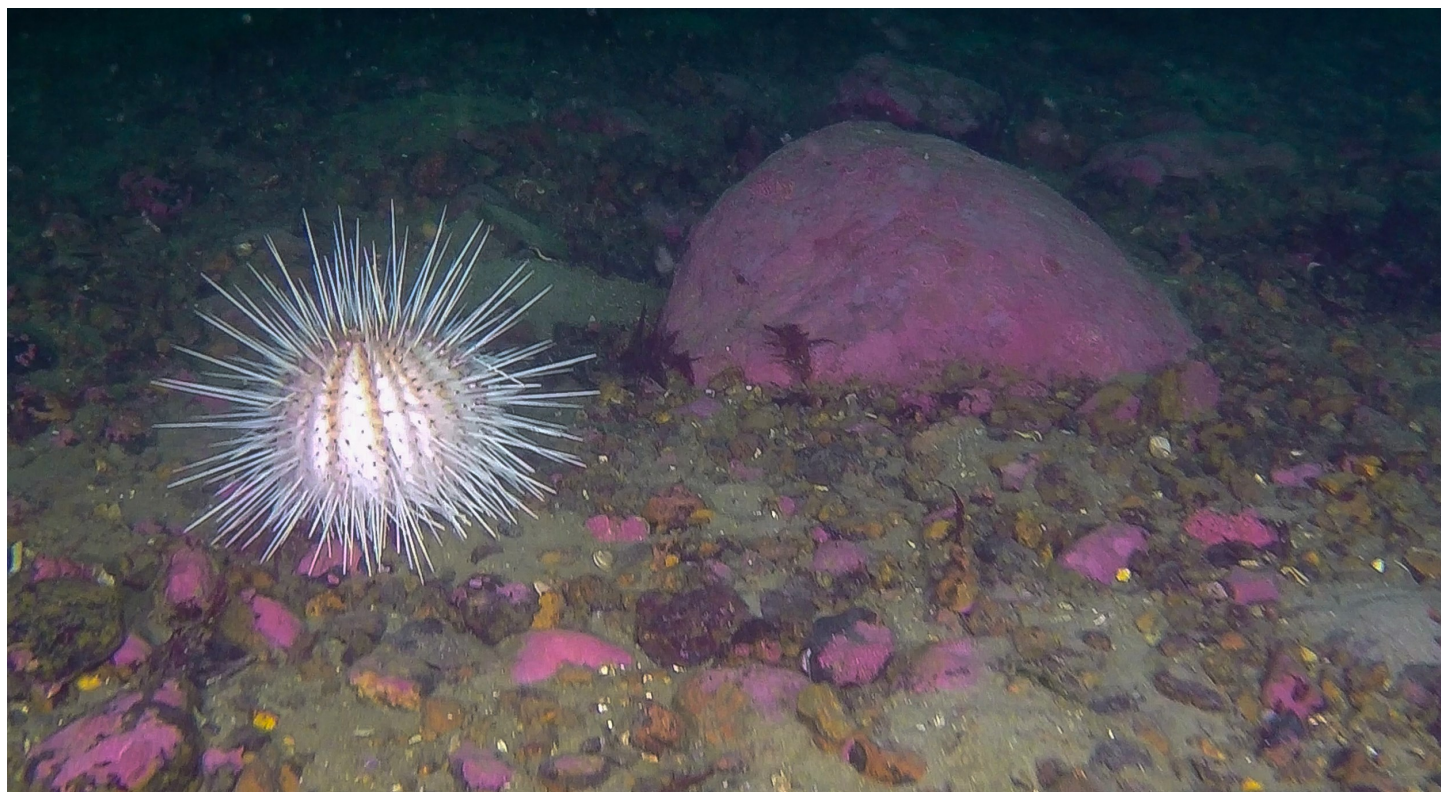


Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2016



LÄNSSTYRELSEN
HALLANDS LÄN

Del 1 av 3: Stora Mittelgrund och Röde bank



Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2016
Del 1 av 3: Stora Middelgrund och Röde bank

Länsstyrelsen i Hallands län
Naturvårdsenheten
Meddelande 2017:7
ISSN 1101– 1084
ISRN LSTY-N-M--17/7—SE

© Sjöfartsverket tillstånd nr 17-03081

Omslagsbild: Videodokumenterad långtaggig sjöborre *Gracilechinus acutus* utanför Röde Bank överst samt valthornssnäcka *Buccinum undatum* utanför Stora Middelgrund underst.
Alla undervattensbilder i rapporten är autentiska videoexporter från aktuell provtagning om inget annat skrivs, redigerade av A. Emanuelsson, PAG©

Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2016

Del 1 av 3: Stora Middelgrund och Röde bank

Andreas Emanuelsson och Peter Göransson



PAG Miljöundersökningar

KUSTGATAN 40 B, 252 70 RÅÅ • TELEFON +46 0705-26 10 75

E-MAIL: pag.miljo@gmail.com

HEMSIDA: pag.nu

Förord

Denna rapport är en översiktlig beskrivning av det marint skyddade området Stora Middelgrund och Röde banks epibentiska fauna och utgör ett värdefullt komplement till tidigare undersökningar som genomförts i området. Därtill ger den värdefull kunskap om fysisk påverkan av trålning och förekomst av skräp inom området. Projektet har möjliggjorts tack vare finansiering av Havs- och vattenmyndigheten genom anslag 1:12 Åtgärder för havs- och vattenmiljö.

Över 300 taxa av ryggradslösa djur har påträffats tidigare i området. En stor andel av dessa djur lever nedgrävda i sedimentet (infauna). Övriga ryggradslösa djur lever på eller delvis i sedimentet (epibentiskt). På hårda substrat är de antingen mobila eller förankrade direkt på substratet. Denna undersökning har främst gett en avsevärt bättre bild av utbredningen och förekomsten för de allra största epibentiska arterna på mjukbottnar som exempelvis stor cylinderros, stor kam-mussla, fjädersjöpenna och mindre piprensare. Vidare visar undersökningen att de djupare delarna av området har tecken på skador från trålning, även ett förlorat fiskegarn påträffades i den grundaste delen. Glädjande var att förekomsten av makroskopiskt skräp var liten och tecken på syrebrist var i det närmaste obefintlig.

Kunskapshöjande undersökningar av det här slaget är viktigt underlag i den fortsatta förvaltningen av området.

Bo Gustafsson
Marinbiolog
Länsstyrelsen i Hallands län

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	1
2	Bakgrund & Syfte	2
2.1	Målsättning	2
2.2	Områden	3
2.3	Dropvideo	4
3	Metod	5
3.1	Fältarbete	5
3.1.1	Kameror och belysning	5
3.1.2	Fältrutiner	6
3.2	Videotolkning	6
3.2.1	Utförare av videoanalys	7
3.2.2	Specificering av metodval i videoanalys	8
3.1	Databehandling	9
3.1.1	GIS analys	9
3.1.2	Klassificering av habitat	9
4	Resultat	13
4.1	Sammanfattning av observationer	13
4.2	Förekomst och individtäthet per taxa	14
4.2.1	Tagghudingar - Echinodermata	15
4.2.2	Fiskar - Pisces	20
4.2.3	Kräftdjur - Crustacea	23
4.2.4	Blötdjur - Mollusca	25
4.2.5	Nässeldjur - Cnidaria	26
4.2.6	Sjöpungar - Ascidiacea	27
4.2.7	Övriga bottendjur	28
4.3	Habitatklassificering	30
4.3.1	Kustbiotoper i Norden	32
4.3.2	OSPAR/HELCOM	34
4.3.3	Natura 2000	36
4.1	Utbredning av bottendjur	39
4.1.1	Sjöpennor och havskräfta	40
4.1.2	Rödlistade bottendjur	41
4.1.3	Övriga bottendjur	42
4.2	Mänsklig påverkan av den marina miljön	43
4.2.1	Trålskador	43
4.2.2	Marint skräp	44
4.2.3	Beggiatoa	45
4.2.4	Trålspar, marint skräp och Beggiatoa spp.	46
5	Diskussion	47

5.1	Metodik.....	47
5.2	Habitatindelning	47
5.3	Ovanligare observationer	48
5.3.1	Rödlistade arter.....	48
5.3.2	Ej funna specifikt sökta arter.....	51
5.3.3	Kompletterade provtagningar.....	51
5.4	Jämförelser med Sydöstra Kattegatt 2014.....	52
5.5	Påverkan från trålfiskeflottan	53
6	Slutsatser.....	55
7	Referenser.....	56
8	Erkännanden	59
9	Bilagor.....	60
9.1	Appendix A - Positioner & Djup.....	60
9.2	Appendix B - Observationslista med svenska namn	64
9.1	Appendix C - Djupprofil provtagningsområde.....	66
9.2	Appendix D - Mer om Rödlistan	67
9.3	Appendix E - Mer om taxonomiska beteckningar i videoanalysen	68

1 Sammanfattning

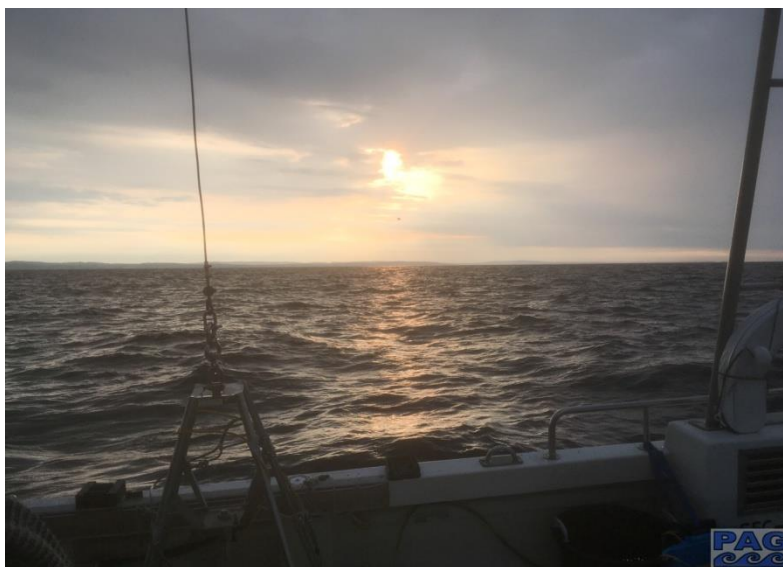
Detta är delrapport 1 av 3 för videoundersökningar av epifauna i Kattegatt utförd av PAG Miljöundersökningar på uppdrag av Länsstyrelsen i Hallands län under 2016. Undersökningarna syftar till att ge översiktligt kunskapsunderlag om utbredning av habitat och epibentisk fauna inom tre områden av Kattegatt. I denna rapport redovisas resultaten för Stora Middelgrund och Röde bank. Detta delprojekt har finansierats av Hav och vattenmyndigheten genom anslag 1:12 Åtgärder för havs- och vattenmiljö.

Totalt filmades 148 provytor med släpvideo i korta transekter med en yta av 20-25m² vardera. Detta motsvarar ca 0,003 % av områdets yta.

Utbredningskartor har framställts för relevanta förekommande arter och miljöpåverkan (trålspar, marint skräp och *Beggiatoa* spp) tillsammans med habitatklassificeringar utifrån Natura 2000, OSPAR/HELCOM och Kustbiotoper i Norden.

Området bör anses som mycket skyddsvärt med sublittorala sandbankar, rev och mjukbottnar samt den biologiska mångfald som är knuten till dessa naturtyper. Resultaten visar att sjöpennor och grävande megafauna enligt OSPAR:s klassificeringssystem dominerar djupområdena vid Stora Middelgrund och Röde bank, medan sandbankar och rev enligt Natura 2000 förekommer frekvent i de grundare delarna. Hästmusslor påträffades i glesa bestånd. Tecken på skador från bottentrål fanns på 43 % av provytorna med Sjöpennor och Grävande megafauna i djupområdena.

Totalt gjordes över 7000 observationer inom 58 taxa. De arter som förekom i flest provytor var eremitkräftan *Pagurus cf. bernhardus*, sjöstjärnorna *Asterias rubens* och sjöpennan *Pennatula phosphorea*. Flest enskilda observationer gjordes dock av ormstjärnan *Ophiotrix fragilis* och kolonier av läderkorallen *Alcyonium digitatum*. Fyra arter rödlistade bottendjur påträffades; sjöstjärnorna *Hippasteria phrygiana* och *Solaster endeca*, torsk *Gadus morhua* och hästmussla *Modiolus modiolus*.



Solnedgång över Kattegatt och videoinspelningsriggen efter 670 provytor inspelade 2016, varav 150 runt Stora Middelgrund och Röde bank som redovisas i denna delrapport.

2 Bakgrund & Syfte

Kunskapen om marina epibentiska arter är begränsad och Hallands länsstyrelse har 2016 beställt en undersökning som syftar till att ge översiktliga utbredningskartor för marina naturvårdsintressanta arter och klassificerbara habitat. Därtill syftar undersökningen till att ge kunskap om omfattningen av fysisk påverkan som trålsår, svavelbakterier och förekomst av marint skräp.

2.1 Målsättning

Utifrån syftet har metoderna anpassats för tre delmål;

1. Dokumentera förekomst och täthet av alla relevanta taxa observerbara med dropvideo, specifikt söktes noggrann utbredning av:
 - *Arctica islandica*
 - *Astropecten irregularis*
 - *Buccinum undatum*
 - Haploops-rör
 - *Lithodes maja*
 - *Modiolus modiolus*
 - *Myxine glutinosa*
 - *Nephrops norvegicus* (+ Bohålor)
 - *Neptunea antiqua*
 - *Pachycerianthus multiplicatus*
 - *Pecten maximus*
 - *Pennatula phosphorea*
 - *Psolus phantapus*
 - *Virgularia mirabilis*
2. Kartlägga biotoper utifrån relevanta internationella definitioner av Natura 2000 och OSPAR habitat/HELCOM biotoper samt Kustbiotoper i Norden.
3. Kartlägga fysisk påverkan (bottentrålsår, marint skräp och eventuellt skadade biotoper samt förekomst av bakterieansamlingar *Beggiatoa spp.*)

2.2 Områden

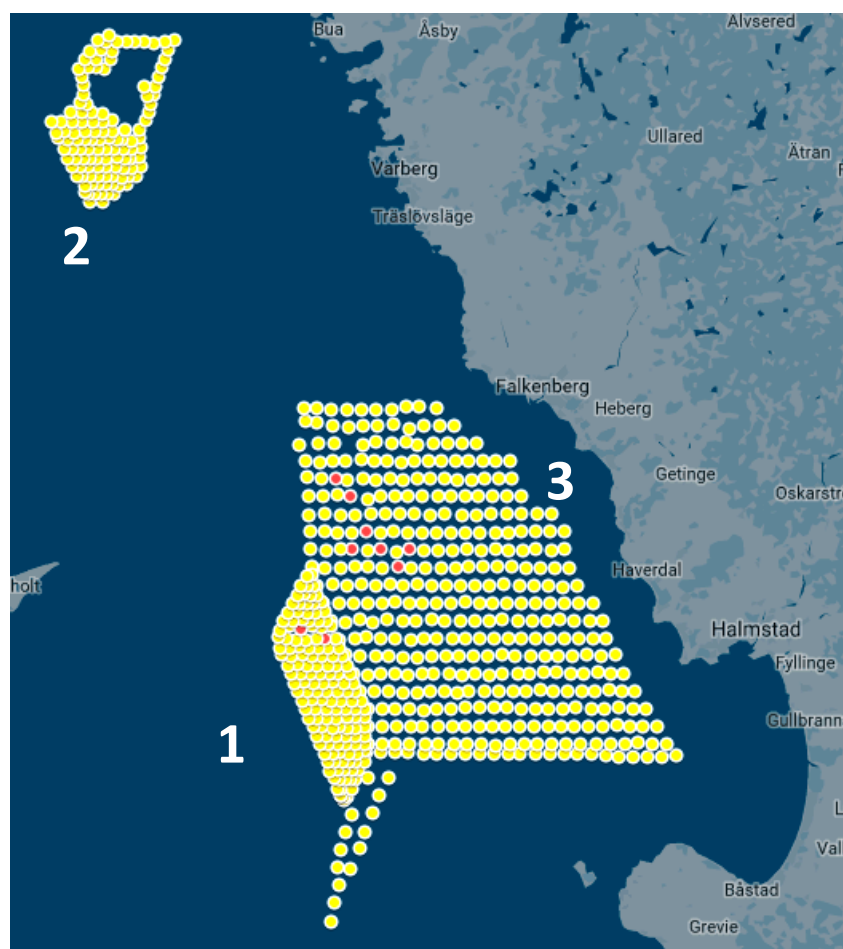
Hela studien "Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2016" omfattar tre delområden, se figur 1, men i denna första rapport redovisas endast:

Stora Middelgrund och Röde Bank (11 410 ha) – 150 provytor, område "1" med relativt täta provtagningar i figur 1, som visar samtliga provytor 2016. Röde Bank i norr skiljs från Stora Middelgrund i söder av en djuprännan med mjukbotten. Provytorna ligger här förhållandevis tätt jämfört med närliggande mjukbottnar i rapport 3.

Övriga rapporter:

Rapport 2: Djupområden vid Fladen (8 977 ha) - 120 provytor, med karaktärer som mer liknar utsjöbankarna i denna rapport än mjukbottnarna i rapport 3.

Rapport 3: Mjukbottnar ut mot utsjöbankar. (101 600 ha) – 400 provytor. Ett större område mestadels beläget inom den zon av det fiskefria området där endast fiske med selektiva redskap är tillåtet.



Figur 1 Översikt av positioner för videoprov i områden 1, 2 och 3, där endast område 1: Stora Middelgrund och Röde bank behandlas i denna rapport. Fullbordade prov i gult samt avbrutna prov i rött (pga. av återkommande kraftig sedimentsuspension)

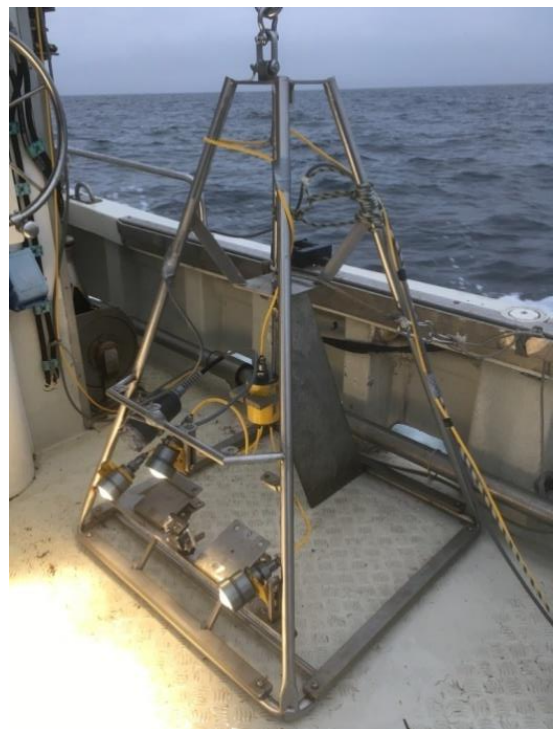
2.3 Dropvideo

Undervattenskartering med släpande videokameror har fått en tilltagande betydelse de senaste 30 åren med biologiska, ekologiska, geologiska och industriella tillämpningar. I takt med digitala landvinningar har kostnaderna för undersökningarna sjunkit samtidigt som kvaliteten, tillgängligheten och tillämpningsmöjligheterna har ökat (MESH 2007).

Metodiken kan anses innefatta en bred uppsjö tekniska plattformar för undervattensvideo eller stillbilder som i jämförelse med andra provtagningsmetoder saknar en tydlig standardisering. Ett antal internationella workshops och symposier har dock diskuterat och föreslagit rekommendationer utifrån olika syften och förutsättningar (MESH 2007, CEFAS 2014). I Sverige finns ännu inga helt fastställda nationella riktlinjer även om Naturvårdsverket och Hav & Vattenmyndigheten rekommenderar släpvideo och drop-video för uppföljning av skyddade marina miljöer (Naturvårdsverket 2012).

Kartering med video eller multipla stillbilder kan idag utföras med olika teknik men med tre huvuddrag: videomaterial som tagits av dykare, videomaterial som fångats av kamera som släpats efter en båt eller videomaterial från undervattenstyrd plattform som kan manövreras uppfifrån ytan.

I föreliggande projekt används en släpvideoplattform av typen "Drop down camera" enligt definitionerna i *"Epibiota Video Workshop: Summary Recommendations"* som publicerats av den brittiska fiskeri och miljömyndigheten CEFAS. Det innebär att plattformen är ett mellanting mellan renodlad släde med konstant bottenkontakt och en flygande pelagisk design. Kamerariggen kan föras strax över botten med videolänk och apparatur som tillåter finjusteringar. Likt flygande kamerariggar ligger en svårighet i att hålla ett standardiserat bottenavstånd genom provet. Dock möjliggör hybridlösningen passager över hårbotten och lämpar sig därmed väl för varierade habitatstyper (CEFAS 2014).



Videorigg med två undervattenskameror och tre LED lampor ombord på R/V Robusta 2016.

När släpvideo jämförts med dykinventering i Kosterfjorden blev resultaten jämförbara för habitatdominerade fauna, men vissa arter återfanns endast i dykinventeringen. Studien konkluderade dock att släpvideo på ett adekvat sätt fångar den relativa biodiversiteten (Sundblad et al 2013). För att täcka stora ytor är dock videoalternativen överlägsna med avseende på antal prov per dag eller beräknad kostnad, som i en jämförande studie utföll ca 20 gånger billigare än dykning (Svensson et al 2011). Kostnaderna kan dock vara mycket varierande med hänsyn till provupplägg. Dykinventeringar utförs främst på relativt grunda bottenar som kan besökas med konventionella metoder till relativt låg kostnad.

3 Metod

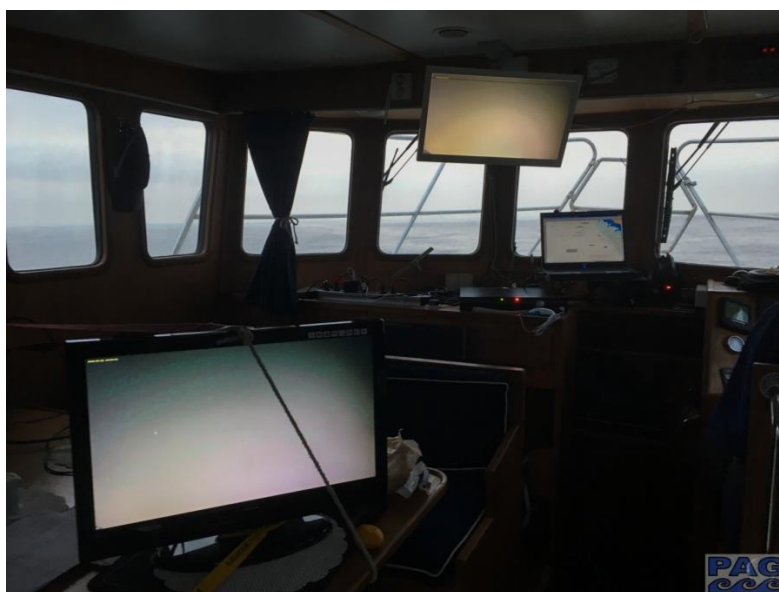
Fältdokumentation av epibentisk bottenfauna utfördes av PAG miljöundersökningar med släpvideo ombord på R/V Robusta under sommar och höst 2016. Undersökningen omfattade 150 jämnt fördelade provytor inom området varav två ytor har förkastats då fullgod kvalitet inte kunde uppnås efter upprepade försök vid kraftigt trålade positioner. Metodval för uppfyllande av studiens syfte kan uppdelas i fältarbete, videotolkning och databehandling inkluderade habitatsklassificering.

3.1 Fältarbete

Allt fältarbete utfördes sommar och höst 2016 ombord på R/V Robusta bemannad med en kvalitetsansvarig marinbiolog, en skeppare och en fältassistent. Fältarbetet gjordes under väderförhållanden som bedömts gynnsamma för videoinspelningar i förhållande till våghävning och avdrift.

3.1.1 Kameror och belysning

All datainsamling skedde med hjälp av två undervattenskameror monterade på hydraullyft stålrigg försedd med stabiliseringsvikter och skärplan, som kan klassificeras som typen "drop-down" plattform enligt CEFAS 2014. Riggen manövrerades i höjddled av personal via videolänk på båten och kompenseras för lätt våghävning.



Skeppare och kameraförarens videolänkar till apparatur på botten ombord på R/V Robusta

Två undervattenskameror användes och belysningen matades från fartyget. Huvudkameran monterades med ca 30 graders vinkel mot botten och täckte en bredd på ca 0,8–1,2 m för effektiv identifiering. Som primär datakälla användes högupplösta videoklipp (HD-kvalitet, 1080p) från en GoPro4+ kamera inställd på "1080-24 M".

En navigeringskamera (1080p) var monterad 1 dm under huvudkameran och förbunden med videolänk upp till båtens styrhytt och även denna kamera spelade in film. Navigeringskameran vinklades ca 10 grader mot botten för att approximativt ge samma bild som huvudkameran. På riggen monterades 3st.50W LED-lampor på ca 3000 lumen vardera strömförsedda via videolänkkabel.

3.1.2 Fältrutiner

Merparten av proven spelades in med en fart på 0,5 eller 0,4 knop (sänkt vid hårbotten) med hjälp av motorassisterad avdrift över den förutbestämda provstationen. Enstaka prov hamnade lägre (0,3 knop) eller högre (0,6 - 0,8 knop) på grund av bottenström och avdrift.

Långsammare farter korregerades med längre tid enligt en drivtidstabel i steg om 0,1 knop beräknat för en medellängd av 22,5 m (mätsträcka 20-25m). Vid för hög hastighet lyftes i första hand kamerariggen utom synhåll från botten tills skepparen lyckats manövrera till mer gynnsam fart, i andra hand kompenserades tiden enligt drivtidstabel, förutsatt att videogranskande biolog bedömt att kvalitet inte äventyrats.



Stationsnummer och löpnummer stäms av mot navigationsplotter inför start av en ny videoprovtagning.

Vid mycket dålig sikt stoppades klockan och provet kompenserades med motsvarande tid då siktförhållandena förbättrats (typiskt 10-60s). Kontinuerliga granskning av fart och sikt bör ha resulterat i en effektiv medeltransekt på ca 20-25m spelades in vid varje provyta. Om sikten ej kunde godkännas gjordes ny provtagning vid annat tillfälle.

Mitt i provet togs en DGPS position som länkades till djupdata från fartygets ekolod (Raymarine DSM 300, kalibrerat +/- 1 dm) samt tidsangivelser som synkroniserades med videokällorna i analysen.

Samtliga videoprov id-märktes och synkroniserades via en griffeltavla som filmades i början av provsekvensen. Identitetsmärkning och löpnummerprotokollfördes tillsammans med tid, djup och fältanteckningar som stöd för analysarbetet.

3.2 Videotolkning

Den slutliga videotolkning har utförts i land baserad på huvudkameran med fast vinkel och i vissa fall med stöd av navigationskameran för säkerställande av observation som fångats inom

huvudkamerans synfält. Alla videoklipp analyserade vid 24 tumsbildskärm och med programvara som tillåter varierad hastighet, exportering av bildmaterial och fram-by-frame progression (VLC).

Icke triviala arter räknades som separata obestämda taxa och dokumenterades extra tills sambestämning mellan videogranskare lett fram till konsensus avseende bestämning på adekvat taxonomisk nivå (högre vid osäkerhet).

Samtliga undervattensbilder i rapporten är autentiska videofilmsexporter från huvudkameran och har framkallats i Adobe Lightroom.

3.2.1 Utförare av videoanalys

Allavideoprov granskades i sin helhet av en av nedanstående biologer med den andre som kvalitetskontrollant på otydliga observationer utifrån bildmaterial eller kortare videosekvenser.

Andreas Emanuelsson, fil. lic. i marinbiologi från Göteborgs universitet, tidigare arbetat med videokartering och tolkning i projekten: "Inventering av Marin epibentisk fauna på djupa bottenar" (2015), "Videoundersökningar av djupa mjukbottenar utanför Nidingen & Balgö" (2015), "Kartering av bottenfaunan i sydöstra Kattegatt" (2014), Göteborgs hamn (2014) samt Fladen & Lilla Middelgrund (2009).

Peter Göransson, senior miljökonsult och marinbiolog med mer än 30 års erfarenhet av bottenprovtagningar och mångårig erfarenhet av filmning av bottenmiljöer utöver övriga nämnda projekt ovan. Ledamot av ArtDatabankens expertkommitté för marina evertetrater.

3.2.2 Specifiering av metodval i videoanalys

Alla observationer av djur bestämdes konservativt till lägsta möjliga taxonomiska enhet.

Helhetsintrycket utifrån habitus samt kunskap om utbredning har i vissa fall varit avgörande och i dessa bildtekniskt tveksamma men troliga fall har taxa betecknats med "cf." i resultaten. Vidare betecknas taxon medbestämt släkte men art obestämd med "sp." och taxon med högre gruppering med dess gruppnamn följt av "indet." utan kursivering. För mer detaljer se även appendix E.

Skattad räkning: Samtliga huvudfilmer (ej extravinklar) har granskats i sin helhet och samtliga taxa har protokollförts som unika observationer, med undantag av koncentrationer av *Amphiura spp.* I dessa fall har antalet individer räknats på enskilda bildrutor och extrapolerats i tid samt slutligen summerats för hela provet.

Indirekta djurobservationer:

- a) Bohålor för havskräftor har räknats som stora tydliga hål med själva ingångshålet synligt (inte bara kratern).
- b) Sandhögar med tydliga exkrementrester har inräknats. Även mindre sandhögar är naturligtvis resultat av grävande infauna.

Abiotiska observationer:

- Makroskräp - Synligt mänskligt marint skräp (ej att förväxlas med mikroplast).
- Beggiatoafläckar - Ansamlingar av svavelbakterier av släktet *Beggiatoa* som vid stor täckning kan vara en indikator på syrefria miljöer.
- Substratintryck - till stöd för bestämning av habitat.
- Sedimentationsintryck - fyrgradigt index baserat på "Undersökningstyp: Vegetationsklädda bottenar, ostkust" avsett för dykare (Naturvårdsverket 2014).

Klassificering av trålskada

Trålskadorna har retroaktivt klassificerats baserat på två stereotypatrålspar typer som troligen motsvarar äldre spår och recenta spår. Täckningen av observerbar påverkan sammanföll även bra med dessa nivåer då en mellankategori tillförts:

Grad 1: ÄLDRE SPÅR: enstaka onaturliga "raviner" efter trålbord eller onaturliga "kolor" av lerbotten. Typiskt 1–5% av provytan påverkad.

Grad 2: INTERMEDIÄRA SPÅR: en mellanklass som ej är tydligt äldre eller recenta, typiskt 5–30% av provytan visuellt påverkad, ibland kraftigt.

Grad 3: RECENTA SPÅR: Här ser man ofta även spår av understället (undre del av trålnätet) i ett finkammat mönster. Typiskt minst 30–90% av provytan påverkad. På dessa provtytor påträffades nästan alltid minst en "ravin".

3.1 Databehandling

Resultaten från videotolkningen sammanställdes i Excel-ark som verifierades med fältprotokoll och matchades med position-, tid- och djupdata från fartygsplottern.

Abundanssiffror är normerade efter medelytan 22,5 m² effektiv sökyta per position och förekomst beräknades som andel stationer där gällande taxa förekommit.

3.1.1 GIS analys

Abundans och artrikedom för samtliga positioner analyserades geografiskt och samtliga enskilda taxon granskades djupmässigt i nord-sydlig utbredning. Därefter valdes relevanta taxon valts ut, grupperades och samplottades baserat på abundans i ArcGIS v.10 (Esri 2010). GIS-arbetet har utförts av Anita Göransson, PAG.

3.1.2 Klassificering av habitat

För habitatklassificering användes en visuellskattning av substrat och sedimentation samt djupdata som kombinerades med observationer av fauna. Klassificeringen utfördes enligt fyra system, Natura 2000 naturtyper, OSPAR-habitat och HELCOMs hotade biotoper samt Kustbiotoper i Norden. Klassificeringarna har i första hand gjorts utifrån bottensubstrat.

Klassificeringssystemet HELCOM HUB (HELCOM 2013) är av flera skäl inte tillämpningsbart och har framtagits enbart med data från området Bottenviken-Egentliga Östersjön. Detta system bygger också till stor del på data för infauna som saknas i föreliggande undersökning.

System

1) För *Natura 2000* är endast "1170 Rev" och "1110 Sandbank" aktuella, vilket kräver ytterligare information om lokalernas topografiska upphöjning relativt omgivningen (Naturvårdsverket 2011). På makronivå bör dock hela utsjöbankskomplexet kunna anses topografiskt upphöjt relativt omkringliggande mjukbottnar. Substratet har varit vägledande då typspecifika arter saknats.

2) Skyddsvärda biotoper klassificerades även enligt *OSPAR* och *HELCOM* tillsammans, då *HELCOM*-biotoperna bygger på *OSPARS* definitioner med ett undantag; "Skalgrusbottnar" som endast är en kategori i *HELCOM* (*OSPAR* 2008, *HELCOM* 2007). Dessa har därför grupperats tillsammans. Främst förekomkategorin "Sjöpenner och Grävande megafauna" men även "Maerlbotten" noterades, liksom enstaka Hästmusslor under kriteriegränser för "Hästmusselbank" samt sporadisk förekomst av "Skalgrus".

3) *Kustbiotoper i Norden* ger för Kattegatts djupare delar främst substratuppdelning mellan sand och ler/siltbottnar i olika djupkategorier (Nordiska ministerrådet 2001). Hårdbotteninslagen och blandbottnar har sorterats som "Klippbottnar 0-30". Detta system är inte lika högupplöst för utsjöbankarnas blandbottnar som dess mjukbottnar.

Metod

För talrika "Natura 2000 Rev", "Natura 2000 Sandbank" samt "OSPAR/HELCOM Sjöpennor och grävande megafauna" habitaterna användes tre till fyra utvalda taxa med god täckning som återfinns i vägledningsdokumenten som indikatorarter (se även redovisning nedan). Indikatorerna sorterades i fallande tydlighetsordning i tabeller och värderades kvalitativt från provytatill provytatillsammans med djup, sedimentations och substratkaraktärer. Varje system lämnade dock en residualgrupp av stationer med otydliga habitatkaraktärer. Därtill söktes specifikt efter Hästmusselförekomster och Maerlgrus (OSPAR och HELCOM) samt skalgrus (HELCOM) även om de inte uppnår full täckningsgrad för fullständig klassificering.

Nedan sammanfattas de kriterier som använts för habitatsavgränsningarna. För Natura2000 habitaterna anger K-art en karaktäristisk art för habitatet och T-art en typisk som indikerar höganaturvärden enligt Naturvårdsverkets vägledning för Natura2000 (Naturvårdsverket 2012). Substratet har dock varit vägledande då typs specifika arter saknats.

3.1.2.1 Sublittorla rev (Natura 2000-habitat 1170)

"Bankar som är permanent täckta av havsvatten. De ligger vanligen på relativt grunt vatten, med ett maximalt djup på ca 30 meter under havsytan. Bankarna består i huvudsak av sandiga sediment, men andra kornstorlekar kan också förekomma, t ex ler, grus inklusive skalgrus, sten och stenblock. Bankarna skiljer sig topografiskt från omgivande bottenområden.

Det varierande bottensubstratet erbjuder livsmiljöer för både mjuk- och -hårdbottenlevande arter. Bankarna kan vara fria från vegetation eller täckta av sjögräs och/eller makroalger. 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. Trålning och/eller sandsugning kan ha förekommit i habitatet."(Naturvårdsverket 2012)

Analyskriterier:

- Max 35m (egentligen definierat som ca 30m, tolkat som 35 m absolutgräns)
- Sandigt intryck men skal, sten grus kan förekomma
- Indikatorart: *Astropecten irregularis* (K-art, T-art)
- Indikatorart: *Pecten maximus* (T-art)
- Indikatorart: *Callionymus spp.* (K-art)
- Relativt god sikt

Sublittorla rev (Natura 2000-habitat 1170)

"Biogena och/eller geologiska bildningar av hårt substrat förekommande på hård- eller mjukbotten. Reven är topografiskt avskilda genom att de höjer sig över havsbotten i litoral och sublittoral zon.

Revmiljön karaktäriseras ofta av en zonerings av bentiska samhällen av alger och djurarter inklusive konkretioner, skorpbildningar och korallbildningar. Musselbankar ingår i naturtypen, om dessa har en täckningsgrad överstigande 10 %.

Rev avgränsas mot omkringliggande botten där revbildningen övergår med mer än 50 % i mjukbottenytan och/eller där biogena bildningar understiger 10 % av täckningsgraden."

Analyskriterier:

- Musselbank har över 10 % täckningsgrad

- Revbildning (sten) har mer än 50 % täckningsgrad
- Biogenabildningar har mer än 10 % täckningsgrad
- Indikatorart: *Ctenolabrus rupestris* (T-art)
- Indikatorart: *Gadus morhua* juv. (T-art)
- Indikatorart: *Crossaster papposus* (K-art)
- Indikatorart: *Alcyonium digitatum* (K-art, T-art)

3.1.2.2 Sjöpennor och grävande megafauna (OSPAR habitat)

"Plains of fine mud, at water depths ranging from 15–200 m or more, which are heavily bioturbated by burrowing megafauna; burrows and mounds may form a prominent feature of the sediment surface with conspicuous populations of sea-pens, typically *Virgularia mirabilis* and *Pennatula phosphorea*. The burrowing crustaceans present may include *Nephrops norvegicus*, *Calocaris macandreae* or *Callinassa subterranea*.

In the deeper fjordic lochs which are protected by an entrance sill, the tall sea-pen *Funiculina quadrangularis* may also be present. The burrowing activity of megafauna creates a complex habitat, providing deep oxygen penetration. This habitat occurs extensively in sheltered basins of fjords, sea lochs, voes and in deeper offshore waters such as the North Sea and Irish Sea basins and the Bay of Biscay." (OSPAR 2008)

Analyskriterier

- Substrat: Intryck av finkornig mjukbotten (lerbotten) samt relativt dålig sikt (fint substrat)
- Täckan på grävande megafauna: bioturbation (främst *Nephrops norvegicus*-hål men även andra grävande arter)
- Förekomst av sjöpennor: *Pennatula phosphorea* och/eller *Virgularia mirabilis*

3.1.2.3 Hästmusselbank (OSPAR)

"*M. modiolus* forms "beds" (biogenic reefs) on the seabed where dense populations of these large bivalves occur (Holt, et al, 1998). Individuals can grow to lengths >150 mm and can live for >45 years (Anwar, et al, 1990). The mussels attach to the substratum and to each other with byssal threads so that they aggregate into clumps. They can cover much of the underlying seabed to create a distinctive biogenic habitat. Gradations occur from isolated individuals, which may nest in the sediment, through well-scattered small clumps to near total coverage of the seabed.

Patches extending over >10 m² with >30% cover by mussels should definitely be classified as "bed". However, mosaics also occur where frequent smaller clumps of mussels so influence ecosystem functioning that for conservation and management purposes lower thresholds can be accepted. Scattered populations of isolated full-grown individuals or of spat at quite high densities are not classified here as "beds". (OSPAR 2008)

Analyskriterier:

- Över 10 % täckningsgrad eller fläckar upp till 10m² är otvivelaktigt *Modiolus*-bank
- Enskilda individer eller utspridda klumpar som inte bildar en mosaik är inte *Modiolus*-bank
- Ett flertal utspridda klumpar kan räknas som *Modiolus*-bank i miljöförvaltnings syfte (dock vag definition)

3.1.2.4 Maerlbotten (OSPAR)

"Maërl is a collective term for various species of non-jointed coralline red algae (Corallinaceae) that live unattached. These species can form extensive beds, mostly in coarse clean sediments of gravels and clean sands or muddy mixed sediments, which occur either on the open coast, in tide-swept channels or in sheltered areas of marine inlets with weak current. As maërl requires light to photosynthesize, the depth of live beds is determined by water turbidity, from the lower shore to 40 m or more. Maërl beds may be composed of living or dead maërl or varying proportions of both." (OSPAR 2008)

Analyskriterier

- Tydliga kalkstrukturer skilt ifrån övriga bottensubstrat, ej att förväxlas med skalgrus. Att avgöra andelen levande Maerl kräver dockkompletterande provtagningsmetoder.

3.1.2.5 Kustbiotoper i Kattegatt

För region 7 (Kattegatt) har nedanstående 6 biotoper använts av totalt 19st vilka dock även inkluderar terrestra miljöer och strandkantzoner.

7.8.6.3 - Mjukbottnar Silt/Lera 15-20m

7.8.6.4 - Mjukbottnar Silt/Lera 20-30m

7.8.6.5 - Mjukbottnar Silt/Lera >30m *Brissopsis lyrifera*/*Amphiura chiajei* samhället

Skiljs från Haploops-samhället på samma djup och substrat. (7.8.6.6)

7.8.6.8 - Sandbottnar 10-20m

7.8.6.9 - Sandbottnar >20m

7.8.6.12 - Klippbottnar 0-30m

Avser här blandbottnar med sten och block och stundtals inblandad grus. I brist på tydligare indelningen i detta system har kategorin "Grus och stenbottnar" (7.8.6.12) vissa liknande karaktärer men gäller snarare strandzonen 1-3m med rik makroalgflora. I föreliggande undersökning ligger dessa bottnar betydligt djupare och som grundast i undre brunalgszonen.

4 Resultat

4.1 Sammanfattning av observationer

Totalt gjordes över 7 000 unika observationer i området kring Stora Middelgrund och Röde bank. Sammantaget kunde 58 visuellt urskiljningsbara taxonomiska enheter noteras. Dessa har grupperats i 7 grupper; tagghudingar, fiskar, kräftdjur, blötdjur, nässeldjur och sjöpungar samt övriga bottendjur, tabell 1. För fullständig artlista inkluderande svenska namn se appendix B.

Tabell 1 Antal taxa och observationer per taxonomisk grupp

Antal taxa		Observationer	
Tagghudingar	16	Tagghudingar	3572
Fiskar	14	Nässeldjur	2365
Kräftdjur	6	Kräftdjur	791
Blötdjur	5	Övriga bottendjur	532
Nässeldjur	5	Fiskar	282
Sjöpungar	5	Blötdjur	96
Övriga bottendjur	7	Sjöpungar	72
SUMMA	58	SUMMA	7 710



Typisk artrik stenblandad sandbotten med kamsjöstjärna (tagghuding), kammussla (blötdjur), död mans hand (nässeldjur), taggormsstjärna (tagghuding), svampdjur (övriga bottendjur) och skorpbildande rödalger. Provyta 468, 24 m.

De typiska taxa som observeras i flest provtytor skiljer sig från de taxa som står för flesta antal observationer (högst täthet vid vissa lokaler). Detta redovisas i rankinglistorna tabell 2 och 3 där de två vanligaste observationerna *Pagurus cf. Bernhardus* och *Asterias rubens* ersätts av *Ophiotrix fragilis* och *Alcyonium digitatum* sätt till individtäthet. Nummer tre på bägge listor kommer *Pennatula phosphorea* som både har stor utbredning i området och hög total individtäthet.

Tabell 2 Vanligast förekommande taxa (förekomst som procentandel av stationer)

Rank	Taxon	Förekomst
# 1	<i>Pagurus cf. bernhardus</i>	79%
# 2	<i>Asterias rubens</i>	45%
# 3	<i>Pennatula phosphorea</i>	43%
# 4	<i>Alcyonium digitatum</i>	35%
# 5	<i>Ophiotrix fragilis</i>	33%
# 6	<i>Nephrops norvegicus</i> (Kräfhåll)	32%
# 7	<i>Astropecten irregularis</i>	31%
# 8	<i>Callionymus cf. maculatus</i>	26%
# 9	<i>Marthasterias glacialis</i>	19%
# 10	Polychaeta Sedentaria indet.	15%
# 11	<i>Trachinus draco</i>	14%
# 12	<i>Liocarcinus cf. depurator</i>	11%
# 13	<i>Limanda limanda</i>	11%
# 14	<i>Ascidia virginea</i>	10%
# 15	<i>Pecten maximus</i>	10%

Tabell 3 Största antal enskilda observationer

Rank	Taxon	Observationer
# 1	<i>Ophiotrix fragilis</i>	1731
# 2	<i>Alcyonium digitatum</i>	1332
# 3	<i>Pennatula phosphorea</i>	827
# 4	<i>Amphiura sp.</i>	625
# 5	<i>Ophiocomina nigra</i>	451
# 6	<i>Pagurus cf. bernhardus</i>	442
# 7	<i>Astropecten irregularis</i>	368
# 8	<i>Nephrops norvegicus</i> (Kräfhåll)	282
# 9	<i>Virgularia mirabilis</i>	199
# 10	<i>Asterias rubens</i>	191
# 11	<i>Ophiodromus flexuosus</i>	177
# 12	<i>Marthasterias glacialis</i>	88
# 13	Polychaeta Sedentaria indet.	72
# 14	<i>Ascidia virginea</i>	45
# 15	<i>Halichondria panicea</i>	20

4.2 Förekomst och individtäthet per taxa

Nedan redovisas av enskilda taxaförekomst gruppvis i *tagghudingar*, *fiskar*, *kräftdjur*, *blötdjur*, *nässeldjur*, *sjöpongar* och *övriga bottendjur*. I varje tabell anges antal observationer, utbredning och

abundans (individdensitet) samt rödlistestatus.

Utbredning är uttryckt som procentandel provytor med observation.

Abundans är ett täthetsmått över hela området mätt i förekomst per m² och är färgkodad från grönt (hög) till röd (låg) abundans.

Status i svenska rödlistan under "RL" för hotade arter (vid LC =Least Concern/Livskraftig eller ej bedömd art har detta fält lämnats tomt).

4.2.1 Tagghudingar - Echinodermata

Inom gruppen tagghudingar observerades flest taxa (18st.) och dessa är nedan redovisade gruppvis som sjöstjärnor, ormstjärnor, sjögurkor och sjöborrar, tabell 4. Flertalet taxa förekom endast under 20 meters djup. Endast två, *Asterias rubens* och *Marthasterias glacialis*, förekom även grundare.

Tabell 4 Tagghudingar vid Stora Middelgrund och Röde bank 2016

Totalt 18 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Ophiotrix fragilis</i>		1731	22-36	33%	5,2E-01
<i>Amphiura spp</i>		625	48	1%	1,9E-01
<i>Ophiocomina nigra</i>		451	22-28	15%	1,4E-01
<i>Astropecten irregularis</i>		368	22-30	31%	1,1E-01
<i>Asterias rubens</i>		191	11-36	45%	5,7E-02
<i>Marthasterias glacialis</i>		88	17-29	19%	2,6E-02
<i>Echinus esculentus</i>		34	21-27	9%	1,0E-02
<i>Ophiura albida</i>		18	22-34	5%	5,4E-03
<i>Solaster endeca</i>	VU	15	24-30	4%	4,5E-03
<i>Hippasteria phrygiana</i>	NT	11	22-30	5%	3,3E-03
<i>Crossaster papposus</i>		9	22-35	5%	2,7E-03
Echinidae indet. (juv. / hybrid)		9	22-29	5%	2,7E-03
<i>Psolus phantapus</i>		9	30-38	3%	2,7E-03
<i>Leptasterias sp.</i>		6	28-30	3%	1,8E-03
<i>cf. Brissopsis lyrifera</i>		3	29-44	2%	9,0E-04
<i>Ophiura ophiura</i>		2	23-31	1%	6,0E-04
Asteriidae indet.		1	28	1%	3,0E-04
<i>Gracilechinus acutus</i>		1	26	1%	3,0E-04

4.2.1.1 Sjöstjärnor – Asteroidea



Kamsjöstjärna *Astropecten irregularis* på typisk sandbotten, här med inslag av skalgrus. Provyta 465, 34 m.

Kamsjöstjärna *Astropecten irregularis* dominerade sandiga bottnar men även totalobservationerna av sjöstjärnor, följd av ungefär hälften så många vanlig sjöstjärna *Asterias rubens* och en fjärdedel så många ishavssjöstjärnor *Marthasterias glacialis* som ofta återfinns på botten med mer hård karaktär, tabell 5.

Tabell 5 Sjöstjärnor vid Stora Middelgrund och Röde bank 2016

Totalt 8 taxa	RL	Observationer	Utbredning	Abundans
<i>Astropecten irregularis</i>		368	31%	1,1E-01
<i>Asterias rubens</i>		191	45%	5,7E-02
<i>Marthasterias glacialis</i>		88	19%	2,6E-02
<i>Solaster endeca</i>	VU	15	4%	4,5E-03
<i>Hippasteria phrygiana</i>	NT	11	5%	3,3E-03
<i>Crossaster papposus</i>		9	5%	2,7E-03
<i>Leptasterias</i> sp.		6	3%	1,8E-03
Asteriidae indet.		1	1%	3,0E-04

De rödlistade arterna *Hippasteria phrygiana* och *Solaster endeca* påträffades i jämförbara tätheter. Något fler gul solstjärna *Solaster endeca* påträffades, som även har högre hotgrad i ArtDatabankens rödlista, dessutom fler än den livskraftiga röda solstjärnan *Crossaster papposus*.



Röd solsjöstjärna *Crossaster papposus* är en fruktad predator, snabb nog att hinna upp och äta andra sjöstjärnor, här på stenig mjukbotten. Provyta 539, 30m.

4.2.1.2 Ormstjärnor - Ophiuroidea

Bland epibentiska ormstjärnor var taggormstjärnan *Ophiotrix fragilis* vanligast, ofta observerades även sotormstjärnan *Ophiocomina niger* i anslutning till dessa aggregationer, men mindre talrikt. Enstaka observationer gjordes även av *Ophiura albida* och *Ophiura ophiura*. Observationerna av delvis nergrävda ormstjärnor *Amphiura spp.* ger ingen relevant bild av dessa arters verkliga förekomst, tabell 6.

Tabell 6 Ormstjärnor vid Stora Middelgrund och Röde bank 2016

Totalt 4 taxa	RL	Observationer	Utbredning	Abundans
<i>Ophiotrix fragilis</i>		1731	33%	5,2E-01
<i>Amphiura spp.</i>		625	1%	1,9E-01
<i>Ophiocomina nigra</i>		451	15%	1,4E-01
<i>Ophiura albida</i>		18	5%	5,4E-03
<i>Ophiura ophiura</i>		2	1%	6,0E-04



Stenbotten dominerad av *Ophiotrix fragilis*. Provyta 540, 30 m.



En skog av tråddormstjärnor *Amphiura* spp. samt havsborstmasken *Ophiodromus flexuosus*. Provyta 465, 48 m.

De båda ormstjärnorna *Amphiura filiformis* och *Amphiura chiajei*, som oftast dominerar infaunan på de djupa bottnarna, observerades endast vid ett tillfälle. De förekommer bägge mycket frekvent i huggprover från området men är svårare att särskilja utifrån video även om vi ser en tendens i huggprov att *A. filiformis* likt på bilden håller sina filtreringsarmar högt.

4.2.1.3 Sjöborrar - Echinoidea

De flesta sjöborrar var av arten ätlig sjöborre *Echinus esculentus* men en tydlig observation gjordes av långtaggig sjöborre *Gracilechinus acutus*. Dessa arter kan hybridisera och juvenila exemplar är svåra att särskilja visuellt, därav Echinidae indet. (juv./hybrid) kategorin som näst vanligaste observation. Grävande sjöborrar är svårobserverade men tre halvt nedgrävda förmodade lyrsjöborrar *Brissopsis lyrifera* kunde även inräknas över mjukbottenarna, tabell 7.

Tabell 7 Sjöborrar vis Stora Middelgrund och Röde bank 2016

Totalt 4 taxa	RL	Observationer	Utbredning	Abundans
<i>Echinus esculentus</i>		34	9%	1,0E-02
Echinidae indet. (juv. / hybrid)		9	5%	2,7E-03
cf. <i>Brissopsis lyrifera</i>		3	2%	9,0E-04
<i>Gracilechinus acutus</i>		1	1%	3,0E-04



Långtaggig sjöborre *Gracilechinus acutus*. Provyta 495, 27 m.

4.2.1.4 Sjögurkor - Holothuroidea

Endast en art av sjögurkor påträffades vid 5 lokaler och 9 unika observationer noterades av röd lergök *Psolus phantapus*. Alla fynd av arten gjordes i den sydligaste delen av området.

4.2.2 Fiskar - Pisces

Total noterades 14 taxa av fiskar. Två talrika arter dominerade observationerna, fläckig sjökock *Callionymus maculatus* över mjukbotten och stensnultra *Ctenolabrus rubesptris* vid revstrukturer. Vanliga observationer var även olika plattfiskar och fjärsing *Trachinus draco*, tabell 8. Flertalet taxa förekom endast under 20 meters djup. Endast fem förekom även grundare.

Tabell 8 Fiskar vid Stora Middelgrund och Röde bank 2016

Totalt 14 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Callionymus cf. maculatus</i>		87	17-48	26%	2,6E-02
<i>Ctenolabrus rupestris</i>		79	15-29	9%	2,4E-02
Pleuronectidae indet.		23	21-39	7%	6,9E-03
<i>Trachinus draco</i>		23	17-46	14%	6,9E-03
<i>Limanda limanda</i>		17	24-45	11%	5,1E-03
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>		14	22-40	9%	4,2E-03
<i>cf. Gadus morhua</i> (juv.)	VU	8	15-48	3%	2,4E-03
<i>Pleuronectes platessa</i>		8	21-34	5%	2,4E-03
<i>Lumpenus lampretaeformis</i>		6	30-48	3%	1,8E-03
Gadidae indet.	3 VU, 1 CR	5	22-27	1%	1,5E-03
<i>Myxine glutinosa</i>		4	37-46	3%	1,2E-03
<i>Microstomus kitt</i>		3	23-35	2%	9,0E-04
<i>Chelidonichthys cf. lucerna</i>		2	25-34	1%	6,0E-04
<i>Labrus mixtus</i>		2	24	1%	6,0E-04
<i>Scophthalmus rhombus</i>		1	17	1%	3,0E-04

Utvalda talrika och rödlistade arter presenteras utförligare i nedanstående text.

Talrika observationer

1) Fläckig sjökock *Callionomus maculatus* förekom på de flesta mjukbottnar (87 observationer). Det är nästan uteslutande honor som observeras men flera bestämningar fick göras på habitus p.ga. flyktbeteende och storlek, därav cf. notering i artlistan. Förväxlingsarten randig sjökock *Callionymus lyra* observerades ej men återfanns på grunt vatten runt Fladen, se rapport 2.



Fläckig sjökock *Callionymus maculatus* i flyktbeteende får ofta bestämmas med habitus. Bild hämtad från provyta 356 (rapport del 3), strax öster om Stora Middelgrund, 36m med trålspar i bakgrunden.

2) Läppfiskens stensnultra *Ctenolabrus rupestris* (79 observationer) var mycket vanlig runt rev och grundare stenbottnar, inga andra läppfiskar observerades förutom två observationer av blågylta *Labrus mixtus*, mer specifikt just honformen eller "rödnäbbor". Stensnultran förkom bara på 9% av provytorna och uteslutande vid revstrukturer.



Stensnultra *Ctenolabrus rupestris* vid ett grunt rev. Provyta 467, 22m.

3) Sandskädda *Limanda limanda* var tredje vanligaste observation med 17 tydliga exemplar vilket troligtvis är en underskattning då även 23 juvenila/täckta/otydliga flundrefiskar inräknades, varav många troligtvis var sandskäddor. Detta kan jämföras med åtta tydliga rödspottor *Pleuronectes platessa* och tre bergskäddor *Microstomus kitt*.



Sandskädda *Limanda limanda* på sandig botten. Provyta 475, 24 m.



Pirål *Myxine glutinosa* på typisk mjukbotten. Provyta 515, 46 m.

Pirålar *Myxine glutinosa* observerades fyra gånger på olika mjukbottnar, ofta i rörelse och i sökbreddens periferi.

Rödlistade fiskar

Total påträffades åtta juvenila torskar *Gadus morhua* som är rödlistad. Därtill inräknades fem obestämbara torskfiskar där flera troligen var torsk eller vitling som även är rödlistad. Alla dessa är dock mobila arter och det är svårt att dra slutsatser mellan områdena med så få observationer.

4.2.3 Kräftdjur - Crustacea



Eremitkräftan *Pagurus bernhardus* med hydroiden *Hydractinia echinata*. Provyta 468, 24m.

Det absolut vanligast observerade kräftdjuret var eremitkräftan *Pagurus cf. bernhardus* med över 400 observationer och en förekomst i nästan fyra provytor av fem, tabell 9. Stora exemplar är omisskännliga i sina valthorn- eller neptunsnäckskalet samt med nässeldjuret *Hydractinia echinata* på skalet, men även små exemplar observeras och kan ej bestämmas säkert, därav notering cf. i artlistan. Flertalet taxa förekom endast under 20 meters djup. Endast en, *Pagurus cf. bernhardus*, förekom även grundare.

Tabell 9 Kräftdjur vid Stora Middelgrund och Röde bank 2016

Totalt 7 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Pagurus cf. bernhardus</i>		442	11-48	79%	1,3E-01
<i>Nephrops norvegicus</i> (Kräfhål)		282	27-46	32%	8,5E-02
<i>Inachidae</i> indet.		27	23-42	10%	8,1E-03
<i>Liocarcinus cf. depurator</i>		23	27-44	11%	6,9E-03
<i>Nephrops norvegicus</i>		12	27-37	4%	3,6E-03
<i>Cancer pagurus</i>		4	25-37	3%	1,2E-03
<i>Hyas cf. coarctatus</i>		1	28	1%	3,0E-04

Den näst vanligaste observationen var kräfhål, den indirekta indikatorn på havskräfta *Nephrops norvegicus*, dvs ett kräfhål med tydlig ingång (282 observationer). Även 12 direkta observationer av havskräfta gjordes, vilket ger ett förhållande på 1:23 mellan direkta och indirekta observationer.



Den kommersiellt eftertraktade havskräftan *Nephrops norvegicus* utanför sin bohåla. Provyta 541, 31 m.

Ett stort antal maskeringskrabbor har även observerats och bestämts till Inachidae indet. Det bör röra sig om antingen *Macropodia rostrata* eller *Inachus dorsettensis*, främst baserat på de långa benen och med tanke på arternas utbredning. *I. dorsettensis* är rödlistad men har tilltagande påträffats i Öresund (P. Göransson opubl.). Fysiska preparat skulle behövas för att säkerställa dessa.



Ej bestämd maskeringskrabba Inachidae indet. Väldigt sällan i skarp bild pga. dess ringa storlek och kamouflage. Bild hämtad från motsvarande habitat runt Fladen (rapport del 2). Provyta 557, 33 m.



Krabbtaska *Cancer pagurus* är nattaktiv och gräver gärna ner sig på dagen. Provyta 539, 19m.

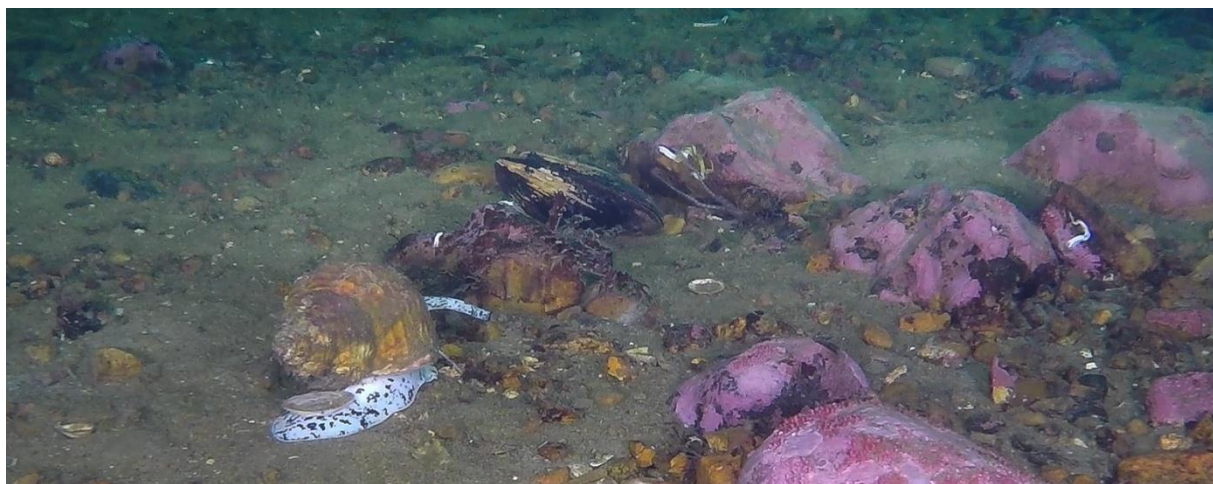
4.2.4 Blötdjur - Mollusca

Sex olika arter av blötdjur påträffades runt Stora Middelgrund och Röde bank, främst valthornssnäckan *Buccinum undatum* som oftast observerades i de södra delarna av området. Näst efter pilgrimsmusslor *Pecten maximus* observerades enstaka rödlistade hästmusslor *Modiolus modiolus* bland rester av det som tidigare kunde ha varit tätare bestånd, tabell 10.

Endast en neptunsnäcka *Neptunea antiqua* observerades. Otydliga islandsmusslor *Arctica islandica* noterades även men de ligger oftast nedgrävda och ger inte bra kvantitativa mått från video utan bör eftersökas med bottenhuggare. Flertalet taxa förekom endast under 20 meters djup. Endast en, *Buccinum undatum*, förekom även grundare.

Tabell 10 Blötdjur vid Stora Middelgrund och Röde bank

Totalt 6 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Buccinum undatum</i>		44	15-36	18%	1,3E-02
<i>Pecten maximus</i>		28	23-35	10%	8,4E-03
<i>Modiolus modiolus</i>	DD	14	22-24	2%	4,2E-03
<i>Aequipecten opercularis</i>		7	27-34	2%	2,1E-03
<i>Arctica islandica</i>		2	20	1%	6,0E-04
<i>Neptunea antiqua</i>		1	35	1%	3,0E-04



Valthornssnäckan *Buccinum undatum*, notera dess "snäckskalslika" operculum på bakkroppen som stänger till skalet när den skyddar sig mot angripare. Provyta 504, 28 m.

4.2.5 Nässeldjur - Cnidaria

Bland nässeldjur var läderkorallen död mans hand *Alcyonium digitatum* vanligast med över 1 300 observationer av särskiljbara kolonier. Sjöpennan *Pennatula phosphorea* fanns i även i stora mängder med över 800 observationer och med en större utbredning. Sjöpennan *Virgularia mirabilis* observerades mer sällan och i lägre tätheter, tabell 11. Dessutom observerades cylinderrosen *Pachycerianthus multiplicatus* på mjukbotten samt ett fåtal obestämbara havsanemoner. Flertalet taxa förekom endast under 20 meters djup. Endast en, *Alcyonium digitatum*, förekom även grundare.

Tabell 11 Nässeldjur vid Stora Middelgrund och Röde bank

Totalt 15 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Alcyonium digitatum</i>		1332	17-36	35%	4,0E-01
<i>Pennatula phosphorea</i>		827	25-46	43%	2,5E-01
<i>Virgularia mirabilis</i>		199	26-48	17%	6,0E-02
<i>Pachycerianthus multiplicatus</i>		4	27-43	2%	1,2E-03
Actiniaria indet.		3	28-34	2%	9,0E-04



Död mans hand *Alcyonium digitatum* på stenblock med den typiska ormstjärnan *Ophiotrix fragilis* lindad kring dess "fingrar". Provyta 490, 27 m.



Fjäderssjöpenna *Pennatula phosphorea* (provyta 546, 32 m) till vänster samt mindre piprensare *Virgularia mirabilis* till höger (provyta 513, 48m).

4.2.6 Sjöpungar - Ascidiacea



Sjöpungen "Tvålbit" *Ascidia virginea* påträffades både på större snäckskal och större stenar. Provyta 542, 27 m.

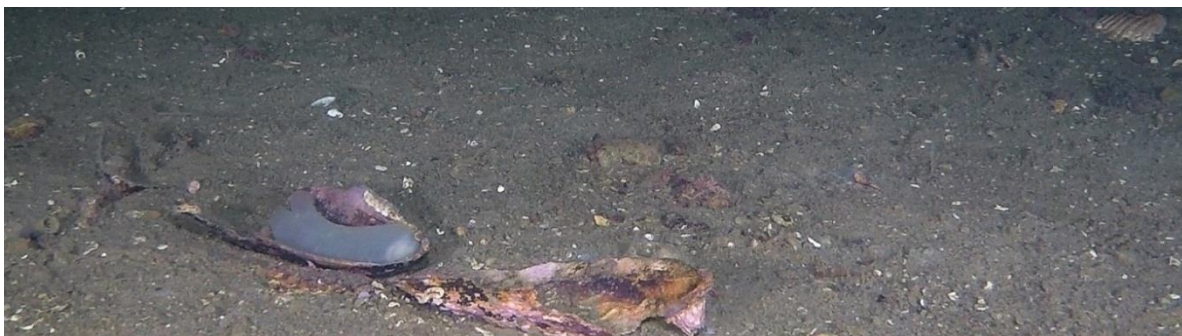
Ascidia virginea var den vanligaste observationen av sjöpungar men även *Corella parallelogramma* observerades ungefär hälften så ofta. Fyra observationer av kolonibildande blomsjöpungar *Botryllus schlosseri* noterades endast kolonierna inräknades här men det rör sig troligen om 5-20 individer per koloni, tabell 12 och bildexempel nedan. Alla taxa förekom endast under 20 meters djup. Ingen förekom grundare.

Tabell 12 Sjöpungar vid Stora Middelgrund och Röde bank

Totalt 6 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Ascidia virginea</i>		45	21-30	10%	1,4E-02
<i>Corella parallelogramma</i>		17	20-30	5%	5,1E-03
<i>Botryllus schlosseri</i>		4	21-24	3%	1,2E-03
Ascidiacea indet.		3	26-29	1%	9,0E-04
<i>Ascidia mentula</i>		2	22	1%	6,0E-04
<i>Ciona intestinalis</i>		1	27	1%	3,0E-04



Kolonibildade blomsjöpung *Botryllus schlosseri*. Provyta 468, 24 m.



Tarmsjöpfung *Ciona intestinalis* på ett snäckskal, påträffad på blandad botten. Provyta 489, 27 m.

4.2.7 Övriga bottendjur

Störst antal observationer gjordes för en eller flera arter av rörbyggande havsborstmaskar, Polychaeta Sedentaria indet, tabell 13. Kompletterade fysiska prov hade krävts för bestämning. Kanske kan en täthetsskillnad differentiera två artgrupper, då tillsynes liknande rör både påträffades ensamma på mjukbotten men även i höga tätheter över grusblandad botten vid Fladen (rapport 2). Därtill har större sandhögar inräknats som möjlig indikator för cf *Pectinaria belgica*. Alla taxa förekom endast under 20 meters djup. Ingen förekom grundare.

Tabell 13 Övriga bottendjur vid Stora Middelgrund och Röde bank

Totalt 7 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
cf. <i>Pectinaria belgica</i> (Sandhög)		192	23-38	29%	5,8E-02
<i>Ophiodromus flexuosus</i>		177	22-48	19%	5,3E-02
Polychaeta Sedentaria indet.		72	22-36	15%	2,2E-02
<i>Suberites cf. ficus</i>		65	20-38	15%	2,0E-02
<i>Halichondria panicea</i>		20	28	5%	6,0E-03
Porifera indet.		4	25-26	1%	1,2E-03
<i>Tubulanus annulatus</i>		2	24-31	1%	6,0E-04



Polychaeta Sedentaria indet. Möjligtvis *Chaetopterus norvegicus*. Provyta 542, 27 m.



Sandhög med exkrementer möjligen tillhörande *Pectinaria belgica*. Provyta 404, 34m.



Fikonsvamp *Suberites ficus* påträffad på sandigbotten. Arten växer även på eremitkräftskal och vid enstaka tillfällen påträffades svampar som "vandrat iväg". Provyta 465, 34m.

4.3 Habitatklassificering

Sex tydliga huvudgrupper av bottenstrat kunde urskiljas, med flera olika mindre tydliga sammanblandningar, vilket framgår av figur 2. I den västra, djupare delen, dominerade lera-silt. Österut övergick dessa alltmer i grövre substrat med dominans av sand. Här fanns även väsentliga inslag av grus, skalgrus, sten och block. Sammantaget har området en ovanligt varierad sammansättning av substrat vilket skapar många olika mikromiljöer som har stor betydelse för variationen i artsammansättning.

Substraten har varit vägledande vid klassificeringarna av olika habitat och helt utslagsgivande då typiska arter inte påträffats.

Kustbiotoper i Norden kategorierna kunde appliceras på samtliga provytor (se 4.3.1). Genom klassificering utifrån OSPAR/HELCOM (se 4.3.2) och Natura 2000 (se 4.3.3) kunde 81 % av provyterna klassificeras. Återstoden bildar en rest av otydliga provytor.

Klassificeringssystemet HELCOM HUB (HELCOM 2013) är av flera skäl inte tillämpningsbart och har framtagits enbart med data från området Bottenviken-Egentliga Östersjön. Detta system bygger också till stor del på data för infauna som saknas i föreliggande undersökning.

4.3.1 Kustbiotoper i Norden

Enligt klassificeringssystemet för Kustbiotoper i Norden har 76% av provyterna kunnat delas upp som mjukbottenbiotoper, motsvarade två djupnivåer av sandbotten och två djupnivåer av lera/silt.

De resterande 24% av provyterna anser vi bäst stämma överens med kategorin "Klippbotten 0-30m", även om substraten här karaktäriserades av urskiljbara nivåer av block, sten och grus, vilket redovisas tillsammans med Kustbiotoperna i tabell 14 samt dess geografiska spridning i figur 3.

Tabell 14 Klassificering av provytor enligt Kustbiotoper i Norden samt undergrupp av blandbottensubstrat

Substrat	Provytor	Andel
<u>"Mjukbotten"</u>	113	76%
Ler/Silt >30m <i>Brissopsis/A. chiajei</i> (7.8.6.5)	50	34%
Ler/Silt 20-30m (7.8.6.4)	16	11%
Sand >20m (7.8.6.9)	1	1%
Sand 10 - 20m (7.8.6.8)	46	31%
<u>"Blandbotten"</u> (Klippbotten 0-30m, 7.8.6.13)	35	24%
Blandbotten Sten	6	4%
Blandbotten Grus	11	7%
Blandbotten Block	18	12%

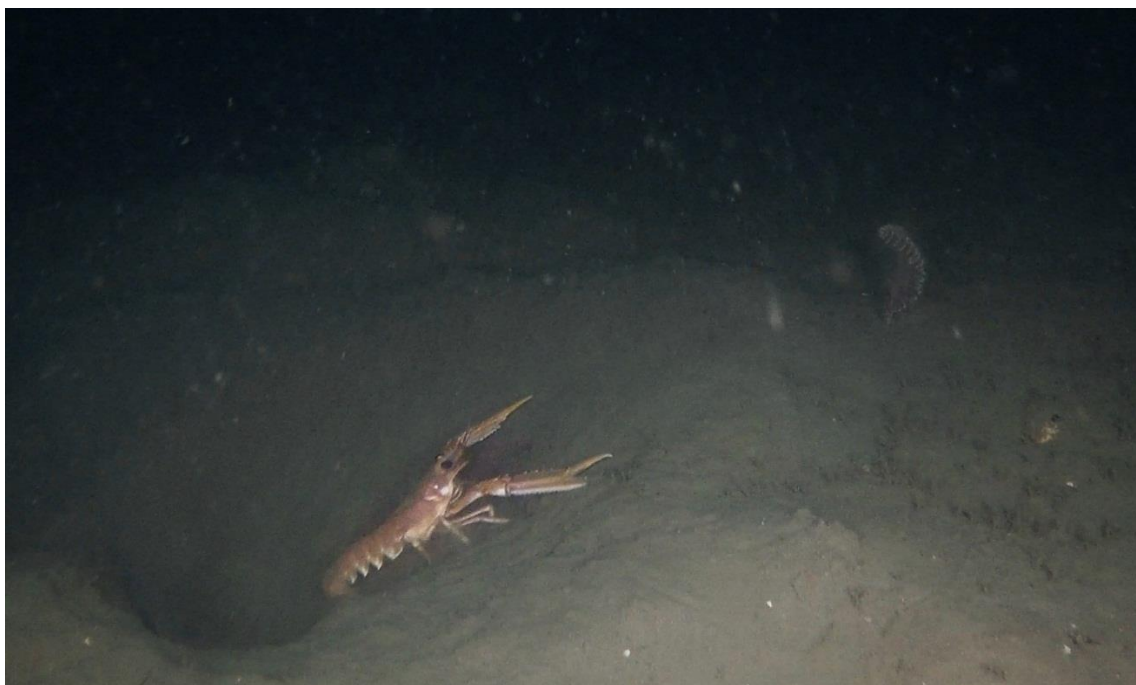
4.3.2 OSPAR/HELCOM

Sjöpenor & Grävande megafauna var det vanligast förekommande OSPAR habitatet/HELCOM biotopen med 45% täckningsgrad i undersökningsområdet (66 provytor). Tre lokaler med enstaka hästmusslor (*Modiolus** i tabell 15) noterades men i för glestäckning för att uppfylla definitionen av Hästmusselbank. Endast en av provytorna innehöll betydande mängd skalgrus för klassificering enligt HELCOM.

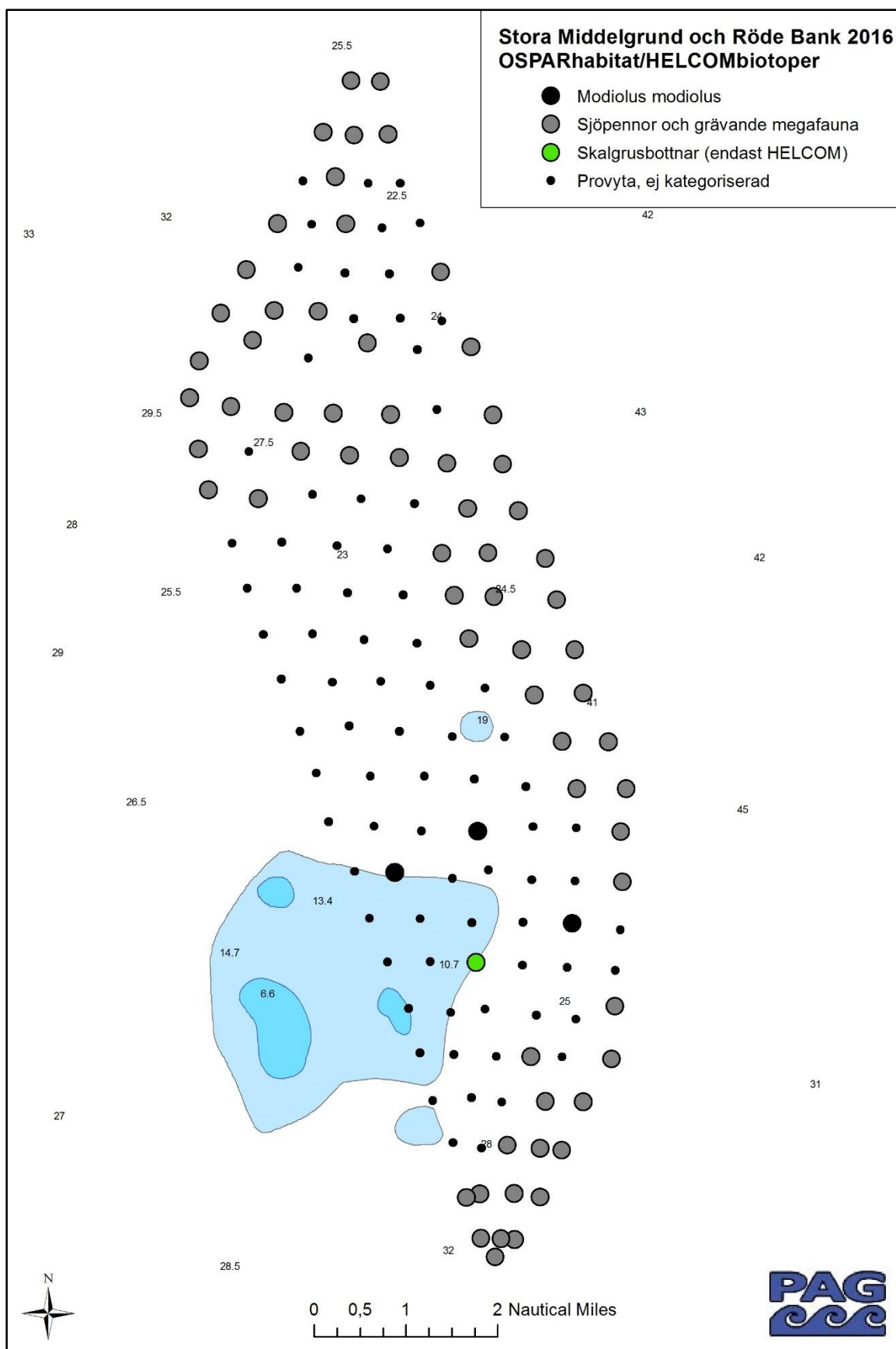
Fördelningen av de talrika sjöpenor och grävande megafauna-habitaten ligger alla i ytterkanterna av området med undantag av den djuprännan som löper tvärs över provtagningsområdet mellan Röde Bank och Stora Middelgrund, figur 4.

Tabell 15 OSPAR habitat/HELCOM biotoper vis Stora Middelgrund och Röde bank

	Sjöpenor & Grävande megafauna	Modiolus*	Skalgrus	Maerlgrus
TOTALT	66	3	1	0
<i>Ler/Silt >30m</i>	50			
<i>Ler/Silt 20-30m</i>	16		1	
<i>Klippbotten 0-30m (Blandbotten)</i>		3	1	



Havskräfta *Nephrops norvegicus* utanför sin bohåla med fjädersjöpena *Pennatulula phosphorea* i bakgrunden. Provyta 541, 31m.



Figur 4 OSPAR habitat/HELCOM biotoper av "Sjöpennor & grävande megafauna" runt Stora Middelgrund och Röde bank, samt en provyta med HELCOM skjalgrusbiotop.

4.3.3 Natura 2000

Totalt kunde 46 provytor tolkas som potentiella Natura 2000 sandbankar samt 22 provytor som potentiella Natura 2000 rev, tabell 16, geografisk spridning i figur 5.

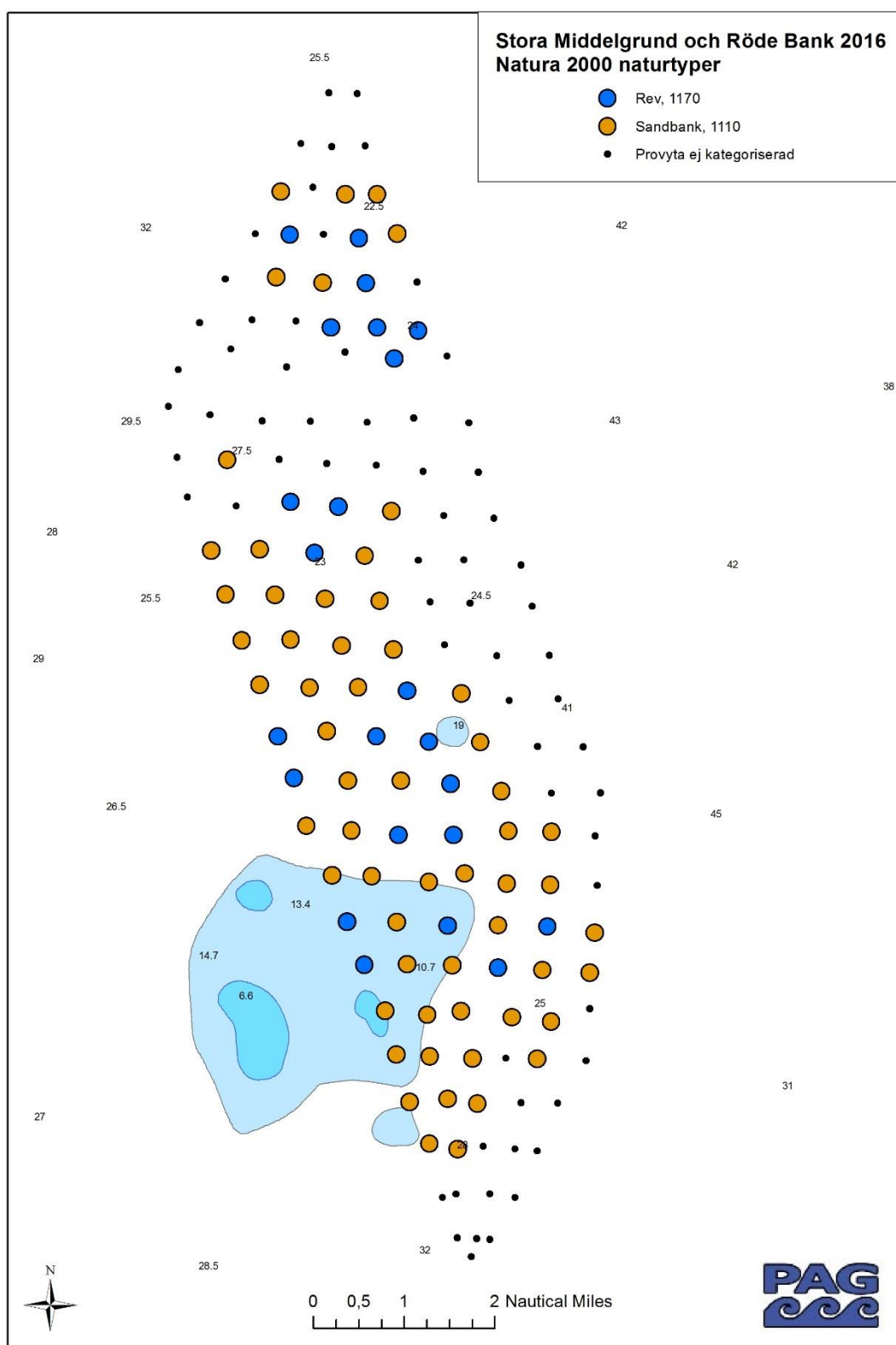
Tabell 16 Översikt över potentiella Natura 2000 habitat

	Natura 2000 Rev	Natura 2000 Sandbank
TOTALT	<u>22</u>	<u>46</u>
<i>Blandbotten Block</i>	6	
<i>Blandbotten Grus</i>	2	
<i>Blandbotten Sten</i>	14	
<i>Sand <20 m</i>		1
<i>Sand >20 m</i>		45

Natura 2000 Sandbank dominerades ofta av kamsjöstjärna *Astropecten irregularis* och substratet ger oftast ett kompaktare intryck men kan även vara inblandad med skal och grus. De flesta provytor hade ett djup mellan 22 m och 27m men två provytor låg över 30m djup och klassificerades som sandbank då både substrat och fauna överensstämde med kriterierna.



Klassificering: Habitat sandbank med den typiska arten kamsjöstjärna *Astropecten irregularis* på sandig botten med enstaka skal. Det enda atypiska med denna provyta var djupet på 34 m. Provyta 465, 34 m.



Figur 5 Natura 2000 sandbankar och Natura 2000 rev runt Stora Middelgrund och Röde bank.



Klassificering rev. Typiskt *Ophiotrix*-stenbotten medskorpbildade rödalger. Provyta 540, 30 m.

Natura 2000 Rev innebär definitionsmässigt mer än 50% hårbotten tex sten och block. Dessa provytor innehöll ofta många hårbottenarter bland annat *Ascidia virginea*, *Ophiotrix fragilis* och *Alcyonium digitatum*, som kan förekomma i höga tätheter. Vid grundare rev var stensnultra *Ctenolabrus rupestris* mycket talrik.

4.1 Utbredning av bottendjur

Tre stycken kartor över grupper av djur med intressant geografisk spridning presenteras nedan;

1) **Sjöpennor och havskräfta** som definierar OSPAR habitatet Sjöpennor och grävande megafauna (4.1.1 figur 6). Notera skillnaderna i sjöpennornas utbredning; *Virgularia mirabilis* främst i den östra djupare randzonen medan *Pennatula phosphorea* är mer allmänt spridd och talrik i de norra delarna runt Röde bank. Bohålor efter havskräfta *Nephrops norvegicus* sammanfaller ofta med *Virgularia mirabilis*.

2) **Rödlistade bottendjur** (4.1.2 figur 7). Notera grupperingen av *Modiolus modiolus* observationer vid Stora Middelgrund. Rödlistade sjöstjärnor, *Hippasteria phrygiana* och *Solaster endeca* hittades dock nästan uteslutande runt Röde bank i norr.

3) **Övriga bottendjur** (4.1.3 figur 8) visar fem arter. Notera bland annat:

Astropecten irregularis, allmänt spridd karaktärsart för sandbankar men med störst koncentrationer i mitten av området som domineras av sandigare substrat även kring blandbottnar, jämför med figur 2 och figur 4.

Buccinum undatum, allmän spridning men flest observationer runt Stora Middelgrund i söder. Jämför med endast en observation av *Neptunea antiqua* (provyta 406, södra spetsen av området).

Pachycerianthus multiplicatus, tre provytor endast på djup lerbotten.

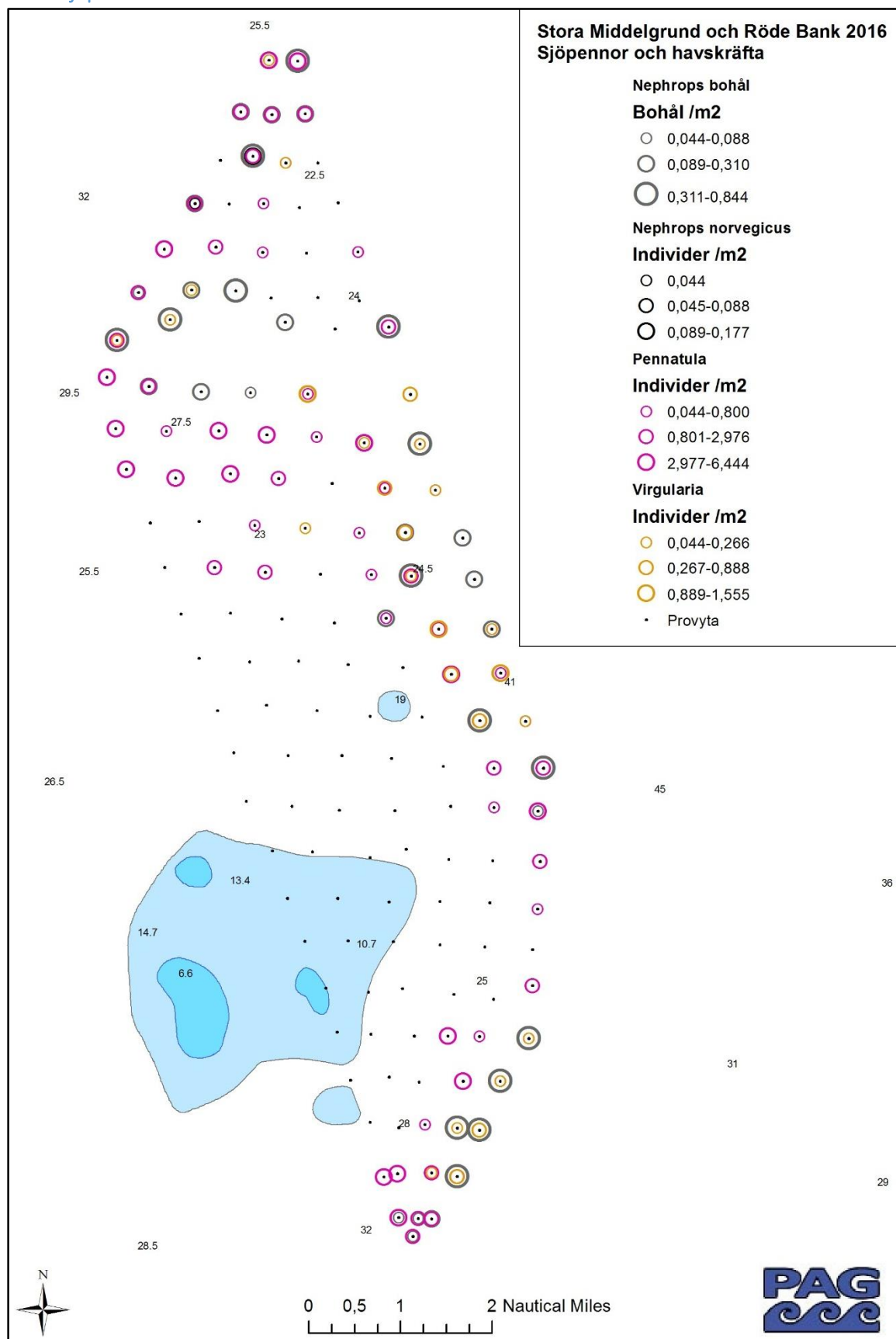
Pecten maximus. Flest fynd i norr vid Röde bank.

Psolus phantapus. Endast i södra spetsen av området



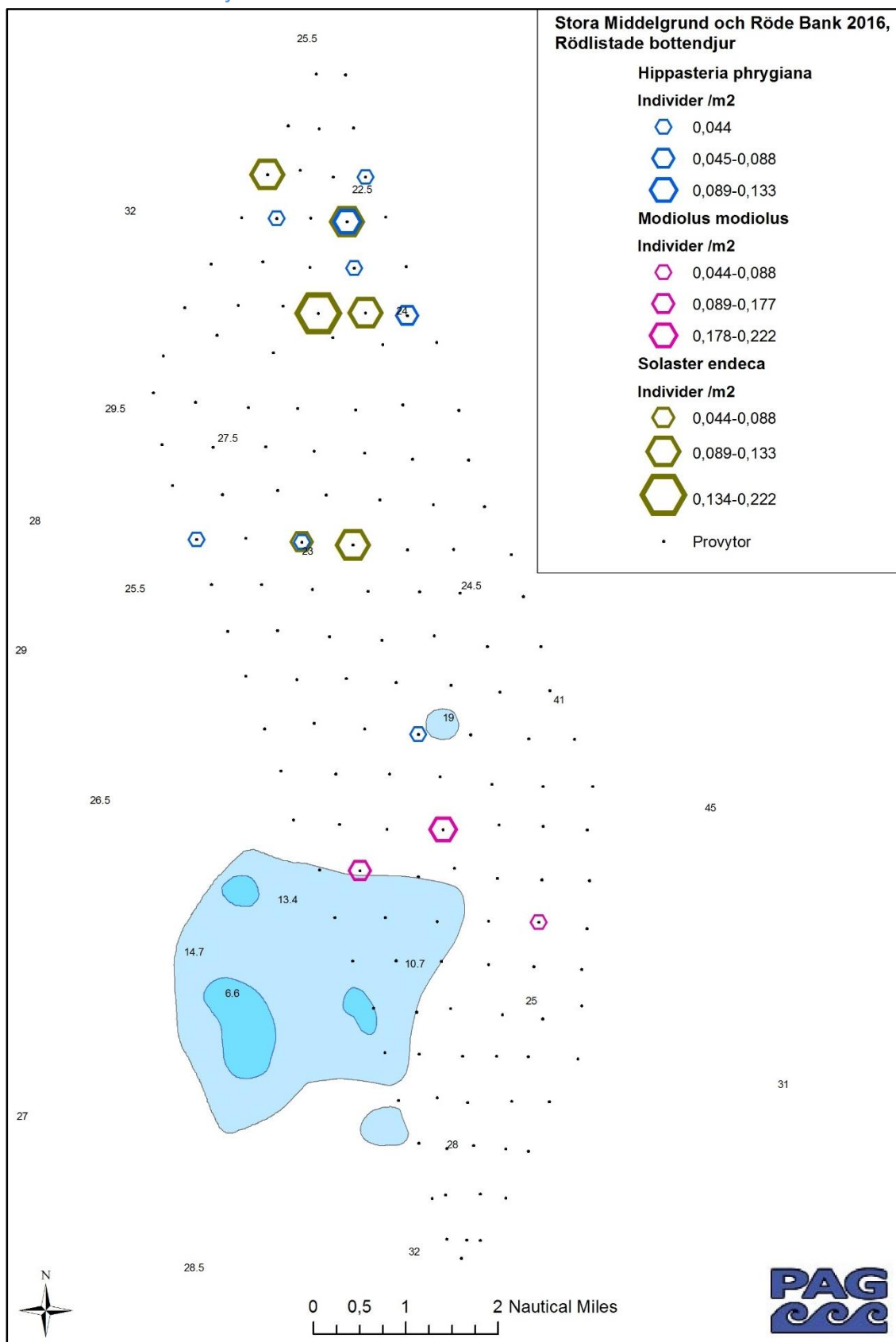
Cylinderrosen *Pachycerianthus multiplicatus*. Provyta 525, 38 m.

4.1.1 Sjöpenner och havskräfta



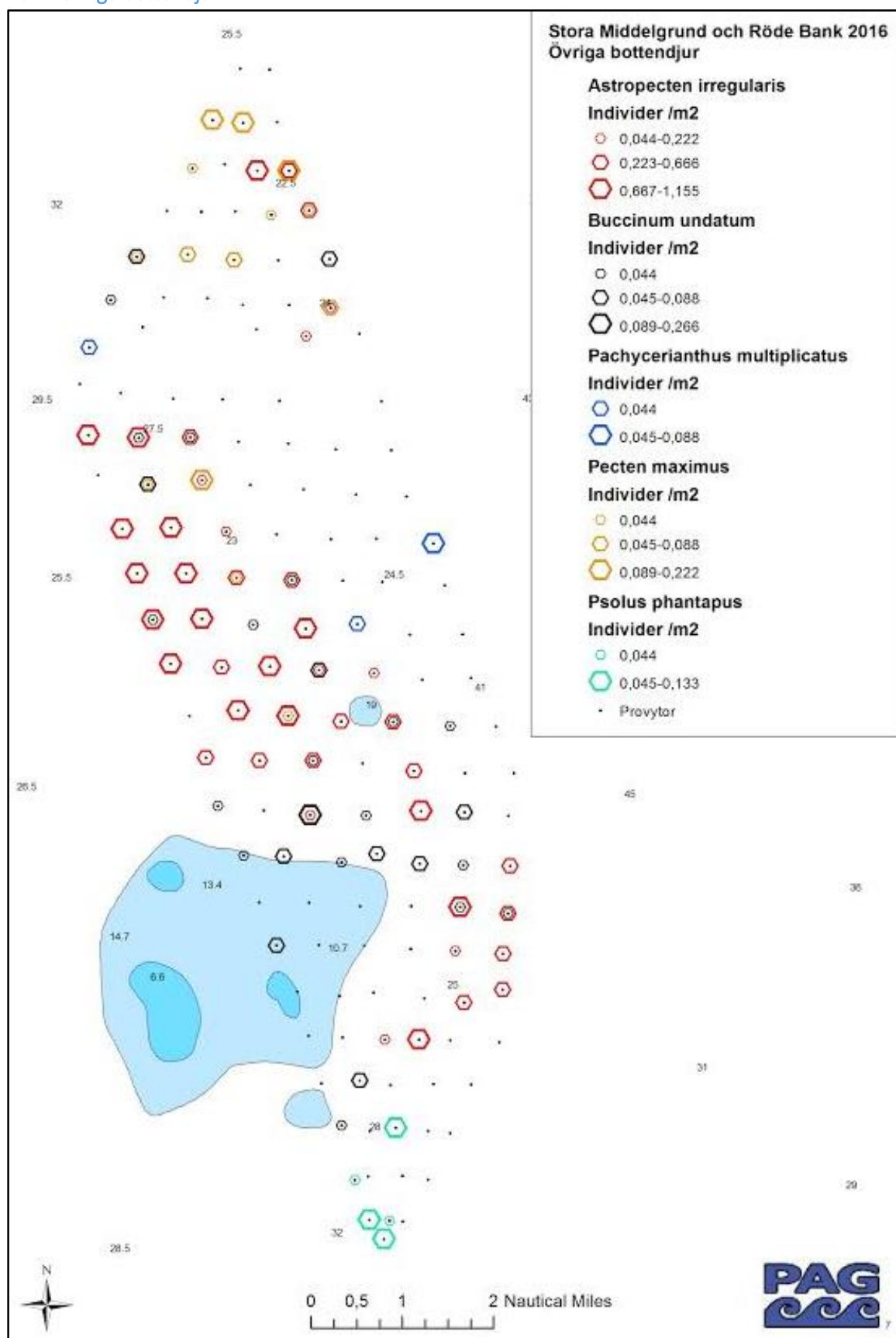
Figur 6 Sjöpenner och havskräfta kring Stora Middelgrund och Röde bank 2016

4.1.2 Rödlistade bottendjur



Figur 7 Rödlistade bottendjur: Gul solsjöstjärna och hästsjustjärna samt enstaka fynd av hästmusslor kring Stora Middelgrund och Röde bank 2016.

4.1.3 Övriga bottendjur



Figur 8 Övriga bottendjur kring Stora Middelgrund och Röde bank 2016.

4.2 Mänsklig påverkan av den marina miljön

4.2.1 Trålskador

Totalt gjordes observationer på 25 olika provytor av trålpåverkan som graderats från klass 3 (recent eller stor skada) till klass 1 (äldre trålsår eller liten skada). Medeldjupet låg på 37 m och den grundaste noteringen fanns på 27 m, tabell 17 och figur 8.

Samtliga observationer av trålskador gjordes på provytor klassificerade som sjöpennor och grävande megafauna. Sammantaget var 43% av alla provytor som bedömts som Sjöpennor och grävande megafauna också visuellt påverkade av trålfiske. I denna omfattning är enskilda spår efter ankardraggar etc. mycket osannolik.

Tabell 17 Trålskadade provytor

Klass 3 Recenta		Klass 2 Intermediära		Klass 1 Äldre	
Station	Djup	Station	Djup	Station	Djup
<u>464</u>	42,7	<u>479</u>	33,9	<u>471</u>	37,0
<u>472</u>	33,9	<u>493</u>	35,5	<u>478</u>	44,3
<u>500</u>	36,3	<u>508</u>	35,0	<u>480</u>	27,4
<u>516</u>	44,7	<u>513</u>	48,1	<u>485</u>	45,6
<u>517</u>	38,4	<u>525</u>	38,1	<u>486</u>	34,2
<u>518</u>	34,3	<u>530</u>	35,0	<u>499</u>	41,8
<u>532</u>	29,2	<u>531</u>	35,6	<u>506</u>	43,7
				<u>519</u>	32,2
				<u>524</u>	40,0
				<u>550</u>	35,5



Mindre pipensare *Virgularia mirabilis* i ett recent trålsår (klass 3). De kan dock krypa för att förbättra filtreringspositionerna. Provyta 464, 43 m.

4.2.2 Marint skräp



Små individer av *Ophiotrix fragilis* har hittat nytt hårbottensubstrat i en gammal förlorat tamp. I bakgrunden syns även en eremitkräfta. Provyta 544, 34 m.

På totalt 148 inventerade provytor påträffades identifierbart skräp vid två tillfällen, direkt extrapolerat motsvarar det endast en förekomst per 1,6 km. Skräpet var av blandad sort: en tamp och ett spökgarn som vi inte hade möjlighet att bärga vid provyta 436 (56°33,962'N, 12°6,3039'E). Se utbredning i figur 8.



En del av ett förlorat garn med både rep och nylonmaskor intakta. Då denna typ av redskap fortsätter fiska efter förlust kallas de ofta för spökgarn. Provyta 436 är en av de grundaste i undersökning på ca 15 m.

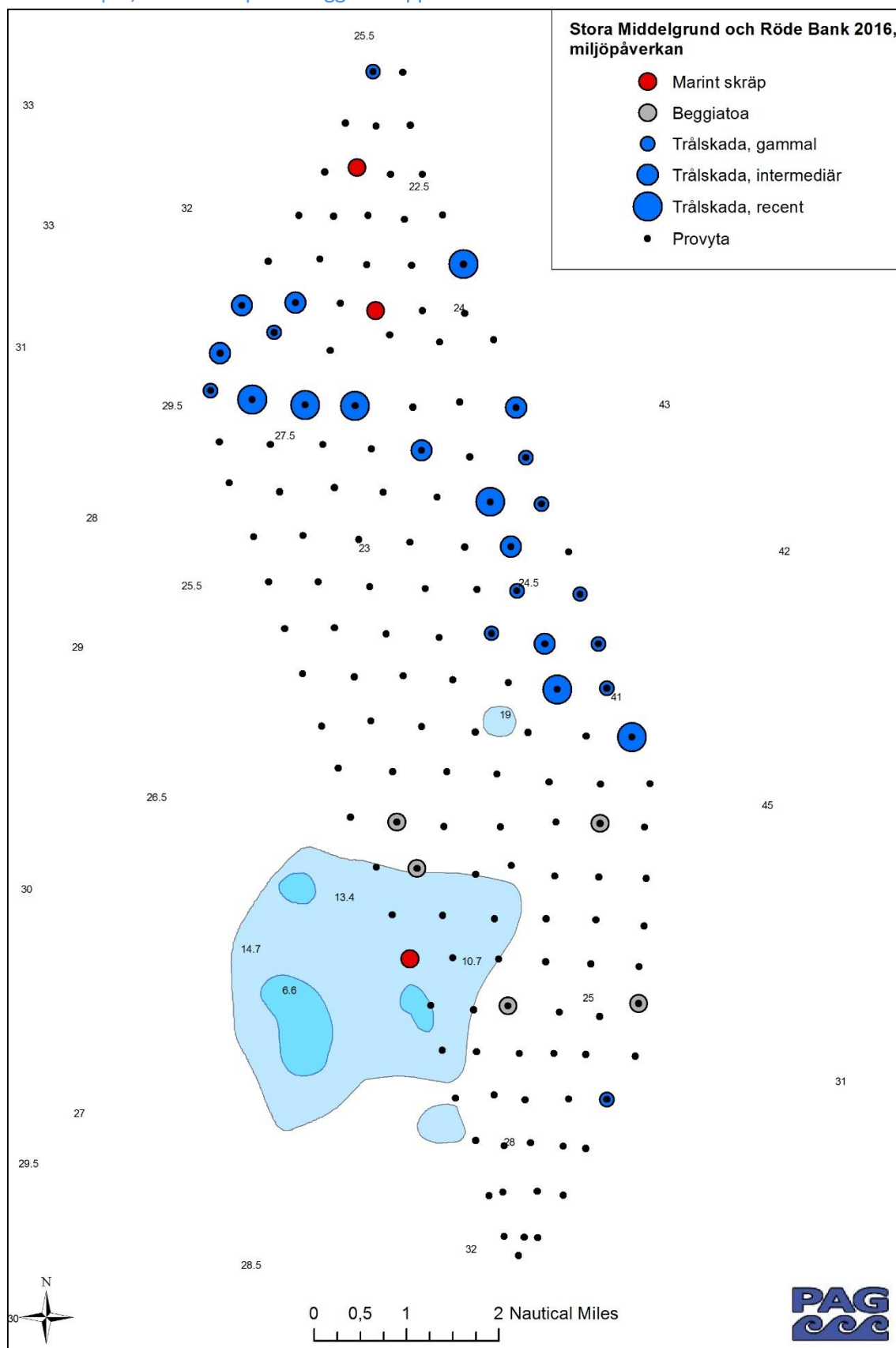
4.2.3 Beggiatoa

Små fläckar av *Beggiatoa* spp. bakterieansamlingar påträffades på fem provytor, men i så liten utsträckning (mindre än 0,3 m² per lokal) att de ej troligen direkt kan kopplas till mänskliga föroreningar, figur 8.



Ansamling av *Beggiatoa* spp. vid provyta B488 26m

4.2.4 Trålspar, marint skräp och Beggiatoa spp.



Figur 9 Trålspar (blått), marint skräp (rött) och Beggiatoa (grått) kring Stora Middelgrund och Röde bank.

5 Diskussion

5.1 Metodik

Föreliggande undersökning skall inte ses som någon detaljerad kartering av området. Den filmade ytan motsvarar endast ca 0,003 % av området och kan inte ligga till grund vid planering av fysiska ingrepp, etablering av verksamheter eller liknande. Videokartering har däremot stora fördelar i möjligheten att täcka stora områden med icke destruktiv provtagningen som är uppföljbar i annars otillgängliga marina miljöer och är därför ett viktigt redskap för kontinuerlig miljöövervakning. Man bör dock vara medveten att olika djur har olika fångstbarhet på video, precis som med andra provtagningsmetoder och den helhetsbild som framkommer har en viss skevhet utifrån detta faktum.

Vissa djur, tex mycket små eller delvis nedgrävda arter (t.ex. lyrsjöborre *Brissopsis lyrifera*) kommer att konsekvent underskattas. Andra mobila djur (främst fiskar) kan observeras lätt men erhålls oftast inte i representativa tätheter då de lätt flyttar sig över stora avstånd, medan andra kan ha flyktbeteenden som triggas redan före kameran kommer inom bildavstånd. Relativa studier på provtytor i samma områden mellan år bör dock ge jämförbara resultat, framför allt för de bottendjur som i flertalet studier uppträder som robusta jämförelsearter.

Observationer med hjälp av video kan dock aldrig vara lika säkra som att hålla ett fysiskt preparat i handen och vissa marina djur är t.o.m. omöjliga att särskilja utan anatomiska egenskaper. Detta gäller dock inte för majoriteten av megafaunan och i de flesta fall kan en högre taxonomisk nivå anslås med stor säkerhet även om artbestämning ej är möjlig. För de speciellt sökta arterna i denna studie, indikatorarter eller talrika arter råder det inga tvivel i bestämningarna, däremot kan enstaka ovanligare fynd vara behäftade med större osäkerhet. Dessa begräsningar gör sig tydligast över hårbotten. Flera svampdjur och hydroider skulle kunna bestämmas noggrannare av en dykare eller med bilder från en stillastående ROV och fysiska prov på t.ex. mearlbotten skulle kunna verifiera andelen levande alger. Även mindre epibentiska djur kan förbises som mindre snäckor, sjöpungar och kräftdjur.

Generellt sätt bör släpvideoteknik ses som en mycket effektiv miljöövervakningsstrategi men karteringarna kan behöva kompletteras med annan provtagning för verifiering av vissa arter och miljöer.

5.2 Habitatindelning

Varje provyta med sina 20-25m² är en ett mycket litet stickprov och alla 148 provtytorna motsvarar endast ca 0,003 % av områdets yta.

Några habitatskaraktärer som inte syns tydligt i ett prov skulle kunna ha syns 10 m bort, tex. vad det gäller täckningsgraden av revstrukturer. Habitatsklassificering bör alltså ses i sin helhet där snarare stora karaktärsdrag i skillnader blir tydliga.

Desamma gäller det topografiska kravet i Natura 2000 definitionen av rev och sandbank, enskilda djupdata från provtytor kan inte garantera en topografisk upphöjning men vid eventuell ny klassificering kan högupplösta djupdata överläggas dessa resultat. I en vidare bemärkelse är dock samtliga rev och sandbankar en del av utsjöbankskomplexen vid Stora Middelgrund och Röde bank vilka är topografisk upphöjda jämfört med kringliggande lerbottnar.

Klassificeringssystemet HELCOM HUB (HELCOM 2013) är av flera skäl inte tillämpningsbart och har framtagits enbart med data från området Bottenviken-Egentliga Östersjön. Detta system bygger också till stor del på data för infauna som saknas i föreliggande undersökning.

5.3 Ovanligare observationer

5.3.1 Rödlistade arter

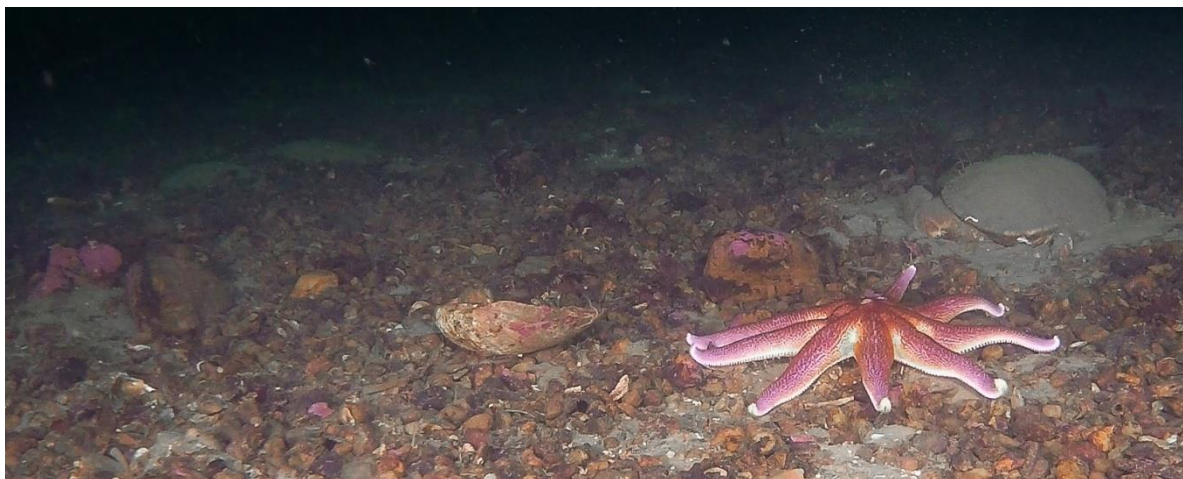
Fyra rödlistade arter enligt ArtDatabanken 2015 påträffades vilka sammanfattas i tabell 18 och kommenteras nedan. Dessutom är islandsmusslan *Arctica islandica* rödlistad enligt HELCOM (HELCOM 2015).

Tabell 18 Antal observationer, områden och status för påträffade rödlistade arter enligt ArtDatabanken.

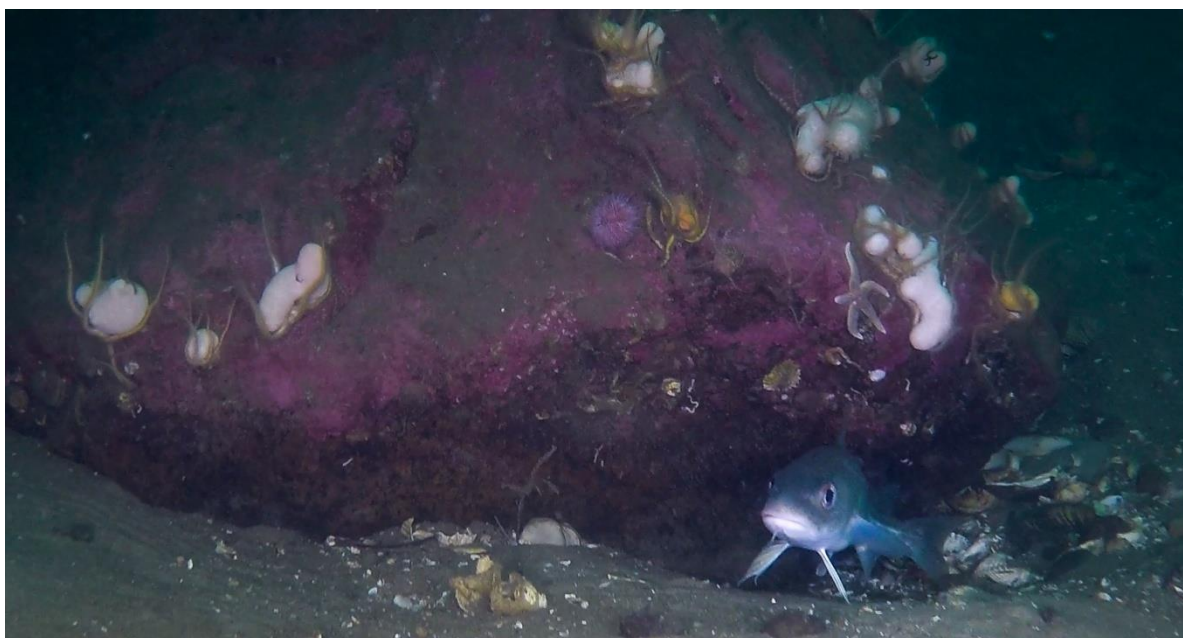
RL Kategori	Vetenskaplig betäckning	Svenskt namn	Observationer
VU - Sårbar	<i>Solaster endeca</i>	Gul solsjöstjärna	15
VU - Sårbar	<i>Gadus morhua</i>	Torsk	8
NT - Nära hotad	<i>Hippasteria phrygiana</i>	Hästsjustjärna	11
DD - Kunskapsbrist	<i>Modiolus modiolus</i>	Hästmussla	14

Gul solsjöstjärna *Solaster endeca* förekommer längs hela den svenska västkusten från Öresund till Skagerrak och har en cirkumboreal utbredning. Längs den svenska västkusten blir arten ovanligare ju längre norrut man kommer, eftersom vattentemperaturen där är högre än i Kattegatt och man har endast hittat enstaka exemplar i norra Bohuslän. Framtida klimatförändringar med ökade vattentemperaturer kan således ha en negativ effekt på arten.

Under senare år har arten framförallt påträffats på utsjöbanken Röde bank i Kattegatt (ArtDatabanken 2015). Ett flertal individer av arten observerades i föreliggande undersökning, liksom i motsvarande undersökning i sydöstra Kattegatt (Göransson et al 2014), vilket är glädjande och visar att arten håller ställningarna i Kattegatt trots omfattande trålning. Troligtvis fungerar Kattegatts utsjörev som säkerplats och möjliggör spridning till närliggande mjukbottenar. Arten finns dock främst på hårbotten där trålning efter havskräfta inte sker.



Gul solstjärna *Solaster endeca* på blandbotten med småsten, notera krabbtaskan *Cancer pagurus* delvis nedgrävd i bakgrunden. Provyta 528, 28 m.



Torsk *Gadus morhua* i skydd av ett stenblock, flera andra observationer var av betydligt mindre exemplar och det rör sig i de flesta fall om unga individer. Provyta 490, 27m.

Torsk *Gadus morhua* är en av de kommersiellt viktigaste fiskarterna i Sverige. Den är också den ekologiskt viktigaste marina rovfisken i Västerhavet och i stora delar av Östersjön. Landningar av torsk i svenska vatten har minskat med i genomsnitt 80 % och lekbiomassan beräknas ha minskat med cirka 60 % sedan mitten på 1980-talet. För vissa bestånd är minskningen ännu större och många lokala bestånd på västkusten misstänks vara helt utslagna. Färre lokala lekbestånd innebär en minskad total produktionspotential och man kan av allt att döma inte komma tillbaka till historiska beståndsnivåer om inte de lokala lekbestånden hämtar sig.

Högt fisketryck är för närvarande det största hotet mot torsken. Under lång tid har uttaget av fisk överstigit produktionen. En försvårande omständighet är att torsken även fångas vid fiske efter många andra arter som till exempel efter plattfisk, och den fås därför som bifångst även när ett riktat

fiske på torsk inte förekommer. Detta är framför allt ett problem på västkusten (ArtDatabanken 2015). Endast ett fåtal torsk och endast små individer observerades i föreliggande undersökning, som dock inte kan anses ge en rättvisande bild av förekomsten eftersom arten är rörlig och inte alltid förekommer vid botten.



Hästsjöstjärna *Hippasteria phrygiana* på stenig botten. Provyta 526, 29 m.

Hästsjöstjärna *Hippasteria phrygiana* förekommer längs hela den svenska västkusten, från Öresund till Skagerrak men är förhållandevis sällsynt i svenska vatten. Den påträffas oftast i de något kallare vattenmassorna i Kattegatt, men är även rapporterad från Bohuslän. Från Knähaken-området i Öresund rapporterades arten regelbundet under första halvan av 1960-talet, men inte därefter. Arten har sannolikt direktutvecklande larver, vilket begränsar förmågan till spridning och återkolonisation.

Artens habitat är utsatt för omfattande bottenrålning, vilken kan ha en direkt mekanisk negativ inverkan. Därtill är de marina miljöerna starkt påverkade av sedimentation till följd av trålning och övergödning (ArtDatabanken 2015). I föreliggande undersökning påträffades några hästsjöstjärnor, liksom i motsvarande undersökning i sydöstra Kattegatt (Göransson et al 2014) och indikerar att arten håller ställningarna i området trots omfattande trålning.



Typisk ensam fläck med hästmusslor *Modiolus modiolus*, endast en individ är tydligt öppen i bild med kroppsdelar synliga innanför skalet. Provyta 453, 23 m.

Hästmussla *Modiolus modiolus* har en närmast arktisk-boreal utbredning, på norra halvklotet och förekommer i svenska vatten från Bohuslän till Öresund. Observationer 2000 - 2014 som redovisas i artportalen visar att enstaka exemplar av arten fanns på ett flertal lokaler längs västkusten under haloklinen. Rika hästmusselbankar med flera exemplar tillsammans verkar dock vara mycket ovanliga och noteras endast från två lokaler. Den mest kända är Knähaken i norra Öresund (Marint reservat 2001) som var CGJ Petersens typlokal och den rikaste i Kattegatt och Öresund 1910–12. Utbredningen av hästmusslor vid Knähaken verkar numera vara relativt begränsad jämfört med tidigare men har varit relativt stabil i detta område under de senaste 25 åren (1990–2014).

Övervakningen av resterande hästmusselbankar är ytterst begränsad. Endast vid några av de få återbesök som gjorts i Kattegatt har tidigare kända förekomster återfunnits vilket pekar på en kraftig långsiktig nedgång. Hästmusslan är rödlistad av HELCOM och bedömdes som sårbar (VU) 2013. Hästmusselbankar är skyddade i OSPAR-området sedan 2004 (ArtDatabanken 2015). Att endast ett fåtal hästmusslor observerades i föreliggande undersökning är anmärkningsvärt och verifierar tidigare misstankar om en kraftig storskalig nedgång (Göransson 2002). Föreliggande undersökning gör dock inte på något sätt anspråk på att vara heltäckande och flera förekomster av hästmusslor har tidigare gjorts i området (Bo Gustafsson pers. komm).

5.3.2 Ej funna specifikt sökta arter

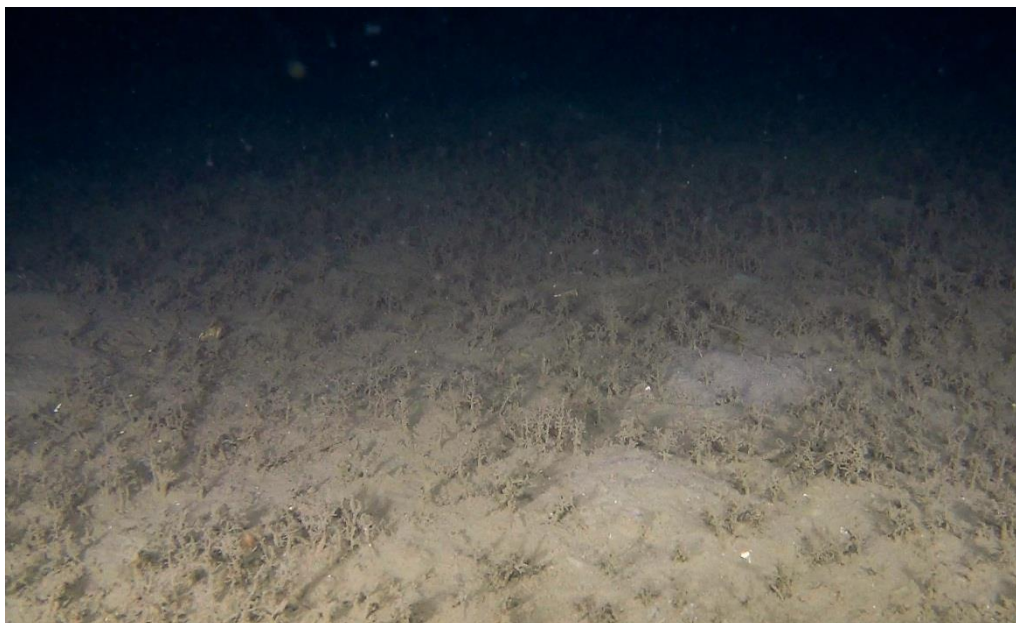
Två arter som angetts av Länsstyrelsen som särskilt viktiga att rapportera, trollkrabban *Lithodes maja* och *Haploops* spp. observerades inte i någon provyta. Det är alltså troligt att dessa taxa är mycket ovanliga och detta är ännu en bekräftelse på att *Haploops*-samhället har gått starkt tillbaka i både Kattegatt och Öresund (Göransson 2002, Göransson et al 2010, Göransson 2016).

Vi noterar även att neptunsnäckan *Neptunea antiqua* endast dokumenterades med en enda säker observation jämfört med 44 valthornssnäckor. Skal av neptunsnäckor kan dock ses sporadiskt på eremitkräftor. Det bör även tilläggas att islandsmusslan *Arctica islandica* i hög grad bör räknas som infauna, den är oftast helt nedgrävd. Kvantitativa inventeringar för denna art bör ske med bottenhuggare.

5.3.3 Kompletterade provtagningar

Särskilt kan följande observationer kompletteras med annan provtagning för att öka upplösningen samt kalibrera och optimera dropvideo-tekniken lokalt.

1. Hydroider på mjukbotten, se bildexempel nedan.
2. Vissa rörbyggande havsborstmaskar som finns i höga tätheter.
3. Stora grävande havsborstmaskar som ger tydliga avtryck på sedimentytan.
4. Hårdbottenfauna via ROV eller dykinventering.



Typisk bild av mjukbotten med finsand eller lera samt en matta av oidentifierade hydroider. Provyta 539, 30 m.

5.4 Jämförelser med Sydöstra Kattegatt 2014

I stora drag finns många likheter mellan 2014 års inventering i södra Kattegatt (Skälderviken och Laholmsbukten) utförd med samma metodik vilken här används som referensstudie (Göransson et al 2014). Denna undersökning täckte dock nästan uteslutande mjukbottenshabitat vilket bör tas i åtanke vid jämförelse även om storleksordningarna ändå kan vara av betydelse. En jämförelse i abundans har gjorts för utvalda arter med stort dataunderlag i förekomst och täthet, tabell 19.

Tabell 19 Abundansjämförelse med motsvarande undersökning i sydöstra Kattegatt 2014

Art/Observationsgrupp	Stora Middelgrund och Röde bank 2016	Skälderviken och Laholmsbukten 2014 (Referens)
Kräfthål (indikator för <i>Nephrops norvegicus</i>)	0,085	0,05
<i>Callionymus</i> sp.	0,026	0,02
<i>Pennatula phosphorea</i>	0,25	0,11
<i>Alcyonium digitatum</i>	0,40	0,03
<i>Asterias rubens</i>	0,06	0,04
<i>Virgularia mirabilis</i>	0,06	3,2
Pleuronectidae indet.	0,01	0,04
<i>Marthasterias glacialis</i>	0,04	n/a
<i>Pagurus</i> sp.	0,13	0,07
Portunidae indet.	0,007	0,02
<i>Pecten maximus</i>	0,008	n/a

Abundansen för *Nephrops*-indikatoren (tydliga bohålor) visar samma storleksordning som referensstudien men högre värde trots hårbotteninslagen, vilket tyder på en förhållandevis tät

förekomst av havskräfta. Sjöcockarna *Callionymus sp.* som utmärker mjukbottenfauna är även representerade i samma storleksordning men även de noteras med något högre individtätet.

Förhållandet mellan de två vanliga sjöpenorna skiljde sig dock kraftigt. Mindre piprensare *Virgularia mirabilis* påträffades i höga tätheter i södra Kattegatt med en medelabundans av 3,2 observationer/m², vilket är nästan 50 gånger tätare än runt stora Middelgrund och Röde bank. Däremot observerades nästan dubbelt så många fjädersjöpenor *Pennatula phosphorea*. Substratskillnader bidrar säkert till täthetsskillnaderna men även skillnader i trålintensitet skulle vara en del av förklaringen.

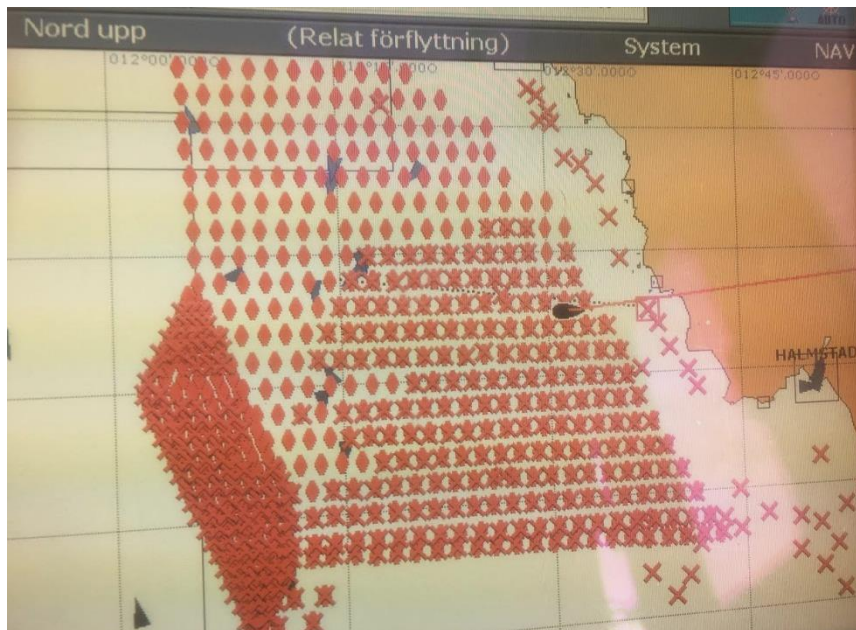
Att det rör sig om mer hårbottensubstrat blir tydligt med mer än 10 gånger så mycket *Alcyonium digitatum* än i referensstudien. Samma sak borde kunna tolkas ur färre observationer av plattfisk men det kan ligga andra förklaringar bakom som söks bäst genom provfiske. Många andra arter fanns dock i liknande storleksordningar, bland annat eremitkräftor, simkrabbor och vanlig sjöstjärna. Just eremitkräftor återfanns dock med nästan dubbelt så hög abundans vilket troligtvis beror på större andel sandbotten även om de observeras över alla bottentyper.

5.5 Påverkan från trålfiskeflottan

Under provtagningarna fick ett flertal prov tas om p.g.a. begränsad bottensikt och två positioner runt Stora Middelgrund och Röde bank fick förkastas efter upprepade försök. Totalt under hela undersökningen (inkluderande område 2 och 3) utfördes provtagning på 39 provytor som fick återbesökas vid annat tillfälle, varav fullgod kvalitet aldrig uppnåddes för 9 provytor. I samtliga fall låg begränsningen i bottensikt över djupare mjukbotten (>30m). Då grumligheten var som värst underskreds 1–2 dm siktdjup (skattat via referenspunkt på videoriggen). Detta är något som vi ej tidigare erfarit under tre liknande projekt med samma apparatur (Sydöstra Kattegatt 2014, Nidingen-Balgö 2015 och Kattegatt-Öresund 2015).

Vi har heller aldrig videokarterat mitt i de områden som aktivt bottentrålas. Så var fallet i djupområdet mellan Stora Middelgrund och Röde bank samt det ostliggande mjukbottenområdet som redovisas i rapportdel 3. Här fiskade danska och svenska kräfttrålare varje dag med 5–15 båtar, ofta på led eller i formation koncentrerat till ett område. I djupområdet mellan dessa områden inträffade samtliga 39 underkända prov, runt Fladen däremot siktades endast enstaka fiskebåtar längre ut och inga prov behövde förkastas.

Förkastade prov behövde inte alltid härröra från ett spår där båtarna just gått inom de närmsta timmarna (vi loggade de närmsta båtarna under provtagningsdagen) och när ett prov blev underkänt var det ofta meningslöst att försöka filma inom 1 nautisk mil i samma djupstrata.



Plotterbild med ett tiotal fiskebåtar (alla svarta skepp innanför provområdet). Romber är planerade prov och kryss är utförda. Detta lämnade länge området mellan område 1 och 3 tomt då ett flertal försök att närma sig djupområdena misslyckades på grund av löst sediment i bottenvattnet.

Att det finns en mekanisk resuspendering av sediment vid bottentrålning är väl dokumenterat, men hur länge den håller i sig och dess effekter är mycket svåra att värdera och troligen lokalt varierande, bland annat beroende på bottenströmmar och sedimentkaraktär.

Dessa frågor kommer dock att behandlas noggrannare i den tredje delen av rapportering av område 3 som avser 400 prov med större andel mjukbotten, trålskador och förkastade prov.

6 Slutsatser

- Totalt gjordes över 7000 observationer inom 58 särskiljbara taxa (ca 85% bestämbara ner till artnivå) vid 148 provytor i området kring Stora Middelgrund och Röde bank.
- De tre vanligast förekommande arterna (förekomst i flest provytor) var eremitkräftan *Pagurus cf. bernhardus*, sjöstjärnan *Asterias rubens* samt sjöpennan *Pennatula phosphorea*.
- Sett till flest enskilda observationer noterades dock flest taggormstjärnor av arten *Ophiotrix fragilis* följt av läderkorallen *Alcyonium digitatum*.
- Fyra rödlistade arter påträffades; sjöstjärnorna *Solaster endeca* och *Hippasteria phrygiana*, hästmusslan *Modiolus modiolus* och torsk *Gadus morhua*.
- Området karaktäriserats av leriga djupbottnar i randområdena samt rännan mellan Stora Middelgrund och Röde bank (45%), som grundar av i sandbottnar (32%) eller blandbottnar med olika inslag av grus, sten och block (22%). 39% av provytorna kan definieras som "Sjöpennor och grävande megafauna" (OSPAR/HELCOM), 29% av provytorna har karaktär av Natura 2000 Sandbank och 13% av provytorna har karaktär av Natura 2000 Rev utan överlapp.
- I mitten av området hittades enstaka förekomster av hästmusslan *Modiolus modiolus* men inga Maerlbottnar och endast en provyta med skalgrus i betydande omfattning. *Haploopsamhället* påträffades ej i något område. Inte heller de den specifikt sökta trollkrabban *Lithodes maja*.
- Området bör anses som mycket skyddsvärt med sublittorala sandbankar, rev och mjukbottnar samt den biologiska mångfald som är knuten till dessa naturtyper. (Länsstyrelsen i Hallands län 2016).
- I djupområdena observerades spår av bottentrålning vid 25 olika provytor, alla i habitatet Sjöpennor & Grävande megafauna vilket motsvarar 43% av dessa habitat. Marint skräp påträffades endast på 3 provytor, dvs. ca 1 förekomst per km, varav ett spökgarn.
- Jämfört med 2014 års videokartering i södra Kattegatt påträffades betydligt färre sjöpennor av arten *Virgularia mirabilis*, medan sjöpennan *Pennatula phosphorea* och kräfhål observerades i högre tätheter, aktuell provtagningssyta innehåller dock fler hårbotteninslag.
- Kompletterade provtagning (framförallt bottenhuggare) behövs för att identifiera rörbyggande havsborstmaskar, mjukbottenhydroider och maskeringskrabbor. Förhöjd artupplösning över hårbotten kan ges med ROV eller dykare.

7 Referenser

ArtDatabanken SLU. 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU Uppsala.

<http://www.artdatabanken.se/media/2013/hela-boken.pdf>

ArtDatabanken. 2015. <http://www.artdata.slu.se>

CEFAS. 2014. Epibiota Video Workshop: Summary Recommendations. Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science. Suffolk, UK.

Emanuelsson A, Göransson P & Göransson A. 2015a. Videoundersökning av djupa mjukbottnar utanför Balgö, Hallands län 2015. Rapport till Länsstyrelsen i Hallands län.

Emanuelsson A, Göransson P & Göransson A. 2015b. Videoundersökning av djupa mjukbottnar utanför Nidingen, Hallands län 2015. Rapport till Länsstyrelsen i Hallands län.

Karlsson, A., Berggren, M., Lundin, K. & Sundin, R. 2014. Svenska artprojektets marina inventering – slutrapport. ArtDatabanken rapporterar 16. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Göransson P. 2002. Petersen's benthic macrofauna transects revisited in the Öresund area (southern Sweden) and species composition in the 1990's – signs of decreased biological variation. *Sarsia* 87:263-280.

Göransson P. 2016. Bottenfaunan längs Hallandskusten 2016. Rapport till länsstyrelsen i Hallands län. In prep.

Göransson P, Bertilsson Vuksan S, Karlfelt J & L Börjesson. 2010. Haploops-samhället och Modiolus-samhället utanför Helsingborg 2000-2009. Miljönämnden i Helsingborg.

Göransson P, Emanuelsson A & M. Lundqvist. 2014. Kartering av bottenfaunan i sydöstra Kattegatt 2014. Rapport till Länsstyrelsen i Skåne.

HELCOM 2007. HELCOM lists of threatened and/or declining species and biotopes/habitats in the Baltic Sea Area. Baltic Sea Environment Proceedings No.113. 2007

HELCOM 2013. Helcom HUB.<http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP139.pdf>

HELCOM2015. <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/red-list-of-species>

Länsstyrelsen i Hallands län 2016. Förslag till bevarandeplan för Natura 2000-området samt marin förvaltningsplan för HELCOM och OSPAR MPA-området Stora Middelgrund och Röde bank.

<http://www.lansstyrelsen.se/Halland/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/natura-2000/Forslag%20uppdatering%20av%20bevarandeplaner-2016-09/Stora%20Middelgrund%20och%20R%C3%B6de%20bank.pdf>

Moksnes P O, Jonsson P, Nilsson Jacobi M & K. Vikström. 2014. Larval connectivity and ecological coherence of marine protected areas (MPAs) in the Kattegat-Skagerrak region. Swedish Institute for the Marine Environment Report No 2014:2.

Nationalnyckeln. 2013. Tagghudingar – svalgsträngsdjur. ArtDatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet.

Naturvårdsverket. 2014. Undersökningstyp: Vegetationsklädda bottnar, ostkust.Handledning för miljöövervakning

Naturvårdsverket. 2012. Undersökning av utsjöbankar - Inventering, modellering och naturvärdesbedömning. Rapport 6385. Stockholm

Naturvårdsverket. 2012. Manual för uppföljning av marina miljöer i skyddade områden. Projektrapport tillsammans med Hav & Vattenmyndigheten. HaV Dnr 2169-12

Naturvårdsverket. 2011. Gemensam text för vägledningarna för de svenska naturtyperna i habitatdirektivets bilaga 1. NV-04493-11

Nordiska ministerrådet 2001. Kustbiotoper i Norden: hotade och representativa biotoper. Köpenhamn

OSPAR. 2008. OSPAR descriptions of habitats on the OSPAR list of threatened and/or declining species and habitats (ref no 2008-6).

OSPAR. 2010b. Background Document for Seapen and Burrowing megafauna communities. The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic.

OSPAR. 2009. Background Document for Modiolus modiolus beds. The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic.

Sandström J., Bjelke U., Carlberg T. och Sundberg S. 2015. Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2015. ArtDatabanken SLU, Uppsala

Sundblad, G., Gundersen, H., Gitmark, J. Isæus, M., Lindergarth, M. 2013. Video or dive? Methods for integrated monitoring and mapping of marine habitats in the Hvaler-Koster area. AquaBiota Report 2013:04

Svensson, R., Gullström, M., Lindegarth, M. 2011. Dimensionering av uppföljningsprogram: Komplettering av uppföljningsmanual för skyddade områden. Havsmiljöinstitutets rapportnr. 2011:3

8 Erkännanden

Stort tack till övrig besättning som bidragit mycket till studien även utöver de praktiska sysslorna ombord; sjökapten **Arne Tönnesson** och fältassistent **Gabriel Ulvros** som jobbat många hårda och långa arbetsdagar som krävts för leverans inom tidsram trots långa perioder av ogynnsamt väder och omtagningar vid söndertrålade propositioner. Gabriel Ulvros blev även pappa under fältsäsongen, mycket lägligt under en vecka med extra dåligt väder.



9 Bilagor

9.1 Appendix A - Positioner & Djup

Här nedan presenteras positioner för det första delområdet: **Stora Middelgrund och Röde bank** med stationsnamn, djup och positionering i minutform och decimalform. Anmärkningarna anger de två underkända proven samt sex positioner som approximerats med förutbestämda stationskoordinater pga. skrivningsfel i plotter, eventuell avvikelse från riktposition bedöms vara i samma storleksordning som övriga fältdagar.

ID provyta	Djup	Datum	Latitud	Longitud	Latitud (decimal)	Longitud (decimal)	Anmärkning
401	37,6	2016-07-24	56°30,799'N	12°8,6739'E	56,513333	12,144567	OK
402	35,0	2016-07-24	56°31,000'N	12°9,031'E	56,516667	12,150517	OK, Aprox. Position
403	34,0	2016-07-24	56°31,000'N	12°8,767'E	56,516667	12,146117	OK, Aprox. Position
404	34,2	2016-07-24	56°31,000'N	12°8,378'E	56,516667	12,139633	OK, Aprox. Position
405	39,3	2016-07-26	56°31,472'N	12°9,5'E	56,524533	12,158333	OK
406	35,0	2016-07-25	56°31,500'N	12°11,189'E	56,525000	12,149850	OK, Aprox. Position
407	30,9	2016-07-25	56°31,478'N	12°8,3170'E	56,524633	12,138617	OK
408	30,4	2016-07-25	56°31,434'N	12°8,0539'E	56,523917	12,134233	OK
409	39,2	2016-07-25	56°31,989'N	12°9,8979'E	56,533150	12,164967	OK
410	35,2	2016-07-25	56°32,001'N	12°9,4600'E	56,533367	12,157667	OK
411	29,5	2016-07-25	56°32,020'N	12°8,8190'E	56,533683	12,146983	OK
412	26,4	2016-07-25	56°31,978'N	12°8,3079'E	56,532967	12,138467	OK
413	26,1	2016-07-25	56°32,025'N	12°7,7430'E	56,533750	12,129050	OK
414	36,8	2016-07-25	56°32,527'N	12°10,272'E	56,542133	12,171200	OK
415	28,6	2016-07-25	56°32,514'N	12°9,5329'E	56,541917	12,158883	OK
416	24,9	2016-07-25	56°32,486'N	12°8,6739'E	56,541433	12,144567	OK
417	22,6	2016-07-25	56°32,525'N	12°8,0699'E	56,542083	12,134500	OK
418	22,6	2016-07-25	56°32,472'N	12°7,3159'E	56,541217	12,121933	OK
419	37,7	2016-07-25	56°33,006'N	12°10,798'E	56,550117	12,179983	OK
420	25,6	2016-07-25	56°33,006'N	12°9,8219'E	56,550117	12,163700	OK
421	25,6	2016-07-25	56°32,999'N	12°9,2030'E	56,549983	12,153383	OK
422	22,9	2016-07-25	56°32,983'N	12°8,5329'E	56,549717	12,142217	OK
423	20,9	2016-07-25	56°32,984'N	12°7,6849'E	56,549733	12,128083	OK
424	20,3	2016-07-25	56°32,987'N	12°7,0149'E	56,549800	12,116917	OK
425	28,2	2016-07-25	56°33,582'N	12°10,828'E	56,559700	12,180467	OK
426	26,2	2016-09-08	56°33,422'N	12°10,067'E	56,557033	12,167800	OK
427	26,3	2016-09-08	56°33,450'N	12°9,2810'E	56,557500	12,154683	OK
428	23,0	2016-09-08	56°33,493'N	12°8,2650'E	56,558233	12,137750	OK
429	20,6	2016-09-08	56°33,438'N	12°7,5960'E	56,557317	12,126600	OK
430	11,4	2016-09-08	56°33,464'N	12°6,7560'E	56,557733	12,112600	OK
431	26,4	2016-09-08	56°33,976'N	12°10,802'E	56,566267	12,180033	OK

432	24,0	2016-09-08	56°33,985'N	12°9,8540'E	56,566417	12,164233	OK
433	23,4	2016-09-08	56°33,988'N	12°8,9689'E	56,566483	12,149483	OK
434	20,3	2016-09-08	56°33,997'N	12°8,0480'E	56,566617	12,134133	OK
435	14,6	2016-09-08	56°33,986'N	12°7,1510'E	56,566450	12,119183	OK
436	15,1	2016-09-08	56°33,962'N	12°6,3039'E	56,566033	12,105067	OK
437	28,4	2016-09-08	56°34,418'N	12°10,866'E	56,573650	12,181100	OK
438	24,4	2016-09-08	56°34,464'N	12°9,9180'E	56,574400	12,165300	OK
439	25,2	2016-09-08	56°34,456'N	12°8,9379'E	56,574267	12,148967	OK
440	17,1	2016-09-08	56°34,429'N	12°7,9320'E	56,573817	12,132200	OK
441	19,8	2016-09-08	56°34,445'N	12°6,9140'E	56,574100	12,115233	OK
442	17,1	2016-09-08	56°34,425'N	12°5,9200'E	56,573767	12,098667	OK
443	29,6	2016-09-08	56°34,937'N	12°10,873'E	56,582300	12,181233	OK
444	25,0	2016-09-08	56°34,928'N	12°9,9399'E	56,582133	12,165667	OK
445	23,5	2016-09-08	56°34,919'N	12°9,0769'E	56,582000	12,151283	OK
446	22,7	2016-09-08	56°35,012'N	12°8,2220'E	56,583533	12,137033	OK
447	21,3	2016-09-08	56°34,902'N	12°7,5209'E	56,581717	12,125350	OK
448	22,4	2016-09-08	56°34,939'N	12°6,375'E	56,582333	12,106250	OK
449	21,7	2016-09-08	56°34,931'N	12°5,5799'E	56,582200	12,093000	OK
450	31,1	2016-09-14	56°35,485'N	12°10,795'E	56,591417	12,179933	OK
451	26,4	2016-09-14	56°35,507'N	12°9,9200'E	56,591800	12,165333	OK
452	22,6	2016-09-14	56°35,500'N	12°9,0629'E	56,591683	12,151050	OK
453	23,0	2016-09-08	56°35,426'N	12°7,9710'E	56,590450	12,132850	OK
454	21,6	2016-09-08	56°35,404'N	12°6,8680'E	56,590083	12,114467	OK
455	22,2	2016-09-08	56°35,430'N	12°5,9340'E	56,590517	12,098900	OK
456	22,0	2016-09-08	56°35,462'N	12°5,0260'E	56,591033	12,083767	OK
457	41,5	2016-09-14	56°35,958'N	12°10,868'E	56,599317	12,181133	OK
458	27,6	2016-09-14	56°35,933'N	12°9,8929'E	56,598900	12,164883	OK
459	23,0	2016-09-14	56°35,932'N	12°8,8879'E	56,598883	12,148133	OK
460	21,1	2016-09-14	56°35,993'N	12°7,8639'E	56,599900	12,131067	OK
461	23,3	2016-09-14	56°36,001'N	12°6,8779'E	56,600033	12,114633	OK
462	22,4	2016-09-14	56°35,977'N	12°5,8150'E	56,599617	12,096917	OK
463	22,6	2016-09-14	56°35,985'N	12°4,7430'E	56,599750	12,079050	OK
464	42,7	2016-09-14	56°36,458'N	12°10,477'E	56,607633	12,174617	OK
465	33,7	2016-09-14	56°36,443'N	12°9,5719'E	56,607383	12,159533	OK
466	23,4	2016-09-14	56°36,460'N	12°8,4320'E	56,607683	12,140533	OK
467	22,2	2016-09-14	56°36,443'N	12°7,4019'E	56,607383	12,123367	OK
468	24,3	2016-09-14	56°36,478'N	12°6,3489'E	56,607967	12,105817	OK
469	22,8	2016-09-14	56°36,513'N	12°5,3499'E	56,608550	12,089167	OK
470	25,2	2016-09-14	56°36,432'N	12°4,3860'E	56,607217	12,073100	OK
471	37,0	2016-09-15	56°36,974'N	12°9,9449'E	56,616250	12,165750	OK
472	33,9	2016-10-02	56°36,936'N	12°8,9750'E	56,615600	12,149583	OK
473	24,9	2016-09-15	56°36,988'N	12°8,0080'E	56,616483	12,133467	OK
474	25,3	2016-09-15	56°36,994'N	12°6,9200'E	56,616583	12,115333	OK
475	24,0	2016-09-15	56°37,013'N	12°5,9439'E	56,616883	12,099067	OK
476	23,2	2016-09-15	56°36,981'N	12°4,9800'E	56,616367	12,083000	OK

477	23,3	2016-09-15	56°36,993'N	12°3,9739'E	56,616550	12,066233	OK
478	44,3	2016-10-02	56°37,449'N	12°9,7390'E	56,624150	12,162317	OK
479	33,9	2016-10-02	56°37,423'N	12°8,6890'E	56,623717	12,144817	OK
480	27,4	2016-10-02	56°37,515'N	12°7,6399'E	56,625267	12,127333	OK
481	25,6	2016-09-15	56°37,444'N	12°6,6170'E	56,624067	12,110283	OK
482	25,1	2016-09-15	56°37,459'N	12°5,5780'E	56,624333	12,092967	OK
483	25,1	2016-09-15	56°37,501'N	12°4,5560'E	56,625033	12,075933	OK
484	23,4	2016-09-15	56°37,470'N	12°3,5799'E	56,624500	12,059667	OK
485	45,6	2016-10-02	56°37,979'N	12°9,3470'E	56,633000	12,155783	OK
486	34,2	2016-10-02	56°37,987'N	12°8,1020'E	56,633133	12,135033	OK
487	28,7	2016-09-21	56°37,984'N	12°7,3130'E	56,633067	12,121883	OK
488	25,9	2016-09-15	56°37,966'N	12°6,3029'E	56,632783	12,105050	OK
489	26,9	2016-09-15	56°37,965'N	12°5,2090'E	56,632750	12,086817	OK
490	26,7	2016-09-15	56°37,988'N	12°4,2020'E	56,633150	12,070033	OK
491	26,4	2016-09-15	56°37,967'N	12°3,2230'E	56,632800	12,053717	OK
492	43,5	2016-10-02	56°38,429'N	12°9,0869'E	56,640483	12,151450	OK
493	35,5	2016-09-21	56°38,460'N	12°7,9479'E	56,641017	12,132467	OK
494	29,8	2016-09-21	56°38,435'N	12°7,0390'E	56,640583	12,117317	OK
495	26,1	2016-09-15	56°38,459'N	12°5,9629'E	56,641000	12,099383	OK
496	24,7	2016-09-15	56°38,467'N	12°4,9609'E	56,641133	12,082683	OK
497	26,3	2016-09-15	56°38,484'N	12°3,8619'E	56,641400	12,064367	OK
498	26,8	2016-09-15	56°38,448'N	12°2,8940'E	56,640800	12,048233	OK
499	41,8	2016-10-02	56°38,933'N	12°8,5109'E	56,648900	12,141850	OK
500	36,3	2016-09-21	56°38,935'N	12°7,5079'E	56,648917	12,125133	OK
501	27,4	2016-09-21	56°38,962'N	12°6,4580'E	56,649367	12,107633	OK
502	27,4	2016-09-15	56°38,990'N	12°5,3979'E	56,649833	12,089967	OK
503	28,0	2016-09-15	56°39,018'N	12°4,4369'E	56,650300	12,073950	OK
504	27,8	2016-09-15	56°38,946'N	12°3,3619'E	56,649117	12,056033	OK
505	28,9	2016-09-15	56°39,020'N	12°2,3759'E	56,650350	12,039600	OK
506	43,7	2016-10-02	56°39,430'N	12°8,1630'E	56,657183	12,136050	OK
507	36,0	2016-09-21	56°39,416'N	12°7,0630'E	56,656933	12,117717	OK
508	35,0	2016-10-02	56°39,459'N	12°6,1170'E	56,657667	12,101950	OK
509	29,2	2016-09-21	56°39,457'N	12°5,1290'E	56,657617	12,085483	OK
510	27,8	2016-09-21	56°39,479'N	12°4,1719'E	56,658000	12,069533	OK
511	26,9	2016-09-21	56°39,452'N	12°3,1410'E	56,657550	12,052350	OK
512	28,7	2016-09-21	56°39,456'N	12°2,1380'E	56,657600	12,035633	OK
513	48,1	2016-10-02	56°39,967'N	12°7,9320'E	56,666133	12,132200	OK
514	51,8	2016-10-31	56°40'N	12°6,8239'E	56,666667	12,113733	OK, Aprox. Position
515	46,2	2016-10-31	56°39,924'N	12°5,9050'E	56,665417	12,098417	OK
516	44,7	2016-10-31	56°39,911'N	12°4,7690'E	56,665200	12,079483	OK
517	38,4	2016-10-31	56°39,896'N	12°3,7960'E	56,664950	12,063267	OK
518	34,3	2016-09-22	56°39,933'N	12°2,7509'E	56,665567	12,045850	OK
519	32,2	2016-09-21	56°40,011'N	12°1,9190'E	56,666850	12,031983	OK
520	36,7	2016-10-31	56°40,692'N	12°7,4419'E	56,678200	12,124033	OK
521	28,1	2016-10-31	56°40,640'N	12°6,3850'E	56,677350	12,106417	OK

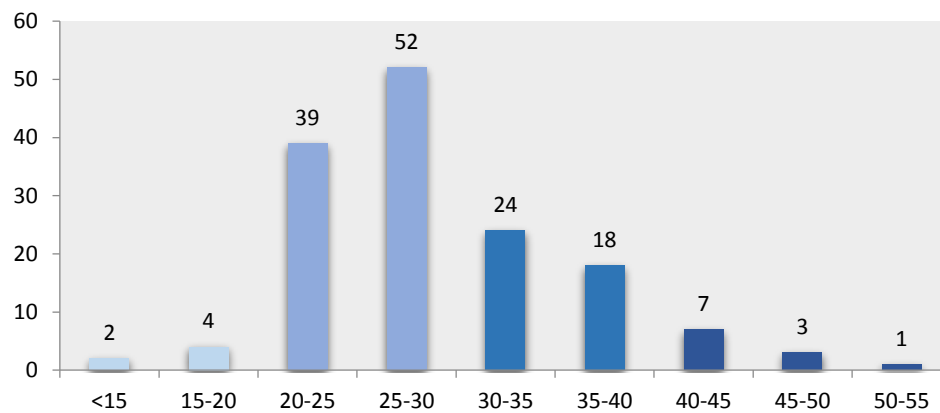
522	ca 30	2016-10-31	56°40,693'N	12°5,3930'E	56,678217	12,089883	OK
523	ca 35	2016-10-31	56°40,5'N	12°4,2410'E	56,675000	12,070683	OK, Aprox. Position
524	40,0	2016-10-31	56°40,667'N	12°3,1210'E	56,677800	12,052017	OK
525	38,1	2016-09-22	56°40,418'N	12°2,0840'E	56,673650	12,034733	OK
526	28,5	2016-09-22	56°40,962'N	12°6,8460'E	56,682700	12,114100	OK
527	26,3	2016-09-22	56°40,974'N	12°6,0190'E	56,682917	12,100317	OK
528	27,9	2016-09-22	56°40,951'N	12°5,0970'E	56,682533	12,084950	OK
529	ca 30	2016-10-31	56°41,011'N	12°4,3930'E	56,683517	12,073217	OK
530	ca 35	2016-10-31	56°41,000'N	12°3,5179'E	56,683350	12,058633	OK
531	35,6	2016-09-22	56°40,945'N	12°2,4690'E	56,682433	12,041150	OK
532	29,2	2016-09-21	56°41,493'N	12°6,7810'E	56,691567	12,113017	OK
533	24,0	2016-09-21	56°41,456'N	12°5,7630'E	56,690933	12,096050	OK
534	26,3	2016-09-21	56°41,443'N	12°4,8889'E	56,690717	12,081483	OK
535	34,2	2016-09-22	56°41,481'N	12°3,9600'E	56,691367	12,066000	OK
536	35,0	2016-09-22	56°41,435'N	12°2,9419'E	56,690583	12,049033	OK
537	26,3	2016-09-21	56°42,019'N	12°6,3390'E	56,700317	12,105650	OK
538	23,6	2016-09-22	56°41,950'N	12°5,5840'E	56,699167	12,093067	OK
539	29,8	2016-09-22	56°41,977'N	12°4,8660'E	56,699617	12,081100	OK
540	30,2	2016-09-22	56°41,955'N	12°4,1909'E	56,699250	12,069850	OK
541	30,6	2016-09-22	56°41,946'N	12°3,5079'E	56,699117	12,058467	OK
542	26,8	2016-09-22	56°42,443'N	12°5,9050'E	56,707383	12,098417	OK
543	27,6	2016-09-22	56°42,429'N	12°5,2709'E	56,707150	12,087850	OK
544	32,6	2016-09-22	56°42,487'N	12°4,6149'E	56,708133	12,076917	OK
545	30,0	2016-09-22	56°42,425'N	12°3,9779'E	56,707100	12,066300	OK
546	31,9	2016-09-22	56°42,971'N	12°5,6230'E	56,716183	12,093717	OK
547	32,1	2016-09-22	56°42,945'N	12°4,9539'E	56,715767	12,082567	OK
548	31,4	2016-09-22	56°42,964'N	12°4,3410'E	56,716067	12,072350	OK
549	36,9	2016-09-27	56°43,540'N	12°5,4289'E	56,725667	12,090483	OK
550	35,5	2016-09-27	56°43,535'N	12°4,8509'E	56,725600	12,080850	OK

9.2 Appendix B - Observationslista med svenska namn

Vetenskaplig betäckning	Svenskt namn	RL	Observationer	Utbredning	Abundans
<i>Actiniaria</i> indet.	Havsanemon (ospec.)		3	2%	9,0E-04
<i>Aequipecten opercularis</i>	Hoppmussla		7	2%	2,1E-03
<i>Alcyonium digitatum</i>	Död mans hand		1332	35%	4,0E-01
<i>Amphiura filiformis</i>	Slätbuktig trådormstjärna		625	1%	1,9E-01
<i>Arctica islandica</i>	Islandsmussla		2	1%	6,0E-04
<i>Ascidia mentula</i>	Tandsjöpung		2	1%	6,0E-04
<i>Ascidia virginea</i>	Tvålbit		45	10%	1,4E-02
Ascidacea indet.	Sjöpungar		3	1%	9,0E-04
<i>Asterias rubens</i>	Vanlig sjöstjärna		191	45%	5,7E-02
Asteriidae indet.	Nätsjöstjärnor		1	1%	3,0E-04
<i>Astropecten irregularis</i>	Kamsjöstjärna		368	31%	1,1E-01
<i>Botryllus schlosseri</i>	Blomsjöpung		4	3%	1,2E-03
<i>Buccinum undatum</i>	Valthornsnäcka		44	18%	1,3E-02
<i>Callionymus cf. maculatus</i>	Fläckig sjökock		87	26%	2,6E-02
<i>Cancer pagurus</i>	Krabbtaska		4	3%	1,2E-03
<i>cf. Brissopsis lyrifera</i>	Lyrsjöborre		3	2%	9,0E-04
<i>cf. Gadus morhua</i> (juv.)	Juvenil torsk eller torskfisk	VU	8	3%	2,4E-03
<i>cf. Pectinaria belgica</i> (Sandhög)	(ej namngiven)		192	29%	5,8E-02
<i>Chelidonichthys cf. lucerna</i>	Fenknot		2	1%	6,0E-04
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	Knot		14	9%	4,2E-03
<i>Ciona intestinalis</i>	Tarmsjöpung		1	1%	3,0E-04
<i>Corella parallelogramma</i>	Nätsjöpung		17	5%	5,1E-03
<i>Crossaster papposus</i>	Röd solsjöstjärna		9	5%	2,7E-03
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Stensnultra		79	9%	2,4E-02
Echinidae indet. (juv. / hybrid)	Juvenil E. esculentus alt. G. acutus		9	5%	2,7E-03
<i>Echinus esculentus</i>	Ätlig sjöborre		34	9%	1,0E-02
Gadidae indet.	Torskfiskar	3 VU, 1 CR	5	1%	1,5E-03
<i>Gracilechinus acutus</i>	Långtaggig sjöborre		1	1%	3,0E-04
<i>Halichondria panicea</i>	Brödsvamp		20	5%	6,0E-03
<i>Hippasteria phrygiana</i>	Hästsjöstjärna	NT	11	5%	3,3E-03
<i>Hyas cf. coarctatus</i>	Maskeringskrabba		1	1%	3,0E-04
<i>Inachidae</i> indet.	Maskeringskrabbor med längre ben ospec.		27	10%	8,1E-03
<i>Labrus mixtus</i>	Blågylta		2	1%	6,0E-04
<i>Leptasterias</i> sp.	Tjockarmad sjöstjärna		6	3%	1,8E-03
<i>Limanda limanda</i>	Sandskädda		17	11%	5,1E-03
<i>Liocarcinus cf. depurator</i>	Simkrabba (ej namngiven)		23	11%	6,9E-03

<i>Lumpenus lampraeformis</i>	Spetsstjärtat längebrunn		6	3%	1,8E-03
<i>Marthasterias glacialis</i>	Ishavssjöstjärna		88	19%	2,6E-02
<i>Microstomus kitt</i>	Bergskädda		3	2%	9,0E-04
<i>Modiolus modiolus</i>	Hästmussla	DD	14	2%	4,2E-03
<i>Myxine glutinosa</i>	Pirål		4	3%	1,2E-03
<i>Nephrops norvegicus</i>	Havskräfta (direkt obs.)		12	4%	3,6E-03
<i>Nephrops norvegicus (Kräftå)</i>	Havskräfta (bohålor)		282	32%	8,5E-02
<i>Neptunea antiqua</i>	Neptunsnäcka		1	1%	3,0E-04
<i>Ophiocomina nigra</i>	Sotormstjärna		451	15%	1,4E-01
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	Grönvit sprattelmusk		177	19%	5,3E-02
<i>Ophiotrix fragilis</i>	Taggormstjärna		1731	33%	5,2E-01
<i>Ophiura albida</i>	Vitfläckig fransormstjärna		18	5%	5,4E-03
<i>Ophiura ophiura</i>	Brungrå fransormstjärna		2	1%	6,0E-04
<i>Pachycerianthus multiplicatus</i>	Randig cylindermusk		4	2%	1,2E-03
<i>Pagurus cf. bernhardus</i>	"Stor eremitkräfta"		442	79%	1,3E-01
<i>Pecten maximus</i>	Stor kammussla		28	10%	8,4E-03
<i>Pennatula phosphorea</i>	Fjädersjöpenna		827	43%	2,5E-01
<i>Pleuronectes platessa</i>	Rödspotta		8	5%	2,4E-03
Pleuronectidae indet. (juv/täckt)	Flundrefisk, otydlig observation		23	7%	6,9E-03
Polychaeta Sedentaria indet.	Sedentär (stationär) havsborstmask		72	15%	2,2E-02
Porifera indet.	Svampdjur obestämt		4	1%	1,2E-03
<i>Psolus phantapus</i>	Röd lergök		9	3%	2,7E-03
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Slätvar		1	1%	3,0E-04
<i>Solaster endeca</i>	Gul solsjöstjärna	VU	15	4%	4,5E-03
<i>Suberites cf. ficus</i>	Fikonsvamp		65	15%	2,0E-02
<i>Trachinus draco</i>	Fjärsing		23	14%	6,9E-03
<i>Tubulanus annulatus</i>	Röd julklappsmask		2	1%	6,0E-04
<i>Virgularia mirabilis</i>	Liten piprensare		199	17%	6,0E-02

9.1 Appendix C - Djupprofil provtagningsområde



Histogram av djup på inspelade provytor, baserat på centrpunkten i varje 20-25m transekt.

Djupprofil (m) Stora Middelgrund & Röde bank	
Antal	150
Medel	29,0
Max	51,8
Min	11,4

9.2 Appendix D - Mer om Rödlistan

Internationellt klassificeras arter utifrån dess utrotningsrisk av den internationella naturvårdsunionen IUCN, till syfte att så objektivt som möjligt skatta utdöenderisken. Detta sker utifrån fem övergripande bedömningskriterier där högsta noteringen i någon del blir gällande efter en expertbedömning, förutsatt att bedömningsdata finns tillgänglig (ArtDatabanken 2015). Dessa kriterier kan vara populationsminskningar, geografisk begränsning, extremt små bestånd, särskildsårbarhetsskattning eller kombinationen av små och minskande bestånd.

En art kan med tilltagande utdöende risk anses vara nära hotad (NT), sårbar (VU), starkt hotad (EN), akuthotad (CR) eller i värsta fall regionalt utdöd (RE) eller utdöd, vilket vanligtvis betecknas med dess engelska förkortningar, se tabell 1. Därtill finns även kategorin Kunskapsbrist (DD - Data Deficient) dit arter med otillräckligt dataunderlag förs samt livskraftig (LC- Least concern) om ingen nämnvärd hotbild föreligger (ArtDatabanken 2015).

IUCN:s hotkategorier i rödlistan med svenska exempel

Svenska	Förkortning	Engelska	Svenskt exempel
Nationellt utdöd	RE	Regionally extinct	Atlantisk Stör (<i>Acipenser oxyrinchus</i>)
Akut hotad	CR	Critically endangered	Pigghaj (<i>Squalus acanthias</i>)
Starkt hotad	EN	Endangered	Gul solsjöstjärna (<i>Solaster endeca</i>)
Sårbar	VU	Vulnerable	Klorocka (<i>Amblyraja radiata</i>)
Nära hotad	NT	Near threatened	Hästsjöstjärna (<i>Hippasteriaphrygiana</i>)
Kunskapsbrist	DD	Data deficiency	Hästmussla (<i>Modiolus modiolus</i>)

I många länder finns även regionala och därmed mer högupplösta rödlistor. Den svenska rödlistan handhas av ArtDatabanken och Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) men fastläs och revideras slutligen vart femte år av Naturskyddsverket och Hav & Vattenmyndigheten. 2015 publicerades den senaste versionen och marin fauna tillhör de grupper som karaktäriseras av sämst kunskapsläge och över hälften av alla arter hamnade i kategorin "Kunskapsbrist", otillräckligt underlag för säker bedömning (Sandström et al 2015).

Det har även visat sig att marina miljöer tillsammans med jordbrukslandskap är de habitat som innehåller flest rödlistade arter i förhållande till livskraftiga arter (Sandström et al 2015). Dålig kännedom om marina miljöer är ett globaltkunskapsproblem och svenska habitat är inget undantag. Bara i svenska artprojektets marina inventering 2006–2009 påträffades 43 arter som var nya för Sverige, varav 30 var helt nya för vetenskapen (Karlsson et al 2014).

9.3 Appendix E - Mer om taxonomiska beteckningar i videoanalysen

Taxonomisk upplösning

*Den högsta taxonomiska upplösning är vanligtvis **art**, underarter mm har inte varit aktuellt i detta projekt.

Exempel: *Pagurus bernhardus*

*En nivå lägre upplösning är **släkte** som noteras med sp. (=species) eller flera arter spp. för att ange att arten är obestämd.

Exempel: *Pagurus sp.*

*Ett mellanläge är **trolig art i säkert släkte** som anges med beteckning cf. (=compare, jämför med)

Exempel: *Pagurus cf. bernhardus*

*Om endast högre taxonomisk enhet kan säkerställas (dvs. låg taxonomisk upplösning), **tex familj, ordning, stam** så anges denna ej kursiverat tillsammans med indet. (=indeterminate, obestämd), exempel:

Familj:	Paguridae indet. (obestämd eremitkräfta)
Underordning:	Reptantia indet. (obestämd krabba eller kräfta)
Ordning:	Decapoda indet. (obestämd tiofotat kräftdjur)
Understam:	Crustacea indet. (obestämt kräftdjur)

Utbredning-uteslutningsmetod

I vissa fall krävs en kvalificerad gissning där den visuella observationen kompletteras med tillförlitlig information om t.ex. utbredning (geografisk, djup eller habitat) eller ren uteslutningsmetod av tillgängliga djur i området. Detta kräver stor artkännedom och erfarenhet av likande observationer med samma apparatur (kamera, ljus, habitat). Dessa arter har typiskt noterats med cf.

Habitusbestämning

I vissa fall kan bestämningar göras på habitus/ helhetsintrycket inklusive rörelsemönster, detta bör dock endast ske på frekventa trivialarter.



LÄNSSTYRELSEN
HALLANDS LÄN