

Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2016

Del 3 av 3: Djupare delar av södra-mellersta Kattegatt



LÄNSSTYRELSEN
HALLANDS LÄN



Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2016
Del 3 av 3: Djupare delar av södra-mellersta Kattegatt

Länsstyrelsen i Hallands län
Naturvårdsenheten
Meddelande 2017:9
ISSN 1101 - 1084
ISRN LSTY-N-M--17/9—SE

© Sjöfartsverket tillstånd nr 17-03081

Omslagsbild: Överst, två mindre piprensare *Virgularia mirabilis* i ett troligen recent trålsår på lerbotten ut mot Stora Middelgrund. Detta är en ovanlig syn men piprensaren kan både krypa och dra ihop sig. De har dock även ett lättknäckt kalkskelett. Provyta 58, 43m. Underst, havskräfta *Nephrops norvegicus* utanför sin bohåla med fjädersjöpenna *Pennatulula phosphorea* i bakgrunden. Provyta 541, 31m.

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 3 av 3: Djupare delar av södra-mellersta Kattegatt

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 epibentisk fauna i södra-mellersta Kattegatt och utgör ett värdefullt komplement till de undersökningar av infauna som görs sedan 2009. 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.

Det undersökta området är hela 101 600 ha stort och är till större delen beläget inom den zon av det fiskefria området där endast fiske med selektiva redskap är tillåtet. Undersökning har främst gett en bild av utbredningen och förekomsten för de allra största epibentiska arterna på mjukbottnar till exempel stor cylinderros, stor kammussla, fjädersjöpenna och mindre piprensare. Vidare visar undersökningen att stora delar av området har tecken på skador från trålning. Glädjande var att inget makroskopiskt skräp påträffades och tecken på syrebrist var i det närmaste obefintlig.

Kunskapshöjande undersökningar av det här slaget är viktigt underlag i den fortsatta planeringen och förvaltningen av Kattegatt.

Bo Gustafsson
Marinbiolog
Länsstyrelsen i Hallands län

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	1
2	Bakgrund och 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	7
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	Statistisk analys	9
3.1.3	Klassificering av habitat	9
3.1.4	Klassificering av habitat	9
4	Resultat	14
4.1	Sammanfattning av observationer	14
4.2	Förekomst och individtäthet per taxa	16
4.2.1	Tagghudingar - Echinodermata	16
4.2.2	Fiskar - Pisces	20
4.2.3	Kräftdjur - Crustacea	22
4.2.4	Blötdjur - Mollusca	23
4.2.5	Nässeldjur Cnidaria	24
4.2.6	Sjöpungar - Ascidiacea	26
4.2.7	Övriga bottendjur	26
4.3	Habitatklassificering	27
4.3.1	Kustbiotoper i Norden	29
4.3.2	OSPAR/HELCOM	31
4.3.3	Natura 2000	33
4.1	Utbredning av bottendjur	35
4.1.1	Sjöpennor & Havskräfta	36
4.1.2	Övriga bottendjur	37
4.2	Trålpåverkan	38
4.2.1	Utbredning av trålskador	38
4.2.3	Jämförelse mellan ytor med och utan trålpåverkan	40
4.2.4	Observationer av trålpåverkan	42
4.3	Övrig mänsklig påverkan	46
4.3.1	Marint skräp	46

4.3.2	Beggiatoa	46
5	Diskussion	46
5.1	<i>Videometodik</i>	46
5.2	<i>Habitatindelning</i>	47
5.3	<i>Ovanligare observationer</i>	47
5.3.1	Rödlistade arter	47
5.3.2	Ej funna, specifikt sökta arter	48
5.4	<i>Jämförelser med Sydöstra Kattegatt 2014</i>	49
5.5	<i>Påverkan från trålfiskeflottan</i>	51
5.5.1	Klassificering av trålskada	51
5.5.2	Påverkan från bottentrål	51
5.5.3	Siktdjup och resuspension	53
5.6	<i>Uppföljning och framtida studier</i>	55
6	Slutsatser	56
7	Referenser	57
8	Erkännanden	60
9	Bilagor	61
9.1	<i>Appendix A - Positioner & Djup</i>	61
9.2	<i>Appendix B - Observationslista med svenska namn</i>	65
9.1	<i>Appendix C - Djupprofil provtagningsområde</i>	67
9.2	<i>Appendix D - Mer om Rödlistan</i>	68
9.3	<i>Appendix E - Mer om taxonomiska beteckningar i videoanalysen</i>	69

1 Sammanfattning

Detta är delrapport 3 av 3 för videoundersökningar av epifauna i Kattegatt utförd av PAG Miljöundersökningar på uppdrag av Länsstyrelsen i Hallands län under 2016. Detta delprojekt har finansierats av Hav och vattenmyndigheten genom anslag 1:12 Åtgärder för havs- och vattenmiljö.

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 djupa mjukbottnar i södra-mellersta Kattegatt.

Totalt filmades 393 provytor med släpvideo i korta transekter med en yta av 20-25m² vardera. 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 karaktäriserats främst av stora ytor mjukbotten i en jämn djupgradient från kustnära sand till djupare silt och lera. Viss inblandning av sten förekom nära kusten och enstaka Natura 2000 rev påträffades främst i norr. Sjöpennor och grävande megafauna är det enda förekommande OSPAR habitatet/HELCOM biotopen med en täckningsgrad som omfattar mer än hälften av provytorna.

I djupområdena observerades spår av bottentrålning vid 118 olika lokaler som klassificerades tregradigt utifrån omfattning och tid. Trålspar påträffades i 30% av alla ytor som bedömts som Sjöpennor och grävande megafauna och 54% av alla ler/siltbottnar under 30m. Jämförelser av visuellt trålskadade och oskadade provytor visade påverkan på epifaunan. Bottentrålningen minskar framförallt individtätheten men också antalet arter.

De typiska observationer som gjordes i flest provytor var eremitkräftan *Pagurus cf. bernhardus* och bohål av havskräfta *Nephrops norvegicus* men flest enskilda observationer gjordes av trådormstjärnor *Amphiura* spp. och sjöpenne *Virgularia mirabilis*. Endast en observation av ArtDatabankens rödlistade epifauna gjordes: solsjöstjärnan *Solaster endeca* (ett exemplar), samt ett fåtal observationer av rödlistade fiskar, främst juvenil torsk *Gadus morhua* samt vitling *Merlangius merlangus*. *Haploops*-samhället påträffades ej i något område och ej heller hästmusslor *Modiolus modiolus*.

2 Bakgrund och syfte

Kunskapen om förekomsten och utbredningen av marina epibentiska arter är begränsad och länsstyrelsen i Hallands län 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

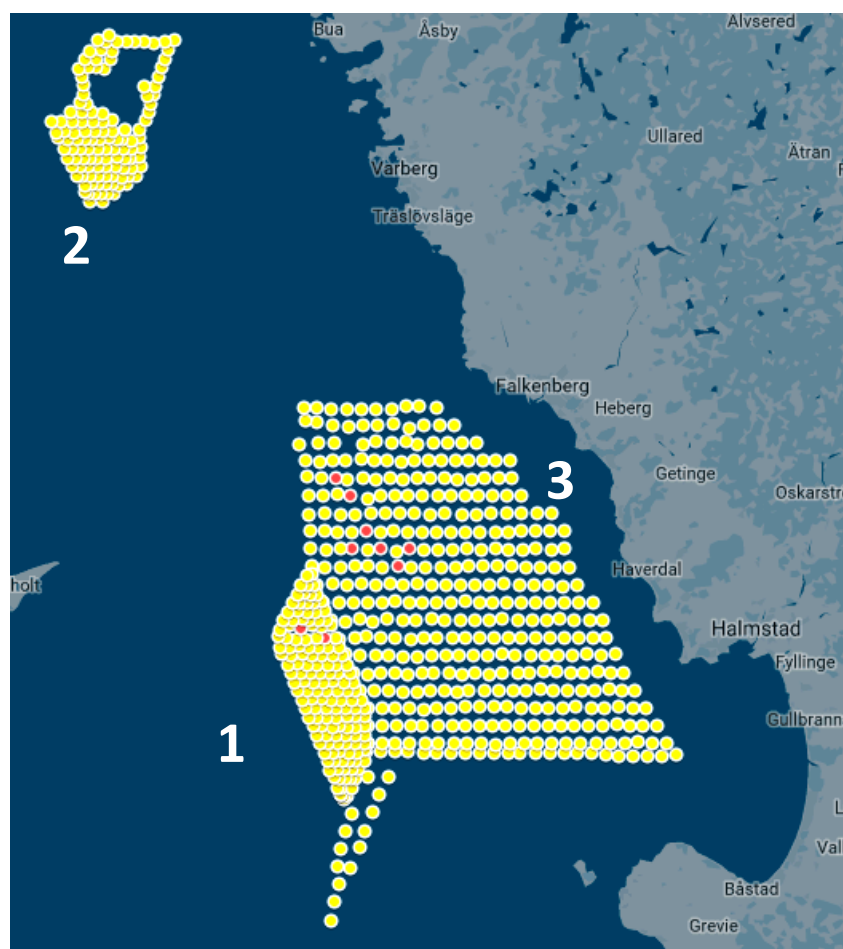
Hela studien "Videoundersökningar av epifauna i Kattegatt 2016" omfattar tre delområden, figur 1, men i denna rapport redovisas endast:

*Rapport 3: **Djupare delar av södra-mellersta Kattegatt.*** (101 600 ha) – 400 provtytor. Ett större område mestadels beläget inom den zon av det fiskefria området där endast fiske med selektiva redskap är tillåtet. Grovt täcker det ett område från söder om Halmstad till Falkenberg i norr och ut mot Stora Middelgrund och röde bank längs en djupgradient från ca 20m till ca 50m djup, figur 1.

Övriga rapporter:

*Rapport 2: **Djupområden vid Fladen*** (8 977 ha) - 120 provtytor, med karaktärer som mer liknar utsjöbankarna vid Stora Middelgrund och Röde bank än mjukbottenarna i denna rapport.

*Rapport 1: **Stora Middelgrund och Röde Bank*** (11 410 ha) – 150 provtytor, område "1" med relativt täta provtagningar i figur 1, som visar samtliga provtytor 2016. Röde Bank i norr skiljs från Stora Middelgrund i söder av en djupränna med mjukbotten. Provytorerna ligger här förhållandevis tätt jämfört med närliggande mjukbottenar i rapport 3.



Figur 1 Översikt av positioner för videoprov i delområden där endast 3: Djupare delar av södra-mellersta Kattegatt behandlas i denna rapport. Fullbordade prov i gult samt rött för prov avbrutna pga. av återkommande sedimentsuspension.

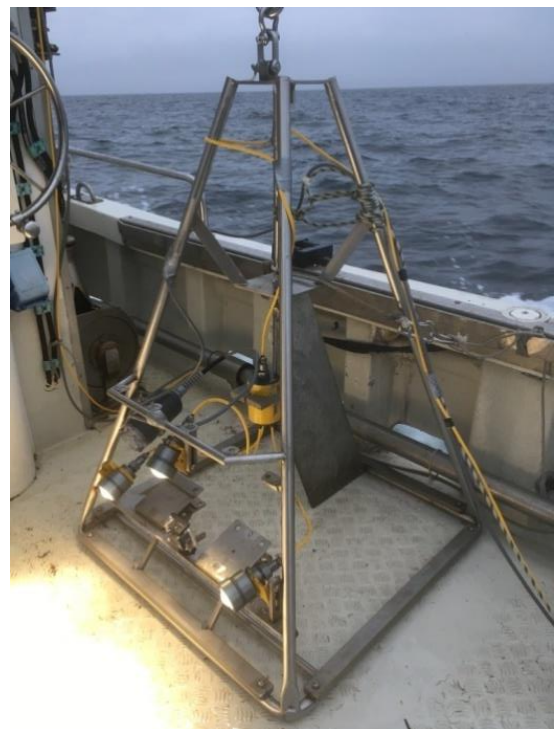
2.3 Dropvideo

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 uppför 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

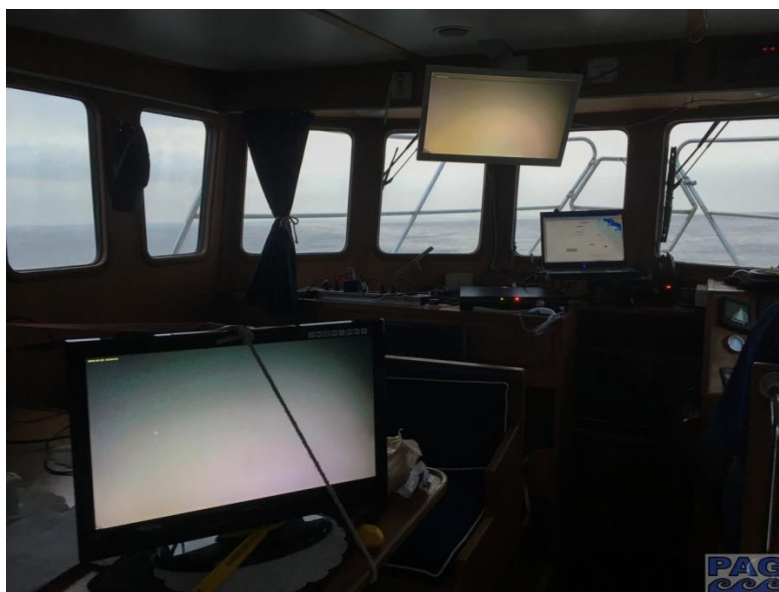
Fältdokumentation av epibentisk bottenfauna utfördes av PAG miljöundersökningar med släpvideo ombord på R/V Robusta under sommar och höst 2016. Undersökningen omfattade 400 jämnt fördelade provytor inom området varav 7 ytor har förkastats då fullgod kvalitet inte kunde uppnås efter upprepade försök vid 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 hydrauliskt stålrigg försedd med stabiliseringsvikter och skärplan, som kan klassificeras som typen "drop-down" plattform enligt CEFAS 2014. Riggen manövrerades i höjdlid av personal via videolänk på båten och kompenserades 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 korrigerades 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 löpnummer protokollfördes 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 från huvudkameran och har framkallats i Adobe Lightroom.

3.2.1 Utförare av videoanalys

Alla videoprov 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 evertebrater.

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 djurobserveringar:

- a) Bohålor för havskräfter har räknats som stora tydliga hål med själva ingångshålet synligt (inte bara kratern).
- b) Sandhögar med tydliga ekskrementrester 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 stereotypa trålspar typer som troligen motsvarar äldre spår och recenta spår. Täckningen av observerbar påverkan sammanföll även bra med dessa nivåer då en mellankategori tillförts:

Grad1: ÄLDRE SPÅR: enstaka onaturliga "raviner" efter trålbord eller onaturliga "kokor" 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 provytor 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 Statistisk analys

Skillnader mellan provytor med olika grader av visuell trålpåverkan testades med Kruskal-Wallis H-test, en envägs ANOVA på rank i programmet Sigma Plot 13.0. Kontrollgrupp av provytor utan visuell påverkan jämfördes mot alla ytor med visuell påverkan samt delselektion utefter trålskadans grad (1-3). För att stärka tydligheten användes även prov från djupområden runt Stora Middelgrund med 17% av de trålskadade provytorna (rapport 1) samt djupområden runt Fladen (rapport 2) som referens på oskadade provytor (0% trålskadade ytor). Två test gjordes med olika selektion.

Test 1 (n = 304)

Urval gjordes baserat på samtliga provytor klassificerade som OSPARs Sjöpennor och Grävande megafauna (180 provytor utan visuell trålpåverkan, 124 provytor med trålpåverkan i olika grader).

Test 2 (n = 246)

Urval gjordes på delmängd av provytor klassificerade som OSPARs Sjöpennor och Grävande megafauna och djupare än 30 m, då de flesta observationer av trålskador gjordes under 30 m, en gräns som även motsvarar Kustbiotopen Mjukbotten Silt/Lera >30m *Brissopsis lyrifera*/*Amphiura chiajei* samhället. (128 provytor utan visuell trålpåverkan, 118 provytor med trålpåverkan i olika grader).

3.1.3 Klassificering av habitat

3.1.4 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 botten substrat.

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 *OSPAR*s definitioner med ett undantag; "Skalgrusbottnar" som endast är en kategori i *HELCOM* (*OSPAR* 2008, *HELCOM* 2007). Dessa har därför grupperats tillsammans. Främst förekomkategorin "Sjöpennor 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 typspecifika arter saknats.

3.1.4.1 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

Sublittoral rev (Natura 2000-habitat 1170)

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

Revmiljön karaktäriseras ofta av en zonering 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 mjukbottenytor 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)

3.1.4.2 Sjöpenner 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*-hålmen även andra grävande arter)
- Förekomst av sjöpenner: *Pennatula phosphorea* och/eller *Virgularia mirabilis*

3.1.4.3 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)

3.1.4.4 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.

3.1.4.5 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 här från samma substrat och djup men istället ett Haploops samhälle.

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 inblandat 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 brunalgzonen.

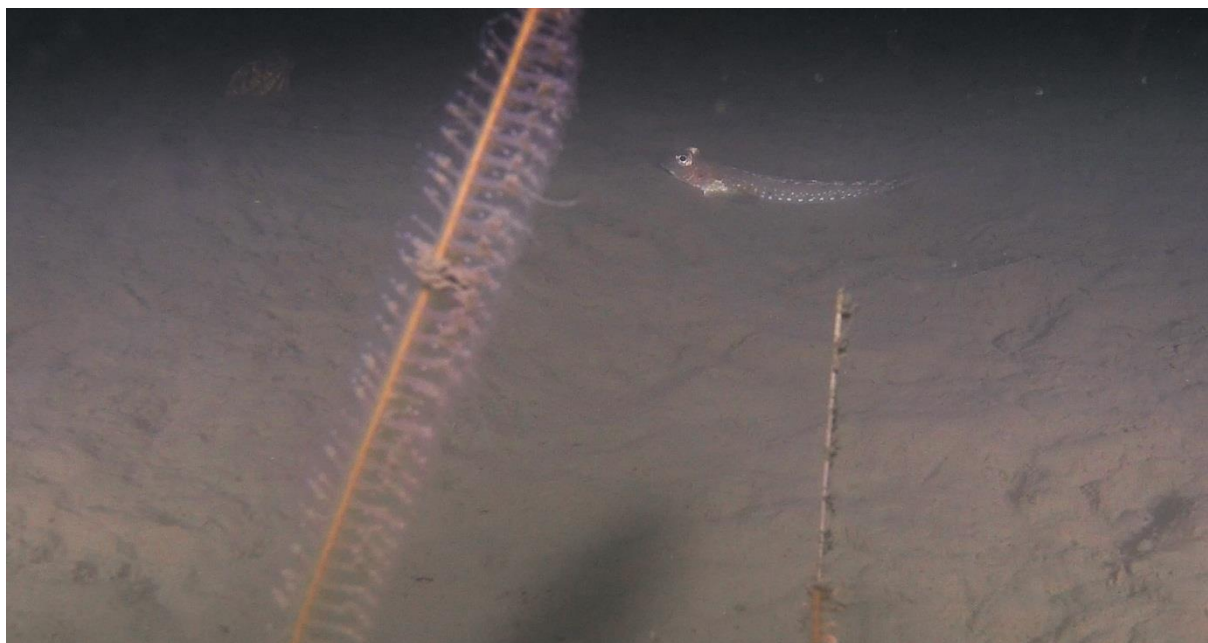
4 Resultat

4.1 Sammanfattning av observationer

Totalt gjordes över 33 000 observationer i delområdet kring djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016, varav ca 15 000 unikt inräknade. Sammantaget kunde 56 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 i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Antal taxa		Observationer	
Fiskar	14	Tagghudingar	18 881
Tagghudingar	14	Nässeldjur	8 257
Kräftdjur	7	Kräftdjur	4 248
Blötdjur	6	Övriga bottendjur	1 409
Nässeldjur	6	Fiskar	561
Övriga bottendjur	6	Blötdjur	207
Sjöpungar	3	Sjöpungar	9
SUMMA	57	SUMMA	33 572



Typisk grund lerbotten med mindre piprensare i varierande kondition (*Virgularia mirabilis*), fläckig sjökock *Callionymus maculatus* och eremitkräfta långt i bakgrunden *Pagurus cf. bernhardus*. Provyta 45, 25m.

De typiska taxa som observeras i flest provtytor (stor utbredning) skiljer sig från de taxa som står för flest antal observationer, dvs. hög täthet vid vissa lokaler. Detta redovisas i rankinglistorna tabell 2 och 3 där de två vanligast förekommande observationerna *Pagurus cf. bernhardus* och bohål av *Nephrops norvegicus* ersätts av trådormstjärnor *Amphiura spp.* och sjöpennan *Virgularia mirabilis* sett till antal observationer och individtäthet.

Tabell 2 Vanligast förekommande taxa (förekomst som procentandel av stationer) i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Rank	Taxon	Utbredning
# 1	<i>Pagurus cf. bernhardus</i>	74%
# 2	<i>Nephrops norvegicus</i> (Kräfhål)	60%
# 3	<i>Callionymus cf. maculatus</i>	57%
# 4	<i>Virgularia mirabilis</i>	54%
# 5	<i>Ophiodromus flexuosus</i>	34%
# 6	<i>Pennatula phosphorea</i>	33%
# 7	<i>Asterias rubens</i>	27%
# 8	<i>Limanda limanda</i>	15%
# 9	<i>Buccinum undatum</i>	15%
# 10	<i>Astropecten irregularis</i>	13%
# 11	<i>Ophiura albida</i>	12%
# 12	<i>Pachycerianthus multiplicatus</i>	7%
# 13	<i>Alcyonium digitatum</i>	7%
# 14	<i>Ophiura ophiura</i>	7%
# 15	<i>Amphiura spp.</i>	7%

Tabell 3 Största antal enskilda observationer i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Rank	Taxon	Observationer
# 1	<i>Amphiura spp.</i>	14 967
# 2	<i>Virgularia mirabilis</i>	6 214
# 3	<i>Nephrops norvegicus</i> (Kräfhål)	3 234
# 4	<i>Ophiotrix fragilis</i>	2 014
# 5	<i>Ophiodromus flexuosus</i>	1 323
# 6	<i>Ophiura albida</i>	1 281
# 7	<i>Alcyonium digitatum</i>	1 149
# 8	<i>Pagurus cf. bernhardus</i>	929
# 9	<i>Pennatula phosphorea</i>	829
# 10	<i>Callionymus cf. maculatus</i>	383
# 11	<i>Asterias rubens</i>	257
# 12	<i>Buccinum undatum</i>	149
# 13	<i>Astropecten irregularis</i>	149
# 14	<i>cf. Brissopsis lyrifera</i>	100
# 15	<i>Limanda limanda</i>	70

4.2 Förekomst och individtäthet per taxa

Nedan redovisas gruppvis förekomst av enskilda taxa i *tagghudingar*, *fiskar*, *kräftdjur*, *blötdjur*, *nässeldjur*, *sjöpungrar* och *övriga bottendjur*. I varje tabell anges antal observationer, utbredning och abundans (individtäthet) samt status i ArtDatabankens rödlista.

Utbredning är uttryckt som procentandel observationer av provtytor.

Abundans är ett täthetsmått över hela området mätt i förekomst per m² och är färgkodad från grönt (låg) till röd (hög) 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 tydliga bottendjur (14 st.), endast bland fiskar observerades lika många taxa. Tagghudingarna är däremot mindre mobila och bättre karaktärsarter för olika habitat. Nedan redovisas först samtliga tagghudingar (tabell 4) följt av gruppvis indelning i sjöstjärnor, ormstjärnor, sjögurkor och sjöborrar. Flertalet taxa förekom endast under 20 meters djup. Knappt hälften förekom även grundare.

Tabell 4 Samtliga tagghudingar i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 14 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Asterias rubens</i>		257	17-42	27%	2,9E-02
<i>Astropecten irregularis</i>		149	18-37	13%	1,7E-02
<i>Ophiura albida</i>		1 281	18-43	12%	1,4E-01
<i>Ophiura ophiura</i>		58	18-35	7%	6,6E-03
<i>Amphiura spp.</i>		14 967	18-49	7%	1,7E+00
<i>cf. Brissopsis lyrifera</i>		100	20-43	6%	1,1E-02
<i>Echinus esculentus</i>		23	18-24	3%	2,6E-03
<i>Ophiotrix fragilis</i>		2 014	21-43	3%	2,3E-01
<i>Ophiocomina nigra</i>		21	20-22	1%	2,4E-03
<i>Marthasterias glacialis</i>		3	21-30	1%	3,4E-04
<i>Psolus phantapus</i>		4	34	1%	4,5E-04
<i>Luidia sarsi</i>		1	37	0,3%	1,1E-04
<i>Gracilechinus acutus</i>		2	21	0,3%	2,3E-04
<i>Solaster endeca</i>	VU	1	31	0,3%	1,1E-04

4.2.1.1 Sjöstjärnor – Asteroidea



Vanlig sjöstjärna *Asterias rubens* som adult och juvenil. Provyta 61, 19 m.

Sjöstjärnorna dominerades av två arter, vanlig sjöstjärnan *Asterias rubens* både till utbredning och antal observationer, följt av kamsjöstjärna *Astropecten irregularis*. Dessa arter utgjorde 99 % av observationerna, tabell 5.

Tabell 5 Sjöstjärnor i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 5 taxa	RL	Observationer	Utbredning	Abundans
<i>Asterias rubens</i>		257	27%	2,9E-02
<i>Astropecten irregularis</i>		149	13%	1,7E-02
<i>Marthasterias glacialis</i>		3	1%	3,4E-04
<i>Luidia sarsi</i>		1	0,3%	1,1E-04
<i>Solaster endeca</i>	VU	1	0,3%	1,1E-04



Kamsjöstjärna *Astropecten irregularis* påträffas ibland halvt nedgrävd, här vid algpåväxt grund sandbotten. Provyta 125, 19 m.

4.2.1.2 Ormstjärnor - Ophiuroidea

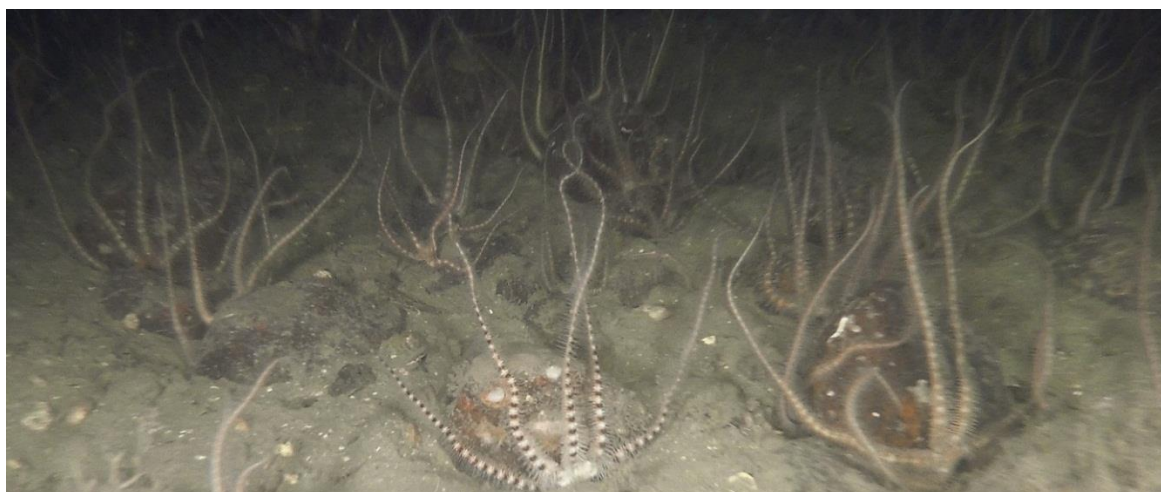
Vanligaste förekommande ormstjärnan var *Ophiura albida* som observerades i 12 % av provytorna, sett till antal dominerade dock trådormstjärnor, *Amphiura spp.* (skattade populationer). Vid ett fåtal stenrev observerades även stora mängder av *Ophiotrix fragilis*, tabell 6.

Tabell 6 Ormstjärnor i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 5 taxa	RL	Observationer	Utbredning	Abundans
<i>Ophiura albida</i>		1281	12%	1,4E-01
<i>Ophiura ophiura</i>		58	7%	6,6E-03
<i>Amphiura spp.</i>		14 967	7%	1,7E+00
<i>Ophiotrix fragilis</i>		2014	3%	2,3E-01
<i>Ophiocomina nigra</i>		21	1%	2,4E-03



Vitfläckig ormstjärna *Ophiura albida* på grund sandbotten med flertalet delvis nergrävda trådormstjärnor *Amphiura spp.* Provyta 398, 39m.



Delvis överslammad stenbotten dominerad av taggormstjärnan *Ophiotrix fragilis*. Provyta 365, 34m.

4.2.1.3 Sjöborrar - Echinoidea

De flesta sjöborrar var grävande och troligen lyrsjöborrar cf. *Brissopsis lyrifera*, men vid fåtaliga revområden påträffades även ätlig sjöborre *Echinus esculentus* samt långtaggig sjöborre *Gracilechinus acutus*, tabell 7.

Tabell 7 Sjöborrar i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 14 taxa	RL	Observationer	Utbredning	Abundans
cf. <i>Brissopsis lyrifera</i>		100	6%	1,1E-02
<i>Echinus esculentus</i>		23	3%	2,6E-03
<i>Gracilechinus acutus</i>		2	0,3%	2,3E-04



Brissopsis lyrifera för ovanlighetens skull inte helt eller delvis nedgrävd vid basen av två mindre piprensare *Virgularia mirabilis*. Provyta 110, 24m.



Ätlig sjöborre *Echinus esculentus* på ett större block och en kammanet i förgrunden. Provyta 39, 20 m.

4.2.1.4 Sjögurkor - Holothuroidea

Endast en art av sjögurkor, röd lergök *Psolus phantapus*, påträffades med fyra unika observationer vid två provytor i den södra spetsen av provområdet. Alla fynd av arten gjordes i den del av området som är helt stängd för fiske.

4.2.2 Fiskar - Pisces



Fläckig sjökock *Callionymus maculatus*. Provyta 74, 33 m.

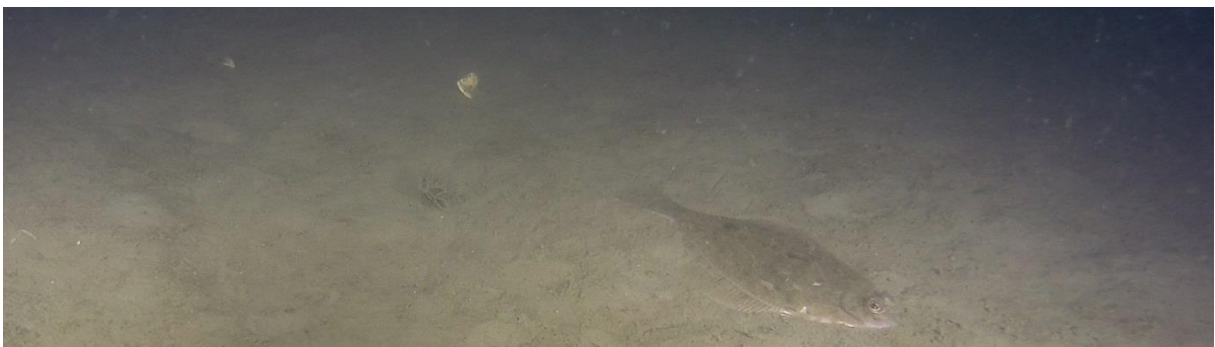
Totalt observerades 14 taxa av fiskar, tabell 8. Vanligast och flest observationer gjordes av fläckig sjökock *Callionymus maculatus* som påträffades i mer än hälften av provytorna, nästan uteslutande honor i flyktbeteende. Näst flest observationer gjordes av sandskäddor *Limanda limanda*. Tredje vanligast var torsk *Gadus morhua* (VU på rödlistan) men nästan uteslutade unga individer. Tydlig substratkoppling syns för stensnultra *Ctenolabrus rubesprtris* som var vanlig vid revstrukturer och pirål *Myxine glutinosa* som bara påträffades under 35 m på lerbotten. Flertalet taxa förekom endast under 20 meters djup. Sex taxa förekom även något grundare.

Tabell 8 Fiskar i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 14 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Callionymus cf. maculatus</i>		383	18-53	57%	4,3E-02
<i>Limanda limanda</i>		70	19-51	15%	7,9E-03
<i>Gadus morhua</i>	VU	22	17-48	5%	2,5E-03
Pleuronectidae indet. (juv/täckt)		21	20-51	5%	2,4E-03
<i>Pleuronectes platessa</i>		16	17-44	4%	1,8E-03
<i>Ctenolabrus rupestris</i>		12	17-29	1%	1,4E-03
<i>Myxine glutinosa</i>		10	34-49	2%	1,1E-03
<i>Lumpenus lampretaeformis</i>		6	33-49	2%	6,8E-04
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>		6	19-49	1%	6,8E-04
<i>Merlangius merlangus</i>	VU	4	38-47	1%	4,5E-04
<i>Trachinus draco</i>		3	21-37	1%	3,4E-04
<i>Callionymus lyra</i>		3	27	0%	3,4E-04
<i>Gadidae indet.</i>	3 VU, 1 CR	3	38-43	1%	2,3E-04
<i>Microstomus kitt</i>		2	22-42	1%	2,3E-04



Pirål *Myxine glutinosa* med sitt karaktäristiska födosöksbeteende (huvudet ner i leran). Provyta 197, 35m.



Sandskädda *Limanda limanda*. Provyta 22, 42m.



Knot *Chelidonichthys gurnardus*. Provyta 182, 41m.



Spetsstjärtat lågebarn *Lumpenus lampretaeformis*. Provyta 237, 36m.

4.2.3 Kräftdjur - Crustacea



En havskräfta *Nephrops norvegicus* tittar upp ur sitt bohål. Provyta 219, 38m.

De vanligast förekommande observationerna av kräftdjur var eremitkräftor *Pagurus cf. bernhardus* som observerades i 74 % av alla provtytor från grunt till djupt vatten i 929 unika observationer, endast i vart fjärde prov fanns inte minst en eremitkräfta, tabell 9. Havskräftor *Nephrops norvegicus* observerades både direkt och indirekt via bohålsindikatorn som blev den största observationsposten, tabell 9. Sammantaget observerades över 3 000 ingångar och 33 kräftor, vilket ger en ratio på ca 1:100 mellan direkta och indirekta observationer. Flertalet taxa förekom endast under 20 meters djup. Knappt hälften förekom även något grundare.

Tabell 9 Kräftdjur i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 7 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Nephrops norvegicus</i> (Kräfthål)		3234	18-43	60%	3,7E-01
<i>Pagurus cf. bernhardus</i>		929	17-53	74%	1,1E-01
<i>Nephrops norvegicus</i>		33	33-49	7%	3,7E-03
<i>Liocarcinus cf. depurator</i>		23	18-46	5%	2,6E-03
<i>Inachidae</i> indet.		22	29-48	3%	2,5E-03
<i>Hyas cf. coarctatus</i>		4	23-35	1%	4,5E-04
<i>Cancer pagurus</i>		3	23-26	1%	3,4E-04



Eremitkräftan *Pagurus bernhardus* med hydroiden *Hydractinia echinata* på skalet. Provyta 264, 18 m.

4.2.4 Blötdjur - Mollusca

Blötdjursobservationerna toppades av familjen valthornssnäckor där *Buccinum undatum* observerades ca 10 gånger oftare än *Neptunea antiqua*, tabell 10. Näst vanligaste observation var nakensnäckan *Armina loveni* som predaterar på sjöpennor. Flertalet taxa förekom endast under 20 meters djup. Endast *Buccinum undatum* förekom även något grundare.

Tabell 10 Blötdjur i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 6 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Buccinum undatum</i>		149	17-25	15%	1,7E-02
<i>Armina loveni</i>		23	22-48	3%	2,6E-03
<i>Pecten maximus</i>		11	21-40	3%	1,2E-03
<i>Neptunea antiqua</i>		16	18-35	2%	1,8E-03
<i>Arctica islandica</i>		2	18-20	1%	2,3E-04
<i>Aequipecten opercularis</i>		6	21	0%	6,8E-04



Nakensnäckan *Armina loveni* utanför ett bohål för havskräfta. Provyta 158, 35m.



Väl kamouflerad valthornssnäckan *Buccinum undatum* avslöjad av dess vitsvarta fot och sifon. Provyta 44, 21m.

4.2.5 Nässeldjur Cnidaria

Bland nässeldjur var sjöpenann mindre piprensare *Virgularia mirabilis* vanligast förekommande (54 % av provytorna) med flest observationer, tabell 11. Över 200 observationer gjordes per provyta vid tätare aggregationer och i medeltal 30 st. per provyta. Tätare aggregationer förekom främst i områdets sydöstra, grundare hörn. Näst vanligast i utbredning var fjädersjöpenann *Pennatula phosphorea*. Vid ett fåtal revstrukturer observerades även ett stort antal av läderkorallen död mans hand *Alcyonium digitatum*. Inom ordningen cylinderrosor observerades både *Pachycerianthus multiplicatus* och *Cerianthus lloydii* ett trettiotal gånger var. Flertalet taxa förekom i större delen av djupintervallet 18-53 m.

Tabell 11 Nässeldjur i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 6 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Virgularia mirabilis</i>		6214	21-51	54%	7,0E-01
<i>Pennatula phosphorea</i>		829	18-49	33%	9,4E-02
<i>Pachycerianthus multiplicatus</i>		33	18-53	7%	3,7E-03
<i>Alcyonium digitatum</i>		1149	18-43	7%	1,3E-01
<i>Cerianthus lloydii</i>		27	19-39	6%	3,1E-03
<i>Actiniaria indet.</i>		5	21-36	1%	5,7E-04



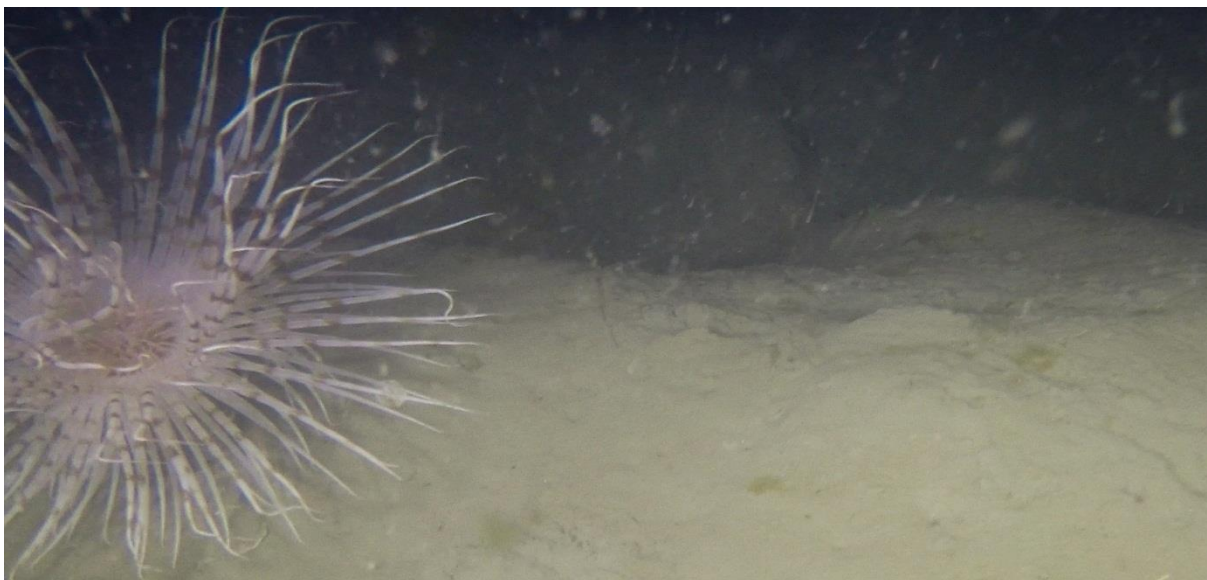
Mindre piprensare *Virgularia mirabilis*. Till vänster aggregation av kolonier i provyta 73, 33m. Till höger en ensam koloni i provyta 194 - 27m.



Fjädersjöpenna *Pennatula phosphorea* bredvid en eremitkräffa. Provyta 115, 31m.



Cylinderrosen *Cerianthus lloydii* är ofta snabba att dra ihop sig. Provyta 45, 22m.



Cylinderrosen *Pachycerianthus multiplicatus*, notoriskt svår att få i skarp helbild ofta på grund av dålig bottensikt. Provyta 202, 42m.

4.2.6 Sjöpunger - Ascidiacea

Endast nio observationer gjordes av sjöpunger, tabell 12.

Tabell 12 Sjöpunger i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 3 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Corella parallelogramma</i>		5	30	0,3%	5,7E-04
Ascidiacea indet.		2	22-24	0,5%	2,3E-04
<i>Ascidia virginea</i>		2	19	0,3%	2,3E-04

4.2.7 Övriga bottendjur

Flest övriga observationer gjordes av havsborstmasken *Ophiodromus flexuosus* som var allmänt spridd men förekom i högst täthet kustnära. Näst flest observationer gjordes av indikatorn för större grävande havsborstmaskar (stor sandhög med exkrementer), troligtvis *Pectinaria belgica*. Endast sju svampdjur observerades, *Haliclona urceola* samt två obestämda individer, tabell 13. Flertalet taxa förekom i en stor del av djupintervallet 18-51 m. Några svampdjur påträffades endast mellan 18 och 22 meters djup.

Tabell 13 Övriga bottendjur i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

Totalt 6 taxa	RL	Observationer	Djupintervall, m	Utbredning	Abundans
<i>Ophiodromus flexuosus</i>		1323	18-51	34%	1,5E-01
cf. <i>Pectinaria belgica</i> (Sandhög)		63	18-40	3%	7,1E-03
cf. <i>Suberites ficus</i>		9	29-35	1%	1,0E-03
Polychaeta Sedentaria indet.		7	19-34	2%	7,9E-04
<i>Haliclona urceola</i>		5	21	0%	5,7E-04
Porifera indet.		2	18-22	1%	2,3E-04

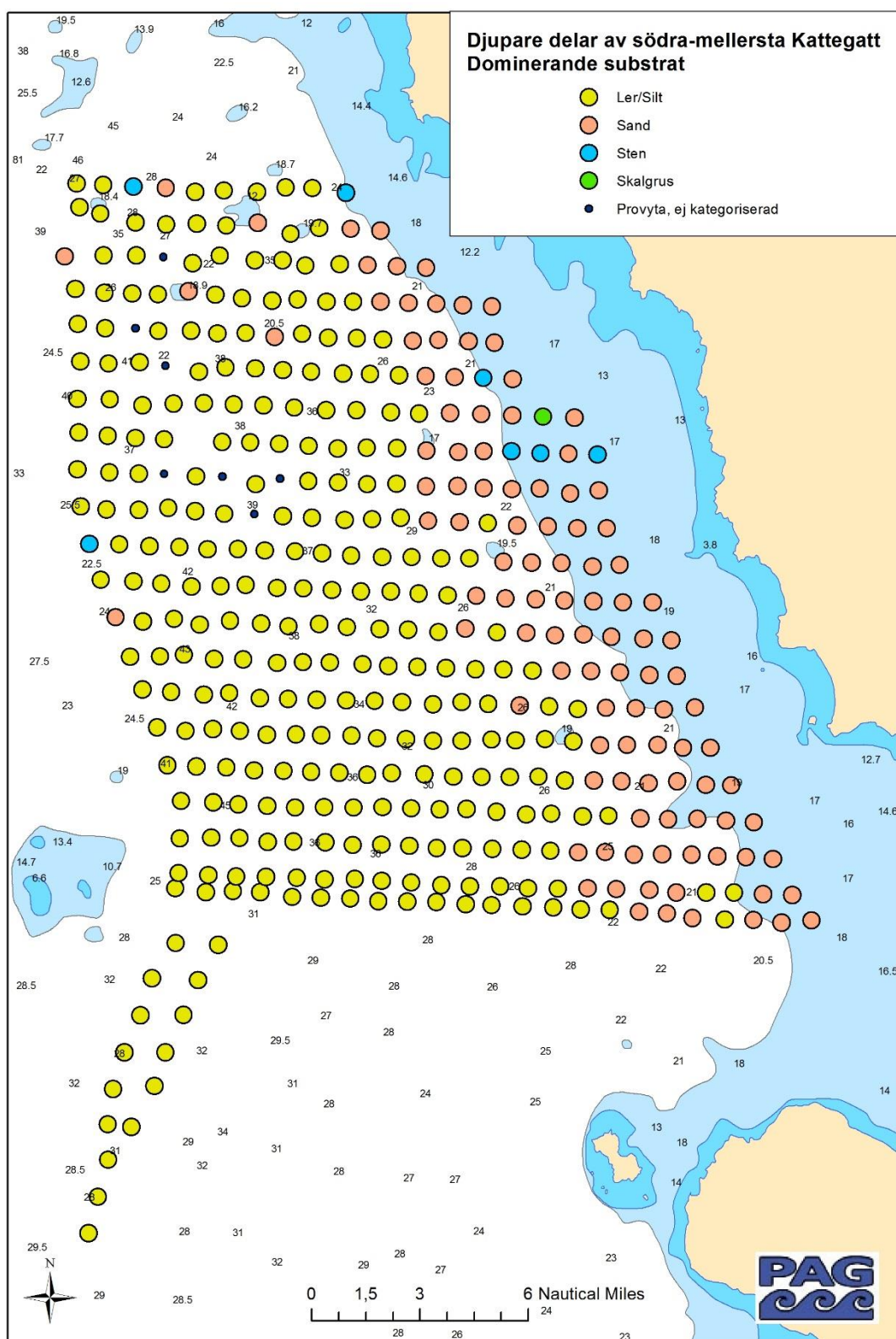


Havborstmasken *Ophiodromus flexuosus* på sandig botten med trådormstjärnor (*Amphiura* spp.) Provyta 83, 19 m.

4.3 Habitatklassificering

Två tydliga huvudgrupper av botten substrat kunde urskiljas, djupa ler- och siltbottnar i väster samt grunda sandbottnar i öster, figur 2. Endast enstaka förekomster av sten och skalgrus noterades. Sammantaget har området en tämligen homogen sammansättning av substrat.

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



Figur 2 Dominerande substrat i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016.

Hårdbotteninslagen var mycket fåtaliga vilket framgår av klassificering efter Kustbiotoper i Norden (se 4.3.1). Genom klassificering utifrån OSPAR/HELCOM (se 4.3.2) och Natura 2000 (se 4.3.3) kunde 56 % av provytorna klassificeras.

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

Provområdet visar en tydlig mjukbottenprofil som substratmässigt kan beskrivas som ca 70 % ler/siltbottnar, 29 % sandbottnar och 1 % tydlig hårdbotten. Kustbiotoper i Norden ger här fem kategorier definierat genom djup. Över hälften av provytorna (52 %) kan beskrivas som "Ler/Silt >30m *Brissopsis/A. chiajei* (7.8.6.5)". Grundare Ler/Siltbottnar utgör 18 %, samma andel som djupare sandbottnar (>20m). De grunda sandbottnarna utgör 11 % och hårdbotten kategorin "Klippbotten 0-30m" endast 1% (fyra provytor), tabell 14. Vissa sandbottnar har dock innehållit varierande inslag av sten men inte tillräckligt för att kunna anses vara revstrukturer.

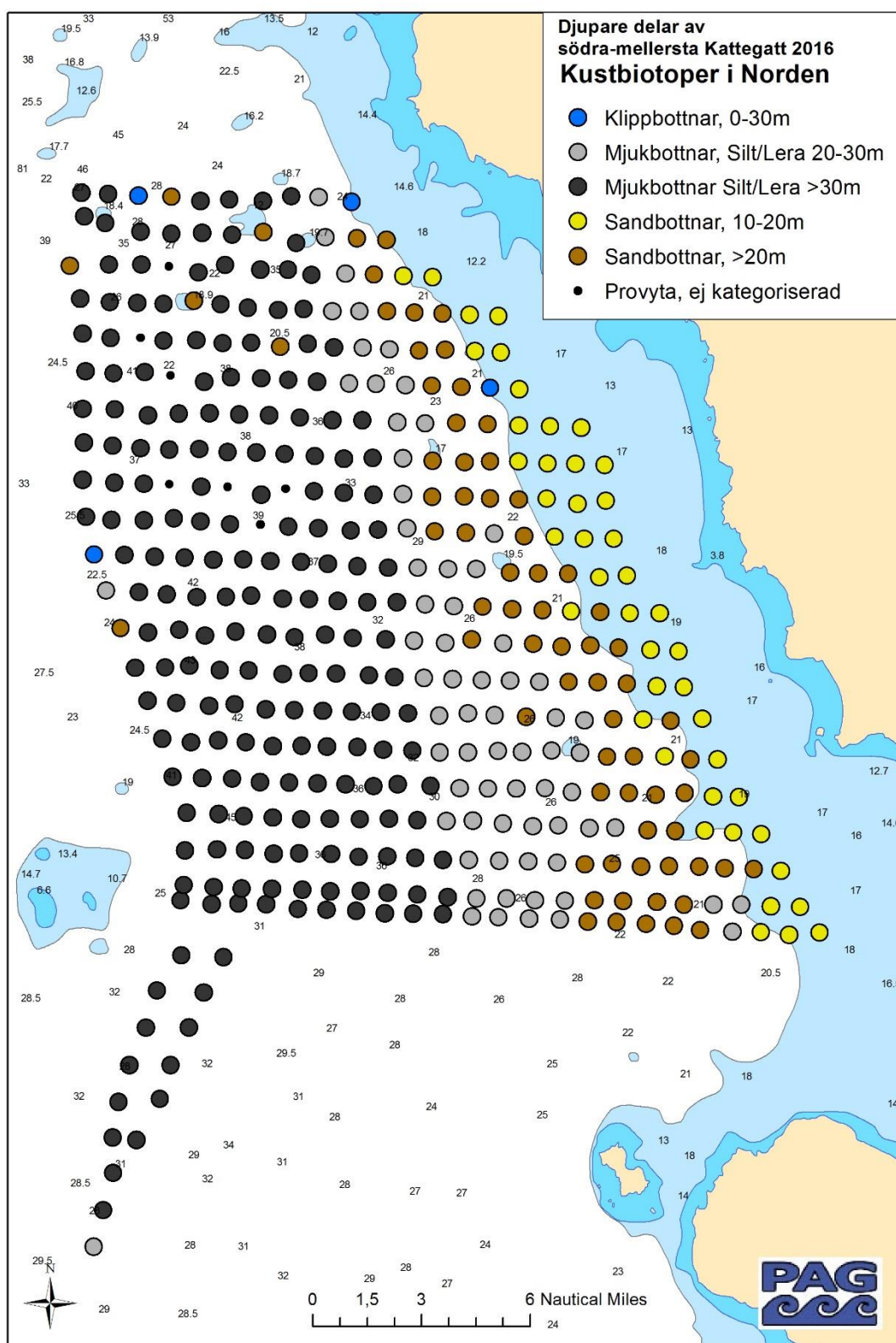
Sju positioner filmades inte i sin helhet pga. kraftig resuspension av finpartiklar som begränsade inräkningen av faunan. Djup- och sediment talar dock för att det rör sig om Ler/Silt >30m *Brissopsis/A. chiajei* (7.8.6.5), se även ej provtagna provytor i figur 3.

Tabell 14 Klassificering av provytor enligt Kustbiotoper i Norden

Kustbiotop	Antal	Andel
Ler/Silt >30m <i>Brissopsis/A. chiajei</i> (7.8.6.5)	205	52%
Ler/Silt 20-30m (7.8.6.4)	69	18%
Sandbotten >20m (7.8.6.9)	71	18%
Sandbotten 10-20m (7.8.6.8)	44	11%
Klippbotten 0-30m (7.8.6.13)	4	1%



Grund sandbotten med karaktäristisk algpåväxt observerades i nästan alla kustnära provytor. På bild *Ophiura albida*. Provyta 125, 19m.



Figur 3 Habitatklassificering enligt Kustbiotoper i Norden i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

4.3.2 OSPAR/HELCOM

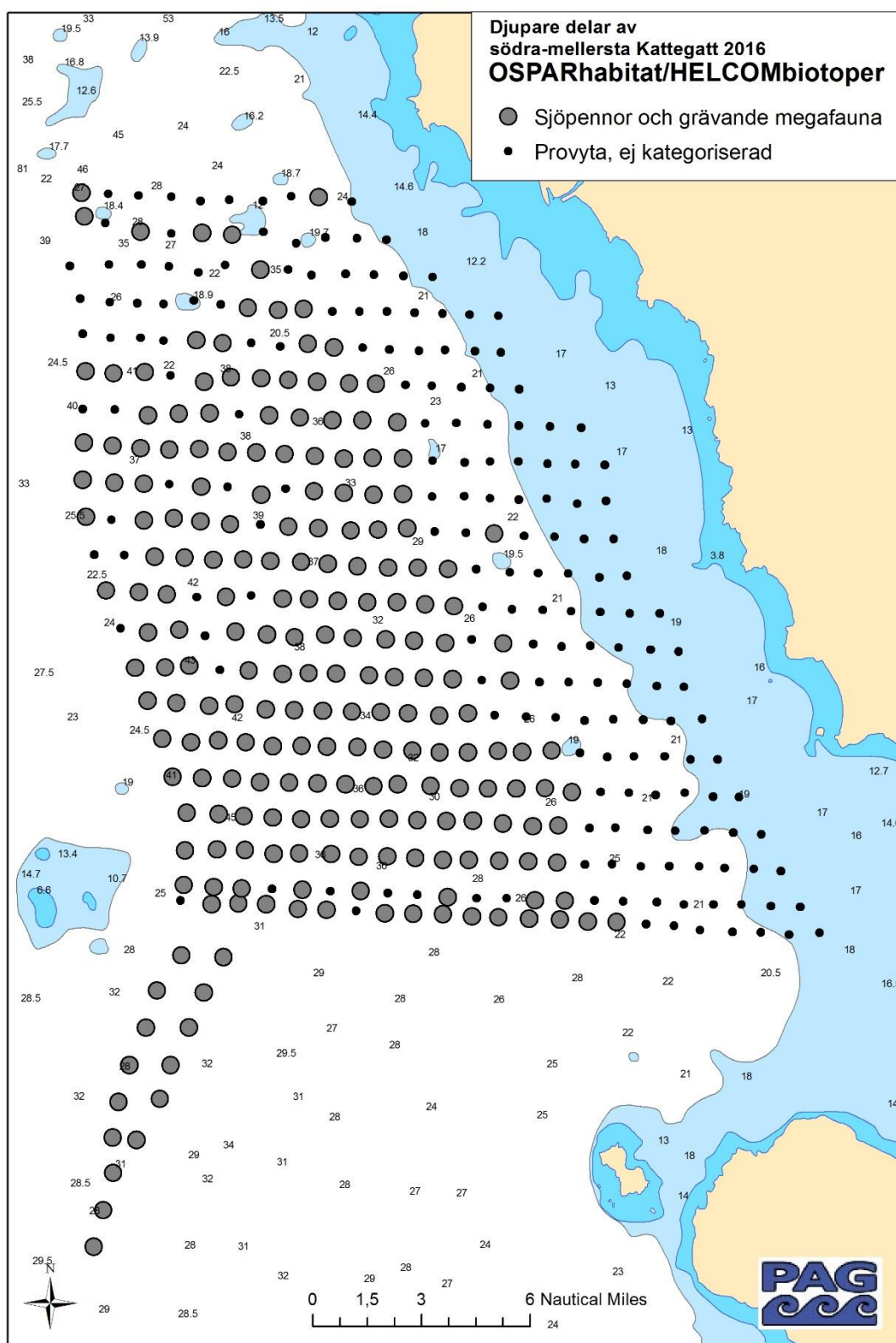
Sjöpennor & Grävande megafauna är det enda förekommande OSPAR habitatet/HELCOM biotopen med en täckningsgrad som omfattar mer än hälften av provytorna (55 %). Ungefär fyra femtedelar av dessa klassificerade ytor ligger inom kustbiotopen "Ler/Silt >30m *Brissopsis/A. chiajei* (7.8.6.5)". Resterade ligger på grundare ler/siltbotten, tabell 15 och figur 4.

Tabell 15 OSPAR habitat/HELCOM biotoper i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

	Sjöpennor & Grävande megafauna	Andel av alla provytor
TOTALT	216	55%
<i>Ler/Silt >30m</i>	167	42%
<i>Ler/Silt 20-30m</i>	47	12%



Havskräfta *Nephrops norvegicus*, typisk grävande megafauna med sjöpennan *Pennatula phosphorea* i förgrunden. Provyta 311, 36m.



Figur 4 OSPAR habitat/HELCOM biotoper av "Sjöpennor & Grävande megafauna" i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

4.3.3 Natura 2000

Fyra provytor bedömdes ha kvalitéer av Natura 2000 rev. Flera sandbottensprovytor har fauna som motsvarar Natura 2000 sandbank men uppfyller inte kraven på topografisk upphöjdhed: varje östvästlig serie med provytor har en långsamt fallande djupserie, figur 5.

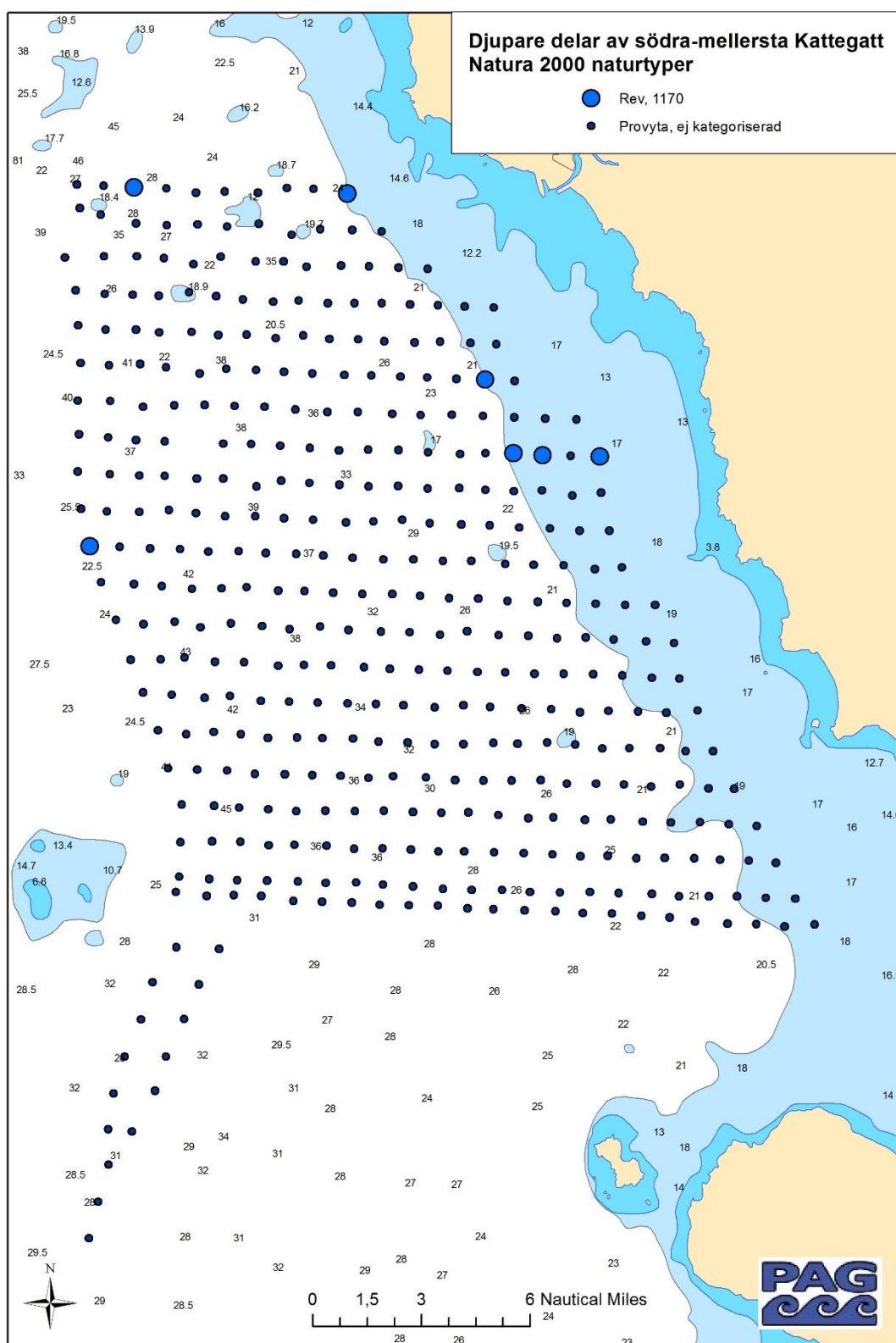
Natura 2000 Rev innebär definitionsmässigt mer än 50% hårbotten t.ex. sten och block. Dessa provytor innehöll ofta många hårbottenarter bland annat *Ophiotrix fragilis* och *Alcyonium digitatum*, som kan förekomma i höga tätheter. Vid grundare rev var stensnultra *Ctenolabrus rupestris* talrik.



Stora aggregationer av *Ophiotrix fragilis* vid ett prov med varierande blandning av sten och mjukbotten. Vanlig sjöstjärna *Asterias rubens* i mitten. Provyta 351, 18m



Läderkorallen död mans hand *Alcyonium digitatum* på ett större block, notera de filtrerande polyperna. Provyta 244, 29m.



Figur 5 Natura 2000 habitat (endast rev förekom) i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

4.1 Utbredning av bottendjur

Två kartor över grupper av djur med intressant geografisk spridning presenteras i figur 5 och 6.

Sjöpennor och havskräfta (4.1.1, figur 6)

Kartan visar arter som definierar OASPAR-habitatet "Sjöpennor och grävande megafauna".

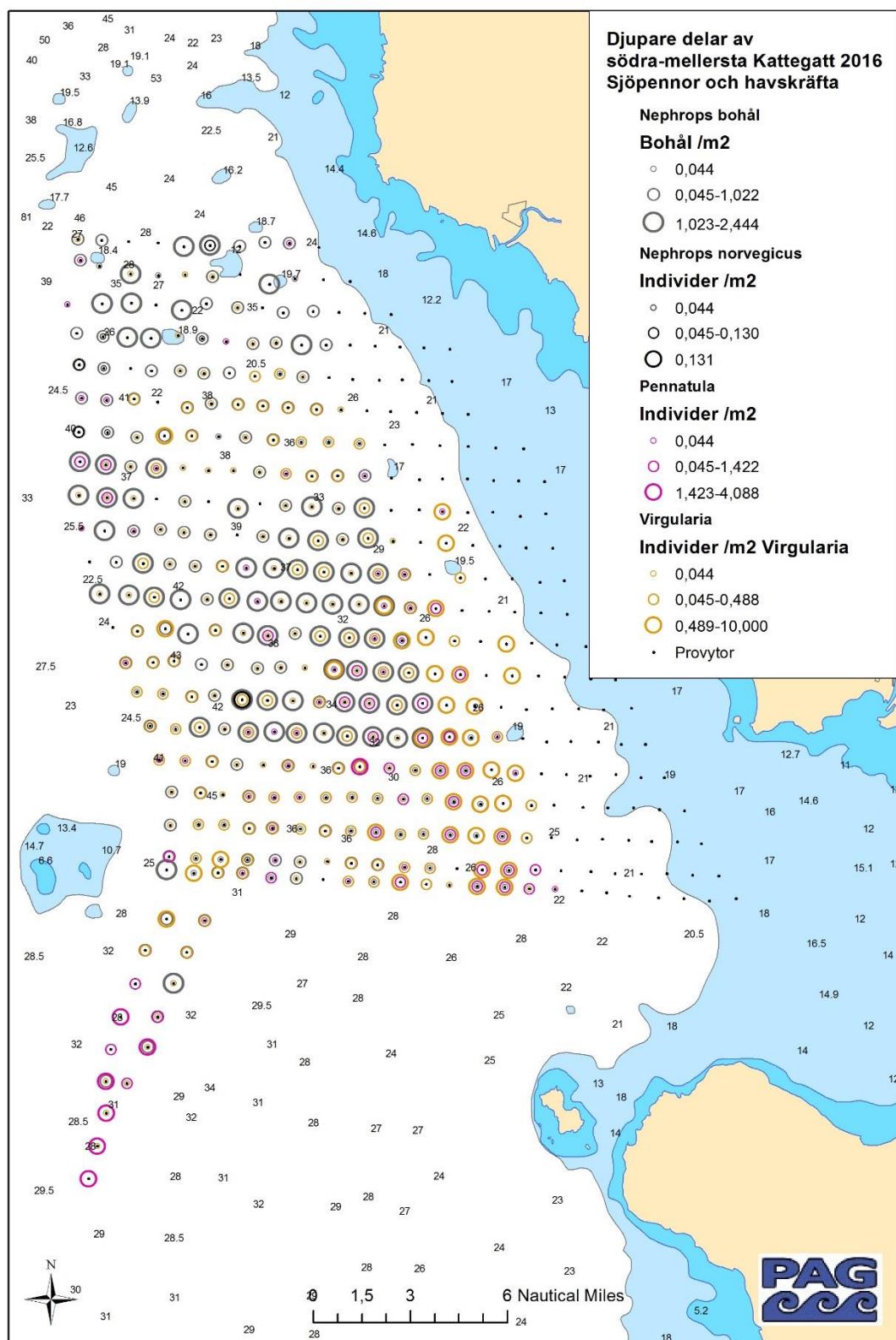
- *Virgularia mirabilis*, mycket allmän utbredning i området (54% av provytorna) mellan 25 och 45 m och tätast framförallt i den sydöstra, grundare delen.
- *Pennatula phosphorea*, allmän utbredning (33 % av provytorna) som ofta sammanfaller med *V. mirabilis*. Fläckvis i högre tätheter och noterbart många i sydvästra spetsen av området.
- *Nephrops norvegicus* (bohål), mycket allmän utbredning (60 % av provytorna) men extra höga koncentrationer i mitten och nordvästra delen av området.
- *Nephrops norvegicus* (direkt observation), sammanfaller med områden med hög täthet av bohål.

Övriga bottendjur (4.1.3, figur 7)

Kartan visar sju arter:

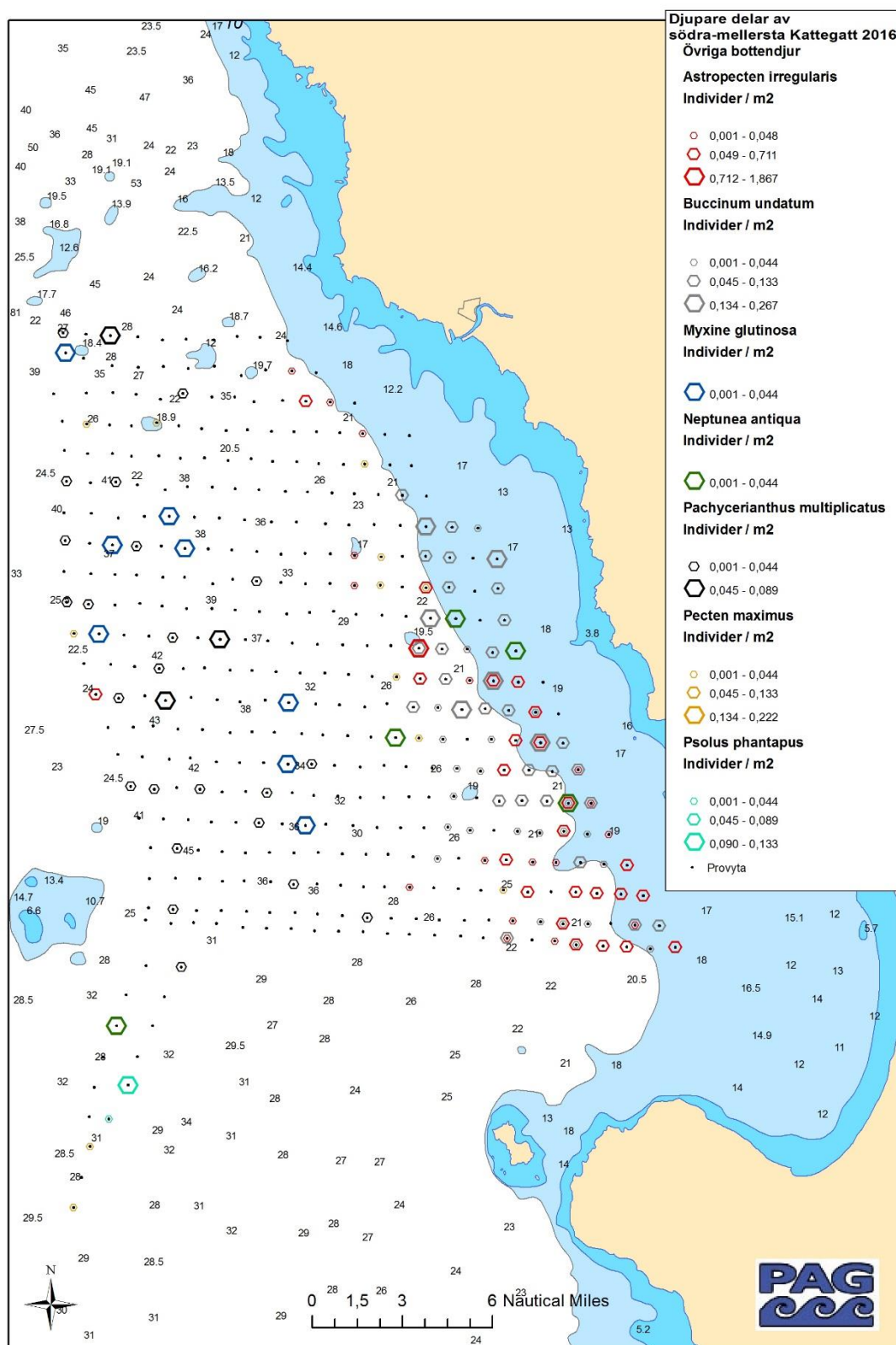
- *Neptunea antiqua*. Flest kustnära och centrerat i mitten. Få observationer.
- *Myxine glutinosa*. Samtliga på lerbotten mellan 35 och 40 m
- *Pachycerianthus multiplicatus*. Jämt spridda över lerbotten.
- *Pecten maximus*. Jämnt spridda över sandbotten. Verkar dock inte finnas lika djupt som på utsjöbankarna och inte där det trålas.
- *Psolus phantapus*. Endast i sydvästra spetsen av området söder om Stora Middelgrund.
- *Astropecten irregularis*, endast kustnära sandbottnar och fler i söder.
- *Buccinum undatum*, mest på kustnära sandbottnar, flest i söder

4.1.1 Sjöpenor & Havskräfta



Figur 6 Sjöpenor och havskräfta på mjukbottnar ut mot Stora Middelgrund och Röde Bank 2016.

4.1.2 Övriga bottendjur



Figur 7 Övriga bottendjur på mjukbottnar ut mot Stora Middelgrund och Röde bank 2016

4.2 Trålpåverkan

4.2.1 Utbredning av trålskador

Totalt gjordes 118 observationer på provytor med någon form av visuell trålpåverkan, motsvarade drygt var fjärde provyta. Observationerna gjordes dock nästan uteslutande i Kustbiotopen "Ler/Siltbotten >30m *Brissopsis/A. chiajei*". I denna biotop syntes visuella spår i mer än hälften av ytorna (54 %), tabell 16.

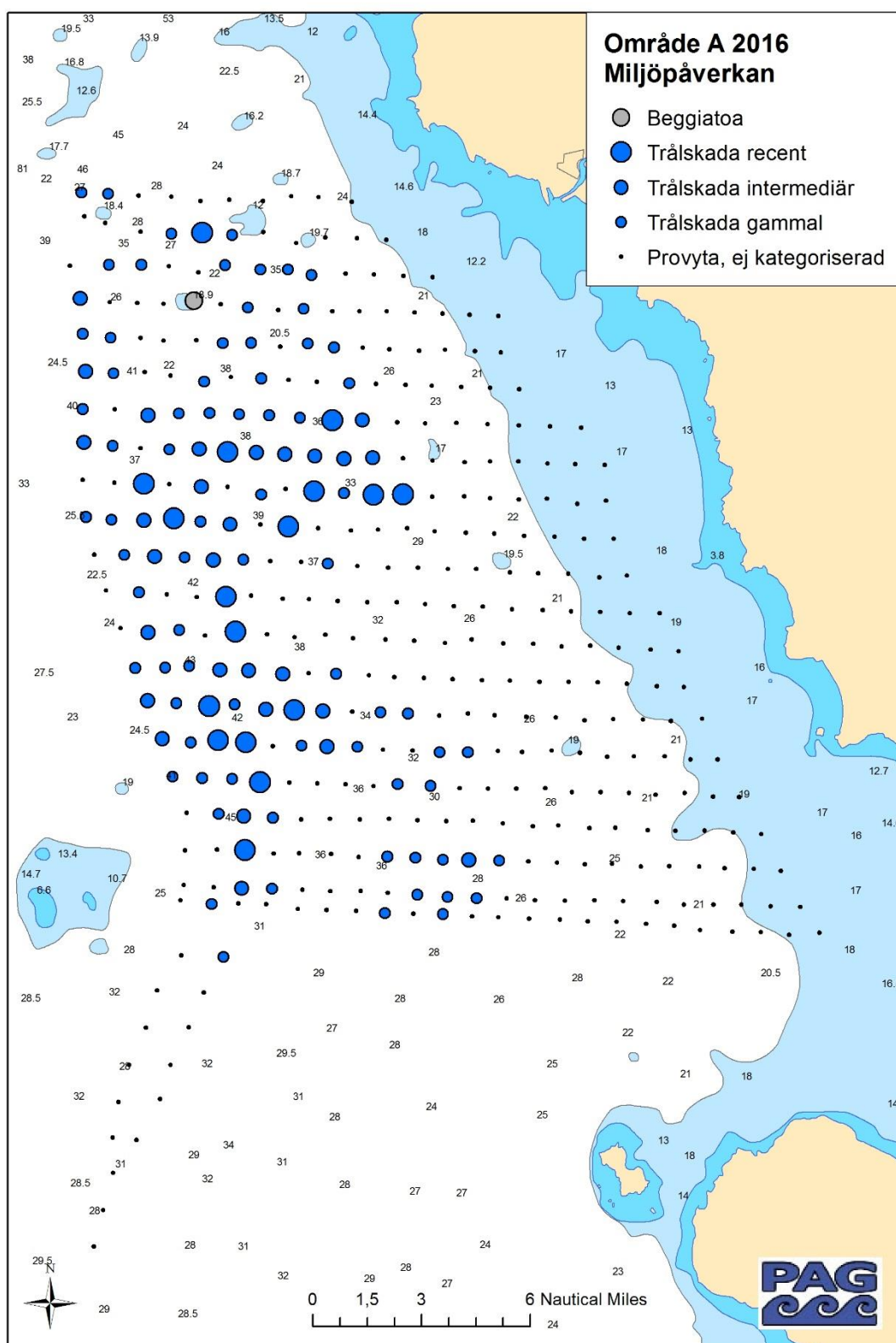
Sett till ytor klassicerande som OSPAR/HELCOMs Sjöpennor och grävande megafauna är dock motsvarande värde lägre (ca 30 % synligt påverkade) eftersom habitatet även täcker grundare ytor i Ler/Silt-bottnar 20-30m med förekomst av både sjöpennor och enstaka kräfhål.

Tabell 16 Visuellt trålpåverkade provytor fördelade över Kustbiotoper i Norden för djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016

	Ej visuellt påverkad	Visuellt påverkad	Grad 1	Grad 2	Grad 3
<i>Ler/Silt >30m</i>	94	111	68	27	16
	46%	54%	33%	13%	8%
<i>Ler/Silt 20-30m</i>	62	7	5	1	1
	90%	10%	7%	1%	1%

Totalt gjordes 73 klassificeringar av grad 1, dvs. äldre och/eller mindre omfattande trålsår. Av grad 2 klassificerades 28 provytor (intermediär trålskada) medan 17 provytor hade omfattande eller troligen recent trålpåverkan och klassificerades som grad 3, se exempel på dessa typskador i 4.2.3.

Fördelningen av trålsår har en tydlig västlig förskjutning i området som grovt begränsas av 30 m-djupkurvan, figur 7. Inom detta djupområde ligger provytor med de högre graderna av trålpåverkan tillsyns centralt placerat medan ytor i sydost saknar observationer av trålsår. Samtliga kategorier har ett medeldjup mellan 38 och 39m.



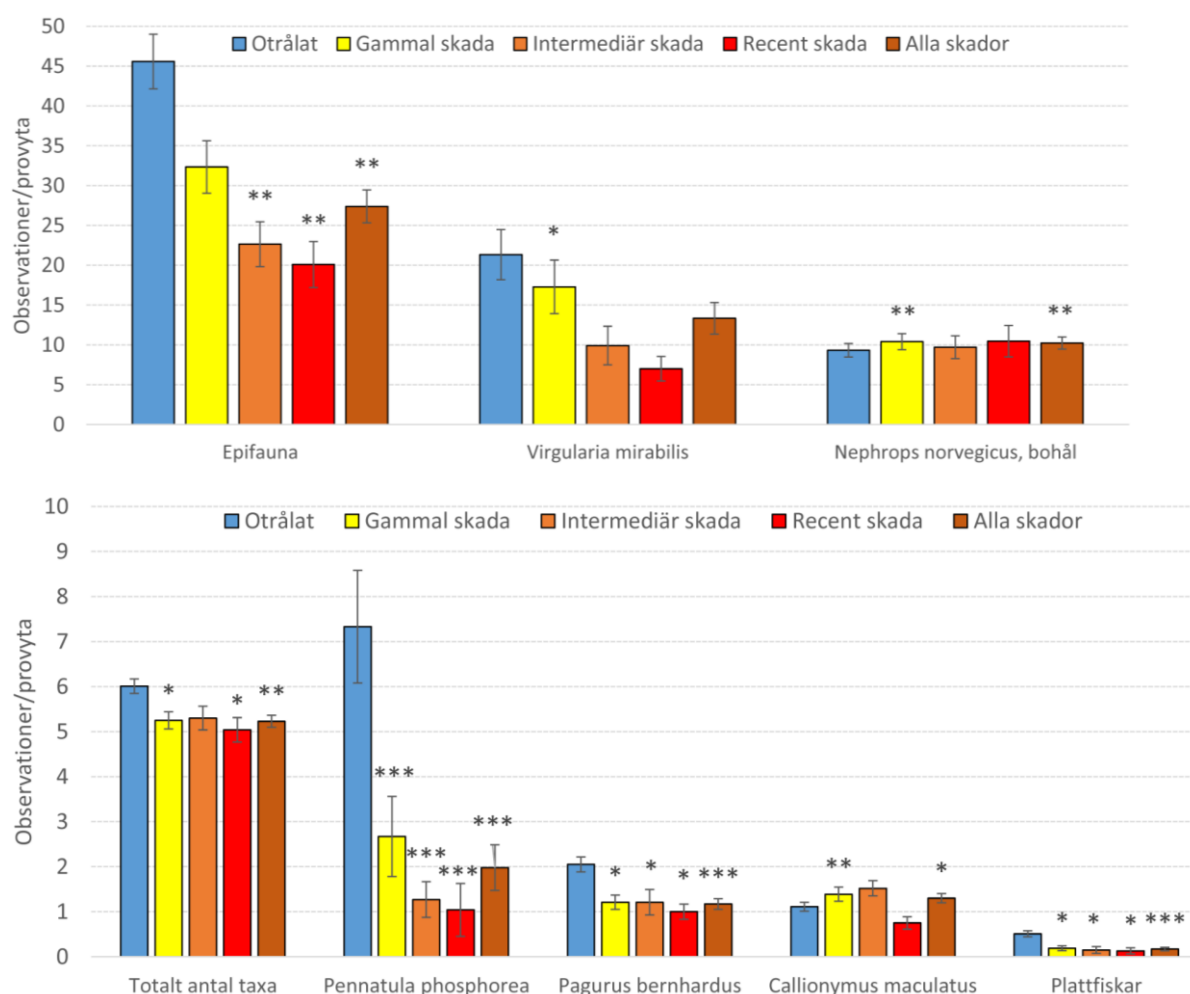
Figur 8 Mänsklig påverkan i form av trålsår i djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016. I kartan visas även den enda provytan med förekomst av *Beggiatoa* spp.

4.2.3 Jämförelse mellan ytor med och utan trålpåverkan

Det finns statistiskt signifikanta skillnader i förekomst av bottendjur mellan trålade och otrålade provytor inom sjöpennor och grävande megafauna där samtliga trålskador observerades. En viss djupeffekt förekommer och statistiska test gjordes därav 1) för hela datamaterialet, figur 9, samt 2) djup begränsat till 30m och djupare, figur 10.

Test 1 - Sjöpennor och grävande megafauna, samtliga provytor (22-53 m)

Olika arter verkar påverkas på olika sätt i förhållande till trålpåverkan. Grovt sett minskar totala antalet taxa, antalet arter av epifauna, antalet flatfiskar, sjöpennan *Pennatula phosphorea* och eremitkräftan *Pagurus bernhardus* gradvis vid ökande trålkaktivitet (Figur 9).

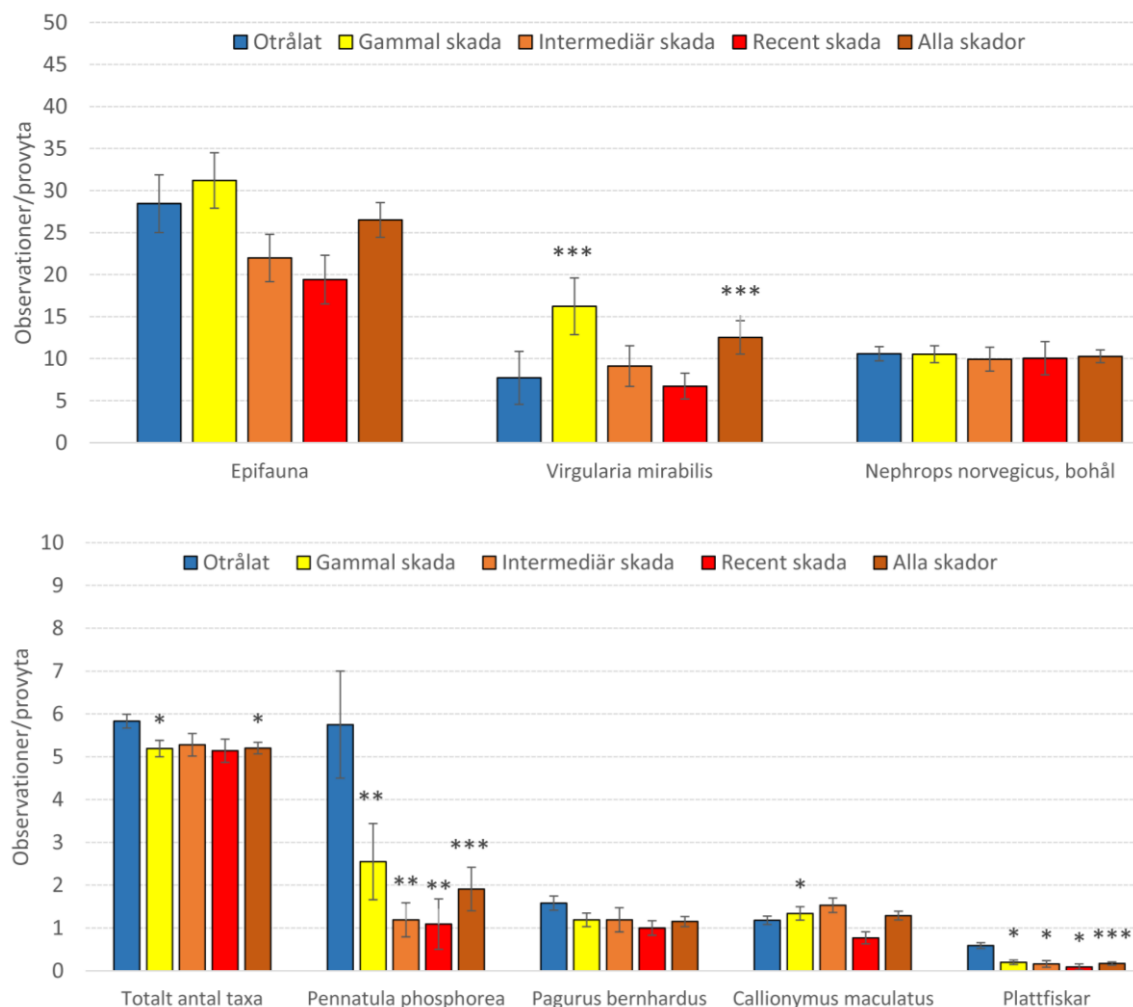


Figur 9. Test 2 - Skillnader mellan otrålade (n = 180) och trålade provytor (n = 124) i Kattegatt 2016 djupare än 22 meter. Endast bottenar som kategoriserats som Sjöpennor och grävande megafauna enligt OSPAR. Medelvärden och standard error. * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001. Kruskal-Wallis ANOVA on ranks.

Liten piprensare *Virgularia mirabilis* uppvisar däremot endast en säkerställd nedgång på provytor som trålats för en tid sedan. Havskräftan *Nephrops norvegicus* och fläckig sjökock *Callionymus maculatus* är däremot något vanligare på trålade provytor än otrålade.

Test 2 - Sjöpennor och grävande megafauna, under 30m (30-53 m)

Vid ett något snävare urval av datamaterialet framstår en del skillnader. Antalet arter minskar mindre drastiskt och blir inte en signifikant skillnad, figur 9. Liten piprensare *Virgularia mirabilis* är här vanligast på provytor som trålates för en tid sedan och är totalt sett vanligare på trålade provytor jämfört med vad som bedömts vara otrålat. Endast sjöpennan *Pennatula phosphorea* och antalet plattfiskar ger tydliga signifikanta nedgångar vid ökande trålaktivitet (Figur 9). Fläckig sjökock *Callionymus maculatus* är också något vanligare på trålade provytor än otrålade.



Figur 10. Test 2 - skillnader mellan otrålade (n = 128) och trålade provytor (n = 118) i Kattegatt 2016 djupare än 30 meter. Endast bottenar som kategoriserats som Sjöpennor och grävande megafauna enligt OSPAR. Medelvärden och standard error. * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001. Kruskal-Wallis ANOVA on ranks.

Sammanlagt finns vissa gemensamma drag som pekar på en viss påverkan av bottentrålningen på epifaunan. Tydligast är detta för sjöpennan *Pennatula phosphorea* och plattfiskar som minskar kraftigt och gradvis oberoende av urvalsmetod. Dessutom är det totala antalet arter lägre på otrålade provytor jämfört med trålade. Skillnaderna i resultat för *Virgularia mirabilis* är svåra att förklara men tyder på att arten kan vara tåligare mot övertrålning än *Pennatula phosphorea*.

4.2.4 Observationer av trålpåverkan

4.2.4.1 "Raviner" - Grunda spår av trålbord

Det vanligaste trålsåret liknar en ravin och är ofta så djupa att de kan förväxlas med stora bohål från havskräftor. Om kameran rör sig med längs ett spår blir det tydligt att det inte rör sig om "kräfhål" eftersom ravinen fortsätter spikrakt tillsynes i oändlighet. När kameran korsar ett spår vinkelrätt är det svårare att avgöra om det är frågan om trålsår. Oftast har finsediment täckt över alla brottytor och inga spår efter själva trålnätets underställ syns i provet. Djup och bredd har varierat och dimensioner är svåra att skatta bland annat p g a. angreppsvinkeln men gissningsvis rör det sig om ca 2-5 dm djupa och ca 0,5-1m breda raviner. *Enstaka observationer av raviner utan ytterligare tecken på påverkan har bedömts som Grad 1 av trålpåverkan (äldre/mindre) i denna rapport.*



Spår efter ett trålbord filmad vid parallell approach ("ravin"). Bara en sida syns i bild. Trålskada grad 1. Provyta 262, 42m.



Spår efter ett trålbord filmad vid nästan vinkelrät approach ("ravin"). Bara en sida syns i bild. I ravindalen syns en liggande piprensare *Virgularia mirabilis*. Trålskada grad 2. Provyta 161, 40m.

4.2.4.2 "Lerkokor" - Djupa spår av trålbord

Ibland påträffas stora lerkokor som inte bör finnas naturligt på en slät lerbotten. Ofta observerades dessa dessutom tillsammans med djupare "raviner". Dessa kan ha uppkommit vid gir på gir-sidans trålbord som tappar i fart, eller vid felinställd kräfttrål då borden gräver djupare än vanligt. *När tydliga kokor eller onaturlig kupering påträffats, gärna tillsamman med raka raviner, så har trålpåverkan klassats som antingen grad 2 eller grad 3 beroende på utbredning och tydlighet.*



Spår efter ett trålbord som vält upp stora lerkokor på annars slät botten. Trålskada grad 2. Provyta 100, 40m.



Spår efter ett trålbord som vält upp stora lerkokor på annars slät botten. Trålskada grad 3. Provyta 272, 31 m.

4.2.4.3 "Släp" - Spår av trålnätets undre del

De ovanligaste observationerna av trålpåverkade ytor var mycket grunda parallella spår efter kräfttrålnas underställ, det vill säga den understa delen av trålnätet som ofta är förstärkt och försett med vikter i ett regelbundet mönster. Vid enstaka tillfällen passerade kameran tvärs över spåren ut till en opåverkad yta för att sedan påträffa en ravin, vilket stämmer med att trålborden är separerade från nätet med vajrar. Vid samtliga djupa lerbottnar fanns en kraftig sedimentation (index 3 och 4) och det är osannolikt att grunda fåror kunnat bevaras om inte övertrålning skett nyligen. Ofta påträffades även lerkokor vid provytor med släpspår. *Nästan alla provytor med släpspår har i denna rapport klassificerats som trålpåverkan grad 3 (recent/större).*



Spår efter undre delen av ett trålnät som släpats längs botten. Trålskada grad 3. Provyta 80, 41m.



Misstänkta kullar visar sig ligga i perfekt raka rader i videofilmen. I samma bild syns även en djupravin från korsade äldre spår. Trålskada grad 3. Provyta 201, 40m.

4.2.4.4 Skadade djur

Skadade och döda djur har inte räknats då detta låg utanför studiens mål och syfte. Dock observerades ett flertal knäckta piprensare *Virgularia mirabilis* och ett antal döda lysrjöborrar *Brissopsis lyrifera* som är en typisk bifångst vid kräftfiske. Båda sjöpenorna i området kan dock förflytta sig och vi observerade även sjöpenor i recenta trålsår som antingen förflyttat sig dit eller rest sig efter en övertrållning.



Mindre piprensare *Virgularia mirabilis*, knäckt i basen eller på väg att resa sig. Provyta 102, 46m.



Krossad sjöborre, troligtvis lysrjöborre *Brissopsis lyrifera*. Provyta 347, 35m.

4.3 Övrig mänsklig påverkan

4.3.1 Marint skräp

Inget större marint skräp påträffades i provtagningsområdet. Gissningsvis har skräp från sjöfart snabbt täcks över i djupområdet med tanke på kraftig suspension av sedimentet.

4.3.2 Beggiatoa

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

5 Diskussion

5.1 Videometodik

Föreliggande undersökning är inte någon detaljerad kartering. Den filmade ytan motsvarar endast ca 0,001 % 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, t ex 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 utlöses redan före kameran kommer inom bildavstånd. Relativa studier på provytor 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 begränsningar gör sig tydligast över hårdbotten som dock varit fåtaliga i provområdet.

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 393 provytorna motsvarar endast ca 0,001 % av områdets yta. Några habitatskaraktärer som inte syns tydligt i ett prov skulle kunna ha syns 10 m bort, t ex vad det gäller täckningsgraden av revstrukturer. Habitatsklassificering bör alltså ses i sin helhet där snarare stora karaktärsdrag i skillnader blir tydliga.

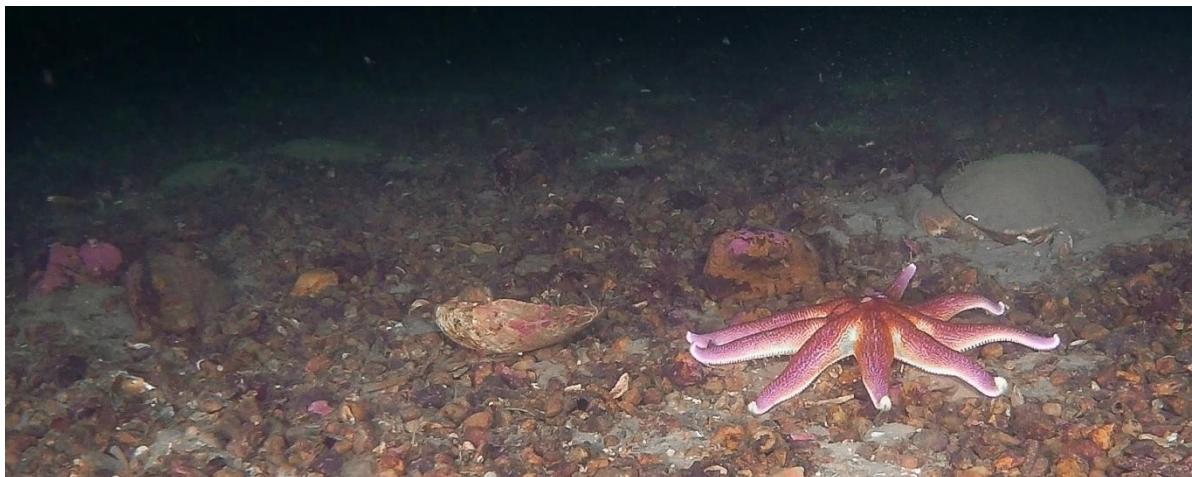
Klassificeringssystemet HELCOM HUB (HELCOM 2013) är av flera skäl inte tillämpningsbart och har framtagits enbart med data från området Bottenviken-Egentliga Östersjön. Detta system bygger också till stor del på data för infauna som saknas i föreliggande undersökning.

5.3 Ovanligare observationer

5.3.1 Rödlistade arter

Tre rödlistade arter enligt ArtDatabanken 2015 påträffades i området. Endast en observation gjordes av ett egentligt epibentiskt djur på rödlistan: en individ gul solsjöstjärna *Solaster endeca*. Övriga observationer var torskfiskar, vanlig torsk *Gadus morhua* (22) samt vitling *Merlangius merlangus* (4 observationer).

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. Att området innehåller så få grus eller blandbotten habitat är troligtvis anledning till det ringa antalet observationer.



Gul solstjärna *Solaster endeca* vid djup blandbotten med småsten. Bild hämtad från provyta 528 (rapport 1) utanför Röde bank på 28m.

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.

5.3.2 Ej funna, specifikt sökta arter

Fyra arter som angetts av Länsstyrelsen som särskilt viktiga att rapportera, observerades inte i någon provyta.

1) *Haploids* spp. Troligtvis ännu en bekräftelse på att *Haploids*-samhället har gått starkt tillbaka i både Kattegatt och Öresund (Göransson 2002, Göransson et al 2010, Göransson 2016).

2) *Modiolus modiolus* – Hästmussla, som vid stora aggregationer kan bilda skyddsvärda hästmusselbankar.

3) Musslan *Arctica islandica* bör dock räknas som infauna, den är oftast helt nedgrävd. Kvantitativa inventeringar för denna art bör ske med bottenhuggare.

4) Trollkrabban *Lithodes maja*. Förhållandes ovanlig och observerades bara en gång i området 2015 då på relativt grunt vatten (Emanuelsson & Göransson 2016).

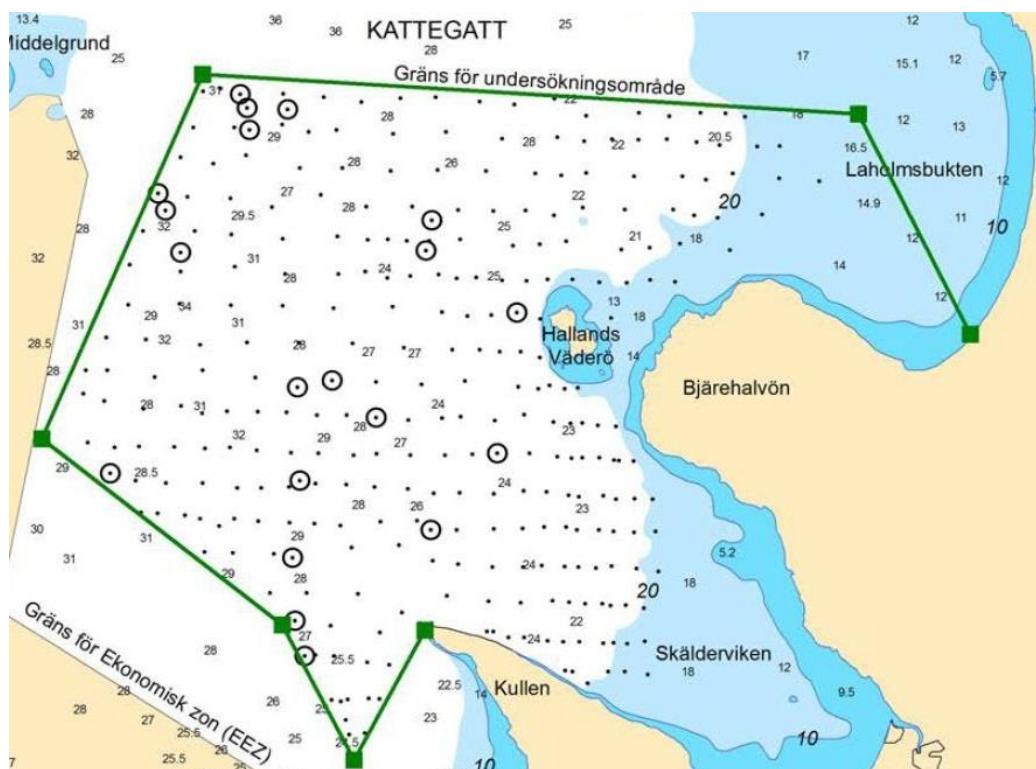
Avsaknaden av *Haploids* och *Modiolus modiolus* är troligtvis de noll-resultat som är av störst vikt och svårast kan tillskrivas slumpen.

5.4 Jämförelser med Sydöstra Kattegatt 2014

I stora drag finns många likheter mellan 2014 års inventering i sydöstra Kattegatt (Skälderviken och Laholmsbukten) utförd med samma metodik (Göransson et al 2014). För att sätta aktuell studie i ett större sammanhang används den här som referensstudie även om vissa skillnader i habitatfördelning föreligger.

Referensstudien i sydöstra Kattegatt utfördes även under sommarsäsong fast två år tidigare och innefattade 304 videotransekter av samma längd på ungefär samma yta (ca 1000 km².)

Referensstudiens norra gräns tar vid precis vid aktuella studiens södra gräns men skillnader främst i djup föreligger då få av referensstudiens djupaste provytor låg under 30 m, figur 10. Bottenhabitatet dominerades av OSPAR-habitatet Sjöpennor och grävande megafauna men främst under det djup där trålpåverkan observerats i aktuell studie (30 m). Ett fåtal trålsår noterades (grad 1) men ryckta ur sitt sammanhang var dessa svåra att bestämma säkert.



Figur 11. Provtagningar 2014 i sydöstra Kattegatt. Prickar markerar videoprov, cirklar markerar bottenhugg.

Sammanlagt finns ändå flera likheter i total individtätet mellan vanligt förekommande taxa som oftast faller inom samma storleksordning, trots att habitatsfördelningen varierar och det är två års tidsskillnad, tabell 17.

Tabell 17 Jämförelse av individtätet med motsvarande undersökning i sydöstra Kattegatt 2014. Individer/m².

Taxa	Södra-mellersta Kattegatt 2016	Skälderviken och Laholmsbukten 2014 (Referens)	Skillnad
<i>Alcyonium digitatum</i>	0,13	0,03	Större
<i>Asterias rubens</i>	0,03	0,04	Mindre
<i>Callionymus sp.</i>	0,04	0,02	Större
<i>Nephrops norvegicus</i> (bohål)	0,04	0,05	Mindre
<i>Pagurus sp.</i>	0,011	0,07	Mindre
<i>Pennatula phosphorea</i>	0,09	0,11	Mindre
<i>Pleuronectidae indet.</i>	0,013	0,04	Större
<i>Portunidae indet.</i>	0,003	0,02	Mindre
<i>Virgularia mirabilis</i>	0,7	3,2	Större

Mindre skillnader

Bohål för havskräfta *Nephrops norvegicus* hamnade båda på 0,4 resp. 0,5 observationer per m², visserligen något fler kräfhål i söder men ändå nära varandra.

Flera andra arter med stora observationstal hamnar nära varandra, bland annat vanlig sjöstjärna *Asterias rubens*, simkrabbor *Portunidae indet* och eremitkräftor *Pagurus sp.* Även sjöpennor av typen *Pennatula phosphorea* ligger båda mycket nära 0,1 ind/m².

Att flera vanliga taxa hamnar lika borde kunna tolkas som att områdena har förhållandevis lika karaktär. Dock skiljer sig t ex hårbottenpräglade läderkorralen *Alcyonium digitatum* med mer än 4 gånger så hög individtätet. Detta är rimligt givet de fåtaliga revstrukturer som påträffades i norr men inte i sönder.

Större skillnader

Mindre piprensare *Virgularia mirabilis* skiljde sig med nästan fem gånger så många per yta i referensstudien. Detta kan bero på flera saker, t ex andelen optimalt habitat trots att båda områdena är dominerade av lämpliga mjukbottnar. Även i aktuell studie påträffades högst tätheter i provtytor på mellandjup. En annan delförklaring skulle kunna vara att sjöpennorna missgynnats från trålpåverkan över lång sikt som troligtvis är större i aktuell studie, baserat på visuella spår.

Plattfisk var nästan tre gånger vanligare i referensstudien vilket skulle kunna vara en djupeffekt men eventuella bakomliggande förklaringar söks bäst genom provfiske. Sjöcockarna *Callionymus sp.* är även representerade i samma storleksordning men med dubblerad individtätet i aktuell studie. Detta är dåligt studerade artgrupper som svårigen fångas i provtrål (Barbara Bland, SLU, personlig kontakt) där vi ser förhållandevis stora individtätheter vilket skulle kunna påverka infaunan väsentligt genom predation.

5.5 Påverkan från trålfiskeflottan

5.5.1 Klassificering av trålskada

Vi har i denna studie fått ett stort datamaterial av visuell trålpåverkan i svensk miljö där ungefär hälften av lerbottenarna hade någon form observerbar störning. Utgående från tidigare projekt utgick vi från tre typer av observerbar påverkan *raviner*, *lerkokor* och *svep*. Vårt system för tre grader av trålpåverkan innebär en kvalitativ bedömning av dessa tre observationstyper kombinerat med dess utbredning. Graderna motsvarar både en tidsfaktor (recent/äldre) och omfattning (större/mindre) vilka båda bör sammanfalla givet kraftig sedimentation.

All bedömning är behäftat med osäkerhet men mätparametern bör vara på rimlig nivå som ordinalskala (rank utan inbördes intervall) och lämpade sig väl för relativ bedömning på dessa 670 provtytor (hela projektet) där just tre tydliga grupper kunde särskiljas. Vi såg ofta enstaka raviner och vid enstaka fall kraftigt påverkade ytor med både släppspår och onaturlig kupering. Däremellan fanns ett mellanting. Det hade varit svårt dra en skarp gräns mellan bara två grupper. Graderna motsvarar även en tilltagande tillförlitlighet i de högre klasserna då större påverkan är lättare att observera säkert. Främst raviner och grad 1 klassificering skulle kunna förväxlas med spår efter t ex ankardraggar, men detta är inte vanliga uppankringszoner och många gånger för djupt. I denna omfattning ter sig annan skada än trålpåverkan mycket osannolik eller försumbar.

Det bör dock understrykas att nollvärdet inte betyder att provytan är fri från recent trålpåverkan. Hastigheten för överslamning är extremt svår att skatta och huruvida botten tidigare har trålats är en fråga om tidsperspektiv.

5.5.2 Påverkan från bottentrål

Undersökningar av bifångster av bottendjur i Kattegatt visar att de 10 vanligaste arterna i trålar är stora, relativt långsamtväxande arter som stora sjöborrar, sjöstjärnor, eremitkräftor, krabbor och kammusslor (Ottosson 2008).

Skillnaderna mellan kontrollgrupp och tre trålskadekategorier visar många skillnader i täthet mellan provtytor med visuell påverkan och utan. Framtida studier med mer utpräglad målsättning att styrka och förklara dessa samband skulle behövas med skräddarsydd experimentdesign och efteranalys, som inte rymts inom detta karteringsprojekt. Resultaten bör således tolkas med viss återhållsamhet men frågan är troligen inte om det finns en effekt på epifaunan från bottentrålningen utan hur stor den är och vilka taxa som missgynnas mest och vilka som t.om. kanske gynnas. Denna studie ringar in framförallt *Pennatula phosphorea* och *Pagurus cf bernhardus* som missgynnade arter eller arter att studera vidare för dess eventuella indikatorvärde. Sjöpenorna för dess naturvärde men även eremitkräftor för att resultat är oväntat, de borde kunna gynnas av skadade djur och överleva fysikpåverkan via sitt skall. Flera andra stora arter som inte alls påträffades i de trålade områdena var *Psolus phantapus* och *Pecten maximus*.

Virgularia mirabilis kan också vara missgynnad även om kontrollkategorin fick lågt medelvärde. De är allmänt spridda men förekommer fläckvis i mycket täta bestånd på djupt vatten där slumpen kan ha dragit upp medelvärdet för trålskada grad 1 i datamaterial via enstaka positioner. Annars följer gradskillnaderna signifikanta fallande tätheter. Generellt sett återfanns *Virgularia mirabilis* i tätast bestånd strax under 30 m där trålspår inte förekom vilket skulle kunna vara dess optimala djupzon, men det skulle också kunna förklaras av liten bottentrålning. Det har dock antagits att arten inte

skulle vara lika känslig för övertrålning som andra sjöpennor eftersom att de kan dra ihop sig ner i sedimentet (Greathead et al 2007), ett beteende vi dock inte har observerat vid kollisioner med kamerariggen.

Andra arter som tvärtom skulle kunna vara gynnade skulle kunna vara filtrerande ormstjärnor, baserat på talrika observationer i just brottytor på kraftigt påverkade prov (grad 2 och 3).



Trådomstjärnor *Amphiura spp* observerades vid flera brottytor i kraftig trålpåverkade prov. Provyta 145, 48m.

De kanske mest överraskande är observationerna av höga tätheter av *Amphiura spp*. (troligen främst *A. filiformis* med armarna tydligt vajande i bottenströmmen) på kraftigt trålade provtytor. Små exemplar av randig sjökock *Callionymus maculatus* förekommer också rikligt i dessa områden och verkar var den vanligaste bottenfisken. Den senare kan därför misstänkas ha stor betydelse som predator på små bottendjur.

Det är svårt att ange vilket jämförelsematerial som är mest relevant när det gäller effekter av trålning. Om man utgår från det grundare intervallet 22-30 m innebär detta relativt stora skillnader i omvärldsbetingelser mellan botten strax under haloklinen med relativt sett större vattenrörelser och grövre sediment än djupare ackumulationsbottenar med stabilare omvärldsfaktorer. Trålning efter havskrafta sker troligen också mera sällan i den grundare delen av detta djupintervall.

Samtidigt kan man betrakta just denna grunda del som ett visst referensområde med låg trålningsaktivitet. Det djupare intervallet, 30-53 m, är mest jämförbart när det gäller sådana omvärldsbetingelser som salthalt, temperatur, strömmar och sediment mm. Däremot har omfattande trålning pågått här under decennier vilket bör ha strukturerat faunan och det är i detta perspektiv resultaten skall ses. Vi befinner oss alltså i ett tillstånd av kronisk påverkan där arterna troligen påverkats av övertrålning och resuspension av sediment under lång tid.

Detta har troligen resulterat i en speciell fauna som kanske inte förändras så mycket i nuläget. Även om syftet med denna studie inte främst varit att studera påverkan av bottentrålning, och därför inte designats på ett sådant, sätt finns en del mer eller mindre tydliga resultat som bör följas upp. Framförallt gäller detta den kraftiga påverkan av sjöpennan *Pennatula phosphorea* och det totala antalet arter.

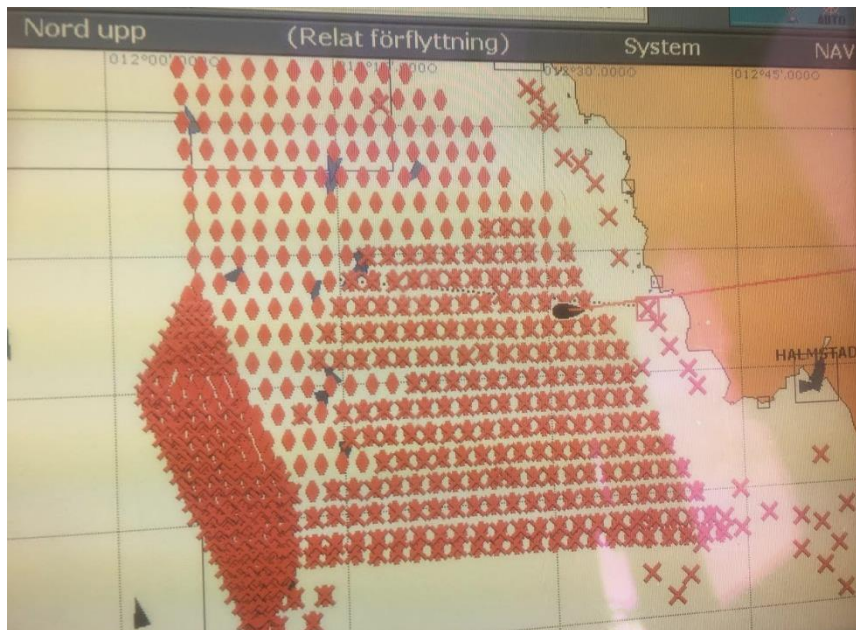
5.5.3 Siktdjup och resuspension

Skadan på epifauna vid en övertrålning kan komma från rent mekanisk påverkan från trålens delar eller den stötvåg de genererar, men den kan även orsakas indirekt av resuspension av sediment på botten som kan begrava djur eller skada dess gälar. En sådan skadeverkan behöver inte vara lokal då resuspenderat material kan förflytta sig längre sträckor och skulle således inte fångas upp direkt.

Vid tester Kosterfjordsrännan 2014 uppmättes en ca 10 m hög trålplym i jämförbara fina sediment fast på större djup. Baserat på bottenström 4 cm/s beräknades de största kornen (0,2 mm) sedimentera på under 10 min, medan de minsta (finsilt 0,005 mm) tog upp emot 8 dagar. Den teoretiska transportsträckan blev mellan 17 m till 28 km för ytteligheterna i kornstorlek (Wikström et al 2016). Studien sammanfattar att resuspenderat material kan vara så hög att den når nivåer som är skadliga för organismer. Hur stora dessa effekter är i södra Kattegatt är mycket svårt att skatta men det är klart att man inte kan studera endast fysisk trålpåverkan utan att ta med aspekten av resuspension.

Provtagningarna av djupområden i detta projekt präglades av dåligt siktdjup som skulle kunna vara effekterna resuspenderat material från bottentrålar. Samtliga lerbottenytor klassificerades som 3 eller 4 på en fyrgradig sedimentationsskala och ett flertal prov fick tas om p.g.a. begränsad bottensikt. 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. Här fiskade danska och svenska kräfttrålare varje fältdag med 5–15 båtar, ofta på led eller i formation koncentrerat till ett område. I djupområdet mellan dessa områden inträffade samtliga 39 underkända prov. Däremot vid Fladen siktades endast enstaka fiskebåtar och inga prov behövde förkastas.



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.

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. Sammantaget har det alltså funnits en kraftig siktreducering troligtvis kopplat till resuspension från bottentrålning vars effekter och utbredning bör undersökas ytterligare.

5.6 Uppföljning och framtida studier

Upplägget för denna studie är av kartläggande och beskrivande karaktär, vilket lämnar vissa förklarade och rådgivande frågor kopplat till datamaterialet obesvarat. Det finns det ett unikt stort material på provytor med och utan trålskador, men samtidigt blir frågor om olika arters känslighet och möjliga skyddsåtgärder obesvarade. Det krävs fler studier och mer uppföljande miljöövervakning för få en god bild av epifaunan i Kattegatt och dess roll i förhållande till det övriga ekosystemets delar och mänskliga påverkansfaktorer. Dropvideo skulle kunna vara en viktig del av sådana analyser kopplat till trålpåverkan och när det gäller att hitta ytor som nyligen trålats.

Rent taxonomiskt skulle framtida studier med dropvideo även öka i upplösning om kompletterade provtagning (framförallt med bottenhuggare) används som kalibrering av dropvideo, tex för att identifiera rörbyggande havsborstmaskar och mjukbotten-hydroider. Vidare kartering, uppföljning och utvärderingar av trålskador bör prioriteras i Kattegatt.



Solnedgång över Kattegatt när R/V Robusta kryssar mellan kräfttrålfiskare för att hitta provstationer med godkänt siktdjup.

6 Slutsatser

- Totalt gjordes över 33 000 observationer i delområdet kring djupare delar av södra-mellersta Kattegatt 2016, varav ca 15 000 unikt inräknade. Sammantaget kunde 56 visuellt urskiljningsbara taxonomiska enheter noteras.
- De typiska observationer som gjordes i flest provytor var eremitkräftan *Pagurus cf. bernhardus* och bohål av *Nephrops norvegicus* men flest enskilda observationer gjordes av trådormstjärnor *Amphiura spp.* och sjöpennan *Virgularia mirabilis*.
- Endast en observation av ArtDatabankens rödlistade epifauna gjordes: solsjöstjärnan *Solaster endeca* med ett exemplar, samt ett fåtal observationer rödlistade fiskar, främst av juvenil torsk *Gadus morhua* samt vitling *Merlangius merlangus*.
- Området karaktäriserats av stora ytor mjukbotten i en jämn djupgradient från kustnära algbeväxt sand och ren sandbotten (29%) vidare ner i silt och lera (70%) Viss inblandning av sten förekom nära kusten och enstaka Natura 2000 rev påträffades främst i norr (1%). Sjöpennor & grävande megafauna är det enda förekommande OSPAR habitatet/HELCOM biotopen med en täckningsgrad som omfattar mer än hälften av provytorna (55%)
- I djupområdena observerades spår av bottentrålning vid 118 olika lokaler; 61 % äldre/mindre omfattande, 14% recenta/mer omfattande och 24% intermediära spår. Dessa täckte 30 % av alla ytor som bedömts som Sjöpennor och grävande megafauna och 54 % av alla ler/siltbottnar under 30 m.
- Sammantaget pekar jämförelser av visuellt trålskadade och oskadade provytor på en påverkan av epifaunan från bottentrålningen. Bottentrålningen minskar framförallt individtätheten men också antalet arter.
- Inget marint skräp påträffades samt på endast en lokal påträffades svavelvätebakterier. *Haploids*-samhället påträffades ej i något område och ej heller hästmusslor *Modiolus modiolus*.
- Jämfört med 2014 års videokartering i södra Kattegatt påträffades betydligt färre sjöpennor av arten *Virgularia mirabilis*, medan sjöpennan *Pennatula phosphorea* och kräfhål observerades i liknande tätheter.
- Kompletterade provtagning (framförallt bottenhuggare) behövs för att identifiera rörbyggande havsborstmaskar och mjukbotten-hydroider. Förhöjd artupplösning över hårbotten kan ges med ROV eller dykare. Vidare studier av trålskador och sedimentations-effekter bör prioriteras i Kattegatt, bland annat genom uppföljning i studerade områden och jämförelser norrut.

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.

Greathead et al 2007. The sea pens *Pennatula phosphorea*, *Virgularia mirabilis* and *Funiculina quadrangularis*: distribution and conservation issues in Scottish waters. Mar. Biol. Ass. UK 1095-1103

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, Lundqvist M. 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>

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.

Ottosson L. 2008. Bycatches of non commercial invertebrate taxa in Skagerrak and Kattegat, generated by demersal otter trawling. Master thesis. Dep Mar Ecol Goth Univ. Kristinebergs Marina Forskningsstation.

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

Wikström, A., Linders, T., Sköld, M., Nilsson P., Almén, J. 2016. Bottentrålning och resuspension av sediment. Länsstyrelserna Västra Götaland Halland och Skåne. Rapportnr: 2016:36, ISSN: 1403-168X

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	Longitud	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, Approx. Position
403	34,0	2016-07-24	56°31,000'N	12°8,767'E	56,516667	12,146117	OK, Approx. Position
404	34,2	2016-07-24	56°31,000'N	12°8,378'E	56,516667	12,139633	OK, Approx. 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, Approx. 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, Approx. 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

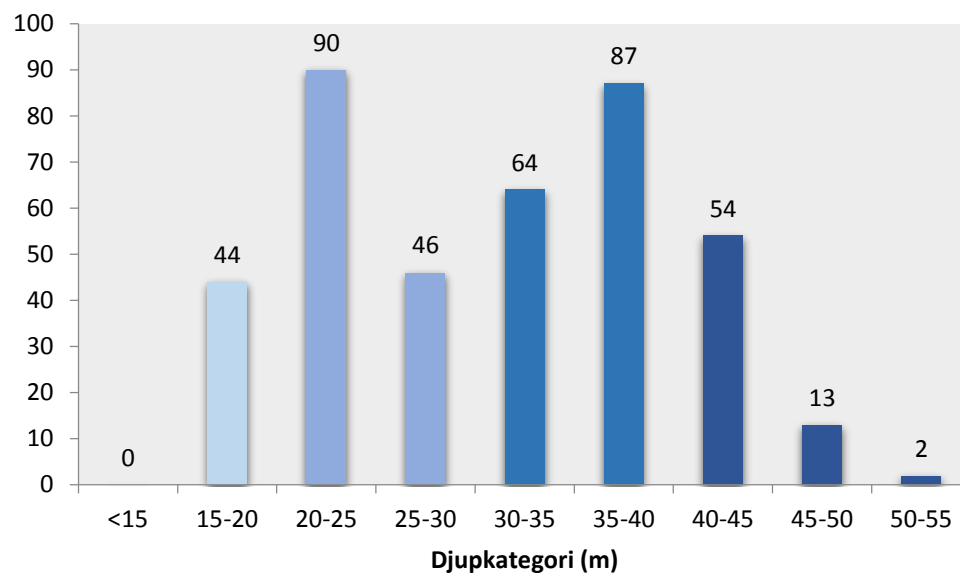
522	ca 30	2016-10-31	56°40,693'N	12°5,3930'E	56,678217	12,089883	OK
523	ca 35	2016-10-31	56°40,5'N	12°4,2410'E	56,675000	12,070683	OK, Approx. Position
524	40,0	2016-10-31	56°40,667'N	12°3,1210'E	56,677800	12,052017	OK
525	38,1	2016-09-22	56°40,418'N	12°2,0840'E	56,673650	12,034733	OK
526	28,5	2016-09-22	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>Aequiptecten 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>	Tandsjöpong		2	1%	6,0E-04
<i>Ascidia virginea</i>	Tvålbit		45	10%	1,4E-02
Ascidacea indet.	Sjöpongar		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>	Blomsjöpong		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>	Tarmsjöpong		1	1%	3,0E-04
<i>Corella parallelogramma</i>	Nätsjöpong		17	5%	5,1E-03
<i>Crossaster papposus</i>	Röd solsjöstjärna		9	5%	2,7E-03
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Stensnult		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 lampretaeformis</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 (Kräftthål*)</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 cylinderros		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>	Fjädersjöpena		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 över djup vid provytor baserat på centrumpunkten i varje 20-25m transekt.

Djupprofil (m) över mjukbottnar ut mot Stora Middelgrund och Röde bank	
Antal	400
Medel	31,1
Max	53,3
Min	17,3

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	Hästsjustjärna (<i>Hippasteria phrygiana</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 globalt kunskapsproblem 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