörbult, sandstubb, simpor, spigg och tobis. Kriegers Flak tillhör inte de utsjöbankar som har höga fågelkoncentrationer. De vanligast förekommande arterna är alfågel, fiskmås, gråtrut och sillgrissla.

#### **Kattegatt**

Berggrunden på utsjöbankarna i Kattegatt är i regel överlagrade av sediment bestående av en blandning av grovt material som grus, sten och block. På flera platser observerades svarta fläckar i sandiga sediment på botten och andra submarina strukturer, vilka är relaterade till läckage av metangas från botten. Dessa submarina strukturer kommer att beskrivas närmare i slutredovisningen.

#### *Röde bank*

Röde Bank är en liten och djupt liggande bank som inte är grundare än ca 18 m någonstans till skillnad från Stora Middelgrund som går upp mot 8 m inom den svenska zonen. Det finns följaktligen i de djupare delarna en del områden med mjukt sediment, men i områdena grundare än ca 25m påminner det mycket



om Stora Middelgrund med sten och skalgrus. Både på Röde Bank och på Stora Middelgrund återfanns många arter av sjöstjärnor som: *Asterias rubens*, *Astropecten irregularis*, *Henricia sanguinolenta*, *Leptasterias mülleri*, *Luidia sarsi*, *Marthasterias glacialis*, men endast på Röde Bank påträffades solsjöstjärnan *Solaster endeca*. På grundet fanns goda förekomster av torsk (*Gadus morhua*), och här observerades också tumlare (*Phoena phocoena*, VU).

#### *Stora Middelgrund*

Stora Middelgrund är en stor bank som domineras av sand, skalgrus och sten. Kalkinkrusterande alger som *Lithothamnion/Phymatolithon* är de dominerande inslaget på stenar, andra bladformade rödalger som *Delesseria* och *Phycodrys* kan också påträffas medan de större brunalgerna påträffas i mindre omfattning än på de andra bankarna. Vissa områden med större stenar fanns, men sand/grus och mindre sten med inslag av mycket skal var det som dominerande intrycket. Generellt uppvisar grundet en något lägre diversitet av en del av de mindre bentiska organismerna inom framför allt blötdjur (*Mollusca*) och kräftdjur (*Crustacea*), än vad som påträffas på t.ex. Lilla Middelgrund och Fladen. Flera ovanliga arter påträffades här, t.ex. den sandgrävande krabban *Corystes cassivelaunus* som trivs i renspolad sand. Även den lilla sjöborren *Echinocyamus pusillus* erhöles i stora mängder. Dessutom visade det sig att det fanns flera områden med gott om hästmusslor (*Modiolus modiolus*), vilka har visat en tillbakagång i kustnära vatten där den långlivade musslan inte verkar tolerera de ökade störningarna (eutrofiering, partikelmängd m.m.). Intressant var också att i ca 50 % av de hästmusslor som undersöktes hade krabban *Pinnotheres pisum* (också kallad musselväktaren) inuti sig. Musselväktaren är numera ovanlig utefter kusten. Även en för Kattegatt ovanlig isopod (havsgråsuggan *Natatolana borealis*) erhöles i ett större antal i flera prov från grundet, vilket borde vara en felaktig miljö för den, då arten normalt är en mer djuplevande asätare (lever främst på död fisk). En tänkbar förklaring är att den födoresurs som dessa isopoder utnyttjar har ökat med det intensiva fisket i och omkring området. Den rödlistade sjögurkan *Ocnus lacteus* (VU, Sårbar) påträffades på banken, liksom tumlare (*Phoena phocoena*, VU).

#### *Lilla Middelgrund*

Lilla Middelgrund är ett stort grund med vida områden med renspolad sand och stora stenblock vilket medför en mycket varierande miljö. De vanligaste sedimenttyperna uppe på grundet hade ett stort inslag av grov sand och skalgrus, vilket medför att grävande djur har en god bottenmiljö.

Lilla Middelgrund är ett mycket intressant område med hög artdiversitet av alger och djur. Utmärkande är att botten på många områden är täckt av maerl (en kalkinkrusterande rödalga, *Phymatolithon calcareum*), som ger botten en tredimensionell revstruktur. Den rika maerlförekomsten på Lilla Middelgrund och på Fladen (se nedan) är unik för Sverige.

Floran på Lilla Middelgrund är rik och innehåller flera för Kattegatt ovanliga arter. Här finns bland annat välutvecklade skogar av tare-arter (*Laminaria spp.*). Vid fältprovtagningarna 2005 identifierades 57 arter av makroalger på Lilla Middelgrund. Vid en tidigare inventering (Karlsson 1997) mer inriktad

på artbestämning av alger påträffades 134 arter av makroalger, vilket gör den betydlig artrikare än kustnära områden i Kattegatt.

De områden som bestod av större stenblock och stenig moränmiljö var oftast helt täckta av alger på djup grundare än 15m. Algzonen blev tydligt glesare djupare ner och ersattes med en epifauna av läderkorall (*Alcyonium digitatum*), havsnejlika (*Metridium sp.*) och fastsittande nässeldjur (*hydroider*). På grundet fann man dessutom två arter av kräftdjuret *Upogebia*; *Upogebia deltaura* (den på vår kust vanliga arten) och *U. stellata* (som numera är mycket ovanlig i innerskärgården av vår kust. Noterbart är också att det gjordes täta observationer av såväl stora som små kammusslor (*Pecten maximus*) på Lilla Middelgrund. Man observerade också flera arter av typiska havsfåglar som sällan ses närmare kusten, t.ex. tordmule, sillgrissla, tobisgrissla och stormfågel.

På Lilla Middelgrund gjordes många observationer av tumlare (även med kalv), liksom lyrtorsk (*Pollachius pollachius*), som är rödlistad som ”Starkt hotad”.

#### *Morups bank*

Denna bank omfattar ett litet område och har inte en lika artrik fauna som de övriga grunden. Det som är utmärkande är den rika faunan av havsborstmaskar (polychaeter) som påträffas främst på de lite djupare delarna av grundområdet (mellan 20-30m) och djupare ner (>30m) direkt i anslutning till grundet. Då det är mer kustnära beläget, kan man möjligen anta att landavrinningen och närbelägna floder (Åtran) under vissa tider om året kan ge en påverkan och därigenom ge en mer stressad (=artfattig) lokal. Dock har grundet ett mycket väl utvecklat algbälte från 12m (grundaste toppen) ner till drygt 20m.

Vi fann död maerl på en lokal, vilket indikerar att detta habitat varit annorlunda tidigare. Det som var mest slående var att trots att algfloran var väl utvecklad (33 arter funna), så saknades det mesta av de algbundna kräftdjuren (som dock påträffas i alger på de andra grunden i denna undersökning, från Stora Middelgrund och norrut), dvs. märkräftor (amphipoder), havsgråsuggor (isopoder) och räkor.

#### *Fladen*

I likhet med Lilla Middelgrund har Fladen en mångfald av miljöer med många skilda habitat. Även detta grund har en god vattenomsättning över sig vilket medför rena och väl syresatta miljöer. I likhet med Lilla Middelgrund så var i princip all hårbotten ovanför 15m algbevuxen. Här finns välutvecklade tareskogar (*Laminaria spp.*). Vid fältundersökningarna under 2005 identifierades 57 arter av makroalger. Maerlbottnar påträffades även här. För första gången i Sverige påträffades s.k. bubbelrev av kalk, där främst metangas och svavelväte bubblar upp från sedimentet. Sådana rev är tidigare kända från den danska sidan av Kattegatt, men Fladen är det enda stället i Sverige där man hittills påträffat dem. Reven har en rik fauna av både fisk och ryggradslösa djur.

På fladen påträffades även många arter av grävande kräftdjur som spökräftan *Callianassa subterranea* och den grävande kräftan *Calocaris macandreae*, krabborna *Corystes cassivelaunus* och *Thia scutellata*. Vi fick

också på Fladen ett vuxet exemplar av den ovanliga krabban *Atelecyclus rotundatus* (tredje exemplaret som är taget på svenskt vatten). Dessa fynd har nog att göra med att de vanligaste sedimenttyperna uppe på grunden har ett stort inslag av grov sand och skalgrus i sig. Det medför att grävande djur har en god bottenmiljö. På mjukbotten utanför grunden fann vi även några exemplar av den mycket avvikande och märkliga masken *Xenoturbella sp.*, de hittills första fynden i Kattgatt.

Grundet hade en rik fiskfauna: bland annat påträffades leopardfläckig smörbult (*Thorogobius ephippiatus*) som i Sverige tidigare bara hittats på några enstaka platser i Skagerrak samt goda förekomster av torsk (*Gadus morhua*, rödlistad som EN ”Starkt hotad”) och långa (*Molva molva*, VU ”Sårbar”). Liksom på Lilla Middelgrund observerades flera gånger tumlare (rödlistad som VU ”Sårbar”) och flera för västkusten mindre vanliga fågelarter (t.ex. tordmule, sillgrissla, tobisgrissla och stormfågel).

### Skagerrak

I Skagerrak har endast en bank inventerats. Det är Persgrunden, som är ett starkt kuperat område med botten i huvudsak bestående av kristallin berggrund med inslag av stora block.

#### *Persgrunden*

Persgrunden är det enda av de undersökta grundområdena som ligger i Skagerrak. Det är en av de västligaste grundområdena i norra Bohuslän, och följaktligen mycket exponerat för vågor. Inom detta område, som avskiljs från den kustnära arkipelagen av en 120 m djup ränna, är det dominerande botten substratet inom de undersökta djupintervallet (<30m) berg och sten. Som för övriga grundområden togs också ett fåtal djupare prover för att se på angränsande fauna och i dessa områden fanns det mjukare sediment. Generellt karaktäriseras området av stora tareskogar (främst *Laminaria hyperborea*) på klippställarna, i skrevor och raviner, av vilka en del har skalgrus/sand i botten, samt stenar och klippblock beväxna med stora mängder havsnejlika (*Metridium senile*) och lite djupare ner läderkorall (*Alcyonium digitatum*). Det är en rent marin lokal med hög diversitet: bland annat gjordes det första fyndet för Sverige av krabban *Pilumnus hirtellus*.

Bland röd- och brunalger påträffades räkorna *Hippolyte varians*, *Eualus occultus* och *Thoralus cranchii*. De var alla tidigare mycket vanliga i de strandnära algområdena längs västkusten men är numera mycket sparsamt förekommande p.g.a. att algbältet under större delen av året är överväxt av fintrådiga alger. Men nu återfinns de i normal mängd endast i de friska algområdena i ytterskärgården. Den rödlistade sjögurkan *Panningia byndmani* (VU, Sårbar) påträffades i ett exemplar på denna lokal. Bland fiskfaunan märktes bland annat leopardfläckig smörbult (*Thorogobius ephippiatus*).

Under provtagningar påträffades många havsfåglar som är mindre vanliga att hitta närmare kusten, t.ex. tretåig mås (EN), stormfågel, storlabb, havsula och större lira. Flera observationer av tumlare och knobbsäl gjordes också.



## 4. Habitatklassificering av utsjögrunden

Utsjögrunden har karakteriserats genom att deras naturtyper klassats enligt Natura 2000 och EUNIS, och metoderna för detta beskrivs nedan. Vidare har positionssatta artlistor tagits fram som visar på observationer av bottenlevande arter på grunden, och för Fladen och Lilla Middelgrund finns även data från provfisken. För varje grund finns också en sammanställning av vilka rödlistade arter som observerats. Resultaten av habitatklassningarna beskrivs nedan och datan finns tillgänglig som shapefiler i projektion RT90. Inom kort kommer allt att finnas nedladdningsbart från Naturvårdsverkets hemsida. Materialet finns också lagrat på en DVD innehållande en naturfilm "Utsjöbankarna under luppen" samt GIS-filer (kartor och tabeller). På DVDn finns också en klickbar karta, där man kan klicka sig fram till mer information om respektive bank, se Bilaga 5.

### 4.1 Aktuella klasser inom Natura 2000

Definitionerna är hämtade från den översatta och reviderade version från 2005-06-09 som Naturvårdsverket sammanställt för alla i Sverige förekommande marina naturtyper. Sammanställningen har varit ute på remissrunda hos länsstyrelserna. Klass 1180 *submarine structures made by leaking gases* är nyligen omdefinierad inom EUs allmänna system, och den är inte beskriven i den svenska sammanställningen eftersom den inte påträffats i Sverige tidigare, därför har EU-definitionen använts för denna naturtyp (översatt nedan)

#### **1170 Rev**

Geologiska och/eller biologiska bildningar förekommande på hård- eller mjukbotten. Reven är topografiskt avskilda genom att de höjer sig över havsbotten i de littorala och sublittorala zonerna. Reven kan bestå av geologiska formationer som block och hållar och/eller biogena bildningar (konkretioner av biologiskt material, t.ex. musslor). Revmiljön karaktäriseras ofta av en zonerings av bentiska samhällen av alger och djurarter inklusive konkretioner, skorpbildningar och korallbildningar. Musselbankar ingår i detta habitat, om dessa har en täckningsgrad överstigande 5-10%. Rev avgränsas mot omkringliggande botten, där revbildningen övergår mer än 50% i mjukbottenytan samt där biogena bildningar understiger 5-10% av täckningsgraden. Trålning kan ha förekommit i habitatet.

#### *Gränsdragning mot andra habitat:*

Skär och små öar i Östersjön (1620): I 1620 kan landväxter förekomma, vilket inte är fallet på 1170. Skär och små öar i Östersjön (1620) har företrädare

framför Stora vikar och sund (1160), Rev (1170) och Rullstensåsöar i Östersjön med littoral och sublittoral vegetation (1610).

*Kommentarer:* Vi har definierat substratet som "musselbank" då musslor utgör ett kompakt substrat där det annars vore mjukbotten, oavsett täckningsgrad. Hög täckningsgrad av musslor på morän blir därför inte klassat som 1170, men kan klassas som 1110.

### **1110 Sublittoral sandbankar**

Bankar som är permanent täckta av havsvatten. De ligger vanligen på relativt grunt vatten, med ett maxdjup på 30 meter under havsytan. Bankarna kan bestå av både sand, grus, inklusive skalgrus och sten. Bankarna skiljer sig topografiskt från omgivande bottenområden. Det varierande bottenstrukturer erbjuder livsmiljöer för både mjuk- och hårbottenlevande arter. Bankarna kan vara fria från vegetation eller täckta av ålgräs (*Zostera*) och/eller makroalger (stora fastsittande alger). De bankar som är belägna längre ut från kusten har ett gott vattenutbyte och fungerar ofta som refug för marina arter som trängts bort från mer kustnära områden. Bottentrålning och/eller sand-sugning kan ha förekommit i habitatet.

*Gränsdragning mot andra habitat:*

Estuarier (1130): 1130 är sötvattenspåverkade.

Ler- och sandbotten som blottas vid lågvatten (1140): 1140 blottas vid lågvatten.

Sublittoral sandbankar i anslutning till rullstensåsöar räknas till naturtypen Rullstensåsöar i Östersjön med littoral och sublittoral vegetation (1610). Musselbankar ska hänföras till Rev (1170). Annars har Sublittoral sandbankar (1110) företräde framför andra marina naturtyper.

*Kommentarer:* 1110 kan omge bergknallar eller blockansamlingar (1170) vilka då är en del av formationen

### **1180 Submarina strukturer orsakade av utläckande gas**

Submarina strukturer bestående av "sandstone slabs, pavements" och upp till 4 m höga pelare, formade genom aggregation av karbonatcement orsakat av mikrobiell oxidation av gasutsläpp, främst metan. Kring formationerna finns platser på botten som då och då ger ifrån sig gasbubblor. Metangasen är sannolikt orsakad av mikrobiell nedbrytning av fossilt växtmaterial.

Den första typen av undervattensstrukturer är känd som "bubbelrev". Dessa formationer bildar underlag för en zonerings av olika bentiska samhällen bestående av alger och/eller evertebrater specialiserade på hårda substrat, som avviker från kringliggande habitat. Djur söker skydd i den stora mängden av håligheter vilket ökar diversiteten ytterligare. En mångfald av formationer ingår i detta habitat såsom: överhäng, vertikala pelare och skiktade lövlika strukturer med mängder av håligheter.

Den andra typen är karbonatstrukturer i "pockmarks". Pockmarks är nedsänkningar i mjuka havsbotten, upp till 45 m djupa och några hundratals meter breda. Inte alla pockmarks är formade av utläckande gas, och av dem som är formade av utläckande gas saknar en del karbonatstrukturer och dessa är inte inkluderade i detta habitat. Det bentiska samhället består av ever-

tebrater specialicerade på hårda substrat och avviker från kringliggande (vanligen) mjuka bottenar. Diversiteten hos infaunasamhället i de sluttande mjukbottenarna kring en pockmark kan också vara hög.

*Kommentarer:* Vi definierar ingen utbredning av detta habitat då vi saknar tillräckligt karteringsunderlag. Istället kommer observationer att markeras som enskilda punkter. Denna information finns dock inte tillgänglig ännu.

#### **Metoder använda för utsjöbankarna vid klassning av Natura 2000 naturtyper**

”Topografiskt avskild” är ett viktigt begrepp för klassningen av både *Rev 1170* och *Sublittoral sandbankar 1110*. Detta har definierats som en enhet som begränsas av den djupast liggande djupkurva som bara omsluter enheten, och utgör alltså en enskild förhöjning. Denna enhet kan sedan ingå i en större topografisk enhet som innesluter flera förhöjningar och kanske öar. En topografiskt avskild enhet kan, men behöver alltså inte, omges av flata bottenar.

För sedimentkaraktäristik har geomorfologiska kartor framställda av SGU använts för alla grund utom på Persgrunden (Skagerrak) där reflektivitet från flerstråligt ekolod använts. För beskrivning av topografin har bästa tillgängliga sjökort använts, sekretessbelagda eller öppna. På grund av sekretesskäl visas därför inte djupkurvor i kartillustrationerna. Generellt är djupinformationen av låg detaljeringsgrad, utom i vissa områden på Västkusten där karteringar gjorts med flerstråleteknik. SGU har förbättrat sjökorten för ett flertal grund genom att addera djupmätningar från bottenkarteringarna och beräkna nya djupkurvor utifrån den samlade informationen. Denna åtgärd har varit viktig då djupförhållandena (bathymetrin) är en avgörande faktor för all beskrivning av marina bottenar.

## 4.2 EUNIS (European Nature Information System)

Referens för använda EUNIS-klasser är den senaste beskrivningen av systemet man finner på websidan <http://eunis.eea.eu.int> (2006-03-01). Grunden har blivit klassade genom att hierarkin har följts ned genom systemet så långt som möjligt. Alla utsjöbankar kan klassas under nivå A, Marina habitat (figur EUNIS level A). Någon av de grundaste delarna av något grund kan klassas som A1 *Littoral klippbotten och andra hårda substrat*, eller A2 *Littoral sediment*. I huvudsak klassas grundare delar av grunden som A3 *Sublittoral klippbotten och andra hårda substrat* eller A4 *Sublittoral sediment*. Alla maringeologiska karteringar och klassningar av sediment är gjorda av SGU, utom för Persgrunden där hårdhetsdata (backskatter-data) från en kartering med flerstråligt ekolod utförd av Marin mätteknik använts.

EUNIS-systemet är ännu inte färdigutvecklat för Östersjön, endast ett fåtal habitat finns beskrivna. Initiativ har tagits för att komma vidare i processen, men det lär ännu dröja några år innan det är så utvecklat att det är till någon större hjälp för förvaltningen av den marina miljön. På västkusten kan det paneuropeiska systemet användas även om vissa anpassningar sannolikt

behöver göras. Den övergripande hierarkiska strukturen i EUNIS kommer sannolikt att användas även i Östersjön. I denna sammanställning har de inventerade utsjöområdena klassats så långt som möjligt enligt denna hierarki, till nivå 2 eller 3.

### **Klassificeringsmetod EUNIS**

Alla marina habitat sorterar under *A Marine Habitats*. I utsjöbanksprojektet har vi inventerat bentiska habitat (havsbotten), som i samtliga fall utom Väckaren/Petland varit helt belägna under vattenytan, men inte i djuphavsmiljö. Det leder oss till de tre kategorierna *A3 Infralittoral rock and other hard substrata*, *A4 Circalittoral rock and other hard substrata*, och *A5 Sublittoral sediments*, som alla utgör nivå 2 i EUNIS-systemet. A5 skiljs från de övriga av att ytsedimentet är mobilt. Här har SGUs klassningar av ytsediments rörlighet använts för alla grund utom för Persgrunden som saknat denna klassning. För Persgrunden har hårdhetsdata funnits tillgängligt, vilket har använts för att skilja klippbotten (ej mobila) från övriga sedimentklasser. A3 utgörs av de grunda hårdbottnar som domineras av alger, och nedanför denna finns A4 som domineras av djur då ljuset blir otillräckligt för fotosyntetiserande organismer. Gränsen mellan A3 och A4 har avgjorts grund för grund genom att studera den vertikala utbredningen av växter och djur. Många av de undersökta bankarna utgörs dock av sand och morän som saknar karterade hårdtytor, dessa har i sin helhet klassats som A5.

På flera grund i Östersjön har det saknats en tydligt algdominerad zon, som avgränsar mot en djupare liggande djurdominerad zon. Framför allt beror det på stora mängder musslor på grunda bottnar och låga tätheter av alger, framför allt fleråriga. Det är en forskningsuppgift att söka den underliggande förklaringen till detta, men tänkbara förklaringar är att de semimobila moränbottnarna missgynnar fleråriga alger, medan musslor klarar att substratet ibland flyttas av vågverkan. Den allmänt övergödda situationen är också gynnsam för filtrerande djur som musslor, men vattnet är ändå så klart att alger växer ned till över 30 m djup. Oavsett vilken som är den underliggande förklaringen, innebär detta att uppdelningen i EUNIS-klasser av algdominerade respektive djurdominerade zoner inte låter sig göras utan vanskliga tolkningar. För EUNIS-systemet krävs bara den här gränsdragningen för immobil substrat (block och berg), men de maringeologiskt karterade blockförekomsterna som är underlag för GIS-beskrivningen av EUNIS-klasserna är ofullständig, då block förekommer även utanför dessa kartpolygoner. Därför har även biologiska inventeringar från områden utanför karterade blockförekomster använts för att söka den vertikala utbredningen av alger och djur. Utifrån de inventeringar av biotan som gjorts har ändå en gräns föreslagits för alla grund där hårdbottnar är karterade, och således har en uppdelning i A3/A4 kunnat göras. I beskrivningarna för respektive grund framgår om gränsdragningen är behäftad med osäkerhet.

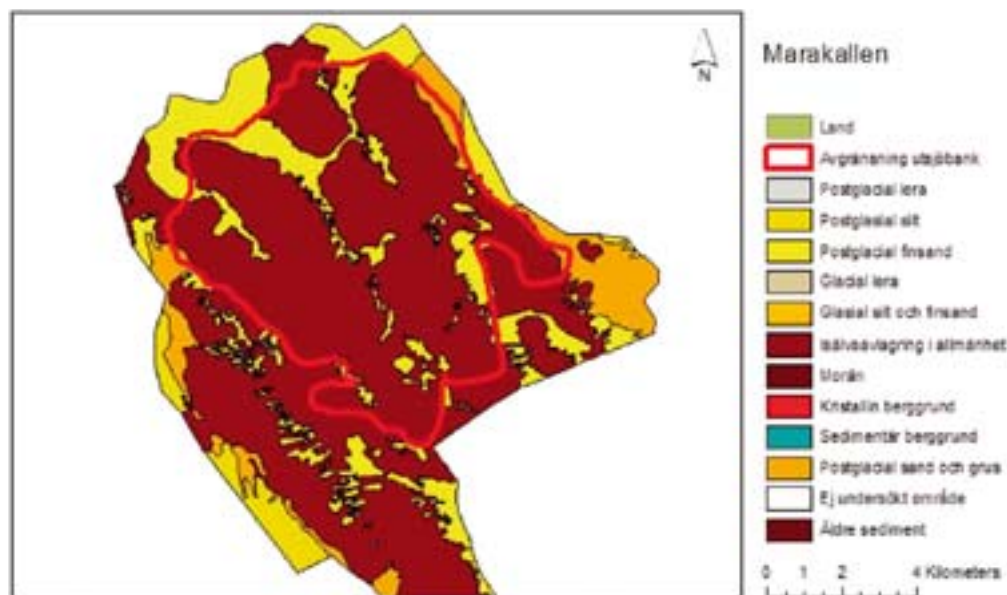
I nästa nivå (3) skiljs speciella formationer ut från A3, A4 och A5. Exempel på detta är de bubbelrev som observerats på Fladen och Lilla Middgrund och som klassas som A5.7. Övriga A3 och A4 habitat klassas efter den energi från vattenrörelser som de utsätts för. Den slutgiltiga klassningen av

energivåer är inte klar för Östersjön. För utsjöbankarna i allmänhet gäller emellertid att de ligger i exponerade lägen och därför har alla klassats som exponerade (A3.1 respektive A4.1), vilket alltså kan komma att revideras för någon bank.

I nivå 3 för sublittoral sediment (A5) delas sedimenten in efter ytsedimentens karaktär. SGU har klassat dessa sediment för flertalet bankar, annars har den karterade huvudjordarten använts för klassningen.

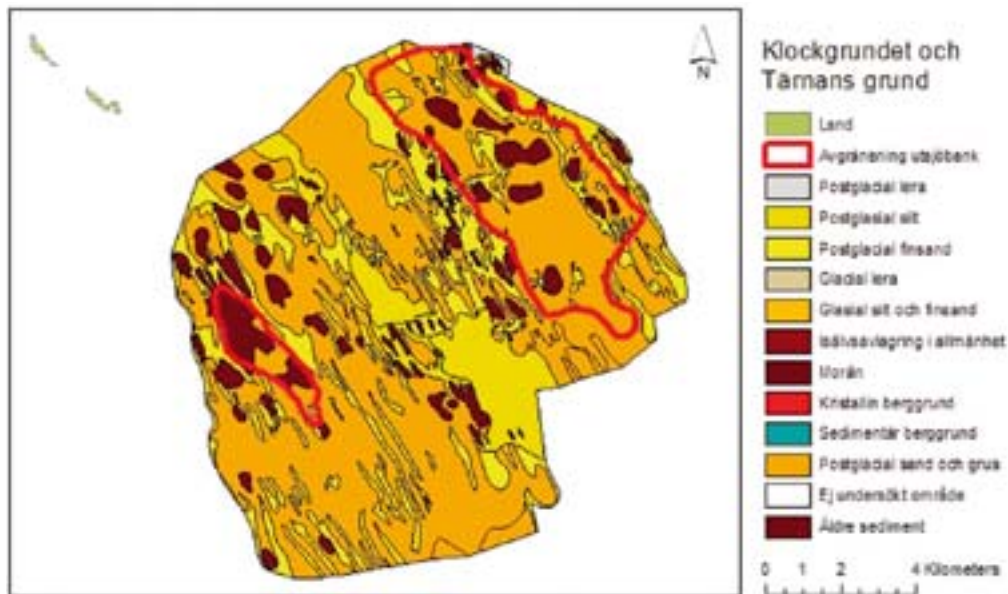
## 4.3 Klassning och avgränsning av Utsjöbankarna

### Bottenviken



#### Marakallen

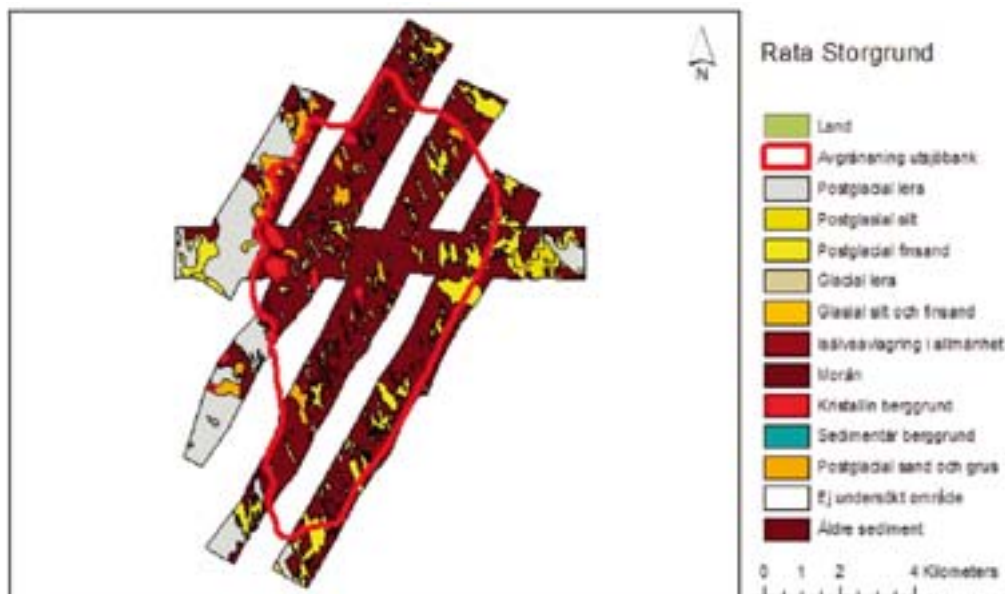
Marakallen ligger i ett grundområde tillsammans med Edwardsgrundet och Edwards klack. Tillsammans utgör de en topografisk enhet ned till 18 m djup, vilket har valts som gräns för Natura 2000 naturtypen. Substratet består av isälvsavlagringar och sandiga sediment och klassas som *Sublittoral sandbank 1110*. Då immobila sublittoral substrat saknas klassas hela det undersökta området som som *A5 Sublittoral sediment* i EUNIS. Den vidare klassningen till nivå 3 i EUNIS har gjorts utifrån huvudjordart då ytsediment ej karterats.



### Klockgrundet och Tärnans grund

Klockgrundet och Tärnans grund utgör de yttersta av en serie grundområden som sträcker sig ut från kusten vid Piteå. Tärnans grund, inklusive grundet Springaren, utgör en topografisk enhet ned till 21 m djup. Klockgrundet är på detta djup kopplat till grundområdet inåt kusten och endast dess översta del ned till 12 m djup kan anses vara en egen topografisk enhet. Substratet i båda dessa områden, liksom i kringliggande områden, är morän och glaciallera överlagrat av sandiga/grusiga sediment. På ca 30 m djup och i skyddade fickor på botten är postglacial silt vanlig. Grunden klassas som *Sublittoral sandbank 1110*. och avgränsas på 12 respektive 21 m djup. Dessa avgränsningar bör inte betraktas som alltför strikta, eftersom kringliggande bottnar ned till åtminstone 25 m är av likartad karaktär. Avgränsningarna har generaliserats något. Då immobilia sublittorala substrat saknas, klassas hela det undersökta området som som *A5 Sublittorala sediment* i EUNIS, som sedan klassats vidare till nivå 3 utifrån karterat ytsediment.



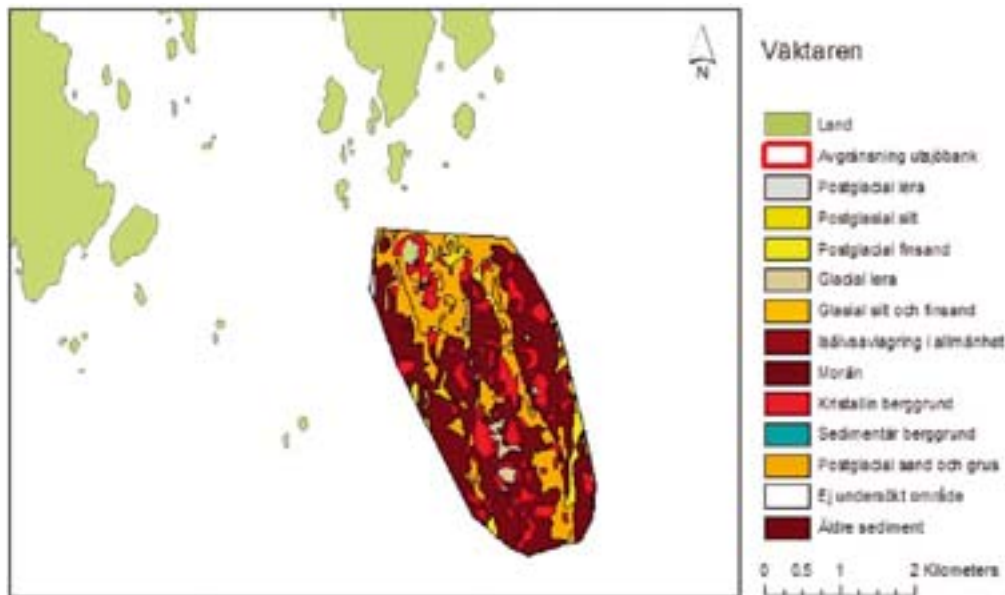


### Rata-Storgrund

Rata-Storgrund är en topografiskt avskiljd enhet åtminstone ned till 30 m, som är den djupaste djupkurvan i det tillgängliga materialet, och banken är tydligt avskiljd från fastlandet. Banken sträcker sig från 3 m djup ned till 27m djup i en sammanhållen form, därefter sträcker banken ut sig åt söder och norr till en utdragen form vid 30 m djup. Substratet domineras av morän med inslag av sand. Bergknallar av kristallin bergart förekommer, speciellt i bankens grundare parti. Åt väster blir lerbotten dominerande vid djup över 30 m, medan morän/sandsedimenten fortsätter djupare ned på ostsidan. Avgränsningen av grundet görs därmed lämpligen längs 30 m-kurvan på västra sidan, medan de inventerade sand/moränbottnarna på drygt 30 m kan inkluderas på bankens östra sida. Bergknallarna som sticker upp i den grundare delen av grundet klassas som Natura 2000 naturtypen *Rev 1170*, medan resten som *Sublittoral sandbank 1110*.

Större delen av banken klassas som sublittorala sediment (A5) inom EUNIS, och är vidare klassade efter typen på ytsediment. De grundare delarna av bergknallarna, vilka också är huvuddelen av arean, har klassats som A3, algdominerade hårdbottnar. Gränsen har dragits vid 19 m djup, och nedan denna är de karterade hårdytorna klassade som A4, djurdominerade hårdbottnar. Endast små mängder djur observerades i den biologiska inventeringen, vilket gjorde gränsdragningen vanskelig. Algerna tunnades ut tydligt vid ca 19 m, vilket är anledningen till att gränsen sattes där, men denna tolkning lämnar utrymme för diskussion.

## Norra kvarken



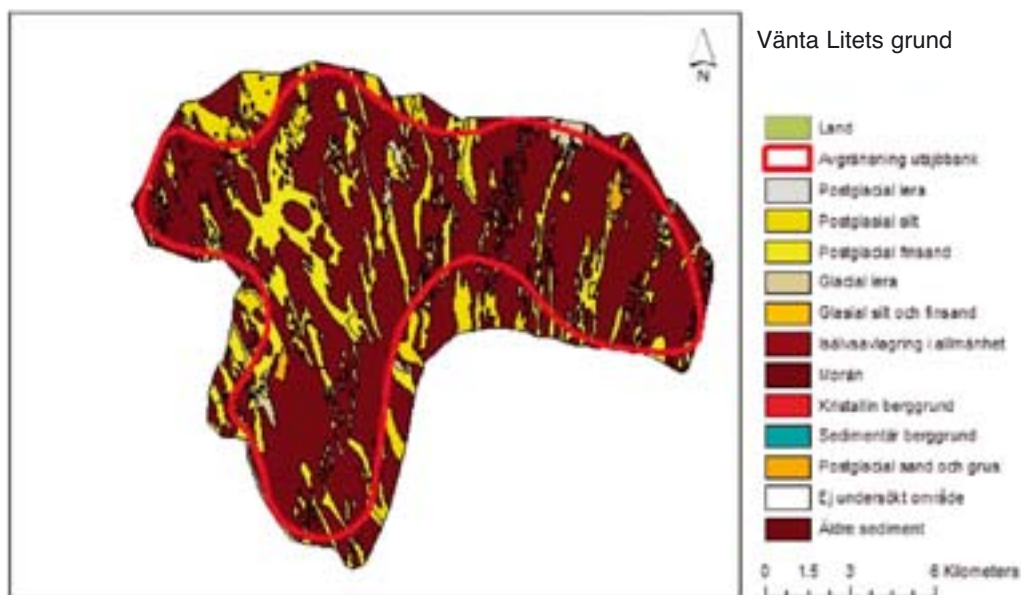
### Våktaren (Grundområdet mellan Petlandskär och Våktaren)

Våktaren är namnet på en fyr som markerar de yttre delarna av ett grundområde vid Umeälvens mynningsområde. Hela området är en utlöpare av kustens grundområde snarare än en utsjöbank. Området är ca 4 x 2 km och består av ett större antal berknallar/blocksamlingar som sticker upp ur avlagringar av morän och sand. Petlandskär och 15 små skär ligger inom området. Det finns ingen större topografiskt avskild enhet som inte inkluderar ett skär, men det finns två mindre i områdets ytterkanter som sträcker sig mellan 18 och 6, respektive 15 och 6 meters djup, och båda dessa är delvis inventerade med avseende på maringeologi. De mindre grunden är 1100 m, respektive 400 m långa. Dessa formationer klassas inte som N2000 marina naturtyper eftersom de är otypiska i alla avseenden.

Då området innehåller öar kommer de grundområden som inte alltid är vattentäckta att klassas som littoral hårbotten (A1) inom EUNIS. Vi har valt att avgränsa littoralzonen vid 88 cm under medelvattennivån, vilket är ett medelvärde av extrema lågvattennivåer under de senaste 10 åren vid två närliggande mätstationer. Övriga hårbotten klassas som A3/A4 och gränsen har dragits vid 15 m djup. Precis som för Rata Storgrund finns bara låga tätheter av djur rapporterade från området, medan alger dominerar kraftigt på grunda botten. Detta gör att en djupare liggande djurdominerad zon inte existerar, men gränsen mellan infralittoral (A3) och cirkalittoral (A4) har ändå dragits där algutbredningen blir sparsam. Undernivåer av A5 har klassats utifrån ytsedimentets karaktär.



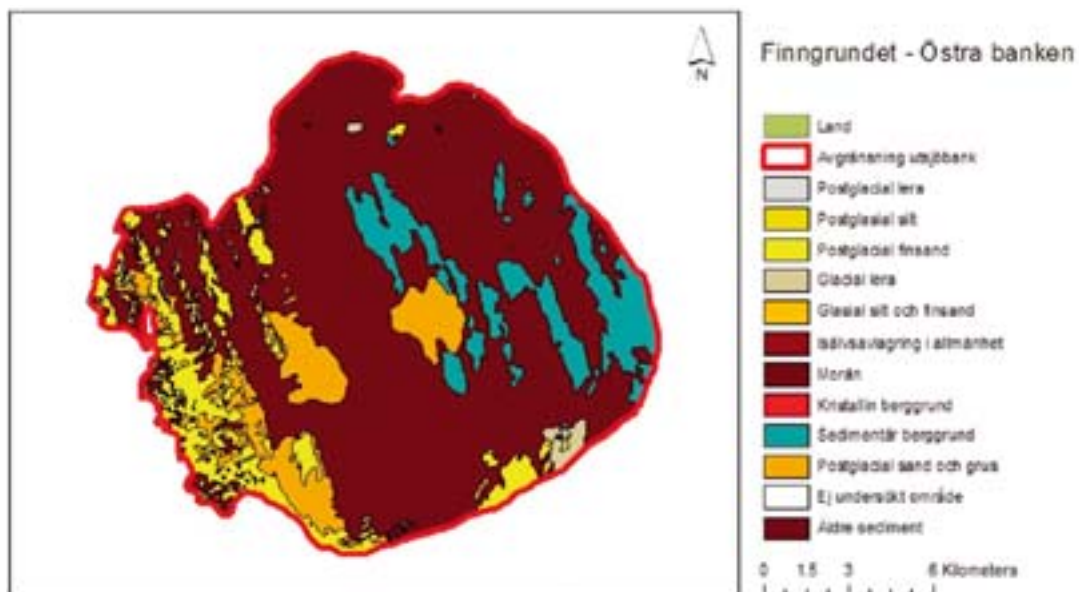
## Bottenhavet



### Vänta Litets grund

Både grundet och dess närmare omgivning består av svallade moränrester, delvis övertäckta av sandiga sediment. Det finns ingen naturlig avgränsning av grundet inom det substratkarterade området, vilket sträcker sig ned till ca 50 m djup. Den topografiska enheten fortsätter nedom 50 m och naturtypen har definierats som *Sublittoral sandbank 1110*, ned till en gräns mellan 30-50 m djup. Gränsen är satt för att följa intentionen att sublittorala sandbankar i huvudsak skall utgöras av grunda områden.

Det saknas immobiliserade hårdbottnar på grundet, vilket gör att det till sin helhet kan klassas till undernivåer av sublittorala sediment (A5) inom EUNIS utifrån ytsedimentens karaktär.

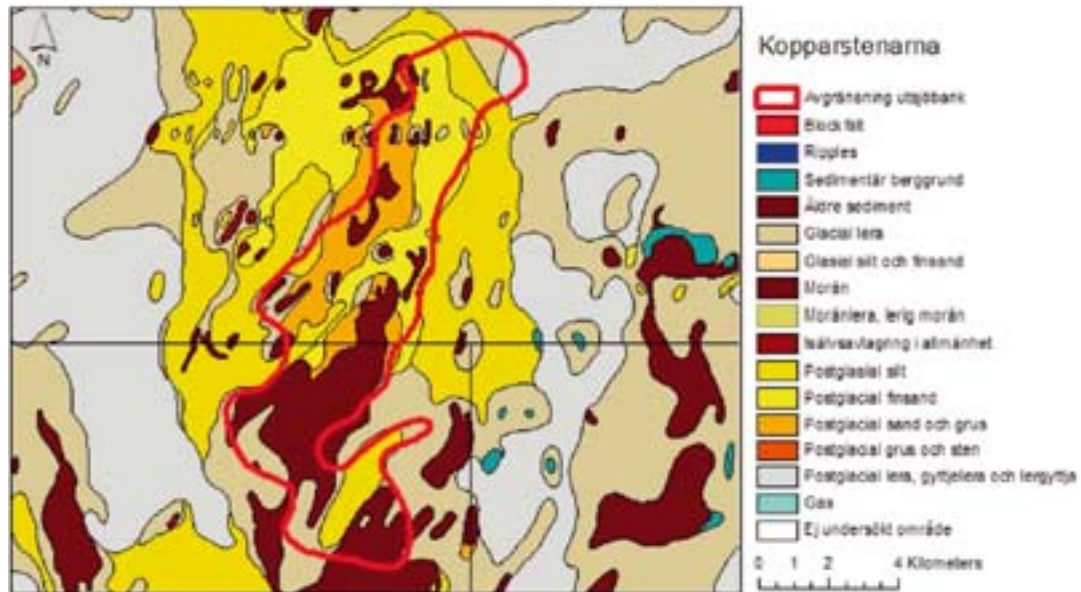


### Finngrundet – Östra banken

Sett över hela ytan är det dominerande substratet på Östra banken svallad morän. Centralt och på bankens östra sida finns betydande inslag av sedimentär berggrund, och på bankens västra sida dominerar sand och grus. Hela banken utgör en avskild topografisk enhet ned till åtminstone 30 m och når upp till 8-4 m djup i sina centrala eller något västliga delar. Bergspartierna klassas som *Rev 1170* och den kringliggande delen av banken ned till 30 m som *Sublittoral sandbank 1110*.

De grundare hårbottenarna är täckta av blåstång och inom EUNIS klassas de ned till 19,5 m djup som infralittoral hårbotten (A3), och djupare liggande hårbotten som cirkalittoral hårbotten (A4). De lösa sublittoral sedimenten klassas som A5 och vidare till undernivåer utifrån huvudjordartens karaktär då ytsediment inte karterats.

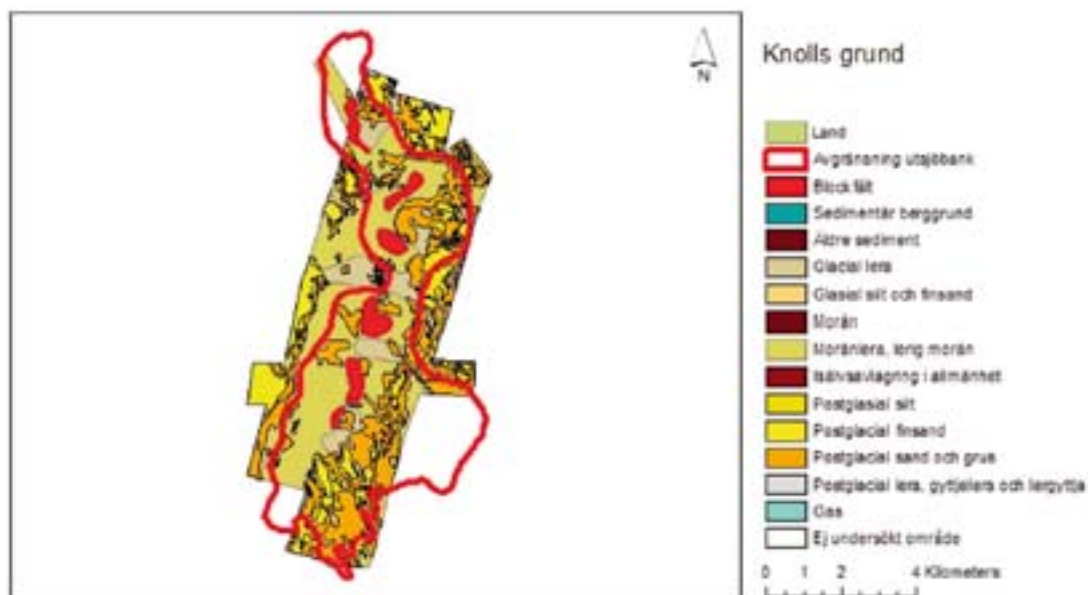
## Egentliga Östersjön



### Kopperstenarna

Formationen sträcker sig som en topografisk enhet ned till 40 m djup, och ingår i en större enhet tillsammans med Gotska sandön, Salvorev och Gotland. Området ingår i Natura 2000-området och BSPA 58 "Kopperstenarna – Gotska sandön – Salvorev". Det nu markerade området klassas som *Sublittoral sandbank 1110*.

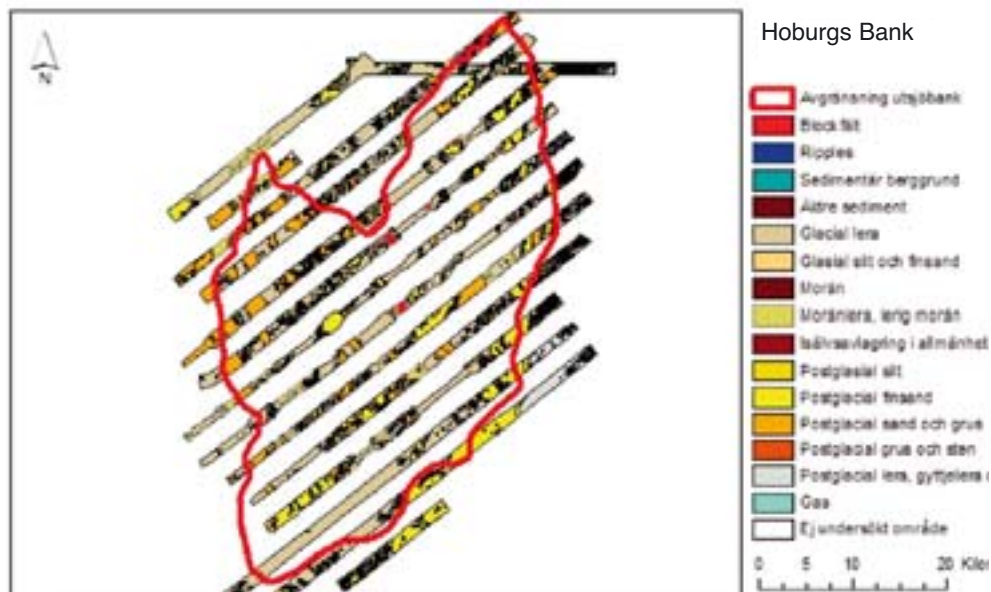
Grundet utgörs av lösa sediment av olika typer vilka klassas som undernivåer av sublittorala sediment (A5) inom EUNIS. I den tillgängliga maringeologiska karteringen finns det dock både sedimentära och kristallina bergarter representerade och dessa har klassats som A3/A4 med en gräns på 23 m djup utifrån den biologiska inventeringen. Alla EUNIS-klassningar har gjorts utifrån huvudjordart då ytsediment inte karterats.



### Knolls grund

Knolls grund bildar en topografiskt enskild enhet ned till 42 m djup. Ytsedimentet utgörs av olika sand/grus/sten-fraktioner. På de grundare ytorna finns blockansamlingar som utgör ett stabilt hårdsubstrat för bentiska organismer. Dessa blockytor klassas som Natura 2000 naturtypen *Rev 1170*, och resten av formationen ned till 42 m som *Sublittoral sandbank 1110*.

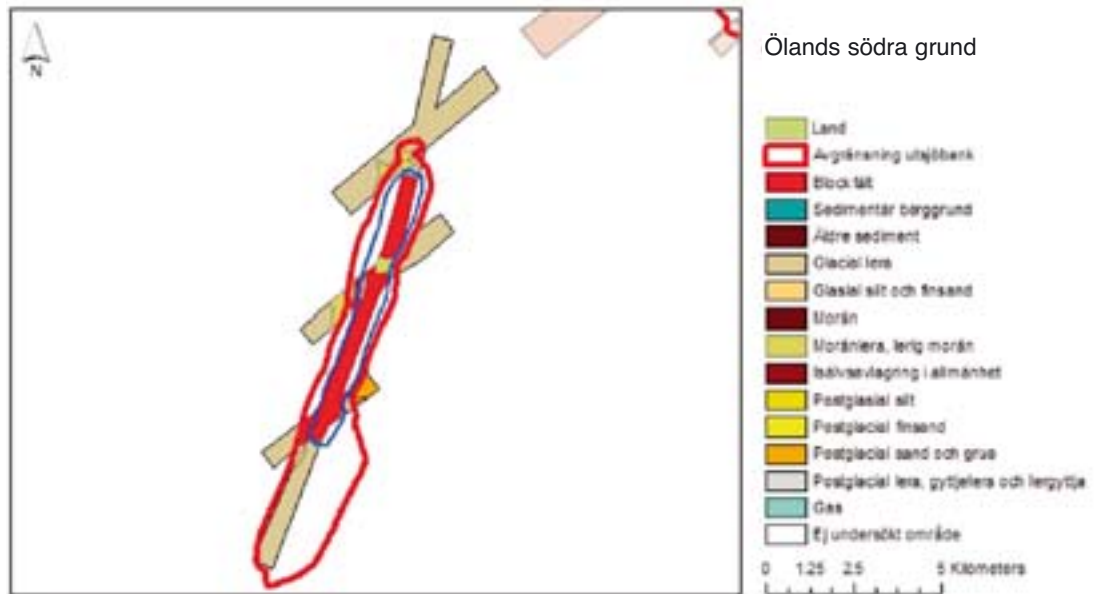
Blockfälten centralt på grundet klassas som A3/A4 i EUNIS, och gränsen mellan den ovan liggande algdominerade och den underliggande djurdominerade zonen till 23 m. Men gränsen mellan zonerna är otydlig, vilket gäller för alla bankar i Egentliga Östersjön, då musslor är mycket vanliga, ibland dominerande, även ovan denna nivå. Lösa sediment har klassats till undernivåer av sublittorala sediment (A5) med hjälp av karterade ytsediment.



### Hoburgs Bank

Hoburgs bank är en avskild topografisk enhet sydost om Gotlands sydspets. På djup större än 30 m går formationen ihop med utgrundningen från Gotland. Åt öster och söder fortsätter utgrundningen utan avbrott ned till över 80 m djup. Banken avgränsas av 30 m-kurvan som generaliserats något. Det finns en del områden inom 30 m-kurvan som är något djupare än 30 m, men dessa har också inkluderats i polygonen som beskriver grundets utbredning. Grundet domineras av morän och sandiga sediment och klassas som *Sublittoral sandbank 1110*. Området är föreslaget som Natura 2000-område.

På Hoburgs bank finns stora mängder musslor ända från dess grundaste delar och nedåt, och *Cordyphora* blir vanlig från 20 m och nedåt. Alger förekommer ända ned till 33 m djup (vilket är anmärkningsvärt) men vanligast ned till ca 27 m. Inte i något djupintervall dominerar alger tydligt över djur, vilket gör det svårt att hitta en naturlig gräns mellan EUNIS-klasserna infralittoral och cirkalittoral. Vi har valt att definiera blockförekomster grundare än 27 m som infralittoral (A3), och djupare liggande hårdtytor som cirkalittoral (A4). Banken domineras dock av mobila sublittoral sediment (A5) och dessa har klassats till nivå 3 utifrån karteringen av ytsediment. Områdena mellan transekterna är inte klassade enligt EUNIS-systemet.

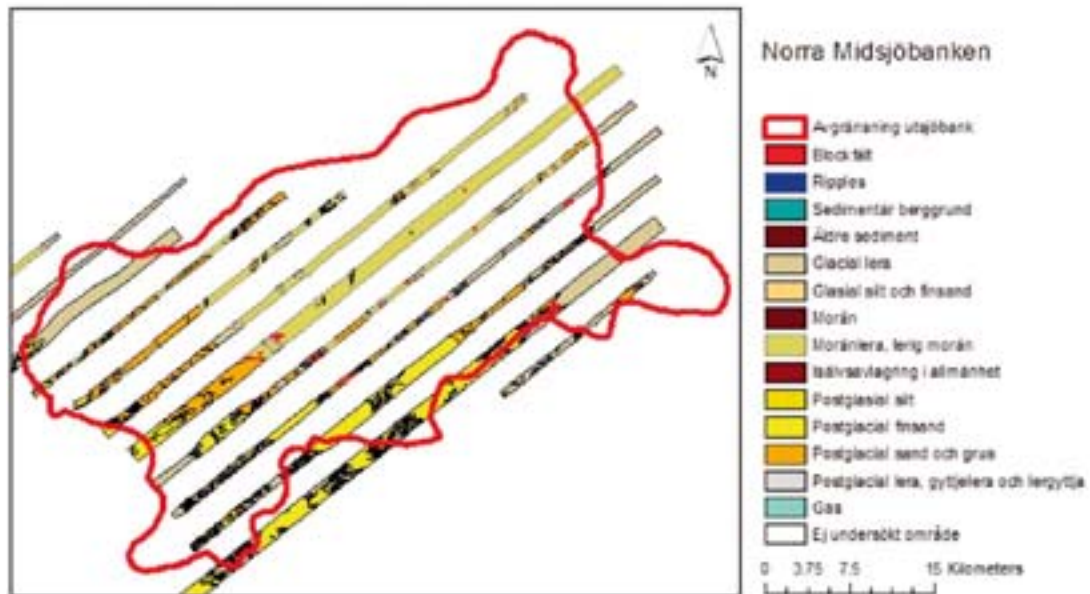


### Ölands södra grund

Öland södra grund är en långsträckt rygg sydost om Öland sydspets. Formationen bildar en topografiskt avskiljd enhet ned till 36 m djup. Den maringeologiska karteringen är inte heltäckande, men den övre delen av ryggen ned till en gräns vid ca 28-32 m är täckt av block. Nedanför blocken dominerar olika sand/grus/sten-fraktioner i de inventerade ytorna vilket troligen gäller hela formationen ned till 36 m djup. Den övre delen av formationen, ned till 28 m klassas som Rev 1170 (blå linje), och resten av formationen ned till 36 m som *Sublittoral sandbank 1110* (bred röd linje).

Ölands södra grund ligger nära Norra Midsjöbanken och därför har dessa samanalyserats när en gräns mellan infralittoral (A3) och cirkalittoral (A4) sökts för klassningen enligt EUNIS. Den har bestämts till 20 m djup, men är otydlig, och gör att de grundaste delarna av bankens centrala blockfält definierats som klass A3. Utanför blockfältet klassas de karterade lösa sedimenten som A5.2 (clay, sand and gravel).



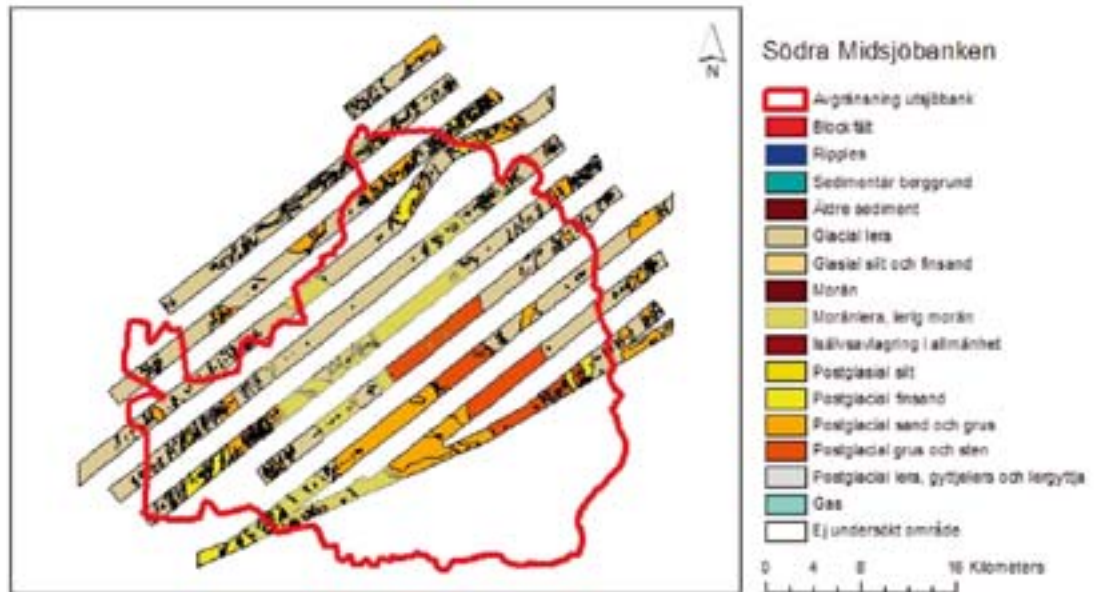


### Norra Midsjöbanken

Norra Midsjöbanken utgör en avskild topografisk enhet ned till 36 m djup, sedan går den ihop med samma formation som Södra Midsjöbanken. Åt öster går denna formation ihop med Hoburgs Bank, och åt väster med Ölands södra grund vid 42 m djup. Sand är det dominerande ytsubstratet som överlagrar i huvudsak morän och glaciallera. Banken klassas som *Sublittoral sandbank 1110* ned till 36 m, och avgränsningen har generaliserats något.

Blockfält ned till 20 m djup har klassats som infralittoral hårdbotten (A3) i EUNIS-systemet, och nedanför som cirkalittoral hårdbotten (A4). Som nämnts tidigare är denna gräns otydlig i Egentliga Östersjön. Grundet domineras dock helt av lösa sublittorala sediment som har klassats som undernivåer av A5 utifrån ytsediment och huvudjordart.

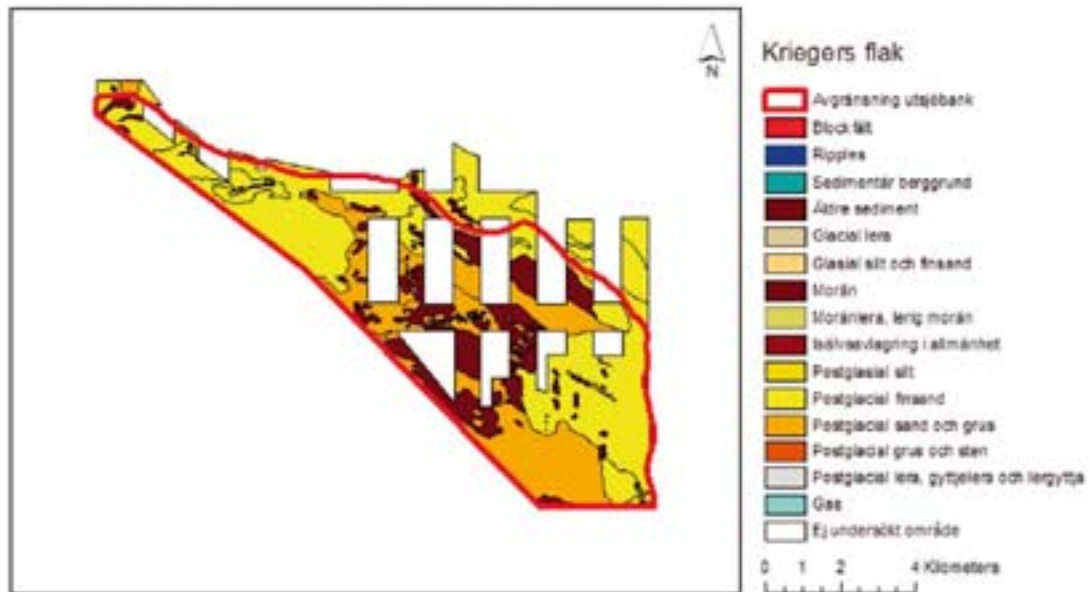




### Södra Midsjöbanken

Södra Midsjöbanken utgör en avskild topografisk enhet ned till 34 djup, sedan går den ihop med samma formation som Norra Midsjöbanken. Åt öster, väster och söder fortsätter sluttningen ned mot djup över 50 m. På den svenska delen av grundet är sand det dominerande substratet, uppblandat med grus och småsten på djup grundare än 22-18 m. Grundet klassas som *Sublittoral sandbank 1110* och avgränsas vid 34 m.

Gränsen mellan A3/A4 har satts vid 21 m utifrån den biologiska datan, men den är otydlig. Mobila substrat har klassats som underklasser av A5, sublittorala sediment, i EUNIS utifrån maringeologisk kartering av ytsediment och huvudjordart.

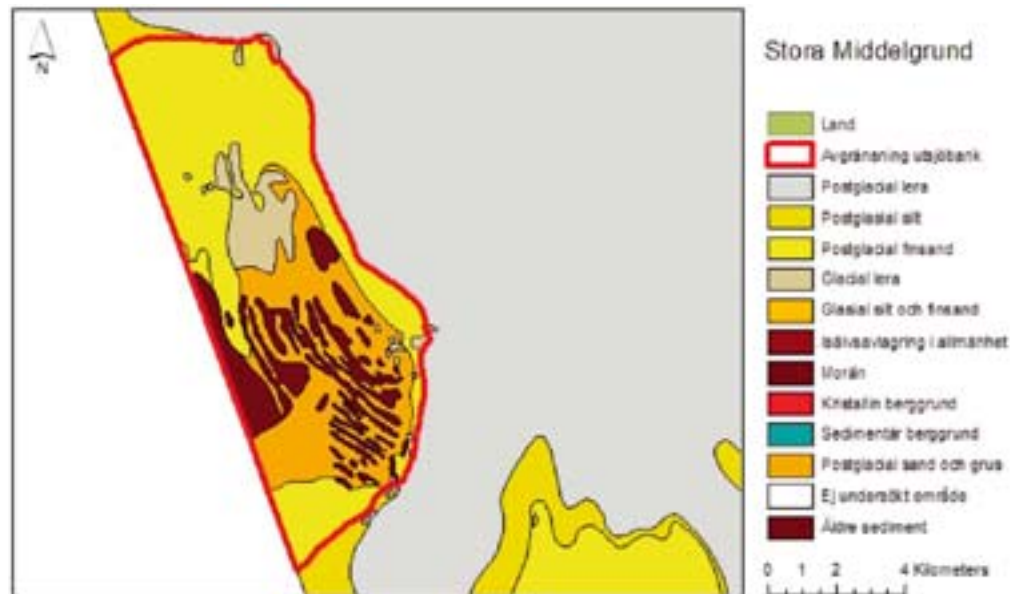


### Kriegers flak

Kriegers flak bildar en avskild topografisk enhet på mittlinjegränsen mellan Sverige, Danmark och Tyskland. På den svenska sidan är ytsedimentet till stor del sand och grus, men även en del morän. Dessa sedimentklasser täcker hela den inventerade ytan, dvs ned till 34 m djup, men fortsätter sannolikt utanför detta område vilket styrks av tillgänglig punktdata. Botten på svenska sidan planar ut på mellan 35 – 37 m djup. Banken klassas som *Sublittoral sandbank 1110*, och avgränsas av gränsen för svensk ekonomisk zon och djupkurvan 34 m.

Då banken helt utgörs av mobila substrat har den klassats som underklasser av A5, sublittoral sediment, i EUNIS utifrån maringeologisk kartering av ytsediment och huvudjordart.

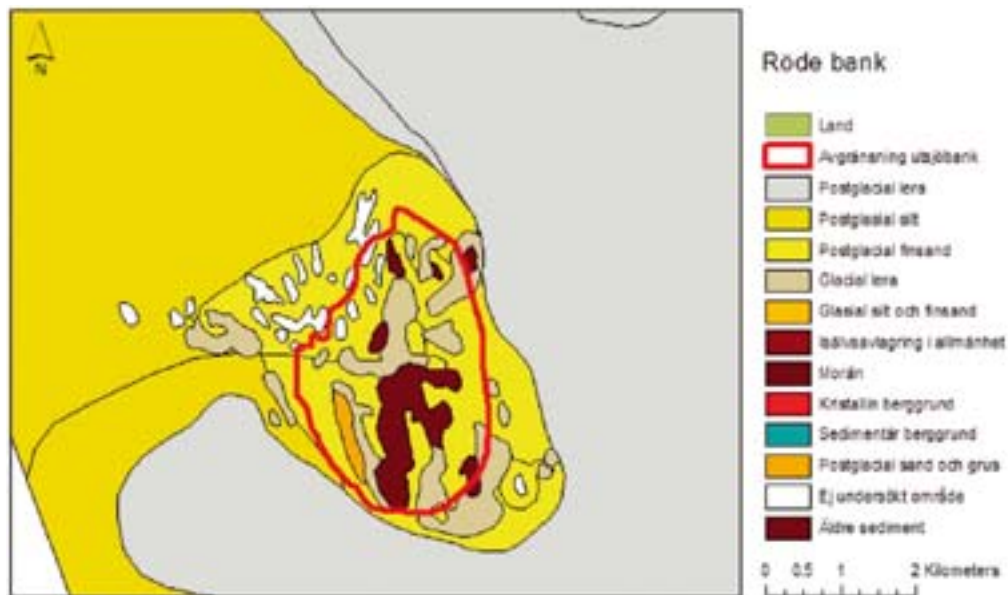
## Kattegatt



### Stora Middelgrund

Stora Middelgrund ligger på mittlinjegränsen mellan Sverige och Danmark. Grundet är en avskild topografisk enhet och de djupare liggande delarna av grundet, ned till ca 35 m djup, består av fin sand. På större djup övergår botten i glaciallera åt norr och söder, medan polstglacial lera breder ut sig åt öster. De grundare delarna av grundet domineras av omväxlande svallade moränryggar och grövre sand-grusfraktioner. Från den biologiska inventeringen framgår det att mängden block är större på de grundare moränryggarna men andelen sandiga/grusiga sediment dominerar även där, så hela grundet klassas som *Sublittoral sandbank 1110*. Grundet avgränsas naturligt av gränsen mellan finsand och kringliggande substrat, vid ca 35 m djup.

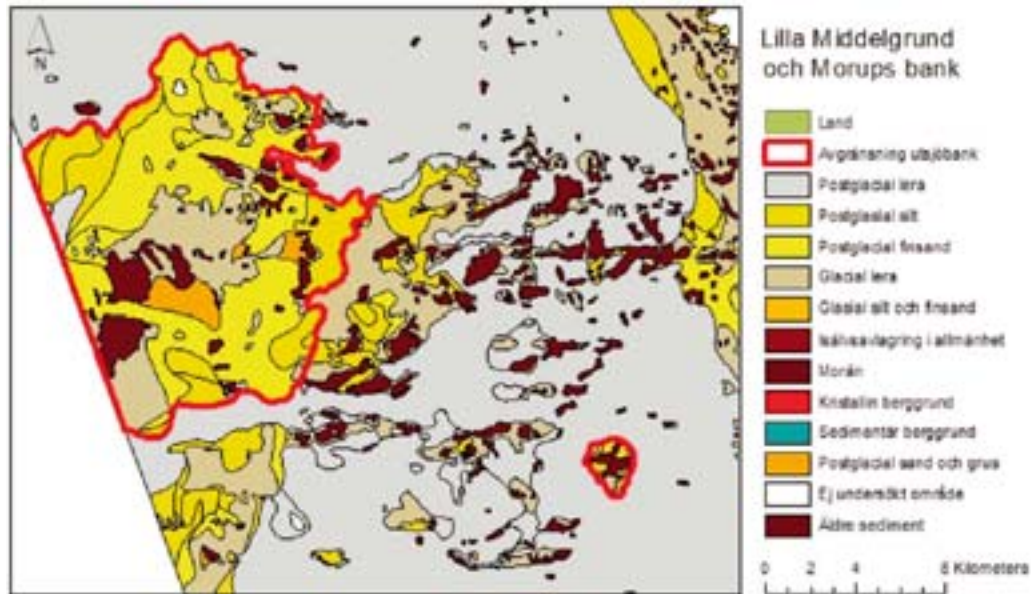
Då banken helt utgörs av mobila substrat har den klassats som underklasser av A5, sublittoral sediment, i EUNIS utifrån maringeologisk kartering av ytsediment och huvudjordart.



### Röde bank (Rödebanke)

Röde bank består av en topografiskt avskild enhet ned till ca 31 m djup där den norrut möter en större formation av glaciallera. I de övriga riktningarna planar botten ut vid 35-40 m och substratet övergår i postglacial lera. Själva banken är lik de övriga Kattegatt-bankarna i sin uppbyggnad med sandiga ytsediment som överlagrar främst glaciallera. Partier av svallad morän finns också i ytskiktet. Banken avgränsas vid 31 m djup och klassas som *Sublittoral sandbank 1110*.

Banken har klassats som underklasser av A5, sublittorala sediment, i EUNIS utifrån maringeologisk kartering av ytsediment och huvudjordart.



### Lilla Middelgrund

Middelgrund (till vänster på kartan ovan) ligger i huvudsak på svenska sidan av Kattegatt, men den ingår i en topografisk enhet som sträcker sig in på den danska sidan. Banken avgränsas topografiskt av 35 m-kurvan fram till mittlinjegränsen. Substratet domineras av glaciallera som normalt är övertäckt av sand, och sandiga sediment. Banken klassas som *Sublittoral sandbank 1110*, även om det på bankens sydvästra sida finns ett område av svallad morän som kan ha stora mängder block. Liknande områden på Stora Middelgrund visade sig dock inte avvika i sådan grad från den övriga sandbanken att de är motiverade att klassas som rev. Moränområden motsvarar totalt 14 % av grundets yta. Åt öster övergår banken i en mosaik av glaciallera, postglacial lera och morän som når ända in till kusten. I övrigt omges den svenska delen av banken av postglacial lera. Banken avgränsas med hänsyn till 35 m-kurvan och sandiga sediments utbredning.

Banken har klassats som underklasser av A5, sublittorala sediment, i EUNIS utifrån maringeologisk kartering av ytsediment och huvudjordart.

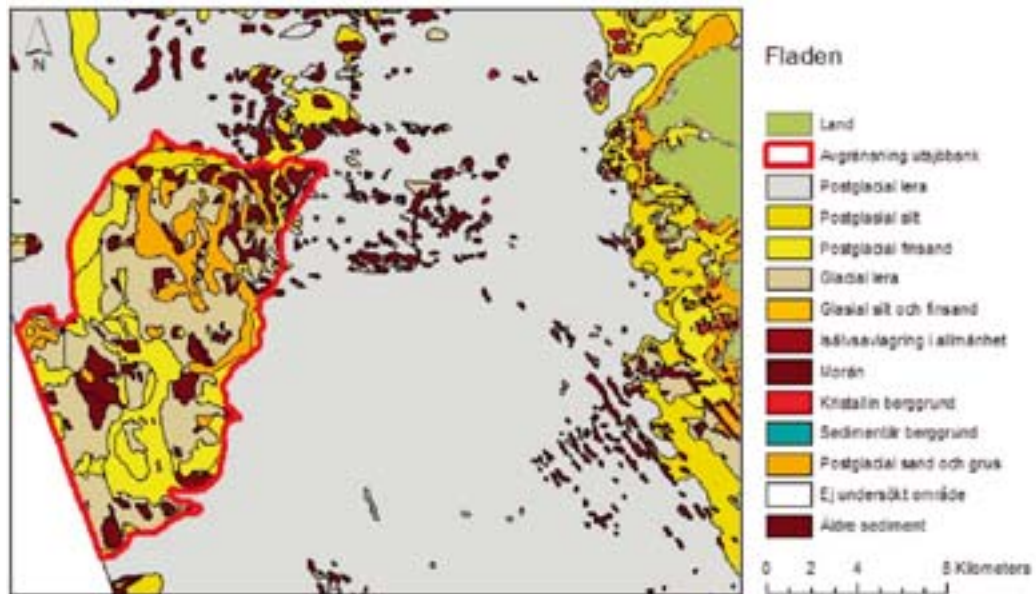
De bubbelrev som observerats på banken under den biologiska undersökningen klassas som *1180 Submarina strukturer orsakade av utläckande gas* inom Natura 2000 och som A5.7 "features of sublittoral sediments" i EUNIS. Den geografiska utbredningen av bubbelreven är inte karterad, utan de presenteras som punktdata i en egen shape-fil i GIS-sammanställningen.

### Morups bank

Morups bank (till höger på kartan ovan) består av en topografiskt avskiljd enhet från 11 m ned till ca 30-35 m djup. Bankens substrat består av svallad morän och sandiga sediment, och banken är helt omgiven av postglacial lerbotten. Banken klassas som en *Sublittoral sandbank 1110*. Gränsen mellan den omgivande lerbotten och banken, och bankens topografiska enhet sammanfaller ungefär och substratgränsen har använts för att begränsa naturtypen.

Banken har klassats som underklasser av A5, sublittorala sediment, i EUNIS utifrån maringeologisk kartering av ytsediment och huvudjordart.





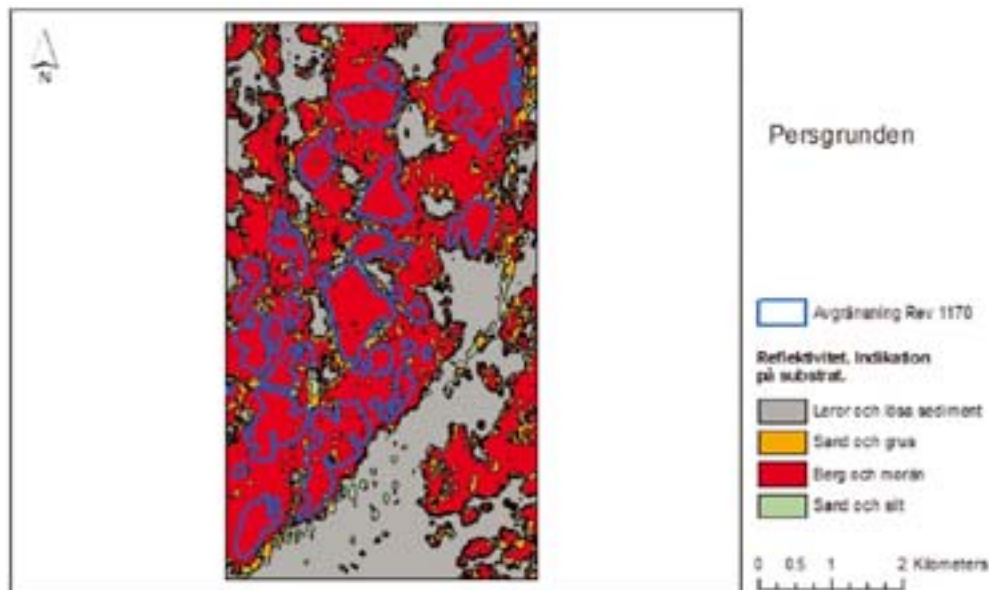
### Fladen

Fladen liknar på många sätt Lilla Middelhavet. Banken avgränsas topografiskt av 35 m-kurvan fram till mittlinjegränsen. Centralt på Fladen finns ett stort område av glaciärra, och grövre fraktioner av sand-grus-block. Sand-grus-blockområdet motsvarar 16 % av grundets yta. Resten av banken består av sandiga sediment och moränrester och banken som helhet klassas som *Sublittoral sandbank 1110*. Kring banken breder postglacial lera ut sig, utom i norr där leran är av glacial typ. Denna sedimentgräns sammanfaller ungefär med 35 m-kurvan och har därför valts för att avgränsa naturtypen.

Banken har klassats som underklasser av A5, sublittoral sediment, i EUNIS utifrån maringeologisk kartering av ytsediment och huvudjordart.

De bubbelrev som observerats på banken under den biologiska undersökningen klassas som *1180 Submarina strukturer orsakade av utläckande gas* inom Natura 2000 och som A5.7 "features of sublittoral sediments" i EUNIS. Den geografiska utbredningen av bubbelreven är inte karterad utan de presenteras som punktdata i en egen shape-fil i GIS-sammanställningen.

## Skagerrak



### Persgrunden

Persgrunden ligger sydväst om Koster och ingår i Bohusläns toppiga bergslandskap. I den här kartläggningen har de formationer av bergslandskapet som har toppar som når upp över 30 m djup inkluderats, vilka har klassats som *Rev 1170*. I de fall flera toppar ligger samlade och ytan mellan dem också utgjorts av hårt substrat (rött i kartan) har de tillsammans ansetts utgöra en enhet. De klassade formationerna når ned till 36-54 m djup, och den grundaste toppen är 10 m under ytan. Detta område har karterats med hjälp av flerstråligt ekolod och reflektivitet (back-scatter) har använts som indikation på substratet. Områden grundare än 30 m som klassats som *Berg och morän* har jämförts med observationer från den biologiska inventeringen, vilket visade att dessa ytor i huvudsak utgörs av berg.

De hårda substraten, som dominerar grundområdet, klassas som exponerad infralittoral hårbotten A3.1 ned till 19 m, och nedanför detta som exponerad cirkalittoral hårbotten (A4) i EUNIS-systemet. Det saknas noggrannare maringeologiska karteringar i området, så alla substrat som inte klassats som hårbotten i back-scatter-analysen har klassats som sublittoral sediment (A5), utan att klassas till lägre nivåer.



## 5. Planering i kust- och havsområden

En viktig uppgift i den fysiska planeringen av mark och vattenområden är att kartlägga de långsiktiga önskemål som skilda intressen riktar mot våra havsområden och deras naturtillgångar. Det är också viktigt att analysera i vilken utsträckning det föreligger konflikter mellan olika anspråk och att klarlägga konsekvenserna av alternativa sätt att utnyttja naturresurserna. Våra utsjöbankar är exempel på sådana marina naturresurser, som varit föremål för utsjöbanksinventeringens undersökningar och analyser avseende både naturvårdsåtgärder och vindkraftutbyggnad.

För en utbyggnad av 10 TWh vindkraft till havs krävs att det byggs många vindkraftverk och stora arealer kommer att tas i anspråk. För en utbyggnad med 3 MW-aggregat behövs i storleksordningen 1250 aggregat, vilket erfordrar en sammanlagd areal av omkring 625 km<sup>2</sup>, (Läge för vindkraft SOU 1988:32). Det råder emellertid fortfarande ovisshet om hur den havsbaserade vindkraften skall byggas ut. Skall vindkraftsparker byggas som mindre parker på många olika platser, eller som stora parker på ett fåtal platser. Från resurshushållnings-synpunkt förordar Naturvårdsverket en utbyggnad av större anläggningar på ett fåtal platser. Oberoende av vilken modell som väljs, behövs det en mer medveten planering och samordning av olika havsanknutna intressen för att en rationell hushållning med våra naturresurser på utsjöbankarna skall komma till stånd.

Problem av mer lokal karaktär bör i första hand lösas i den ordinarie planeringsprocessen. Beträffande motsvarande problem utanför territorialhavsgränsen föreslog Naturvårdsverket i en promemoria 2002-02-14, att regeringen initierar en studie med syfte att utveckla en nationell strategi för integrerad utsjöplanering. I havsmiljöskrivelsen 2044/2005: 173 *En nationell strategi för havsmiljön* framhåller regeringen behovet av att en mer samordnad planering och förvaltning av de svenska havsområdena bör åstadkommas. Hur detta bör göras för den ekonomiska zonen bör enligt strategin särskilt utredas och redovisas vid halvårsskiftet 2007. I detta sammanhang vill Naturvårdsverket hänvisa till rapporten *Sydhavsvind – Planeringsunderlag för utbyggnad av stora vindkraftsanläggningar*. Rapporten är framtagen gemensamt av länsstyrelserna i Kalmar, Blekinge, Skåne, Hallands och Västra Götalands län.

Fysisk planering i marin miljö erbjuder ett praktiskt instrument för integrering av kunskap om sociala, ekonomiska och ekologiska förhållanden. Den kan med avseende på den havsbaserade vindkraftens utbyggnad, bidra till att öka vår förmåga att lösa de många olika sammanhängande frågor och problem som är knutna till vindkraftens utbyggnad i våra kust- och havsområden.

## 6. Bedömning av utsjöbankarnas betydelse för naturvården

Utsjöbankarna är upphöjningar från berggrunden, som skiljer sig från grundare liggande kustområden genom att de omges av djupare vatten. Sett ur naturvårdens synvinkel fungerar utsjöområdena ofta som tillflyktsorter (refugier) för organismer som tidigare varit vanliga i grundare mer kustnära områden, men som där försvunnit eller minskat till följd av ökade störningar och föroreningar. De rymmer i regel arter och habitat som är karaktäristiska för mer opåverkade vattenmiljöer. En del bankar avviker från andra genom sin större rikedom på vissa arter och habitat och/eller genom att habitaterna är mycket väl utvecklade. Det är emellertid inte bara det ekologiska värdet i form av förekomst, antal, utbredning och fördelning av arter och habitat som räknas vid bedömningen av bankarnas värden, utan även deras ursprunglighet, värde för forskning, internationella status samt deras sårbarhet har betydelse. Det är enligt Naturvårdsverkets mening angeläget att några av utsjöbankarna bevaras opåverkade från alla former av exploatering, med anledning av deras betydelse för den biologiska mångfalden i havsmiljön och som viktiga refugier och spridningsområden för organismer inom de havsområden de representerar.

Beträffande marin biodiversitet och naturvård har betoningen tidigare legat på sällsynta, hotade eller minskande arter samt på skydd av lokala vattenområden. Det har medfört att allt eftersom ny kunskap kommit fram, har fler och fler arter kommit upp på listorna för hotade arter med önskemål om åtgärder och åtföljande kostnader för att finansiera dessa. Här behövs ett nytänkande komma till stånd vad gäller insatserna för att skydda, bevara och förvalta biodiversiteten i våra kust- och havsområden. Den marina biodiversiteten i sig är viktig till stöd för ett hållbart nyttjande av havets resurser samt för att bevara betydelsefulla ekosystemfunktioner. Här erfordras åtgärder för att bevara och skydda arter och habitat i ett sammanhängande nätverk av helt skyddade områden, som är representativa för sina havsområden, samtidigt som hänsyn till ekonomiska och sociala frågor måste beaktas.

På basis av det inventeringsunderlag som lämnas i denna rapport har Naturvårdsverket gjort en bedömning av bankarnas marina naturvärden (se Annex 1) och gjort en prioritering av de bankar, som Naturvårdsverket menar bör undantas från alla former av exploatering. Bedömningen grundar sig på en sammanställning av kriterier och en därpå grundad bedömning av de olika utsjöbankarnas naturvärden, inklusive deras betydelse som refugier och spridningsområden för organismer. Kriterierna omfattar ursprunglighet, biologiska/ekologiska värden, forsknings-/ undersökningsvärden, internationell/nationell betydelse, ekonomisk betydelse och sociala värden.

Varje kriterie har klassats i en tregradig skala från 0-2 poäng (0=stämmer inte alls, 1= i låg grad, 2= i hög grad).

De flesta av de undersökta bankarna har höga ekologiska värden. Några av dem har sådana höga naturvärden att de bör skyddas. Några av dem är också anmälda att ingå i det internationella nätverket av marina skyddsområden, som för närvarande håller på att byggas upp. De regionala miljökommissionerna HELCOM för Östersjöområdet och OSPAR för Västerhavet beslutade vid en Ministerkonferens i Bremen 2003 att bygga upp ett gemensamt och med EU:s Natura 2000-system samordnat nätverk av marina skyddsområden senast 2010. Nätverket skall bestå av representativa marina områden, inom vilka arter, habitat och ekologiska processer skall bevaras och skyddas från förstörelse.

Naturvårdsverket har tidigare framhållit fyra utsjöområden som ur naturvårdens synvinkel är särskilt värdefulla och viktiga att skydda från alla former av exploatering. Det är Hoburgs Bank och Norra Midsjöbanken i Egentliga Östersjön och Lilla Middelgrund och Fladen i Kattegatt. Av dessa är alla utom Norra Midsjöbanken utpekade av regeringen som Natura 2000-områden enligt EU:s Habitatdirektiv. Hoburgs Bank och Norra Midsjöbanken föreslås ingå även i HELCOMs nätverk av Baltic Sea Protected Areas (BSPAs) och Fladen och Lilla Middelgrund föreslås ingå i OSPARs nätverk av Marine Protected Areas (MPAs). Med den kartläggning som nu genomförts stärks skälen till att skydda dessa bankar. Härutöver visar inventeringen och den klassning som gjorts av utsjöbankarnas ekologiska värden, att motsvarande skydd bör tillkomma för Persgrunden i Skagerrak, Finngrundet /Östra Banken i Bottenhavet och Marakallen/Rödkallen i Bottenviken. Därmed bevaras representativa utsjöbankar i samtliga svenska havsområden och kan komplettera det nätverk av marina naturreservat som enligt miljömålspropositionen skall etableras.

## 7. Planering av vindkrafts- anläggningar på utsjöbankar

Ett viktigt led i detta arbete är att visualisera den rumsliga fördelningen av de marina ekosystemens arter och habitat. Utsjöbanksinventeringen har strävat efter att redovisa sådana kartor över utsjöområden som indikerar var viktiga arter, habitat och områden i behov av skydd förekommer och som kan vara ett stöd till beslutsfattare och politiska rådgivare inför beslut om förvaltningsåtgärder. I detta sammanhang vill Naturvårdsverket understryka vikten av att ställa höga krav på utformning och innehåll i miljökonsekvensbeskrivningar, så att habitatkartor kan redovisas och användas som underlag vid placering av enskilda vindkraftsaggregat och för kabeldragning i t.ex. en vindkraftspark.

I havet råder i regel brist på hårdbottnar. Fundamenten till havsbaserade vindkraftverk fungerar som hårdbottnar. Beroende på vattenområdets karaktär i övrigt kan detta vara både positivt och negativt. Om det redan finns hårdbottnar i vattenområdet skapar fundamenten ytterligare hårdbottnar, som organismer kan fästa sig vid. Om däremot hårdbottnar saknas i vattenområdet, tillförs genom de hårdbottensamhällen som etableras på fundamentens yta, nya och för omgivningen främmande arter. Det ökar biodiversiteten i området, samtidigt som förhållandet mellan nya och etablerade arter kan påverkas på ett negativt sätt. I detta sammanhang kan det vara intressant att diskutera den lokala placeringen av vindkraftverken samt hur fundamenten bör utformas, för att så långt möjligt gynna eller missgynna etableringen av olika organismer. En vindkraftspark påverkar också vindklimatet och därmed strömförhållandena över banken, vilket i sin tur kan påverka uppvällningsmönster och därmed förändringar av temperatur- och näringsförhållanden.

Utsjöområdena har också ekonomiska och sociala värden som måste övervägas i samband med vindkraftsetablering i ett område. Det kan gälla reproduktionsområden och uppväxt- och näringsområden för fisk, sand och grusutvinning, vindkraftetablering m.m. Hänsyn måste tas till lokala förhållanden och människor måste ges möjlighet att påverka den miljö, som de är beroende av. Sociala värden är inte begränsade till enbart dem som nyttjar en viss naturresurs.

Miljökonsekvensbeskrivningar idag har ofta fokus på påverkan från bara en enda störningskälla. Här behöver man förändra fokus mot flera påverkanskällor och i ett längre perspektiv beakta hur sammanlagda eller kumulativa effekter från flera olika verksamheter påverkar de marina ekosystemens struktur och funktion. Framtida marin förvaltning kommer att behöva ta hänsyn till pågående förändringar i ekosystemprocesser, som ett resultat av hur tidigare verksamheter påverkat miljön och som vi nu uppmärksammat t.ex. klimatförändringar.

Med undantag för de från naturvårdssynpunkt högst prioriterade bankarna, menar Naturvårdsverket att ett eventuellt intresse för vindkraftsutbygg-

nad på de inventerade utsjöbankarna skulle kunna anpassas till naturvårdens krav på hänsyn till ekosystemets livsmiljöer. En vindkraftspark kan dessutom betraktas som ett för annan verksamhet stängt område, vilket bl.a. kan innebära ett skydd mot andra störningar för de marina arter och habitat, som förekommer inom vindparksområdet.

En vindkraftsanläggning på en utsjöbank utgör, trots stora avstånd mellan enskilda vindkraftverk och med påverkan från kablar mellan verken, en störning på det marina ekosystemets arter och habitat som måste beaktas. Med en miljökonsekvensbeskrivning som redovisar arternas och habitatens fördelning och utbredning på en bank, bör det gå att placera enskilda vindkraftsaggregat och ledningar så att störningen på ekosystemet minimeras. Det bör i så fall ske genom att lämna sådana villkor i tillståndsgivningen för en vindkraftspark, att enskilda vindkraftverk inte får placeras i särskilt känsliga habitat, eller att en föreslagen vindkraftspark placeras utanför det ekologiskt sett mest känsliga området på banken.

## 8. Utsjöbanksinventeringens kostnader

Utsjöbanksinventeringen har studerat 20 utsjöbankar fördelade över samtliga svenska havsområden. Sammantaget har drygt 20 miljoner kronor lagts ned på inventeringsarbetet med kostnader fördelade enligt följande tabell:

<i>Marin geologi</i>	
SGU	4 875 611
<i>Hydrografi</i>	
SMH	712 046
UMF	850 716
<i>Marin biologi</i>	
UMF	3 709 580
SMF	5 035 500
GMF	4 361 700
GIS-applisering	464 150
Information, Videa AB	550 000
	<b>20 686 423</b>
<i>Kompletterande undersökningar</i>	
Artdatabanken	694 844
Fiskeriverket	50 000

Den inventerade arealen för samtliga bankar är omkring 459 700 ha. Den totala kostnaden för inventeringsarbetet uppgår till 20 686 700. Med de 20 inventerade bankarna innebär det att den ungefärliga kostnaden per hektar har varit ca. 45 kronor.

## 9. Behov av fortsatta undersökningar

I utsjöbanksinventeringen har en första kartläggning och klassning genomförts av de marina arter och habitat som förekommer på bankarna. Naturvårdsverket vill betona att våra kunskaper om havsmiljöerna fortfarande är begränsade. Frågan om uthållig utveckling i marin miljö reser många frågor om tillstånd, struktur, funktion och processer i de marina ekosystemen. Forskningen har en viktig roll i stödet till en uthållig samhällsutveckling. Inom vindkraftsområdet har bl. a. Energimyndighetens och Naturvårdsverkets forskningsprogram *Vindval* flera viktiga forskningsprojekt om miljöeffekter av havsbaserad vindkraft. Resultaten från dessa förväntas lämna säkrare råd och underlag för beslut i marina vindkraftsärenden.

Utvecklingen på den marina undersökningsteknikens område går snabbt och det kommer hela tiden förfinade och nya instrument, som gör det möjligt att med allt större precision undersöka och kartlägga våra undervattensmiljöer. Inom detta område behöver vi utveckla och stödja samordnade och strategiska forskningsprogram, som för samman marin vetenskap och teknik på ett effektivt sätt. Det föreslagna havsmiljörådet/ marina centra föreslås initiera utvecklingen av ett sådant samordnat forskningsprogram.

Naturvårdsverket har undersökt vilka ytterligare utsjöområden som kan vara av intresse för vindkraftsetablering och som enligt verkets mening, efter samråd med Energimyndigheten och Fiskeriverket, bör bli föremål för motsvarande inventeringar som de nu genomförda. Med den definition av utsjöbankar som använts i utsjöbanksinventeringen, bedöms nedanstående områden vara av intresse att undersöka för såväl naturvård som för vindkraftsetablering. Härutöver bedöms ett antal utsjöbankar, som inte är namngivna, också vara av intresse att undersöka.

*Skagerrak:* Grisbådarna

*Kattegatt:* Kummelbanken

*Egentliga Östersjön:* Hanöbanken/Taggen, Klippbanken, Utklippan, Ursulas Grund och Svenska Björn

*Södra Kvarken:* Grundkallegrunden, Märketskallen

*Bottenhavet:* Finngrundet/Västra Banken, Campgrund, Eystrasaltbanken, Sylen, Sydostbrotten, Södra och Norra Långrogrundet, Vernersgrund, Argos ytterbank

*Bottenviken:* Falkens grund.

Naturvårdsverket föreslår att ytterligare 25 miljoner kronor avsätts för att genomföra en fortsatt inventering av de föreslagna utsjöområdena. Inventeringen bör inkludera även fiskeribiologisk information och så långt det är möjligt samordnas med, eller kompletteras Fiskeriverkets regeringsuppdrag att inventera fisk och fiskbestånd vid utsjöbankar som är av intresse för vindkraftsutbyggnad.



# Annex I

Annex I. Sammanställning av kriterier och sammanvägd bedömning av de olika utsjöbankarnas biologiska/ekologiska värde (delvis efter Nilsson (1997)).

Värje punkt ger 0-2 poäng (0=stämmer inte alls, 1 = i låg grad, 2 = i hög grad).

	Persgr.	Fladen	Röde	L.Midd	Morups	St.Midd	S. Midsj	N.Midsj	Hoburg	Öland	Knolls
<b>1. Ursprunglighet</b>	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2
<b>2. Ekologiskt/biologiskt värde</b>											
* variationsrik botten/ flera habitat	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2
* artrikedom av:											
alger	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2
bottenfauna	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
fisk	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2
fågel	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2
* stor mängd av:											
alger	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
bottenfauna	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
fisk	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
fågel	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1
* betydelsefull mängd av en särskild art av:											
alger	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2
bottenfauna	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
fisk	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2
fågelart	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2
däggdjur (säl, tumlare)	2	2	1	2	0	2	2	2	2	2	2
* sällsynta arter och habitat	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2
* födosöks-, lek- och uppväxtområde för:											
fisk	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2
däggdjur (säl, tumlare)	2	2	2	2	0	2					
<b>Summa</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>33</b>

	Persgr.	Fladen	Röde	L. Midd	Morup	St. Midd	S. Midsj	N. Midsj	Hoburg	Ölands	Knolls
<b>3. Forsknings/undersökningsvärde</b>											
* dokumentation före år 2000	1	2	0	2	0	1	0	1	1	0	1
* övervakningsprogram	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
* pågående forskningsprojekt	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<b>4. Internationellt/nationellt betydelse</b>											
* föreslaget internationellt:					0						
- till HELCOM / OSPAR	0	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2
-som NATURA 2000	0	2	0	2	0	2	0	2	2	0	0
<b>5. Ekonomisk betydelse</b>											
* näringsområden/födosoksområden							2	2	2	2	2
* reproduktionsområden/lekområden		2		2	2	2	2	2	2	2	2
* uppväxtområden		2		2	2		2	2	2	2	2
<b>6. Socialt värde</b>											
* lättillgängligt m m	1	1	1	1	2	1	0	0	0	1	0
* traditionellt fiske (kommersiellt)	2	2	1	1	2	1		2	2	2	1
* betydelsefullt fritidsfiske	1	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0
<b>Total summa</b>	<b>38</b>	<b>53</b>	<b>27</b>	<b>49</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>43</b>	<b>43</b>

**Sammanställning av kriterier och sammanvägd bedömning av de olika utsjöbankarnas biologiska/ekologiska värde (delvis efter Nilsson (1997). Varje punkt ger 0-2 poäng (0=stämmer inte alls, 1= i låg grad, 2= i hög grad).**

	Ö.Finn	Storgr.	Vänta.	Väkt/Pet	Rata	Klockgr.	Marak.
<b>1. Ursprunglighet</b>	2	2	2	2	2	2	2
<b>2. Ekologiskt/biologiskt värde</b>							
* variationsrik botten/ flera habitat	2	2	1	1	1	1	1
* artrikedom av:							
alger	1	1	0	0	0	0	0
bottenfauna	0	0	1	0	0	0	0
fisk	0	0	0	0	0	0	0
fågel							
* stor mängd av:							
alger	2	0	0	0	0	0	0
bottenfauna	0	0	1	0	0	0	0
fisk	0	1	1	1	1	1	1
fågel							
* betydelsefull mängd av en särskild art av:							
alger	0	0	0	0	0	0	0
bottenfauna	0	0	1	0	0	0	0
fisk	1	1	1	1	1	1	1
fågelart							
däggdjur (säl, tumlare)	1	1	1	1	1	1	2
* sällsynta arter och habitat	2	1	1	1	1	1	1
* födosöks-,lek- och uppväxtområde för:							
fisk	1	1	1	1	1	1	1
däggdjur (säl, tumlare)	1	1	1	1	1	1	2
Summa	13	11	12	9	9	9	11

	Ö.Finn	Storgr.	Vänta	Väkt/Pet	Rata	Klockgr	Marak
<b>3. Forsknings/undersökningsvärde</b>							
* dokumentation före år 2000	0	0	0	0	0	0	0
* övervakningsprogram	0	0	0	0	0	0	0
* pågående forskningsprojekt	0	0	0	0	0	0	0
<b>4. Internationellt/nationellt betydelsefullt</b>							
* föreslaget internationellt:							
- till HELCOM / OSPAR	2	0	0	0	0	0	0
-som NATURA 2000	0	0	0	0	0	0	0
<b>5. Ekonomiskt viktigt</b>							
* näringsområden/födosoksområden	0	0	0	1	0	0	0
* reproduktionsområden/lekområden	0	0	0	1	0	0	0
* uppväxtområden	0	0	0	1	0	0	0
<b>6. Socialt värde</b>							
* lättillgängligt m m	0	0	0	1	0	0	0
* traditionellt fiske (kommersiellt)	1	0	0	1	0	0	0
* betydelsefullt fritidsfiske	0	1	0	0	0	0	0
<b>Total summa</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>

# Annex II. Rödlistade arter på utsjöbankarna

## Rödlistade arter i Bottenhavet och Bottenviken

Fisken tånglake (*Zoarces viviparus*), är listad i kategorin ”Missgynnad”, under kriteriet A2b. Arten observerades på samtliga grund i Bottenhavet och Bottenviken.

Marakallen  
Klocktärnan  
Rata Storgrund  
Våktaren  
Vänta litets grund  
Storgrundet  
Finngrundet - Östra banken

### Rödlistade + sällsynta/anmärkningsvärda arter från Persgrunden 2004

#### Tagghudingar:

*Echinocyamus pusillus*  
*Panninga hyndmani*  
*Thyone fusus*

#### Kräftdjur, decapoder:

*Eurynome aspera*  
*Inachus dorsettensis*  
*Pilumnus hirtellus*  
*Hippolyte varians*

*Pilumnus hirtellus* – ny art för landet

#### Mollusker:

*Limaria loscombi*  
*Mya truncata*  
*Timoclea ovata*

### Rödlistade + sällsynta/anmärkningsvärda arter från Fladen 2005

#### Fiskar:

Småvar  
Tungevar

**Tagghudingar:**

*Echinocyamus pusillus*  
*Hippasteria phrygiana*  
*Ocnus lacteus*  
*Thyone fusus*

Därtill *Stichastrella rosea* som ej tidigare noterats i Hallands län. Arten fanns med på 2000 års rödlista, men bedöms nu vara livskraftig.

**Kräftdjur, Decapoder:**

*Corystes cassivelaunus*  
*Pinnotheres pisum*  
*Thia scutellata*  
*Upogebia stellata*

**Övriga kräftdjur:**

*Haploops tubicola*.

I början av seklet dominerades Öresunds och södra Kattegatts ackumulationsbottnar under 25 m djup av kräftdjursläktet *Haploops*. Under de senaste decennierna tycks dock en strukturförändring ägt rum, sannolikt till följd av övergödning och syrebrist, och *Haploops*-samhället har på många håll övergått i en annan vanligare naturtyp, *Amphiura*-samhället.

**Mollusker:**

*Euspira pallida*  
*Moerella pygmaea*  
*Timoclea ovata*  
*Amauropsis islandica*  
*Limaria loscombii*

**Rödlistade + sällsynta/anmärkningsvärda arter från Stora Middelgrund 2004**

**Tagghudingar:**

*Echinocyamus pusillus*  
*Hippasteria phrygiana*  
*Ocnus lacteus*  
*Thyone fusus*

Därtill befanns lergök, *Psolus phantapus* vara vanlig på bankarna

**Kräftdjur, decapoder:**

*Corystes cassivelaunus*  
*Eurynome aspera*  
*Inachus dorsettensis*  
*Hyas coarctatus*  
*Pinnotheres pisum*

**Mollusker:**

*Abra prismatica*  
*Colus jeffreysianus*  
*Moerella pygmaea* (?)  
*Mya truncata*  
*Timoclea ovata*

Därtill fanns osedvanligt goda bestånd av *Modiolus modiolus* på Stora Mid-delgrund. Arten ifråga bildar biogena rev – uppsatt på OSPARs lista över hotade/minskande habitat.

**Rödlistade samt sällsynta/anmärkningsvärda arter från Morups bank 2005**

**Fiskar:**

*Lesueurigobius friesii*, spetstjärtad smörbult – rödlistad som DD

**Tagghudingar:**

*Amphipholis squamata*  
*Echinocyamus pusillus*  
*Thyone fusus*

**Kräftdjur:**

*Hippolyte varians*  
*Hyas coarctatus*  
*Inachus dorsettensis*

**Mollusker:**

*Limaria loscombii*  
*Timoclea ovata*

*Thyasira polygona*

– enligt litteraturen och Anders Warén aldrig tidigare skådad vid svenska kusten. Dock föreligger tvivel huruvida *T. polygona* är en god art. Anders har sett mellanformer i Nordsjön och tror själv att det är en form inom arten *Thyasira flexuosa*. Oavsett vilket så är inte formen funnen här tidigare vad som är känt.

*Leptochiton sarsi* – denna ledsnäcka är såvitt känt aldrig tidigare påträffad i svenska vatten.

**Rödlistade + sällsynta/anmärkningsvärda arter från Röde bank 2004**

**Tagghudingar:**

*Echinocyamus pusillus*  
*Hippasteria phrygiana*  
*Panningia hyndmanni*



*Thyone fusus*

Därtill befanns lergök, *Psolus phantapus* vara vanlig på bankarna

**Kräftdjur, decapoder:**

*Ebalia cranchii*

*Eurynome aspera*

*Inachus dorsettensis*

**Mollusker:**

*Abra prismatica*

*Colus jeffreysianus*

*Moerella pygmaea* (?)

*Limaria loscombii*

*Timoclea ovata*

**Rödlistade + sällsynta/anmärkningsvärda arter från Lilla Middelgrund 2005**

**Fiskar:**

*Lesueurigobius friesii*, spetstjärtad smörbult – rödlistad som DD

Krumnosig kantnål

Småtunga

**Tagghudingar:**

*Echinocyamus pusillus*

*Ocnus lacteus*

*Panninga hyndmani*

*Thyone fusus*

**Kräftdjur, Decapoder:**

*Ebalia cranchi*

*Eurynome aspera*

*Inachus dorsettensis*

*Pinnotheres pisum*

*Upogebia stellata*

**Mollusker:**

*Colus jeffreysianus*

*Moerella pygmaea*

*Mya truncata*

*Timoclea ovata*

*Amauropsis islandica*

*Limaria loscombii*

*Limatula subauriculata alt. gwyni*

# Annex III. Maringeologiska karteringar för utsjögrunden

Filerna är fritt tillgängliga och finns på DVDn. Filformatet är ArcView/Arc-GIS shapefiler. Yrtäckande objekt är polygoner och provpunkterna är punkto-objekt. Projektionen är RT90.

Maringeologi		Huvudjordart	Tunna lager	Huvudjordart	Tunna lager	Bottenobjekt	Provpunkter
				EUNIS	EUNIS	EUNIS	
Bottniska viken	Marakallen	X		X			X
	Klocktärnan	X	X	X	X		X
	Rata Storgrund	X	X	X	X		X
	Väktaren	X	X	X	X		X
	Vänta Litets grund	X	X	X	X		X
	Storgrundet						
	Finngrundet - Östra banken	X		X			X
Egentliga Östersjön	Kopparstenarna-Salvorev	X					
	Knolls grund	X	X	X	X	X	X
	Hoburgs Bank	X	X	X	X	X	X
	Norra Midsjöbank	X	X	X	X	X	X
	Ölands S grund	X	X	X	X	X	X
	Södra Midsjöbank	X	X	X	X	X	X
	Kriegers flak	X	X	X	X		
Västkusten	Persgrunden	X		X			
	Fladen	X	X	X	X		X
	Stora Middlegrund	X	X	X	X		X
	Morups bank	X	X	X	X		X
	Röde bank	X	X	X	X		X
	Lilla Middlegrund	X	X	X	X		X

# Annex IV. Hydrografiska provtagningar för utsjögrunden

Filerna är fritt tillgängliga och finns på DVDn. Filformatet är excelfiler.

Hydrografi		Temp	Salt	O2	PO4	TP	NO2	NO3	NH4	TN	SiO3	Chl-a	Yellow subst.	Ljus (PAR)	Cond
Bottniska viken	Marakallen	X	X									X	X	X	X
	Klocktärnan	X	X									X	X	X	X
	Rata Storgrund	X	X									X	X	X	X
	Väktaren	X	X									X	X	X	X
	Vänta Litets grund	X	X									X	X	X	X
	Storgrundet	X	X									X	X	X	X
	Finngrundet-Östra banken	X	X									X	X	X	X
Egentliga Östersjön	Kopparstenarna-Salvorev														
	Knolls grund	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Hoburgs Bank	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Norra Midsjöbank	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Ölands S grund	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Södra Midsjöbank	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Kriegers flak	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Västkusten	Persgrunden														
	Fladen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Stora Middlegrund	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Morups bank														
	Röde bank	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Lilla Middlegrund	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				

# Annex V. Biologiska inventeringar utförda på utsjögrunden

Filerna är fritt tillgängliga och finns på DVDn. Filformatet är ArcView/ArcGIS shapefiler, punkter. Projektionen är RT90.

Biologi		UV-video	Dyk	ROV	Hugg/skrap	Kvantitativt	Provfiske
Bottniska viken	Marakallen	X	X			X	
	Klocktärnan	X	X			X	
	Rata Storgrund	X	X			X	
	Väktaren	X	X			X	
	Vänta Litets grund	X	X			X	
	Storgrundet	X	X			X	
	Finngrundet-Östra banken	X	X			X	
Egentliga Östersjön	Kopparstenarna-Salvoren	X	X			X	
	Knolls grund	X	X			X	
	Hoburgs Bank	X	X			X	
	Norra Midsjöbank	X	X			X	
	Ölands S grund	X	X			X	
	Södra Midsjöbank	X	X			X	
	Kriegers flak						
Västkusten	Persgrunden		X	X	X		
	Fladen		X	X	X		X
	Stora Middlegrund		X	X	X		
	Morups bank		X	X	X		
	Röde bank		X	X	X		
	Lilla Middlegrund		X	X	X		X

# Annex VI. Beskrivna habitat/ naturtyper på utsjögrunden

Filerna är fritt tillgängliga och finns på DVDn. Filformatet är ArcView/Arc-GIS shapefiler, polygoner. Projektionen är RT90.

Habitat		Natura 2000	EUNIS
Bottniska viken	Marakallen	X	X
	Klocktärnan	X	X
	Rata Storgrund	X	X
	Väktaren		X
	Vänta litets grund	X	X
	Storgrundet		
	Finngrundet - Östra banken	X	X
Egentliga Östersjön	Salvoren-Kopparstenarna	X	X
	Knolls grund	X	X
	Hoburgs bank	X	X
	Norra Midsjöbank	X	X
	Ölands S grund	X	X
	Södra Midsjöbank	X	X
	Kriegers flak	X	X
Västkusten	Persgrunden	X	X
	Fladen	X	X
	Stora Middlegrund	X	X
	Morups bank	X	X
	Röde bank	X	X
	Lilla Middlegrund	X	X

# Bilaga 1:

## Allmänna riktlinjer för datainsamlandet/ datahanteringen i Utsjöbanksinventeringen

2003-2005

AV MARTIN ISÆUS

# Inledning

Den här beskrivningen syftar till att de inventeringsdata som samlas in under inventeringen skall vara jämförbara och kunna sammanställas och användas i GIS-generaliseringar på ett så korrekt sätt som möjligt. De naturliga förutsättningarna skiljer sig en del mellan de olika regionerna och inventeringsmetodiken kommer att delvis skilja sig mellan öst- och västkust, men det finns ändå en del gemensamma krav som måste uppfyllas för att inventeringarna skall kunna generaliseras i GIS och kunna anpassas till geodatabasen Vic Natur. För att få ett mått på tillförlitligheten i generaliseringarna kommer en del av inventeringen (ca 20%) inte att användas som underlag i generaliseringarna utan för att testa dem i efterhand.

## Koordinatsystem och positioner

Ute till havs kommer det att saknas referenspunkter, vilket gör att det blir omöjligt att kontrollera om positionsangivelserna överensstämmer mellan de olika dataskikten (SGU:s kartering, SMHI:s data, den biologiska inventeringen etc). Det är därför extra viktigt att vi har kontroll över positioneringen och inställningarna på våra respektive GPSer. Det vore en förenklande omständighet om alla använder samma koordinatsystem. Efter samtal med en expert på Sjöfartsverket (Lars Jakobsson) har vi blivit rekommenderade att använda SWEREF99 med Lat/Long-beskrivningen Grader och decimalminuter, alltså grader och minuter med decimaler, XX° XX,XXXX' (inga sekunder, inga avrundningar). Det är samma system och beskrivning som jag rekommenderade på mötet 14/10 2003. SWEREF99 överensstämmer just nu med WGS84 och EUREF, men de kommer att uppdateras med olika intervall bland annat p.g.a. kontinentaldrift.

Om era GPSer anger något annat format, dokumentera noggrant alla fakta kring detta (referenssystem, sfäroid, ev. projektion osv.), så räknar jag om koordinaterna i efterhand. Skicka också koordinaterna för en waypoint i hamnbassängen, eller på ett annat ställe, som jag kan lokalisera på en karta, så att jag kan dubbelkolla att allt stämmer.

## Upplösning

Jag föreslår att vi anpassar metoderna för att matcha en upplösning på 10x10m. Under inventeringsskedet innebär detta i praktiken bara något för biotainventeringen (som jag utvecklar nedan) eftersom SGU:s kartering delvis redan är gjord, och resterande kartering bör göras på motsvarande sätt. De minsta objekten i SGU:s kartor (jag har synat västkustbankarna) är sällan mindre än 100m och beskrivs därför väl i 10m upplösning. SMHI karterar inte och upplösning är inte ett riktigt relevant begrepp för deras datainsamling. I den mån vi använder data från simuleringsmodeller (grid-modeller) som har en annan upplösning kan vi översätta dem till 10m upplösning. Om botten är mycket kuperad beskrivs detta bättre i en hög upplösning. Vi vet förvisso inte ännu hur bra batymetriska data (djupdata) vi kommer att ha så det är svårt att ta hänsyn till detta, men vi vinner inget på en lägre upplösning.



En upplösning på 10m-celler ger som mest områden med 26 miljoner celler (Hoburgs Bank). Min dator och mjukvara kan hantera detta, om dock med viss möda, så det finns ingen teknisk orsak att begränsa upplösningen.

### Inventering av biotan

Den biologiska inventeringen utförs med perspektivet att vi använder en ”inventeringsenhet” på 10x10m, för att matcha en cellstorlek i generaliseringen. Det motsvarar en yta som rimligen kan överblickas med alla föreslagna metoder (släpande video, ROV eller dykning). Fläckighet i biotan som förekommer inom en ruta av 10x10m beskrivs som andelar av denna (se nedan). Det är möjligt att upplösningen måste sänkas i efterhand om det framkommer brister i något viktigt indataskikt, eller om biotan är alltför heterogen.

Biotainventeringen sker i SGU:s transekter för att i minsta möjliga mån blanda inventerade och generaliserade data (se dock Test av generaliseringarna nedan).

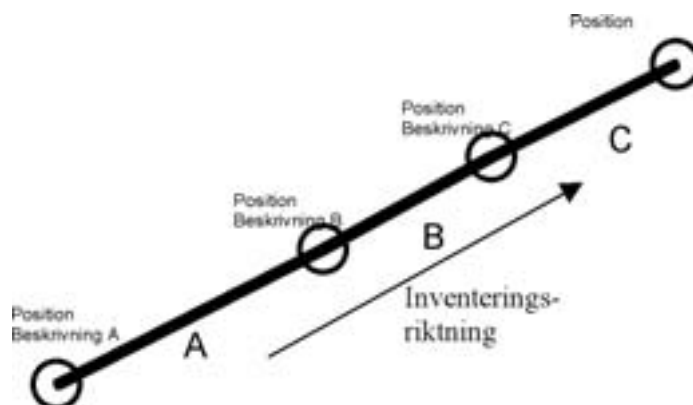
### Transektinventeringar

Detta gäller oavsett om det är en dyk-, video eller ROV-transekt. Som jag och Hasse beskrev på mötet är alltså metodiken sådan att man utgår från en startpunkt, där man

- 1) anger positionen
- 2) anger djup
- 3) beskriver substratet
- 4) beskriver biotan, täckningsgrad (se nedan)

Varje gång då substratet eller biotan förändras anger man en ny position, nytt djup och nya beskrivningar (se bild). Transekten avslutas med en slutposition. Transekten är 10m bred och det är alltså den samlade bilden för hela den bredden som beskrivs. Deltransekterna mellan varje position, bör inte vara kortare än 10m, men har i övrigt ingen bestämd längd.

Det kan vara bra att stanna upp och beskriva då och då, så att man inte missar gradvisa förändringar i djup, substrat eller biota. Om botten inom



”inventeringsenheten” 10x10m är en mosaik av olika habitat eller substrat går det bra att beskriva den mosaiken som t.ex. 50 % sandbotten med 50 % *Zostera marina*, 50 % block täckta av 100 % rödalger av artsammansättning.....osv. Om mosaikens sammansättning ändras är det alltså dags att ange ny position och ny beskrivning. Detaljnivån i biotabeskrivningen har bestämts till habitatnivå och jag lämnar inga riktlinjer för vad det innebär, utan det avgör ni själva. Ett Excel-protokoll för inventeringen finns också bifogat. I protokollet finns bara plats för de vanligaste habitaterna/arterna, i övrigt görs hänvisningar (fotnoter) till ett parallellt protokoll som är ett vanligt Word-dokument. Här finns plats för allmänna beskrivningar, mindre vanliga arter, t.ex. fiskar, notering om att stillbilder eller närbilder tagits osv. Var noga med att ange vilka protokoll som hör ihop.

### **Punktinventering**

En punkt vid punktvis inventering motsvarar ytan 10x10m (eller en cirkel med radien 5.64m). I övrigt används samma beskrivningar som vid transektinventeringar och samma protokoll kan användas (bifogat).

### **Generaliseringar**

Det finns två principer för generaliseringar; 1) där man har en eller flera faktorer som styr (strukturerar) utbredningen av det man vill generalisera, 2) när man inte har någon sådan faktor. Ibland kan man kombinera dessa principer.

1) Exempel på när det finns en strukturerande faktor kan vara att ett visst habitat återfinns mellan 8 och 5m djup, och man kan kombinera detta med att lägga till att vågexponeringen skall vara mellan 500 och 1000 enheter. Ett annat exempel kan vara att habitatet återfinns i ett visst djupintervall, men inte på mjuka botten. Om man har en god kartering, eller modellering, av dessa strukturerande faktorer kan man hitta sådana samband när man jämför med biotainventeringen och detta används sedan för att beskriva biotan på hela grundet.

2) Om man saknar information om strukturerande faktorer kan man bara interpolera och extrapolera utifrån inventeringsdata. Det finns olika matematiska metoder för detta, t.ex. kiging. I princip skapas då gradienter mellan olika punktvärden som beskriver variabelns variation i rummet. Detta kan bara bli bra inom homogena väl avgränsade ytor, och kan alltså användas inom ytor som man kunnat begränsa utifrån strukturerande faktorer. Man kan också bli hänvisad till interpoleringar när man har ofullständig kartering av de strukturerande faktorerna, eller där det inte finns några sådana verkssamma, som när biotiska interaktioner (eller andra biotiska karakteristika som metapopulationsdynamik) sätter utbredningsgränserna. Om man inte ens har underlag för interpoleringar kan man inte beskriva någon variation inom området, utan endast ge en beskrivning för hela området.

Om man har en uppfattning om vilken strukturerande faktor som är viktigast, t.ex. djupet, bör man lägga inventeringstransekterna längs med gradienten för denna faktor, alltså vinkelrätt mot djupkurvorna i det här exemplet.

På så sätt hittar man bäst de intervall, inom vilka de olika habitaterna återfinns längs den strukturerande faktorns gradient.

### **Test av generaliseringarna**

Som jag beskrev ovan kan träffsäkerheten i generaliseringarna variera avsevärt beroende av indata, om det finns tydliga och generaliserbara mönster m.m. Generaliseringsframgången bör alltså testas så att man får ett mått på tillförlitligheten i kartan. Jag föreslår att detta görs genom att motsvarande ca. 20 % av biotainventeringen inventeras speciellt för att vara ett testunderlag. Denna inventering sker mellan SGU:s transekter, så att vi även får med SGU:s generaliseringar i testet, om nu inte SGU karterar heltäckande på något mindre grund, då spelar ju inte detta någon roll. Testinventeringen utförs med samma metodik som i övrigt på grundet. Slumpmässigheten i detta kan ifrågasättas, men ett ordentligt mått av slump finns ju redan i att förutsettningsslöst inventera en dold botten, eventuellt kan punkter slumpas i transekterna. Om inventeringen har skett utifrån förutbestämda habitatklassningar enligt västkustmodellen, bör testinventeringen utföras inom de olika habitatklasserna i samma proportioner som den underliggande inventeringen, i övrigt slumpmässigt.



## Bilaga 2:

### Marin geologi, SGU

# Inledning

## **Geologiska förhållanden vid utsjöbankarna Rata Storgrund, Klockgrundet/Tärnans Grund och Marakallen/Rödkallen i Bottenviken samt Väktarn/Petland, Vänta Litets grund, Storgrundet och Finngrundet/Östra banken i Bottenhavet**

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har på uppdrag av Naturvårdsverket tagit fram information om bottenbeskaffenheten på de särskilt utpekade marina utsjöområdena. Under år 2003 undersöktes utsjöbankarna Rata Storgrund, Klockgrundet/Tärnans Grund och Marakallen/Rödkallen i Bottenviken samt Vänta Litets Grund, Väktarn/Petland, Storgrundet och Östra Finngrundet i Bottenhavet.

Under sommaren år 2004 undersöktes utsjöbankarna Hoburgs Bank, Norra Midsjöbanken, Södra Midsjöbanken, Ölands södra grund och Knolls grund i egentliga Östersjön. Undersökningarna utfördes utefter planerade mätlinjer, med ett inbördes avstånd av 3 250 meter, från SGUs undersökningsfartyg *S/V Ocean Surveyor*.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har vidare på basis av befintlig information kompletterat beskrivningen av bottenbeskaffenheten för de tidigare undersökta utsjöbankarna i Kattegatt, dvs. Fladen, Lilla Middelgrund, Stora Middelgrund och Röde bank, Kriegers flak i södra Östersjön samt Finngrundet/Östra banken i Bottenhavet.

En sammanställning av SGU:s maringeologiska undersökningar för nämnda utsjöbankar redovisas nedan.

# 1. Undersökning

Undersökningarna utfördes under sommaren 2003 utefter planerade mätlinjer, med ett avstånd mellan varandra av 2000 meter, från SGUs undersökningsfartyg Ocean Surveyor. Undersökningarna omfattade hydroakustiska mätningar (seismik, sedimentekolod och side-scanning sonar) samt videoobservationer och sedimentprovtagningar. I den bifogade sammanställningen redovisas mätlinjernas geografiska läge, djupuppgifter längs med mätlinjerna, djupkurvor, provtagningar, videoobservationer, side-scan sonar mosaiker, side-scan sonartäckning samt ytsedimentfördelningen för respektive utsjöbank. Side-scan sonartäckningen för utsjöbankarna, exklusive Väktarn/Petland, är inte heltäckande, vilket beror på att avstånden mellan mätlinjerna är större än utrustningens räckvidd. Av den anledningen har ytsedimentfördelningen i de områden som inte täcks av sonarbilder på Klockgrundet/Tärnans grund, Marakallen/Rödkallen samt Vänta Litets grund interpolerats och är därför översiktlig. På grundval av den komplexa geologin på Rata Storgrund redovisas enbart ytsedimentfördelningen där täckning finns.

# 2. Mätning

För att dokumentera utbredningen av olika sedimenttyper i havsbottenytan utfördes side-scanning sonarmätningar. För dessa mätningar användes en Datasonics SIS1000 "Chirp"-sonar. Den sonardata som registrerades med godtagbar kvalitet sträcker sig ungefär 400-700 meter, beroende bl.a. på skiktningen i vattnet, om vardera sidan av mätlinjen. Avståndet mellan mätlinjerna har mestadels varit längre än sonarutrustningens räckvidd, vilket innebär att det finns bottenområden mellan sonarbilderna som inte har registrerats. För Väktarn/Petland, som ingår i SGU:s normalkartering, finns dock kompletterande mätningar till en heltäckande sonarbild.

För indikation och förekomst av i huvudsak leriga/siltiga sediment användes ett skrovfäst sedimentekolod av typ Edo Western High-Pac (3,5/7 kHz). Nyttjad pulsfrekvens var 3,5 kHz.

För att säkerställa penetration genom hela sedimentpacken ner till berggrunden, utfördes seismikmätning med en tryckluftsdreven ljudsändare av typ "Sleevegun". En 6-kanals linjehydrofon (Teledyne) nyttjades som mottagare.

I samband med mätningarna utfördes även ekolodning längs mätlinjerna. För detta ändamål nyttjades ett SIMRAD EA 200 enkelstråleekolod.

Mätfarten var 6 meter/sekund. Pulsintervallet för seismiken, sedimentekolodet och side-scanning sonar var 1 sekund. Mätningarna positionerades med en differentiell 12-kanalig GPS mottagare (Leica MX400). Som referens nyttjades IALA-systemet alternativt Swepos.

Vid varje provtagningsstation utfördes en videoobservation innan provtagning. Provtagarna som användes var vibrohammarlod, vilket maximalt tar



ca 6 m borrhärna, liten gripskopa, vilken når ca 3 dm ner i bottensedimentet, ett en-meters stötlod och ett 6-meters kolvlod.

## 3. Bearbetning

### 3.1 Side-Scanning sonar

Insamlade digitala sonardata kompensterades i ett första bearbetningssteg för, det vid varje ”ping” aktuella, avståndet mellan sonarsensorn och havsbottenytan. I ett andra steg placerades, mätlinje för mätlinje, svaren från varje ”ping”, på korrekt position i en geodetiskt definierad pixelgrid, baserat på sonarsensorns aktuella position. Maskvidden i gridden valdes så att varje bildpunkt (pixel) representerar en yta av 100 x 100 centimeter på havsbotten. I ett tredje steg fogades de resulterande geodetiskt korrigerade sonarbilderna samman till en mosaik över det undersökta området. Avslutningsvis tolkades mosaiken med avseende på ytsedimentens fördelning. Tolkningen genomfördes även med hjälp av information från akustiska data insamlat från seismik och sedimentekolodet samt resultat från provtagningarna.

### 3.2 Seismik/sedimentekolod

Insamlade akustiska data från seismik och sedimentekolod konverterades till rasterfiler måttsatta i skottpunkter och gångtid (tid mellan skott och eko). De resulterande profilerna tolkades med inriktning på att fastställa berggrundytans höjdläge samt lagerföljderna och typ av sediment över berggrunden.

Seismik- och sedimentekolodsdata som i detta fall utgör två representationer av samma lagerföljd samtolkades till en lagerföljdsritning per mätlinje. Där undersökningen producerat sedimentekolodsdata av god kvalitet gavs dessa en högre vikt än seismikdata, detta för att bevara största möjliga upplösning.

Utifrån sedimentekolodsdata beräknades djupet från havsytan till bottenytan var 20:e meter längs mätlinjerna. Ljudhastigheten i vattnet sattes till 1440 meter/ sekund. Dessa mätningar har tillsammans med side-scan sonarbilderna och sjöfartsverkets öppna sjökort använts för sammanställningen av djupkurvor över utsjöbankarna. Djupkurvor mellan 0 och 30 meter har angetts med 3 m ekvidistans.

## 4. Sedimentens indelning och hur de redovisas

På de här redovisade maringeologiska kartorna indelas sedimenten dels efter *bildningsmiljö*, dels efter *kornstorleksfördelning* och innehåll av *organiskt material*. Härigenom kan man ur kartbilden både utläsa vissa drag i sedimentens fysikaliska egenskaper och rådande bottendynamiska förhållanden.

Sedimenten indelas i två huvudgrupper: *glaciala* och *postglaciala*. De glaciala sedimenten har avsatts av inlandsisen eller dess smältvatten, de postglaciala sedimenten genom omlagring och nybildning efter inlandsisens avsmältning från området.

Till grund för indelningen efter kornstorleksfördelning ligger nedanstående korngruppskala (tabell A). Indelningen baseras också på sedimentens innehåll av finfraktionen ler (tabell B) samt innehåll av organiskt material (tabell C).

**Tabell A. Kornstorleksskala**  
 Grade scale

Fraktion <i>Fraction</i>	Finindelning <i>Subdivision</i>	Kornstorlek <i>Grain size</i> (mm)
Block ( <i>Boulder</i> )		>600
Sten ( <i>Stone</i> )	Grov ( <i>Coarse</i> )	200 – 600
	Mellan ( <i>Medium</i> )	60 – 200
Grus ( <i>Gravel</i> )	Grov ( <i>Coarse</i> )	20 – 60
	Mellan ( <i>Medium</i> )	6 – 20
	Fin ( <i>Fine</i> )	2 – 6
Sand ( <i>Sand</i> )	Grov ( <i>Coarse</i> )	0.6 – 2
	Mellan ( <i>Medium</i> )	0.2 – 0.6
	Fin ( <i>Fine</i> )	0.06 – 0.2
Silt ( <i>Silt</i> )	Grov ( <i>Coarse</i> )	0.02 – 0.06
	Mellan ( <i>Medium</i> )	0.006 – 0.02
	Fin ( <i>Fine</i> )	0.002 – 0.006
Ler ( <i>Clay</i> )		<0.002

**Tabell B. Sedimentens indelning efter lerhalt.**

*Classification of sediments based on clay content.*

<b>Lerhalt</b> <i>Clay content</i> %	<b>Benämning</b> <i>Nomenclature</i>
<5	Lerfria eller svagt leriga sediment <i>Non-clayey or poorly clayey sediment</i>
5-15	Leriga sediment <i>Clayey sediments</i>
15-25	Grovleror <i>Coarse clay</i>
>25	Finleror <i>Fine clay</i>

**Tabell C. Sedimentens indelning efter organisk halt.**

*Classification of sediments based on organic content.*

<b>Organisk halt</b> <i>Organic content</i> %	<b>Benämning</b> <i>Nomenclature</i>
<2	Gyttjefria sediment <i>Non-muddy sediment</i>
2-6	Gyttjigt sediment (t ex gyttjelera) <i>Muddy sediment (e.g. gyttja clay)</i>
6-20	Sedimentgyttja (t ex lergyttja) <i>Muddy sediment (e.g. clay-gyttja)</i>
>20	Gyttja <i>Gyttja</i>

Av karttekniska skäl är kartorna över sedimentens fördelning för utsjöbankarna uppdelad i två kartbilder. Den ena kartbilden visar den sedimenttyp som dominerar i den översta halva metern av botten. Den andra kartbilden visar tunna och osammanhängande sedimentlager i bottenytan (upp till någon eller några decimeters mäktighet). Ett exempel är de rörliga, tunna sand/silt-lager som ibland likt en slöja överlagrar underliggande sediment.

## 5. Sedimenttyper för utsjöbankarna

### 5.1 Glaciala sediment

#### **Morän**

*Morän* bildades när inlandsisen under sin rörelse tog upp material från underlaget (dvs. berggrunden eller tidigare avsatta jordlager), transporterade och avlastade detta närmast iskanten. Under transporten i isen krossades och nöttes materialet. Morän är en sorterad jordart som vanligen innehåller alla kornstorlekar, från ler till block. Vissa moräntyper innehåller ett betydande inslag av vattensorterat material. Den organiska halten i morän är normalt mycket låg. På de här redovisade kartorna har de olika moräntyperna ej närmare definierats utan sammanförts till ett gemensamt begrepp *morän*. I områden där moränen utsatts för starka vågrörelser eller strömmar är finmaterialet i ytan ursköljt. Moränen är då svallad/eroderad och ytsedimentet utgörs av ett *residualsediment* bestående av material som kvarlämnats, såsom t ex sand, grus, sten och block. Svallningen/erosionen kan, beroende på moränens sammansättning, i vissa fall ge upphov till blockansamlingar på ytan.

#### **Isälvsavlagringar**

*Isälvsavlagringar* utgörs av sorterade sediment och kännetecknas vanligtvis av en tydlig skiktning ofta innehållande strömstrukturer. Genom iskantens successiva tillbakavikande avsattes dessa isälvsediment i många fall som en mer eller mindre sammanhängande, ryggformad, avlagring (rullstensås). Isälvsavlagringar i form av utbredda fält och deltan förekommer också. Kärnpartierna i stora isälvsavlagringar ligger vanligen direkt på berg medan de distala delarna även kan överlagra morän. Kärnpartierna innehåller ofta rundade stenar och block. I övrigt består isälvsavlagringarna vanligen av sand och grus. Såväl kornstorlek som sorteringsgrad kan dock växla avsevärt inom samma avlagring. På de redovisade kartorna differentieras isälvsavlagringarna inte, utan markeras som *isälvsavlagring i allmänhet*. I områden där isälvsavlagringen utsatts för starka vågrörelser och strömmar är de i likhet med morän svallade/eroderade och uppvisar vanligen en yta av sten och block.

#### **Glacial finsand och silt**

Glacial finsand och silt kännetecknas vanligen av en regelbunden växellagring mellan skikt av finsand och silt. Den organiska halten är mycket låg. Erosionskänsligheten hos glacial finsand och silt är stor.

#### **Glacial lera**

Glacial lera karakteriseras av låg organisk halt (<1%), hög lerhalt och stor andel silt. Glacialleran är vanligen plastisk. Leran kan sporadiskt innehålla sand- och gruspartiklar som smälts fram ur isberg under glacial tid. Inom

grunda områden eller inom områden som har utsatts för kraftig vågpåverkan eller starka strömmar har den glaciala leran vanligen eroderats. Ytan täcks då normalt av ett tunt lager bestående av sand, grus samt enstaka stenar och block, som vågor och strömmar preparerat fram men inte orkat transportera bort. Eroderad glaciallera kan i bottenytan i sluttningar, till följd av varvigheten, ställvis uppvisa en trappstegsliknande yta. När den glaciala leran utgör bottenytan förekommer ofta grus-/sandskikt, stenar och block på dess överyta.

## 5.2 Postglaciala sediment

### Postglacialt grus och sand

I kartorna redovisas postglacial grus, grovsand och mellansand som en jordart och postglacial finsand som en. Dessa sediment har huvudsakligen bildats genom att vågor och strömmar under lång tid eroderat, transporterat och sorterat partiklar efter kornstorlek. Beroende på bottenmorfologi och hur stor energi vågorna och/eller strömmarna har avlagras antingen postglacial sand eller postglacialt grus.

### Postglacial silt

Postglacial *silt* avsätts i områden som påverkas av vågor med relativt låg energi eller av mindre starka bottenströmmar. Halten av organiskt material kan i vissa fall vara så hög att sedimentet får en gyttjig karaktär. Silt ingår ofta såväl i en stor del av de sediment som klassats som lera och som sådana som klassats som finsand.

### Postglacial lera, gyttjelera och lergyttja

Vid erosion av tidigare avsatta sediment suspenderas det finkornigaste jordmaterialet, vilket medför att detta kan transporteras långt bort från källområdet innan det så småningom avsätts som lera. Den nutida lersedimentationen sker i stor utsträckning i områden skyddade från vattenrörelser, såväl sådana orsakade av vågor som sådana orsakade av strömsättning. De ytligaste lersedimentlagren är mycket lösa och håller normalt en vattenhalt som överstiger 75-80 %. Något djupare ned är konsistensen geléartad. Inom mäktigare avlagringar kan betydande halter av metangas förekomma. De postglaciala lerorna uppvisar normalt en jämn och strukturlös yta i havsbotten. Erosionskänsligheten är mycket hög i okonsoliderade avsnitt, dvs. med hög vattenhalt och pågående sedimentation, men till följd av kohesiva krafter betydligt lägre i konsoliderade avsnitt. De postglaciala lerorna har normalt en horisontellt lagrad struktur som till skillnad från den glaciala leran inte följer underlaget.

De postglaciala lerorna kan vara laminerade, dvs. innehålla mer eller mindre regelbundna strukturer och skikt. I vissa fall kan lamineringen sammankopplas med årstidsvariationer i materialtillförseln, i andra fall med variationer i bottenvattnets syresättning (växlingar mellan oxiderade och reducerade förhållanden). Perioder av laminerade finkorniga sediment har förekommit under hela den postglaciala perioden. Syrefattiga miljöer kan förekomma

i områden med recent sedimentation med högt organiskt innehåll. Vid nedbrytning av det organiska materialet förbrukas syre. Ibland förekommer också då en bakteriefilm på bottenytan.

## 6. Kortfattad beskrivning av ytsedimentfördelningen för respektive utsjöbank i Bottniska viken

### Bottenviken

#### **Marakallen**

Marakallen består till stor del av isälvsmaterial. Såväl kornstorlek som sorteringsgrad växlar inom avlagringen. I områden där isälvsavlagringen utsatts för starka vågrörelser och strömmar har sten och block ansamlats i ytan. I djupare partier och små svackor förekommer både mäktigare sandavlagringar och rörlig sorterad finsand. Längs med sluttningarna på sidorna av grundet förekommer grövre sand.

#### **Klockgrundet/Tärnans grund**

På grundare områden vid Klockgrundet/Tärnans grund förekommer morän. Denna morän är förmodligen påverkad av svallning och består till största del av residualmaterial av block, stenar och grus. I djupare områden, i svackor mellan höjdparter av morän och längs med sluttningar, förekommer glaciallera, postglacial finsand och silt. Över stora delar av området förekommer tunna lager av postglacial sand och grus samt postglacial finsand, vilken förmodas vara rörlig.

#### **Rata Storgrund**

Rata Storgrund består till största delen av morän med mindre, blottade kristallina berghällar. Moränen är till stora delar avsatt som smala långsträckta ryggar i riktning NNV-SSO. I mellanliggande svackor förekommer glaciallera som oftast är täckt av sand eller finsand i ett tunt lager. Moränen är förmodligen påverkad av svallning och består till stor del av residualmaterial av block, sten och grus. På större djup vid grundets flanker förekommer postglacial gyttjelera. Över stora delar av grundområdet förekommer tunna lager av postglacial sand och grus samt postglacial finsand, vilken förmodas vara rörlig.

## Bottenhavet

### Väktaren/Petland

Väktaren domineras av morän och berghällar, av vilka de senare även sticker upp över vattenytan på några ställen som kalspolade skär. Moränens ytform har i stora drag en viss nordsydlig riktning, men är även till del mer oregelbunden. Berghällarnas storlek och avgränsning mot omgivande morän får ses som ganska hypotetisk, då befintligt underlagsmaterial här är mycket svårtolkat. Moränens höjdparter är sannolikt både storblockiga och rikblockiga i ytan, medan det i mellanliggande dalar/sänkor förekommer glaciallera som oftast är täckt av någon till några decimeter svallmaterial i form av grus, sand och finsand. På grund av områdets mycket exponerade läge är det sannolikt att svallmaterialet till stora delar är rörligt.

### Vänta Litets grund

Grundet är uppbyggt av morän som blivit utsatt för kraftig svallning i ytan. Moränens ytskikt består därför oftast av residualmaterial bestående av block, stenar och grus. Ytformerna har en tydlig utsträckning i N-S-lig riktning. I de långsträckta svackorna förekommer glaciallera som oftast överlagras av sand eller finsand. Sandens mäktighet kan variera från ett par cm upp till flera dm. Postglacial lera förekommer bara i ett fåtal områden på större vattendjup och är överlagrad av tunna lager med silt eller finsand. På de grundaste delarna är tolkningen mycket osäker eftersom annat underlagsmaterial än sjökortet saknas.

### Storgrundet

Den maringeologiska kartan över Storgrundet är baserad på en mätlinje som är lokaliserad strax söder om grundet och sjökortsinformation. Generellt ligger en relativt storblockig morän direkt på en sedimentär berggrund. Moränens mäktighet är liten, vilket sannolikt innebär att det sedimentära berget går upp i bottenytan i ett antal områden. Moränen är svallad och därför antas det att en blockbotten förekommer över stora delar av grundet. I lokala dalar/sänkor kan bottenytan domineras av sand och grus. På djupare partier, förekommer sannolikt mer lätttrörlig mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor.

### Östra banken

Undersökningen av bottenbeskaffenheten på Finngrundet/Östra banken har genomförts på uppdrag av Bohus Energi AB. Fältarbetet utfördes under hösten 2000 utefter planerade mätlinjer, med ett avstånd mellan varandra av 1000 meter. Undersökningarna omfattade hydroakustiska mätningar (seismik, sedimentekolod och side-scanning sonar) samt sedimentprovtagningar.

Djupkurvor med 2 m ekvidistans har konstruerats för intervallet 2 m till 30 m djup. Kurvorna är baserade på djupmätningar utförda längs mätlinjerna samt sjökortsuppgifter.

Moränen vid Östra banken är lerig. Sand och silt kan förekomma mer



lokalt som ett upp till metertjockt täcke, ställvis med välutbildade sandvågor (ripples), eller som fläckar och fält på andra jordarter. Sand och grus förekommer framförallt i form av en avlastningsbrant längs södra kanten av området, och uppnår här en mäktighet av mer än 15 m. Hela området bär spår av mycket kraftig ström- och vågpåverkan, vilket innebär erosion och transport av bottenmaterial, huvudsakligen mot nordväst. Vissa tecken tyder på att området även påverkas av packisvallar. Berggrunden i området är sedimentär.

## 7. Kortfattad beskrivning av ytberggrunden i egentliga Östersjön

Ytberggrunden vid Hoburgs Bank, Norra Midsjöbanken, Södra Midsjöbanken, Ölands södra grund och Knolls grund är sedimentär och av Paleozoisk ålder. Lagerföljden stupar svagt mot sydost och i denna riktning påträffas därför allt yngre bergartsformationer. Över stora delar området förekommer i berggrundsytan erosionskanaler som är fyllda med kvartära sediment.

### 7.1 Kortfattad beskrivning av jordartsgeologi och yt-sedimentfördelning för respektive utsjöbank i egentliga Östersjön

#### **Salvorev-Kopparstenarna**

##### **(Ingår inte bland de 20 inventerade utsjöbankarna)**

Salvorev är ett grundområde med en närmast platåformad överyta, som till största delen är uppbyggt av morän avlagrad runt en berggrundskärna. På de grundaste delarna förekommer residualmaterial i form av klapper. Svallgrus, liksom svallsand, är normalt förekommande inom moränområdena. Svallgrus kan bygga upp vallar och revlar som med sina krön når upp till vattenytan. Svallsanden bildar en terrassformad påbyggnad av morän-kärnans flanker.

#### **Hoburgs Bank**

Generellt ligger moränlera direkt på berggrunden och överlagras av glaciallera. Över stora delar av banken dominerar glaciallera som huvudjordart i bottenytan, men moränlera förekommer även sporadiskt. I svackor på banken och slutningar ned mot djupare vatten, i första hand vid den södra delen av banken, förekommer sand- och grusavlagringar.

Inom delar av banken är moränlera och glaciallera växellagrade, vilket indikerar påverkan av en oscillerande iskant och/eller påverkan av strandande isberg under den senaste deglaciationsfasen.

På de grunda partierna av banken förekommer allmänt i bottenytan ett residual-material (kvarliggande återstod av borteroderad moränlera och glaciallera) i form av sand, grus och sten. På dessa grunda partier förekommer även större blockansamlingar. På bottenytan i sluttningar och i lokala dalar/sänkor dominerar mellansand och grovsand. På djupare partier förekommer mer lättrörlig mellansand/ finsand, i form av fält och tunna slöjor.

### **Norra Midsjöbanken**

Moränlera överlagrar berggrunden och dominerar som huvudjordart i bottenytan på de grunda partierna i de centrala och norra delarna av området. Moränleran överlagras i bankens nordvästra, södra och östra delar av glaciallera.

Även inom delar av Norra Midsjöbanken är moränlera och glaciallera växellagrade, vilket indikerar en storskalig inverkan av en oscillerande iskant och/eller av strandande isberg under den senaste deglaciationsfasen.

I bottenytan, på moränleran och glacialleran i de nordvästra, centrala och östra delarna av området, dominerar ett residualmaterial bestående av sand, grus och sten. I dessa områden förekommer även större blockansamlingar. I sluttningar, från ca 18-20 meters vattendjup och djupare, förekommer lokalt avlagringar med en mäktighet på uppemot 4-5 meter av mellansand, grovsand och grus. På bottenytan förekommer även allmänt, framförallt i lokala dalar/sänkor och på djupare partier, mer lättrörlig mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor.

### **Södra Midsjöbanken**

Moränlera överlagrar berggrunden och dominerar som huvudjordart i bottenytan de centrala och sydvästra delarna av banken. Glaciallera överlagrar moränleran i de västra, norra och östra delarna av banken och förekommer här som den dominerande huvudjordarten i bottenytan. I svackor och sluttningar ned mot djupare vatten, i första hand vid den södra delen av banken, förekommer sand- och grusavlagringar.

Över stora delar av banken domineras bottenytan av ett residualmaterial av sand, grus och sten. På de grundare partierna förekommer större blockansamlingar. På bottenytan förekommer även allmänt, framförallt i lokala dalar/sänkor och längs bankens flanker, mer lättrörlig mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor.

### **Ölands södra grund**

Ölands södra grund är ryggformat och sträcker sig i riktning SSV-NNO. På de grundare partierna är moränlera den dominerande huvudjordarten i bottenytan. Moränleran är svallad och består i ytan av residualmaterial i form av block, sten, grus och sand. I svackor och i sluttningar vid grundets flanker överlagras moränleran av glaciallera. Glacialleran är täckt av sten, grus och sand. Relativt mäktiga avlagringar av sand och grus förekommer vid flanken av grundets sydöstra del.

### **Knolls grund**

Moränlera förekommer som huvudjordart i bottenytan på de grundare delarna av Knolls grund. Moränleran är svallad och består i ytan av ett residualmaterial i form av sten, grus och sand. På de grundaste partierna förekommer större blockansamlingar. I svackor och på sluttningar vid grundets flanker överlagras moränleran av glaciallera. Glacialleran är täckt av sten, grus och sand. Över stora delar av området förekommer, framförallt i svackor och på djupare delar vid grundets flanker, mer lätttrörlig mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor.

### **Kriegers flak**

Den svenska delen av Kriegers flak undersöktes 1993 i samband med SGUs maringeologiska kartläggning av området. Undersökningarna omfattade hydroakustiska mätningar (seismik, sedimentekolod och side-scanning sonar) samt sedimentprovtagningar. Avståndet mellan mätlinjerna har mestadels varit längre än sonarutrustningens räckvidd, vilket innebär att det finns bottenområden mellan sonarbilderna som inte har registrerats. I två områden har dock kompletterande mätningar utförts för att i dessa erhålla heltäckande sonarbilder.

I den sydöstra delen samt i den nordvästra delen av det undersökta området av Kriegers flak förekommer sandavlagringar med några meters mäktighet. Huvudjordarten mellan ovannämnda avlagringar är morän och består till största del av residualmaterial av block, stenar och grus. På ytan förekommer allmänt mer lätttrörlig sand, mellansand/finsand, i form av fält och tunna slöjor, vilken är under våg/ström driven transport. En sammanställning av djupkurvor mellan 20 m och 34 m med 2 m ekvi-distans från öppna sjökort har utförts.

## **8. Kortfattad beskrivning av jordartsgeologi och ytsedimentfördelning**

### **Fladen, Lilla Middelgrund, Stora Middelgrund och Röde bank i Kattegatt**

Moränen som påträffas i ytan är svallad, då området eroderats av vågor och strömmar, och utgörs av ett residualesediment bestående av material som kvarlämnats, t ex sand, grus, sten och block. På djupare vatten mellan moränområdena förekommer i allmänhet glaciallera vars yta normalt täcks av ett lager bestående av sand, grus samt stenar och block, som vågor och strömmar preparerat fram men inte orkat transportera bort. I sluttningar förekommer svallsand och svallgrus vars mäktighet är varierande, men torde sällan

uppgå till mer än några meter förutom vid de södra delarna av Mittelgrunden där mäktigheten är betydande. På något djupare vatten tar rörlig finsand normalt vid. Övergången mellan svallsand och finsand är successiv och utan någon skarp gräns. I anslutning till svallsandsavlagringarna förekommer silt som vanligen bildar en yttre bård till finsanden.

# Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar

RAPPORT 5576

NATURVÅRDSVERKET  
ISBN: 91-620-5576-3  
ISSN: 0282-7298

Denna rapport innehåller en översikt av marina naturtyper. I rapporten redovisas kartor över marina naturtyper på 19 utsjöbankar. En översiktlig beskrivning lämnas av bankarnas bottenbeskaffenhet och de hydrografiska förhållandena i anslutning till bankarna. Vidare beskrivs de arter och habitat som förekommer på bankarna. Rapporten är framtagen på uppdrag av regeringen med syftet, att mot bakgrund av det intresse som finns för eventuell etablering av vindkraftsparker på dessa utsjöområden, beskriva deras naturvärden. Den är främst avsedd att användas som underlag för olika typer av marint områdesskydd, men ger även information som kan användas för naturvårdsåtgärder i samband med eventuell vindkraftsutbyggnad på bankarna.